

**OPTIMASI KARAKTERISTIK SENSORI TEH DAUN KOPI
ROBUSTA DAN LIBERIKA DAMPIT TERHADAP SUHU
PENYEDUHAN**

***SENSORY CHARACTERISTICS OPTIMIZATION OF TEA
FROM ROBUSTA DAN LIBERICA COFFEE LEAVES DAMPIT
ON BREWING TEMPERATURE***

Kukuh Asmoro Daryanto
155100100111004

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian



Jurnal Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Brawijaya
Jl. Veteran Malang, 65145

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Optimasi Karakteristik Sensoris Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika Dampit Terhadap Suhu Penyeduhan

Nama Mahasiswa : Kukuh Asmoro Daryanto

NIM : 155100100111004

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing I,



Kiki Fibrianto, STP., M.Phil., Ph.D

NIP. 198202062005011001

Tanggal Persetujuan:

.....

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Optimasi Karakteristik Sensoris Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika Dampit Terhadap Suhu Penyeduhan

Nama Mahasiswa : Kukuh Asmoro Daryanto

NIM : 155100100111004

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,



Dr. Ir. Elok Zubaidah, MP
NIP. 195908211993032001

Dosen Penguji II,



Dr. Ir. Aji Sutrisno, M.Sc
NIP. 16802231993031002

Dosen Pembimbing,



Kiki Fibrianto, STP., M.Phil., Ph.D
NIP. 198202062005011001



Ketua Jurusan,

Dr. Widya Dwi Rukmi Putri, STP., MP
NIP. 197005041999032002

Tanggal Lulus TA:.....

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Kuku Asmoro Daryanto
NIM : 155100100111004
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul Skripsi : Optimasi Karakteristik Sensoris Teh Daun Kopi Robusta
dan Liberika Dampit Terhadap Suhu Penyeduhan

Menyatakan bahwa,

Skripsi dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 22 Juli 2019

Pembuat Pernyataan,



Kuku Asmoro Daryanto

NIM. 155100100111004

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hipotesa	3
BAB II. BAHAN DAN METODE	4
II.1. Bahan	4
II. 2 METODE	4
II.2.1. Rancangan percobaan	4
Tabel 2.1 Metode Rancangan Percobaan	4
II.2.2. Pelaksanaan Penelitian	5
II.2.3 Analisis Data	6
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	7
III.1. Karakterisasi Sensori Teh Daun Kopi	7
III.1.1 Profil Panelis	7
III.1.2 Karakterisasi Atribut Sensori Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika Menggunakan Metode RATA (Rate-All-That-Apply)	7
III.1.3 Respon Panelis pada Atribut Sensori Teh Daun Kopi terhadap Jenis Daun dan Suhu Penyeduhan	8
III.2 Optimasi Atribut Sensori Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika Menggunakan Metode Penalty Analysis	15
III.2.1 <i>Penalty Analysis</i> Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 85 °C	17
III.2.2 <i>Penalty Analysis</i> Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 90 °C	19
III.2.3 <i>Penalty Analysis</i> Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 95 °C	21
III.2.4 <i>Penalty Analysis</i> Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 100 °C	23

III.2.5 <i>Penalty Analysis</i> Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 85 °C.....	26
III.2.6 <i>Penalty Analysis</i> Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 90 °C.....	28
III.2.7 <i>Penalty Analysis</i> Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 95 °C.....	30
III.2.8 <i>Penalty Analysis</i> Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 100 °C	32
III.3 Analisa Kimia	34
III.3.1 Analisa Total Fenol	34
III.3.2 Analisa Kadar Kafein.....	40
BAB IV. KESIMPULAN	46
IV.1. Kesimpulan	46
IV.2. Saran	46
UCAPAN TERIMA KASIH.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Metode Rancangan Percobaan.....	4
Tabel 3.1 Profil panelis analisa sensori RATA Teh Daun Kopi.....	7
Tabel 3.2 Atribut Sensori Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika Akibat Perbedaan Suhu Penyeduhan dan Variasi Jenis Daun Kopi.....	8
Tabel 3.3 Uji fisher pada atribut sweet flavor.....	9
Tabel 3.4 Uji fisher pada atribut Burn flavor	10
Tabel 3.5 Uji fisher pada atribut earth flavor.....	10
Tabel 3.6 Uji fisher pada atribut wood flavor.....	11
Tabel 3.7 Uji fisher pada atribut sweet taste.....	12
Tabel 3.8 Uji fisher pada atribut BItter taste.....	13
Tabel 3.9 Uji fisher pada atribut astringent.....	13
Tabel 3.10 Nilai p-value atribut yang tidak berbeda nyata pada suhu penyeduhan dan jenis daun kopi.....	14
Tabel 3.11 Hasil Penalty Analysis Teh Daun Kopi Robusta 85°C.....	17
Tabel 3.12 Hasil Penalty Analysis Teh Daun Kopi Robusta 90 °C.....	19
Tabel 3.13 Hasil Penalty Analysis Teh Daun Kopi Robusta 95 °C.....	21
Tabel 3.14 Hasil Penalty Analysis Teh Daun Kopi Robusta 100 °C.....	23
Tabel 3.15 Hasil Penalty Analysis Teh Daun Kopi Liberika 85 °C.....	26
Tabel 3.16 Hasil Penalty Analysis Teh Daun Kopi Liberika 90 °C.....	28
Tabel 3.17 Hasil Penalty Analysis Teh Daun Kopi Liberika 95 °C.....	30
Tabel 3.18 Hasil Penalty Analysis Teh Daun Kopi Liberika 100 °C.....	32
Tabel 3.19 Hasil Analisa Kadar Total Fenol.....	34
Tabel 3.20 Hasil Analisa Kadar Kafein.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Respon Rerata Intensitas Atribut Sensori Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika.....	8
Gambar 3.2 Persentase Penilaian Panelis Terhadap Atribut Sensori Teh Daun Kopi Robusta.....	16
Gambar 3.3 Mean Drops Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 85°C.....	18
Gambar 3.4 Mean Drops Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 90°C.....	20
Gambar 3.5 Mean Drops Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 95°C.....	22
Gambar 3.6 Mean Drops Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 100°C.....	24
Gambar 3.7 Persentase Penilaian Panelis Terhadap Atribut Sensori Teh Daun Kopi Liberika.....	25
Gambar 3.8 Mean Drops Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 85°C.....	27
Gambar 3.9 Mean Drops Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 90°C.....	29
Gambar 3.10 Mean Drops Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 95°C.....	31
Gambar 3.11 Mean Drops Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 100°C.....	33
Gambar 3.12 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Total Fenol dan Intensitas Atribut Bitter Taste Teh Daun Kopi Robusta	35
Gambar 3.13 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Total Fenol dan Intensitas Atribut Bitter Taste Teh Daun Kopi Liberika.....	36
Gambar 3.14 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Total Fenol dan Intensitas Atribut Astringent Teh Daun Kopi Robusta.....	37
Gambar 3.15 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Total Fenol dan Intensitas Atribut Astringent Teh Daun Kopi Liberika.....	38
Gambar 3.16 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Kafein dan Intensitas Atribut Bitter Taste Teh Daun Kopi Robusta.....	41
Gambar 3.17 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Kafein dan Intensitas Atribut Bitter Taste Teh Daun Kopi Liberika.....	42
Gambar 3.18 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Kafein dan Intensitas Atribut Astringent Teh Daun Kopi Robusta.....	43
Gambar 3.19 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Kafein dan Intensitas Atribut Astringent Teh Daun Kopi Liberika.....	44

ABSTRAK

Penggunaan tanaman kopi hanya berfokus pada pengolahan biji kopi sebagai minuman, tetapi daun kopi tidak dikonsumsi dan digunakan sebagai pakan ternak, yaitu pada kambing. Penelitian tentang profil sensori masih diperlukan untuk pengembangan sensori teh daun kopi dan untuk mengetahui preferensi konsumen terhadap teh daun kopi Robusta dan Liberika. Penelitian ini menggunakan *Rate-All-That-Apply* (RATA) untuk menentukan atribut dari setiap sampel lalu dilanjutkan dengan metode *Just-About-Right* (JAR) untuk menentukan hasil sensori optimal. Metode pengujian sensori menggunakan 110 panelis tidak terlatih. Metode penyeduhan dilakukan perebusan daun kopi dengan suhu 85 °C, 90 °C, 95 °C, 100 °C. Hasil penelitian pada JAR menunjukkan bahwa teh daun kopi robusta yang diseduh pada suhu 100 °C menghasilkan atribut sensori yang optimal untuk *sweet flavor*, *burn flavor*, *earth flavor*, *wood flavor*, *sweet taste*, dan *astringent*. Pada teh daun kopi liberika suhu penyeduhan 85 °C menghasilkan atribut sensoris optimal untuk *sweet flavor*, *burn flavor*, *wood flavor*, dan *astringent*.

Kata kunci: Teh daun kopi, JAR, liberika, RATA, robusta

ABSTRACT

The commercial use of coffee plants has only focused on processing coffee beans as drinks, but the coffee leaves are not consumed. It was used as cattle feed, dominantly goats. Research about sensory profile is still needed for sensory development of coffee leaf tea and to find out consumer preferences for Robusta and Liberica coffee leaf tea. This research used RATA (Rate-All-That-Apply) that aimed to determine the attributes of each sample and proceed to the JAR (Just-About-Right) method that aimed to determine the optimal sensory results of Robusta and Liberica coffee leaf tea. The sensory testing method to obtain a specific description of a sensory attribute of coffee leaf tea using 110 untrained panelists. The method of brewing is decoction (boiling) by the temperature of 85°C; 90°C; 95°C; 100°C. The results of the study showed that Robusta coffee leaf tea processed by decoction at 100°C produced optimum sensory attributes for sweet flavor, burn flavor, earth flavor, wood flavor, sweet taste, dan astringent and the Liberica coffee leaf tea processed by decoction at 85°C produced optimum sensory attributes for sweet flavor, burn flavor, wood flavor, and astringent.

Keywords: coffee leaf tea, JAR, Liberica, RATA, Robusta

BAB I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kopi adalah komoditi unggulan dalam sektor perkebunan karena memiliki peluang pasar yang baik di dalam negeri maupun luar negeri. Kecamatan Dampit merupakan salah satu kabupaten di Malang yang memiliki komoditas unggulan berupa kopi. Data yang ada di Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Malang menunjukkan, pada tahun 2017, Kecamatan Dampit mampu menghasilkan biji kopi sebanyak 2.280 ton dengan luas areal pekebunan mencapai 3.373 hektar. Pada penelitian ini, pengambilan sampel daun kopi bertempat di Desa Amadanom, Kecamatan Dampit dengan kontur tanah yang cocok dan letak geografis yang sesuai, yakni berada di ketinggian 500 hingga 600 meter dari permukaan laut (Mdpl), tanaman kopi di daerah itu masih bertahan hingga sekarang. Jenis kopi yang terdapat pada lahan tersebut adalah jenis kopi robusta dan liberika, dimana untuk daun kopi memang tidak dimanfaatkan dan digunakan sebagai pakan hewan ternak di tempat tersebut yaitu kambing. Salah satu alternatif pemanfaatan daun kopi adalah digunakan sebagai teh. Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa daun kopi dapat dibuat menjadi minuman sejenis teh (Khotimah, 2014; Retyaningtyas, 2018; Setiawan dkk., 2015; Siringoringo, 2012).

Teh merupakan minuman yang sangat umum dalam kehidupan kita sehari-hari. Kebiasaan meminum teh tidak hanya dikenal di Indonesia tetapi juga hampir di seluruh dunia. Pembuatan teh di negara Indonesia selaman ini menggunakan daun dari tanaman *Camillia sinensis*. Teh tidak hanya dibuat dari daun *Camillia sinensis* melainkan daun tanaman lain maupun dari kulit buah. Penelitian Maharani dkk. (2012) menggunakan teh yang dibuat dari daun sukun untuk menganalisis daya larut kalsium oksalat oleh kalium yang diujikan kepada penderita batu ginjal. Penelitian Vildastri (2013) menggunakan teh dari daun jati untuk menganalisa kadar trigliserida darah pada tikus putih obes. Penelitian Adri dan Hessolistyorini (2013) menggunakan daun sirsak dalam pembuatan teh dengan variasi lama pengeringan daun. Penelitian oleh Retyaningtyas (2018), memanfaatkan daun kopi sebagai teh seduhan yang menghasilkan uji organoleptik terbaik dengan interaksi suhu penyeduhan 90 °C menghasilkan aroma dan rasa yang nikmat menyerupai kopi dengan warna air seduhan lebih pekat dari air teh. Beberapa penelitian di atas membuktikan bahwa teh dapat dibuat menggunakan daun

tanaman selain *Camillia sinensis*.

Teh daun kopi di Indonesia pada awalnya dinikmati sebagai pengganti kopi pada masa penjajahan Belanda, dikarenakan biji kopi hasil tanamn paksa harus diserahkan seluruhnya kepada Belanda sehingga masyarakat yang ingin menikmati kopi menggunakan daunnya untuk dibuat sebagai minuman. Namun saat ini banyak warga Indonesia yang tidak mengerti bahwa teh daun kopi merupakan salah satu minuman tradisional dari Indonesia. Langkah yang dapat dilakukan untuk mengenalkan teh daun kopi kepada masyarakat secara luas adalah melakukan penelitian tentang profil sensoris pada teh daun kopi.

Penelitian terhadap profil sensori pada minuman teh masih belum banyak dilakukan dan kurang spesifik, pada penelitian Siringoringo (2012) dilakukan pembuatan teh daun kopi dengan melihat kadar air, abu, tannin, serta uji organoleptik meliputi rasa dan warna seduhan, penelitian Khotimah (2014) melakukan pembuatan teh daun kopi dengan melihat parameter total fenol dan kafein. Penelitian yang sebelumnya dilakukan belum fokus terhadap atribut sensori dari teh daun kopi, sedangkan penilaian konsumen terhadap suatu produk diawali oleh kesan indera konsumen terhadap mutu sensoris suatu produk.

Pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan produk dengan metode pengambilan keputusan tentang penerimaan konsumen. Panelis dapat mengidentifikasi sifat- sifat sensori yang akan membantu untuk mendeskripsikan produk. Jenis uji organoleptik yang digunakan adalah RATA (*Rate-All-That-Apply*) yang bertujuan untuk menentukan atribut dari masing-masing sampel dan dilanjutkan ke metode JAR (*Just-About-Right*) yang bertujuan untuk mengoptimalkan atribut sensori yang didapatkan dari metode RATA sehingga dapat menentukan penilaian sensori teh daun kopi robusta dan liberika oleh panelis. Metode pengujian sensoris untuk mendapatkan deskripsi yang spesifik dari suatu atribut sensori teh daun kopi menggunakan 110 panelis tidak terlatih. dengan metode penyeduhan *Decoction* (Perebusan) suhu 85°C, 90°C, 95°C,100°C.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu :

1. Bagaimana karakteristik sensoris yang optimal pada teh daun kopi Robusta dan Liberika dengan variasi suhu penyeduhan?
2. Bagaimana pengaruh suhu penyeduhan terhadap atribut sensoris teh daun kopi Robusta dan Liberika

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui karakteristik sensoris yang optimal pada teh daun kopi Robusta dan Liberika dengan variasi suhu penyeduhan
2. Mengetahui pengaruh suhu penyeduhan terhadap atribut sensoris teh daun kopi Robusta dan Liberika

I.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk membantu perkembangan ilmu teknologi pangan dalam bidang analisis sensoris teh daun kopi
2. Untuk mengetahui karakteristik sensoris yang optimal pada teh daun kopi Robusta dan Liberica dengan variasi suhu penyeduhan

I.5 Hipotesa

Adanya perbedaan karakteristik sensoris antara teh daun kopi Robusta dan Liberika pada variasi suhu penyeduhan.

BAB II. BAHAN DAN METODE

II.1. Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari daun kopi jenis robusta dan liberika. Daun kopi yang digunakan yaitu daun kopi yang diperoleh di Desa Amadanom Dampit, Jawa Timur. Sedangkan bahan yang digunakan untuk pengujian panelis yaitu *crackers* dan air mineral sebagai *palate cleanser*.

II. 2 METODE

II.2.1. Rancangan percobaan

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Percobaan pada tahap ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga perlakuan (suhu)

Tabel 2.1 Metode Rancangan Percobaan

Suhu	Teh 1	Teh 2	Atribut Sensori		
			Aroma	Flavor	Mouthfeel Taste
A	AT1	BT2			
B	BT1	BT2			
C	CT1	CT2			
D	DT1	DT2			

Keterangan:

- AT1 : Perlakuan suhu 85 °C dengan Teh Daun Kopi Robusta
- BT1 : Perlakuan suhu 90 °C dengan Teh Daun Kopi Robusta
- CT1 : Perlakuan suhu 95 °C dengan Teh Daun Kopi Robusta
- DT1 : Perlakuan suhu 100 °C dengan Teh Daun Kopi Robusta
- AT2 : Perlakuan suhu 85 °C dengan Teh Daun Kopi Liberika
- BT2 : Perlakuan suhu 90 °C dengan Teh Daun Kopi Liberika
- CT2 : Perlakuan suhu 95 °C dengan Teh Daun Kopi Liberika
- DT2 : Perlakuan suhu 100 °C dengan Teh Daun Kopi Liberika

II.2.2. Pelaksanaan Penelitian

Sampel bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari daun kopi jenis robusta dan liberika. Daun kopi yang diambil dari Amadanom, Dampit, Malang, Selatan Jawa Timur pada ketinggian 300-460 mdpl. Daun Kopi Robusta dan Liberika selanjutnya dikeringkan pada suhu 60°C pada *cabinet dryer* selama 8 jam lalu diblender halus menjadi bubuk kemudian seduhan robusta dan liberika daun teh kopi diseduh dengan menggunakan metode rebusan (mendidih teh ke dalam air panas) dengan rasio 1: 100 (1 gram bubuk teh dalam 100 ml air) pada berbagai suhu dari 85 °C, 90 °C, 95 °C dan 100 °C pada 5 menit. Ada 8 sampel Robusta dan Liberica kopi daun teh, yang masing-masing disajikan dalam 25 ml cup kertas pada suhu ruang (25-28 °C). Panelis diberikan air mineral dan crackers sebagai *palate cleanser* sebelum mencoba tiap sampel yang disediakan, serta lembaran kuesioner untuk diisi oleh panelis untuk menilai sampel teh daun kopi. Kuesioner terdiri dari dua bagian: pengenalan (data pribadi dan bagian penilaian). Bagian pengantar dicetak satu lembar untuk masing-masing panelis yang berisi: identitas panelis (etnis, usia, pekerjaan), pernyataan partisipasi panelis dan petunjuk umum. Bagian scoring dicetak tiga lembar (RATA, JAR, dan Skala hedonik). Pada tahap selanjutnya dilakukan analisa kimia fenol dan kafein metode spektrofotometri uv-vis sesuai dengan prosedur AOAC (2005) terhadap seduhan teh daun kopi robusta dan liberika pada berbagai suhu dari 85 °C, 90 °C, 95 °C dan 100 °C.

Penelitian ini melibatkan panelis tidak terlatih sejumlah 110 panelis yang berasal dari mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. dengan rincian 28 orang panelis laki-laki dan 82 orang panelis perempuan. Rentang usia panelis dalam penelitian ini adalah 18-32 tahun. Pemilihan panelis didasarkan pada pendapat Hendra (2003) yang mengatakan bahwa fungsi jaringan tubuh akan menurun sebesar 1% per tahunnya pada usia diatas 30 tahun. Choi (2013) menambahkan bahwa semakin tua panelisa amak jumlah *tastebuds* pada lidah akan semakin berkurang terutama pada usia diatas 45 tahun.

II.2.3 Analisis Data

Data utama yang diperoleh dari pengujian RATA yaitu data skor 5 skala yang berarti skor 1 sangat kurang, 2 kurang, 3 biasa/netral, 4 kuat, 5 sangat kuat. Pada uji JAR panelis diinstruksikan untuk mengevaluasi atribut dari masing-masing sampel teh daun kopi robusta dan liberka menggunakan 5 skala JAR (1 = terlalu sedikit, 3 = JAR, 5 = terlalu banyak) dan 5 skala hedonik (1 = sangat tidak suka , 3 = netral, 5 = sangat suka). Data JAR diolah menggunakan *penalty analysis* pada XLSTAT dengan mengkombinasikan intensitas JAR dengan *overall liking* (Moskowitz, *et al*, 2008). , yang bertujuan untuk mengukur seberapa preferensi konsumen berkurang dikarenakan adanya atribut yang tidak berada pada titik optimal (JAR) sehingga mempengaruhi performansi suatu produk (Lawless dan Heymann, 2010).

Kuesioner dari panelis dikumpulkan untuk selanjutnya dilakukan rekap, tabulasi, pengolahan, dan analisa data. Data diperoleh dari pengujian sensoris metode RATA dan JAR, lalu pada data uji RATA dilakukan analisa data menggunakan *Analysis of Variance (ANOVA)* model *General Linear Model (GLM)* untuk mengetahui atribut yang berpengaruh nyata terhadap suhu penyeduhan. Sedangkan pada uji JAR dilakukan menggunakan software XLSTAT 2019. Pada analisa kimia dilakukan analisa data menggunakan *Analysis of Variance (ANOVA)* model *General Linear Model (GLM)* untuk mengetahui hasil analisa yang berpengaruh nyata terhadap suhu penyeduhan. dan dilanjutkan dengan uji lanjut tukey menggunakan Minitab 17 untuk mengetahui faktor suhu yang berpengaruh nyata terhadap hasil respon panelis terhadap atribut. Selanjutnya dilakukan uji korelasi *Pearson Correlation Coefficient (PCC)* antara hasil analisa kimia fenol dan kafein terhadap atribut *bitter taste* dan *astringent* dengan software yang sama yaitu minitab 17.

BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN

III.1. Karakterisasi Sensori Teh Daun Kopi

III.1.1 Profil Panelis

Metode sampling yang digunakan dalam memilih panelis adalah metode *convenience sampling*, yaitu menyertakan anggota dari suatu populasi yang memenuhi syarat sebagai panelis (Etikan *et al.*, 2016). Metode tersebut dapat menyertakan panelis yang ditemui oleh peneliti di lapangan dan memenuhi syarat untuk dilibatkan sebagai panelis (Sugiyono, 2004). Metode *convenience sampling* ini memenuhi syarat dalam menjalankan metode RATA yaitu menggunakan panelis konsumen (tidak terlatih). Panelis yang dilibatkan berjumlah 110 panelis dengan rincian 28 orang panelis laki-laki dan 82 orang panelis perempuan.

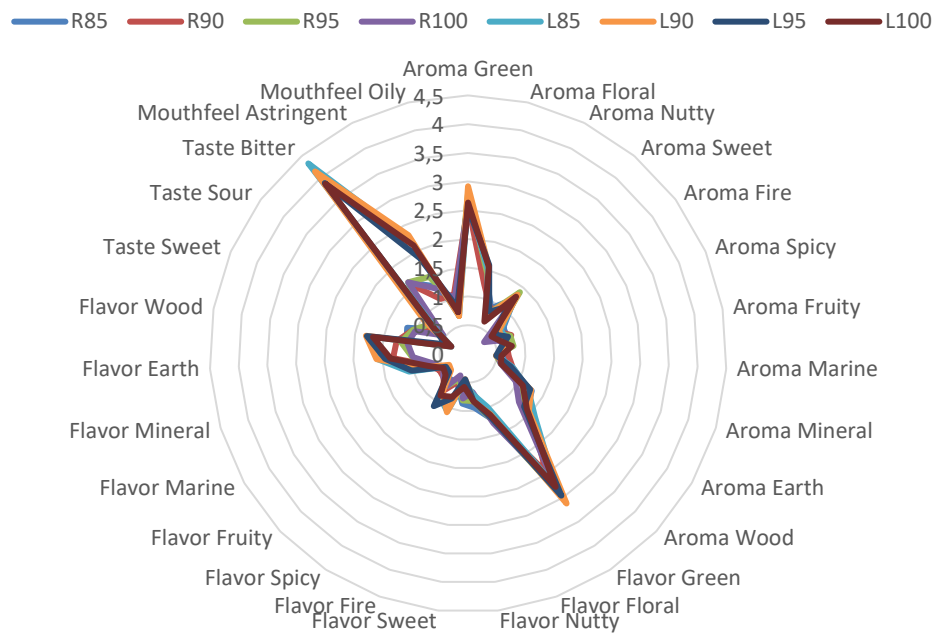
Tabel 3.1 Profil panelis analisa sensori RATA Teh Daun Kopi

No	Item	Pilihan Item	Jumlah (Orang)
1.	Jenis Kelamin	1. Laki-laki (L)	28
2.	Usia	2. Perempuan (P)	82
		1. 18-21 (Remaja akhir)	77
		2. 22-32 (Dewasa awal)	33

Rentang usia panelis dalam penelitian ini adalah 18-32 tahun. Pemilihan panelis didasarkan pada survey Hanspal (2010) yang menyatakan bahwa konsumen terbesar teh adalah orang dengan rentang usia 18-36 tahun. Hal tersebut didukung oleh pendapat Hendra (2003) yang mengatakan bahwa fungsi jaringan tubuh akan menurun sebesar 1% per tahunnya pada usia diatas 30 tahun. Choi (2013) menambahkan bahwa semakin tua panelis amak jumlah *tastebuds* pada lidah akan semakin berkurang terutama pada usia diatas 45 tahun.

III.1.2 Karakterisasi Atribut Sensori Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika Menggunakan Metode RATA (Rate-All-That-Apply)

Karakterisasi atribut sensori digunakan metode evaluasi sensori RATA (*Rate-All-That-Apply*). Metode ini merupakan metode evaluasi sensori yang mengharuskan panelis memilih intensitas atribut sensori yang ada pada produk dan dapat dikosongkan jika tidak ada atribut yang ditemukan dalam produk (Ares *et al.*, 2014) , intensitas yang terdapat pada kuesioner digambarkan menggunakan angka 1-5. Angka 1 atribut sangat kurang, angka 2 atribut kurang, angka 3 netral, angka 4 tinggi, angka 5 sangat tinggi. Setelah dilakukan pengisian kuesioner, respon dari panelis terhadap teh daun kopi akan disajikan dalam *spider chart* yang dapat dilihat pada **Gambar 3.1** Respon diperoleh dari rerata intensitas atribut sensori oleh 110 panelis.



Gambar 3.1 Respon Rerata Intensitas Atribut Sensori Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika

III.1.3 Respon Panelis pada Atribut Sensori Teh Daun Kopi terhadap Jenis Daun dan Suhu Penyeduhan

Pada penelitian ini menggunakan sampel Daun Kopi Robusta dan Liberika yang dikeringkan menjadi bubuk lalu diseduh dengan variasi suhu 85 °C, 90 °C, 95 °C, 100°C selama 5 menit. Setelah dilakukan evaluasi sensori data diolah menggunakan uji ANOVA pada software minitab 17 lalu dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey. Hasil analisa p-value pada atribut sensori yang berbeda nyata terhadap suhu penyeduhan dan variasi jenis daun kopi dapat dilihat pada **Tabel 3.2**

3.2

Atribut	p-value (Jenis Daun Kopi)	p-value (Suhu Seduh)
<i>Sweet Flavor</i>	0,000	0,871
<i>Burn Flavor</i>	0,000	0,201
<i>Earth Flavor</i>	0,000	0,220
<i>Wood Flavor</i>	0,000	0,655
<i>Sweet Taste</i>	0,000	0,865
<i>Bitter Taste</i>	0,000	0,169
<i>Astringent</i>	0,000	0,939

Tabel 3.2 Atribut Sensori Teh Daun Kopi Akibat Perbedaan Suhu Penyeduhan dan Variasi Jenis Daun Kopi

Berdasarkan data hasil Analisa ragam *p-value* untuk atribut sensori terhadap variasi jenis daun kopi robusta dan liberika didapatkan 7 atribut sensori yang berbeda nyata ($p\text{-value} < 0,05$) yaitu *sweet flavor*, *burn flavor*, *earth flavor*, *wood flavor*, *sweet taste*, *bitter taste*, *astringent*. Sedangkan ketika dilakukan analisa terhadap suhu penyeduhan, menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p\text{-value} > 0,05$). Hal ini berarti bahwa pada rentang suhu seduh 85 °C, 90 °C, 95 °C, 100°C selama 5 menit, atribut sensori dapat dirasakan oleh panelis namun tidak berbeda secara signifikan. Hasil analisa dilanjutkan dengan uji lanjut fisher pada atribut sensori yang berbeda nyata adalah sebagai berikut:

1. **Sweet Flavor**

Sweet flavor merupakan *flavor* yang menyerupai gula, madu, atau caramel serta dikaitkan dengan impresi rasa manis seperti buah-buahan atau bebungaan (Lee and Chambers, 2007). Hasil dari uji ANOVA menunjukkan bahwa atribut *flavor sweet* terhadap variasi jenis daun kopi berbeda nyata dengan $p\text{-value} 0,000$ dan dilakukan uji lanjut fisher. Hasil analisa fisher dapat dilihat pada **Tabel 3.3**

Tabel 3.3 Uji fisher pada atribut *sweet flavor*

Jenis Daun Kopi	Mean
Robusta	0,817491 a
Liberika	0,490812 b

Berdasarkan tabel hasil uji lanjut, dapat disimpulkan bahwa atribut *sweet flavor* akan semakin kuat apabila mendekati angka 5 dan semakin lemah apabila mendekati angka 0. Notasi yang berbeda pada tiap sampel menunjukkan bahwa sampel berbeda nyata. *Flavor sweet* pada seduhan teh daun kopi dapat disebabkan kandungan gula sederhana dalam daun kopi. Paxedes et al., (2006) menyatakan bahwa Daun kopi mengandung glukosa, sukrosa, dan fruktosa yang digunakan sebagai bahan baku dalam fotosintesis yang berpengaruh terhadap *flavor sweet* pada seduhan daun teh.

2. *Burn Flavor*

Burn Flavor merupakan *flavor* yang dideskripsikan seperti aroma tanah, abu, lada panggang, kopi atau asap serta panas pada tenggorokan (Kim *et al.*, 2016). Analisa ANOVA respon *flavor burn* terhadap variasi jenis daun kopi berbeda nyata dengan p-value 0,000 dan dilakukan uji lanjut fisher. Hasil analisa tukey dapat dilihat pada **Tabel 3.4**

Tabel 3.4 Uji Fisher pada atribut *Burn flavor*

Jenis Daun Kopi	Mean
Robusta	0,483490 b
Liberika	0,939437 a

Berdasarkan tabel hasil uji lanjut, dapat disimpulkan bahwa atribut *burn flavor* akan semakin kuat apabila mendekati angka 5 dan semakin lemah apabila mendekati angka 0. Notasi yang berbeda pada tiap sampel menunjukkan bahwa sampel berbeda nyata. Pada penelitian Yanshin *et al* (2015) menyatakan bahwa pada teh ditemukan mengandung 9 komponen furan. Terutama pada senyawa 3,5,5-Trimethyl-2(5H)-furanone dan 5,6,7,7a-tetrahydro-4,4,7a-trimethyl-2(4H)-benzofurane yang memberikan aroma terbakar yang kuat. Teh daun kopi memiliki *flavor* terbakar lebih rendah karena pada daun kopi hanya memiliki beberapa senyawa aromatik yang tidak sekompleks daun teh seperti, 2-furfurylthiol dan 2-furanmethanol. Selain itu pada penelitian Wahibah (2019) ditemukan 5 senyawa aromatik terbakar pada daun kopi antara lain: 2-furanmethanol, safranal, benzeneethanol (CAS), guaiacol dan 3,5-cocoa pyrazine.

3. *Earth Flavor*

Flavor Earth adalah *flavor* yang menyerupai tanah, lumut, atau kompos serta dapat diasumsikan sebagai *flavor* tanah basah atau baru digali (Flavoractiv, 2013). Hasil analisa ANOVA respon *flavor earth* terhadap variasi jenis daun kopi berbeda nyata dengan p-value 0,000 dan dilakukan uji lanjut fisher. Hasil analisa fisher dapat dilihat pada **Tabel 3.5**

Tabel 3.5 Uji Fisher pada atribut *earth flavor*

Jenis Daun Kopi	Mean
Robusta	1,05882 b
Liberika	1,48923 a

Berdasarkan tabel hasil uji lanjut, dapat disimpulkan bahwa atribut *earth flavor* akan semakin kuat apabila mendekati angka 5 dan semakin lemah apabila mendekati angka 0. Notasi yang berbeda pada tiap sampel menunjukkan bahwa sampel berbeda nyata. Adanya *flavor earth* pada teh disebabkan senyawa 2-6-Dimetilsikloheksanol dan 2-isobutil-3-metokspirazin (Lee dan Chambers, 2007).

4. *Wood Flavor*

Wood flavor atau aroma kayu yang dapat dideskripsikan sebagai *flavor* yang menyerupai kayu-kayuan seperti pinus dan oak (Kim *et al.*, 2016). Hasil analisa ANOVA respon *flavor wood* terhadap variasi jenis daun kopi berbeda nyata dengan p-value 0,000 dan dilakukan uji lanjut fisher. Hasil analisa fisher dapat dilihat pada **Tabel 3. 6**

Tabel 3.6 Uji fisher pada atribut *wood flavor*

Jenis Daun Kopi	Mean
Robusta	1,15948 b
Liberika	1,73110 a

Berdasarkan tabel hasil uji lanjut, dapat disimpulkan bahwa atribut *wood flavor* akan semakin kuat apabila mendekati angka 5 dan semakin lemah apabila mendekati angka 0. Notasi yang berbeda pada tiap sampel menunjukkan bahwa sampel berbeda nyata. Menurut Lee *et al.* (2013) pada teh ditemukan senyawa aromatik seperti beta-ionone, pentanal, alfa-ionone, dan 2-penten-1ol yang memberikan aroma seperti kayu-kayuan. Selain itu pada teh ditemukan adanya senyawa benzaldehyde yang memiliki deskripsi aroma menyerupai kayu-kayuan dan terbakar (Tao *et al.*, 2014). Ditambahkan pada penelitian Gloess *et al.* (2013) tentang komponen volatile yang berpengaruh memberikan *flavor* seperti kayu-kayuan terdapat pada kopi yaitu 1-methyl-1H-pyrrole; linaloloxide; linalool; 4-ethyl-2-methoxyphenol; dan 4-vinyl-2-methoxy-phenol.

5. *Sweet Taste*

Sweet taste atau rasa manis disebabkan oleh gula, pengganti gula, dan beberapa protein serta biasa ditemukan pada bahan pangan yang mengandung karbohidrat sederhana (Hasanah dkk, 2014). Hasil analisa ANOVA respon *sweet taste* terhadap variasi jenis daun kopi berbeda nyata dengan p-value 0,000 dan dilakukan uji lanjut fisher. Hasil analisa fisher dapat dilihat pada **Tabel 3.7**

Tabel 3.7 Uji fisher pada atribut *sweet taste*

Jenis Daun Kopi	Mean
Robusta	1,06603 a
Liberika	0,34407 b

Berdasarkan tabel hasil uji lanjut, dapat disimpulkan bahwa atribut *sweet taste* akan semakin kuat apabila mendekati angka 5 dan semakin lemah apabila mendekati angka 0. Ditunjukkan pada sampel daun kopi robusta bahwa semakin tinggi suhu tingkat kemanisan akan berkurang, hal ini berbanding terbalik dengan daun kopi Liberika dimana semakin tinggi suhu akan mengurangi tingkat kemanisan. Notasi yang berbeda pada tiap sampel menunjukkan bahwa sampel berbeda nyata. Menurut Scharbert dan Hoffman (2005) sensasi manis dihasilkan oleh berbagai golongan senyawa kelompok gula, asam amino-peptida-protein, dan turunan benzene serta senyawa hidroksi lainnya seperti, alkohol dan glikol. Sedangkan rasa manis pada teh dapat disebabkan oleh glukosa, sakarosa, fruktosa, L-serin, L-alanine, L-ornitin, L-prolin, L-threonin, dan glisin. Glukosa, sakarosa, dan fruktosa merupakan turunan kelompok gula sedangkan sisanya merupakan kelompok protein dan asam amino.

6. *Bitter Taste*

Rasa pahit dalam makanan disebabkan oleh asam amino dan peptide, ester dan lakton, fenol dan polifenol, metilxantin (kafein) , sufimida (sakarín), garam organik dan anorganik (Drewnoski, 2000). Hasil analisa ANOVA respon *bitter taste* terhadap variasi jenis daun kopi berbeda nyata dengan p-value 0,000 dan dilakukan uji lanjut fisher. Hasil analisa fisher dapat dilihat pada **Tabel 3.8**

Tabel 3.8 Uji fisher pada atribut *bitter taste*

Jenis Daun Kopi	Mean
Robusta	1,60682 b
Liberika	4,05252 a

Berdasarkan tabel hasil uji lanjut, dapat disimpulkan bahwa atribut *bitter taste* akan semakin kuat apabila mendekati angka 5 dan semakin lemah apabila mendekati angka 0. Notasi yang berbeda pada tiap sampel menunjukkan bahwa sampel berbeda nyata. Ditunjukkan pada sampel daun kopi bahwa semakin tinggi suhu tingkat kepahitan akan semakin tinggi, namun berbanding terbalik dengan daun kopi Liberika dimana semakin tinggi suhu tingkat kepahitan akan semakin berkurang. Dalam penelitian Sekarini (2011) menyatakan bahwa beberapa senyawa fenolik berpengaruh terhadap rasa pahit minuman dan makanan. Rasa pahit pada teh juga dapat disebabkan oleh beberapa komponen seperti kafein, L-isoleusin, L-leusin, L, fenilalanin, L-tirosin, L-valin. Sebagian besar merupakan kelompok asam amino sedangkan kafein merupakan kelompok alkanoid (Scharbert dan Hoffman, 2005).

7. *Astringent*

Astringent atau sensasi kering di mulut berasal dari zat astringen yang menyempitkan jaringan tubuh, disebabkan adanya tanin dalam tanaman (daun, bunga, buah) yang belum matang (Laaksonen, 2011). Rossetti *et al.*, (2009) menyatakan bahwa *Astringent* merupakan sensasi kering dalam mulut saat mengkonsumsi polifenol berbasis tanaman (katekin) yang ditemukan pada teh, buah – buahan seperti anggur, dan sayuran tertentu. Hal ini dimaksudkan sebagai timbul dan hilangnya pelumas karena pengendapan protein dari saliva yang melapisi dan melumasi rongga mulut. Hasil analisa ANOVA respon *astringent* terhadap variasi jenis daun kopi berbeda nyata dengan p-value 0,000 dan dilakukan uji lanjut fisher. Hasil analisa fisher dapat dilihat pada **Tabel 3.9**

Tabel 3.9 Uji fisher pada atribut *astringent*

Jenis Daun Kopi	Mean
Robusta	1,29214 b
Liberika	2,11548 a

Berdasarkan tabel hasil uji lanjut, dapat disimpulkan bahwa atribut *astringent* akan semakin kuat apabila mendekati angka 5 dan semakin lemah apabila mendekati angka 0. Notasi yang berbeda pada tiap sampel menunjukkan bahwa sampel berbeda nyata. Ditunjukkan pada sampel daun kopi bahwa semakin tinggi suhu tingkat astringensi akan semakin tinggi, namun berbanding terbalik dengan daun kopi Liberika dimana semakin tinggi suhu tingkat astringensi akan semakin berkurang. Rasa astringen pada seduhan teh juga disebabkan adanya senyawa fenol seperti katekin dan tanin yang berkontribusi terhadap fruktusasi astringensi dengan cara kerja bereaksi dengan protein pada air liur atau protein pada reseptor rasa tertentu (Velentova, 2011).

Selain 7 atribut yang berbeda nyata, terdapat 20 atribut sensori yang tidak berbeda nyata terhadap suhu penyeduhan dan variasi jenis daun kopi. Nilai p-value dari analisa ANOVA dapat dilihat pada **Table 3.10**

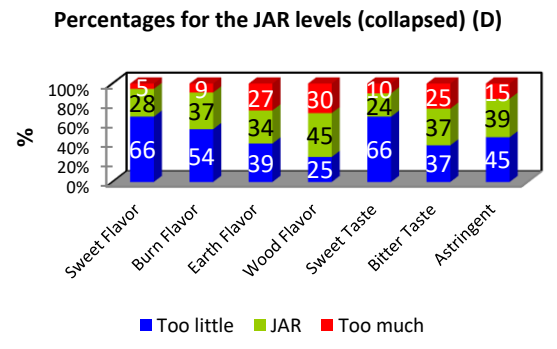
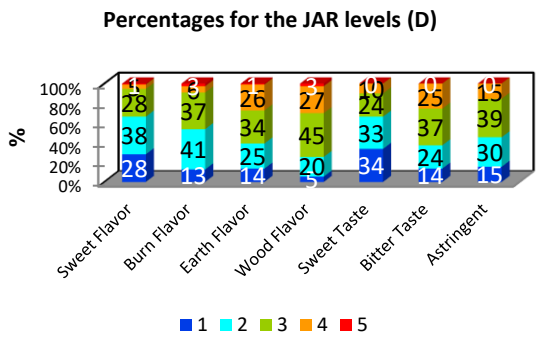
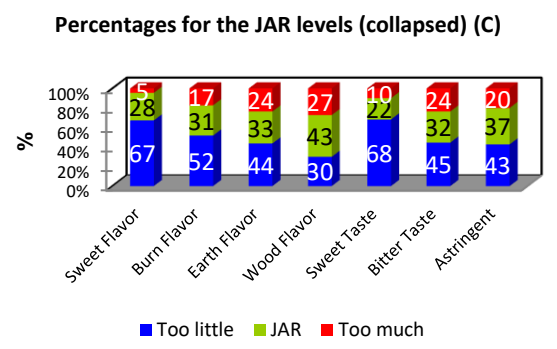
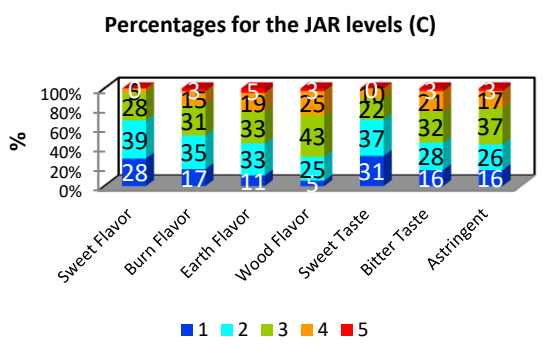
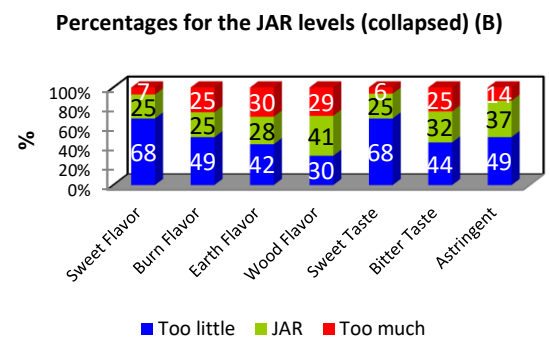
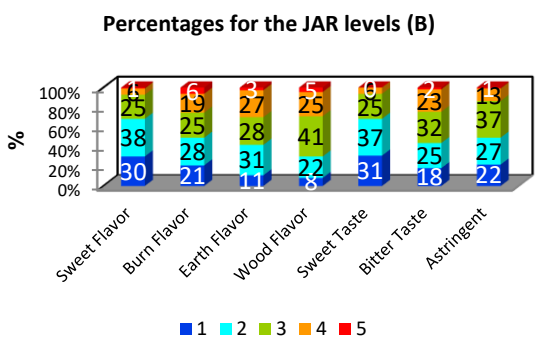
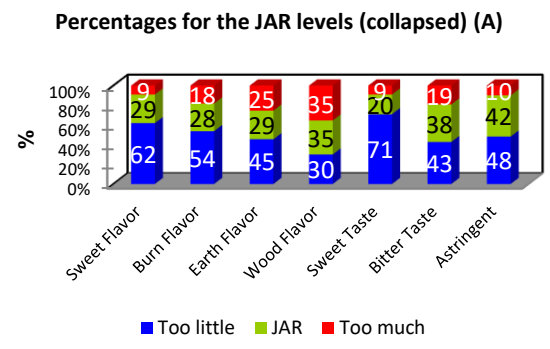
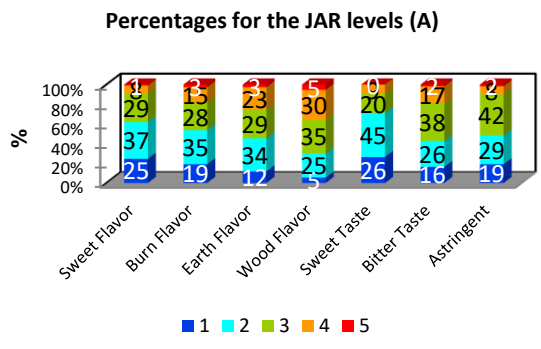
Table 3.10 Nilai p-value atribut yang tidak berbeda nyata pada suhu penyeduhan dan variasi jenis daun kopi robusta dan liberika

Atribut	p-value (Jenis Daun)	p-value (Suhu Seduh)
<i>Green Aroma</i>	0,686	0,835
<i>Floral Aroma</i>	0,168	0,738
<i>Nutty Aroma</i>	0,492	0,374
<i>Sweet Aroma</i>	0,977	0,924
<i>Fire Aroma</i>	0,782	0,331
<i>Spicy Aroma</i>	0,456	0,390
<i>Fruity Aroma</i>	0,580	0,907
<i>Marine Aroma</i>	0,246	0,742
<i>Mineral Aroma</i>	0,584	0,527
<i>Earth Aroma</i>	0,522	0,402
<i>Wood Aroma</i>	0,457	0,463
<i>Green Flavor</i>	0,084	0,482
<i>Floral Flavor</i>	0,160	0,824
<i>Nutty Flavor</i>	0,838	0,881
<i>Spicy Flavor</i>	0,065	0,631
<i>Fruity Flavor</i>	0,077	0,857
<i>Marine Flavor</i>	0,316	0,956
<i>Mineral Flavor</i>	0,069	0,324
<i>Sour Taste</i>	0,440	0,317
<i>Oily Mouthfeel</i>	0,111	0,698

III.2 Optimasi Atribut Sensori Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika Menggunakan Metode Penalty Analysis

Pada tahap evaluasi sensori RATA (*Rate-All-That-Apply*), didapatkan 7 atribut sensori yang berbeda nyata yaitu *flavor sweet, flavor fire, flavor earth, flavor wood, taste sweet, taste bitter, mouthfeel astringent*. Selanjutnya, ketujuh masing-masing atribut sensori tersebut dioptimasi menggunakan skala *just-about-right* (JAR) yang melibatkan panelis konsumen untuk mendapatkan nilai dari JAR. Panelis yang dilibatkan berjumlah 110 panelis konsumen (82 perempuan, 28 laki-laki) yang dipilih dari mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian dengan rentang usia 18-32 tahun yang berlatar belakang dari beragam suku, terbiasa mengkonsumsi teh, mengkonsumsi teh lebih dari satu kali dalam satu minggu. Panelis diinstruksikan untuk mengevaluasi atribut dari masing-masing sampel teh daun kopi robusta dan liberika menggunakan 5 skala JAR (1 = terlalu sedikit, 3 = JAR, 5 = terlalu banyak) dan 5 skala hedonik (1 = sangat tidak suka, 3 = netral, 5 = sangat suka). Data JAR selanjutnya diolah menggunakan *penalty analysis* pada XLSTAT yang bertujuan untuk mengukur seberapa preferensi konsumen berkurang dikarenakan adanya atribut yang tidak berada pada titik optimal (JAR) sehingga mempengaruhi performansi suatu produk (Lawless dan Heymann, 2010).

Pada **Gambar 3.2** dan **Gambar 3.7** Menampilkan sebaran nilai JAR pada tiap atribut sensori teh daun kopi robusta dan liberika serta bagaimana menggabungkannya menjadi 3 skala JAR untuk kemudian dianalisa menggunakan *penalty analysis*. Skala 1 dan 2 diakumulasikan "*too little*", skala 3 diakumulasikan sebagai JAR sedangkan pada skala 4 dan 5 diakumulasikan menjadi "*too much*". Pada *penalty analysis* terdapat *mean drops* yang didapatkan dari level "*too much*" dan "*too little*" berdasarkan selisih antara rerata tingkat kesukaan level JAR dikurangi level "*too much*" atau "*too little*". Pada data tersebut menunjukkan jumlah poin yang hilang saat produk memiliki atribut yang "*too much*" atau "*too little*" bagi konsumen. Nilai dari penalti diperoleh dari selisih antar nilai rerata (rerata tingkat kesukaan pada JAR – jumlah tingkat kesukaan level "terlalu banyak dan "terlalu sedikit") (ASTM Internasional, 2009).



Gambar 3.2 Persentase Penilaian Panelis Terhadap Atribut Sensori Teh Daun Kopi Robusta

Keterangan: (A) Robusta 85°C; (B) Robusta 90°C; (C) Robusta 95°C; (D) Robusta 100°C

(1) Sangat kurang; (2) Kurang; (3) Just-About-Right/Sesuai; (4) Sedikit kuat; (5) Sangat Kuat

III.2.1 *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 85 °C

Teknik Penyeduhan dilakukan dengan metode *decoction* (perebusan) pada teh daun kopi Robusta pada suhu 85°C selama 5 menit. Pada pengujian menggunakan skala JAR , sampel disajikan dalam keadaan suhu ruang untuk menghindari bias antar sampel. Suhu ruang pada saat dilakukan pengujian berkisar 25 – 28°C. Untuk dapat mencapai suhu ruang dari proses setelah perebusan diperlukan waktu 30 menit. Hasil *penalty analysis* untuk sampel teh daun kopi Robusta suhu seduh 85°C dapat dilihat pada **Tabel 3.11**

Tabel 3.11 Hasil *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 85°C

Variable	Level	%	Mean drops	p-value	Penalties	p-value
Sweet Flavor	Too little	61,82%	0,403	0,019	0,273	0,116
	JAR	29,09%				
	Too much	9,09%	-0,606			
Burn Flavor	Too little	53,64%	0,143	0,427	0,162	0,358
	JAR	28,18%				
	Too much	18,18%	0,216			
Earth Flavor	Too little	45,45%	-0,134	0,751	0,009	0,960
	JAR	29,09%				
	Too much	25,45%	0,263			
Wood Flavor	Too little	30,00%	0,072	0,929	0,193	0,246
	JAR	34,55%				
	Too much	35,45%	0,296			
Sweet Taste	Too little	70,91%	0,600	0,002	0,523	0,007*
	JAR	20,00%				
	Too much	9,09%	-0,082			
Bitter Taste	Too little	42,73%	0,281	0,098	0,393	0,015*
	JAR	38,18%				
	Too much	19,09%	0,643			
Astringent	Too little	48,18%	0,247	0,125	0,321	0,044*
	JAR	41,82%				
	Too much	10,00%	0,678			

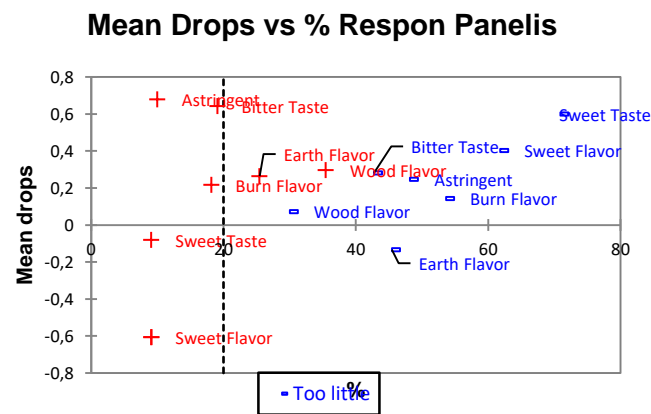
Keterangan: *Threshold*: 20%; tanda bintang (*) menunjukkan signifikan dengan selang kepercayaan $\alpha=0,05$; “*Too little*” =terlalu lemah; ”*Too much*”= terlalu kuat

Berdasarkan tabel di atas, diketahui atribut *sweet taste*, *Bitter taste*, dan *Astringent* menunjukkan hasil penalti yang signifikan dikarenakan p-value kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa *sweet taste*, *astrigent* dan *bitter taste* berpengaruh terhadap preferensi konsumen, tetapi uji ini tidak cukup untuk mendeteksi level *mean drop* (terlalu lemah/terlalu kuat) yang berpengaruh. Sedangkan pada atribut *Burn flavor*, *earth flavor*, *wood flavor* , *sweet flavor* menunjukkan hasil yang tidak signifikan karena $p\text{-value} \geq 0,05$.

Lebih dari setengah jumlah panelis menilai atribut *flavor sweet* (61,82%), *burn flavor* (53,64%), dan *sweet taste* (70,91%) memiliki intensitas rendah. Hasil

penalti atribut *sweet taste*, *bitter taste* dan *astringent* pada intensitas “terlalu kuat” tidak terdeteksi dikarenakan terdapat kurang dari 20% panelis memilih pada atribut tersebut. Pada atribut *sweet taste* intensitas level “terlalu lemah” menunjukkan signifikan yang berarti bahwa intensitas tersebut berpengaruh terhadap preferensi konsumen.

Xiong dan Meullenet (2006); Plaehn (2012) menjelaskan bahwa ambang mutlak batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk yang diuji berada pada tingkat ideal pada metode analisa penalti adalah 20%. Pada *penalty analysis* digunakan ambang mutlak (*threshold*) 20% yang menunjukkan batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk berada pada tingkat ideal (Xiong dan Meullenet, 2006; Plaehn, 2012).



Gambar 3.3 Mean Drops Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 85°C

Keterangan: “terlalu sedikit” pada skala JAR ditandai dengan warna biru, “terlalu kuat” ditandai dengan warna merah ; garis putus-putus menunjukkan ambang mutlak persentase panelis (*threshold*: 20%)

Berdasarkan **Gambar 3.3** Menunjukkan *plot* antara *mean drops* dengan persentase panelis yang memberikan respon terhadap atribut sensori. *plot* tersebut dibagi menjadi 4 bagian menggunakan garis vertikal yang menunjukkan 20% dari jumlah panelis dan garis horizontal menandai nilai 0 untuk *mean drops*. Kuadran kanan atas menunjukkan respon yang diberikan panelis lebih dari 20% dan nilai *mean drops* lebih dari 0, yaitu kuadran yang berisi atribut-atribut sensori yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi produk untuk meningkatkan preferensi konsumen. Semakin tinggi nilai *mean drops* suatu atribut maka semakin penting atribut tersebut. Kuadran ini disebut juga dengan *critical corner*. (ASTM International, 2009).

III.2.2 *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 90 °C

Teknik Penyeduhan dilakukan dengan metode *decoction* (perebusan) pada teh daun kopi Robusta pada suhu 90 °C selama 5 menit. Pada pengujian menggunakan skala JAR , sampel disajikan dalam keadaan suhu ruang untuk menghindari bias antar sampel. Suhu ruang pada saat dilakukan pengujian berkisar 25 – 28 °C. Hasil *penalty analysis* untuk sampel teh daun kopi Robusta suhu seduh 90 °C dapat dilihat pada **tabel 3.12**

Tabel 3.12 Hasil *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 90 °C

Variable	Level	%	Mean drops	p-value	Penalties	p-value
Sweet Flavor	Too little	68,18%	0,530	0,003	0,463	0,008*
	JAR	24,55%				
	Too much	7,27%	-0,171			
Burn Flavor	Too little	49,09%	-0,033	0,983	0,051	0,770
	JAR	25,45%				
	Too much	25,45%	0,214			
Earth Flavor	Too little	41,82%	0,114	0,811	0,180	0,288
	JAR	28,18%				
	Too much	30,00%	0,272			
Wood Flavor	Too little	30,00%	0,103	0,839	0,190	0,221
	JAR	40,91%				
	Too much	29,09%	0,279			
Sweet Taste	Too little	68,18%	0,675	0,000	0,626	0,000*
	JAR	25,45%				
	Too much	6,36%	0,107			
Bitter Taste	Too little	43,64%	-0,277	0,250	-0,101	0,538
	JAR	31,82%				
	Too much	24,55%	0,212			
Astringent	Too little	49,09%	0,222	0,185	0,290	0,064
	JAR	37,27%				
	Too much	13,64%	0,537			

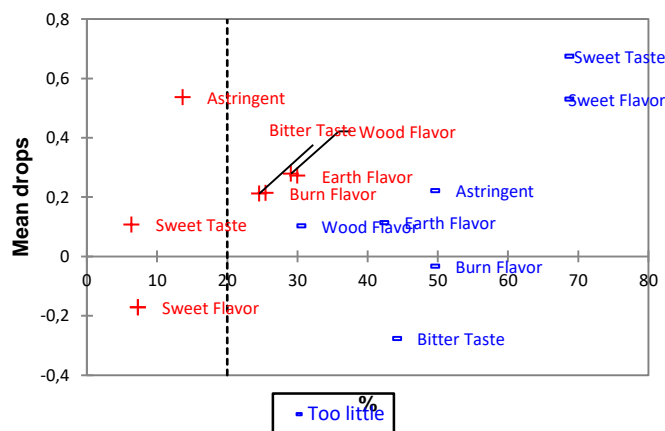
Keterangan: *Threshold*: 20%; tanda bintang (*) menunjukkan signifikan dengan selang kepercayaan $\alpha=0,05$; “*Too little*” =terlalu lemah; ”*Too much*”= terlalu kuat

Berdasarkan tabel di atas, diketahui atribut *sweet flavor* dan *sweet taste* menunjukkan hasil penalti yang signifikan pada level “terlalu lemah” dikarenakan memiliki *p-value* kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa *sweet flavor* dan *sweet taste* pada level tersebut berpengaruh terhadap preferensi konsumen, tetapi uji ini tidak cukup untuk mendeteksi level *mean drop* (terlalu lemah/terlalu kuat) yang berpengaruh. Sedangkan pada atribut *Burn flavor*, *earth flavor*, *wood flavor*, *bitter taste*, dan *astringent* menunjukkan hasil yang tidak signifikan karena $p\text{-value} \geq 0,05$. Lebih dari setengah jumlah panelis menilai atribut *flavor sweet* (68,18%) dan *sweet taste* (68,18%) memiliki intensitas rendah serta memiliki pengaruh terhadap preferensi konsumen. Hasil

penalti atribut *sweet taste* dan *sweet flavor* pada level “terlalu kuat” tidak terdeteksi hal ini dikarenakan terdapat kurang dari 20% panelis memilih pada level tersebut

Xiong dan Meullenet (2006); Plaehn (2012) menjelaskan bahwa ambang mutlak batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk yang diuji berada pada tingkat ideal pada metode analisa penalti adalah 20%. Pada *penalty analysis* digunakan ambang mutlak (*threshold*) 20% yang menunjukkan batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk berada pada tingkat ideal (Xiong dan Meullenet, 2006; Plaehn, 2012).

Mean drops vs % Respon Panelis



Gambar 3.4 Mean Drops Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 90°C

Keterangan: “terlalu lemah” pada skala JAR ditandai dengan warna biru, “terlalu kuat” ditandai dengan warna merah ; garis putus-putus menunjukkan ambang mutlak persentase panelis (*threshold: 20%*)

Berdasarkan **Gambar 3.4** Menunjukkan *plot* antara *mean drops* dengan persentase panelis yang memberikan respon terhadap atribut sensori. *plot* tersebut dibagi menjadi 4 bagian menggunakan garis vertikal yang menunjukkan 20% dari jumlah panelis dan garis horizontal menandai nilai 0 untuk *mean drops*. Kuadran kanan atas menunjukkan respon yang diberikan panelis lebih dari 20% dan nilai *mean drops* lebih dari 0, yaitu kuadran yang berisi atribut-atribut sensori yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi produk untuk meningkatkan preferensi konsumen. Semakin tinggi nilai *mean drops* suatu atribut maka semakin penting atribut tersebut. Kuadran ini disebut juga dengan *critical corner*. (ASTM International, 2009).

III.2.3 Penalty Analysis Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 95 °C

Teknik Penyeduhan dilakukan dengan metode *decoction* (perebusan) pada teh daun kopi Robusta pada suhu 95 °C selama 5 menit. Pada pengujian menggunakan skala JAR , sampel disajikan dalam keadaan suhu ruang untuk menghindari bias antar sampel. Suhu ruang pada saat dilakukan pengujian berkisar 25 – 28 °C. Hasil *penalty analysis* untuk sampel teh daun kopi Robusta suhu seduh 95 °C dapat dilihat pada **Tabel 3.13**

Tabel 3.13 Hasil *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 95 °C

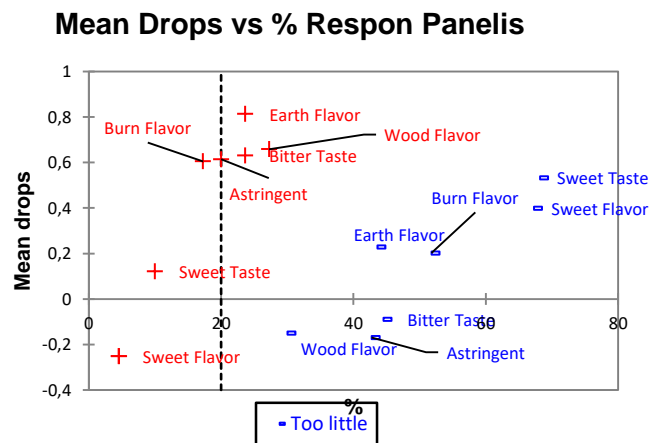
Variable	Level	%	Mean drops	p-value	Penalties	p-value
Sweet Flavor	Too little	67,27%	0,400	0,019	0,359	0,032*
	JAR	28,18%				
	Too much	4,55%	-0,252			
Burn Flavor	Too little	51,82%	0,202	0,210	0,303	0,064
	JAR	30,91%				
	Too much	17,27%	0,605			
Earth Flavor	Too little	43,64%	0,229	0,341	0,435	0,006*
	JAR	32,73%				
	Too much	23,64%	0,814			
Wood Flavor	Too little	30,00%	-0,150	0,637	0,235	0,125
	JAR	42,73%				
	Too much	27,27%	0,659			
Sweet Taste	Too little	68,18%	0,533	0,004	0,481	0,008*
	JAR	21,82%				
	Too much	10,00%	0,121			
Bitter Taste	Too little	44,55%	-0,090	0,849	0,160	0,327
	JAR	31,82%				
	Too much	23,64%	0,631			
Astringent	Too little	42,73%	-0,169	0,539	0,081	0,609
	JAR	37,27%				
	Too much	20,00%	0,614			

Keterangan: *Threshold*: 20%; tanda bintang (*) menunjukkan signifikan dengan selang kepercayaan $\alpha=0,05$; “*Too little*” =terlalu lemah; “*Too much*”= terlalu kuat

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa atribut *sweet flavor* , *earth flavor*, dan, *sweet taste* menunjukkan hasil penalti yang signifikan karena p-value kurang dari 0,05 Hal ini menunjukkan bahwa atribut tersebut berpengaruh terhadap preferensi konsumen, tetapi uji ini tidak cukup untuk mendeteksi level *mean drop* (terlalu lemah/terlalu kuat) yang berpengaruh. Sedangkan pada atribut *Burn flavor*, *wood flavor* , *bitter taste* , dan *astringent* menunjukkan hasil yang tidak signifikan karena $p\text{-value} \geq 0,05$. Hasil penalti atribut *sweet taste* pada intensitas “terlalu lemah” , *earth flavor* pada intensitas “terlalu kuat” dan *sweet flavor* pada intensitas “terlalu lemah” menunjukkan hasil

yang signifikan, hal ini berarti bahwa pada intensitas tersebut berpengaruh terhadap preferensi konsumen.

Xiong dan Meullenet (2006); Plaehn (2012) menjelaskan bahwa ambang mutlak batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk yang diuji berada pada tingkat ideal pada metode analisa penalti adalah 20%. Hal ini menunjukkan bahwa atribut rasa manis, *earth flavor* dan *sweet flavor* pada level “terlalu kuat” dapat mempengaruhi berkurangnya preferensi konsumen. Pada *penalty analysis* digunakan ambang mutlak (*threshold*) 20% yang menunjukkan batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk berada pada tingkat ideal (Xiong dan Meullenet, 2006; Plaehn, 2012).



Gambar 3.5 Mean Drops Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 95°C

Keterangan: “terlalu lemah” pada skala JAR ditandai dengan warna biru, “terlalu kuat” ditandai dengan warna merah ; garis putus-putus menunjukkan ambang mutlak persentase panelis (*threshold*: 20%)

Berdasarkan **Gambar 3.5** Menunjukkan *plot* antara *mean drops* dengan persentase panelis yang memberikan respon terhadap atribut sensori. *plot* tersebut dibagi menjadi 4 bagian menggunakan garis vertikal yang menunjukkan 20% dari jumlah panelis dan garis horizontal menandai nilai 0 untuk *mean drops*. Kuadran kanan atas menunjukkan respon yang diberikan panelis lebih dari 20% dan nilai *mean drops* lebih dari 0, yaitu kuadran yang berisi atribut-atribut sensori yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi produk untuk meningkatkan preferensi konsumen. Semakin tinggi nilai *mean drops* suatu atribut maka semakin penting atribut tersebut. Kuadran ini disebut juga dengan *critical corner*. (ASTM International, 2009).

III.2.4 *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 100 °C

Teknik Penyeduhan dilakukan dengan metode *decoction* (perebusan) pada teh daun kopi Robusta pada suhu 100 °C selama 5 menit. Pada pengujian menggunakan skala JAR , sampel disajikan dalam keadaan suhu ruang untuk menghindari bias antar sampel. Suhu ruang pada saat dilakukan pengujian berkisar 25 – 28 °C. Hasil *penalty analysis* untuk sampel teh daun kopi Robusta suhu seduh 100 °C dapat dilihat pada **Tabel 3.14**

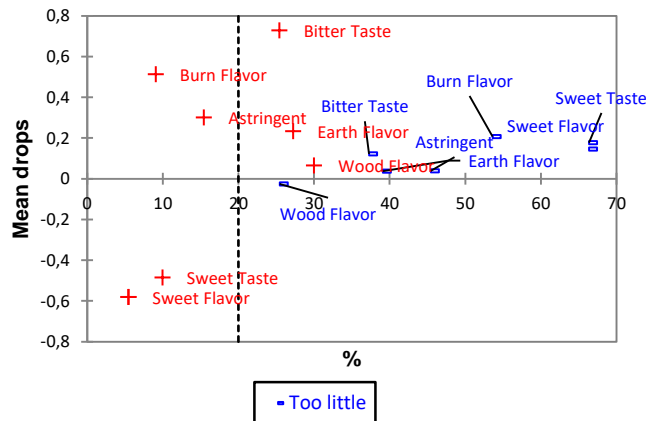
Tabel 3.14 Hasil *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 100 °C

Variable	Level	%	Mean drops	p-value	Penalties	p-value
Sweet Flavor	Too little	66,36%	0,145	0,387	0,090	0,590
	JAR	28,18%				
	Too much	5,45%	-0,581			
Burn Flavor	Too little	53,64%	0,207	0,191	0,251	0,105
	JAR	37,27%				
	Too much	9,09%	0,512			
Earth Flavor	Too little	39,09%	0,037	0,976	0,117	0,461
	JAR	33,64%				
	Too much	27,27%	0,232			
Wood Flavor	Too little	25,45%	-0,026	0,990	0,023	0,879
	JAR	44,55%				
	Too much	30,00%	0,064			
Sweet Taste	Too little	66,36%	0,177	0,320	0,090	0,613
	JAR	23,64%				
	Too much	10,00%	-0,486			
Bitter Taste	Too little	37,27%	0,122	0,733	0,368	0,017*
	JAR	37,27%				
	Too much	25,45%	0,728			
Astringent	Too little	45,45%	0,039	0,814	0,105	0,495
	JAR	39,09%				
	Too much	15,45%	0,301			

Keterangan: *Threshold*: 20%; tanda bintang (*) menunjukkan signifikan dengan selang kepercayaan $\alpha=0,05$; "Too little" =terlalu lemah; "Too much"= terlalu kuat

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa pada atribut *sweet flavor*, *burn flavor*, *earth flavor*, *wood flavor*, *sweet taste* , dan *astringent* menunjukkan hasil yang tidak signifikan karena *p-value* $\geq 0,05$, sedangkan pada atribut *Bitter Taste* menunjukkan hasil penalti yang signifikan. Hasil analisa penalti atribut *bitter taste* pada intensitas "terlalu kuat" memberikan pengaruh yang signifikan sehingga menunjukkan bahwa *bitter taste* merupakan atribut yang mempengaruhi preferensi panelis, tetapi uji ini tidak cukup untuk mendeteksi level *mean drop* (terlalu lemah/terlalu kuat) yang berpengaruh.

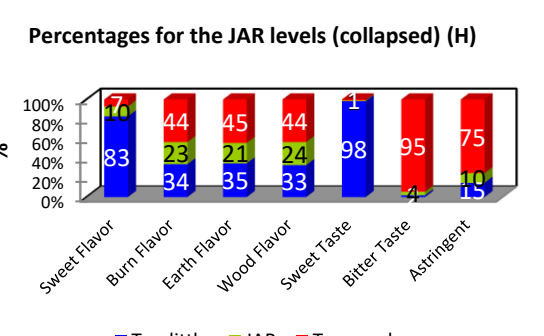
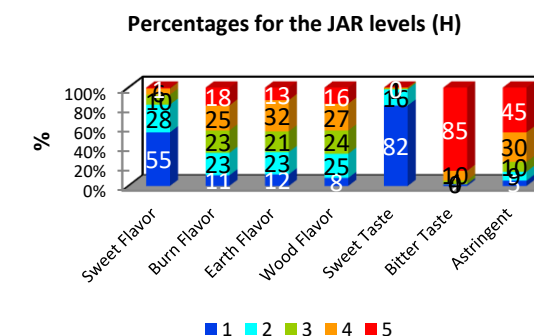
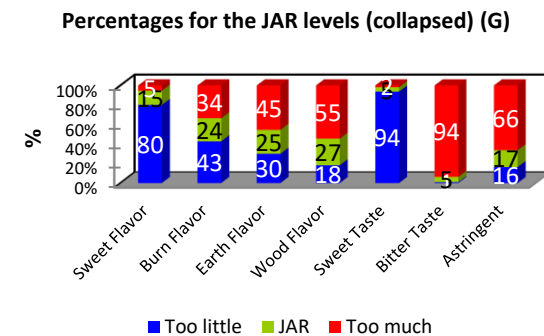
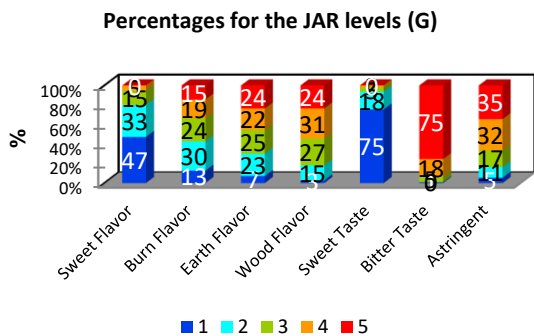
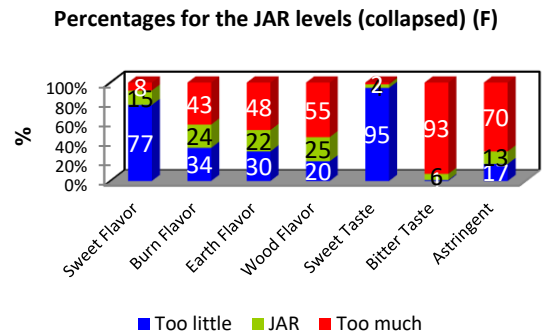
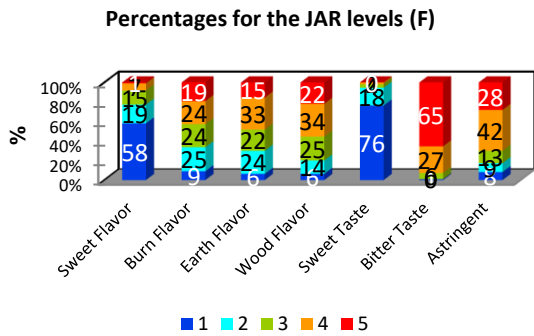
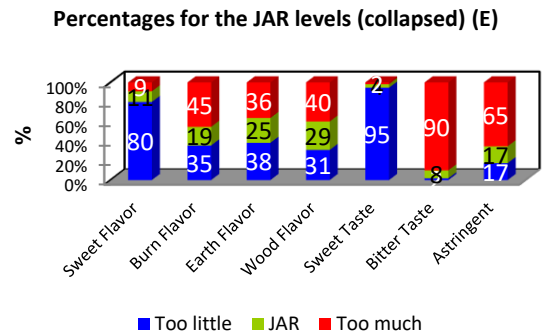
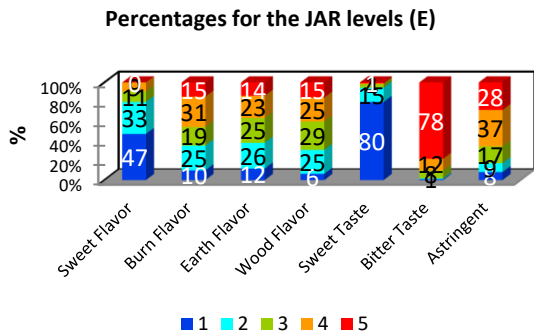
Mean Drops vs % Respon Panelis



Gambar 3.6 Mean Drops Teh Daun Kopi Robusta Suhu Seduh 100°C

Keterangan: “terlalu lemah” pada skala JAR ditandai dengan warna biru, “terlalu kuat” ditandai dengan warna merah ; garis putus-putus menunjukkan ambang mutlak persentase panelis (*threshold*: 20%)

Berdasarkan **Gambar 3.6** Menunjukkan *plot* antara *mean drops* dengan persentase panelis yang memberikan respon terhadap atribut sensori. *plot* tersebut dibagi menjadi 4 bagian menggunakan garis vertikal yang menunjukkan 20% dari jumlah panelis dan garis horizontal menandai nilai 0 untuk *mean drops*. Kuadran kanan atas menunjukkan respon yang diberikan panelis lebih dari 20% dan nilai *mean drops* lebih dari 0, yaitu kuadran yang berisi atribut-atribut sensori yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi produk untuk meningkatkan preferensi konsumen. Semakin tinggi nilai *mean drops* suatu atribut maka semakin penting atribut tersebut. Kuadran ini disebut juga dengan *critical corner*. (ASTM International, 2009).



Gambar 3.7 Persentase Penilaian Panelis Terhadap Atribut Sensori Teh Daun Kopi Liberika

Keterangan: (E) Liberika 85°C; (F) Liberika 90°C; (G) Liberika 95°C; (H) Liberika 100°C

(1) Sangat kurang; (2) Kurang; (3) Just-About-Right/Sesuai; (4) Sedikit kuat; (5) Sangat Kuat

III.2.5 Penalty Analysis Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 85 °C

Teknik Penyeduhan dilakukan dengan metode *decoction* (perebusan) pada teh daun kopi Liberika pada suhu 85 °C selama 5 menit. Pada pengujian menggunakan skala JAR , sampel disajikan dalam keadaan suhu ruang untuk menghindari bias antar sampel. Suhu ruang pada saat dilakukan pengujian berkisar 25 – 28 °C. Hasil *penalty analysis* untuk sampel teh daun kopi Liberika suhu seduh 85 °C dapat dilihat pada **Tabel 3.15**

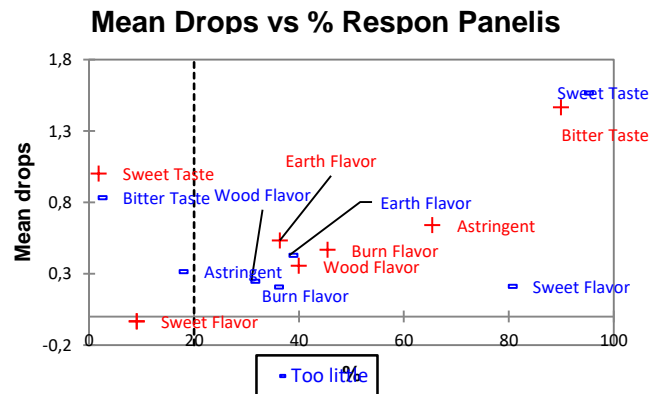
Tabel 3.15 Hasil *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 85 °C

Variable	Level	%	Mean drops	p-value	Penalties	p-value
Sweet Flavor	Too little	80,00%	0,212	0,446	0,187	0,494
	JAR	10,91%				
	Too much	9,09%	-0,033			
Burn Flavor	Too little	35,45%	0,209	0,655	0,353	0,102
	JAR	19,09%				
	Too much	45,45%	0,466			
Earth Flavor	Too little	38,18%	0,429	0,113	0,479	0,013*
	JAR	25,45%				
	Too much	36,36%	0,532			
Wood Flavor	Too little	30,91%	0,248	0,492	0,308	0,098
	JAR	29,09%				
	Too much	40,00%	0,355			
Sweet Taste	Too little	94,55%	1,567	0,000	1,557	0,000*
	JAR	3,64%				
	Too much	1,82%	1,000			
Bitter Taste	Too little	1,82%	0,833	< 0,0001	1,452	< 0,0001*
	JAR	8,18%				
	Too much	90,00%	1,465			
Astringent	Too little	17,27%	0,316	0,002	0,573	0,010*
	JAR	17,27%				
	Too much	65,45%	0,640			

Keterangan: *Threshold*: 20%; tanda bintang (*) menunjukkan signifikan dengan selang kepercayaan $\alpha=0,05$; “*Too little*” =terlalu lemah; ”*Too much*”= terlalu kuat

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa atribut *earth flavor* dan *astringent* pada intensitas “terlalu kuat” dengan nilai persentase 36,36% dan 65,45% menunjukkan hasil penalti yang signifikan karena p-value kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa atribut tersebut berpengaruh terhadap preferensi konsumen, tetapi uji ini tidak cukup untuk mendeteksi level *mean drop* (terlalu lemah/terlalu kuat) yang berpengaruh. Hasil penalti atribut rasa pahit dan astringent menunjukkan bahwa *mean drop* pada level “terlalu lemah” , serta atribut *sweet taste* pada level “terlalu kuat” tidak dapat terdeteksi karena kurang dari 20% panelis memberikan penilaian pada level tersebut.

Pada atribut *sweet taste* intensitas “terlalu lemah” menunjukkan hasil yang signifikan, yang berarti intensitas tersebut berpengaruh terhadap preferensi konsumen. Xiong dan Meullenet (2006); Plaehn (2012) menjelaskan bahwa ambang mutlak batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk yang diuji berada pada tingkat ideal pada metode analisa penalti adalah 20%. Hal ini menunjukkan bahwa atribut rasa manis, dan rasa pahit pada level “terlalu lemah” dapat mempengaruhi berkurangnya preferensi konsumen. Pada *penalty analysis* digunakan ambang mutlak (*threshold*) 20% yang menunjukkan batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk berada pada tingkat ideal (Xiong dan Meullenet, 2006; Plaehn, 2012).



Gambar 3.8 *Mean Drops* Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 85°C

Keterangan: “terlalu lemah” pada skala JAR ditandai dengan warna biru, “terlalu kuat” ditandai dengan warna merah ; garis putus-putus menunjukkan ambang mutlak persentase panelis (*threshold: 20%*)

Berdasarkan **Gambar 3.8** Menunjukkan *plot* antara *mean drops* dengan persentase panelis yang memberikan respon terhadap atribut sensoris. *plot* tersebut dibagi menjadi 4 bagian menggunakan garis vertikal yang menunjukkan 20% dari jumlah panelis dan garis horizontal menandai nilai 0 untuk *mean drops*. Kuadran kanan atas menunjukkan respon yang diberikan panelis lebih dari 20% dan nilai *mean drops* lebih dari 0, yaitu kuadran yang berisi atribut-atribut sensoris yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi produk untuk meningkatkan preferensi konsumen. Semakin tinggi nilai *mean drops* suatu atribut maka semakin penting atribut tersebut. Kuadran ini disebut juga dengan *critical corner*. (ASTM International, 2009).

III.2.6 Penalty Analysis Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 90 °C

Teknik Penyeduhan dilakukan dengan metode *decoction* (perebusan) pada teh daun kopi Liberika pada suhu 90 °C selama 5 menit. Pada pengujian menggunakan skala JAR , sampel disajikan dalam keadaan suhu ruang untuk menghindari bias antar sampel. Suhu ruang pada saat dilakukan pengujian berkisar 25 – 28 °C. Hasil *penalty analysis* untuk sampel teh daun kopi Liberika suhu seduh 90 °C dapat dilihat pada **Tabel 3.16**

Tabel 3.16 Hasil *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 90 °C

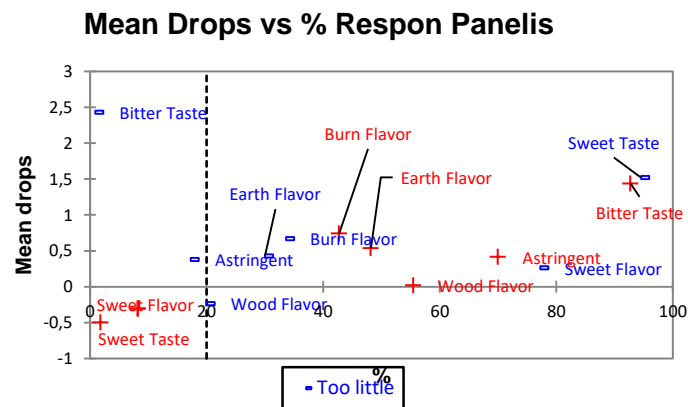
Variable	Level	%	Mean drops	p-value	Penalties	p-value
Sweet Flavor	Too little	77,27%	0,262	0,269	0,207	0,383
	JAR	14,55%				
	Too much	8,18%	-0,306			
Burn Flavor	Too little	33,64%	0,669	0,006	0,711	0,000*
	JAR	23,64%				
	Too much	42,73%	0,743			
Earth Flavor	Too little	30,00%	0,428	0,155	0,493	0,014*
	JAR	21,82%				
	Too much	48,18%	0,534			
Wood Flavor	Too little	20,00%	-0,236	0,619	-0,047	0,808
	JAR	24,55%				
	Too much	55,45%	0,021			
Sweet Taste	Too little	94,55%	1,519	0,000	1,481	0,001*
	JAR	3,64%				
	Too much	1,82%	-0,500			
Bitter Taste	Too little	0,91%	2,429	< 0,0001	1,448	< 0,0001*
	JAR	6,36%				
	Too much	92,73%	1,438			
Astringent	Too little	17,27%	0,376	0,096	0,408	0,104
	JAR	12,73%				
	Too much	70,00%	0,416			

Keterangan: *Threshold*: 20%; tanda bintang (*) menunjukkan signifikan dengan selang kepercayaan $\alpha=0,05$; “*Too little*” =terlalu lemah; “*Too much*”= terlalu kuat

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa atribut *burn flavor*, *earth flavor*, *bitter taste* dan *sweet taste* menunjukkan hasil penalti yang signifikan. Sedangkan pada atribut *sweet flavor*, *wood flavor*, dan *astringent* menunjukkan hasil yang tidak signifikan dikarenakan p-value <0,05. Hasil penalti atribut *burn flavor* menunjukkan signifikan pada intensitas “terlalu kuat” dan “terlalu lemah” dengan nilai 42,73% dan 33,64%, serta pada *earth flavor* menunjukkan signifikan pada intensitas “terlalu kuat” dengan nilai 48,18%. Hal ini menunjukkan bahwa atribut tersebut berpengaruh terhadap preferensi konsumen, tetapi uji ini tidak cukup untuk mendeteksi level *mean drop* (terlalu lemah/terlalu kuat) yang berpengaruh. Pada atribut *sweet taste* intensitas “terlalu lemah” dan *bitter*

taste intensitas “terlalu kuat” menunjukkan hasil yang signifikan yang berarti berpengaruh terhadap preferensi konsumen.

Xiong dan Meullenet (2006); Plaehn (2012) menjelaskan bahwa ambang mutlak batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk yang diuji berada pada tingkat ideal pada metode analisa penalti adalah 20%. Pada *penalty analysis* digunakan ambang mutlak (*threshold*) 20% yang menunjukkan batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk berada pada tingkat ideal (Xiong dan Meullenet, 2006; Plaehn, 2012).



Gambar 3.9 Mean Drops Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 90°C

“terlalu lemah” pada skala JAR ditandai dengan warna biru, “terlalu kuat” ditandai dengan warna merah ; garis putus-putus menunjukkan ambang mutlak persentase panelis (*threshold: 20%*)

Berdasarkan **Gambar 3.9** Menunjukkan *plot* antara *mean drops* dengan persentase panelis yang memberikan respon terhadap atribut sensori. *plot* tersebut dibagi menjadi 4 bagian menggunakan garis vertikal yang menunjukkan 20% dari jumlah panelis dan garis horizontal menandai nilai 0 untuk *mean drops*. Kuadran kanan atas menunjukkan respon yang diberikan panelis lebih dari 20% dan nilai *mean drops* lebih dari 0, yaitu kuadran yang berisi atribut-atribut sensori yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi produk untuk meningkatkan preferensi konsumen. Semakin tinggi nilai *mean drops* suatu atribut maka semakin penting atribut tersebut. Kuadran ini disebut juga dengan *critical corner*. (ASTM International, 2009).

III.2.7 Penalty Analysis Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 95 °C

Teknik Penyeduhan dilakukan dengan metode *decoction* (perebusan) pada teh daun kopi Liberika pada suhu 95 °C selama 5 menit. Pada pengujian menggunakan skala JAR , sampel disajikan dalam keadaan suhu ruang untuk menghindari bias antar sampel. Suhu ruang pada saat dilakukan pengujian berkisar 25 – 28 °C. Hasil *penalty analysis* untuk sampel teh daun kopi Liberika suhu seduh 95 °C dapat dilihat pada **Tabel 3.17**

Tabel 3.17 Hasil *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 95 °C

Variable	Level	%	Mean drops	p-value	Penalties	p-value
Sweet Flavor	Too little	80,00%	0,540	0,041	0,509	0,051
	JAR	14,55%				
	Too much	5,45%	0,063			
Burn Flavor	Too little	42,73%	0,214	0,632	0,337	0,121
	JAR	23,64%				
	Too much	33,64%	0,493			
Earth Flavor	Too little	30,00%	0,465	0,144	0,568	0,008*
	JAR	24,55%				
	Too much	45,45%	0,636			
Wood Flavor	Too little	18,18%	0,583	0,421	0,283	0,173
	JAR	27,27%				
	Too much	54,55%	0,183			
Sweet Taste	Too little	93,64%	1,771	< 0,0001	1,752	< 0,0001*
	JAR	4,55%				
	Too much	1,82%	0,800			
Bitter Taste	Too little	0,91%	1,667	< 0,0001	1,628	< 0,0001*
	JAR	5,45%				
	Too much	93,64%	1,628			
Astringent	Too little	16,36%	0,085	0,033	0,419	0,087
	JAR	17,27%				
	Too much	66,36%	0,501			

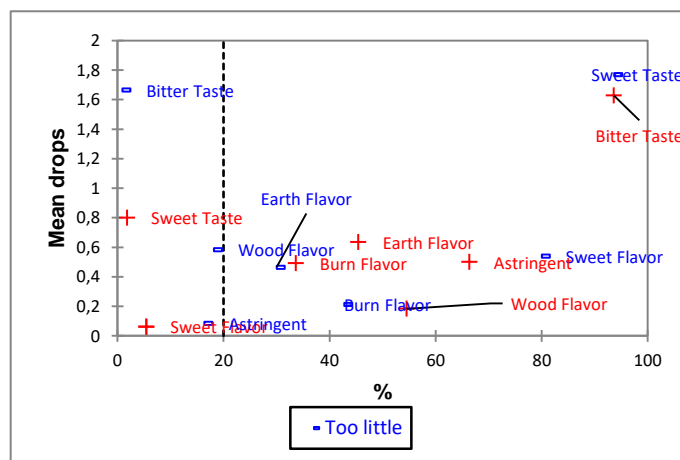
Keterangan: *Threshold*: 20%; tanda bintang (*) menunjukkan signifikan dengan selang kepercayaan $\alpha=0,05$; “*Too little*” =terlalu lemah; ”*Too much*”= terlalu kuat

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa atribut *burn flavor*, *earth flavor*, *bitter taste* dan *sweet taste* menunjukkan hasil penalti yang signifikan Sedangkan pada atribut *sweet flavor*, *wood flavor*, dan *astringent* menunjukkan hasil yang tidak signifikan dikarenakan p-value <0,05. Hasil penalti atribut *burn flavor* pada intensitas ”terlalu kuat” dan “terlalu lemah” menunjukkan hasil yang signifikan, hal ini berarti bahwa intensitas tersebut berpengaruh terhadap preferensi konsumen. Pada atribut *earth flavor* dan *bitter taste* intensitas “terlalu kuat”, serta atribut *sweet taste* intensitas “terlalu lemah” menunjukkan signifikan, hal ini menunjukkan bahwa atribut pada intensitas tersebut mempengaruhi terhadap preferensi konsumen, tetapi uji ini tidak cukup untuk

mendeteksi level *mean drops* (terlalu banyak/terlalu sedikit) yang mempengaruhi preferensi konsumen (Iserlyska *et al.*, 2017).

Xiong dan Meullenet (2006); Plaehn (2012) menjelaskan bahwa ambang mutlak batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk yang diuji berada pada tingkat ideal pada metode analisa penalti adalah 20%. Pada *penalty analysis* digunakan ambang mutlak (*threshold*) 20% yang menunjukkan batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk berada pada tingkat ideal (Xiong dan Meullenet, 2006; Plaehn, 2012).

Mean Drops vs % Respon Panelis



Gambar 3.10 Mean Drops Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 95°C

Keterangan : “terlalu kuat” pada skala JAR ditandai dengan warna biru, “terlalu lemah” ditandai dengan warna merah ; garis putus-putus menunjukkan ambang mutlak persentase panelis (*threshold*: 20%)

Berdasarkan **Gambar 3.10** Menunjukkan *plot* antara *mean drops* dengan persentase panelis yang memberikan respon terhadap atribut sensori. *plot* tersebut dibagi menjadi 4 bagian menggunakan garis vertikal yang menunjukkan 20% dari jumlah panelis dan garis horizontal menandai nilai 0 untuk *mean drops*. Kuadran kanan atas menunjukkan respon yang diberikan panelis lebih dari 20% dan nilai *mean drops* lebih dari 0, yaitu kuadran yang berisi atribut-atribut sensori yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi produk untuk meningkatkan preferensi konsumen. Semakin tinggi nilai *mean drops* suatu atribut maka semakin penting atribut tersebut. Kuadran ini disebut juga dengan *critical corner*. (ASTM International, 2009).

III.2.8 Penalty Analysis Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 100 °C

Teknik Penyeduhan dilakukan dengan metode *decoction* (perebusan) pada teh daun kopi Liberika pada suhu 95 °C selama 5 menit. Pada pengujian menggunakan skala JAR , sampel disajikan dalam keadaan suhu ruang untuk menghindari bias antar sampel. Suhu ruang pada saat dilakukan pengujian berkisar 25 – 28 °C. Hasil *penalty analysis* untuk sampel teh daun kopi Liberika suhu seduh 100 °C dapat dilihat pada **Tabel 3.18**

Tabel 3.18 Hasil *Penalty Analysis* Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 100 °C

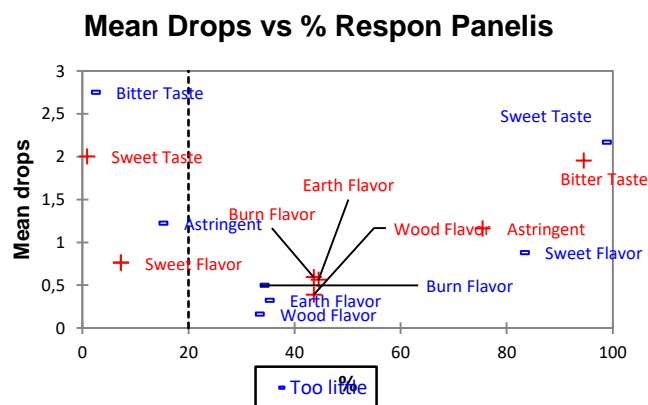
Variable	Level	%	Mean drops	p-value	Penalties	p-value
Sweet Flavor	Too little	82,73%	0,878	0,001	0,869	0,001*
	JAR	10,00%				
	Too much	7,27%	0,761			
Burn Flavor	Too little	33,64%	0,496	0,059	0,551	0,004*
	JAR	22,73%				
	Too much	43,64%	0,593			
Earth Flavor	Too little	34,55%	0,323	0,313	0,459	0,021*
	JAR	20,91%				
	Too much	44,55%	0,564			
Wood Flavor	Too little	32,73%	0,160	0,744	0,291	0,130
	JAR	23,64%				
	Too much	43,64%	0,389			
Sweet Taste	Too little	98,18%	2,167		2,165	0,011*
	JAR	0,91%				
	Too much	0,91%	2,000			
Bitter Taste	Too little	1,82%	2,750	< 0,0001	1,967	< 0,0001*
	JAR	3,64%				
	Too much	94,55%	1,952			
Astringent	Too little	14,55%	1,222	< 0,0001	1,172	< 0,0001*
	JAR	10,00%				
	Too much	75,45%	1,162			

Keterangan: *Threshold*: 20%; tanda bintang (*) menunjukkan signifikan dengan selang kepercayaan $\alpha=0,05$; “*Too little*” =terlalu lemah; ”*Too much*”= terlalu kuat

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa seluruh atribut menunjukkan hasil yang signifikan kecuali *wood flavor* karena p-value kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa atribut yang signifikan berpengaruh terhadap preferensi konsumen, tetapi uji ini tidak cukup untuk mendeteksi level *mean drop* (terlalu lemah/terlalu kuat) yang berpengaruh.

Hasil analisa penalti atribut *sweet flavor* pada level “terlalu lemah” , *burn flavor* ,*earth flavor* ,*bitter taste* ,*astrigent* pada intensitas “terlalu kuat” menunjukkan hasil yang signifikan, hal ini berarti bahwa pada intensitas tersebut berpengaruh terhadap preferensi konsumen. Pada atribut *sweet flavor* dan *sweet taste* intensitas “terlalu kuat”, serta pada atribut *sweet taste* dan *bitter taste* tidak

terdeteksi dikarenakan kurang dari 20% panelis memberikan intensitas tersebut. Tetapi uji ini tidak cukup untuk mendeteksi level *mean drop* (terlalu lemah/terlalu kuat) yang berpengaruh. Iserlyska *et al.* (2017); Xiong dan Meullenet (2006); Plaehn (2012) menjelaskan bahwa ambang mutlak batas minimal persentase konsumen dalam menilai intensitas atribut untuk mendeskripsikan karakteristik produk yang diuji berada pada tingkat ideal pada metode analisa penalti adalah 20%.



Gambar 3.11 Mean Drops Teh Daun Kopi Liberika Suhu Seduh 100°C

Keterangan : “terlalu lemah” pada skala JAR ditandai dengan warna biru, “terlalu kuat” ditandai dengan warna merah ; garis putus-putus menunjukkan ambang mutlak persentase panelis (*threshold: 20%*)

Berdasarkan **Gambar 3.11** Menunjukkan *plot* antara *mean drops* dengan persentase panelis yang memberikan respon terhadap atribut sensoris. *plot* tersebut dibagi menjadi 4 bagian menggunakan garis vertikal yang menunjukkan 20% dari jumlah panelis dan garis horizontal menandai nilai 0 untuk *mean drops*. Kuadran kanan atas menunjukkan respon yang diberikan panelis lebih dari 20% dan nilai *mean drops* lebih dari 0, yaitu kuadran yang berisi atribut-atribut sensoris yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi produk untuk meningkatkan preferensi konsumen. Semakin tinggi nilai *mean drops* suatu atribut maka semakin penting atribut tersebut. Kuadran ini disebut juga dengan *critical corner*. (ASTM International, 2009).

III.3 Analisa Kimia

III.3.1 Analisa Total Fenol

Fenol merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap karakteristik sensori teh daun kopi serta berkaitan dengan efek kesehatan suatu produk pangan karena merupakan antioksidan kuat dalam menangkal radikal bebas (Lin dan Liang, 2000). Total fenol dianalisa menggunakan metode spektrofotometri folin-ciocalteu. Hasil analisa kadar total fenol pada seduhan teh daun kopi robusta dan liberika dapat dilihat pada **Tabel 3.19**

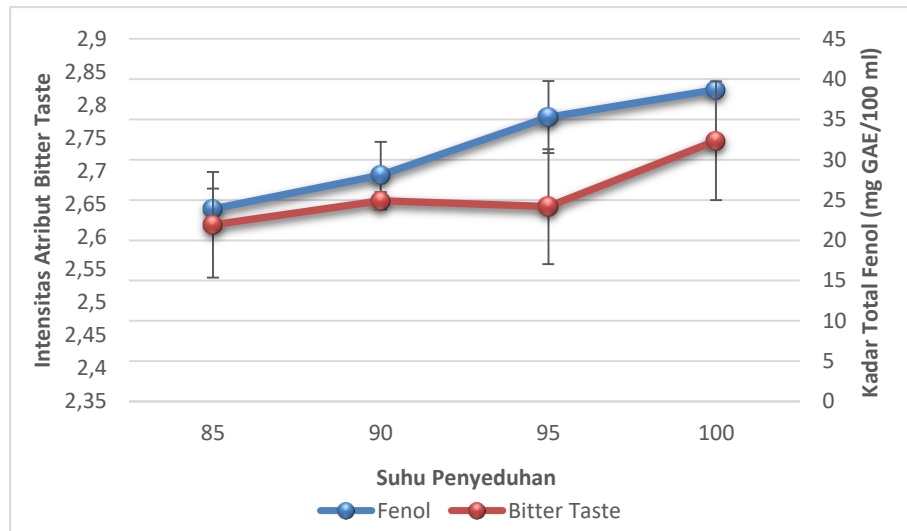
Tabel 3.19 Hasil Analisa Kadar Total Fenol

Jenis Daun	Suhu Penyeduhan	Kadar Total Fenol (mg GAE/100 ml)
Robusta	85 °C	23,9 ± 2,51c
Robusta	90 °C	28,1 ± 4,12bc
Robusta	95 °C	35,3 ± 4,46b
Robusta	100 °C	38,7 ± 0,27a
Liberika	85 °C	14,6 ± 0,31c
Liberika	90 °C	16,9 ± 1,20bc
Liberika	95 °C	22,7 ± 3,05b
Liberika	100 °C	42,0 ± 0,79a

Keterangan: Hasil analisa merupakan rerata dari 2 kali ulangan ± standar deviasi ; angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Fisher pada taraf signifikansi 5%

Berdasarkan hasil uji kimia fenol, diperoleh kadar fenol tertinggi pada seduhan suhu 100 °C daun kopi Liberika 42 mg GAE/100 ml diikuti oleh daun kopi Robusta dengan total fenol senilai 38,7 mg GAE/100 ml. Sedangkan, total fenol terendah pada suhu 85 °C daun kopi Liberika 14,6 mg GAE/100 ml. Menurut Escribano dan Santos (2002) semakin tinggi suhu penyeduhan maka makin tinggi total fenol yang terekstrak. Suhu tinggi pelarut dapat meningkatkan efisiensi dari proses ekstraksi karena panas dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel, meningkatkan kelarutan dan difusi dari senyawa yang diekstrak dan mengurangi viskositas pelarut, namun suhu yang terlalu tinggi dapat mendegradasi senyawa polifenol. Dalam penelitian Nindyasari (2012) tentang suhu dan waktu penyeduhan pada teh hijau, ditentukan kadar fenol tertinggi pada suhu 100 °C dengan waktu seduh 5 menit senilai 43,03 mg GAE/100 namun waktu ekstraksi yang lama akan menyebabkan penurunan kadar fenol yaitu pada waktu 10 menit dengan kadar fenol 41,7 mg GAE/100. Jika waktu penyeduhan melebihi waktu 5 menit akan menghasilkan warna seduhan yang sangat gelap, serta menimbulkan rasa dan aroma yang pahit. Sekarini (2011) menyatakan bahwa senyawa fenolik akan

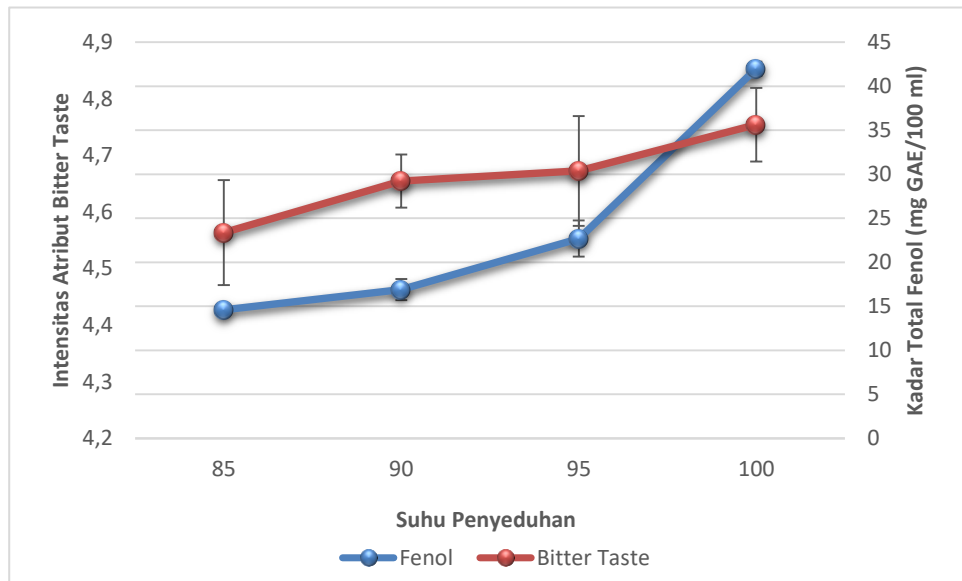
berpengaruh terhadap timbulnya rasa pahit minuman dan makanan. Berikut hasil korelasi antara kadar total fenol dan atribut *Bitter taste* pada teh daun kopi Robusta dapat dilihat pada **Gambar 3.12** dan korelasi dengan teh daun kopi liberika dapat dilihat pada **Gambar 3.13**



Gambar 3.12 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Total Fenol dan Intensitas Atribut *Bitter Taste* Teh Daun Kopi Robusta

Berdasarkan hasil pengujian sensoris menggunakan metode *Just-About-Right* (JAR) intensitas atribut *Bitter Taste* yang tinggi pada daun kopi Robusta terdapat pada seduhan 100 °C dan rendah pada suhu 85 °C. Hasil analisa korelasi menggunakan *Pearson Correlation Coefficient* pada teh daun kopi robusta dengan kadar total fenol dan intensitas atribut *bitter taste*, didapati nilai (*Pearson Correlation* = 0,802; *p-value*: 0,017) yang berarti bahwa korelasi antara kadar total fenol dengan intensitas rasa pahit berbanding lurus yaitu semakin tinggi kadar fenol maka semakin tinggi intensitas rasa pahit. Pada hal ini selaras dengan perhitungan kadar total fenol terhadap masing-masing sampel yang berarti bahwa semakin tinggi suhu semakin tinggi total fenol yang terekstrak (Escribano dan Santos, 2002) dan semakin tinggi kadar fenol akan menimbulkan rasa pahit yang tinggi (Sekarini, 2011).

Pada penelitian Fibrianti (2017) mendapatkan hasil penelitian terhadap uji ambang batas rasa pahit menggunakan larutan kafein dengan nilai BET minimal pada konsentrasi larutan 0,01067 % (g/L) , sedangkan pada sampel teh daun kopi robusta didapatkan konsentrasi larutan terendah pada 0,239% (g/L) sehingga rasa pahit sudah dapat terdeteksi dan cenderung tinggi dari nilai ambang batas rasa pahit.

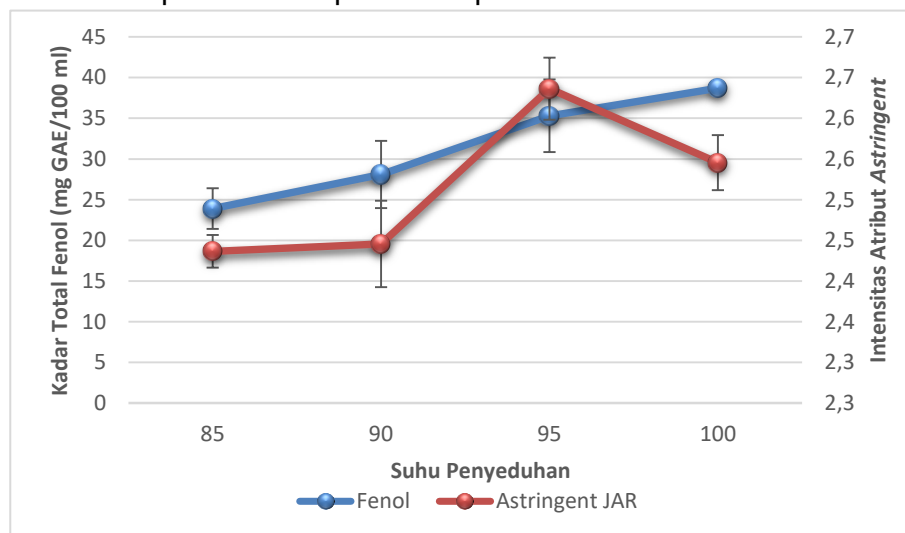


Gambar 3.13 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Total Fenol dan Intensitas Atribut *Bitter Taste* Teh Daun Kopi Liberika

Berdasarkan hasil pengujian sensoris menggunakan metode *Just-About-Right* (JAR) intensitas atribut *Bitter Taste* yang tinggi pada daun kopi Liberika terdapat pada seduhan 100 °C. Hasil analisa korelasi menggunakan *Pearson Correlation Coefficient* pada teh daun kopi robusta dengan kadar total fenol dan intensitas atribut *bitter taste*, didapati nilai (*Pearson Correlation* = 0,858; *p-value*: 0,006) yang berarti bahwa korelasi antara kadar total fenol dengan intensitas rasa pahit berbanding lurus yaitu semakin tinggi kadar fenol maka semakin tinggi intensitas rasa pahit. Pada hal ini selaras dengan perhitungan kadar total fenol terhadap masing-masing sampel yang berarti bahwa semakin tinggi suhu semakin tinggi suhu penyeduhan maka makin tinggi total fenol yang terekstrak (Escribano dan Santos, 2002) dan semakin tinggi kadar fenol akan menimbulkan rasa pahit yang tinggi (Sekarini, 2011).

Pada penelitian Fibrianti (2017) mendapatkan hasil penelitian terhadap uji ambang batas rasa pahit menggunakan larutan kafein dengan nilai BET minimal pada konsentrasi larutan 0,01067 % (g/L) , sedangkan pada sampel teh daun kopi liberika didapatkan konsentrasi larutan terendah pada 0,146% (g/L) sehingga rasa pahit sudah dapat terdeteksi dan cenderung tinggi dari nilai ambang batas rasa pahit.

Kandungan Fenol pada suatu produk pangan juga dapat menimbulkan *mouthfeel astringent* yaitu sensari kering pada daerah tertentu di rongga mulut atau lidah (Rossetti *et al.*, 2009). Berikut hasil korelasi antara kadar total fenol dengan atribut *astringent* pada teh daun kopi robusta dapat dilihat pada **Gambar 3.14** dan korelasi antara kadar total fenol dengan atribut *astringent* pada teh daun kopi liberika dapat dilihat pada **Gambar 3.15**

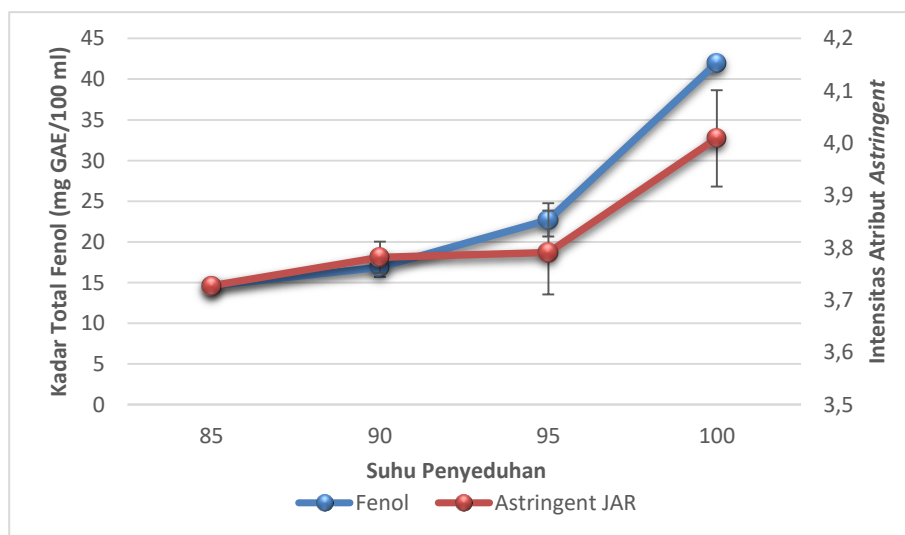


Gambar 3.14 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Total Fenol dan Intensitas Atribut *Astringent* Teh Daun Kopi Robusta

Berdasarkan hasil pengujian sensoris menggunakan metode *Just-About-Right* intensitas atribut *astringent* yang tinggi pada daun kopi Robusta terdapat pada seduhan 95 °C dan rendah pada suhu 100 °C. Hasil analisa korelasi menggunakan *Pearson Correlation Coefficient* pada teh daun kopi robusta dengan kadar total fenol dan intensitas atribut *astringent*, didapati nilai (*Pearson Correlation* = 0,739; *p-value*: 0,036) yang berarti bahwa korelasi antara kadar total fenol dengan intensitas *astringent* berbanding lurus yaitu semakin tinggi kadar fenol maka semakin tinggi intensitas astringensi. Dapat disimpulkan bahwa pada teh daun kopi robusta hal ini selaras dengan perhitungan kadar total fenol terhadap masing-masing sampel yang berarti bahwa semakin tinggi

suhu penyeduhan maka makin tinggi total fenol yang terekstrak (Escribano dan Santos, 2002).

Namun sensasi astringen pada seduhan teh juga disebabkan adanya total asam, senyawa fenol seperti katekin dan tanin yang berkontribusi terhadap fluktuasi astringensi dengan cara kerja bereaksi dengan protein pada air liur atau protein pada reseptor rasa tertentu sehingga timbul rasa kering atau sepat serta dapat meningkat seiring tingginya suhu ekstraksi (Velentova, 2011). Pada penelitian Tedja (2019) mendapatkan hasil kadar tanin pada seduhan teh daun kopi robusta suhu 89 °C dengan nilai 225,76 µg/g, suhu seduh 95 °C dengan nilai 314,85 µg/g dan turun pada saat suhu 100 °C dengan nilai 254,33 µg/g. Hal ini berarti bahwa tanin terdegradasi oleh suhu tinggi. Fibrianti (2017) dalam penelitiannya mendapatkan hasil penelitian terhadap uji ambang batas rasa asam menggunakan larutan asam sitrat dengan nilai BET minimal pada konsentrasi larutan 0,00883 % (g/L) dan pada penelitian Kristiningrum (2014) tentang penetapan kadar asam terhadap daun kopi robusta mendapatkan nilai 2,55% (g/L) yang berarti bahwa daun kopi robusta memiliki total asam yang cenderung tinggi.



Gambar 3.15 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Total Fenol dan Intensitas Atribut *Astringent* Teh Daun Kopi Liberika

Berdasarkan hasil pengujian sensoris menggunakan metode *Just-About-Right* intensitas atribut *astringent* yang tinggi pada daun kopi Robusta terdapat pada seduhan 100 °C. Hasil analisa korelasi menggunakan *Pearson Correlation Coefficient* pada teh daun kopi liberika dengan kadar total fenol dan intensitas atribut *astringent*, didapati nilai (*Pearson Correlation* = 0,973; *p-value*: 0,000) Dapat disimpulkan bahwa pada teh daun kopi liberika hal ini selaras dengan perhitungan kadar total fenol terhadap masing-masing sampel yang berarti bahwa semakin tinggi suhu penyeduhan maka makin tinggi total fenol yang terekstrak (Escribano dan Santos, 2002).

Namun sensasi astringen pada seduhan teh juga disebabkan adanya total asam, senyawa fenol seperti katekin dan tanin yang berkontribusi terhadap fruktusasi astringensi dengan cara kerja bereaksi dengan protein pada air liur atau protein pada reseptor rasa tertentu sehingga timbul rasa kering atau sepat serta dapat meningkat seiring tingginya suhu ekstraksi (Velentova, 2011). Pada penelitian Tedja (2019) mendapatkan hasil kadar tanin pada seduhan teh daun kopi liberika suhu 89 °C dengan nilai 376,67 µg/g, suhu seduh 95 °C dengan nilai 399,01 µg/g dan turun pada saat suhu 100 °C dengan nilai 320,57 µg/g. Hal ini berarti bahwa tanin terdegradasi oleh suhu tinggi. Namun pada hal sampel kali ini, membuktikan kadar astringent pada suhu 100 °C tinggi yang dimungkinkan oleh kadar fenol yang juga tinggi pada suhu tersebut. Fibrianti (2017) dalam penelitiannya mendapatkan hasil penelitian terhadap uji ambang batas rasa asam menggunakan larutan asam sitrat dengan nilai BET minimal pada konsentrasi larutan 0,00883 % (g/L) dan pada penelitian Muliadi (2019) tentang penetapan kadar asam terhadap daun kopi robusta mendapatkan nilai 4,5% (g/L) yang berarti bahwa kadar total asam cenderung lebih tinggi dari daun kopi robusta.

III.3.2 Analisa Kadar Kafein

Kafein merupakan senyawa turunan alkaloid xanthin termetilasi yang diidentifikasi sebagai 1,3,7-trimethylxanthine dan secara terdapat di dalam makanan (Heckman *et al.*, 2010). Kafein pada daun kopi berkisar antara 0,29-0,5% yang lebih rendah dari kandungan kafein biji kopi yaitu 1,6-2,4% dan juga lebih rendah dari kandungan kafein pada teh yaitu 2-3% (Khotimah, 2014). Kafein dapat mempengaruhi karakteristik teh seperti rasa terhadap keasaman, astringensi, dan kepahitan (Farah dan Donangelo, 2006). Kadar kafein dianalisa menggunakan metode spektrofotometri. Hasil analisa kadar kafein pada seduhan teh daun kopi robusta dan liberika dapat dilihat pada **Tabel 3.20**

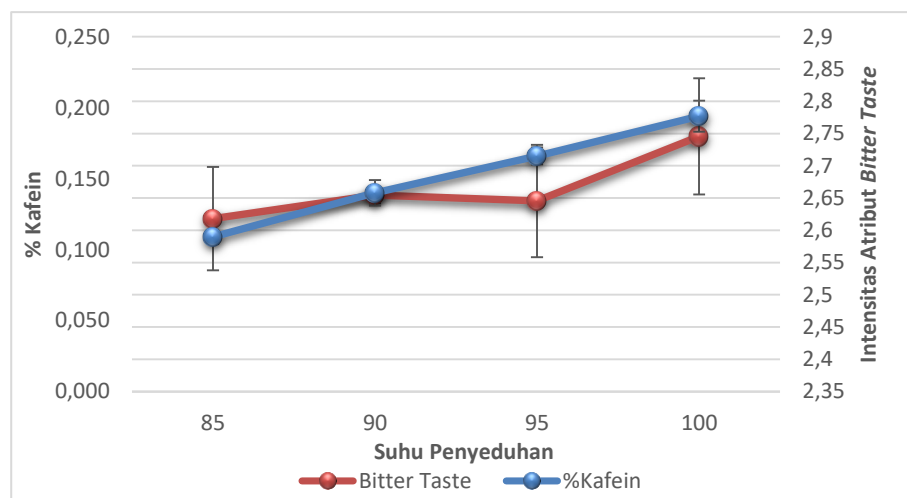
Tabel 3.20 Hasil Analisa Kadar Kafein

Jenis Daun	Suhu Penyeduhan	% Kafein
Robusta	85 °C	0,109 ± 0,005d
Robusta	90 °C	0,140 ± 0,009c
Robusta	95 °C	0,166 ± 0,006b
Robusta	100 °C	0,194 ± 0,011a
Liberika	85 °C	0,167 ± 0,006d
Liberika	90 °C	0,204 ± 0,008c
Liberika	95 °C	0,240 ± 0,005b
Liberika	100 °C	0,264 ± 0,010a

Keterangan: Hasil analisa merupakan rerata dari 2 kali ulangan ± standar deviasi ; angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Fisher pada taraf signifikansi 5%

Berdasarkan hasil uji kimia kafein, diperoleh kadar kafein tertinggi pada seduhan suhu 100 °C daun kopi Liberika 0,264% begitu juga pada daun kopi Robusta diperoleh kadar kafein tertinggi pada seduhan suhu 100 °C senilai 0,194%. Sedangkan, kafein terendah pada suhu 85 °C daun kopi Robusta senilai 0,109% hal tersebut juga terjadi pada daun kopi Liberika yang mendapatkan kadar kafein rendah pada suhu 85 °C senilai 0,167%. Proses kelarutan kafein diawali oleh pemecahan senyawa ikatan kompleks kafein akibat perlakuan panas, dengan semakin tinggi suhu pelarut makan proses pemecahan akan berlangsung lebih cepat. Senyawa kafein menjadi bebas dengan ukuran yang lebih kecil, mudah bergerak , mudah berdifusi melalui dinding sel, dan ikut terlarut dalam pelarut (Groisser, 2013). Kerusakan kafein juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah suhu tinggi (lebih dari 100 °C) .

Putri dan Ulfin (2015) dalam penelitiannya tentang pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kadar kafein teh hitam didapatkan kadar kafein tertinggi pada suhu 100 °C waktu seduh 5 menit senilai 0,31 % sedangkan pada suhu rendah 70 °C waktu seduh 5 menit diperoleh kadar kafein senilai 0,29%. Farah dan Donangelo (2006) menyatakan bahwa kadar kafein berpengaruh terhadap timbulnya rasa pahit dan atringensi dikarenakan kafein yang juga merupakan senyawa fenolik. Berikut hasil korelasi antara kadar kafein dan atribut *bitter taste* pada teh daun kopi robusta dapat dilihat pada **Gambar 3.16** dan korelasi antara kadar kafein dengan atribut *bitter taste* pada teh daun kopi liberika dapat dilihat pada **Gambar 3.17**

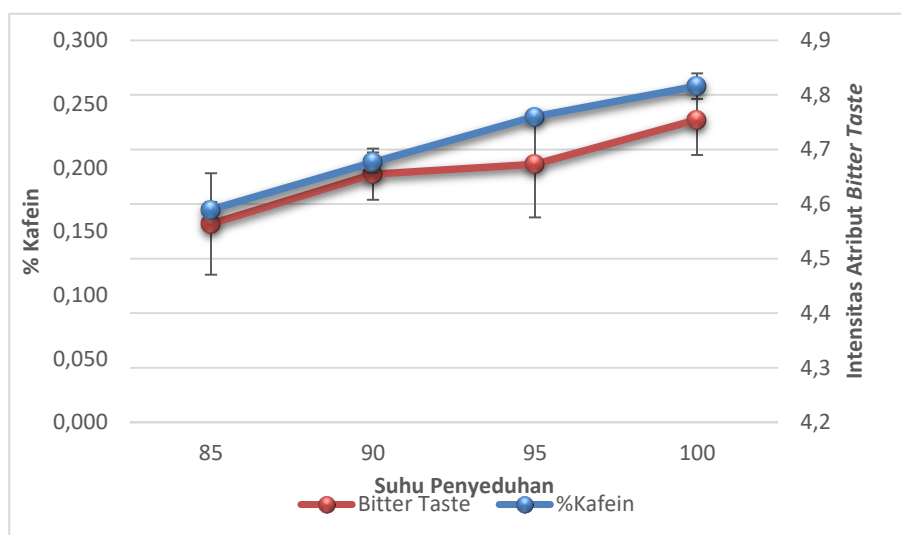


Gambar 3.16 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Kafein dan Intensitas Atribut *Bitter Taste* Teh Daun Kopi Robusta

Berdasarkan hasil pengujian sensoris menggunakan metode *Just-About-Right* intensitas atribut *Bitter Taste* yang tinggi pada daun kopi Robusta terdapat pada seduhan 100 °C. Hasil analisa korelasi menggunakan *Pearson Correlation Coefficient* pada teh daun kopi robusta dengan kadar kafein dan intensitas atribut *bitter taste*, didapati nilai (*Pearson Correlation* = 0,895; *p-value*: 0,003) yang berarti bahwa korelasi antara kadar kafein dengan intensitas *bitter taste* berbanding lurus yaitu semakin tinggi kafein maka semakin tinggi intensitas pahit. Pada sampel daun kopi robusta selaras dengan perhitungan kadar kafein terhadap masing-masing sampel yang berarti bahwa semakin tinggi suhu pelarut maka proses pemecahan akan berlangsung lebih cepat. Senyawa kafein menjadi bebas dengan ukuran yang lebih kecil, mudah bergerak, mudah berdifusi melalui dinding sel, dan ikut terlarut dalam pelarut

(Groisser, 2013) serta Kafein dapat mempengaruhi karakteristik teh seperti rasa terhadap keasaman, astringensi, dan kepahitan (Farah dan Donangelo, 2006) sehingga semakin tinggi kafein semakin tinggi intensitas *Bitter Taste*.

Pada penelitian Fibrianti (2017) mendapatkan hasil penelitian terhadap uji ambang batas rasa pahit menggunakan larutan kafein dengan nilai BET minimal pada konsentrasi larutan 0,01067 % (g/L), artinya bahwa pada sampel teh daun kopi robusta didapatkan konsentrasi larutan terendah pada 0,109% (g/L) sehingga rasa pahit sudah dapat terdeteksi dan cenderung tinggi dari nilai ambang batas rasa pahit.



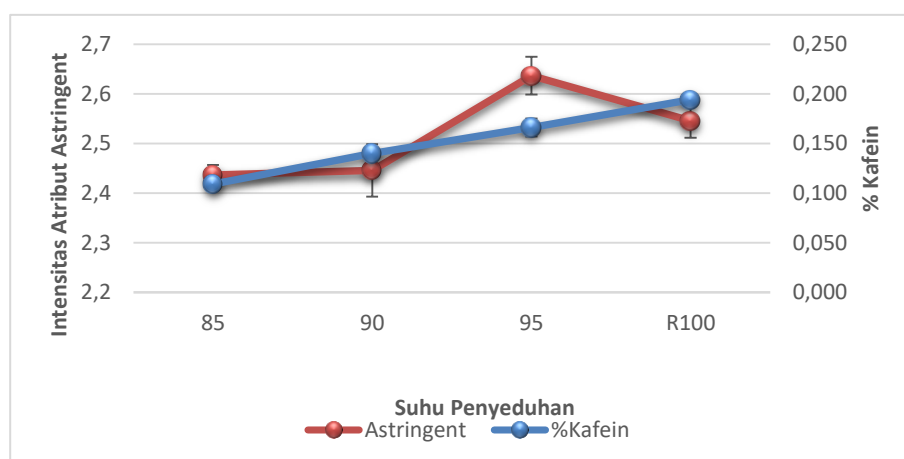
Gambar 3.17 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Kafein dan Intensitas Atribut *Bitter Taste* Teh Daun Kopi Liberika

Berdasarkan hasil pengujian sensoris menggunakan metode *Just-About-Right* intensitas atribut *Bitter Taste* yang tinggi pada daun kopi Robusta terdapat pada seduhan 100 °C. Hasil analisa korelasi menggunakan *Pearson Correlation Coefficient* pada teh daun kopi liberika dengan kadar kafein dan intensitas atribut *bitter taste*, didapati nilai (*Pearson Correlation* = 0,892; *p-value*: 0,003) yang berarti bahwa korelasi antara kadar kafein dengan intensitas *bitter taste* berbanding lurus yaitu semakin tinggi kafein maka semakin tinggi intensitas pahit. Pada sampel daun kopi liberika selaras dengan perhitungan kadar kafein terhadap masing-masing sampel yang berarti bahwa semakin tinggi suhu pelarut maka proses pemecahan akan berlangsung lebih cepat. Senyawa

kafein menjadi bebas dengan ukuran yang lebih kecil, mudah bergerak , mudah berdifusi melalui dinding sel, dan ikut terlarut dalam pelarut (Groisser, 2013) serta kafein dapat mempengaruhi karakteristik teh seperti rasa terhadap keasaman, astringensi, dan kepahitan (Farah dan Donangelo, 2006) sehingga semakin tinggi kafein semakin tinggi intensitas *Bitter Taste*.

Pada penelitian Fibrianti (2017) mendapatkan hasil penelitian terhadap uji ambang batas rasa pahit menggunakan larutan kafein dengan nilai BET minimal pada konsentrasi larutan 0,01067 % (g/L) , artinya bahwa pada sampel teh daun kopi liberika didapatkan konsentrasi larutan terendah pada 0,167% (g/L) sehingga rasa pahit sudah dapat terdeteksi dan cenderung tinggi dari nilai ambang batas rasa pahit.

Kandungan Kafein pada suatu produk pangan juga dapat menimbulkan *mouthfeel astringent* yaitu sensasi kering pada daerah tertentu di rongga mulut atau lidah (Rossetti *et al.*, 2009). Berikut hasil korelasi antara kadar kafein dengan atribut *astringent* dapat dilihat pada **Gambar 3.18**

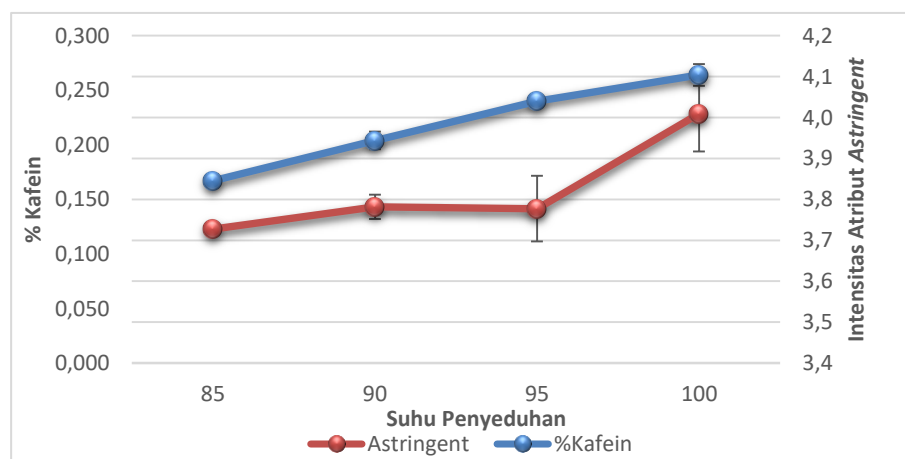


Gambar 3.18 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Kafein dan Intensitas Atribut *Astringent* Teh Daun Kopi Robusta

Berdasarkan hasil pengujian sensoris menggunakan metode *Just-About-Right* intensitas atribut *astringent* yang tinggi pada daun kopi Robusta terdapat pada seduhan 100 °C. Hasil analisa korelasi menggunakan *Pearson Correlation Coefficient* pada teh daun kopi robusta dengan kadar kafein dan intensitas atribut *astringent*, didapati nilai (*Pearson Correlation* = 0,698; *p-value*: 0,044) yang berarti bahwa korelasi antara kadar kafein dengan intensitas *astringent* berbanding lurus yaitu semakin tinggi kafein maka semakin tinggi intensitas pahit. Dapat disimpulkan bahwa pada teh daun kopi robusta hal ini selaras

dengan perhitungan kadar kafein terhadap masing-masing sampel yang berarti bahwa semakin tinggi suhu pelarut maka proses pemecahan akan berlangsung lebih cepat. Senyawa kafein menjadi bebas dengan ukuran yang lebih kecil, mudah bergerak, mudah berdifusi melalui dinding sel, dan ikut terlarut dalam pelarut (Groisser, 2013). Serta Kafein dapat mempengaruhi karakteristik teh seperti rasa terhadap keasaman, astringensi, dan kepahitan (Farah dan Donangelo, 2006) sehingga semakin tinggi kafein semakin tinggi intensitas *Astringent*.

Namun sensasi astringen pada seduhan teh juga disebabkan adanya total asam, senyawa fenol seperti katekin dan tanin yang berkontribusi terhadap fruktusasi astringensi dengan cara kerja bereaksi dengan protein pada air liur atau protein pada reseptor rasa tertentu sehingga timbul rasa kering atau sepat serta dapat meningkat seiring tingginya suhu ekstraksi (Velentova, 2011). Pada penelitian Tedja (2019) mendapatkan hasil kadar tanin pada seduhan teh daun kopi robusta suhu 89 °C dengan nilai 225,76 µg/g, suhu seduh 95 °C dengan nilai 314,85 µg/g dan turun pada saat suhu 100 °C dengan nilai 254,33 µg/g. Hal ini berarti bahwa tanin terdegradasi oleh suhu tinggi. Fibrianti (2017) dalam penelitiannya mendapatkan hasil penelitian terhadap uji ambang batas rasa asam menggunakan larutan asam sitrat dengan nilai BET minimal pada konsentrasi larutan 0,00883 % (g/L) dan pada penelitian Kristiningrum (2014) tentang penetapan kadar asam terhadap daun kopi robusta mendapatkan nilai 2,55% (g/L) yang berarti bahwa daun kopi robusta memiliki total asam yang cenderung tinggi.



Gambar 3.19 Grafik Pengaruh Suhu Seduh Terhadap Kadar Kafein dan Intensitas Atribut *Astringent* Teh Daun Kopi Liberika

Berdasarkan hasil pengujian sensoris menggunakan metode *Just-About-Right* intensitas atribut *astringent* yang tinggi pada daun kopi liberika terdapat pada seduhan 100 °C. Hasil analisa korelasi menggunakan *Pearson Correlation Coefficient* pada teh daun kopi liberika dengan kadar kafein dan intensitas atribut *astringent*, didapati nilai (*Pearson Correlation* = 0,806; *p-value*: 0,016). Dapat disimpulkan bahwa pada teh daun kopi liberika hal ini selaras dengan perhitungan kadar kafein terhadap masing-masing sampel yang berarti bahwa semakin tinggi suhu pelarut maka proses pemecahan akan berlangsung lebih cepat. Senyawa kafein menjadi bebas dengan ukuran yang lebih kecil, mudah bergerak, mudah berdifusi melalui dinding sel, dan ikut terlarut dalam pelarut (Groisser, 2013). serta Kafein dapat mempengaruhi karakteristik teh seperti rasa terhadap keasaman, astringensi, dan kepahitan (Farah dan Donangelo, 2006) sehingga semakin tinggi kafein semakin tinggi intensitas *Astringent*.

Namun sensasi astringen pada seduhan teh juga disebabkan adanya total asam, senyawa fenol seperti katekin dan tanin yang berkontribusi terhadap fruktusasi astringensi dengan cara kerja bereaksi dengan protein pada air liur atau protein pada reseptor rasa tertentu sehingga timbul rasa kering atau sepat serta dapat meningkat seiring tingginya suhu ekstraksi (Velentova, 2011). Pada penelitian Tedja (2019) mendapatkan hasil kadar tanin pada seduhan teh daun kopi liberika suhu 89 °C dengan nilai 376,67 µg/g, suhu seduh 95 °C dengan nilai 399,01 µg/g dan turun pada saat suhu 100 °C dengan nilai 320,57 µg/g. Hal ini berarti bahwa tanin terdegradasi oleh suhu tinggi. Namun pada hal sampel kali ini, membuktikan kadar astringent pada suhu 100 °C tinggi yang dimungkinkan oleh kadar fenol yang juga tinggi pada suhu tersebut. Pada penelitian Fibrianti (2017) mendapatkan hasil penelitian terhadap uji ambang batas rasa asam menggunakan larutan asam sitrat dengan nilai BET minimal pada konsentrasi larutan 0,00883 % (g/L) dan pada penelitian Muliadi (2019) tentang penetapan kadar asam terhadap daun kopi robusta mendapatkan nilai 4,5% (g/L) yang berarti bahwa kadar total asam cenderung lebih tinggi dari daun kopi robusta.

BAB IV. KESIMPULAN

IV.1. Kesimpulan

Penggunaan komersial tanaman kopi hanya berfokus pada pengolahan biji kopi sebagai minuman atau sebagai bahan tambahan makanan, tetapi daun kopi sangat jarang dikonsumsi dan hanya sebagai limbah dari tanaman kopi. Penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk memanfaatkan daun kopi sebagai seduhan teh dengan interaksi suhu pembuatan 90 °C menghasilkan aroma dan rasa yang menyerupai kopi dengan warna air seduhan yang lebih pekat daripada air teh. Penelitian tentang profil sensori masih diperlukan untuk pengembangan sensoris teh daun kopi dan untuk mengetahui preferensi konsumen untuk teh daun kopi Robusta dan Liberika.

Berdasarkan hasil *penalty analysis* yang terdiri dari pengukuran skala JAR terhadap intensitas atribut dan daya preferensi konsumen diperoleh hasil bahwa teh daun kopi Robusta yang diproses dengan rebusan pada suhu 100 °C menghasilkan atribut sensoris optimal untuk *sweet flavor*, *burn flavor*, *earth flavor*, *wood flavor*, *sweet taste*, dan *astringent*. Pada teh daun kopi Liberika suhu penyeduhan 85 °C menghasilkan atribut sensoris optimal untuk *sweet flavor*, *burn flavor*, *wood flavor*, dan *astringent*. Suhu penyeduhan yang menghasilkan sifat fungsional tertinggi diperoleh dari suhu penyeduhan 100 °C pada sampel teh daun kopi Robusta, dimana kadar total fenol senilai 38,7 mg GAE/g dan kadar kafein senilai 0,194%, serta pada teh daun kopi Liberika dengan kadar total fenol 42 mg GAE/g dan kadar kafein senilai 0,264% pada suhu penyeduhan 100 °C.

IV.2. Saran

1. Penelitian lebih lanjut mengenai identifikasi senyawa aromatik teh daun kopi menggunakan metode GC (*Gas Chromatography*)
2. Penelitian lebih lanjut mengenai Uji ambang batas
2. Penelitian lebih lanjut mengenai perbaikan atribut sensori teh daun kopi Robusta dan Liberika

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah Swt. yang senantiasa melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul: Optimasi Karakteristik Sensori Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika Dampit Terhadap Suhu Penyeduhan.

Dalam penulisan proposal ini, penulis banyak mendapatkan masukan dan dukungan dari berbagai pihak yang sangat membantu dalam penyelesaian proposal ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Edna Pancasari dan alm. Bapak Daryanto selaku orang tua saya, serta Restu Purnomo Aji Daryanto selaku adik saya yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa kepada penulis selama proses penulisan skripsi
2. Dosen pembimbing, Bapak Kiki Fibrianto STP., M.Phil., Ph.D yang telah memberikan bimbingan, masukan serta bantuan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik
3. Dr. Widya Dwi Rukmi Putri, STP., MP selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya
4. Fitriani Aulia yang telah memberikan motivasi, doa, dukungan, bantuan, dan kasih sayangnya selama penyusunan skripsi
5. Marchella Karnesia Kinsky, Achmad Nur Syawal, Kunco, Eka Shinta, Laila Yum Wahibah, Ni'mah Sholihah Aswin Wardhana, Lola Putri Ines, Rini Triani, Brigitta Steffany, Cynthia Amelia, Mahiroh Qur'ani Ilmi yang telah memberikan pengetahuan, dukungan dan bantuan selama penyusunan skripsi
6. Rafizaaz Andy Pradana, Wafi Adizara Muzakki dan teman - teman yang telah membantu, memberikan dukungan serta doa sehingga skripsi ini dapat diselesaikan

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga dapat dikatakan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran membangun sehingga bisa bermanfaat bagi penulis di kemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, D. Dan Hessolistyorini W. 2013. **Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata linn*) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan.** Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang. Vol. 04, No. 7 Tahun 2013
- Agus, Edy S., Dimas R. AM., dan Siswanti, 2015. **Pengaruh Penyangraian Daun Kopi Robusta (*Coffea Robusta*) terhadap Karakteristik Kimia dan Sensori Minuman Penyegar.** Jurnal Teknosains Pangan Vol 4 No.2
- Amanah dan Aznam. 2015. **Penentuan Kadar Total Fenol Dan Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia pendens merr. & L. M. Perry*) dan Ekstrak Kencur (*Kaempferia Galangan Linn.*) Dengan Metode B-Carotene *Bleaching*.** Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Ares, G., F, Bruzzone, L. Vidal. R., Cadena, S. Gimenez, A., and Pineau. 2014. **Evaluation of a Rating-Based Variant of Check-All-That-Apply Questions: Rate-All-That-Apply (RATA).** Journal of Medicinal Plant Research. 5(5): 811-816
- ASTM International. 2009. **Penalty Analysis or Mean Drop Analysisb.** MNL63-EB/MNL11493M di dalam *SEDL Manuals, Monographs and Data Series*. Peryarn & Kroll Research Corp., Chicago
- Burda S, Oleszek W. 2001. **Antioxidant and Antiradical Activities of Flavonoids.** *J. Agric. Food Chem.* 49: 2774-2997.
- Choi, Sung e. 2013. **Food Science: An Ecological Approach, First Edition. Chapter 3: Sensory evaluation.** Jones and Barlett Learning, LLC. ISBN: 978-1-4496-9477-7
- Daniells S. 2008. **Green tea catechins go nano: study.** <http://www.ritc.or.id> [14 Desember 2018].
- Drewnowski, A., and C. Gomez-Cameroz. 2000. **Bitter, Phytonutrients, and The Consumer: A review.** *Am. J. Clin. Nutr.* 72:1424-35
- Escribano MT, Santos C. 2002. **Polyphenol Extraction From Foods.** *Di Dalam* :Escribano, MT, Santos C, (eds,0. *Method in Polyphenol Analysis*. USA:CRC Press
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkasim, R. S. 2016. **Comparison of Convenience Sampling dan Purposive Sampling.** *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1-4
- Farah, Adriana., and Carmen M. Donangelo. 2006. **Phenolic Coumpounds in Coffee.** *Braz. J. Plant Physiol.* 18 (1) : 23-36
- Flavoractiv. 2013 **Earthy Beer Flavour Standart.** <http://www.flavoractiv.com/products/earthy-beer-flavour-standard/>. Diakses pada 9 Juni 2019

- Fibrianti, Stephanie. 2017. **Optimasi dan Lama Waktu Penyeduhan Terhadap Karakteristik Kopi Robusta Dampit Dengan Teknik Seduhan Aeropress dan Rokpresso.** Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya
- Gloess, A. N., B. Schonbachler, B. Klopprongge, L. D. Ambrosio, K. Chatelain, A. Bongartz, A. Strittmatter, M. Rast and C. Yerezian. 2013. **Comparison of Nine Common Coffee Extraction Methods: Instrumental and Sensory Analysis.** *European Food Research and Technology.* 236(4): 607-627
- Groisser, S. Daniel. 2013. **A Study of Caffeine in Tea.** Journal. The American Journal of Clinical Nutrition.
- Hanspal, Savita. 2010. **Consumer Survey on Sustainable Tea & Coffee Consumption.** Partner In Change. New Delhi
- Hasanah, M., B. Maharani, dan E. Munarsih. 2017. **Daya Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Kopi Robusta (*Coffea robusta*) terhadap Pereaksi DPPH (2,2-difenil-pikrihidrazil).** *IJPS.* 4(2).
- Hasanah, Uswatun., Adawiyah, Dede R., Nurtama, Budi. 2014. **Preferensi dan Ambang Deteksi Rasa Manis dan Pahit: Pendekatan Multikultural dan Gender.** *Jurnal Mutu Pangan,* Vol 1(1): 1-8
- Heckman, M. A., J. Weil, and E. Gonzalez de Meija. 2010. **Caffeine (1,3,7-trimethylxanthine) in Foods: A Comprehensive Review on Consumption, Funcionality, Safety, and Regulatory matters.** *Journal of Food Science,* 75(3): 77-87.//
- Hendra, Budiman. 2003. **Nutrisi Pada Usia Lanjut. Makalah Kedokteran Atma Jaya.** 2(1). Hlm. 51-4. Anonymous. 1989. Health of the Elderly. Technical Report Series 779. Geneva
- International Coffee Organization. 2017. **World Coffee Consumption.** <http://www.ico.org/prices/new-consumption-table.pdf>. Diakses 11 Desember 2018
- Khotimah, K. 2014. **Karakteristik Kimia Kopi Kawa dari Berbagai Umur Helai Daun Kopi yang Diproses dengan Metode Berbeda.** *Jurnal Teknologi Pertanian* 9(1): 40-48
- Kim, Y., Goodner, K. L., Park, J. D., Choi, J., & Talcott, S. T. 2011. **Changes in Antioxidant Phytochemicals and Volatile Composition of *Camillia sinensis* By Oxidation During Te Fermentation.** *Food Chmesitry,* 129(4), 1331-1342
- Kristiningrum, Nia. 2014. **Potensi Daun Kopi Arabika dan Robusta Sebagai Sumber Antioksidan Alami.** Jember: Universitas Jember
- Laaksonen, O. 2011. **Astringent Food Compunds and Their Interactions with Taste Properties.** From The Departement of Biochemistry and Food Chemistry, University of Turku Turku, Finland
- Lawless HT, Heymann H. 2010. **Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices.** New York: Springer

- Lee, J. & Chambers, D. H. 2007. **A Lexicon for Flavor Descriptive Analysis of Green Tea.** *Journal of Sensory Studies*, 22(3), 256-272
- Lee, J., Chambers, D. H. & Chambers, E. 2013. **Sensory and Instrumental Flavor Changes in Green Tea Brewed Multiple Times.** *Foods*, 2(4), 554-571.
<http://doi.org/10.3390/foods2040554>
- Lin, J. K. Dan Y. C., Liang. 2000. **Cancer Chemoprevention by Tea Polyphenol.** *Pronat Sci Counc China B*. 24:1-13
- Moskowitz HR, Muñoz AM, Gacula MC. **Viewpoints and Controversies in Sensory Science and Consumer Product Testing.** Food & Nutrition Press, Inc; 2008. **Hedonics, Just-About-Right, Purchase and Other Scales in Consumer Tests;** pp. 145–172.
- Muliadi, Brigitta Steffany. 2019. **Optimasi Suhu dan Lama Penyeduhan Terhadap Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika Dampit.** *Teknologi Hasil Pertanian*. Universitas Brawijaya
- Nindyasari, Sagita. 2012. **Pengaruh Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Hijau Serta Proses Pencernaan *In Vitro* Terhadap Aktivitas Inhibisi Lipase.** Bogor: IPB
- Plaehn, D. 2012. **CATA Penalty/Reward.** *Food Quality and Preference*, 24:141- 152
- Praxedes, S. C., DaMatta, F. M., Loureiro, M. E. Ferrao, M. A., & Cordeiro, A. T. 2006. **Effects of Long-Term Soil Drought on Photosynthesis and Carbohydrate Metabolism in Mature Robusta Coffee (*Coffea canephora* Pierre var. Kouillou) Leaves.** *Environmental and Experimental Botany*, 56(3), 263-273
- Pristiana, Devi Yuniar., Susanti, Siti., Nurwantoro. 2017. **Antioksidan dan Kadar Fenol Berbagai Ekstrak Daun kopi (*Coffea sp.*) Potensi Aplikasi Bahan Alami untuk Fortifikasi Pangan.** *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6 (2): 91
- Putri, Dianita Devi dan Ulfin, Ita. 2015. **Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Kafein dalam Teh Hitam.** *Jurnal Sains dan Seni ITS* Vol.4, No.2, 2337-3520
- Rossetti, D., J. H. H. Bongaerts, E. Wantling, J. R. Stokes, and A. M. Williams. 2009. **Astringency of Tea Catechins: More than an Oral Lubrication Tea Perception.** *Food Hydrocolloids*. 23(7): 1984-1992
- Rothman, L and Merry Jo Parker. 2012. **Just-About-Right (JAR) Scales : Design, Usage, Benefits and Risks.** ASTM International. Bridgeport
- Scharbert, S., and T. Hofmann. 2005. **Molecular Definition of Black Tea Taste by Means of Quantitative Studies, Taste Reconstitution, and Omission Experiments.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(13), 5377-5384
- Sekarini, G. A. 2011. **Kajian Penambahan Gula dan Suhu Penyajian Terhadap Kadar Total Fenol, Kadar Tannin (Katekin) dan Aktivitas Antioksidan pada Minuman Teh Hijau (*Camellia sinensis L.*)** Semarang

- Setiawan, E. A., Rahadian, Dimas A. M., dan Siswanti. 2015. **Pengaruh Penyangraian Daun Kopi Robusta (*Coffea robusta*) terhadap Karakteristik Kimia dan Sensory Minuman Penyegar.** Jurnal Teknosains Pangan Vol. 4, No. 2 April 2015
- Siringringo, Freddy. 2012. **Studi Pembuatan Teh Daun Kopi.** Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian USU Medan.
- Stone, H. And J. L. Sidel. 2004. **Sensory Evaluation Practices.** Academic Press. Inc. Tragon Corporation. Redwood City. 408 p.
- Sugiyono. 2004. **Metode Penelitian Bisnis.** Alfabeta, CV. Bandung
- Tao, N., R. Wu, P. G. Zhou, S. Q. Gu, and W. Wu. 2014. **Characterization of Odor-Active Compounds in Cooked Meat of Farmed Obscure Puffer (*Takifugu obscurus*) Using Gas Chromatography-Mass Spectrometry-Offactometry** 22(4): 431-438
- Tedja, Cynthia Amelia. 2019. **Optimasi Suhu dan Lama Penyeduhan Terhadap Kadar Tanin dan Kafein Teh Daun Kopi Robusta dan Liberika Dampit.** Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya
- Velentova, H., S. Skrovankova, Z. Panovska, and J. Pokomy J. 2001. **Determination of Astringent Taste in Model Solutions and in Beverages Czech.** *J. Food Sci.* 19(5):196-200
- Wahibah, Laila Yum. 2018. **Karakterisasi dan Optimasi Teknik Seduh Teh Daun Kopi Robusta Dampit.** Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya
- Wardhana, A. R. 2017. **Karakterisasi Atribut Sensori Teh Herbal Daun Kopi Metode Fermentasi dan Non-Fermentasi (Kajian Umur Helai Daun dan Suhu Penyajian).** Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya
- Yanshin, L., Y. Jiang, N. Datta, R. Singanusong, X. Liu, and J. Duan. 2004. **HPLC Analyses of Flavonols and Phenolic Acids in The Fresh Young Shoots of Tea (*Camillia sinensis*) Grown in Australia.** *Food Chem.* 84: 253-263
- Xiong, R. & Meullenet, J. F. 2006. **A PLS Dummy Variable Approach to Asses The Impact of JAR Attributes on Liking.** *Food Quality and Preference*, 17:188-198