PENGARUH LAMA FERMENTASI MENGGUNAKAN MIKROBA GHALKOFF TERHADAP PERUBAHAN KONSENTRASI KANDUNGAN KAFEIN KOPI ROBUSTA ORGANIK KABUPATEN LAMPUNG BARAT

(Skripsi)

Oleh

RIKY YAN WIJAYA

FAKULTASPERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

ABSTRAK

PENGARUH LAMA FERMENTASI MENGGUNAKAN MIKROBA GHALKOFF TERHADAP PERUBAHAN KONSENTRASI KANDUNGAN KAFEIN KOPI ROBUSTA ORGANIK KABUPATEN LAMPUNG BARAT

Oleh

Riky Yan Wijaya

Kopi merupakan bahan minuman tidak saja terkenal di Indonesia tapi juga terkenal di seluruh dunia. Hal ini disebabkan karena kopi bubuk maupun seduhannya memiliki aroma yang khas yang tidak dimiliki oleh bahan minuman lainnya. Kafein merupakan senyawa terpenting yang terdapat di dalam kopi, kafein berfungsi sebagai unsur citarasa dan aroma di dalam biji kopi. Kandungan asam dan kafein yang berlebih pada kopi tersebut dapat berdampak untuk kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi menggunakan mikroba Ghalkoff terhadap perubahan konsentrasi kandungan kafein, protein dan keasaman pada kopi robusta organik.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2018 di PT. Ghaly Roelies Indonesia, Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah drum fermentasi dengan kapasitas 200 liter, sedangkan bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah kopi robusta (ditanam secara organik tanpa bahan kimia) yang diperoleh dari Way Tenong

Kabupaten Lampung Barat dan mikroba *(selulotik, proteolitik, xilanolitik)* yang merupakan bakteri reaksi enzimatis buatan yang terdapat dalam perut luwak.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan lama fermentasi kopi robusta organik menggunakan mikroba ghalkoff mempengaruhi parameter konsentrasi kafein, protein dan keasaman pada kopi robusta organik, namun perubahan kandungan kafein, protein dan keasaman tidak menunjukkan penurunan yang konsisten. Kadar kafein terendah pada perlakuan fermentasi 7 hari dengan kadar kafein 1,58% dengan kontrol kadar kafein tanpa perlakuan fermentasi sebesar 2,17%. Sehingga terjadi penurunan kadar konsentrasi kafein sebesar 27%. Sedangkan hasil uji organoleptik N-Rank dengan *Kruskal-WallisTest* menunjukkan bahwa pemberian perlakuan lama fermentasi kopi organik menggunakan mikroba ghalkoff dapat meningkatkan kesukaan terhadap rasa, aroma dan warna kopi sehingga panelis sangat suka dengan kopi yang telah difermentasi. Kemudian rasa yang paling disukai panelis yaitu perlakuan fermentasi selama 9 hari dengan Mean Rank 57,58 yang artinya semakin lama waktu fermentasi akan menghasilkan rasa kopi yang lebih disukai.

Kata Kunci: Kopi robusta organik, kafein, protein, keasaman, lama fermentasi.

ABSTRACT

EFFECT OF OLD FERMENTATION USING GHALKOFF MICROBA ON CONCENTRATION CHANGES IN CONTENTS OF ORGANIC ROBUSTA COFFEE LATTER, WEST LAMPUNG DISTRICT

By

Riky Yan Wijaya

Coffee is a beverage ingredient not only famous in Indonesia but also famous throughout the world. This is due to the fact that ground coffee and steeping have a distinctive aroma that other beverage ingredients do not have. Caffeine is the most important compound found in coffee, caffeine functions as an element of taste and aroma in coffee beans. Excessive acid and caffeine content in coffee can have an impact on health. This study aims to determine the effect of fermentation time using microbial Ghalkoff on changes in the concentration of caffeine, protein and acidity content in organic robusta coffee.

This research was conducted from July to August 2018 at PT. Ghaly Roelies Indonesia, Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung. The tools used in the study were fermentation drums with a capacity of 200 liters, while the materials used in this study were robusta coffee (planted organically without chemicals) obtained from Way Tenong, West Lampung Regency and microbes (cellulotic, proteolytic, xylanolytic).) Artificial enzymatic reaction bacteria based on bacteria found in the civet's stomach.

The results showed that the old treatment of organic robusta coffee fermentation using microbial ghalkoff affected the parameters of caffeine, protein and acidity concentration in organic robusta coffee, but changes in caffeine, protein and acidity content did not show a consistent decrease. The lowest caffeine content was treated with 7 days fermentation with caffeine content of 1.58% with control of caffeine content without fermentation treatment of 2.17%. So that there was a decrease in the concentration of caffeine by 27%. While the results of the N-Rank organoleptic test with Kruskal-WallisTest showed that the administration of old organic coffee fermentation treatment using microbial ghalkoff can increase the preference for coffee flavor, aroma and color so the panelists really like fermented coffee. Then the most preferred taste of the panelists is the treatment of fermentation for 9 days with Mean Rank 57.58 which means that the longer the fermentation time will produce the coffee flavor that is preferred.

Keywords: Organic robusta coffee, caffeine, protein, acidity, long fermentation.

PENGARUH LAMA FERMENTASI MENGGUNAKAN MIKROBA GHALKOFF TERHADAP PERUBAHAN KONSENTRASI KANDUNGAN KAFEIN KOPI ROBUSTA ORGANIK KABUPATEN LAMPUNG BARAT

Oleh

Riky Yan Wijaya

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGARUH LAMA FERMENTASI MENGGUNAKAN MIKROBA GHALKOFF TERHADAP PERUBAHAN KONSENTRASI KANDUNGAN KAFEIN KOPI ROBUSTA ORGANIK KABUPATEN LAMPUNG BARAT**

Nama Mahasiswa : *Riky Yan Wijaya*
NPM : 1414071081
Jurusan/ PS : Teknik Pertanian
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Tamrin, M. S .
NIP. 196212311987031030

Cicih Sugianti, S.TP., M.Si.
NIP. 198805222012122001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.
NIP. 196505271993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

   Ketua : **Dr. Ir. Tamrin, M.S.**

   Sekretaris : **Cicih Sugianti, S.TP., M.Si.**

   Penguji
   Bukan Pembimbing : **Dr. Diding Suhandy, S.TP., M.Agr.**

2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **26 Januari 2019**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Riky Yan Wijaya** NPM **1414071015** Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Tamrin, M.S.** dan 2) **Cicih Sugianti, S.TP., M.Si.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan.Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 2019
Yang membuat pernyataan

METERAI TEMPEL
EADC5AFF510226971
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Riky Yan

NPM. 1414071081

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Fajar Bulan, Kecamatan Way Tenong, Kabupaten Lampung Barat pada tanggal 01 Agustus 1996, sebagai anak pertama dari Tiga bersaudara keluarga Bapak Sukarno dan Ibu Kasmini. Penulis menyelesaikan pendidikan mulai dari Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Miftahul Huda Tambak Jaya diselesaikan pada tahun 2002. SDNegeri 01 Tambak Jaya pada tahun 2002 – 2008, SMP Negeri 01 Sekincau pada tahun 2008 – 2011, SMK Negeri 01 Way Tenong pada tahun 2011 – 2014 dan terdaftar sebagai mahasiswa S1 Teknik Pertanian di Universitas Lampung pada tahun 2014 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar aktif di lembaga kemahasiswaan

1. PERMATEP (Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian) sebagai anggota biasa. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. UKM Kempo (Unit Kegiatan Mahasiswa Shorinji Kempo) sebagai ketua umum pada periode 2015/2016 Universitas Lampung dan sebagai peserta Pekan Olahraga Mahasiswa Nasional (POMNAS) ke 15 tahun 2017.

Pada bidang Akademik penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Teknik Pengeringan pada tahun 2018.

Pada tahun 2018 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode I tahun 2018 di Desa Way Rilau Kecamatan Cukuh Balak Kabupaten Tanggamus dan melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Ghally Roelies Kemiling Bandar Lampung dengan judul laporan “Mempelajari Pengolahan Pasca Panen Ghalkoff (Kopi Organik) Di PT. Ghalu Roelies Indonesia, Kecamatan Kemiling – Bandar Lampung ”. Penulis berhasil mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP.) S1 Teknik Pertanian pada tahun 2019 dengan menghasilkan skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama Fermentasi Menggunakan Mikroba Ghalkoff Terhadap Perubahan Konsentrasi Kandungan Kafein Kopi Robusta Organik Kabupaten Lampung Barat”.

Alhamdulillahirobbil'aalamiin...

Dengan ridha Mu Ya Allah…..

Amanah ini telah selesai, sebuah langkah kecil usai sudah

Satu Cita telah kugapai, Namun itu bukan berartiakhir perjalanan ku, melainkan awal dari sebuah perjalanan

Karya ini kupersembahkan untuk :

Orang Tua (Sukarno dan Kasmini)

yang telah membimbing dan mendidikku dengan penuh perjuangan , kesabaran dan kasih sayang serta selalu mendoakan yang terbaik untukkeberhasilan dan kebahagiaanku.

Kakak-kakakku, Kakak-kakak Iparku, adik-adikku,

Sepupuku dan keluarga besarku dan sahabat terbaik Marisa yang memberikan dukungan, dan semangat kepadaku, serta seseorang yang akan mendapingiku kelak.

Serta

Sahabat-sahabat, Teman-Teman Teknik Pertanian 2014, Kakak dan Adik Tingkat Teknik Pertanian Universitas Lampung,

Almamaterku Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dalam penyusunan skripsi ini. Sholawat teriring salam semoga selalu tercurah kepada syuri tauladan Nabi Muhammad SAW dan keluarga serta para sahabatnya. Aamiin.

Skripsi yang berjudul **"Pengaruh Lama Fermentasi Menggunakan Mikroba Ghalkoff Terhadap Perubahan Konsentrasi Kandungan Kafein Kopi Robusta Organik Kabupaten Lampung Barat"** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP) di Universitas Lampung.

Penulis memahami dalam penyusunan skripsi ini begitu banyak cobaan, suka dan duka yang dihadapi, namun berkat ketulusan doa, semangat, bimbingan, motivasi, dan dukungan orang tua serta berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku dekan Fakultas Pertanian yang telah membantu dalam administrasi skripsi ini.

2. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.
3. Dr. Ir. Tamrin, M.S. selaku pembimbing pertama sekaligus pembimbing akademik, yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga terselesaikanya skripsi ini.
4. Cicih Sugianti, S.TP., M.Si. selaku pembimbing yang telah memberikan berbagai masukan, bimbingan, dan motivasinya dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Dr. Diding Suhandy, S.TP,. M.Agr. selaku pembahas yang telah memberikan saran, masukan, dan membantu administrasi dalam penyelesaian dan perbaikan selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Khairullah, S. T., MMP selaku pimpinan perusahaan P.T Ghaly Roelies Indonesia yang bersedia menjadi pembimbing dan narasumber yang dengan sabar membimbing saya selama penyusunan skripsi ini
7. Bapak, ibu, adik tercinta yang telah memberikan kasih sayang, dukungan moral, material dan doa.
8. Mahasiswa Teknik Pertanian angkatan 2014 yang telah memberikan doa serta semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, 2019

Penulis,

Riky Yan Wijaya

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI ii

DAFTAR TABEL iii

DAFTAR GAMBAR iv

I. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan Penelitian 4
1.3 Manfaat Penelitian 5

II. TINJAUAN PUSTAKA 6

2.1 Kopi 6
2.2 Proses Pengolahan Kopi 10
2.3 Fermentasi Kopi Robusta Organik 13
2.4 Organoleptik 14

III. METODOLOGI PENELITIAN 16

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian 16
3.3 Prosedur Penelitian 18

3.3.1 Diagram Alir Penelitian 18
3.3.2 Pengeringan dengan Sinar Matahari 19
3.3.3 Parameter Pengukuran 19
3.3.4 Analisis Data 21
3.3.5 Langkah-langkah Uji Kruskal-Wallis 22

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 26

4.1 Kadar Kafein 26
4.2 Kadar Protein 27
4.3 Kadar *Acidity* (Keasaman) 29
4.4 Uji Organileptik 30
4.5 Hasil Uji Statistik Uji Organoleptik non Parametrik *Kruskal-Wallis Test* 34

V. KESIMPULAN 35

5.1 Kesimpulan..... 35
5.2 Saran 36

DAFTAR PUSTAKA 37

LAMPIRAN..... 40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik non *Parametrik Kruskal-Wallis Test* 34

Tabel 2. Data Pengukuran Kadar Kafein, Protein dan *Acidity* Kopi Robusta Organik..... 41

Tabel 3. Data Hasil Uji Organoleptik non *Parametrik Kruskal-Wallis Test* 42

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik non *Parametrik Kruskal-Wallis Test* (lanjutan) 43

Tabel 5. Data Hasil Uji Organoleptik 44

Tabel 6. Konversi dari Kadar N menjadi kadar protein berbagai macam bahan 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kopi Robusta Organik..... 4

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian 18

Gambar 3. Lembar Uji Organoleptik 21

Gambar 4. Pengaruh Lama Fermentasi TerhadapKandungan Kafein. 27

Gambar 5. Pengaruh Lama Fermentasi TerhadapKandungan Protein..... 28

Gambar 6. Pengaruh Lama Fermentasi TerhadapKandungan Keasaman..... 30

Gambar 7. Grafik Uji N-Rank *Kruskal-Wallis Test*..... 32

Gambar 8. Sertifikat Pengukuran Kadar Kafein 55

Gambar 9. Pemupukan Kopi 60

Gambar 10. Buah Kopi Siap Panen 60

Gambar 11 Hasil Panen Kopi 60

Gambar 12. Mikroba Ghalkoff 61

Gambar 13. Pemberian Mikroba 61

Gambar 14. Pengadukan Kopi Untuk Difermentasi 61

Gambar 15. Kopi Fermentasi 2 Hari 62

Gambar 16. Kopi Fermentasi 4 Hari 62

Gambar 17. Kopi Fermentasi 7 Hari 62

Gambar 18. Kopi Fermentasi 9 Hari 62

Gambar 19. Alat Roasting 63

Gambar 20. Alat Grinder Kopi 63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi telah memberikan manfaat tersendiri bagi kelangsungan hidup masyarakat Indonesia. Selain memiliki fungsi ekonomi, kopi juga memiliki fungsi sosial. Adapun jenis kopi yang terutama dikembangkan oleh rakyat adalah kopi robusta. Mutu kopi robusta yang dihasilkan petani umumnya masih rendah karena pengolahan pasca panen masih menghasilkan kopi asalan (Yusianto dan Mulanto, 2003). Kopi merupakan bahan minuman tidak saja terkenal di Indonesia tapi juga terkenal di seluruh dunia. Hal ini disebabkan karena kopi bubuk maupun seduhannya memiliki aroma yang khas yang tidak dimiliki oleh bahan minuman lainnya (Ridwansyah, 2003).

Masyarakat Indonesia lebih banyak mengonsumsi dan menghasilkan kopi robusta daripada kopi arabika karena harga kopi robusta lebih terjangkau dibandingkan dengan kopi arabika. Selain itu, tingkat resiko gagal panen kopi robusta lebih kecil dibandingkan dengan kopi arabika. Bagi petani, kopi bukan hanya sekedar minuman berkhasiat, tetapi juga mempunyai arti ekonomi yang cukup penting (Lutfy, 2013).

Kopi diminum oleh konsumen bukan sebagai sumber nutrisi melainkan sebagai minuman penyegar. Untuk penikmat kopi yang memiliki toleransi tinggi, kafein akan membuat tubuh menjadi lebih segar dan hangat. Tingginya kadar kafein di dalam biji kopi diduga dapat menyebabkan keluhan terutama bagi penikmat kopi yang memiliki toleransi rendah terhadap kafein. Salah satu upaya peningkatan nilai tambah kopi dan konsumsi domestik kopi Indonesia adalah melalui diversifikasi produk biji kopi menjadi kopi rendah kafein (Widyotomo, 2011).

Kafein merupakan senyawa terpenting yang terdapat di dalam kopi. Kafein berfungsi sebagai unsur citarasa dan aroma di dalam biji kopi (Ciptadi dan Nasution, 1985). Kandungan kafein biji mentah kopi arabika lebih rendah dibandingkan biji mentah kopi robusta, kandungan kafein kopi robusta sekitar 2,2 % dan Arabika sekitar 1,2 % (Spinale dan James, 1990). Kandungan kafein dan asam organik yang tinggi.kafein merupakan salah satu derivat xantin yang mempunyai daya kerja sebagai stimlan sistem syaraf pusat, stimulan otot jantung, relaxasi otot polos dan meningkatkan diaresis degnan tingkatan berbeda. Kandngan asam dan kafein yang berlebih pada kopi tersebut dapat berdampak untuk kesehatan. Penggunaan kafein dapat menyeabkan jantung berdebar, ganguan lambung, tangan gemetear, gelisah, ingatan berkurang, dan susah tidur. Tiap jenis kopi memiliki kandungan kafein yang berbeda-beda seperti pada kopi robusta yang mengandung kafein 2,473 % sedangkan kopi arabica mengandung kafein 1,994 %. Namun, di sisi lain kopi mengandung kafein yang diduga mempunyai efek yang kurang baik bagi kesehatan peminumnya dan berdampak pada menurunnya minat minum kopi dan menurunkan tingkat konsumsi kopi di dalam negeri. Oleh karena itu sampai saat ini telah banyak dilakukan penelitian

untuk mengurangi kadar kafein pada kopi (dekafeinasi kopi) tanpa mengurangi rasa seduhan dari kopi (Almada, 2009).

Dengan adanya dekafeinasi atau kopi fermentasi yang bertujuan menurunkan kadar kafein tanpa mengurangi cita rasa kopi, maka kopi akan dikatakan rendah kafein jika sudah mengalami proses dekafeinasi dengan beberapa proses yang dilakukan kembali setelah panen, maka dari itu harga kopi dekafeinasi akan semakin tinggi sehingga dapat meningkatkan harga jual bubuk kopi dengan kadar kafein tertentu untuk memenuhi permintaan konsumen.

Penelitian ini menggunakan kopi robusta organik. Penggunaan pupuk organik pada tanaman kopi tidak meninggalkan residu yang membahayakan bagi kehidupan (tanah, air, tanaman dan kesehatan konsumen). Pengaplikasian pupuk organik memperkaya sekaligus mengembalikan ketersediaan unsur hara bagi tanah dan tumbuhan dengan aman. Selain itu, mengkonsumsi bahan makanan atau minuman organik dapat meningkatkan kesehatan bagi tubuh manusia.

Penggunaan kopi organik pada penelitian ini adalah kopi yang dapat di fermentasi menggunakan mikroba selulolitik (penghancur sel), protteolitik (penghancur protein) dan xilanolitik yang dikembangkan oleh PT. Ghaly Roelies dan kemudian diberi nama mikroba ghalkoff. Mikroba ghalkoff hanya dapat di aplikasikan pada kopi organik karena kopi organik yang digunakan pada penelitian ini dibekali enzim yang terkandung dalam pupuk organik sehingga di dapatkan kopi dengan kualitas terbaik, kopi dalam kondisi *full body* sehingga proses fermentasi dapat berjalan dengan maksimal. Mikroba Ghalkoff adalah mikroba aktif yang memproduksi enzim yang terdapat pada perut luwak yang dapat

memfermentasikan kopi dan merubah kadar kandungan kopi. Mikroorganisme tersebut yang diperoleh dari hasil isolasi dan seleksi feses luwak.

Penelitian ini perlu dilakukan terkait dengan lama waktu fermentasi kopi organik menggunakan mikroba ghalkoff, sehingga dapat mengetahui pengaruh perubahan kandungan kopi robusta organik terutma kandungan kafein, protein dan keasaman (keasaman).

Gambar 1. Kopi Robusta Organik

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh lama fermentasi menggunakan mikroba Ghalkoff terhadap perubahan kadar kandungan kafein, protein dan keasaman pada kopi robusta organik.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan kepastian pengaruh lama fermentasi kopi robusta organik terhadap kadar kandungan kopi robusta organik terutama pada kadar kafein, protein dan keasaman.
2. Untuk kalangan akademik dapat digunakan sebagai bahan referensi tentang penelitian yang berkaitan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kopi

Kopi merupakan jenis minuman penyegar yang biasanya disajikan dalam keadaan panas atau dingin. Minuman ini merupakan hasil olahan biji kopi yang dipanggang dan kemudian diseduh. Kopi mengandung senyawa kafein yang tinggi. Kopi dinilai berdasarkan citarasa yang dimiliki kopi tersebut, bukan dari bentuk fisiknya. Penanganan pascapanen yang baik dapat menjaga citarasa yang dimiliki kopi sehingga dapat menghasilkan kopi berkualitas (Hayati, 2013).

Pada abad ke-19, minuman kopi sangat populer di seluruh dunia dan mulai menjadi gaya hidup masyarakat. Bahkan di Amerika, kopi menjadi minuman tradisional yang tepat untuk berbincang-bincang di pagi hari, siang hari, dan malam hari. Pada tahun 1700-an, tanaman kopi mulai dibudidayakan di Indonesia. Tanaman kopi jenis Arabika merupakan tanaman kopi yang pertama kali dibudidayakan di Indonesia, khususnya Pulau Jawa. Namun pada Tahun 1896, penyakit karat daun *(coffee leaf rust)* yang ditemukan di Srilangka

menyerang dan mengakibatkan penurunan produktivitas tanaman kopi (Panggabean, 2011).

Tanaman kopi jenis Liberika tidak resisten terhadap Hemileia Vastatrik sehingga memiliki produktivitas yang lebih rendah dari tanaman kopi jenis Arabika. Produksi tanaman kopi jenis Liberika yang diperdagangkan secara internasional tidak mencapai 1 % dari jumlah kopi seluruhnya. Tahun 1900-an, kopi jenis Robusta mulai dibudidayakan untuk menggantikan jenis tanaman kopi sebelumnya. Di Pulau Jawa, tanaman kopi jenis Robusta dapat tumbuh dengan baik dan lebih resisten terhadap serangan Hemileia Vastatrik (Anshori, 2014).

Klasifikasi tanaman kopi (Coffea sp.) menurut Rahardjo (2012) adalah sebagai berikut :

Kigdom : *Plantae*

Subkigdom : *Tracheobionta*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Sub Kelas : *Asteridae*

Ordo : *Rubiales*

Famili : *Rubiaceae*

Genus : *Coffea*

Spesies : *Coffea sp. [Cofffea arabica L., Coffea canephora, Coffealiberica, Coffea excelsa]*

Menurut AAK (1988), tanaman kopi merupakan tanaman semak belukar yang berkeping dua (dikotil), sehingga memiliki perakaran tunggang. Perakaran ini hanya dimiliki jika tanaman kopi berasal dari bibit semai atau bibit sambung (okulasi) yang batang bawahnya berasal dari bibit semai. Sebaliknya, tanaman kopi yang berasal dari bibit setek, cangkok atau okulasi yang batang bawahnya berasal dari bibit setek tidak memiliki akar tunggang, sehingga relatif mudah rebah. Menurut Pangabean (2011), tanaman kopi memiliki lima jenis cabang yaitu cabang primer, sekunder, reproduktif, cabang balik, dan cabang kipas. Daun tanaman kopi hampir memiliki perwatakan yang sama dengan tanaman kakao yang lebar dan tipis, sehingga dalam budidayanya memerlukan tanaman naungan. Bagian pinggir daun kopi bergelombang dan tumbuh pada cabang, batang, serta ranting.

Menurut AAK (1988), letak daun pada cabang plagiotrop terletak pada satu bidang, sedangkan pada cabang orthrotrop letak daun berselang seling. Tanaman kopi mulai berbunga setelah berumur sekitar dua tahun. Bunga tanaman ini tersusun dalam kelompok yang tumbuh pada buku-buku cabang tanaman dan memiliki mahkota yang berwarna putih serta kelopak yang berwarna hijau. Buah kopi mentah berwarna hijau dan ketika matang akan berubah menjadi warna merah. Buah kopi terdiri atas daging buah dan biji. Daging buah terdiri atas tiga

bagian yaitu lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging buah (mesokarp), dan lapisan kulit tanduk (endokarp) (AAK, 1988). Kulit tanduk buah kopi memiliki tekstur agak keras dan membungkus sepanjang biji kopi. Daging buah ketika matang mengandung lendir dan senyawa gula yang rasanya manis (Pangabean, 2011).

Kafein adalah salah satu jenis alkaloid yang banyak terdapat dalam biji kopi, daun teh, dan biji coklat. Kafein memiliki efek farmakologis yang bermanfaat secara klinis, seperti menstimulasi susunan syaraf pusat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulasi otot jantung (Coffeefag, 2001). Kafein tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma kopi, dan hanya memberikan rasa pahit sekitar 10-30 % dari seduhan kopi. Kafein dalam kondisi murni berupa serbuk putih berbentuk Kristal prisma hexagonal, dan merupakan senyawa tidak berbau, serta berasa pahit (Silvets and Desroiser, 1979).

Kecanduan terhadap kafein diperkirakan dapat terjadi jika mengkonsumsi lebih dari 600 miligram kafein (setara lima sampai enam cangkir kopi 150 ml) per hari selama 8-15 hari berturut-turut. Sedangkan dosis kafein yang dapat berakibat fatal bagi manusia adalah sekitar 10 gram kafein yang dikonsumsi per oral (melalui mulut). Dosisnya bervariasi tergantung berat badan (sekitar 150 miligram kafein per kilogram berat badan). Jika diukur dengan suguhan minuman kopi, dosis fatal tersebut setara dengan 50-200 cangkir kopi perhari (Rozanah, 2004).

2.2 Proses Pengolahan Kopi

Buah kopi yang telah matang (berwarna merah) darii pohon kopi harus dikupas untuk mendapatkan biji kopi. Biji kopi kemudian dikeringkan sebelum dapat dipanggang. Pengolahan buah kopi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara kering (dry process) dan secara basah (wet process). Pengolahan buah kopi secara kering (dry process) dalam praktiknya banyak dilakukan oleh petani kecil, terutama di daerah yang sulit air karena petani tidak memiliki alat pengupas buah kopi (pulper). Langkah-langkah dasarnya adalah pembersihan dan penyortiran, pengeringan, dan pengelupasan (Rahardjo, 2012).

Pengolahan buah kopi secara basah *(wet process)* merupakan cara pengolahan yang umumnya dilakukan oleh perusahaan besar perkebunan negara maupun swasta. Pengolahan kopi secara basah pada umumnya menghasilkan kualitas biji kopi yang lebih baik dibandingkan pengolahan buah kopi secara kering. Pengelupasan biasanya dilakukan dengan bantuan pulper. Cara pengolahan buah kopi yang dilakukan sesuai standar akan menghasilkan kuali-tas fisik dan cita rasa biji kopi yang maksimal. Kualitas citarasa kopi merupakan perpaduan antara kualitas bahan baku serta cara pengolahan buah kopi yang baik (Rahardjo, 2012). Sebelum dinikmati sebagai minuman, kopi terlebih dahulu mengalami beberapa tahapan proses. Tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Pemanggangan, yaitu dengan memanggang *(roast)* biji kopi hijau yang mempengaruhi rasa dan mengubah biji kopi secara fisik dan secara kimiawi.

Terjadi penurunan berat dalam proses ini tetapi terjadi peningkatan volume.

b. Penyimpanan, yaitu setelah dipanggang kemudian biji harus disimpan dengan baik untuk memelihara rasa segarnya. Proses penyimpanan yang paling penting adalah kondisi dingin dan kedap udara. Udara, embun, cahaya, dan panas adalah faktor lingkungan yang penting memelihara kesegaran serbuk kopi.

c. Persiapan, yaitu kopi sebelum dinikmati terlebih dahulu digiling dan dimasak. Kopi dapat dimasak dengan beberapa cara yaitu direbus, direndam, atau dengan mengguarkan tekanan udara.

d. Penghidangan, yaitu setelah kopi dimasak, kopi dapat dihidangkan dengan berbagai cara misalnya langsung disajikan, disaring, ataupun dicampur dengan gula, susu, atau krim. Hidangan kopi dapat berbeda-beda tergantung dari campuran yang menyertainya atau bentuk penyajiannya (panas atau dingin) (Rahardjo, 2012).

Kopi Robusta dan kopi Arabika merupakan jenis tanaman kopi yang ditanam di Indonesia. Kopi Robusta mempunyai persyaratan tumbuh yang berbeda dengan kopi Arabika. Kopi Robusta sangat cocok ditanam pada dataran rendah dengan ketinggian 300 – 600 dpl, sedangkan kopi Arabika cocok ditanam pada dataran yang lebih tinggi. Penanaman kopi Robusta pada dataran yang lebih tinggi dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan menyebabkan penurunan produktifitas hasil pertanian (BBPPTP, 2008).

Kopi Robusta ini lebih tahan terhadap cendawan Hemileia Vastatrix dan memiliki produksi yang tinggi dibandingkan kopi Liberika. Akan tetapi, citarasa yang dimiliki oleh kopi Robusta ini tidak sebaik dari kopi jenis Arabika, sehingga dalam pasar internasional kopi jenis ini memiliki indeks harga yang rendah dibandingkan kopi jenis Arabika (Indrawanto dkk, 2010).

Persyaratan Kondisi Iklim dan Tanah yang Optimum untuk Kopi Robusta

Iklim

Tinggi tempat	300 - 600 m dpl (diatas permukaan laut)
Suhu udara harian	24 - 30˚C
Curah hujan rata-rata	1.500-3.000 mm/tahun
Jumlah bulan kering	1-3 bulan/tahun

Tanah

pH tanah	5,5 - 6,5
Kandungan bahan organic	minimal 2%
Kedalaman tanah efektif	> 100 cm
Kemiringan tanah	40%

Sumber: Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (2008).

Dekafeinasi atau penghilangan kafein termasuk ke dalam metode tambahan dari keseluruhan proses pengolahan kopi. Dekafeinasi banyak digunakan untuk mengurangi kadar kafein didalam kopi agar rasanya tidak terlalu pahit. Selain itu, dekafeinasi juga digunakan untuk menekan efek samping dari aktivitas kafein di

dalam tubuh. Kopi terdekafeinasi sering dikonsumsi oleh pecandu kopi agar tidak terjadi akumulasi kafein yang berlebihan di dalam tubuh. Proses dekafeinasi dapat dialakukan dengan melarutkan kafein dalam senyawa metilen klorida dan etil asetat.

2.3 Fermentasi Kopi Robusta Organik

Penggunaan pelarut anorganik pertama kali dilakukan di Jerman pada tahun 1990 dengan menggunakan pelarut kloroform, benzene, dan metil klorida dan karena alasan munculnya dampak negatif terhadap kesehatan maka penggunaan pelarut tersebut mulai ditinggalkan. Menurut Rusmantri (2002) di Indonesia, penelitian yang berkaitan dengan pengembangan proses dekafeinasi biji kopi telah banyak dilakukan dengan sistem perebusan menggunakan pelarut alkali. Kelarutan kafein dalam air maupun dalam pelarut organik akan meningkat dengan naiknya suhu. Kafein juga dapat larut dalam suasana alkalis, dan kelarutan kafein akan meningkat pada pH di atas 6. Semakin tinggi suhu perebusan yang digunakan dalam proses dekafeinasi, maka akan semakin tinggi pula tingkat 13 pelarutan kafein. Perebusan pada suhu 100°C dengan pH pelarut 8 akan dapat menurunkan kafein dalam kopi bubuk sebesar 70,32%, tetapi pada pH pelarut 9 penurunan kafein lebih rendah yaitu 55,89% (Rusmantri, 2002).

Proses dekafeinasi kopi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ukuran biji kopi, suhu pelarut dan jenis pelarut yang digunakan. Biji kopi robusta organik pada umumnya memiliki kondisi biji yang terbilang *full body*. Diperlukannya biji kopi yang *full body* bertujuan untuk mengurangi kegagalan pada saat proses

fermentasi dikarenakan suhu yang terjadi pada saat proses fermentasi cukup tinggi akan membuat biji kopi hangus dan tidak dapat diolah lebih lanjut. (Kartasasmita, 2012).

Keasaman *(acidity)* menunjukkan nilai kelayakan kopi aman untuk di konsumsi. Pada umumnya keasaman kopi berada pada level pH 5. Menurut Khairullah, 2015, semakin rendah kadar kafein maka akan semakin tinggi tingkat keasaman *(acidity).* Keasaman kopi merupakan tolak ukur kelayakan kopi aman untuk di konsumsi. Sedangkan protein pada kopi merupakan turunan dari asam amino bebas yang terjadi selama proses pemasakan biji kopi yang menimbulkan rasa pahit selain dari kafein pada kopi. Selain kafein, protein dan keasaman adalah atribut penting dalam cita rasa kopi yang tidak dapat diabaikan. (Khairullah, 2015).

2.4 Organoleptik

Organoleptik adalah ilmu pengetahuan yang menggunakan indera manusia untuk mengukur penerimaan konsumen terhaddap suatu produk makanan. Uji ini biasanya meliputi (aroma, warna tekstur dan rasa) (Ayyesha 2016).

a. Aroma adalah bentuk tanggapan yang dihasilkan oleh indra pembau ketika makanan tersebut masih berada didalam mulut, sensitifitas dan tingkat kesukaan seseorang terhadap aroma suatu makanan atau minuman juga berbeda (Farbusyro, 2013).

b. Warna adalah factor visual (factor yang ditangkap secara langsung oleh mata) dimana warna ini akan mempengaruhi kesukaan konsumen pada produk tertentu (Afrianti dkk, 2013).

c. Rasa merupakan gabungan antara tanggapan indra pencicip dan indra pembau, yang dihasilkan pda saat kita sedang menikmati/merasakan makanan atau minuman (Farbusyro, 2013).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2018 di PT. Ghaly Roelies Indonesia, Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung. Analisis kandungan kafein, protein dan keasaman dilakukan setelah kopi selesai diolah menjadi bubuk kopi, kemudian diambil sampel dari setiap perlakuan. Analisis kandungan kadar kafein dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Bandar Lampung. Sedangkan analisis kandungan protein dan keasaman (*acidity)*dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, *hotplate,* kondensor, corong pemisah, soklet, oven, desikator, Erlenmeyer, cawan petri, gurret, pipet tetes, statif, labu khildal, unit destruksi, alat destilasi, drum plastik ukuran 200 liter, alat Roasting kopi, dan mesin *Disk Mill,* timbangan analitik, labu uku 50 ml, labu ukur 100 ml, labu ukur 250 ml. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah kopi robusta (ditanam secara organik tanpa bahan

kimia) yang diperoleh dari Way Tenong Kabupaten Lampung Barat, mikroba *(selulotik, proteolitik, xilanolitik)* bakteri reaksi enzimatis buatan yang berdasarkan bakteri yang terdapat pada perut luwak, tissue roll, air bersih, kertas label, larutan *buffer* pH 4.0-7.0, *aquades*, NaOH, dan *alcohol* 70% aminia, $NaOH_2$ N, selite 545, kloroform, anhidrat.

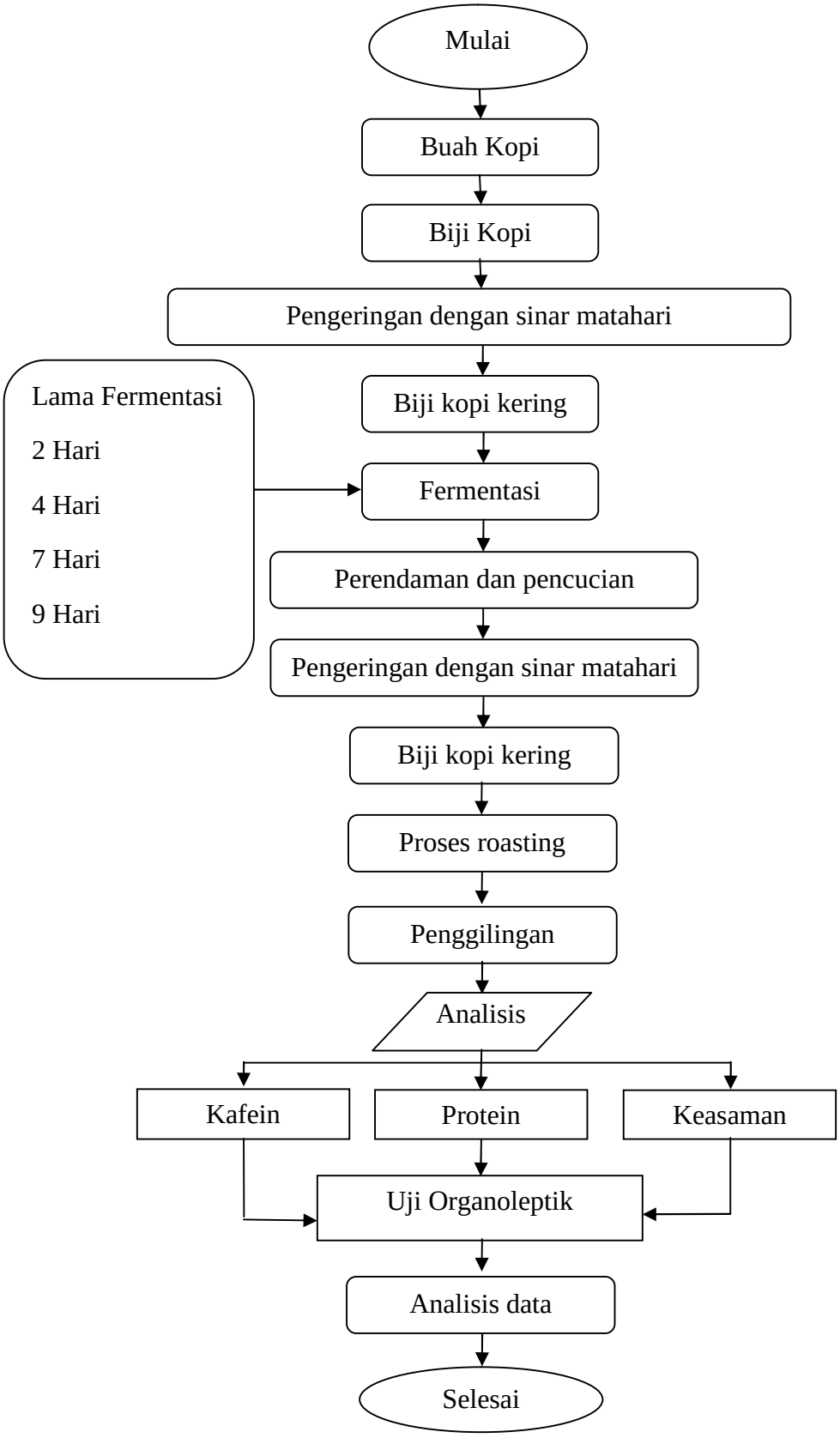
Penelitian dilakukan menggunakan satu faktor yaitu lama fermentasi menggunakan mikroba luwak buatan, yang terdiri dari 4 taraf yaitu 2 hari (F1), 4 hari (F2), 7 hari (F3) dan 9 hari (F4) dengan masing-masing 1 kali pengukuran. Menggunakan kontrol kandungan kopi robusta organik tanpa di fermentasi (original) dengan kadar kafein sebesar 2,17 %, protein sebesar 13,7473% dan keasaman 0,1955%.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Dimulai dari pemetikan buah kopi robusta organik, lalu dilakukan Sortasi biji kopi robusta dilakukan untuk memilih biji kopi yang baik. Setelah itu biji kopi di pecah dan dijemur hingga kering matahari, fermentasi dilakukan dalam satu wadah drum, dan diambil kopi fermentasi sebanyak masing-masing 5 Kg pada setiap perlakuan lama fermentasi. Setelah itu dilakukan perendaman dan pencucian lalu biji kopi dijemur. Setelah kering, biji kopi di roasting dan di giling menggunakan disk mill. Bubuk kopi dianalisis pengukuran kadar kafein, keasaman, dan protein.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3.3.2 Pengeringan dengan sinar matahari

Pengeringan biji kopi dilakukan untuk mengurangi kadar air dari sekitar 60% menjadi 6 - 8 %. Pengeringan ini menggunakan pengeringan alami yaitu menggunakan sinar matahari hingga kadar air 6 – 8 %. Setiap 2 jam sekalia dilakukan pembalikan biji kopi agar proses pengeringan menjadi homogen.

3.3.3 Parameter Pengukuran

1. Kadar Kafein

   Sampel untuk pengujian yang berupa bubuk harus dibuat larutan saat pengujian menggunakan metode ekstraksi dan destruksi pemisahan kandungan yang terdapat pada ekstraksi bubuk kopi tersebut, yang kemudian di timbang untuk kandungan kafein yang telah di pisahkan.

2. Kadar Protein

   Pengukuran kadar protein menggunakan metode yang sama dengan pengukuran kadar kafein yaitu menggunakan ekstraksi yang kemudian di destruksi dan di pisahkan kandungan protein untuk di timbang dan di ambil datanya.

3. Kadar Keasaman

   Pengukuran keasaman (*acidity)* adalah menggunakan metode Titrasi. Metode titrasi merupakan metode yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu larutan , yaitu dengan menetesi (menambahkan sedikit

demi sedikit) larutan yang akan dicari konsentrasinya dengan sebuah larutan yang sudah diketahui konsentrasi dan volumenya.

4. Organoleptik

   Uji yang dilakukan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengambilan data organoleptik ini menggunakan Kuisioner kesukaan rasa, warna, dan aroma dengan tingkat kesukaan antara lain

   1. Sangat tidak suka,
   2. Tidak suka,
   3. Agak tidak suka,
   4. Netral,
   5. Agak suka,
   6. Suka,
   7. Sangat suka.

Uji organoleptik dilakukan setelah kopi diseduh menjadi minuman. Uji organoleptik dilakukan terhadap 20 panelis yang dilaksanakan di Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.

Lembar Uji Organoleptik

Nama Panelis :
Tanggal Pengujian :

Instruksi : Nyatakan penilaian anda dengan menuliskan skor kesukaan (antara 1-7) pada kolom tanggapan terhadap rasa, aroma dan warna dengan terlebih dahulu memperhatikan kode sampel yang sudah ada.

Kode Sample	Tingkat kesukaan yang diuji		
	Rasa	Aroma	Warna
X1			
X2			
X3			
X4			
X5			

1= Sangat tidak suka
2= Tidak suka
3= Agak tidak suka
4= Netral
5= Agak suka
6= Suka
7= Sangat Suka

Gambar 3. Lembar uji organileptik

3.3.4 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisa menggunakan uji statistika nonparametrik yaitu uji *k* Kruskal-Wallis. Analisis pengamatan data diolah menggunakan program SPSS.

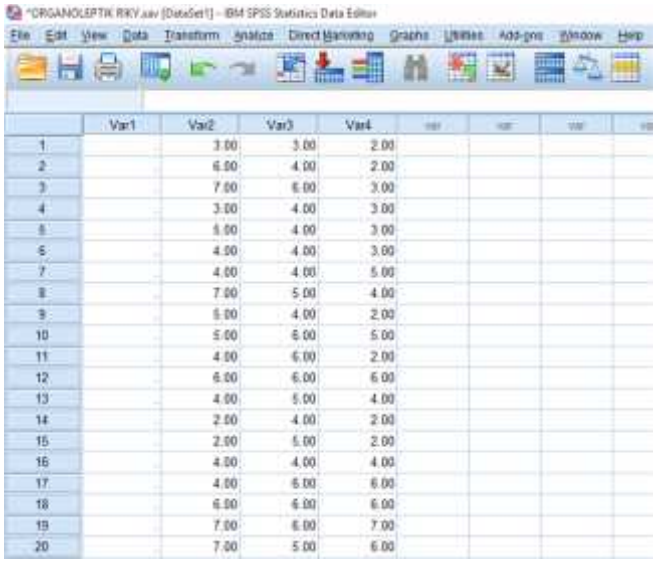
Dengan Hipotesis

H0 : Tidak Terdapat perbedaan kesukaan kopi terhadap perlakuan F1,F2, F3, F4 dan Original

H1 : Terdapat perbedaan kesukaan kopi terhadap perlakuan F1,F2, F3, F4 dan Original

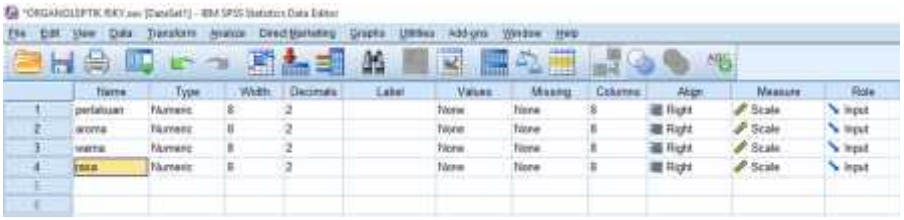
3.3.5 Langkah-langkah uji *Kruskal Wallis Test*

1. Menggunakan SPSS buka program SPSS, lalu masukkan data yang ingin diuji kedalam Data View



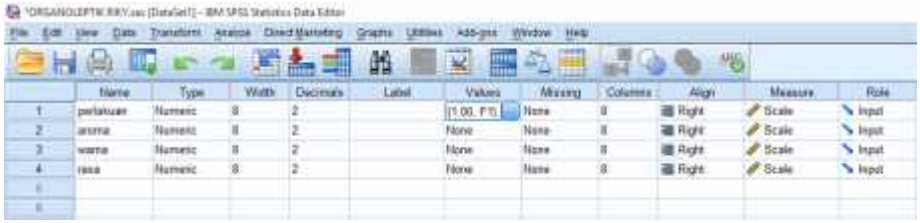
	Var1	Var2	Var3	Var4
1		3.00	3.00	2.00
2		6.00	4.00	2.00
3		7.00	6.00	3.00
4		3.00	4.00	3.00
5		5.00	4.00	3.00
6		4.00	4.00	3.00
7		4.00	4.00	5.00
8		7.00	5.00	4.00
9		5.00	4.00	2.00
10		5.00	6.00	5.00
11		4.00	6.00	2.00
12		6.00	6.00	6.00
13		4.00	5.00	4.00
14		2.00	4.00	2.00
15		2.00	5.00	2.00
16		4.00	4.00	4.00
17		4.00	6.00	6.00
18		6.00	6.00	6.00
19		7.00	6.00	7.00
20		7.00	5.00	6.00

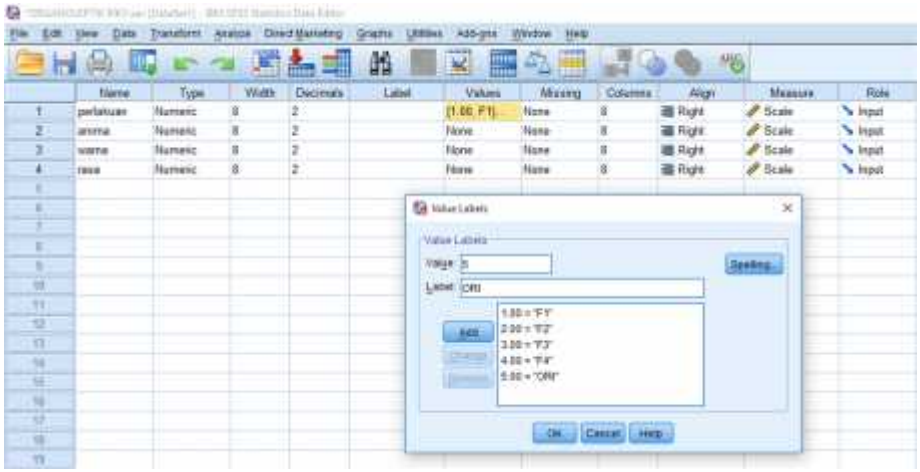
2. Lalu klik Variable View untuk mengganti nama variable.



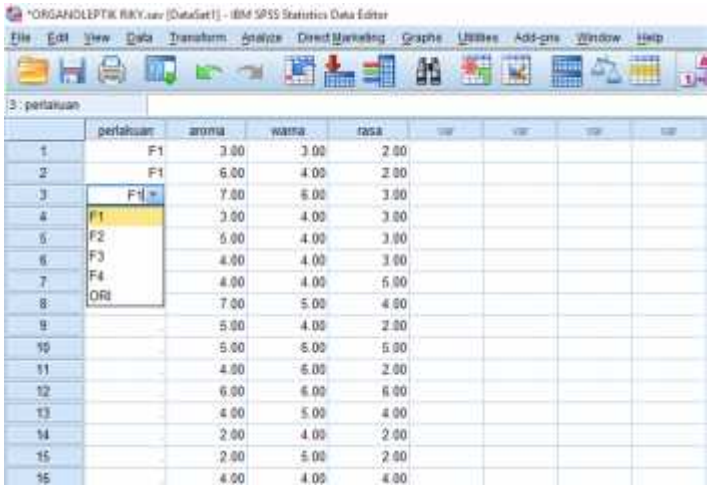
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	perlakuan	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
2	aroma	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
3	warna	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
4	rasa	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input

3. Lalu klik values pada kolom perlakuan yang ada di variable view, lalu masukan setiap kode perlakuan

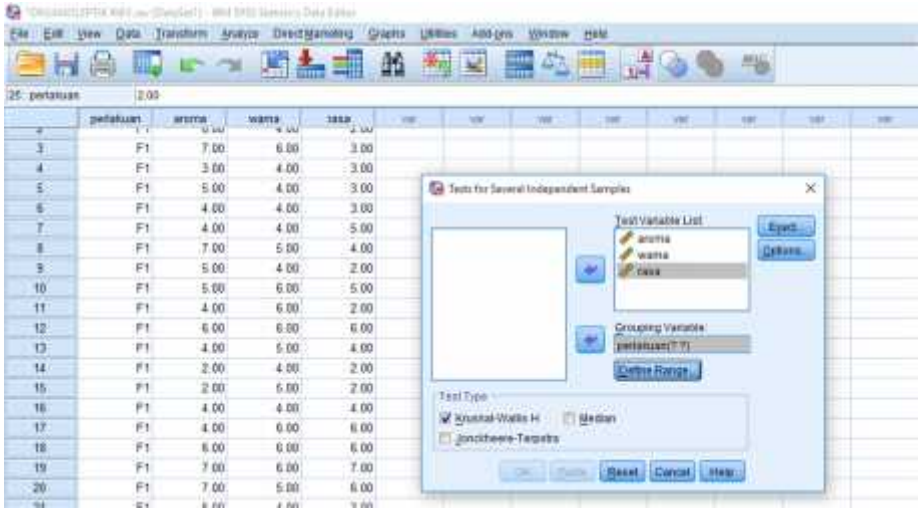


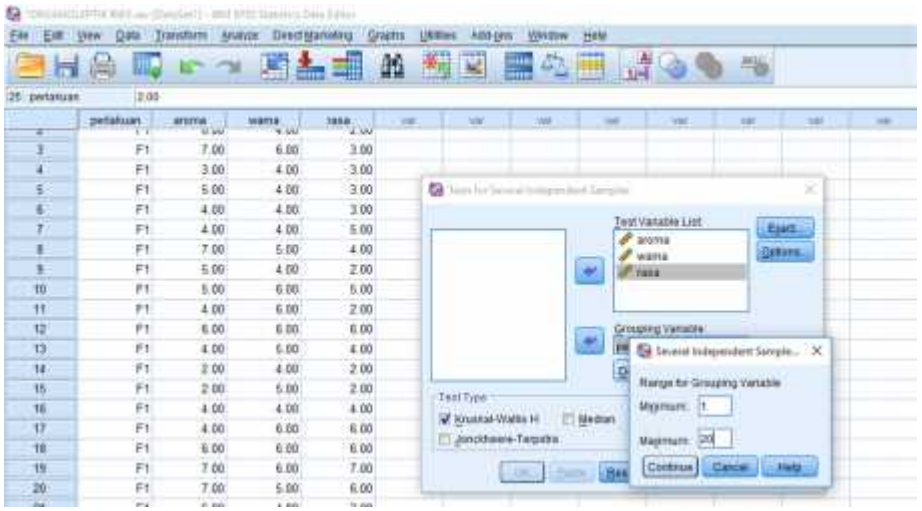


4. Lalu ganti baris perlakuan pada Data View dengan setiap kode perlakuan.

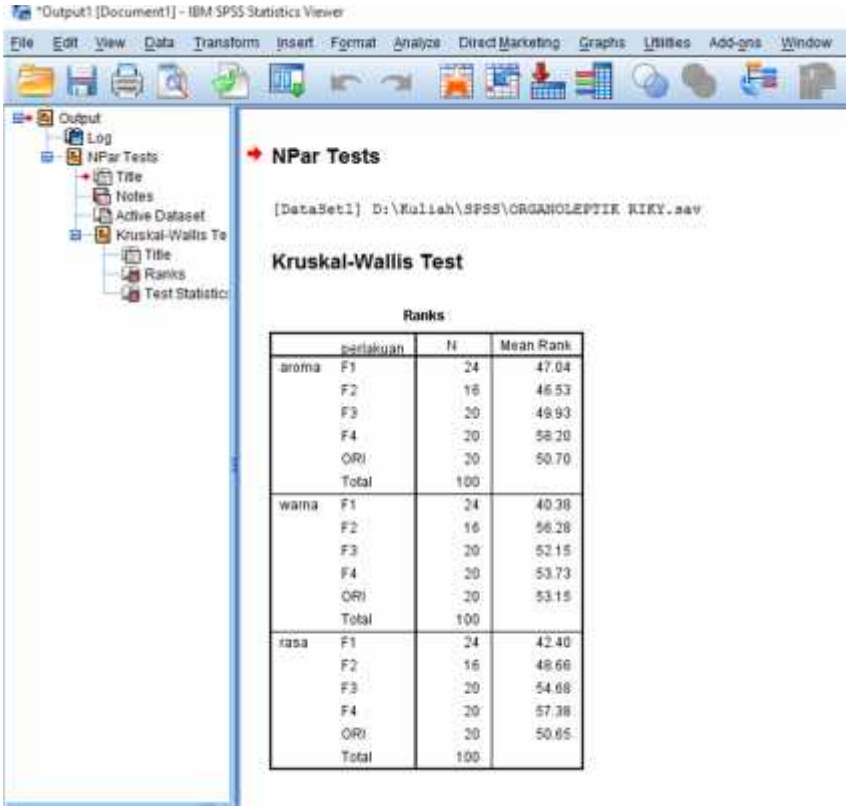


5. Setelah semua kode perlakuan sudah dimasukan kedalam baris perlakuan, selanjutnya klis *Analyze – Nonparametric Test – K-Independent Samples* Muncul kotak dialog seperti gambar dibawah. Lalu isi *Test Variable List* dengan parameter yang diamati, Lalu *Grouping Variable* dengan perlakuan. Setelah itu ceklis kolom *Kruskal-Wallis* lalu klik *Define Range* maka akan muncul dialog *Range Grouping Variable* kemudian isi kolom minimum dengan 1 dan kolom maksimum dengan 20 klik ok.





6. Didapatkan Hasil nilai Npar Test *Kruskal-Wallis* seperti dibawah.



Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank
aroma	F1	24	47.04
	F2	16	46.53
	F3	20	49.93
	F4	20	58.20
	ORI	20	50.70
	Total	100	
warna	F1	24	40.38
	F2	16	56.28
	F3	20	52.15
	F4	20	53.73
	ORI	20	53.15
	Total	100	
rasa	F1	24	42.40
	F2	16	48.66
	F3	20	54.68
	F4	20	57.38
	ORI	20	50.65
	Total	100	

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Lama fermentasi kopi robusta organik menggunakan mikroba ghalkoff berpengaruh terhadap konsentrasi kadar kafein, protein dan keasaman pada kopi robusta organik, perubahan kandungan konsentrasi kafein terendah pada perlakuan fermentasi 7 hari (F3) dengan kadar kafein 1,58% dengan kontrol kadar kafein tanpa perlakuan fermentasi sebesar 2,17%. Sehingga terjadi penurunan kadar konsentrasi kafein sebesar 27%.
2. Hasil uji organoleptik N-Rank dengan *Kruskal-WallisTest* menunjukkan bahwa lama fermentasi kopi organik menggunakan mikroba ghalkoff dapat meningkatkan kesukaan terhadap rasa, aroma dan warna kopi sehingga panelis sangat suka dengan kopi yang telah difermentasi. Dan rasa yang paling disukai panelis yaitu perlakuan F4 (fermentasi selama 9 hari) dengan Mean Rank 57,58. Artinya semakin lama waktu fermentasi akan menghasilkan rasa kopi yang lebih disukai.

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah perlu di lakukannya pengulangan dalam pengukuran unit percobaan untuk dapat dilakukan uji statistik terhadap pengaruh.

DAFTAR PUSTAKA

AAK, 1988. *Budidaya Tanaman Kopi*. Kanisius. Jakarta. 118 halaman.

Afrianti, M., B. Dwikola, dan Setiani B. E. 2013. Perubahan Warna, Profil Protein dan Mutu Organoleptik Daging Ayam Broiler Setelah Direndam Dengan Ekstrak Daun Senduduk. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan.* Vol. 2. No. 3: 116-120.

Almada, Deva P. 2009. Pengaruh Peubah Proses Dekafeinasi Kopi dalam Reaktor Kolom Tunggal Terhadap Mutu Kopi. *Tesis*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Anshori, M.F. 2014. Analisis Keragaman Morfologi Koleksi Tanaman Kopi Arabika dan Robusta Balai Penelitian Tanaman Industri Dan Penyegar Sukabumi. *Skripsi*. Insitut Pertanian Bogor. Bogor. 54 halaman.

Ardiansyah, R.F. 2013. Pengenalan Pola Tanda Tangan dengan Menggunakan Metode *Principal Component Analysis* (PCA). *Jurnal Teknik Informatika*. Universitas Dian Nuswantoro. Semarang.

Ayyesha. 2016. Pengaruh Waktu Perendaman dan Konsentrasi Penambahan Zat Adiktif Daun Pandan *(Pandanus Amaryllifolius)* Terhadap Karakteristik Beras Analog yang Diperkaya Dengan Protein Udang.*Skripsi.* Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 2008. *Teknologi Budidaya Kopi Poliklonal.* Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. 22 halaman.

Elida, N. 2010. Peningkatan Mutu Biji Kopi Rakyat Dengan Pengolahan Semi Basah Berbasis Produksi Bersih. *JurnalTeknik Pertanian IPB.* Vol. 4. No. 1. 2010: 76-90.

Elisa, R., Hasyim, A.I., Lestari, D. 2016. Analisis Daya Saing Dan Mutu Kopi Di Kecamatan Sumberjaya Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian,* Universitas Lampung. Lampung.

Farbursyro, M. 2013. Penilaian Sensori Pangan Cicip, Bau, Aroma, dan Rasa Makanan. Laporan Praktikum Jurusan Teknologi Industri Pangan Universitas Padjajaran. Jatinagor.

Hayati, N. 2013. Analisis Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan di Warung Kopi

Rawa Sakti Banda Aceh. *Skripsi*.Insitut Pertanian Bogor. Bogor. 70 halaman.

Indrawanto, C., Kamawati, E., Munarso., Prastowo, S.J., Rubijo, B., Siswanto. 2010. *Budidaya dan Pascapanen Kopi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. 75 halaman.

Khairullah. 2015. Kopi Robusta Lampung 100% Organik Tanpa Pestisida Dan Pupuk Kimia. *Jurnal* PT Ghaly Roelies Indonesia. Lampung.

Kartasasmita, R.E. dan Addyantina, S. 2012. Dekafeinasi Biji Kopi Robusta *(coffea canephora L.)* Menggunakan Pelarut Polar (Etanol dan Metana). *Jurnal Farmasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Lutfi, Y., Indriani,Y., Situmorang. 2013. Perilaku Konsumen Mahasiswa Universitas Lampung Terhadap Kopi Bubuk Instan Siap Saji. *Jurnal Jurusan Agribisnis,* Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lampung.

Panggabean, E. 2011. *Buku Pintar Kopi*. Agro Media Pustaka. Jakarta. 240 halaman.

Rahardjo, P. 2012. Kopi. *Penebar Swadaya*. Jakarta. 212 halaman.

Ridwansyah. 2003. Pengolahan Kopi. *Jurnal. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*, Lampung.

Rozanah, A. 2004. Kafein dan Wanita. *Republika Online*. www.republika.co.id. Diakses pada 22 Maret 2017.

Rusli, H, dan Ranngi, D.W. 2014. Model reduksi Kafein Pada Proses Dekafeinasi Biji Kopi. *Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.* Universitas Jember.

Sivetz, M. dan Desroiser, N.W. 1979. *Coffee Technology*. The AVI Publishing Company Inc, Wesport, Connecticut. USA.

Soekarto, dkk. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta : Bharata Karya Aksara.

Spinale and James 1990. *Komoditi Kopi dan Peranannya Dalam Perekonomian Indonesia*. Yogyakarta : Kanisius.

Widyotomo, S. 2011. Pengembangan Model Matematik Proses Dekafeinasi Biji Kopi Robusta dalam Reaktor Kolom Tunggal *(Disertasi).* Institut Pertanian Bogor. Bogor. 155 Halaman.

Yusianto S dan Mulato S. 2003. Pengolahan dan Komposisi Kimia Biji Kopi : *Pengaruhnya Terhadap Cita Rasa Seduhan. Materi Pelatihan Uji Citarasa Kopi 5-6 Agustus 2003*. Jember : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.