

SKRIPSI

DEKAFFEINASI BIJI KOPI HIJAU DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK BONGGOL NANAS

***DECAFFEINATION OF GREEN COFFEE BEAN WITH
VARIOUS CONCENTRATIONS OF PINEAPPLE STEM
EXTRACT***



**Miftah Dinah Ramadhani
05021181722013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

MIFTAH DINAH RAMADHANI. Decaffeination of Green Coffee Bean with Various Concentrations of Pineapple Stem Extract (Supervised by **AMIN REJO** and **RIZKY TIRTA ADHIGUNA**).

This research was aimed to determine the best concentration of pineapple stem extract and water solvent in the decaffeination process of arabica green coffee beans. This research was held on December 2020 to February 2021 in Segamit Village, Semendo Darat Ulu Sub-District, Muara Enim Regency and the Laboratory of Agricultural Chemistry Products, Department of Agricultural Technology, Sriwijaya University, Palembang. The process of analyzing the characteristics of decaffeinated Arabica green coffee was carried out using the Factorial Completely Randomized Design (FCRD) method. The first treatment was pineapple stem extract concentrations, namely 6% (A_1), 9% (A_2), and 12% (A_3). The second treatment was arabica coffee beans diameter, namely large (B_1) and medium (B_2) according to SNI 01-2907- 2008. The observed parameters were water content, caffeine content, ash content, fat content, protein content, and carbohydrate content. The results showed that the concentration of pineapple stem extract, the diameter of coffee bean, and the interaction of the two treatments had a significant effect on the value of water content, caffeine content, ash content, fat content, protein content, and carbohydrate content of decaffeinated coffee. The highest caffeine, protein, and fat content values were in the A_1B_1 (6% concentration, 6.5 mm diameter) respectively 0.45%, 9.61%, and 11.34%, while the lowest value were in the A_3B_2 (12% concentration, 6 mm diameter) respectively 0.28%, 4.96%, and 7.63%. The highest value of water content and ash content were in the A_3B_1 (12% concentration, 6.5 mm diameter) respectively 6.50% and 3.53%, while the lowest value were in the A_1B_2 (6% concentration, 6 mm diameter) respectively 4.93% and 3.05%. The highest value of carbohydrate content in the A_3B_2 (12% concentration, 6 mm diameter) was 78.21%, while the lowest carbohydrate content value in the A_1B_1 (6% concentration, 6.5 mm diameter) was 70.36%.

Keywords: decaffeinated coffee, decaffeination, green coffee bean, pineapple stem extract

RINGKASAN

MIFTAH DINAH RAMADHANI. Dekafeinasi Biji Kopi Hijau dengan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas (Dibimbing oleh **AMIN REJO dan RIZKY TIRTA ADHIGUNA**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan komposisi ekstrak bonggol nanas dengan pelarut air dalam proses dekafeinasi biji kopi hijau arabika. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020 sampai dengan Februari 2021 di Desa Segamit, Kecamatan Semendo Darat Ulu, Kabupaten Muara Enim dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang. Proses analisis karakteristik kopi hasil dekafeinasi dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF). Perlakuan pertama yaitu konsentrasi bonggol nanas 6 % (A_1), 9% (A_2), dan 12% (A_3). Perlakuan kedua yaitu ukuran diameter biji kopi arabika besar (B_1) dan sedang (B_2) sesuai dengan SNI 01-2907-2008. Parameter yang diukur meliputi kadar air, kadar kafein, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak bonggol nanas, ukuran diameter biji kopi, dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air, kadar kafein, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat kopi dekafeinasi. Nilai kadar kafein, protein, dan lemak tertinggi pada perlakuan A_1B_1 (konsentrasi 6%, diameter 6,5 mm) secara berturut-turut 0,45%, 9,61%, dan 11,34%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan A_3B_2 (konsentrasi 12%, diameter 6 mm) secara berturut-turut 0,28%, 4,96%, dan 7,63%. Nilai kadar air dan kadar abu tertinggi pada perlakuan A_3B_1 (konsentrasi 12%, diameter 6,5 mm) secara berturut-turut 6,50% dan 3,53%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan A_1B_2 (konsentrasi 6%, diameter 6 mm) yaitu 4,93% dan 3,05%. Nilai kadar karbohidrat tertinggi pada perlakuan A_3B_2 (konsentrasi 12%, diameter 6 mm) yaitu 78,21%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan A_1B_1 (konsentrasi 6%, diameter 6,5 mm) yaitu 70,36%.

Kata kunci: biji kopi hijau, dekafeinasi, ekstrak bonggol nanas, kopi rendah kafein

SKRIPSI

DEKAFFEINASI BIJI KOPI HIJAU DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK BONGGOL NANAS

Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Miftah Dinah Ramadhani
05021181722013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

DEKAFFEINASI BIJI KOPI HIJAU DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK BONGGOL NANAS

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Miftah Dinah Ramadhani
05021181722013

Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. H. Amin Rejo, M. P.
NIP. 196101141990011001

Indralaya, April 2021
Pembimbing II

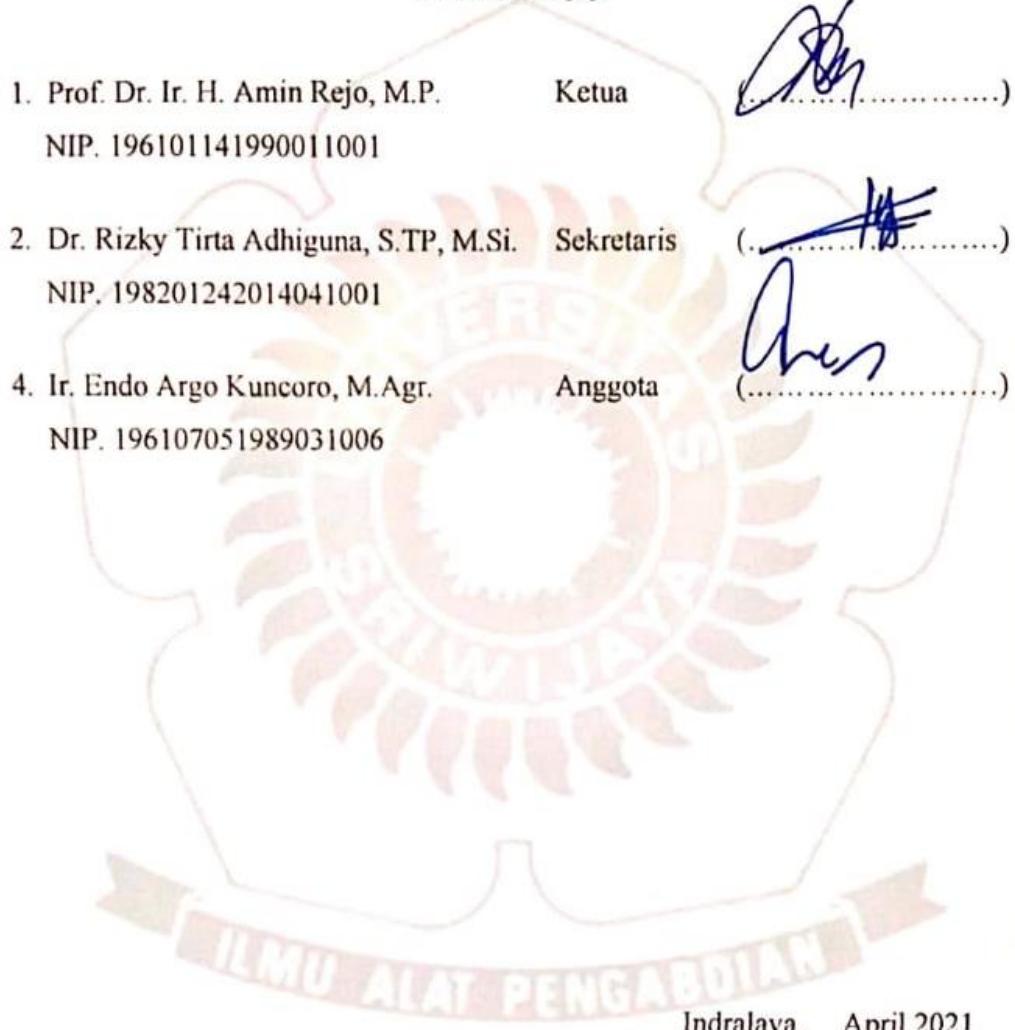

Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si
NIP. 198201242014041001



Tanggal Diskusi: 10 Maret 2021

Skripsi dengan judul "Dekafeinasi Biji Kopi Hijau dengan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas" oleh Miftah Dinah Ramadhani telah dipertahankan di hadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 April 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- 
1. Prof. Dr. Ir. H. Amin Rejo, M.P. Ketua
NIP. 196101141990011001
2. Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP, M.Si. Sekretaris
NIP. 198201242014041001
4. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. Anggota
NIP. 196107051989031006

Indralaya, April 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.SI.
NIP 196212021986031002

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian

Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.
NIP 196210291988031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Miftah Dinah Ramadhani
NIM : 05021181722013
Judul : Dekafeinasi Biji Kopi Hijau dengan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Palembang, April 2021

Miftah Dinah Ramadhani

RIWAYAT HIDUP

MIFTAH DINAH RAMADHANI. Lahir di Palembang pada tanggal 3 Januari 2000. Penulis merupakan putri pertama dari empat bersaudara. Orang tua penulis bernama Mailan dan Naila Hartini.

Penulis telah menempuh pendidikan Sekolah Dasar di MI Al-Amalul Khair Palembang, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 45 Palembang, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 10 Palembang. Sejak tahun 2017 tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis telah melaksanakan Praktek Lapangan pada bulan Agustus 2020 dengan judul “Tinjauan Pemutuan, Pengemasan, dan Penyimpanan Beras di PT. Belitang Panen Raya Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur” yang dibimbing oleh bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik periode November-Desember 2020 yang dilaksanakan di Desa Segamit, Kecamatan Semendo Darat Ulu, Kabupaten Muara Enim dengan tema "Pendampingan Petani Melalui KKN Tematik untuk Menghasilkan Produk Kopi Arabika Organik Berbasis Pertanian Presisi di Desa Segamit".

KATA PENGANTAR

Assalamu'ailakum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis ucapkan pada Allah Subhanahu wa Ta'ala. karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Dekafeinasi Biji Kopi Hijau dengan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas" dengan sebaik-baiknya.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P. dan Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah mengajari dan membimbing penulis dengan sabar dan bijaksana sejak perencanaan, pelaksanaan, analisis hasil penelitian, sampai penyusunan dan penulisannya ke dalam bentuk skripsi ini. Penulis berterima kasih karena senantiasa memberikan motivasi berharga sehingga dapat memacu semangat penulis untuk terus menjadi lebih baik.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan memotivasi penulis untuk terus semangat. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang ikut terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung yang namanya tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas kebaikan tersebut dengan sesuatu yang jauh lebih baik. Tidak ada gading yang tak retak, penulis mohon maaf apabila usahanya masih memiliki kekurangan. Tegur sapa serta kritik yang membangun sungguh penulis harapkan sebagai bekal penulis nanti. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palembang, April 2021

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksanaan penelitian ini tidak terlepas dari pertolongan Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena tidak ada daya dan upaya melainkan dengan pertolongan-Nya. Skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan dan dukungan orang tua, keluarga, sahabat, teman, dosen pembimbing, dan dosen penguji. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Ir. Ahmad Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
3. Yth. Bapak Hermanto, S.TP., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian yang telah banyak membantu penulis dalam pengurusan skripsi.
5. Yth. Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku dosen pembimbing akademik, pembimbing praktek lapangan, dan pembimbing skripsi pertama penulis yang telah banyak membantu, memberi arahan, ilmu, motivasi, serta nasihat sejak awal hingga akhir masa perkuliahan.
6. Yth. Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna S.TP, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah bersedia membimbing dan memotivasi penulis selama persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, dan penyusunan skripsi.
7. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr. selaku dosen penguji skripsi yang telah bersedia memberikan masukan, bimbingan, kritik dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik, meluangkan waktu, dan membagi ilmunya kepada penulis.
9. Kedua orang tua tercinta, Bapak Mailan dan Ibu Naila Hartini yang telah banyak berkorban dan senantiasa memberikan bantuan, do'a, semangat dan motivasi secara spiritual, moril, dan materil dalam menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar sarjana Teknologi Pertanian.

10. Ketiga adik tersayang, Muhammad Dzaky Khairy, Muhammad Fathan Wikrama, dan Naura Syahirah Khirani yang telah menghibur dan memberikan semangat untuk terus berjuang menjadi lebih baik lagi.
11. Keluarga tersayang, kakek, nenek, paman, bibi serta seluruh anggota keluarga yang telah banyak membantu dalam berbagai hal. Semoga kalian senantiasa diberikan kebahagiaan.
12. Staf Administrasi Akademik Jurusan Teknologi Pertanian Kampus Palembang (Mbak Siska Agustina dan Mbak Nike) dan Kampus Indralaya (Mbak Desi dan Kak Jon Heri) atas semua bantuan yang telah diberikan.
13. Staf Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya, Kampus Palembang, yaitu Mbak Hafsah dan Mbak Elsa yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan selama proses analisis sampel penelitian.
14. Bapak Sapuan dan keluarga yang telah memberi tempat tinggal, bantuan, nasihat, dan motivasi selama pelaksanaan penelitian di Desa Segamit.
15. Bapak Tengku dan keluarga selaku pemilik kebun kopi di Desa Segamit yang telah memberi bantuan selama penelitian di Desa Segamit.
16. Adik-adik dan bapak-bapak di pesantren Desa Segamit yang telah memberi bantuan selama proses penelitian.
17. Kak Panca yang telah memberikan bantuan dan nasihat kepada penulis saat penelitian di Desa Segamit.
18. Teman satu bimbingan akademik dan seperjuangan skripsi, Jeanefi Putri Anglie yang telah berjuang bersama-sama saling tolong-menolong, teman berbagi semasa penelitian dan penyusunan skripsi. Sukses untuk kita kedepannya.
19. Teman satu bimbingan akademik, Muhammad Andro Kusuma, Poni Jaya Ganda Sitorus, Made Mandri, dan Indah Damai Yanti yang telah berbagi dan bersama-sama dalam banyak hal.
20. TP *girls* dan *boys* 2017 Palembang yang telah bersama-sama selama perkuliahan. Maaf jika ada salah kata atau perbuatan. Sukses terus untuk kita semua.
21. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknologi Pertanian angkatan 2017 Palembang dan Indralaya.

22. Kakak tingkat dan adik tingkat Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membantu dan memberikan motivasi selama perkuliahan.
23. Teman *nge-lab*, Ayu, Aulia, dan Adel yang telah membantu saat proses analisis kopi di Laboratorium.
24. Fitria R. dan Mbak Ratna W. N. yang senantiasa saling mengingatkan.
25. Ghirana H. D. yang telah banyak membantu selama perkuliahan, semangat terus menjadi lebih baik.
26. Kak Hay, Kak Derry, Kak Dessy, Mbak Mia, dan kakak-kakak lainnya yang telah bersedia ditanyai mengenai skripsi, meluangkan waktu untuk memberi arahan, bantuan, dan semangat.
27. Kakak-kakak satu bimbingan akademik yang telah membersamai selama bimbingan dan bersedia memberi arahan perkuliahan dan skripsi.
28. Seluruh orang baik yang telah Allah kirimkan sebagai perantara untuk membantu saya sejak perencanaan, pelaksanaan penelitian, sampai penyusunan skripsi. Maaf karena telah merepotkan. Maaf tidak bisa menyebutkan nama kalian satu persatu. *Jazakumullahu khairan. Barakallahu fiikum.*

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat dengan sebaik-baiknya dan berguna sebagai pengalaman serta ilmu yang dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.

Palembang, April 2021

Miftah Dinah Ramadhani

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kopi	4
2.2. Kopi Hijau (<i>Green Coffee</i>).....	6
2.3. Pengolahan Buah Kopi	8
2.4. Mutu Kopi	9
2.5. Kafein (<i>Caffeine</i>)	11
2.6. Dekafeinasi Kopi (<i>Decaffeination of Coffee</i>)	13
2.6.1. Metode Kimawi (<i>Chemical Method</i>)	16
2.6.2. Metode Nonkimiawi (<i>Natural Method</i>)	18
2.7. Enzim Bromelin pada Nanas	19
2.8. Dekafeinasi Kopi dengan Ekstrak Nanas	21
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	24
3.1. Tempat dan Waktu	24
3.2. Alat dan Bahan	24
3.3. Analisa Data	24
3.4. Metode Penelitian	25
3.5. Analisa Statistik	26
3.6. Cara Kerja Penelitian	28
3.6.1. Pemanenan Buah Kopi	28
3.6.2. Pembuatan Ekstrak Bonggol Nanas	29
3.6.4. Dekafeinasi Kopi	29

3.6.4.1. Dekafeinasi Kopi dengan Air	29
3.6.4.2. Dekafeinasi Kopi dengan Ekstrak Bonggol Nanas	30
3.7. Parameter Pengamatan	31
3.7.1. Kadar Air	31
3.7.2. Kadar Kafein	32
3.7.3. Kadar Abu	33
3.7.4. Kadar Lemak	33
3.7.5. Kadar Protein	34
3.7.6. Kadar Karbohidrat	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Kadar Air	36
4.2. Kadar Kafein	40
4.3. Kadar Abu	44
4.4. Kadar Lemak	48
4.5. Kadar Protein	52
4.2. Kadar Karbohidrat	55
BAB 4. KESIMPULAN DAN SARAN	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Anatomi kopi	5
Gambar 2.2. Biji kopi sebelum dan sesudah disangrai	7
Gambar 2.3. Struktur kimia kafein	12
Gambar 2.4. Alur proses dekafeinasi metode kimiawi (<i>chemical method</i>)..	17
Gambar 2.5. Alur proses dekafeinasi metode nonkimiawi <i>(natural method)</i>	19
Gambar 4.1. Rata-rata kadar air biji kopi setelah didekafeinasi (%)	36
Gambar 4.2. Rata-rata kadar kafein biji kopi setelah didekafeinasi (%)	40
Gambar 4.3. Rata-rata kadar abu biji kopi setelah didekafeinasi (%).....	44
Gambar 4.4. Rata-rata kadar lemak biji kopi setelah didekafeinasi (%).....	49
Gambar 4.5. Rata-rata kadar protein biji kopi setelah didekafeinasi (%) ...	52
Gambar 4.6. Rata-rata kadar karbohidrat biji kopi setelah didekafeinasi (%)	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Syarat mutu umum biji kopi berdasarkan SNI 01-2907:2008 .	10
Tabel 2.2. Syarat mutu khusus kopi robusta pengolahan kering	11
Tabel 2.3. Syarat mutu khusus kopi robusta pengolahan basah	11
Tabel 2.4. Syarat mutu khusus kopi arabika	11
Tabel 2.5. Kadar kafein berbagai jenis kopi	13
Tabel 2.6. Kelarutan kafein pada berbagai jenis pelarut	15
Tabel 3.1. Daftar analisis keragaman rancangan acak lengkap faktorial (RALF)	26
Tabel 4.1. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas terhadap kadar air (%) kopi dekafeinasi	37
Tabel 4.2. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan ukuran diameter biji kopi arabika terhadap kadar air (%) kopi dekafeinasi	38
Tabel 4.3. Uji BNJ 5% pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan ukuran diameter biji kopi arabika terhadap kadar air (%) kopi dekafeinasi	39
Tabel 4.4. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas terhadap kadar kafein (%) kopi dekafeinasi.....	41
Tabel 4.5. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan ukuran diameter biji kopi arabika terhadap kadar kafein (%) kopi dekafeinasi	42
Tabel 4.6. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas terhadap kadar abu (%) kopi dekafeinasi.....	45
Tabel 4.7. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan diameter biji kopi arabika terhadap kadar abu (%) kopi dekafeinasi	46
Tabel 4.8. Uji BNJ 5% pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan diameter biji kopi terhadap kadar abu (%) kopi dekafeinasi	47
Tabel 4.9. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas terhadap kadar lemak (%) kopi dekafeinasi.....	50
Tabel 4.10. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan diameter biji kopi arabika terhadap kadar lemak (%) kopi dekafeinasi.....	50
Tabel 4.11. Uji BNJ 5% pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan diameter biji kopi terhadap kadar lemak (%) kopi dekafeinasi	51
Tabel 4.12. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas terhadap kadar protein (%) kopi dekafeinasi...	53

Halaman

Tabel 4.13. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan diameter biji kopi arabika terhadap kadar protein (%) kopi dekafeinasi	54
Tabel 4.14. Uji BNJ 5% pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan diameter biji kopi terhadap kadar protein (%) kopi dekafeinasi.....	55
Tabel 4.15. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas terhadap kadar karbohidrat (%) kopi dekafeinasi	57
Tabel 4.16. Uji BNJ 5% pengaruh perlakuan diameter biji kopi arabika terhadap kadar karbohidrat (%) kopi dekafeinasi	58
Tabel 4.17. Uji BNJ 5% pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan diameter biji kopi terhadap kadar karbohidrat (%) kopi dekafeinasi	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian	69
Lampiran 2. Gambar alat dekafinasi	70
Lampiran 3. Dokumentasi penelitian	72
Lampiran 4. Foto biji kopi arabika dekafein	77
Lampiran 5. Foto bubuk kopi arabika dekafein	78
Lampiran 6. Hasil analisis karakteristik biji kopi arabika dekafein	79
Lampiran 7. Analisis statistik kadar air kopi arabika dekafein	81
Lampiran 8. Analisis statistik kadar kafein kopi arabika dekafein	84
Lampiran 9. Analisis statistik kadar abu kopi arabika dekafein	87
Lampiran 10. Analisis statistik kadar lemak kopi arabika dekafein	90
Lampiran 11. Analisis statistik kadar protein kopi arabika dekafein.....	93
Lampiran 12. Analisis statistik kadar karbohidrat kopi arabika dekafein...	96

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan komoditas yang memiliki peranan penting dalam sektor perkebunan di Indonesia karena merupakan salah satu sumber devisa negara. Kopi memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Sekitar 1,5 juta jiwa masyarakat Indonesia merupakan petani kopi (Rahardjo, 2012).

Produksi kopi arabika pada pasar dunia adalah sejumlah 85%, sedangkan robusta hanya 10%. Sejumlah 5% merupakan jenis kopi liberika dan kopi ekselsa. Jenis kopi yang banyak diproduksi di Indonesia adalah jenis robusta dan arabika. Sejumlah 90% dari total produksi kopi Indonesia adalah kopi robusta, kemudian kopi arabika hanya 10% (Rahardjo, 2012).

Sumatera Selatan adalah provinsi penghasil komoditas kopi terbesar di Indonesia yaitu sejumlah 250.397 ha pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2018). Berdasarkan jumlah produksi kopi, daerah penghasil kopi terbesar di Sumatera Selatan yaitu Ogan Komering Ulu Selatan (33.491 ton), Muara Enim (25.147 ton), dan Lahat (21.175 ton) (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2018). Tanaman kopi berkembang dengan baik, akan tetapi komoditas kopi yang dipasarkan memiliki nilai tambah yang rendah. Kopi masih banyak dijual dalam bentuk biji kopi (*green bean*) (Suharman dan Gafar, 2017). Kopi yang diolah menjadi bentuk lain dapat memperoleh nilai jual yang lebih tinggi. Pengolahan kopi merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas kopi (Suryadiwansa *et al.*, 2012). Hasil pengolahan primer mempengaruhi kualitas biji kopi atau kopi bubuk pada pengolahan sekunder (Hamni *et al.*, 2014).

Indonesia banyak memproduksi kopi dalam bentuk kopi hijau (Suharman dan Gafar, 2017). Kopi hijau (*green coffee*) adalah kopi yang berasal dari biji kopi (*Coffea sp.*) matang tanpa proses penyangraian yang telah siap untuk digiling (Roni, 2019). Kopi hijau mengandung antioksidan yang lebih tinggi dari kopi yang telah dipanggang atau disangrai (*roasted*) (Kiattisin *et al.*, 2016). Kopi hijau memiliki banyak manfaat bagi tubuh yang dihasilkan oleh kandungan asam klorogenat pada kopi (Roni, 2019). Nilai tambah kopi hijau masih relatif rendah.

Salah satu kandungan dari biji kopi adalah kafein ($C_8H_{10}N_4O_2$). Kafein dalam kondisi murni berupa serbuk putih berbentuk kristal prisma heksagon (Afriliana, 2018). Senyawa tersebut mampu meningkatkan kerja psikomotor tubuh (Hayati *et al.*, 2012). Kafein berguna dalam meningkatkan kesadaran serta konsentrasi sementara, mencegah asma, bahkan mampu meningkatkan performa atlet. Konsumsi kafein yang tinggi dapat menyebabkan berbagai efek negatif bagi kesehatan terutama bagi penikmat kopi yang peka terhadap kafein diantaranya yaitu insomnia, pusing, tremor, mengurangi penyerapan kalsium, meningkatkan denyut jantung, meningkatkan tekanan darah dan menimbulkan perasaan cemas. Pengonsumsian kafein dalam kadar tinggi dapat menyebabkan kecanduan (Widagdyo *et al.*, 2013). Kadar kafein dari dalam kopi dapat dikurangi dengan proses dekaffeinasi. Dekaffeinasi adalah proses pengurangan senyawa kafein di dalam biji kopi agar mendapatkan kopi rendah kafein (Putri *et al.*, 2017).

Metode ekstraksi kafein yang banyak digunakan untuk mengurangi kafein dari biji kopi adalah metode ekstraksi padat-cair menggunakan pelarut air (Widagdyo *et al.*, 2013). Widodo (2010), melaporkan dalam penelitiannya bahwa alat dekaffeinasi menggunakan pelarut air dapat mengurangi kadar kafein dari kopi robusta. Proses pemanasan dapat memutuskan ikatan ion antara senyawa kafein dengan senyawa lain sehingga kafein di dalam biji kopi yang semula terikat menjadi terlepas kemudian terlarut ke dalam air. Metode siklus air dapat mengembalikan rasa kopi. Pada metode ini hanya senyawa kafein yang terekstrak, sedangkan senyawa pembentuk cita rasa dialirkkan kembali ke dalam ekstraktor.

Buah nanas merupakan komoditas unggulan buah-buahan tahunan di Indonesia dengan produksi terbesar ke empat yaitu 1.795.986 ton (Badan Pusat Statistik, 2017). Bonggol nanas menjadi bagian limbah pertanian karena memiliki tekstur yang lebih keras dari bagian daging buahnya. Bonggol nanas belum dikelola secara optimal. Bonggol nanas dapat dimanfaatkan pada pengurangan kafein biji kopi karena mengandung enzim bromelin (Santi *et al.*, 2017).

Perendaman biji kopi (*coffee bean*) menggunakan ekstrak nanas dapat melepaskan lapisan *mucilage* pada permukaan biji kopi yang mengandung gula. Setelah itu biji kopi dapat terfermentasi sampai ke bagian sitoplasma. Bagian sitoplasma mengandung senyawa kafein yang bersifat bebas, maka kafein dapat terekstrak dan larut pada air (Widyotomo, 2012).

Enzim bromelin yang terdapat pada ekstrak nanas dapat mempercepat reaksi kimia tanpa produk samping (Sukarsih, 2015). Enzim bromelin merupakan enzim proteolitik yang tersebar pada beberapa bagian tanaman nanas dengan jumlah yang berbeda-beda. Kadar enzim bromelin pada bonggol nanas sejumlah 0,10 sampai 0,60% (Nazar, 2016).

Penelitian dekafeinasi kopi menggunakan ekstrak nanas dan pepaya oleh Nazar (2016), menunjukkan bahwa ekstrak nanas lebih efektif dalam mengurangi kadar kafein biji kopi. Penggunaan ekstrak nanas menghasilkan karakteristik biji kopi dengan pengembangan pori biji tertinggi, tekstur terendah, kadar kafein terendah serta disukai oleh panelis pada evaluasi sensoris.

Temperatur optimal enzim bromelin pada bonggol nanas adalah 50°C. Temperatur yang melebih batas optimal dapat menurunkan aktivitas enzim bromelin bebas pada nanas (Masri, 2013). Suhu yang tinggi menyebabkan sebagian protein mengalami denaturasi. Denaturasi menyebabkan aktivitas enzim menurun sehingga daya kerja enzim ikut menurun (Utami, 2010). Denaturasi enzim bromelin pada bonggol nanas terjadi pada temperatur yang melebihi 50°C (Kumaunang dan Kamu, 2011). Suhu yang digunakan pada pelarut air dengan ekstrak 0% atau kontrol adalah 100°C. Penelitian dekafeinasi kopi oleh Heryani (2012), menunjukkan bahwa suhu 100°C lebih efektif mengekstrak kafein.

Penelitian dekafeinasi kopi oleh Putri *et al.* (2017), menunjukkan bahwa enzim proteolitik jenis papain sejumlah 6% telah memenuhi standar kafein kopi bubuk. Kadar kafein kopi bubuk yang sesuai dengan persyaratan kopi dekafeinasi adalah 0,1 sampai 0,3%.

Penelitian ini dilakukan pengurangan kadar kafein kopi hijau (*green bean*) arabika dengan penambahan ekstrak bonggol nanas varietas *queen* pada pelarut air menggunakan alat dekafeinasi sistem pemanasan, kemudian kopi yang telah didekafinasi dianalisis karakteristiknya.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan komposisi ekstrak bonggol nanas dengan pelarut air dalam proses dekafinasi biji kopi hijau (*green coffee*) arabika.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, I. W., Nocianitri, K. A., dan Yusasrini, N. L. A., 2016. Kajian Kandungan Kafein Kopi Bubuk, Nilai pH dan Karakteristik Aroma dan Rasa Seduhan Kopi Jantan (*Pea berry coffee*) dan Betina (*Flat beans coffee*) Jenis Arabika dan Robusta. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(1), 1-12.
- Afriliana, A., 2018. *Teknologi Pengolahan Kopi Terkini*. Yogyakarta: Deepublish.
- Akhmadi, Y., 2018. *Karakteristik Sifat Antioksi dan Sensori Kopi Jahe Instan Berbasis Biji Kopi Arabika Dekafeinasi dan Non-Dekafeinasi pada Berbagai Formula*. Skripsi. Universitas Jember.
- AOAC, 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Official jAnalitical Chemists*. Washington DC.
- Apsari, D. D., Purwantiningrum, D. A. dan Soeharto, S., 2014. Perbandingan Efek Pemberian Ekstrak Buah Nanas Muda dan Ekstrak Buah Nanas Tua terhadap Kontraktilitas Uterus Terpisah Marmut (*Cavia porcellus*). *Majalah Kesehatan*, 1(2), 117-124.
- Arianto, Y. C., 2018. *56 Makanan Ajaib dan Manfaatnya untuk Kesehatan dan Kecantikan*. Yogyakarta: Venom Publisher.
- Arvian, Y., 2018. *Kopi: Aroma, Rasa, Cerita*. Jakarta: Tempo Publishing.
- Asni, N., dan Meilin, A., 2015. *Teknologi Penanganan Pascapanen dan Pengolahan Hasil Kopi Liberika Tungkal Komposit (LIBTUKOM)*. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Badan Pusat Statistik, 2017. *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik, 2018. *Statistik Kopi Indonesia 2018*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. SNI 01-3542-2004. *Kopi Bubuk*. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional, 2006. SNI 01-7152-2006. *Perisa*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional, 2008. SNI 01-2907-2008. *Biji Kopi*. Jakarta: BSN.

- Belay, A., 2011. Some biochemical compounds in coffee beans and methods developed for their analysis. *International Journal of the Physical Sciences*, 6(28), 6373-6378.
- Caballero, B., Finglas, P. M., dan Toldra, F., 2016. *Encyclopedia Of Food And Health*. United Kingdom: Elsevier.
- Ciptaningsih, E., 2012, *Uji Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Fitokimia pada Kopi Luwak Arabika dan Pengaruhnya terhadap Tekanan Darah Tikus Normal dan Tikus Hipertensi*. Tesis. Depok: Universitas Indonesia.
- Czech, H., Schepler, C., Klingbeil, S., Ehlert, S., Howell, J., dan Zimmermann, R., 2016. Resolving coffee roasting-degree phases based on the analysis of volatile compounds in the roasting off-gas by photoionization time-of-flight mass spectrometry (PITOFMS) and statistical data analysis: Toward a PITOFMS roasting model. *J Agric Food Chem*, 64(25), 5223–5231.
- Berbis, K., 2016. *Proses Dekafeinasi Menggunakan Metode Perebusan dan Pengukusan pada Berbagai Varietas Kopi*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Daisa, J., Rossi, E. dan Dini, I. R., 2017. Pemanfaatan Ekstrak Kasar Enzim Papain pada Proses Dekafeinasi Kopi Robusta. *Jom Faperta*, 4(1), 1-14.
- Dermawati, R. A., 2020. *Karakteristik Kopi Jenis Robusta (Coffea canephora) Rendah Kafein berdasarkan Tingkat Kematangan dan Ukuran Diameter*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2018. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kopi 2015-2017*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Efendi, R., Yusmarini dan Zulkifli, 2018. Pembuatan Permen Jelly dari Wortel dan Bonggol Nanas. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi: Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumberdaya Lokal*, Jambi 18-19 Oktober 2018. Jambi: Universitas Jambi. 404-417.
- Fajrin, E., 2012. *Penggunaan Enzim Bromelin Pada Pembuatan Minyak Kelapa (Cocos nucifera) Secara Enzimatis*. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Farhaty, N. dan Muchtaridi, 2014. Tinjauan Kimia dan Aspek Farmakologi SenyawaAsam Klorogenat pada Biji Kopi: Review. *Jurnal Farmaka Suplemen*, 14(1), 214-227.
- Farida, A., Ristanti, E. dan Kumoro, A. C., 2013. Penurunan Kadar dan Asam Total pada Biji Kopi Robusta menggunakan Teknologi Fermentasi Anaerob Fakultatif dengan Mikroba Nopkor MZ-15. *Jurnal Teknologi Kimi dan Industri*, 2(3), 70-73.

- Gusri dan Suryadiwansa, 2013. *Teknologi Pengering Kopi atap Ganda Ramah Lingkungan*. Lampung: Universitas Lampung.
- Gomez, K. A. dan Gomez. A. A., 1995. *Prosedur Statistik untuk Pertanian. Edisi 2. Penerjemah Endang Sjamsuddin dan Justika S. Baharsjah*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Hairi, M., 2010. *Pengaruh Umur Buah Nanas dan Konsentrasi Ekstrak Kasar Enzim Bromelin Pada Pembuatan Virgin Coconut Oil dari Buah Kelapa Typical (Cocos nucifera L.)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Hamni, A., Ibrahim, G. A. dan Harun, S., 2014. Implementasi Sistem Gasifikasi untuk Pengeringan Biji Kopi. *Jurnal Mechanical*, 5(1), 21-25.
- Hayati, R., Marliah, A. dan Rosita, F., 2012. Sifat Kimia dan Evaluasi Sensori Bubuk Kopi Arabika. *Jurnal Floratek*, 7(1), 66-75.
- Heryani, M., 2012. *Kopi Rendah Kafein dengan Proses Dekafeinasi dan Penambahan Gula Rendah Kalori*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Himmelia, 2019. Isolasi dan Ekstraksi Enzim Bromelin dari Buah Nanas. *Journal of Technique Research*, 1(2), 44-47.
- Jacobs, M. B. 1976. *The Chemical Analysis of Food and Food Process*. D. V. N. Co. Inc. Wstport. Connecticut.
- Kiattisin, K., Nantarat, T. dan Leelapornpisid, P., 2016. Evaluation of Antioxidant and Anti-Tyrosinase Activities as well as stability of Green and Roasted Coffee Bean Extracts from Coffea Arabica and Coffea Canephora Grown in Thailand. *Academic Journals*, 8(10), 182-192.
- Kumaunang, M. dan Kamu, V., 2011. Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kulit Nenas. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2), 198-201.
- Kuncoro, S., Sutiarno, L., Nugroho, J. dan Masitoh, R. E., 2018. Kinetika Reaksi Penurunan Kafein dan Asam Klorogenat Biji Kopi Robusta Pengukusan Sistem Tertutup. *Agritech*, 38(1), 105-111.
- Kurniawanhar, M. A., 2019. *Pengaruh Perendaman Ekstrak Kilit Nanas (Ananas comosus L. Merr)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Kusumawati, I., Purwanti, R. dan Afifah, D. N., Analisis Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan pada Yoghurt dengan Penambahan Nanas Madu (*Ananas Comosus Mer.*) dan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanni*). *Journal of Nutrition College*, 8(4), 196-206.
- Lathifah, S. N., 2013. *Pembuatan Nata De Phina dari Limbah Binggol Buah Nanas Menggunakan Sumber Nitrogen*. Thesis. Universitas Pendidikan Indonesia.

- Lestari, D., Kadirman dan Patang., 2017. Subtitusi Bubuk Biji Salak Dan Bubuk Kopi Arabika Dalam Pembuatan Bubuk Kopi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(17), 15-24.
- Leviana, W. dan Paramita, V., 2017. Pengaruh Suhu terhadap Kadar Air dan Aktivitas dalam Bahan pada Kunyit (*Curcuma Longa*). *Metana*. 13(2), 37-44.
- Majesty, J., Argo, B. D. dan Nugroho, W. A., 2015. Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Serat dari Sari Nanas (*Nata de Pina*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3(1), 80-85.
- Mangiwa, S. dan Yabansabra, Y. R., 2016. Kadar Trigonelin dalam Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Asal Wamena, Kabupaten Jayawijaya, Papua. *Jurnal Sains*, 16(1), 29-34.
- Maramis, R. K., Citraningtyas, G. dan Wehantouw, F., 2013. Analisis Kafein dalam Kopi Bubuk di Kota Manado menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Pharmacon*, 2(4), 122-128.
- Mardhiani, Y. D., Yulianti, H., Azhary, D. P. dan Rusdiana, T., 2018. Formulasi dan Stabilitas Sediaan Serum dari Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. Robusta) sebagai Antioksidan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical*, 2(2), 19-33.
- Martianingsih, 2015. *Pengaruh Mutu Biji Kopi Beras dan Ekstrak Bonggol Nanas (Ananas comosus L. Merr) terhadap Mutu Kopi Bubuk pada Proses Dekafeinasi*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Masri, M., 2013. Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kasar Bonggol Nanas (*Ananas comosus*) pada Variasi Suhu dan pH. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 2(2), 119-125.
- Mayrowani, H., 2013. Kebijakan Penyediaan Teknologi Pascapanen Kopi dan Masalah Pengembangannya. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 31(1), 31-49.
- Merawati, D., Wibowotomo, B., Sulaeman, A. dan Setiawan, B., 2012. Uji Organoleptik Biskuit dan Flake Campuran Tepung Pisang dengan Kurma sebagai Suplemen bagi Olahragawan. *Jurnal Teknologi Industri Boga dan Busana*, 3(1), 7-13.
- Najib, M. A., Permana, H. J. dan Rizki, F., 2014. *Potensi Enzim Bromelin pada Bonggol Nanas (Ananas Comosus) sebagai Bahan Anti Plak pada Pasta Gigi*. Jember: BIMKES Universitas Jember.
- Nazar, P. A., 2016. *Dekafeinasi Biji Kopi Luwak (Civet coffee) dengan Menggunakan Ekstrak Buah Nanas (Ananas comosus (L) Merr) dan Buah Pepaya (Carica papaya)*. Skripsi. Univeristas Sriwijaya.

- Nopitasari, I., 2010. *Proses Pengolahan Kopi Bubuk (Campuran Arabika dan Robusta) serta Perubahan Mutunya Selama Penyimpanan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Noviar, D., Ardiningsih, P. dan Alimuddin, A. H., 2016. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) terhadap Karakteristik Fisiko Kimia dan Cita Rasa Kopi. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(4), 40-46.
- Novita, E., Syarieff, R., Noor, E. dan Mulato, S., 2010. Peningkatan Mutu Biji Kopi Rakyat dengan Pengolahan Semi Basah Berbasis Produksi Bersih. *Agrotek*, 4(1), 76-90.
- Nugroho, G. S., Mahi, A. K. dan Buchari, H., 2014. Evaluasi Kesesuaian Lahan Kualitatif dan Kuantitatif Pertanaman Nanas (*Ananas Comosus* [L] Merr) Kelompok Tani Makmur di Desa Astomulyo Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3), 499-503.
- Nur, S., Surati dan Rehalat, R., 2017. Aktifitas Enzim Bromelin terhadap Peningkatan Protein Tepung Ampas Kelapa. *Jurnal Biology Science and Education*, 6(1), 84-93.
- Oktadina, F. D., Argo, B. D. dan Hermanto, M. B., 2013. Pemanfaatan Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) untuk Penurunan Kadar Kafein dan Perbaikan Citarasa Kopi (*Coffea Sp*) dalam Pembuatan Kopi Bubuk. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 1(3), 265-273.
- Pastiniasih, L., 2012. *Pengolahan Kopi Instan berbahan Baku Kopi Lokal Buleleng, Bali (Campuran Robusta dan Arabika)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Prastowo, B., Karamwati, E., Rubijo, Siswanto, Indrawanto, C. dan Munarso, S. J., 2010. *Budidaya Pasca Panen Kopi*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Purba, R. E., 2011. *Analisis Ekspor Kopi Indonesia ke Amerika dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Purnamayanti, N. P., Gunadnya, I. B. dan Arda, G., 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Karakteristik Fisik dan Mutu Sensori Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). *Jurnal Beta*, 5(2), 39-48.
- Putri, J. M., Nocianitri, K. A. dan Putra, N. K., 2017. Pengaruh Penggunaan Getah Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Proses Dekafeinasi terhadap Penurunan Kadar Kafein Kopi Robusta. *Media Ilmiah Pangan*, 4(2), 138-147.
- Purwaningsih, I., 2017. Potensi Enzim Bromelin Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) dalam Meningkatkan Kadar Protein pada Tahu. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 6(1), 39-46.
- Rahardjo, P., 2012. *Kopi*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Rahayu, S., Rejo, A. dan Panggabean, T., 2011. *Karakteristik Mutu Biji Kopi pada Proses Dekafeinasi*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
- Ramadhan, N. P., 2020. *Karakteristik Kopi Jenis Arabika Rendah Kafein berdasarkan Tingkat Kematangan dan Ukuran Diameter*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Randriani, E., Dani dan Wardiana, E., 2014. Evaluasi Ukuran Biji Beras, Kadar Kafein, dan Mutu Cita Rasa Lima Kultivar Kopi Arabika. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 1(1), 49-56.
- Roni, A., 2019. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kopi Hijau terhadap Indeks Aterogenik dan Gambaran Histopatologi Aorta Tikus Model Hiperlipidemia*. Skripsi. Universitas Jember.
- Santi, F., Restuhadi, F. dan Ibrahim, A., 2017. Potensi Ekstrak Kasar Enzim Bromelin pada Bongkol Nanas (*Ananas comosus*) sebagai Koagulan Alami Lateks (*Hevea brasiliensis*). *Jom Faperta*, 4(1), 1-13.
- Sambudi, S., 2018. *Identifikasi Keaslian Kopi Robusta Dekafeinasi Menggunakan Teknologi UV-VIS Spectroscopy dan Kemometrika*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Sembiring, N. B., Satriawan, I. K. dan Tuningrat, I. A., 2015. Nilai Tambah Proses Pengolahan Kopi Arabika secara Basah (*West Indische Bereding*) dan Kering (*Ost Indische Bereding*) di Kecamatan Kintamani, Bangli. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 3(1), 61-72.
- Setyawati, I. dan Yulihastuti, D. A., 2011. Penampilan Reproduksi dan Perkembangan Skeleton Fetus Mencit Setelah Pemberian Ekstrak Buah Nanas Muda. *Jurnal Veteriner*, 12(3), 192-199.
- Suharman dan Gafar, P. A., 2017. Teknologi Dekafeinasi Kopi Robusta untuk Industri Kecil dan Menengah. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 28(2), 87-93.
- Sukarsih, D., 2015. *Dekafeinasi Biji Kopi dengan Menggunakan Ekstrak Kulit Nanas*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Sulistyaningtyas, A. R., 2018. Pentingnya Pengolahan Basah (Wet Processing) Buah Kopi Robusta (*Coffea robusta Lindl.ex.de. Will*) untuk Menurunkan Resiko Kecacatan Biji Hijau saat Coffee Grading. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat: Implementasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat untuk Peningkatan Kekayaan Intelektual*, Semarang 30 September 2017. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang. 90-94.

- Suryadiwansa, Gusri, Arinal, dan Yanuar., 2012. *Sistem Produksi Bersih dan Terintegrasi untuk Pengolahan Kopi Lampung dalam Rangka Meningkatkan Daya Saing dan Mutu Produk*. Lampung: Universitas Lampung.
- Swiss Water, 2009. *Chemical Decaf Defined*. Swiss Water Company.
- Swiss Water, 2009. *Decaf Defined*. Swiss Water Company.
- Tahar, N., Fitrah, M. dan David, N. A., 2017. Penentuan Kadar Protein Daging Ikan Terbang (*Hyrundicthys oxycephalus*) sebagai Substitusi Tepung dalam Formulasi Biskuit. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 5(4), 251-257.
- Taka, I., 2020. *Pengaruh Persentase Pelarut dan Waktu Dekafeinasi terhadap Perubahan Kadar Kafein Kopi Arabika*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Tarigan, E. B., dan Towaha, J., 2017. Pengaruh Tingkat Kematangan Buah, serta Lama Fermentasi dan Penyangraian Biji terhadap Karakter Fisikokimia Kopi Robusta. *Journal of Industrial and Beverage Crops*. 4(3), 163-170.
- Tarwendah, I. P., 2017. Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 66-73.
- Tryastuti, N. R., 2017. *Karakteristik Kopi Hijau Robusta pada Berbagai Tingkat Kematangan Biji Kopi*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- United States Food and Drug Administration, 2008. *US FDA Guidelines*. United States: US FDA.
- Utami, D. P., 2010. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) dan Waktu Pemasakan yang Berbeda terhadap Kualitas Daging Itik Afkir*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Wardhana, M. G., dan Irwan, M. S., 2020. *Analisis Karakteristik Kandungan Kopi Bening (Clear Coffee) Kabupaten Banyuwangi*. Agrotek, 7(2), 65-72.
- Widagdyo, D. R., Budiman, V. A., Aylianawati dan Indraswati, N., 2013. Ekstraksi Kafeina dari Serbuk Kopi Java Robusta dengan Pelarut Minyak Jagung. *Widya Tejnik*, 12(1), 1-10.
- Widodo, 2010. *Rancang Bangun Prototipe Alat Dekafeinasi Kopi Biji dengan Sistem Pemanasan*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Widyotomo, S., 2011. *Pengembangan Model Matematik Proses Dekafeinasi Biji Kopi Robusta dalam Reaktor Kolom Tunggal*. Disertasi. Intitut Pertanian Bogor.

- Widyotomo, S., 2012. Optimasi Suhu dan Konsentrasi Pelarut dalam Dekafeinasi Biji Kopi Menggunakan Response Surface Methodology. *Pelita Perkebunan*, 28(3), 184-200.
- Widyotomo, S., 2013. Potensi dan Teknologi Diversifikasi Limbah Kopi Menjadi Produk Bermutu dan Bernilai Tambah. *Review Penelitian Kopi dan Kakao*, 1(1), 63-80.
- Widyotomo, S., Mulato, S., Purwadaria, H. K. dan Syarieff, A. M., 2009. Karakteristik Proses Dekafeinasi Kopi Robusta dalam Reaktor Kolom Tunggal dengan Pelarut Etil Asetat. *Pelita Perkebunan*, 25(2), 101-125.
- Widyotomo, S., Mulato, S., Purwadaria, H. K. dan Syarieff, A. M., 2010. Karakteristik Fisik Kopi Pasca Pengukusan dalam Reaktor Kolom Tunggal. *Pelita Perkebunan*, 26(1), 25-41.
- Wijaya, D. A. dan Yuwono, S. S., 2015. Pengaruh Lama Pengukusan dan Konsentrasi Etil Asetat terhadap Karakteristik Kopi pada Proses Dekafeinasi Kopi Robusta. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1560-1566.
- Wijaya, R. Y., 2019. *Pengaruh Lama Fermentasi Menggunakan Mikroba Ghalkoff terhadap Perubahan Konsentrasi Kandungan Kafein Kopi Robusta Organik Kabupaten Lampung Barat*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Wijayanti, R. dan Anggia, M., 2020. Pengaruh Penambahan Larutan Alkali dalam Proses Dekafeinasi Biji Kopi Kering terhadap Karakteristik Fisikokimia Kopi Bubuk. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 24(2), 196-201.
- Yuningtyas, S., Al-Wali, S. P. dan Winugroho, 2016. Penentuan Kadar Kafein Kopi Robusta Terfermentasi oleh *Enterococcus durans*, *Enterococcus sulfureus*, dan *Lactococcus garvieae*. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 1(2), 80-84.
- Zarwinda, I. dan Sartika, D., 2018. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kafein Dalam Kopi. *Lantanida Journal*, 6(2), 180-191.