

**SKRIPSI**

**SENYAWA FITOKIMIA PADA CASCARA DARI KULIT KOPI  
ARABIKA DAN ROBUSTA**

**PHYTOCHEMICAL COMPOUNDS IN CASCARA FROM  
ARABIKA AND ROBUSTA COFFEE PULP**



**Abdiansyah**

**05031281621078**

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

## SUMMARY

**ABDIANSYAH.** Phytochemical Compounds in Cascara from Arabica and Robusta Coffee Pulp. Supervised by **SUGITO** and **KIKI YULIATI**

Cascara is dried from coffee pulp. The objective of this research was to determine the phytochemical compounds in cascara obtained from Arabica and Robusta coffee pulp at different maturity levels. The coffee was obtained from Segamat, District of Muara Enim, South Sumatera, Indonesia.

The first treatment was type of coffee (Arabica coffee and Robusta coffee) and the second treatment was maturity levels of the coffee at three maturity levels. The result showed that the type of coffee has significant effect on pH value and total acidity of cascara, while the maturity levels of the coffee has significant effect on color (lightness, redness, yellowness), pH, antioxidant activities, total phenol, and total acidity of cascara. The interaction between type of coffee and maturity levels has significant effect only on pH value. The phytochemical screening showed that cascara obtained from both types of coffee at all maturity levels contain alkaloid, flavonoid, saponin and tannin.

**Keyword :** Cascara, phytochemicals, coffee maturity.

## RINGKASAN

**ABDIANSYAH.** Senyawa Fitokimia pada Cascara dari Kulit Kopi Arabika dan Robusta. Dibimbing oleh **SUGITO** dan **KIKI YULIATI.**

Cascara adalah kulit kopi yang dikeringkan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui senyawa fitokimia pada cascara dari kulit kopi arabika dan robusta dengan tingkat kematangan yang berbeda-beda.

Faktor perlakuan pertama adalah jenis kopi dengan dua taraf perlakuan (kopi Arabika dan kopi Robusta) dan faktor perlakuan kedua adalah tingkat kematangan dengan tiga taraf perlakuan (petik merah, petik pelangi, petik hijau).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor perlakuan jenis kopi berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan total asam cascara, sedangkan faktor perlakuan tingkat kematangan berpengaruh nyata terhadap warna (*lightness*, *redness*, *yellowness*), pH, aktivitas antioksidan, total asam, total fenol cascara. Interaksi perlakuan jenis kopi dan tingkat kematangan berpengaruh nyata terhadap nilai pH cascara. Uji kualitatif menunjukkan bahwa semua cascara yang dihasilkan dari berbagai tingkat kematangan kopi dan jenis kopi arabika dan robusta mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin.

**Kata Kunci :** Cascara, fitokimia, kematangan kopi.

**SKRIPSI**

**SENYAWA FITOKIMIA PADA CASCARA DARI KULIT KOPI  
ARABIKA DAN ROBUSTA**

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



**Abdianyah**

**05031281621078**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SENYAWA FITOKIMIA PADA CASCARA DARI KULIT KOPI  
ARABIKA DAN ROBUSTA**

**SKRIPSI**

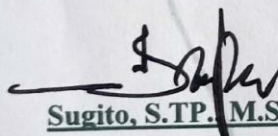
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

**Oleh:**

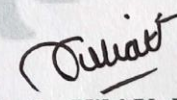
**Abdiansyah  
05031281621078**

**Indralaya, Juni 2021**

**Pembimbing I**

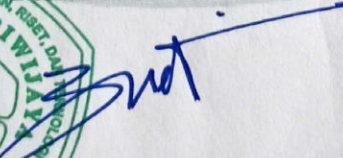
  
**Sugito, S.TP. M.Si.**  
NIP. 197909052003121002

**Pembimbing II**

  
**Dr. Ir. Kiki Yulianti, M. Sc.**  
NIP. 196407051988032002

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian**



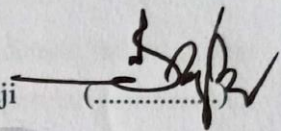
  
**Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.**  
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Senyawa Fitokimia Pada Cascara dari Kulit Kopi Arabika dan Robusta" oleh Abdiansyah telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 7 April 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

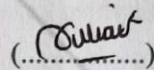
1. Sugito, S.TP., M.Si.  
NIP. 197909052003121002

Ketua Panitia Penguji

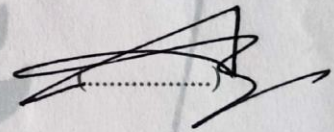


2. Dr. Ir. Kiki Yuliaty, M. Sc.  
NIP. 196407051988032002

Sekretaris Panitia Penguji



3. Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M. Si. Penguji  
NIP. 196808121993021006



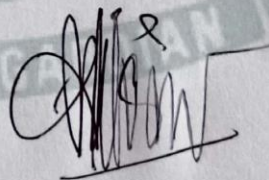
Indralaya, Juni 2021

Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian

Koordinator Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.  
NIP 196208011988031002



Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.  
NIP. 196305101987012001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Abdiansyah

NIM : 05031281621078

Judul : Senyawa Fitokimia pada Cascara dari kulit Kopi Arabika dan Robusta

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

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



Indralaya, Juni 2021



Abdiansyah

## **RIWAYAT HIDUP**

Abdiansyah, Lahir di Sinunukan IV, Kecamatan Sinunukan, Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 27 April 1998. Penulis adalah anak pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Syahrudin dan Ibu Syahmida.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD N 147575 Sinunukan pada tahun 2010. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di SMP N 2 Sinuukan dan lulus pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA S CT Foundation Deli Serdang dan selesai tahun 2016.

Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Selama menjalani pendidikan tersebut, penulis mendapatkan kesempatan menjadi asisten laboratorium Analisa Hasil Pertanian pada tahun 2018, Biokimia 1 pada tahun 2020, Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen pada tahun 2020 dan menjadi Ketua Badan Pengurus Harian Kerohanian Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian periode 2018-2019. Penulis telah menyelesaikan Praktek Lapangan di IKM Daging Giling, Mandailing Natal, Sumatera Utara dan Kuliah Kerja Nyata di Desa Pulau Pinang, Kecamatan Pulau Pinang, Kabupaten Lahat.

Indralaya, Juni 2021

Abdiansyah



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhaanahu wa ta'aalaa yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya kepada kita semua. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad Shalallahu alaihi wa salam, keluarga, sahabat dan pengikut agamanya. Penulis bersyukur karena dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Senyawa Fitokimia pada Cascara dari Kulit Kopi Arabika dan Robusta*" dengan baik. Selama penelitian hingga selesainya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan Koordinator Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Sugito, S. TP., M. Si. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing skripsi pertama yang telah memberikan saran, masukan, nasihat, bimbingan, arahan, motivasi, dan semangat untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M. Sc. selaku pembimbing skripsi kedua yang telah memberikan saran, masukan, nasihat, bimbingan, arahan, motivasi, dan semangat untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah mendidik, membagi ilmu, dan menjadi inspirasi bagi penulis.
7. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, dan staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian terima kasih atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
8. Orang tua tercinta, Ibunda Syahmida yang telah membesarkan, mendidik, membimbing, menyayangi, menyemangati, dan selalu memberi dukungan baik

moril maupun materil serta saudari Ameliani, dan Suci Rahmadani yang sangat dicintai.

9. Teman-teman seperjuangan THP Indralaya 2016 atas bantuan, semangat, dan motivasinya.

Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca. Penulis menyadari terdapat banyak ketidaksempurnaan dalam penyusunan rencanapenelitian ini. Untuk itu kritik dan saran dari para pembaca sangat penulisharapkan. Terima kasih.

Indralaya, Juni 2021

Penulis,

## DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	3
1.3. Hipotesis.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Kopi.....	4
2.2. Kopi Arabika.....	5
2.3. Kopi Robusta.....	6
2.4. Cascara.....	7
2.5. Kafein.....	8
2.6. Fitokimia.....	10
2.7. Uji Kualitatif Fitokimia.....	10
2.7.1. Alkaloid.....	10
2.7.2. Flavonoid.....	11
2.7.3. Saponin.....	12
2.7.4. Tanin.....	13
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	15
3.1. Tempat dan Waktu.....	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.3. Metode Penelitian.....	15
3.4. Analisis Data.....	16
3.5. Cara Kerja.....	16
3.5.1. Pembuatan Cascara.....	16

3.6. Parameter.....	17
3.6.1. Analisa Fisik .....	17
3.6.1.1. Analisa Warna.....	17
3.6.2. Analisa Kimia.....	17
3.6.2.1. Aktivitas Antioksidan (IC <sub>50</sub> ).....	17
3.6.2.2. Derajat Keasaman (pH).....	18
3.6.2.3. Total Asam.....	19
3.6.2.4. Total Fenol .....	19
3.6.3. Uji Kualitatif Fitokimia.....	20
3.6.3.1. Uji Alkaloid.....	20
3.6.3.2. Uji Flavonoid .....	21
3.6.3.3. Uji Saponin .....	21
3.6.3.4. Uji Tanin dengan Reagen FeCl <sub>3</sub> 1% .....	22
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1. Warna .....	23
4.1.1. <i>Lightness (L*)</i> .....	23
4.1.2. <i>Redness (a*)</i> .....	25
4.1.3. <i>Yellowness (b*)</i> .....	26
4.2. Derajat Keasaman (pH).....	28
4.3. Aktivitas Antioksidan (IC <sub>50</sub> ) .....	32
4.4. Total Fenol .....	35
4.5. Total Asam.....	38
4.6. Uji Kualitatif Fitokimia.....	40
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
5.1. Kesimpulan .....	43
5.2. Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Anatomi buah kopi .....	4
Gambar 2.2. Kopi arabika .....	5
Gambar 2.3. Kopi robusta .....	6
Gambar 2.4. Struktur molekul kafein.....	9
Gambar 2.5. Struktur senyawa alkaloid .....	11
Gambar 2.6. Struktur senyawa flavonoid.....	12
Gambar 2.7. Struktur senyawa tanin .....	13
Gambar 2.8. Struktur senyawa tanin terkondensasi .....	14
Gambar 3.1. Kurva asam tanat .....	20
Gambar 4.1. <i>Lighness</i> ( $L^*$ )rerata cascara.....	23
Gambar 4.2. <i>Redness</i> ( $a^*$ )rerata cascara .....	25
Gambar 4.3. <i>Yellowness</i> ( $b^*$ )rerata cascara.....	27
Gambar 4.4. pH rerata cascara .....	29
Gambar 4.5. Aktivitas antioksidan dan rerata cascara .....	33
Gambar 4.6. Total fenol rerata cascara .....	35
Gambar 4.7. Total asam rerata cascara .....	37

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Klasifikasi fitokimia dan efek utama fitokimia .....	10
Tabel 3.1. Kombinasi faktor perlakuan .....	16
Tabel 4.1. Pengaruh tingkat kematangan terhadap nilai <i>lightness</i> ( $L^*$ ) cascara .....	24
Tabel 4.2. Pengaruh tingkat kematangan terhadap nilai <i>redness</i> ( $a^*$ ) cascara .....	26
Tabel 4.3 Pengaruh tingkat kematangan terhadap nilai <i>yellowness</i> ( $b^*$ ) cascara .....	27
Tabel 4.4. Pengaruh jenis buah terhadap nilai pHcascara.....	29
Tabel 4.5. Pengaruh tingkat kematangan terhadap nilai pH cascara.....	30
Tabel 4.6. Interaksi perlakuan jenis buah dan tingkatkematangan terhadap nilai pHcascara .....	31
Tabel 4.7. Pengaruh tingkat kematangan terhadap nilaiantioksidan cascara ...	34
Tabel 4.8. Pengaruh tingkat kematangan terhadap nilai totalfenol cascara .....	36
Tabel 4.9. Pengaruh jenis buah terhadap nilai total asamcascara.....	38
Tabel 4.10. Pengaruh tingkat kematangan terhadap nilai totalasam cascara ...	39
Tabel 4.11. Hasil uji kualitatif fitokimia cascara .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisa statistic parametrik .....	53
Lampiran 2. Diagram alir pembuatan cascara.....	56
Lampiran 3. Cacara arabika dan robusta pada tingkat kematangan yang berbeda .....	57
Lampiran 4. Data dan analisis keragaman <i>lightness</i> ( $L^*$ )cascara .....	58
Lampiran 5. Data dan analisis keragaman <i>redness</i> ( $a^*$ ) cascara.....	61
Lampiran 6. Data dan analisis keragaman <i>yellowness</i> ( $b^*$ )cascara.....	64
Lampiran 7. Data dan analisis keragaman pHcascra .....	67
Lampiran 8. Data dan analisis keragaman antioksidan cascara .....	71
Lampiran 9. Data dan analisis keragaman fenol cascara .....	86
Lampiran 10. Data dan analisis keragaman total asam cascara .....	90
Lampiran 11. Data uji kualitatif fitokimia cascara.....	93

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan komoditi hasil perkebunan yang memiliki peranan yang besar dalam perekonomian di Indonesia setelah minyak dan gas. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2019), volume ekspor kopi Indonesia adalah 346,49 ribu ton dengan total nilai transaksi US\$ 883,12 juta dibandingkan dengan kelapa sawit dengan volume ekspor mencapai 7,40 juta ton dengan total nilai transaksi US\$ 4.036,74 juta. Sementara itu, total nilai transaksi migas Indonesia pada tahun 2019 mencapai US\$ 167,53 miliar (Badan Pusat Statistik, 2019). Beberapa varietas kopi yang ditanam diseluruh dunia memiliki komposisi fisik, kimia, dan karakteristik organoleptik yang berbeda berdasarkan jenis tanaman kopi, tempat tumbuh, ketinggian, teknik budidaya serta pengolahan yang digunakan sehingga menjadikan varietas atau jenis produk kopi tertentu mempunyai kualitas lebih tinggi dan bernilai jual lebih mahal terutama karena keseluruhan karakteristik kopi tersebut (Verdi *et al.*, 2020).

Berdasarkan *International Coffee Organization* (ICO), Indonesia merupakan produsen kopi terbesar keempat di dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Kolumbia dengan produksi 639.305 ton dan luas area sebesar 1.228.512 Ha. Provinsi dengan jumlah produksi kopi yang berasal dari Perkebunan Rakyat (PR) terbesar adalah Sumatera Selatan yang mencapai 184.170 ton atau sekitar 25,80 persen dari total jumlah produksi nasional. Sekitar 94,5 persen produksi kopi di Indonesia diperoleh dari perkebunan rakyat.

Konsumsi kopi di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 276 ribu ton. Konsumsi kopi nasional periode 2016-2021 diprediksi naik 8,22 persen menjadi 370 ribu ton pertahun. Peningkatan produksi kopi tersebut tersebut akan meningkatkan limbah kopiberupa kulit dan daging buah (Nafisah dan Widyaningsih, 2018).

Limbah tersebut dapat dimanfaatkan menjadi suatu produk pangan yaitu teh cascara. Selain diolah menjadi produk pangan, kulit kopi juga dapat diolah menjadi pakan ternak. Menurut Mulato (2001), kopi mengandung berbagai jenis



komponen kimia diantaranya kafein, asam klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, asam organik, aroma volatil, dan mineral. Kopi juga mengandung beberapa komponen fenolik selain tokoferol yaitu antioksidan seperti asam klorogenat yang merupakan ester dari beberapa asam sinamat dengan asam quinat, dan asam kafeat, asam ferulat, serta asam p-kaumarat yang terdapat dalam bentuk bebas (Mursu *et al.*, 2005). Antioksidan terbagi atas tiga golongan yaitu golongan fenol, golongan amin dan golongan amino fenol. Antioksidan pada kopi adalah polifenol. Antioksidan memiliki aktivitas antibakteri dan antikanker (Jiang *et al.*, 2001). Menurut Farhaty dan Muchtaridi (2016), terdapat dua jenis kopi yang dominan dibudidayakan di Indonesia yaitu jenis arabika (*Coffea Arabica*) dan robusta (*Coffea canephora*). Kopi arabika dan robusta memiliki beberapa perbedaan seperti iklim optimal untuk tumbuh, komposisi kimia buah dan biji kopi, dan juga sifat fisiknya (Farah, 2012). Perbedaan lain dari dua jenis kopi tersebut terdapat pada rasa yang dihasilkan. Kopi arabika memiliki rasa yang lebih asam dibandingkan dengan kopi robusta yang memiliki rasa yang lebih pahit. Perbedaan rasa tersebut berhubungan dengan komposisi kimia yang terdapat pada dua jenis kopi tersebut (Jaiswalet *et al.*, 2010).

Jenis kopi yang dipanen di Indonesia terdiri dari beberapa jenis tingkat kematangan yaitu petik merah, petik pelangi, dan hijau. Kopi yang berwarna merah menandakan buah tersebut telah matang dan siap untuk dipanen. Ciri yang ditunjukkan pada kopi merah adalah biji keabu-abuan, cita rasa bagus, *brightness* sedang, *astringency* sedang, dan cacat cita rasa tidak ada. Kopi yang berwarna pelangi adalah umur termuda kopi yang boleh dipanen. Ciri kopi berwarna pelangi adalah sebagian besar masih hijau-kekuningan, warna biji abu-abu sampai hijau pucat. Aroma, flavor, *acidity*, dan *body* lemah. Cacat rasa *grassy*, *bitterness*, *astringency* tinggi. Kopi berwarna hijau adalah kopi yang sebenarnya tidak boleh untuk dipanen karena masih sangat muda. Ciri kopi berwarna hijau adalah berwarna hijau, biji yang berwarna hitam sampai putih pucat. Aroma, flavor, *acidity*, dan *body* lemah. Cacat rasa *grassy*, *bitterness*, *astringency* sangat tinggi (Saroyo, 2014).

Kulit kopi (cascara) merupakan limbah hasil pengolahan kopi baik yang dilakukan secara kering ataupun basah. Kulit kopi yang didapat setelah

pengolahan kopi biasanya langsung dibuang atau dijadikan pupuk. Namun, kulit kopi tersebut dapat digunakan kembali menjadi pakan ternak atau diolah menjadi produk pangan yaitu teh cascara. Teh cascara memiliki rasa yang unik dan banyak manfaat bagi tubuh. Beberapa manfaat kulit kopi yaitu dapat menangkal radikal bebas, melindungi lambung, serta baik untuk kulit karena sifat antioksidannya (Sumihati *et al.*, 2011). Kulit kopi dari pengolahan kopi mencapai 40-50% dari bobot kopi yang diolah (Simanihuruk *et al.*, 2010).

Sementara itu, belum ada data mengenai kulit kopi yang diperoleh dari biji kopi yang mentah. Karakteristik kulit kopi dari berbagai tingkat kematangan buah kopi belum dipahami. Hal ini perlu dikaji mengingat secara empiris, petani di Indonesia, khusus di Sumatera Selatan masih memanen kopi yang berwarna hijau atau mentah. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini akan mengkaji analisa tingkat kematangan dan jenis buah kopi terhadap karakteristik cascara.

### **1.1. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa fitokimia pada cascara dari kulit kopi arabika dan robusta dengan tingkat kematangan yang berbeda-beda.

### **1.2. Hipotesis**

Jenis kopi dan tingkat kematangan buah pada proses pembuatan cascara diduga berpengaruh nyata terhadap senyawa fitokimia cascara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. A., 2008. *Tumbuh-tumbuhan obat indonesia*. Penerbit ITB: Bandung.
- Aditya, I. W., 2015. 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. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan. Universitas Udayana. Bukit Jimbaran.
- Almada, P. D., 2009. Pengaruh peubah proses dekafeinasi kopi dalam reaktor kolom tunggal terhadap mutu kopi. *Tesis*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Al-Yousef, H. M., dan Amina, M. 2018. Essential Oil of *Coffea Arabica L.* Husks: A brilliant source of antimicrobial and antioxidant agents. *Biomed Res (India)*, 29(1), 174–180.
- Andarwulan, N, F., Kusnandar, dan Herawati, D., 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Asih, R. S. G., Sugito, Hamzah, B., 2020. Karakterisasi kopi luwak (*Civet coffee*) segamit berdasarkan standarisasi nasional Indonesia. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Atanassova, M. Georgieva, S. and Ivancheva, K. 2011. Total phenolic and total flavonoid contents, antioxidant capacity and biological contaminants in medicinal herbs. *J. Chem. Tech. and Metallurgy*, 46(1), 81–88.
- Apandi, M. 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Bandung: Alumni.
- Arwangga, A. F., Asih, I. A. R. A., dan Sudiarta. I. W., 2016. Analisis kandungan kafein pada kopi di desa sesaot narmada menggunakan spektrofotometri uv-vis. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana. Bukit Jimbaran. Bali. *Jurnal Kimia*, 10(1), 110-114.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Statistik Kopi Indonesia*. ISBN: 978-602-438-297-1.
- Badan Pusat Statistik 2019. *Statistik Kopi Indonesia. 2019*. ISSN: 2714-8505.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2019*. ISSN: 1978-9947.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Perkembangan Ekspor dan Inpoir Indonesia Desember 2019*. No. 06/01/Th.XXIII.

- Budiman, H., Rahmawati, F., dan Sanjaya, F., 2010. Isolasi dan identifikasi alkaloid pada biji kopi robusta (*coffea robusta* lindl. ex de will) dengan cara kromatografi lapis tipis. *Cerata Journal Of Science*, Vol 1, 54-64.
- Cania, B. E., dan Setyaningrum, E., 2013. Uji efektivitas larvasida ekstrak daun legundi (*vitex trifolia*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Med. J. Lampung Univ*, 2(4), 52-60.
- Carpenter, M., 2015. *Cascara Tea: A Tasty Infusion Made From Coffee Waste*. Article: National Public Radio. [<https://www.npr.org/sections/thesalt/2015/12/01/456796760/cascara-teaa-tastyinfusion-made-from-coffee-waste>]. Diakses pada tanggal 6 Desember 2020.
- Ciummo, B. 2014. *What is cascara?*. [<http://www.freshcup.com/what-is-cascara/>]. diakses pada tanggal 18 April 2020.
- Depkes R.I. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.106-109.
- Desmiaty, Y., Ratih, H., Dewi, M. A., Agustin, R., 2008. Penentuan jumlah tanin total pada daun jati belanda (*guazuma ulmifolia lamk*) dan daun sambang darah (*excocaria bicolor hassk*) secara kolorimetri dengan pereaksi biru prusia. *Jurnal Ortocarpus*, 8(1): 106-109.
- Dinda, B., Debnath, S., Mohanta, B, C., dan Harigaya, Y., 2010. Naturally occurring triterpenoid saponins. *Chem Biodivers*, 7(1) 2327-2580.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. *Statistik perkebunan indonesia: kopi 2014-2016*. Kementerian Pertanian: Jakarta
- Emanueli dan Prihantoro, R. 2018. Study tea production from liberica green coffee skin in tungkal, jambi as a refreshing drink. *Jurnal Agro Industry*, 1(1): 1-5.
- Ernst, B. K., Barman, S. M., Boitano, S., Brooks, H., L., 2010. *Ganong's review of medical physiology*. Boston: Mc Graw Hill.
- Esquivel, P. and Jimenez V.M. 2012. Functional properties of coffee and coffee by products. *Food Res. Int*, 46(2), 488-495.
- Ezeabara, C., A., Okeke, C., U., Azigba, B., O., Ilodibia, C., V., and Emeka, A., N., 2014. Determination of saponin content of various part of six citrus species. *Int. Res. J. Pure. Appl. Chem*, 4(1), 137-143.
- Faizal, A., dan Geelen, D., 2013. Saponins and their role in biological processes in plants. *Phytochem. Rev*, 12(1), 877-893.
- Fajriana, N. H., dan Fajriati, I., 2018. Analisis kadar kafein kopi arabika (*Coffea arabika L.*) pada variasi temperature sangria secara spektrofotometri ultraviolet. *Analitycal and Environmental Cemistry*, 3(2), 148-162.

- Farah, A., 2012. *Coffee constituent in coffee : emerging health effect and diseases revention . first edition*. United Kingdom: Blackwell Publishing ltd.
- Farhaty, N., dan Muchtaridi. 2016. Tinjauan kimia dan aspek farmakologi senyawa asam klorogenat pada biji kopi : Review. *Jurnal Farmaka*, 14(1): 214-227.
- Farnsworth, N., R. 1966. Biological and phytochemical screening of plants. *J. Pharm. Sci*, 55(3): 258-259.
- Festa, J. 2014. *Coffee cherry skins: the superfood you haven't heard of* [<https://epicureandculture.com/coffeecherry/>]. Diakses pada tanggal 16 Maret 2020.
- Fitri, N., S. 2008. Pengaruh berat dan waktu penyeduhan terhadap kadar kafein dari bubuk teh. *Skripsi*. Universitas Sumareta Utara. Medan.
- Galanakis, C., M. 2017. *Handbook of coffee processing by-products: sustainable applications*. United Kingdom. Academic Press.
- Hanani, E. 2015. *Analisa fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Haryanto, B. 2012. *Prospek Tinggi Bertanam Kopi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Harborne, J. B., 1987. *Metode fitokimia: penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Haryati, T., Sabari, S. D., Purwati, H. S., Sumarno, dan Sunarmani. 1990. Kajian mutu buah mangga malam asal yogyakarta pada tingkat ketuaan panen. *Jurnal Hort.*, 1(1), 57-60.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbson, S., William son, M. E., 2010. *Farmakologi dan Fitoterapi*. 78-73. Jakarta: Buku Kedokteran EDC.
- Heeger, A., Agnieszka, K.C., Ennio, C., dan Wilfried, A., 2017. Bioactives of coffee cherry pulp and its utilisation for production of cascara beverage. *Food chem*, 221(1), 969-975.
- Hidayah, N. 2016. Pemanfaatan senyawa metabolit sekunder tanaman (tanin dan saponin) dalam mengurangi emisi metan ternak ruminansia. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 11(2), 89-98.
- Illing, I., Safitri, W., dan Erfiana. 2017. Uji fitokimia ekstrak buah dengan. *Jurnal Dinamika*, 8(1), 66-84.
- Indrawanto, C., Kamawati, E., Munarso., Prastowo, S. J., Rubijo, B., Siswanto. 2010. *Budidaya dan pascapanen kopi*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

- Jaiswal, P., Kumar, P., Singh, V. K., 2011. Areca Chatecu L: A Valuable medicine against different health problems. *Res. J. Med. Plant*, 5(2): 145-152.
- Jiang, Y., Satoh, K., and Watanabe, S., 2001. Inhibition of chlorogenic acid induced cytotoxicity by CaCl<sub>2</sub>. *Anticancer Res*, 2(1) :3349-3353.
- Kurniawati, D., 2015. Karakteristik fisik dan kimia biji kakao kering hasil perkebunan rakyat di kabupaten gunung kidul. *Skripsi*. Universitas Jember. Jember.
- Leitzmann, B. W D. C. 2012. *Zat aktif biologis lainnya dalam bahan makanan nabati: fitokimia. Buku Ajar Ilmu Gizi*. 4 Ed. Jakarta: Egc.
- Lenny, S. 2006. *Uji bioaktivitas kandungan kimia utama puding merah dengan metode brine shirmp*. Medan: USU.
- Lestari, D., M., Mahmudati, N., Sukarsono, Nurwidodo, dan Husamah, 2018. Aktivitas antioksidan ekstrak fenol daun gayam. *Jurnal Biosfera*, 35 (1), 37-43.
- Lung, J. K. S., dan Destiana, D. P., 2014. Uji Aktivitas antioksidan vitamin A, C,E dengan metode DPPH. *Jurnal Farmaka*, 15 (1), 53-62.
- Mahesa, M. F. 2012. Esterifikasi Senyawa Polifenol dari Ekstrak Kulit Biji Kopi dengan Asam p-Hidroksibenzoat dengan Menggunakan Katalis SiO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. *Tesis*. Fakultas MIPA, Universitas Indonesia.
- Mangiwa, S., dan Maryuni, A. E., 2019. Skrining fitokimia dan uji antioksidan ekstrak biji kopi sangrai jenis arabika (*Coffea arabica*) asal wamena dan moanemani,papua. *Jurnal Biologi Papua*, 11(2), 103-109.
- Manurung, P. 2011. *Pigmen klorofil daun katuk dan aplikasinya sebagai zat pewarna alami*. [<http://breanmanurung.wordpress.com/2011/02/26/pigmen-klorofil-daun-katuk-dan-aplikasinyapesebagai-zat-pewarna-alami/>] diakses pada tanggal 12 Januari 2021.
- Markham, K. R., 1988. *Cara Mengidentifikasi flavanoid*, Diterjemahkan oleh Kokasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Marcelinda, A., Ridhay, A., dan Prismawirayanti., 2016. Aktivitas antioksidan ekstrak limbah kulit ari biji kopi berdasarkan tingkat kepolaran pelarut. *J. Nat. Sci*, 5(1), 21-23.
- Marlina, D. S., Suryanti, V., dan Suyono., 2005. Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule Jacq. Swart*) dalam ekstrak etanol. *Jurnal Biofarmasi*, 3(1), 26-31.
- Mbunde, M., Mdegela, R., H., Laswai, H.,S., and Mabiki, F., P., 2018. Quantification of phenolic, flavonoid and antioxidant activity of

- Tamarindus indica selected areas in Tanzania. *Biofarmasi. J. Nat. Prod. Biochem*, 16(1), 22-28.
- Michael, K. B., Walter, C. Willet, Charles, Fuchs, Edgard, G., 2010. Coffee, tea, and caffeine consumption and incidence of colon and rectal cancer. *J. Nat. Cancer Institut*, 97(4), 282-292.
- Mulato, S. 2001. *Simposium kopi 2002 dengan tema mewujudkan perkopian nasional yang tangguh melalui diversifikasi usaha berwawasan lingkungan dalam pengembangan industri kopi bubuk skala kecil untuk meningkatkan nilai tambah usaha tani kopi rakyat*. Denpasar: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Mulato, S., Widyotomo, S., dan Suharyanto, E., 2006. *Teknologi proses dan pengolahan produk primer dan sekunder kopi*. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Mulato, S. 2020. *Asam klorogenat dan melanoidin senyawa antioksidan dalam seduhan kopi*. [<https://www.cctcid.com.2020/01/07/asam-khlorogenat-dan-senyawa-antioksidan-dalam-seduhan-kopi/>]. Diakses pada tanggal 6 Desember 2020.
- Mursu, J., S. Vautilanen., T. Nurmi., G. Alfthan., J., K. Firtanen., T., H. Rissanen., P. Happonen., K. Nyssonen., J. Kaikkonen., R. Salonen and J., K. Salonen. 2005. The effects of coffee consumption on lipid peroxidation and plasma total homocysteine concentrations a clinical trial. *Free. Radical. Bio. Med*, 38(4): 27-34.
- Nafisah, D., dan Widyaningsih D. T., 2018. Kajian metode pengeringan dan rasio penyeduhan pada proses pembuatan teh *cascara* kopi arabika (*Coffea Arabika* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(3):37-47.
- Najiyati, S., dan Danarti. 2012. *Kopi, budidaya dan pengolahan pasca panen*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Natawidjaya, H. 2012. Pedoman teknis penanganan pascapanen kopi. direktorat pascapanen dan pembinaan usaha. *Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementrian Perkebunan*, 1(1): 13-15.
- Ningrum, R., Purwanti, E., dan Sukarsono., 2016. Identifikasi senyawa alkaloid dari batang karamunting (*rhodomyrtus tomentosa*) sebagai bahan ajar biologi untuk SMA kelas x. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(3), 231-236.
- Noshirma, M., dan Willa, R. W., 2016. Larvasida hayati yang digunakan dalam upaya pengendalian vektor penyakit demam berdarah di indonesia. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 3(1), 31-40.
- Noivta , M., Satriana, Martunis, Rohaya, S., dan Hasmarita, E., 2012. Pengaruh pelapisan kitosan terhadap sifat fisik dan kimia tomat segar

- (*Lycopersicum pyriforme*) pada berbagai tingkat kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 4(3), 1-7.
- Nurhayati, Belgis, M., dan Neilasari, D. A., 2013. Karakteristik fisikokimia dan preferensi cascara terbuat dari kulit kopi robusta var. tugu sari dan BP42. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 1(1), 28-33.
- Obiageli, O., Izundu, A., I., Helen, O., N., and Pauline, I., A., 2016. Phytochemical composition of fruits of three musa species at three stages of development. *J. Pharm. Bio. Sci*, 3(4), 48-59.
- Pandey, A., Soccol, C. R., Nigam, P., Brand, D., Mohan, R., Roussos, S., 2000. Biotechnological Potential of coffee pulp and coffee husk for bioprocesses. *Bio. Chem. J*, 6(2), 153-162.
- Panggabean, E. (2011). *Buku pintar kopi*. PT. . Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Pantasico, Er., B., 1986. *Fisiologi Pascapanen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayur-Sayuran Tropika dan Subtropika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Prasetyo, A., H. 2015. Ekstraksi senyawa antioksidan kulit buah kopi : kajian jenis kopi dan lama fermentasi. *Skripsi*. Universitas Jember. Jember.
- Prastowo, B. E., Karmawati, Rubiyo, Siswanto, C. Indrawanto, dan Munarso. S. J., 2010. Budidaya dan pascapanen kopi. *Pusat penelitian dan pengembangan perkebunan. Bogor*. Hal. 11-12.
- Purnamaningsih, H., Yanuartono, Nururrozi, dan Indarjulianto, S., 2017. Saponin: dampak terhadap ternak (ulasan). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(2), 79-90.
- Puspaningrum, D. H. D., dan Sumadewi, N. L. U., 2020. Pengaruh pengeringan terhadap total fenol dan kapasitas antioksidan kulit buah kopi arabika (*Coffea arabika L.*). *Sci. J. Food. Tech*, 6(2), 89-95.
- Puspitasari, R., Sugito., Syaiful, F., 2020. Pengaruh komposisi jenis kopi dan lama penyangraian terhadap karakteristik kopi bubuk berdasarkan standarisasi nasional Indonesia. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Putri, D. 2014. Aneka tanaman perkebunan. <http://aneka-tanamanperkebunan.blogspot.com/2014/11/jenis-dan-karakteristik-kopi-robusta.html>. diakses pada tanggal 18 Maret 2020.
- Rahardjo, P. 2012. *Kopi panduan budidaya dan pengolahan kopi arabika dan robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahmayani, U., Delianis, P., dan Ali, D., 2013. Uji aktivitas antioksidan ekstrak kasar keong bakau (*Telescopium telescopium*) dengan pelarut yang berbeda terhadap metode DPPH (*Diphenil Pircil Hidrazil*). *J. Mar. Res*, 2(4), 36-45.



- Ramires, M. J. R., 1988. Phenolic compounds in coffee pulp: quantitative determination by HPLC. *J. Sci. Food and Agriculture*, 43(2), 135-144.
- Roswita, M. A., 2006. Pemanfaatan buah salak (*Sallaca zalacca (Gaertner) Voss*) kualitas rendah menjadi sari buah (kajian garam dan lama perendaman dalam larutan gula). *Skripsi*. Universitas Brawijaya Malang.
- Rukmana. 2014. *Untung selangit dari agribisnis kopi*. Yogyakarta: Lily Publishher.
- Saifudin, A., Rahayu, V., Teruna, Hilwan, Y., 2011. *Standarisasi bahan obat alam. Edisi pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Santoso, U. 2016. *Antioksidan Pangan*. Yogyakarta: Penerbit Gadjah Mada University Press.
- Saroyo, K. H., 2014. *Cara memanen buah kopi*. [<http://caswellscoffee.com/cara-memanen-buah-kopi/>] Diakses pada tanggal 23 Februari 2021.
- Sativa, O. Yuwana dan Bonidikun. 2014. karakteristik fisik buah kopi, kopi beras dan hasil olahan kopi rakyat di desa Sindang Jati, Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Agroindustri*, 4(2): 65-77. ISSN 2088 – 5369.
- Sharma, G., N. 2011. Phytochemical screening and estimation of total phenolic content in *aegle marmelos* seeds. *Int. J. Pharm. Clin. Res*, 2(3): 27-29.
- Sibuea, F. S. Y., 2015. Ekstraksi tanin dari kluwak (*Pangium edule r.*) menggunakan pelarut etanol dan aquades dan aplikasinya sebagai pewarna makanan. *Skripsi*. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Silalahi, J. 2006. *Makanan fungsional*. Kanisius. Yogyakarta.
- Simanihuruk, Kiston, J. dan Sirait. 2010. Silase kulit buah kopi sebagai pakan dasar pada kambing boerka sedang tumbuh. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Sumatera Utara.
- Soeroso, E. G., Lestario, L. N., Martono, Y., 2017. 2017. Penambahan gula dapat meningkatkan stabilitas warna ekstrak antosianin buah murbei hitam yang terpapar cahaya fluoresens. *J. Teknol. Industri Pangan*, 28 (1), 62-69.
- Sugito. 2011. Pemanfaatan cincau hijau sebagai pangan fungsional antitumor, antioksidan biologis dan peningkatan system imun tubuh. *Jurnal Pembangunan Manusia*, 5(2), 1-12.
- Sugito. 2012. Aktivitas antioskidan biologis sorgum dan jewawut serta aplikasinya pada pencegahan penyakit degeneratif. *Jurnal Pembangunan Manusia*, 6(1), 1-13.

- Sulistiyowati. 2002. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap citarasa seduhan kopi. materi pelatihan uji citarasa kopi. *Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember*, 17(1): 138–148.
- Sumaryono. 2013. Pengaruh penambahan zat pengatur tumbuh asam naftalena asetat (NAA) dan 6-benzilamino purin (BAP) terhadap embryogenesis somatic pada daun kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.
- Sumihati, Widiyanto dan Isroil, M. 2011. Utilitas protein pada sapi perah friesland holsteinyang mendapat ransum kulit kopi sebagai sumber serat yang diolah dengan teknologi amoniasi fermentasi (Amofer). *Jurnal Sintesis*, 15(1), 1-7.
- Suyanti, S, P., Yulianingsih, dan Sjaifullah. 1990. Kajian sifat fisik, kimia, dan fisiologi berbagai umur petik jambu varietas susu. *Panel Hort*, 4(1), 26-31.
- Syafitri, N. E., Maria, B., dan Samsul, F., 2014. Kandungan fitokimia, total fenol, dan total flavonoid ekstrak buah harendong (*Melastoma affine D.Don*). *Curr. Biochem.* 1(3), 105-115.
- Syehla, D., 1990. Vogel: *Buku teks analisa anorganik kualitatif makro dan semimikro, edisi ke 5*. Penerjemah: Setiono, Pujiadmaka, S., dan Hadyana, P. Jakarta: Kalman Media Nusantara.
- Tello, J., Viguera, M. dan Calvo, L., 2011. Extraction of caffeine from robusta coffee (*Coffea Canephora* *vr. Robusta*) hus ks using supercritical carbondioxide. *J. Supercrit. Fluids*, 59(1): 53-60.
- Towaha, J. 2013. Kandungan senyawa kimia pada daun teh (*camelia sinensis*). warta penelitian dan pengembangan tanaman industri, *Jurnal Perkebunan*, 19(3), 12-16.
- Van der Vossen, H. A. M., Soenaryo, dan Mawardi, S., 2000. *Coffea L. dalam: van der vossen, H. A. M., dan Wessel, M. (eds). Plant resources of South-East-Asia*. The Netherland: Backhuys Publisher. 66-74.
- Verdi, J., Sugito, Yuliati, K., 2021. Karakteristik kopi luwak liar semendo berdasarkan derajat sangria. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Vermerris, W., dan Nicholson, R., 2006. *Phenolic compound biochemistry*. Netherlands: Springer.
- Wang, S., Y., Chen, C., T., and Wang, C., Y., 2009. The influence of light and maturity of fruit quality and flavonoid content of red raspberries. *Food. Chem*, 112(2009), 676-684.
- Wang, Y., Qi, D., Wang, S., Cao, X., Ye, Y., dan Suo, Y., 2018. Comparison of phenol content and antioxidant activity of fruits from different maturity stages of *Ribes stenocarpum* Maxim. *J. Molecules*, 23(3148), 1-13.

- Watson, R. R., 2014. *Polyphenol in plant: isolation, purification, and extract preparation*. USA: Academic press.
- Widiyanto, Isroil, M., dan Sumihati. 2011. Utilitas protein pada sapi perah friesian holstei yang mendapatkan ransum kulit kopi sebagai sumber serat yang diolah dengan teknologi amonisiasi fermentasi (Amofer). *Jurnal Jurnal Sintesis*, 15(1): 1-7.
- Winarno, F. G., 2004. *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yulianto, M. E., Ariwibowo, D., Kusumayanti, H., Arifin, F., Nugraheni., F. S., 2006. Model perpindahan massa proses steaming inaktivasi enzim polifenol oksidase dalam pengolahan teh hijau. [http://ejournal.undip.ac.id/index.php/gema\\_teknologi/article/download/1442/1210](http://ejournal.undip.ac.id/index.php/gema_teknologi/article/download/1442/1210). Diakses pada tanggal 28 Oktober 2020.