

Pengaruh Ekstrak Biji dan Daun Robusta (*Coffea chanophora*) dari Desa Kemiri, Jabung-Malang sebagai Penghambat Pertumbuhan *Escherichia Coli*

Zahrotul Millah

Universitas Islam Malang
21601061053@unisma.ac.id

Ahmad Syauqi

Universitas Islam Malang
syauqi.fmipa@unisma.ac.id

Abstract: *Coffea chanophora* contains secondary metabolites, such as alkaloids, flavonoids, terpenoids, saponins, tannins, and chlorogenic acid an ester group consisting by quinic acid, which functions to protect plants from attack by microorganisms or antibacterial compounds. Significant decrease in antioxidant properties after the drying process caused by the high temperature during the drying process so as to reduce the antioxidant activity of the sample. In accordance with research on the antioxidant resistance test of red kana flower, it was stated that the higher the temperature, the lower the antioxidant activity. The purpose of this study was to determine the growth inhibition of *Escherichia coli*. This study used an experimental method with “the post-test only control group design” in observing the effectiveness and optimal concentration in inhibiting the growth of *Escherichia coli* at 45°C. In this research, the materials used were EMBA (Eosin Methylene Blue Agar), EMB (Eosin Methylene Blue), Crystal violet, iodine, 96% ethanol, safranin, 70% alcohol, sterile distilled water, 1% HCl (Hydrogen Chloride), NaOH 0.1 N (Sodium Hydroxide), coffee leaves (*Coffea sanopera*) from Kemiri village, Jabung-Malang Regency, coffee beans (*Coffea sanopera*) without roasting from Kemiri Village, Jabung-Malang Regency, and isolates of *Escherichia coli* bacteria. Coffee bean extract added with coffee leaf extract (*Coffea chanophora*) as an antibacterial on *E.coli* bacteria had an effect on inhibiting the growth of *E.coli* with concentrations of 25%, 50%, 75%, and 100% of coffee leaf extract (*Coffea chanophora*). added with 100% coffee bean extract (*Coffea chanophora*), all treatments were similar to the positive control but the diameter was smaller and significantly different up to a concentration of 100%.

Keywords: *Coffea chanephor*; *Escherichia coli*; Inhibition.

PENDAHULUAN

Coffea chanophora termasuk bagian dari komoditas pertanian yang mempunyai mutu ekonomis tinggi dibandingkan pertanian yang berbeda. Kopi memiliki peranan yang sangat luar biasa menjadi sumber devisa bagi bangsa dan juga membentuk sumber penghasilan bagi penanam kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012 dalam Marhaenanto dkk., 2015). Kemajuan tanaman kopi di negara Indonesia mengalami peningkatan produksi yang cukup signifikan yaitu tahun 2007 produksi kopi mencapai kurang lebih 676.5 ribu ton dan pada tahun 2013, produksi kopi mencapai 691.16 ribu ton. Mengakibatkan produksifitas kopi di Indonesia dari tahun

2007-2013 mengalami kenaikan sebesar 2,17% (Badan Pusat Statistik, 2015 dalam Marhaenanto dkk., 2015). Produk olahan kopi di belahan dunia terus berkembang dengan berbagai macam pengolahannya, penyajiannya, maupun dari segi rasa. Kopi mempunyai aroma dan cita rasa yang spesial atau khas, juga berkhasiat untuk kesehatan tubuh. Khasiat dari kopi berasal dari adanya senyawa-senyawa bioaktif yang terdapat di dalamnya, yang terdiri dari kafein, trigonelin, asam klorogenat, tanin, asam kuinolik, asam nikotin, dan asam pirogalik (Minamisawa dkk., 2004).

Kandungan pada kopi juga memiliki senyawa polifenol-antioksidan yang cukup dominan yang berasal dari asam fenolik seperti kumarin, kafein, asam klorogenat,

asam sinapik, dan ferulik. Jenis, letak geografis serta cara pengolahan biji kopi berpengaruh pada kandungan polifenol yang terdapat pada biji kopi tersebut. Salah satu senyawa polifenol yang terkandung dalam kopi dalam jumlah yang tinggi dan memiliki khasiat sebagai antioksidan paling besar yaitu asam klorogenat (Marhaenanto dkk., 2015).

Kopi dapat digunakan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia. Berkembangnya mikroorganisme uniseluler dan multiseluler seperti bakteri, parasite, jamur dan virus dapat menyebabkan penyakit infeksi pada manusia. Kerusakan pada tubuh manusia dapat terjadi karena penyakit infeksi yang menimbulkan adanya interaksi dengan mikroba yang dapat menimbulkan berbagai macam reaksi atau gejala maupun tanda klinis. Mikroorganisme patogen merupakan mikroba yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Novard dkk., 2019) salah satunya yaitu bakteri *Escherichia coli*. Apabila bakteri tersebut jumlahnya dalam kadar normal maka akan menguntungkan, akan tetapi apabila bakteri tersebut dalam kadar yang berlebihan dengan jumlah yang melebihi dari jumlah normal maka akan menjadikan patogen. Bakteri tersebut merupakan flora normal oportunistik pada saluran pencernaan (Arivo & Dwiningtyas, 2017).

Cara pengobatannya, salah satunya dengan menggunakan antibiotik. Produk antibiotik terbaru yang memiliki manfaat atau khasiat sebagai antiseptic untuk membunuh ataupun menghambat bakteri yang resisten terhadap antibiotik dengan biaya yang cukup terjangkau atau murah sangat dibutuhkan penelitian zat yang berpotensi sebagai antibakteri untuk digunakan sebagai pengobatan penyakit infeksi mikroorganisme, salah satunya dengan memanfaatkan tanaman herbal. Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu

untuk mengetahui daya hambat ekstrak biji dan daun kopi robusta (*Coffea chanophera*) sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *The post-test only control group design* dalam pengukuran dimana, zona hambat *Escherichia coli* yang dihasilkan dibandingkan dengan kontrol dengan analisis statistik menggunakan ANOVA atau sidik ragam kepercayaan 95%. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah kulkas, timbangan analitik, pH-meter, oven, *autoclave*, *hot plate magnetic stirrer*, inkubator, *laminar air flow*, gelas beaker, gelas ukur, Erlenmeyer, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, mikropipet, blue tip, labu ukur, gelas ukur, pipet tetes, gelas pengaduk, batang ose ujung bulat, kertas tempel, kertas cakram, kertas payung, mistar, kapas, warp, aluminium foil, gunting, bak plastik dan alat tulis.

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*), EMB (*Eosin Methylene Blue*), Kristal violet, iodin, entanol 96%, safranin, alkohol 70%, aquades steril, HCl 1% (*Hidrogen Klorida*), NaOH 0,1 N (*Natrium Hidroksida*), daun kopi (*Coffea sanopera*) dari desa Kemiri, Jabung-Kab.Malang, biji kopi (*Coffea sanopera*) tanpa sangrai dari Desa Kemiri, Jabung-Kab.Malang, dan isolate bakteri *Escherichia coli*.

Pada penelitian ini terdapat 4 Perlakuan, yaitu:

1. Perlakuan I 100% ekstrak biji *Coffea sanopera* tanpa sangrai + 25% daun *Coffea sanopera* + Akuades steril

2. Perlakuan II 100% ekstrak biji *Coffea sanopera* tanpa sangrai + 50% daun *Coffea sanopera* + Akuades steril
3. Perlakuan III 100% ekstrak biji *Coffea sanopera* tanpa sangrai + 75% daun *Coffea sanopera* + Akuades steril
4. Perlakuan IV 100% ekstrak biji *Coffea sanopera* tanpa sangrai + 100% daun *Coffea sanopera* + Akuades steril

Dari hasil ke-4 perlakuan dibandingkan dengan kontrol negatif (Akuades steril) dan kontrol positif (Chloramphenicol 3,0%). Menentukan perhitungan ulangan sample berdasarkan dari Gomez dan Gomez (1995), yaitu:

$$t(r-1) \geq 20$$

Dimana, **t** = Banyak perlakuan
r = Banyak ulangan
20 = Faktor nilai derajat bebas umum

- $t(r-1) \geq 20$
- $4(r-1) \geq 20$
- $4r - 4 \geq 20$
- $4r \geq 20 + 4$
- $r \geq \frac{24}{4} = 6$

Dari hasil diatas terdapat perhitungan ulangan menggunakan batas minimal ulangan yaitu 6 ulangan dalam masing-masing 4 perlakuan dan 2 kontrol (K- & K+), jadi total sample dalam penelitian ini ada 36 sample.

Tahapan dalam penelitian ini meliputi sterilisasi alat glass, pembuatan media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) dan aguades steril, pembuatan ekstrasi biji kopi tanpa sangrai dan daun kopi (*Coffea sanopera*) dan pengenceran, membuat biakan bakteri *Escherichia coli*, pemberian kode pada Bagian Bawah Cawan Petri, dan dilakuka uji daya hambat ekstrak biji *coffea canephora* tanpa sangrai dan daun *coffea canephora* terhadap pertumbuhan

Escherichia coli dengan cara menuangkan media EMBA ke dalam cawan petri sebanyak kurang lebih 15 ml ditambahkan isolate bakteri *E.coli* yang sudah diencerkan dengan akuades sebanyak 2 ml kemudian diratakan dengan cara diputar mengikuti angka 8 kurang lebih 20 kali atau sampai dengan homogen kemudian meletakkan kertas cakram pada masing-masing cawan petri sesuai dengan jumlah ulangan kemudian meneteskan esktrak daun dan kopi sesuai dengan konsentrasi perlakuan dan control. Kemudian diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 1 hari 37°C dihari kedua 45°C. Tahap selanjutnya yaitu mengukur zona hambat atau daerah inhibisi yaitu setelah 24 jam, cawan petri pengukuran zona hambat dilakukan pada pertumbuhan *Escherichia coli* (zona bening). Pengukuran pada zona bening yaitu dengan cara membalik cawan petri hingga terlihat zona atau daeran hambat yang dapat diketahui dengan melihat lingkaran hambat yang transparan disekitar kertas cakram, pengukuran dilakukan dengan jangka sorong pada daerah inhibisi atau zona bening yang Nampak dan dicatat.

Data yang dihasilkan dari penelitian ini diuji dengan menggunakan uji normalitas *Shapiro-wilk* ($p < 0,05$) dan uji homogenitas *Levene*. Apabila data yang dihasilkan tidak normal dan tidak homogen, maka diuji nonparametrik *Kruskal Wallis* dengan derajat kemaknaan 95% ($p < 0,05$). Untuk penentuan perlakuan terbaik yang dihasilkan dari penelitian ditentukan berdasarkan metode indeks uji efektivitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengujian antibakteri pada ekstrak biji kopi (*Coffea sanopera*) terhadap bakteri *Escherichia coli* ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dengan *The post-test only control group design*, pengukuran zona hambat *Escherichia coli*

yang dihasilkan dibandingkan dengan control. Penelitian ini menunjukkan adanya daya hambat yang di timbulkan oleh perlakuan ekstrak biji kopi dengan tambahan Ekstrak daun kopi (Tabel 1).

Tabel 1. Tabel Perbandingan Batas Rerata Hambatan Nilai Terendah dan Tertinggi Zona Hambat Ekstrak Biji dan Daun (*Coffea chanophera*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*.

Perlakuan	Mean	Std.Deviation	Std.Error	95% Confidence Interval for Mean	
				Lower Bound	Upper Bound
K+	16,00	0,00	0,00	16,00	16,00
KI	4,17	0,75	0,31	3,38	4,96
KII	6,83	1,17	0,48	5,61	8,06
KIII	9,17	1,72	0,70	7,36	10,97
KIV	10,83	1,47	0,60	9,29*	12,38**

Keterangan : K+ : control positif
 KI : Perlakuan I (100% Ekstrak Biji *Coffea chanophera* + 25% Ekstrak Daun *Coffea chanophera* + Akuades Steril).
 KII : Perlakuan II (100% Ekstrak Biji *Coffea chanophera* + 50% Ekstrak Daun *Coffea chanophera* + Akuades Steril).
 KIII : Perlakuan III (100% Ekstrak Biji *Coffea chanophera* + 75% Ekstrak Daun *Coffea chanophera* + Akuades Steril).
 KIV : Perlakuan IV (100% Ekstrak Biji *Coffea chanophera* + 100% Ekstrak Daun *Coffea chanophera* + Akuades Steril).

Tabel 2. Hasil One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Hasil	Hasil_Tr
N		30	30
Normal Parameters	Mean	9.40	2.99
	Std. Deviation	4.21	.70
Most Extreme Differences	Absolute	.14	.13
	Positive	.13	.09
	Negative	-.14	-.13
	Kolmogorov-Smirnov Z	.78*	.69
Asymp. Sig. (2-tailed)		.584	.723

Tabel 3. Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2
Hasil	7.05**	4	25
Hasil_Tr	5.20*	4	25

Pada tabel 1 konsentrasi 25, 50 dan 75 % ekstrak daun kopi dengan tambahan 100% ekstrak biji belum optimum jika di bandingkan pada perlakuan control,

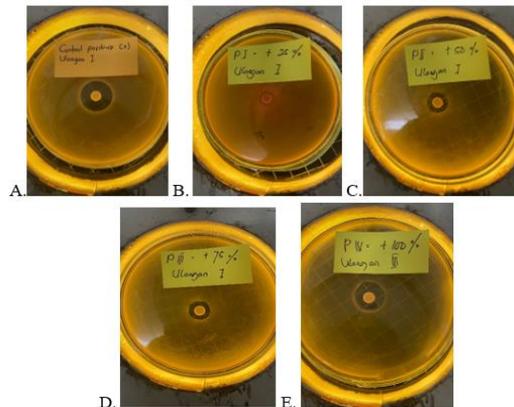
sedangkan pada konsentrasi 100% ekstrak biji kopi dengan tambahan 100% daun kopi menghasilkan hambatan yang

mendekati dengan kontrol yaitu 12,38 mm.

Dari hasil uji kolmogorov menunjukkan hasil normalitas sesuai dengan yang menunjukkan nilai signifikan lebih dari 0,05 (normal) yaitu 0,78 sehingga dapat dilakukan uji statistika lanjutan (Tabel 2). Uji homogenitas menunjukkan Hasil transformasi (Tr) lebih rendah hasil statistiknya dengan nilai 5.20 di bandingkan dengan hasil yang tidak di transformasi dengan nilai statistiknya 7.05. Hasil uji homogenitas menunjukkan hasil yang tidak di transformasi dan yang di transformasi homogen yang di tunjukkan dengan nilai statistic keduanya lebih dari 0,05.

Hasil uji ANOVA *Multiple Comparisons* menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan control. Hasil signifikan dan optimum di tunjukkan pada perlakuan P IV dengan konsentrasi 100% ekstrak biji kopi dengan tambahan 100% daun kopi berbeda nyata jika di bandingkan dengan control sesuai dengan hasil nyata pada saat pengujian yang dapat di lihat pada (Gambar 1) yang menunjukkan besaran hambatan pada P IV lebih luas di bandingan perlakuan pada konsentrasai yang lain (PI, PII, PIII).

Lingkar bening menunjukkan hambatan yang di berikan dari ekstrak biji kopi dengan daun (Gambar.1). Terbentuknya zona bening merupakan bentuk penghambatan pertumbuhan bakteri *E.coli*. Zona bening dilakukan dengan cara mengukur garis horizontal pada zona hambat atau daerah inhibisi menggunakan jangka sorong pengukuran dilakukan disekitar kertas cakram, zona hambat dapat terbentuk akibat adanya senyawa metabolit sekunder yang ada pada ekstrak biji dan daun kopi.



Gambar 1. Daya hambat pertumbuhan *Escherichia coli*. A. control, B. Perlakuan 1, C. Perlakuan 2, D. perlakuan 3, E. perlakuan 4.

Pembahasan

Kopi robusta memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder, diantaranya yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kafein dan fenol. Senyawa yang disintesis atau diproduksi pada tingkat pertumbuhan atau stress tertentu disebut dengan metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder dihasilkan dalam jumlah yang terbatas atau sedikit dan tidak berturut-turut, senyawa tersebut memiliki peranan penting dalam proses metabolisme primer. Pada tumbuhan senyawa ini memiliki berbagai peranan, antara lain yaitu sebagai zat pengatur tumbuh, alelopati, antraktan atau menarik serangga penyerbuk, perlindungan diri dari stress lingkungannya, perlindungan diri dari parasit hama, dan perlindungan diri dari sinar ultra violet (Tando, 2018).

Alkaloid adalah senyawa basa organik yang didalamnya mengandung nitrogen yang jumlahnya melimpah dan terdapat pada dunia tumbuhan, dan minoritas terdapat dalam mikroorganisme dan hewan (Halimatussakdiah & Anna, 2016). Senyawa tersebut memiliki sifat basa tergantung karena adanya pasangan elektron pada nitrogen yang menyusunnya. Pada

umumnya senyawa tersebut ada pada tanaman yang terikat dengan asam organik membentuk garam yang bereaksi dengan pelarut organik (Kapondo dkk., 2020).

Salah satu golongan senyawa yang ada pada bahan alam dan bersifat ampifilik yang dapat menurunkan tegangan permukaan yang terjadi dikarenakan karena adanya senyawa sabun yang apabila dikocok dengan pelarut tertentu dapat mengeluarkan busa yang dapat merusak ikatan hydrogen pada air, senyawa tersebut merupakan saponin (Nurzaman dkk., 2018). Senyawa metabolit sekunder yang memiliki berbagai manfaat antara lain yaitu anti diare, antiseptic, antibakteri, dan antioksidan yaitu tanin (Malanggi dkk., 2012).

Senyawa fenol yang terkandung dalam kopi memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Senyawa fenolik yang terkandung dalam biji kopi robusta adalah asam klorogenat sebesar 9,0 gram/100 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asam klorogenat memiliki aktivitas antioksidan yang cukup kuat (Herawati & Sukohar, 2013 dalam Wigati dkk., 2018), juga bersifat sebagai anti jamur, antivirus, antiinflamasi dan antibakteri (Amiliyah dkk., 2015 dalam Wigati dkk., 2018).

Antibiotic banyak diperlukan dan dipergunakan sebagai alternative pengobatan karena adanya infeksi mikroorganisme atau bakteri. Antibiotic digunakan sebagai pengobatan yang dapat menghambat atau memunuh perkembangan bakteri mikroorganisme untuk pasien yang terjangkit. Mekanisme kerja antibiotic pada sel secara umum dapat terjadi dalam berbagai cara diantaranya yaitu menghambat fungsi membrane plasma, menghambat sintesis dinding sel bakteri, menghambat sintesis asam nukleat, menghambat sintesis protein melalui penghambat pada tahap translasi dan transkripsi material genetic, dan menghambat metabolime folat (Dharmawan & Layanto, 2018).

Berdasarkan uji antibakteri menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak biji dan daun kopi robusta (*Coffea sanopera*) dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Escherichia coli* diperlihatkan pada daerah inhibisi atau daerah yang Nampak bening (zona hambat), hal tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh (Dian dkk., 2015) yang menunjukkan uji resistensi bakteri *Escherichia coli* terhadap antibiotik kloramfenikol 30µg yang terkandung didalam cakram diperoleh hasil bahwa pada pemberian yang pertama diameter zona hambat *Escherichia coli* terhadap antibiotik kloramfenikol 30µg sebesar 20mm (>12mm) dan termasuk dalam kategori sensitif.

Penutup

Berdasarkan hasil dan pembahasan uji ekstrak biji kopi dan daun kopi (*Coffea canephora*) sebagai antibakteri pada bakteri *E. coli* dapat disimpulkan sebagai berikut: Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak biji dan daun kopi (*Coffea canephora*) memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak daun dan biji *Coffea chanophora* maka akan semakin besar zona hambatan yang dihasilkan, hal ini diakibatkan karena semakin tinggi konsentrasi suatu zat antibakteri semakin tinggi daya antibakterinya. Pada konsentrasi ekstrak biji kopi (*Coffea canephora*) 100% dengan di tambahan 100% ekstrak daun kopi (*Coffea canephora*) adalah konsentrasi yang paling optimum untuk hambatan pertumbuhan bakteri *E.coli*.

DAFTAR PUSTAKA

Arivo, D., & Dwiningtyas, A. W. (2017).

- Uji sensitivitas antibiotik terhadap. *Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(4), 216–226.
- Dharmawan, A., & Layanto, N. (2018). Mekanisme Resistensi *Acinetobacter baumannii* terhadap Antibiotik Golongan Karbapenem. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 24(68), 67–72. <https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v24i68.1704>.
- Dian, R., Fatimawali, & Budiarmo, F. (2015). Uji Resistensi Bakteri *Escherichia Coli* Yang Diisolasi Dari Plak Gigi Terhadap Merkuri Dan Antibiotik Kloramfenikol. *Jurnal E-Biomedik*, 3(1), 59–63. <https://doi.org/10.35790/ebm.3.1.2015.6607>.
- Halimatussakdiah, & Amna, U. (2016). Isolasi Senyawa Alkaloid Indol dari Ekstrak Akar *Kopsia singapurensis* Ridl. (Apocynaceae). *Jurnal Ilmiah Jurutera*, 3(1), 32–37.
- Kapondo, G. L., Fatimawali, ., & Jayanti, M. (2019). Isolasi, Identifikasi Senyawa Alkaloid Dan Uji Efektivitas Penghambatan Dari Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal E-Biomedik*, 8(2), 180–186. <https://doi.org/10.35790/ebm.v8i2.28999>.
- Malangngi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal MIPA ONLINE*, 1(1), 5. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.423>.
- Marhaenanti B., Soedibyo, D. W., & Farid, M. (2015). Penentuan lama Sangrai Kopi Terhadap Variasi Derajat Sangrai Menggunakan Model Warna Rgb Pada Pengolahan Citra Digital (Digital Image Processing). *Jurnal Agroteknologi*, 09(02), 1–10. Retrieved from <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JAGT/article/view/3536>.
- Minamisawa, M., Yoshida, S., & Takai, N. (2004). Determination of Biologically Active Substances in Roasted Coffees Using a Diode-Array HPLC System. *Analytical Sciences*, 20(2), 325–328. <https://doi.org/10.2116/analsci.20.325>
- Novard, M. F. A., Suharti, N., & Rasyid, R. (2019). Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2), 26–32. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i2s.955>
- Nurzaman, F., Djajadisastra, J., & Elya, B. (2018). Identifikasi Kandungan Saponin dalam Ekstrak Kamboja Merah (*Plumeria rubra* L.) dan Daya Surfaktan dalam Sediaan Kosmetik. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 85–93. <https://doi.org/10.22435/jki.v8i2.325>
- Tando, E. (2018). Review: Potensi Senyawa Metabolit Sekunder dalam Sirsak (*Annona muricata*) dan Srikaya (*Annona squamosa*) sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Review: Potency of Secondary Metabolite Componds from Soursop (*Annona murri*). *Jurnal Biotropika*, 6(1), 21–27.
- Wigati, E. I., Pratiwi, E., Nissa, T. F., &

Utami, N. F. (2018). Uji Karakteristik Fitokimia dan Aktivitas Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre) dari Bogor, Bandung dan Garut dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(1), 59–66.