

Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Stabilitas Antosianin Ekstrak Kulit Kopi Robusta

by Ara Nugrahayu

Submission date: 24-Jul-2021 10:40AM (UTC+0800)

Submission ID: 1623318479

File name: ara_n_danu_JURNAL_JPTP.pdf (471.68K)

Word count: 3280

Character count: 19257

Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Stabilitas Antosianin Ekstrak Kulit Kopi Robusta

4
The Effect of Temperature and Time Storage on Anthocyanin Stability of Robusta Coffee Husk Extract

Ara Nugrahayu Nalawati, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember, email: aranugrahayu@unmuhjember.ac.id
Danu Indra Wardhana, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember, email: danuindra@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Kopi merupakan komoditas unggulan subsektor perkebunan yang berperan sebagai sumber devisa negara. Buah kopi dengan tingkat kematangan *over ripe* berpotensi memiliki kandungan antosianin tinggi. Seiring perkembangan teknologi pengolahan kopi, baik skala kecil maupun skala industri akan menghasilkan produk hasil samping yaitu limbah kulit kopi. Limbah kulit kopi sebesar 35% masih dapat dimanfaatkan karena memiliki kandungan nutrisi tinggi, salah satunya polifenol berupa antosianin yang dapat digunakan sebagai pewarna alami dalam industri pangan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui stabilitas antosianin dari limbah kulit kopi dengan tingkat kematangan *over ripe*. Antosianin diperoleh dengan cara ekstraksi menggunakan etanol dan aquades (1:1). Ekstrak kulit kopi robusta disimpan pada 3 variasi suhu yang berbeda yaitu 4°C, 27°C, dan 50°C yang diamati setiap minggu selama 4 minggu waktu penyimpanan. Parameter yang diamati berupa kadar antosianin, retensi antosianin, pH, aktivitas antioksidan, dan kapasitas reduksi antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan lama penyimpanan mempengaruhi stabilitas antosianin ekstrak kulit kopi robusta. Semakin tinggi suhu dan lama penyimpanan, maka stabilitas antosianin ekstrak kulit kopi robusta semakin menurun. Perlakuan yang paling dapat menjaga stabilitas antosianin adalah perlakuan suhu 4°C pada penyimpanan minggu-1.

Kata Kunci: kulit kopi robusta, stabilitas antosianin, suhu, waktu penyimpanan

Abstract

11
Coffee is a leading commodity of plantation subsectors that serves as a source of foreign exchange of the country. Coffee fruit with a maturity level over ripe has the potential to have a high anthocyanin content. Along with the development of coffee processing technology, both small scale and industrial scale will produce products by the side products namely coffee husk waste. Coffee husk waste by 35% can still be used because it has a high nutrient content, one of which is polyphenols in the form of anthocyanins that can be used as natural dyes in the food industry. Research aims to determine the stability of anthocyanins from coffee husk waste with a level of over ripe maturity. Anthocyanins are obtained by extraction using ethanol and aquades (1:1). Robusta coffee husk extract is stored at 3 different temperature variations i.e. 4°C, 27°C, and 50°C which are observed weekly for 4 weeks of storage time. The parameters observed were anthocyanin content, anthocyanin retention, pH, antioxidant activity, and reducing capacity of antioxidant. The result showed that temperature and storage time affected the robusta coffee husk extract. The higher the temperature and the storage time, the anthocyanin stability of robusta coffee skin extract

decreases. The most effective treatment for protecting against anthocyanins was the 4°C temperature treatment at week-1 storage.

Keywords: *robusta coffee husk, anthocyanin stability, temperature, storage time*

11 Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan yang sangat menjanjikan karena memiliki nilai ekonomis tinggi. Kopi menjadi salah satu sumber penghasilan rakyat dan juga sebagai komoditas andalan ekspor maupun sumber devisa negara. Berdasarkan data ekspor pada tahun 2020, Indonesia menjadi negara penghasil kopi terbesar keempat dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia (International Coffee Organization, 2021).

Ada sekitar 80 varietas spesies kopi yang diidentifikasi di seluruh dunia. Namun hanya dua varietas kopi yang sering diproduksi dan dikonsumsi oleh masyarakat dunia yaitu jenis kopi arabika (*Coffea arabica*) sebesar 70% dan kopi robusta (*Coffea canephora*) sebesar 26% (Davis *et al.*, 2006). Kopi merupakan salah satu minuman yang sering di konsumsi masyarakat Indonesia. Bahkan masyarakat dunia banyak yang telah mengolah kopi menjadi minuman dan bahan makanan yang memiliki cita rasa dan aroma khas.

Seiring perkembangan teknologi pengolahan kopi baik skala kecil maupun skala industri tentu juga akan menghasilkan produk hasil samping yaitu limbah kulit kopi. Limbah kulit kopi sebesar 35% masih dapat dimanfaatkan karena memiliki kandungan nutrisi tinggi, antara lain protein 4-12%, lemak 1-2%, mineral 6-10%, dan total karbohidrat 45-89% (Franca & Oliveira, 2009). Kulit kopi juga mengandung sebagian besar antioksidan yaitu polifenol berupa antosianin, tanin, flavonol, flavan 3-ol, asam hidraksinat, dan kafrin (Squivel & Jiménez, 2012). Pemanfaatan potensi kulit buah kopi sebagai bahan pangan kaya antioksidan belum optimal (Marcelinda *et al.*, 2016). Pemanfaatan limbah kulit kopi masih terbatas sebagai pakan ternak dan pupuk. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengolahan untuk menciptakan inovasi limbah

kulit kopi yang memiliki nilai ekonomis lebih tinggi, salah satunya dengan mengekstrak polifenol berupa antosianin alami sebagai bahan tambahan pangan (pewarna).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan 2 (dua) perlakuan, yaitu suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan. Suhu penyimpanan terdiri dari 3 variasi, yaitu 4°C (A1), 27°C (A2), dan 50°C (A3). Sedangkan, waktu penyimpanan terdiri dari 4 variasi, yaitu penyimpanan minggu-1 (B1), minggu-2 (B2), minggu-3 (B3), dan minggu-4 (B4).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2020 sampai dengan Mei 2021. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Agroindustri, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat gelas yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain *beaker glass* 50 ml, 250 ml, dan 500 ml, spatula, labu *rotary evaporator* 1000 ml, dan erlenmeyer 250 ml. Alat analisis yang digunakan yaitu *magnetic stirrer*, *rotary evaporator* (Buchi Rotavapor R-124), *waterbath* (Buch Waterbath B-480), sentrifus (Medifriger), pH meter (Jenway), spektrofotometri (Secomam v.1.10), *digital colour reader* (Minolta), dan neraca analitik (Ohaus).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain kulit buah kopi robusta, asam sitrat, aquades, reagen DPPH, etanol 97%, buffer asam asetat (CH₃COOH) pH 1 dan pH 4.5, kapas, air, buffer sodium fosfat (Na₃PO₄) pH 6.6, K₃Fe(Cn)₆ 1%, TCA 10%, dan FeCl₃ 0,1%.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan 3 tahap perlakuan, yaitu 1) tahap persiapan bahan, 2) maserasi kulit buah kopi robusta, dan 3) penelitian utama.

Tahap pertama persiapan bahan yaitu sortasi buah kopi robusta dengan tingkat kematangan *over ripe*, cuci buah kopi robusta hingga bersih dari kotoran dan *blanching* selama 4 menit. Setelah bersih, dilakukan pengupasan kulit buah dari biji kopi.

Tahap kedua yaitu proses maserasi. Sebanyak 15 g kulit buah kopi robusta dilarutkan dalam 75 ml aquades kemudian blender (1:1). Hasil campuran stirrer selama 15 menit. Setelah dilakukan stirrer, campuran disaring dengan menggunakan kain saring 4 rangkap untuk memisahkan padatan dan cairan. Filtrat yang dihasilkan disentrifus selama 15 menit pada kecepatan 4000 rpm, sedangkan ampas sisa penyaringan diblender kembali dan stirrer hingga 3 kali. Filtrat yang diperoleh harus ditera hingga mencapai volume 200 ml. Filtrat dilakukan proses evaporasi dengan *rotary evaporator* hingga menghasilkan 75 ml ekstrak. Ekstrak disentrifus kembali agar terbebas dari endapan.

Tahap ketiga, sebanyak 75 ml ekstrak kulit buah kopi pekat diukur hingga pada pH 5 (dengan menambahkan senyawa NaOH atau asam sitrat sedikit demi sedikit) dan ditambahkan gliserol sebanyak 10%.

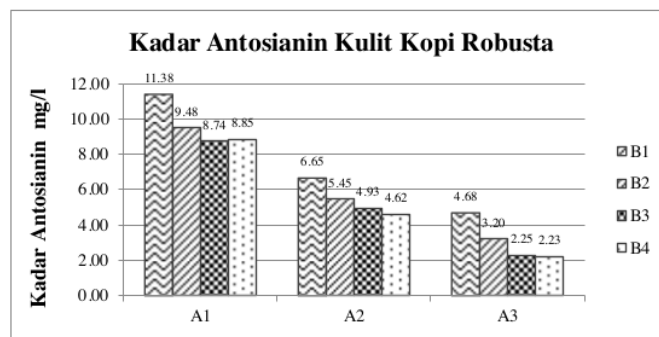
Setelah itu, dilakukan pengujian terhadap stabilitas antioksidan yang terdiri dari kadar antosianin, retensi antosianin, pH, aktivitas antioksidan, dan kapasitas kemampuan reduksi antioksidan.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap stabilitas antioksidan selama 4 minggu terhadap kadar antosianin, retensi antosianin, nilai pH, aktivitas antioksidan, dan kapasitas reduksi antioksidan.

Kadar Antosianin

Hasil pengamatan kadar antosianin pada penyimpanan minggu pertama hingga minggu ke empat berkisar antara 11.38 mg/l sampai dengan 2.23 mg/l dengan minggu ke nol sebagai pembanding. Kadar antosianin ekstrak kulit kopi robusta pada berbagai suhu selama penyimpanan dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Kadar antosianin ekstrak kulit kopi robusta pada berbagai suhu selama penyimpanan

Pada **Gambar 1** terlihat bahwa kadar antosianin paling tinggi adalah pada

perlakuan A1 yaitu ekstrak kulit kopi robusta dengan tingkat kematangan *Over*

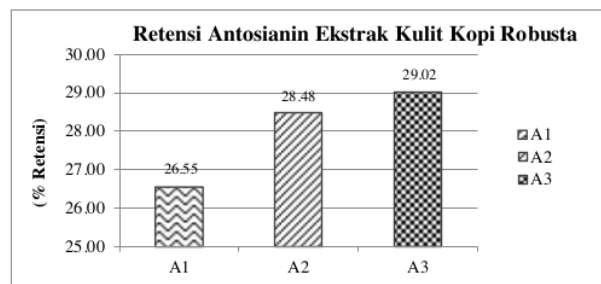
Ripe yang disimpan pada suhu 4°C. Kadar antosianin pada minggu ke-1 sampai minggu ke-4 berturut-turut yaitu sebesar 11.38 mg/l; 9.47 mg/l; 8.73 mg/l; 8.85 mg/l dibandingkan pada perlakuan A2 dan A3, tingginya kadar antosianin pada A1 menunjukkan bahwa pigmen antosianin lebih stabil disimpan pada suhu 4°C. Sedangkan, kadar antosianin paling rendah ditunjukkan pada perlakuan A3 dengan penyimpanan dengan suhu 50°C dari minggu ke-1 sampai minggu ke-4 yaitu sebesar 4.67 mg/l; 3.20 mg/l; 2.25 mg/l; 2.23 mg/l. Hal ini dikarenakan suhu atau panas dapat mempengaruhi kestabilan antosianin karena kenaikan suhu dapat mempercepat terjadinya berbagai reaksi penguraian yang dapat mengganggu stabilitas antosianin. Menurut Casati *et al.*, (2015) konsentrasi antosianin akan mengalami penurunan yang semakin cepat pada suhu penyimpanan yang lebih tinggi.

Suhu berpengaruh besar terhadap degradasi antosianin, semakin tinggi suhu

penyimpanan, maka semakin tinggi pula penurunan kadar antosianin selama penyimpanan. Menurut penelitian Amperawati *et al.*, (2019) terjadi penurunan kadar antosianin pada ekstrak kelopak rosella dengan perlakuan suhu 40-70 °C dan penyimpanan selama 35 hari.

Retensi Antosianin

Retensi antosianin merupakan jumlah kadar antosianin yang berkurang atau hilang pada saat penyimpanan tiap minggunya. Penentuan retensi antosianin ini dilakukan untuk melihat seberapa besar kerusakan yang terjadi pada antosianin selama disimpan. Hasil pengamatan retensi antosianin menunjukkan bahwa rata-rata jumlah antosianin yang hilang pada penyimpanan selama empat minggu adalah 26.55%; 28.48%; 29.02%. Retensi antosianin ekstrak kulit kopi robusta pada berbagai suhu selama penyimpanan dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Retensi antosianin ekstrak kulit kopi robusta pada berbagai suhu selama penyimpanan

Berdasarkan **Gambar 2** dapat diketahui bahwa retensi senyawa antosianin pada ekstrak kulit kopi robusta yang terbesar nampak pada perlakuan A3 yaitu sebesar 29.02%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu penyimpanan ekstrak kulit kopi robusta, maka semakin tinggi pula tingkat kerusakan senyawa antosianin yang terkandung dalam ekstrak kulit kopi robusta. Menurut Djamil *et al.*, (2015) kerusakan yang terjadi pada antosianin dapat diakibatkan karena suhu penyimpanan, selain itu suhu ruang juga dapat mengoksidasi antosianin yang

terkandung dan menyebabkan antosianin rusak sehingga terjadi penurunan kandungan antosianin.

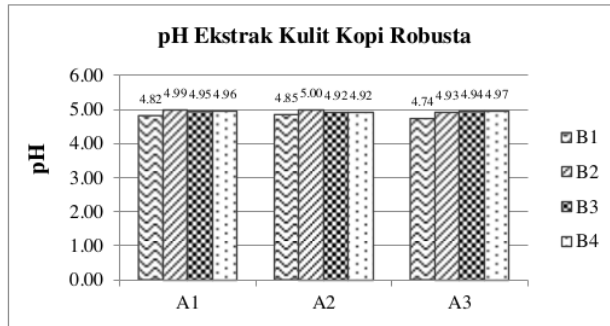
Nilai pH

Pengujian pH ditentukan untuk mengetahui pH yang berkaitan dengan stabilitas antosianin kulit kopi robusta sesuai dengan literatur yaitu antosianin akan berubah warna seiring dengan perubahan nilai pH. Pada pH tinggi (kondisi basa) antosianin cenderung berwarna biru atau tidak berwarna,

kemudian cenderung bewarna merah pada pH rendah (kondisi asam).

Pada produk ekstrak kulit kopi robusta ini sebelumnya telah ditentukan pH-nya yakni pH 5. Tujuan dari penelitian ini salah satunya adalah pemanfaatan limbah kulit kopi menjadi pewarna

makanan yang alami, oleh karena itu pH disini awalnya diatur untuk diketahui stabilitasnya selama penyimpanan. Hasil pengamatan pH pada kulit kopi robusta berkisar antara 4.99 sampai dengan 4.73. Adapun hasil pengukuran pH dari sampel yang diujikan ditunjukkan pada **Gambar 3**.



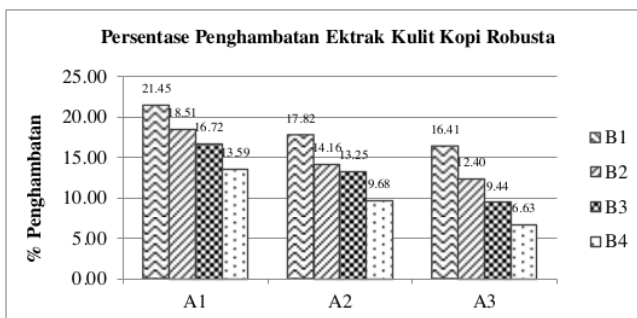
Gambar 3. pH ekstrak kulit kopi robusta pada berbagai suhu selama penyimpanan

Pada **Gambar 3** dapat diketahui bahwa pH pada perlakuan penyimpanan A1; A2; A3 dengan suhu penyimpanan secara berurutan 4°C; 27°C; 50°C memiliki pH yang stabil selama empat minggu penyimpanan yaitu berkisar antara 4.99 sampai dengan 4.73. Hal ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap pH ekstrak kulit kopi robusta. Menurut Nasrullah et al., (2020) antosianin stabil di pH 3 – 5 pada suhu penyimpanan 50°C. Lebih lanjut penelitian Kwartiningsih et al., (2016) menjelaskan bahwa ekstrak antosianin kulit buah naga super merah yang disimpan pada temperatur rendah stabil pada pH 6. Selain itu, Tensiska et al., (2010) juga menunjukkan bahwa lama

penyimpanan tidak memberikan pengaruh secara linier terhadap nilai pH antosianin kubis merah terenkapsulasi minuman ringan.

Aktivitas Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan ditentukan untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidan sebagai penghambat radikal bebas. Hasil pengamatan aktivitas antioksidan (% penghambatan) pada ekstrak kulit kopi robusta selama penyimpanan memiliki kisaran nilai antara 21.45% sampai dengan 6.63%. Adapun persentase penghambatan ekstrak kulit kopi robusta pada suhu penyimpanan 4°C; 25°C; 50°C ditunjukkan pada **Gambar 4**.



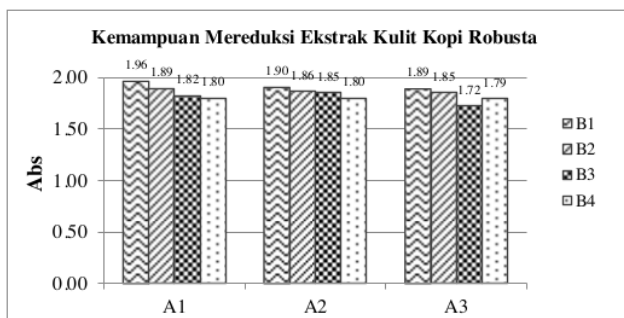
Gambar 4. Persentase penghambatan ekstrak kulit kopi robusta pada berbagai suhu selama penyimpanan

Pada **Gambar 4** dapat diketahui bahwa % penghambat paling tinggi adalah pada perlakuan A1 yaitu kopi robusta dengan suhu penyimpanan 4°C yaitu dari minggu ke-1 sampai minggu ke-4 sebesar 21.45 %; 18.50 %; 16.72%; 13.88 %, tingginya % penghambat radikal bebas pada A1 menunjukkan bahwa ekstrak kulit kopi robusta yang disimpan pada suhu 4°C dapat menghambat radikal bebas sebesar 21.45 %. Sedangkan, nilai % penghambat paling rendah ditunjukkan pada perlakuan A3 secara berurutan dari minggu ke-1 sampai ke-4 yaitu sebesar 16.41 %; 12.40%; 9.44%; 6.63%. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa aktivitas antioksidan ekstrak kulit kopi robusta menurun seiring dengan semakin lama waktu penyimpanan, hal ini disebabkan karena tiap bahan pasti akan mengalami kerusakan namun dengan penyimpanan pada suhu yang tepat maka kerusakan yang terjadi pada suatu bahan dapat diperlambat. Menurut Nataliani *et al.*, (2018) semakin lama penyimpanan, maka nilai aktivitas

antioksidan juga semakin menurun dari larutan pewarna alami daging buah naga. Selain itu, penyimpanan pada suhu lemari pendingin dapat menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan yang lebih kecil dibanding dengan penyimpanan pada suhu ruang. Lebih lanjut penelitian Ma *et al.* (2012) menjelaskan bahwa suhu merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kestabilan antosianin.

Kapasitas Reduksi Antioksidan

Penentuan kapasitas reduksi antioksidan ditentukan untuk mengetahui seberapa besar kekuatan mereduksi suatu senyawa antioksidan yang terdapat dalam ekstrak kulit kopi robusta untuk mengurangi atau menghambat radikal bebas. Hasil pengamatan kemampuan mereduksi ekstrak kulit kopi robusta selama penyimpanan berkisar antara 1.96 sampai dengan 1.69. Adapun kemampuan mereduksi ekstrak kulit kopi robusta pada berbagai suhu selama penyimpanan dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Kemampuan mereduksi ekstrak kulit kopi robusta pada berbagai suhu selama penyimpanan

Kemampuan mereduksi suatu ekstrak sering digunakan sebagai indikator aktivitas antioksidan yang potensial. Ekstrak yang memiliki kemampuan reduksi dapat diindikasikan bahwa ekstrak tersebut merupakan pendonor elektron yang dapat mereduksi ion-ion metal yang mempercepat proses oksidasi sehingga dapat berfungsi sebagai antioksidan sekunder (Kasote *et al.*, 2015). Pada **Gambar 5** dapat diketahui bahwa kemampuan mereduksi ekstrak kulit

kopi robusta pada masing-masing perlakuan hampir sama dan tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan rata-rata kemampuan reduksi pada perlakuan A1 sebesar 1.96; A2 sebesar 1.90; dan A3 sebesar 1,89. Menurut Setiawati *et al.* (2013) perlakuan suhu dibawah 70°C pada flakes beras merah dan ketan hitam tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan mereduksi radikal bebas.

Pada **Gambar 5** juga dapat diketahui bahwa kemampuan mereduksi radikal bebas ekstrak kulit kopi robusta menurun seiring dengan bertambahnya suhu dan semakin lama waktu penyimpanan. Pada perlakuan A1 atau penyimpanan pada suhu 4°C memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan daya mereduksi ekstrak kulit kopi robusta yang paling rendah tampak pada perlakuan A3 dengan perlakuan penyimpanan pada suhu 50°C.

1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa stabilitas antosianin ekstrak kulit kopi robusta dipengaruhi oleh perlakuan suhu dan lama penyimpanan. Semakin tinggi suhu dan lama penyimpanan maka stabilitas ekstrak kulit kopi robusta (kadar antosianin, retensi antosianin, pH, aktivitas antioksidan dan kemampuan reduksi antioksidan) semakin menurun. Perlakuan yang paling dapat menjaga stabilitas antosianin adalah perlakuan suhu 4°C pada penyimpanan minggu-1.

Daftar Pustaka

- Amperawati, S., Hastuti, P., Pranoto, Y., & Santoso, U. 2019. Efektifitas Frekuensi Ekstraksi Serta Pengaruh Suhu dan Cahaya Terhadap Antosianin dan Daya Antioksidan Ekstrak Kelopak Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(1), 38–45. <https://doi.org/10.17728/jatp.3527>
- Casati, C. B., Baeza, R., Sanchez, V., Catalano, A., López, P., & Zamora, M. C. 2015. Thermal Degradation Kinetics of Monomeric Anthocyanins, Colour Changes and Storage Effect in Elderberry Juices. *Journal of Berry Research*, 5(1), 29–39. <https://doi.org/10.3233/JBR-150088>
- Davis, A. P., Govaerts, R., Bridson, D. M., & Stoffelen, P. 2006. An Annotated Taxonomic Conspectus of The Genus *Coffea* (Rubiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 152(4), 465–512. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2006.00584.x>
- Djamil, L., Bahri, S., & Nurhaeni. 2015. Analisis Retensi Antosianin Dalam Proses Pembuatan Dan Penyimpanan Bubur Instan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) The. *Natural Science*, 4(3), 322–328. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/ejurnalfmipa/article/view/5137/3913>
- Esquivel, P., & Jiménez, V. M. 2012. Functional Properties of Coffee and Coffee By-Products. *Food Research International*, 46(2), 488–495. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.05.028>
- Franca, A. S., & Oliveira, L. S. 2009. Coffee Processing Solid Wastes: Current Uses and Future Perspectives. In *Agricultural Wastes*. Nova Science Publishers, Inc.
- International Coffee Organization. 2021. *Total Production by All Exporting Countries*. <https://www.ico.org/historical/1990onwards/PDF/1a-total-production.pdf>
- Kasote, D. M., Katyare, S. S., Hegde, M. V., & Bae, H. 2015. Significance of Antioxidant Potential of Plants and its Relevance to Therapeutic Applications. *International Journal of Biological Sciences*, 11(8), 982–991. <https://doi.org/10.7150/ijbs.12096>
- Kwartiningsih, E., Prastika, A. G., & Triana, D. L. 2016. Ekstraksi dan Uji Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, 1–7. <https://core.ac.uk>

4
Ma, C., Yang, L., Yang, F., Wang, W., Zhao, C., & Zu, Y. 2012. Content and Color Stability of Anthocyanins Isolated From *Schisandra chinensis* Fruit. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(11), 14294–14310.
<https://doi.org/10.3390/ijms131114294>

3
Marcelinda, A., Ridhay, A., & Prismawiryanti. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Limbah Kulit Ari Biji Kopi (*Coffea sp*) Berdasarkan Tingkat Kepolaran Pelarut Pelarut. *Journal of Natural Science*, 5(1), 21–30.

Nasrullah, N., Husain, H., & Syahrir, M. 2020. Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanasan Terhadap Stabilitas Pigmen Antosianin Ekstrak Asam Sitrat Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrizus*) dan Aplikasi Pada Bahan Pangan. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 21(2), 150.
<https://doi.org/10.35580/chemica.v21i2.17985>

Nataliani, M. M., Kosala, K., Fikriah, I., Isnuwardana, R., & Paramita, S. 2018. Pengaruh Penyimpanan dan Pemanasan Terhadap Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan Larutan Pewarna Alami Daging buah Naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 11(1), 1–10.

Setiawati, H., Marsono, Y., & Sutedja, A. M. 2013. Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Flake Beras dan Beras Ketan Hitam dengan Variasi Suhu Perebusan. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 12(1), 29–38.

Tensiska, Sumanti, D. M., & Pratamawati, A. 2010. Stabilitas Pigmen Antosianin Kubis Merah (*brassica oleraceae var capitata L.f. rubra (L.) Thell*) Terenkapsulasi Pada Minuman Ringan yang Dipasteurisasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Dan Fisik*, 12(1), 41–49.

Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Stabilitas Antosianin Ekstrak Kulit Kopi Robusta

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.unm.ac.id Internet Source	2%
2	text-id.123dok.com Internet Source	2%
3	journal.ipb.ac.id Internet Source	2%
4	ejournal2.undip.ac.id Internet Source	1%
5	Rudi Prihantoro. "A Study of Tea Production From Liberica Green Coffee Skin in Tungkal, Jambi as a Refreshing Drink", Indonesian Food Science & Technology Journal, 2019 Publication	1%
6	jurnal.unpad.ac.id Internet Source	1%
7	www.lenterapedia.com Internet Source	1%
8	id.123dok.com Internet Source	

1 %

9

repository.radenintan.ac.id

Internet Source

1 %

10

Submitted to Tampereen teknillinen yliopisto

Student Paper

1 %

11

docplayer.info

Internet Source

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 20 words

Exclude bibliography On