

Uji Kafein dan Tanin Teh Celup Cascara Kopi Excelsa pada Lama Pengeringan Berbeda

Miftachul Chusnah^{1*}, Dyah Ayu Sri Hartanti², Yessita Puspaningrum¹, Ummi Karima¹

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

²Prodi Rekayasa dan Biosistem Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

*E-mail: chusnah@unwaha.ac.id

ABSTRAK

Cascara atau teh kulit kopi sebenarnya sudah beredar di pasar internasional tetapi masih sangat jarang ditemukan di Indonesia karena kurangnya pengetahuan dan minat masyarakat tentang keberadaan produk teh kulit buah kopi. Oleh karena itu penanganan limbah kulit kopi (*cascara*) sangat penting dilakukan, karena selama ini telah menimbulkan masalah karena dibiarkan membusuk, ditumpuk, dan dibakar dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan sumber daya alam tersebut dengan mengolah limbah kulit kopi menjadi olahan atau produk lainnya dengan nilai ekonomis tinggi, yaitu teh celup kulit kopi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pengeringan terhadap kadar kafein dan tanin dari produk teh celup kulit kopi (*cascara*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan pendekatan data kuantitatif. Penelitian ini menggunakan bahan kulit kopi (*cascara*) Excelsa Wonosalam Jombang. Pada penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dengan 3 ulangan dan menggunakan oven pada suhu 50°C dengan variasi lama waktu pengeringan yang berbeda yaitu T1 3 jam, T2 4 jam, dan T3 5 jam. Setiap perlakuan memiliki berat 200 gr cascara. Kadar Kafein dan tanin dianalisa dengan menggunakan Spektofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu pengeringan yang berbeda dapat memberikan pengaruh tidak beda nyata ($P<0,05$) pada kafein dan tanin teh celup kulit kopi.

Kata kunci: Kafein, kulit kopi, lama pengeringan, tanin, teh celup

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah. Salah satu sumber daya alam terbesar di Indonesia adalah kopi. Kopi adalah produk unggulan Indonesia yang merupakan komoditas andalan yang di ekspor ke luar negeri. Salah satu komoditas perkebunan paling popular di dunia yang memiliki potensi dan daya nilai tinggi secara ekonomis adalah kopi (Nadhiroh, 2018). Kopi juga memiliki peran penting sebagai sumber penghasilan bagi kurang lebih satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia. Indonesia disebut sebagai negara eksportir kopi keempat terbesar setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia (Manalu, 2010). *Cascara* atau teh kulit kopi sebenarnya sudah beredar di pasar internasional tetapi masih sangat jarang ditemukan di Indonesia karena kurangnya pengetahuan dan minat masyarakat tentang keberadaan produk teh kulit buah kopi.

Jenis kopi dalam penelitian ini menggunakan kopi excelsa dari Wonosalam Kabupaten Jombang. Kopi excelsa Wonosalam yang memiliki cita rasa yang berkarakter juga mempunyai seni untuk menikmatinya. Berbagai aspek yang mempengaruhi untuk menikmati kopi tersebut menjadikan kekhasan kopi excelsa Wonosalam (Tafsilah, 2020).

Pengolahan kopi dapat menghasilkan limbah sampingan yang cukup besar yaitu berupa kulit buah kopi basah sebesar 50-60% dari hasil jumlah panen (Seisa dan Syabriana, 2018). Dengan meningkatnya hasil panen kopi, limbah kulit kopi yang dihasilkan pada proses pengolahan biji kopi juga semakin meningkat. Menurut Supeno *et al.* (2018) pada 50 kg kopi yang di produksi melalui proses pengupasan (*depulping*) akan menghasilkan 28,4 kg biji kopi serta 21,6 kg kulit kopi dan daging kopi. Penanganan limbah kulit kopi selama ini menimbulkan masalah karena dibiarkan membusuk, ditumpuk dan dibakar yang dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar sehingga perlu diatasi. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan sumber daya alam tersebut dengan mengolah limbah kulit kopi menjadi olahan atau produk lainnya dengan nilai ekonomis tinggi, yaitu teh kulit kopi (*cascara*).

Cascara bisa dimanfaatkan kembali menjadi produk bermanfaat Karena *cascara* memiliki rasa yang unik dan manfaat yang banyak. Manfaat dari *cascara* diantaranya dapat menangkal radikal bebas,

melindungi lambung, serta bagus untuk kulit agar terlihat kencang. Dengan kemampuan menangkal radikal bebas yang amat baik *cascara* sangat cocok untuk mencegah tumbuhnya sel kanker dan meningkatkan daya tahan tubuh. Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada *cascara* yaitu tanin 1,8-8,56%, pektin 6,5%, kafein 1,3%, asam klorogenat 2,6%, asam kafeat 1,6%, antosianin total 43% (sianidin, delphinidin, sianidin 3-glikosida, delphinidin 3-glikosida, dan pelargonidin 3-glikosida) (Sumihati *et al.*, 2011).

Proses pembuatan teh kulit kopi terdiri dari beberapa tahap, yaitu pemilahan (sortasi) dan pencucian buah kopi, pengupasan dan pengeringan kulit buah (Souilem *et al*, 2017). Proses pembuatan teh kulit kopi arabica (*Coffea arabica L.*) ada beberapa tahapan proses untuk membuat teh dari kulit kopi diantaranya; a. Penerimaan kopi arabica: Kopi arabica diperoleh dari perkebunan kopi dan kulit kopi dipilih dengan kualitas terbaik agar memperoleh kualitas teh kulit kopi yang baik. b. Perajangan: Pekerjaan pengirisan dilakukan dengan menggunakan pisau dapur anti karat stainlesssteel diatas alas (telenan kayu). Bentuk irisan sesuai dengan keinginan tetapi harus diusahakan menjadi bentuk yang menarik dan rata. Pengirisan yang baik adalah dengan ketebalan lebih kurang 2 mm dengan menggunakan pisau atau alat potong lainnya. Pemotongan menghasilkan produk dengan ukuran yang diinginkan. (Sulistiyawati, 2001). c. Pengeringan: Pengeringan merupakan proses yang bertujuan untuk memindahkan kandungan zat cair dalam suatu bahan sampai batas tertentu. Proses pengeringan dapat mengurangi kadar air yang terdapat pada kulit kopi. Berkurangnya kadar air pada kulit kopi diharapkan dapat meminimalisir kerusakan akibat mikroorganisme (Hakim *et al*, 2022). Oleh karena itu, proses pengeringan sangat dibutuhkan sebagai upaya dalam menjaga kualitas dari *cascara*. Suhu dan waktu pengeringan dapat berpengaruh pada kualitas *cascara* yang dihasilkan (Ariva *et al*, 2020). d. Penghalusan Penghalusan dilakukan dengan menggunakan blender dengan tujuan untuk memperbaiki fisik dan tampilan dari teh kulit kopi. Setelah dihaluskan kulit kopi di ayak dengan menggunakan ayakan dengan ukuran mest tertentu. e. Pengemasan pengawetan bahan pangan. Daya awet dihasilkan oleh suatu sistem pengemasan tergantung dari sifat dan jenis bahan kemas dan konstruksi dari kemasan tersebut. Secara umum kemasan bertujuan untuk menghindarkan kerusakan dari mikroorganisme. (Purba *et al*, 2018). Pengemasan dimaksud untuk menjaga agar bahan pangan yang dikemas tetap dalam keadaan normal dengan demikian diharapkan dapat memperlambat proses terjadinya kerusakan. (Buckle,*et.al.*, 2009).

Kafein merupakan suatu senyawa turunan alkaloid yang banyak ditemukan pada kopi, teh, coklat. Kandungan kafein kopi mempunyai efek yang berguna untuk merelaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulus jantung dan stimulasi susunan saraf (Dewi, 2014). Kafein diketahui mempunyai efek farmakologis yang membuat ketergantungan pada tubuh manusia dengan dosis rendah adalah ≤ 400 mg seperti meningkatkan bahagia, kedamaian, ketenraman, dll. Selain itu, kafein juga memberikan respon positif dan negatif pada tubuh manusia, dengan penggunaan secara berlebihan dapat menyebabkan kecanduan jika dikonsumsi dengan jumlah banyak atau rutin. Adapun efek negatif kafein dikonsumsi secara rutin yaitu detak jantung yang tidak normal, pusing, insomnia, lambung dan pencernaan. Menurut Standar Nasional Indonesia 01-7152-2006, batas mengkonsumsi pada kafein baik makanan atau minuman adalah 150 mg/hari atau 50 mg/ sajian (Elfariyanti dan Mela, 2020). Pada kondisi tubuh yang normal memang memiliki beberapa khasiat antara lain merupakan obat analgetik yang mampu menurunkan rasa sakit dan mengurangi demam. Akan tetapi, pada tubuh yang mempunyai masalah dengan keberadaan hormone metabolisme asam urat, maka kandungan kafein dalam tubuh akan memicu terbentuknya asam urat tinggi. Kafein diketahui mempunyai efek farmakologis yang membuat ketergantungan pada tubuh manusia dengan dosis rendah adalah ≤ 400 mg seperti meningkatkan bahagia, kedamaian, ketenraman, dll. Kafein juga memberikan respon positif dan negatif pada tubuh manusia, dengan penggunaan secara berlebihan dapat menyebabkan kecanduan jika dikonsumsi dengan jumlah banyak atau rutin. Adapun efek negatif kafein dikonsumsi secara rutin yaitu detak jantung yang tidak normal, pusing, insomnia, lambung dan pencernaan. Menurut Standar Nasional Indonesia 01-7152-2006, batas mengkonsumsi pada kafein baik makanan atau minuman adalah 150 mg/hari atau 50 mg/ sajian (Elfariyanti, 2020). Terdapat manfaat dan risiko dalam minuman kopi antara lain adalah untuk berkurangnya resiko penyakit batu empedu, alzheimer, sedangkan untuk resiko minuman kopi diantaranya dapat menimbulkan kanker, tekanan darah, kolesterol, dan sebagainya. Saat tubuh kita mengalami masalah dengan keberadaan hormon metabolisme asam urat. Maka kandungan pada kafein dalam tubuh dapat memicu terbentuknya asam urat tinggi (Arwangga, 2016).

Tanin merupakan antioksidan yang mampu menjaga kesehatan tubuh dan mencegah berbagai penyakit. Tanin memberi warna coklat tua atau merah pada makanan atau minuman dan rasa pahit. Tanin juga disebut asam tanat merupakan senyawa fenolik yang ditemukan pada tumbuhan berkayu berbunga penting bagi herbivora dan mempunyai banyak kegunaan industri. Tanin disekresikan ke dalam vakuola sel tumbuhan sebagai metabolit sekunder yang melindungi komponen sel lainnya. Mereka sering

ditemukan di akar, kayu, kulit kayu, daun, dan buah dari banyak tanaman, terutama kulit pohon ek (*Quercus*), sumac (*Rhus*), dan myrobalan (*Terminalia chebula*). Mereka juga ditemukan di *galls*, tumor patologis yang timbul dari infestasi serangga (Ningsih *et al.*, 2023). Tanin memiliki kemampuan untuk mengendapkan protein karena tanin mengandung banyak ikatan fungsional yang kuat dengan molekul protein, yang selanjutnya membentuk ikatan silang yang besar dan kompleks, yaitu tanin protein (Purnawan, 2022).

Penelitian Hutasoit *et al* (2021) teh kulit kopi dijadikan teh celup yang terlebih dahulu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu rendah dan lama pengeringan yang berbeda kemudian dihaluskan dan dimasukkan ke dalam kantung. Untuk proses pengeringannya, suhu yang digunakan ialah 50°C sehingga tidak dapat merusak kandungan tanin, kafein dan antioksidan yang terdapat pada kulit kopi. Teh *cascara* pada umumnya diolah dengan metode sederhana yaitu dikeringkan dibawah sinar matahari sehingga kebersihannya sukar untuk diawasi. Berdasarkan latar belakang tersebut pentingnya pengolahan limbah kopi Exselsa dan pentngnya senyawa kafein dan tanin bagi kesehatan maka penulis melakukan penelitian tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu dan Halal Center Universitas Islam Malang pada bulan Juni sampai dengan Desember 2023. Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit kopi (*cascara*) Exselsa dari desa Wonosalam Kabupaten Jombang, kemasan primer yakni *tea bag* (kantong kecil) berbahan kertas dengan tali panjang sebagai pengait, kemasan sekunder terbuat dari kertas *art paper* yang dibentuk kotak sebagai wadah untuk teh celup. Peralatan utama yang digunakan adalah spektrofotometer UV-Vis, oven, penyaring, *mesh* 7, dan grinder.

Pembuatan Teh Celup Kulit Kopi

Pembuatan teh kuit kopi ada beberapa tahap, yaitu mempersiapkan alat bahan, pengumpulan kulit kopi, pengeringan di oven pada suhu 50 °C dengan lama pengeringan yang berbeda 3 jam, 4 jam dan 5 jam. *Grinding* dengan menggunakan blender lalu disaring dengan kertas saring mesh 7. Memasukkan teh ke dalam kantung seberat 2 gr dengan tali pengait dan dimasukkan dalam kotak kertas sebagai wadah. Selanjutnya dilakukan uji kadar kafein dan kadar tanin.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dengan 3 ulangan dan menggunakan oven pada suhu 50°C dengan variasi lama waktu pengeringan yang berbeda yaitu T1 3 jam, T2 4 jam, dan T3 5 jam. Setiap perlakuan memiliki berat 200 g *cascara* (Tabel 1). Selanjutnya data yang diperoleh dilakukan analisa data menggunakan ANOVA dengan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 1. Perlakuan Bahan Pembuatan Teh Celup Kopi Cascara

Bahan	Perlakuan		
	P	Q	R
Ulangan 1	PU 1	QU 1	RU 1
Ulangan 2	PU 2	QU 2	RU 2
Ulangan 3	PU 3	QU 3	RU 3

Keterangan : P= Perlakuan pertama, Q= Perlakuan kedua, dan R= Perlakuan ketiga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Kafein

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap skor kandungan kafein teh celup *cascara* dengan beberapa perlakuan. Adapun rata-rata skor kandungan kafein teh celup *cascara* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Skor Kadar Kafein Teh Celup Cascara.

No	Satuan	Sampel	Rata-Rata
1	mg/g	P	0,117a
2	mg/g	Q	0,095a
3	mg/g	R	0,042a
BNT 5 %			0,403

Sumber : Data diolah (2023)

Tabel 2. Menunjukkan bahwa perlakuan P, Q dan R memiliki skor yang agak sama/ tidak jauh berbeda. Perlakuan P, Q, dan R tidak berbeda nyata satu sama lain pada uji BNT taraf 5%. Kadar kafein teh celup *cascara* mengalami penurunan yang tidak jauh beda seiring dengan semakin lamanya waktu pengeringan. Kadar kafein rendah pada *cascara* disebabkan adanya pelayuan sebelum pengeringan. Hal ini sesuai dengan pedapat Tejasari *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa pelayuan mengakibatkan hilangnya sebagian besar kafein pada kopi karena karbon dioksida yang ada di udara mampu menghilangkan sebagian besar kafein dalam teh sehingga memecah ikatan senyawa kompleks kafein, kemudian senyawa kafein menjadi bebas dengan udara yang lebih kecil dan mudah bergerak kemudian diperkuat oleh Clifford (2000) yang menyatakan bahwa dekafenisasi atau pengurangan kafein pada kopi dilakukan pada suhu 50-90°C. Dimana kafein pada teh saat pelayuan sudah memecah sehingga pada saat dioven kafein terhidrolisis menjadi senyawa yang mudah larut dalam air dan keluar melalui penguapan saat pemanasan. Menurut SNI 01-7152-2006 batas maksimal kafein dalam makanan dan minuman adalah 50 mg/sajian (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Kafein pada dosis rendah dapat meningkatkan kewaspadaan, mengurangi rasa kantuk dan menambah semangat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulasi otot jantung.

Kadar Tanin

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap skor kandungan tanin teh celup *cascara* dengan beberapa perlakuan. Adapun rata-rata skor kandungan tanin teh celup *cascara* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Skor Kadar Tanin Teh Celup Cascara

No	Satuan	Sampel	Rata-Rata
1	mg TAE/g	P	1,06a
2	mg TAE/g	Q	1,82a
3	mg TAE/g	R	2,60a
BNT 5 %			11,95

Sumber: Data diolah (2023)

Berdasarkan hasil analisis kadar tanin pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa lama waktu pengeringan dapat memberikan pengaruh terhadap kadar tanin. Kandungan tanin pada teh celup *cascara* semakin meningkat seiring dengan semakin lamanya waktu pengeringan. Hal ini dikarenakan oleh pengolahan yang terjadi pada teh kulit kopi yang tidak mengalami proses fermentasi yang akan memberikan pengaruh terhadap kandungan kadar tanin pada teh.

Menurut Hutasoit (2021) tanin adalah salah satu komponen yang terpenting dalam teh yang dapat menumbuhkan kesan warna dan rasa (getir, pahit dan sepat) yang kuat. Teh yang memiliki kandungan tanin memiliki beberapa khasiat yaitu antidiare, menghentikan pendarahan, sariawan, membantu menetralkan lemak dalam makanan, menurunkan kolesterol darah, menyegarkan pernapasan dan astrigen (Hutasoit *et al.*, 2021). Perlakuan terbaik kadar tanin teh celup *cascara* adalah perlakuan R dengan lama waktu pengeringan 5 jam (283,33 ppm). Dapat dilihat bahwa lama waktu pengeringan kulit kopi memberikan pengaruh terhadap kadar tanin. Kadar tanin pada teh celup *cascara* mengalami peningkatan seiring dengan semakin lamanya waktu pengeringan. Hal ini disebabkan oleh pengolahan pada teh hijau yang tidak mengalami fermentasi yang akan memberikan pengaruh terhadap kadar tanin teh. Oktanida *et al.* (2013) menyatakan bahwa dalam daun teh terdapat enzim yang disebut enzim katekol oksidase dimana enzim ini dapat mengubah senyawa tanin menjadi senyawa turunan. Enzim ini juga terdapat pada kulit kopi menurut Hartoyo (2003) proses pemanasan bertujuan untuk menginaktifkan enzim katekol oksidase, sehingga tanin yang terdapat pada kulit kopi akan tetap utuh dan tersimpan dalam jaringan tanaman

dengan demikian kadar tanin dalam teh hijau tetap tinggi. Kemudian di perkuat oleh Artati dan Fadilah (2007) yang menyatakan bahwa kenaikan suhu hingga 55°C kadar tanin yang didapat menurun, sehingga dapat disimpulkan bahwa senyawa tanin pada suhu 50°C belum mengalami kerusakan. Tanin merupakan salah satu komponen terpenting dalam teh yang dapat memberikan kekuatan warna dan rasa (getir, sepat dan pahit). Teh yang mengandung tanin mempunyai khasiat sebagai antidiare, astrigen, sariawan, menghentikan pendarahan, membantu menetralkan lemak dalam makanan, menurunkan kolesterol darah, menyegarkan pernafasan dan merangsang batang otak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu pengeringan dapat memberikan pengaruh pada teh celup cascara yaitu kadar tanin semakin meningkat dan kadar kafein menurun, namun tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. Pada perlakuan P pengeringan selama 3 jam dengan kadar kafein 0,117 mg/g, perlakuan Q selama 4 jam 0.095 mg/g dan perlakuan R selama 5 jam 0.042 mg/g. Sedangkan lama pengeringan pada perlakuan P selama 3 jam dengan kada tanin 1,06 mg TAE/g, perlakuan Q selama 4 jam 1,82 mgTAE/g dan perlakuan R selama 5 jam 2,60 mg TAE/g.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan untuk pihak Universitas KH. A., Wahab Hasbullah yang telah memfasilitasi berlangsungnya penelitian ini. Juga kepada Petani kopi Exselsa Wonosalam yang telah menyediakan bahan penelitian dan Laboratorium Terpadu dan Halal Center Universitas Islam Malang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariva, A. N., Widyasanti, A., dan Nurjanah, S. 2020. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Mutu Teh Cascara dari Kulit Kopi Arabika (*Coffea arabica*). Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, 19-28.
- Artati, E. K dan Fadilah. 2007. Pengaruh Kecepatan Putar Pengadukan dan Suhu Operasi pada Ekstraksi Tanin dari Jambu Mete dengan Pelarut Aseton. Jurnal Ekuilibrium 6 1):33-38.
- Arwingga, 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. Jurnal Kimia, 10(1): 110-114.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Bahan Tambahan Pangan-Persyaratan Perisa dan Penggunaan dalam Produk Pangan. SNI 01-7152-2006.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., and Wootton, M. 2009. Ilmu Pangan. Penerjemah H. Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta
- Clifford, M. N. 2000. Chlorogenic Acids, Coffee. Vol I. Elsevier Applied Science. London and New York
- Dewi, N. W. dan Octarini A.C. 2014. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum Betaceum, Syn*) Dalam Menghambat Reaksi Peroksidasi Lemak Pada Plasma Darah Tikus Wistar. Jurnal Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry), 2(1).
- Elfariyanti, E. S. dan Mela, S. 2020. Analisis Kandungan Kafein pada Air Seduhan Kopi Warung Kopi di Kota Banda Aceh. Lantanida Journal, 8(1): 1-9.
- Hakim, M. L., Septian, A., Rusdiyana, L., Shiddieqy, R. H., Pradityana, A., Mirmanto, H., dan Widiyono, E. 2022. Solusi Meningkatkan Kesejahteraan Petani Kopi dengan Menggunakan Pengering Dingin untuk Mengeringkan Cascara. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 543 - 220.
- Hartoyo, A. 2003. Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan. Kanisius, Yogyakarta
- Hutasoit, G. Y., Susanti, S., dan Dwiloka, B. (2021). Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Kimia dan Warna Minuman Fungsional Teh Kulit Kopi (Cascara) dalam Kemasan Kantung. Jurnal Teknologi Pangan, 5(2), 38–43. www.ejournal.s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan.
- Manalu, D. S. T. 2010. Daya Saing dan Kinerja Perdagangan Kopi Indonesia di Pasar Internasional [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Nadhiroh, H. 2018. Studi Pengaruh Metode Pengolahan Pasca Panen terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Kopi Arabika Malang. Skripsi, Universitas Brawijaya. Malang.
- Ningsih, I. S., Chatri, moralita, dan Advinda, L. (2023). Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat Pada Tumbuhan . Jurnal Serambi Biologi, 8(2), 257-263. <https://doi.org/10.24036/srbm.v8i2.206>

- Oktanida, F. D., Argo, B. D. dan Hermanto, M. B. 2013. Pemanfaatan Nanas (*Ananas comosus L.*) untuk Penurunan Kadar kafein dan Perbaikan Citarasa Kopi (*Caffea Sp*) dalam Pembuatan Kopi Bubuk. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 1(3):265-273.
- Purnawan, R. 2022. Studi Pembuatan Cascara dengan Metode Resting terhadap Kadar Tanin. *Teknologi Hasil Pertanian*. Universitan Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Purba, H., Fitra, A., Siagian, G., dan Dumadi, W. 2018. Packing Improvement by using of Quality Function Deployment Method: A Case Study in Spare Part Automotive Industry in Indonesia. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 46-53.
- Seisa dan Syabriana, M. 2018. Produksi Bioetanol dari Limbah Kulit Kopi Menggunakan Enzim *Zymomonas mobilis* dan *Saccharomyces cereviseae*. *Jurnal Serambi Engineering* 3(1):271-278.
- Souilem, S., El-Abbassi, A., Kiai, H., Hafidi, A., Sayadi, S., & Galanakis, C. M. (2017). Olive oil production sector: Environmental effects and sustainability challenges. In *Olive mill waste* (pp. 1-28). Academic Press.
- Sulistyowati. 2001. Faktor yang Berperan terhadap Cita Rasa Seduhan Kopi. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 17: 138-148.
- Sumihati, Isroil, M., dan Widiyanto. 2011. Utilitas Protein pada Sapi Perah Friesian Holstei yang Mendapatkan Ransum Kulit Kopi Sebagai Sumber Serat yang Diolah dengan Teknologi Amoniasi Fermentasi (Amofer). Vol 15, No 1. Yayasan Dharma Agrika. Universitas Diponegoro Semarang.
- Supeno, B., Erwan, dan Ernawati, L. 2018. Diversifikasi Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kopi untuk Produk yang Bernilai Ekonomis Tinggi di Kabupaten Lombok Utara. Prosiding PKM-CSR , Vol. 1. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram.
- Tafsilah A. 2020. Edukasi Kopi Excelsa : Sanggraloka Desa Wonosalam dengan Pendekatan Biofilik. Departemen Arsitektur FT-SPK ITS. Surabaya.
- Tejasari., Sulistyowati., Djumarti dan R. A. A. Sari. 2010. Mutu Gizi dan Tingkat Kesukaan Minuman Kopi Dekafosin Instan. *Jurnal Agrotek* 4 (1):91-106.