

**ANALISIS PENGARUH KALOR TERHADAP MUTU KOPI PADA PENGGUNAAN ALAT PENERING
HYBRID KOPI**

ANALYSIS OF THE EFFECT OF HEAT ON COFFE QUALITY IN THE USE OF HYBRID COFFE DRYER

Aurellyya Abdillah Wijaya Putri, Firda Shahira, Tia Dwi Riskiyanti, Sudarti, Trapsilo Prihandono

Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan Universitas Jember

Jl. Kalimantan No. 37-Kampus Bumi Tegalboto Kotak Pos 159 Jember, Jawa Timur, 68121,
Indonesia

Korespondensi : aurellyyaabdillah@gmail.com

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu produk perkebunan yang sangat disarankan untuk dikembangkan karena mampu menjadi sumber pendapatan negara serta meningkatkan ekonomi yang mana hampir setengah juta jiwa masyarakat Indonesia sebagai pengusaha dan petani kopi. Kalor merupakan proses perpindahan energi dari suatu zat ke zat lain yang diakibatkan adanya perbedaan suhu. Selama ini, proses pengeringan kopi dilakukan dengan cara tradisional. Proses pengeringan ini tidak optimal karena suhu tidak bisa terkontrol dengan baik sehingga berpengaruh terhadap mutu kopi. Saat kondisi hujan kopi mengalami penjemuran yang lama sehingga bisa terjadi penjamuran. Namun, suhu yang terlalu tinggi juga dapat berdampak buruk pada mutu kopi terutama pada aroma kopi. Solusi yang bisa dilakukan adalah dengan penggunaan mesin pengering hybrid kopi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kalor terhadap mutu kopi yang dalam produksinya menggunakan alat pengering hybrid kopi. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode studi literatur atau studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan jika kalor berperan penting terhadap kualitas mutu kopi pada alat pengering hybrid kopi. Mutu kopi bergantung pada suhu mesin. Mesin pengering hybrid kopi dirancang otomatis yang mana suhu dalam ruang pengering konstan pada temperature minimum.

Kata kunci: Alat pengering *hybrid*, kalor, mutu kopi

ABSTRACT

Coffee is one of the plantation products that is highly recommended to be developed because it is able to become a source of state income and improve the economy where almost half a million Indonesians are entrepreneurs and coffee farmers. Heat is the process of transferring energy from a substance to another substance due to temperature differences. During this time, the coffee drying process is done in the traditional way. This drying process is not optimal because the temperature cannot be controlled properly, which affects the quality of the coffee. During rainy conditions, coffee is dried for a long time so that mold can occur. However, temperatures that are too high can also have a negative impact on coffee quality, especially on coffee aroma. The solution that can be done is to use a hybrid coffee drying machine. This study aims to analyze the effect of heat on the quality of coffee which in its production uses a hybrid coffee dryer. This research was conducted using the literature study method or literature study. The results showed that heat plays an important role in the quality of coffee quality in a hybrid coffee dryer. The quality of coffee depends on the temperature of the machine. The hybrid coffee drying machine is automatically designed where the temperature in the drying chamber is constant at the minimum temperature.

Key words : coffe quality, heat, hybrid dryer

PENDAHULUAN

Indonesia menempati peringkat ke-4 sebagai negara produsen kopi setelah Brazil, Colombia, dan Vietnam. Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang sangat disarankan untuk dikembangkan karena dapat menjadi sumber pendapatan negara dan meningkatkan kondisi ekonomi para pengusaha dan petani kopi yang berjumlah hampir setengah juta jiwa di Indonesia. Sekitar 67% dari total produksi kopi diekspor, sedangkan sisanya sebesar 33% digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Hasil survei LEPM UI pada tahun 1989 menunjukkan bahwa tingkat konsumsi kopi dalam negeri adalah sebesar 500 gram per kapita per tahun. Saat ini, kalangan pengusaha kopi memperkirakan bahwa tingkat konsumsi kopi di Indonesia telah meningkat menjadi 800 gram per kapita per tahun. Artinya, terjadi peningkatan sebesar 300 gram per kapita per tahun dalam kurun waktu 20 tahun.

Tanaman kopi sangat cocok ditanam di wilayah dengan iklim subtropis dan tropis, sehingga mayoritas tanaman perkebunan di Indonesia adalah kopi yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi dibandingkan dengan tanaman perkebunan lainnya. Agar produksi dan daya saing produk perkebunan dapat ditingkatkan, diperlukan berbagai kegiatan yang mendukung seperti (a) peningkatan fasilitas produksi untuk proses penanaman dan pengolahan kopi di pabrik, dan (b) pengembangan usaha pertanian kopi melalui inovasi dan terobosan baru untuk memperbarui cara lama yang sudah usang agar hasil yang lebih maksimal dapat diperoleh. Salah satu daerah penghasil kopi di Indonesia adalah Kabupaten Jember, Jawa Timur dengan total 16.882 hektar perkebunan kopi, dimana 5.601,31 hektar diantaranya adalah perkebunan kopi rakyat

dengan skala usaha antara 1-2 hektar (Rahmadianto *et al.* 2019). Produsen kopi memperhatikan dengan serius peningkatan permintaan pasar untuk kopi siap saji. Pada tahun 2017, konsumsi kopi mencapai 4,6 juta kantong dengan berat 60kg per kantong (Mahmudati. 2019). Peningkatan permintaan yang tinggi ini terjadi karena perubahan gaya hidup masyarakat. Namun, jika produksi kopi tidak dapat mengimbangi permintaan, maka negara akan menimpipi kopi dari negara tetangga.

Proses pengeringan merupakan upaya untuk mengurangi atau menghilangkan sebagian kadar air dari bahan atau sampel yang dikeringkan. Pengeringan memiliki manfaat yang besar dalam banyak hal, terutama dalam penanganan pasca panen pertanian. Sumber energi panas dapat diperoleh secara alami atau buatan. Sumber energi panas alami berasal dari sinar matahari yang dapat diperoleh secara gratis tanpa biaya. Namun, pengeringan secara konvensional mempunyai kelemahan karena sangat tergantung pada kondisi cuaca. Salah satu produk yang membutuhkan pengeringan adalah kopi. Prinsip pengeringan melibatkan dua kejadian yaitu pemberian panas pada bahan dan pengeluaran air dari bahan. Dua fenomena ini berkaitan dengan perpindahan panas ke dalam dan perpindahan massa ke luar. Perpindahan panas merujuk pada perpindahan energi dari udara ke dalam bahan, sedangkan perpindahan massa merujuk pada keluarnya sejumlah massa (kandungan air) dari bahan karena gaya dorong. Metode pengeringan yang biasa dilakukan merupakan metode konvensional yang menunjukkan bahwa proses pengeringan masih bersifat tradisional. Beberapa factor mempengaruhi

pengeringan diantaranya luas permukaan, suhu kecepatan udara, kelembapan udara, tekanan udara dan waktu.

Proses pengeringan kopi mentah membutuhkan waktu yang lama tergantung pada intensitas panas matahari dan kadar air dalam kopi. Waktu minimal yang dibutuhkan adalah 10 hari. Proses pengeringan kopi dilakukan di halaman terbuka dengan memanfaatkan intensitas panas matahari. Kualitas kopi yang dihasilkan akan berbeda-beda setiap kali proses produksi karena suhu panas matahari dan lama pengeringan yang berbeda. Proses pengeringan ini menjadi hambatan bagi kelompok tani dalam meningkatkan produktivitas dan memenuhi permintaan pasar karena sangat tergantung pada kondisi iklim, seperti intensitas cahaya matahari dan ketersediaan tempat yang luas untuk proses pengeringan. Meskipun produksi biji kopi di Indonesia terus meningkat, mutu hasil pengolahan kopi yang dihasilkan masih rendah karena kurangnya fasilitas yang mendukung kinerja produsen tani serta keterbatasan pengetahuan masyarakat tentang penggunaan Teknologi Tepat Guna sebagai alat bantu untuk meningkatkan produktivitas (Purnamayanti, 2017; Marhaenanto, 2015).

Penelitian yang berkaitan dengan Proses pembuatan kopi telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian ini Sebagian besar mengkaji Teknologi Tepat Guna untuk meningkatkan produksi kopi bubuk. Salah satu penelitian yang berkaitan dengan permasalahan tersebut telah dilakukan oleh (Mahmudati dan Indrawati. 2019) dalam penelitian yang berjudul Mesin Pengering Kopi Sebagai Teknologi Tepat Guna untuk Meningkatkan Produktivitas Kelompok Tani Kopi. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa dengan penggunaan Teknologi Tepat Guna berupa Mesin pengering kopi dapat

dimanfaatkan oleh Kelompok Tani Kopi sebagai usaha untuk meningkatkan produktivitas produksi. Hasil dari kegiatan tersebut yaitu terciptanya unit mesin pengering dengan dimensi (80 x 47 x 115)cm, kapasitas pengeringan 5kg-10kg menggunakan bahan bakar gas yang terintegrasi dengan alat thermometer yang berfungsi sebagai pengontrol suhu pengeringan. Hasil uji kinerja menunjukkan bahwa penggunaan teknologi tepat guna berupa mesin pengering kopi dapat dijadikan sebagai langkah untuk meningkatkan produktivitas Kelompok Tani Kopi dengan menghemat waktu, tenaga serta tempat dalam rangkaian proses produksi kopi hingga siap konsumsi.

Permasalahan sejenis berkaitan dengan Strategi Peningkatan Produksi Kopi Robusta (*Coffea L.*) di Desa Pentingsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan hasil Analisa yang mengangkat pembahasan mengenai strategi peningkatan produksi kopi, dinyatakan bahwa strategi yang tepay digunakan untuk meningkatkan produksi kopi robusta di daerah penelitian dengan strategi Turn Around yang focus pada strategi WO (Weaknesses-Opportunities) yaitu memanfaatkan peluang yang ada untuk meminimalkan kelemahan. Memanfaatkan pembinaan dan penyuluhan untuk meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia serta melakukan penerapan teknologi untuk penanganan pasca panen yang lebih baik.

Pengaruh kalor terhadap mutu kopi pada penggunaan alat pengering *hybrid* kopi menjadi focus bahasan karena perlu adanya analisis lebih dalam mengenai pengaruh kalor yang dapat menyebabkan perbedaan mutu kopi. Sebab pengaruh

kalor tersebut dapat mengukur peningkatan produksi kopi serta memberikan manfaat dan peluang bagi petani kopi untuk meningkatkan kondisi perekonomian.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian berupa studi literatur atau studi pustaka. Studi literatur bisa dilakukan dengan mengumpulkan referensi yang terdiri dari beberapa penelitian terdahulu yang kemudian dikompilasi untuk ditarik menjadi kesimpulan (Mardalis, 1999). Kulthau (2002) memaparkan mengenai prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memilih tema
2. Explorasi informasi
3. Menentukan arah penelitian
4. Mengumpulkan sumber data
5. Penyajian data
6. Menyusun laporan

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode analisis isi yang bisa digunakan untuk mendapatkan informasi yang valid dan bisa meneliti kembali menurut konteksnya (Krippendof, 1993). Dalam analisisnya dilakukan pemilihan, perbandingan, penggabungan, serta pemilahan sehingga ditemukan informasi yang relevan (Sabarguna, 2005). Pengecekan antar literatur dan pemerhatian terhadap komentar pembimbing dilakukan guna menjaga kekekalan proses mengevaluasi, mencegah serta menghilangkan informasi yang salah merupakan kesalahpahaman manusia yang mungkin timbul karena kurangnya penulis pustaka (Susanto, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kalor berperan penting terhadap kualitas mutu kopi pada alat pengering

hybrid kopi. Mutu kopi dipengaruhi oleh suhu dalam mesin pengering, dimana mesin pengering hybrid kopi dirancang secara otomatis sehingga suhu dalam ruang pengering konstan pada suhu minimum. Dengan demikian penggunaan alat pengering hybrid kopi mampu meningkatkan kualitas serta mutu kopi yang dihasilkan, yang nantinya dapat berdampak positif pada peningkatan ekonomi masyarakat petani kopi.

Kalor dapat didefinisikan sebagai energy yang dipindahkan antara suatu system dengan lingkungannya sebagai akibat dari perbedaan suhu antara keduanya. Dalam agroindustry khususnya pada kopi, kalor atau panas sebagai factor penting dalam proses pengeringan serta pemanggangan. Kalor sendiri dapat digunakan untuk menghilangkan kelembapan dalam biji kopi serta mampu mengubah rasa dan aroma kopi. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang penggunaan kalor dalam agroindustry kopi sangat penting untuk menghasilkan biji kopi berkualitas tinggi.

Indonesia merupakan negara ke empat sebagai penghasil kopi tertinggi di dunia, dengan menghasilkan sebanyak 760.963 ton kopi pada tahun 2019. Sejak tahun 2016, diperkirakan angka tersebut meningkat di tiap tahunnya sekitar 5,31%. (Fauzi dkk., 2021). Terdapat sekitar 25 jenis kopi, tetapi hanya terdapat dua jenis kopi yang terkenal hingga saat ini, yaitu kopi Arabika dan kopi *Canephora* atau kopi Robusta. Jenis kopi Arabika ini mendominasi 70% produksi kopi di seluruh dunia. Kopi Arabika juga sering kita temui dengan penamaan kopi Brazil, tempat asalnya sedangkan untuk Robusta banyak dihasilkan di daerah Afrika Barat dan Tengah, Asia Tenggara, dan sebagian besar dihasilkan dari daerah Afrika Barat dan

Tengah, Asia Tenggara, dan sebagian besar wilayah Amerika Selatan. Di Brazil, kopi Robusta dikenal sebagai *Conillon*. Kopi merupakan salah satu dari bahan minuman yang tidak mengandung alcohol serta bahan bahann berbahaya lainnya sehingga sangat disenangi oleh banyak orang, khususnya masyarakat Indonesia. Di tinjau dari segi mediskopi memiliki beberapa manfaat.

1. Untuk merangsang pernafasan
2. Merangsang kegiatan perut dan ginjal
3. Membantu asimilasi dan pencernaan makanan
4. Menurunkan sirkulasi darah di otak
5. Menenangkan perasaan mental yang berkepanjangan
6. Obat penolong diare
7. Pencegah muntah sesudah oprasi.

Terdapat beberapa elemen yang penting untuk mengetahui kualitas dari kopi tersebut diantaranya adalah,

1. Cuaca
2. Ketinggian daerah tanam
3. Varietas tanaman yang ditanam
4. Kesuburan tanah
5. System pemotongan saat panen

Proses pengeringan kopi amat sangat sederhana, proses yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia yang memiliki profesi sebagai petani kopi. Proses pengeringan ini biasanya membutuhkan waktu kurang lebih sekitar 10 hingga 15 hari, setelah itu kopi akan memasuki tahap pengupasan dan kemudian akan dikeringkan ketahap kedua dengan memanfaatkan sinar matahari untuk proses pengeringannya. biji kopi masih mengalami proses yang cukup panjang untuk menghasilkan kopi bubuk siap konsumsi. Proses tersebut mulai dari pengupasan, pengeringan, penyangraian dan penggilingan yang kebanyakan masih menggunakan metode konvensional. Upaya

dan inovasi terus dilakukan tidak hanya terbatas pada meningkatnya jumlah produksi namun mengubah proses produksinya agar bisa lebih efisien (Fauzi dkk., 2021). Proses ini sangat mudah digunakan namun kurang efektif dengan semakin meningkatnya permintaan konsumen terhadap kopi di Indonesia.

Untuk itu diciptakan alat pengering hybrid, alat ini dirancang untuk menghasilkan kualitas biji kopi yang lebih baik dan efisien secara energy, serta dapat meningkatkan produktivitas pengeringan biji kopi. Menurut (Irwansyah *et al.*, 2019) alat pengering hybrid dengan efek cerobong tipe bak memiliki skema kerja yang terdiri beberapa bagian utama yaitu ; ruang pengering, kolektor surya, dan tungku dan heat exchanger. Biji kopi dikeringkan di dalam bak pengering menggunakan udara panas bersumber baik dari kolektor surya maupun *heat exchanger*. Kolektor surya digunakan pada pagi sampai siang hari saat surya bersinar, dan jika tidak ada sinar surya maka digunakan tungku pembakaran. Pada siang hari udara lingkungan dipanaskan oleh kolektor kemudian disalurkan ke plenum menuju ruang pengering. Pada malam hari udara panas dialirkan melalui *heat exchanger* dengan sumber pemanas dari pembakaran kayu di dalam tungku. Udara panas di dalam plenum selanjutnya digunakan untuk mengeringkan biji kopi. Akibat dari tarikan udara di dalam cerobong, maka uap air yang dikeluarkan biji kopi selama proses pengeringan dapat dikeluarkan ke lingkungan melewati cerobong.

Selain merancang alat pengering hybrid dengan efek cerobong (Susilo *et al.*, 2023) juga merancang rumah pengering hybrid. Alat yang digunakan pada pembuatan rumah pengering ini adalah tang

rivet, kawaram, las, pelat seng, gerinda, bor, tang multimeter digital, dan beberapa alat lainnya. Sedangkan bahan yang digunakan berupa bes baja, baut, dan polikarbonat. Rumah pengering ini juga dilengkapi dengan perangkat pengering ini juga dilengkapi dengan perangka *heat exchanger* sebagai pengatur suhunya hygrometer digital sebagai control suhu dan kelembapan, serta panel surya dan aki sebagai sumber dan pengatur listrik yang digunakan. Dengan adanya metode pengering ini yaitu dengan mengkombinasikan penggunaan sinar matahari secara tidak langsung dengan pemanasan menggunakan *heat exchanger*. Menurut Rohman *et al.* (2022) memaparkan jika proses pengeringan merupakan salah satu penanganan pascapanen yang sangat memberikan pengaruh terhadap mutu kopi. Selama ini, pengeringan kopi dilakukan dengan proses tradisional dengan menggunakan sinar matahari. Metode pengeringan ini kurang efektif karena memiliki beberapa kelemahan yaitu kebutuhan lahan yang luas, mudah terkontaminasi, membutuhkan tenaga kerja yang banyak, tidak praktis pada daerah yang sering mengalami perubahan cuaca yang cukup drastis. Proses pengeringan yang tidak optimal mampu menyebabkan kerusakan pada kopi karena kopi bisa ditumbuhi jamur dan sebagainya.

Kalor mampu memberikan pengaruh terhadap kualitas kopi. Dengan menggunakan alat pengering hybrid, mutu

kopi bisa terjaga dengan baik. alata ini di desain khusus dengan pengaturan suhu otomatis yang konstan sehingga kopi terhindar dari tumbuhnya jamur, tidak terkontaminasi, serta aroma kopi tetap terjaga.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kalor berperan penting terhadap kualitas mutu kopi pada alat pengering hybrid kopi. Mutu kopi bergantung pada suhu mesin. Mesin pengering hybrid kopi dirancang otomatis yang mana suhu dalam ruang pengering konstan pada temperature minimum. Waktu pengeringan kopi bisa selesai dalam satu atau dua hari sehingga mutu kopi bisa terjaga dengan baik karena terhindar dari tumbuhnya jamur yang menurunkan kualitas serta aroma kopi dapat terjaga karena proses pengeringan dilakukan pada temperature 55°C.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak terkait yang membantu penulis dalam menyelesaikan artikel ini. Tanpa dukungan dan partisipasi Anda, kami tidak akan dapat menyelesaikan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Askan, A., Ali, M., Kadaryono, K., & Muhlasin, M. (2022). Optimasi Sistem Kontrol Mesin Penetas Telur Menggunakan Sensor Suhu dan Kelembaban Udara. *Jurnal FORTECH*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.56795/fortech.v3i1.101>
- Bangun, R., Surya, P., Untuk, T. B., Kopi, B., Syah, H., Agustina, R., & Moulana, R. (2016). *Rancang Bangun Pengereng Surya Tipe Bak Untuk Biji Kopi*. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RT-P>
- Budihardjo, K., & Fahmi, W. M. (n.d.). *STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI KOPI ROBUSTA (Coffea L.) DI DESA PENTINGSARI, KECAMATAN CANGKRINGAN, KABUPATEN SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA*.
- D., Chan, Y., Sugiyanto, D., & Saepul Uyun, A. (2020). JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN Vol 5 No1 Analisis Pengereng Kopi Menggunakan Oven Pengereng Hybrid (Solar Thermal Dan Biomassa) Di Desa Gununghalu. In *Jurnal Kajian Teknik Mesin* (Vol. 5, Issue 1). <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/jktm/index>.
- Fauzi, Z. N., & Widiantoro, H. (2021, September). Perancangan mesin pengereng biji kopi semi otomatis kapasitas 25 kg. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 12, pp. 182-187).
- Irwansyah, I., Nelwan, L. O., & Wulandani, D. (2019). Desain dan Uji Kinerja Alat pengereng Hybrid Dengan Efek Cerobong Tipe Tumpukan untuk Pengereng Biji Kopi Arabika. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 7(3), 163-170.
- Mahmudati, R., & Indrawati, R. T. (n.d.). *MESIN PENERING KOPI SEBAGAI TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KELOMPOK TANI KOPI*.
- Parulian Siagian,), Richard,), Napitupulu, A. M., Tampubolon, M., Siagian, L., Siagian, H., & Sihombing, H. V. (2023). *Analisa Kebutuhan Energi Termal Pada Kotak Pengereng Biji Kopi Arabica yang di Isolasi dengan Aluminium Foil*. 4(2).
- Rahmadianto, A. P., Akhwan Ikhsan, F., & Apriyanto, B. (2019). PERAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN KOPI TERHADAP KONDISI EKONOMI MASYARAKAT DESA PACE KECAMATAN SILO KABUPATEN JEMBER. In *Jurnal Geografi Gea* (Vol. 19, Issue 2).
- Rohman, S. A., Nawassyarif, N., & Salam, A. (2022). PENERAPAN TEKNOLOGI PENERING KOPI HYBRID TENAGA MATAHARI DAN BIOMASSA DENGAN SISTEM KENDALI CERDAS PADA KELOMPOK TANI MUDA MANDIRI DI DUSUN PUNIK, DESA BATUDULANG, KECAMATAN BATULANTEH, KABUPATEN SUMBAWA. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 4(1), 13-20.
- Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-XX*. (n.d.).
- Silvia, E., Sidebang Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas, B., & R Soepatman Kandang Limun Bengkulu, J. W. (2019). KINERJA ALAT PENERING SURYA HYBRID MODIFIED PADA PENERINGAN BUAH KOPI ROBUSTA PERFORMANCE OF MODIFIED HYBRID SOLAR DRYER ON THE DRYING PROCESS OF ROBUSTA CHERRY COFFEE. / *Jurnal Agroindustri*, 9(2), 94–101. <https://doi.org/10.31186/j.agroind.9.2.94-101>
- Susilo, B., Ciptadi, G., Fibrianto, K., Setyawan, H. Y., Subagyo, A., Samudra, R. P., & Napitupulu, R. A. C. (2023). Rancang Bangun Rumah Pengereng Kopi Hybrid Guna Meningkatkan Efektivitas Pengereng Kopi Di Kecamatan Pinogu, Provinsi

Gorontalo. Journal of Innovation and
Applied Technology, 9(1), 1-5.