

Application of Transparent Coffee Steamer Machine for Coffee Beverage Processing Small Business

Aplikasi Mesin Kopi Bening Sistem Uap Untuk Usaha Kecil Pengolahan Minuman Kopi

¹ Megandhi Gusti Wardhana, ² Adi Pratama Putra, ³ Charis Fathul Hadi

¹ Program Studi Pengolahan Hasil Pertanian,

² Program Studi Teknik Mesin,

³ Program Studi Teknik Elektro

Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol No.1 Banyuwangi 68418

Email: megandhimimi@gmail.com

Abstract - Coffee is a fairly large plantation commodity in Indonesia. Coffee drinks are a coffee variant product that is in great demand by the public. The process of making coffee drinks can be optimized with the application of technology. The purpose of writing this article is to describe the application of a clear coffee machine with a steam distillation system that can be utilized by the small business sector of coffee beverage processing. Clear coffee is an innovation resulting from a patented research by lecturers so that it can be developed into a coffee beverage production tool. Making clear coffee uses the principle of steam distillation using a tube-shaped device with stainless steel material. The distillation process is optimized by using a 15 watt electric aerator. Heating is done with an LPG-fueled heater. The application of technology is carried out with the stages of design, tool making and tool testing. The trial was carried out by processing 1 kg of coffee powder with 500 ml of water. The results of the trial showed that the process time was 25 minutes with relatively small consumption of electricity and LPG fuel. This clear coffee machine has the potential to be applied in the production of coffee drinks.

Key Words: Machine, Drink, Coffee, Transparent, Distillation

Abstrak – Kopi merupakan komoditas hasil perkebunan yang cukup besar di Indonesia. Minuman kopi merupakan produk varian kopi yang banyak diminati masyarakat. Proses pembuatan minuman kopi dapat dioptimalkan dengan aplikasi teknologi. Penulisan artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan aplikasi mesin kopi bening sistem distilasi uap yang dapat dimanfaatkan oleh sektor usaha kecil pengolahan minuman kopi. Kopi bening merupakan inovasi hasil penelitian dosen yang telah dipatenkan sehingga dapat dikembangkan menjadi alat produksi minuman kopi. Pembuatan kopi bening menggunakan prinsip distilasi uap berupa perangkat berbentuk tabung dengan material baja tahan karat. Proses distilasi dioptimalkan dengan penggunaan aerator berdaya listrik 15 watt. Pemanasan dilakukan dengan pemanas berbahan bakar elpiji. Aplikasi teknologi dilakukan dengan tahapan desain, pembuatan alat dan uji coba alat. Uji coba dilakukan dengan memproses 1 kg bubuk kopi dengan air sebanyak 500 ml. Hasil uji coba menunjukkan bahwa waktu proses membutuhkan 25 menit dengan konsumsi energi listrik dan bahan bakar elpiji yang relatif kecil. Mesin kopi bening ini berpotensi untuk diaplikasikan dalam produksi minuman kopi.

Kata Kunci : Mesin, Minuman, Kopi, Bening, Distilasi

1. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Pada tahun 2020 produksi kopi sebesar 762,38 ribu ton naik menjadi 786,19 ribu ton pada tahun 2021 atau meningkat sebesar 3,12 persen. Tahun 2022 produksi kopi turun menjadi 774,96 ribu ton atau turun sebesar 1,43 persen [1]. Untuk skala dunia, sekitar 7 juta ton kopi dihasilkan dan dinikmati oleh berbagai bangsa serta menyibukkan sedemikian rupa, perusahaan yang berkecimpung di dunia bisnis kopi [2].

Pengolahan kopi dengan aplikasi teknologi tepat guna (TTG) dapat mendukung pertanian yang berkelanjutan [3]. Penerapan teknologi tepat guna pascapanen merupakan sebuah upaya untuk peningkatan produktifitas petani kopi [4]. Penerapan TTG dalam pengolahan kopi antara lain telah dilakukan untuk teknologi penyortir biji [5], alat pengupas kulit [6], mesin sangrai [7], mesin giling [8], mesin pengayak bubuk [9] dan mesin kemasan bubuk kopi [10].

Sebuah hasil studi menunjukkan bahwa 79% masyarakat Indonesia adalah peminum kopi dan kebanyakan di antara mereka minum kopi

setiap hari [11]. Komoditas kopi semakin banyak dimanfaatkan untuk membuka usaha kedai kopi, menggerakkan kinerja usaha mikro, kecil, dan menengah serta koperasi. Hal ini dibuktikan dengan 96 persen perkebunan kopi Indonesia dikuasai oleh 1,3 juta petani dan lebih dari 2.950 kedai kopi dikelola oleh anak muda dan pelaku ekonomi kreatif [12].

Minuman varian kopi juga menjadi salah satu aspek aplikasi teknologi. Rancang bangun telah dilakukan untuk mesin pembuat minuman kopi sistem konveyor [13], dengan kontrol android [14][15], dan sistem robotik [16]. Aplikasi teknologi juga dilakukan untuk inovasi minuman kopi yaitu mesin kopi espresso dengan sistem pneumatik [17]. Inovasi produk minuman kopi juga telah dilakukan dengan aplikasi teknologi antara lain produk kopi *wine* [18] dan kopi susu gula aren [19].

Inovasi lain produk minuman kopi adalah kopi bening dimana pembuatan kopi bening menggunakan prosedur *steamer* dan efek embun. Inovasi ini merupakan produk hasil penelitian dosen. Produk ini telah dipatenkan dengan nomor I.P.C : A 23F 5/00,A 23N 12/00 [20]. Inovasi ini berisi metode pembuatan kopi bening tanpa ampas yang terdiri dari proses pemilihan biji kopi, proses sangrai, dan proses distilasi. Tujuan dari inovasi ini adalah tersedianya variasi minuman kopi selain kopi hitam.

Inovasi produk kopi bening telah dikaji melalui uji organoleptik atau uji penilaian produk oleh panelis meliputi parameter rasa, warna, dan aroma [21]. Uji laboratorium juga telah dilakukan untuk karakteristik kopi bening meliputi pengujian kadar pH, kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar kafein [22]. Hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan ini menjadi dasar pengajuan paten produk yang memberikan peluang atau potensi produksi kopi bening secara komersial.

Pembuatan produk kopi bening dinilai dapat memberi manfaat bagi petani kopi di Indonesia. Hal ini dikarenakan secara praktis dan efisien memiliki keunggulan warna bening. Paten kopi bening menyajikan penyempurnaan yang sangat praktis khususnya pada pengembangan dan inovasi jenis olahan kopi di Indonesia [20]. Dalam hal ini perlu pengembangan perangkat teknologi untuk pembuatan minuman kopi bening ini.

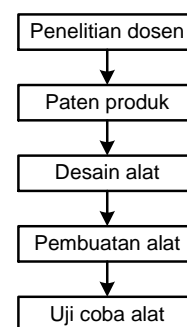
Pembuatan produk kopi bening juga dapat dilakukan dengan mengaplikasikan teknologi tepat guna. Karakteristik kopi bening memiliki keunikan tersendiri dibandingkan dengan kopi hitam pada umumnya yaitu, memiliki kandungan kafein lebih rendah dan memiliki tingkat

kesukaan yang cukup tinggi baik dari rasa dan aroma [22]. Penulisan artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan aplikasi mesin kopi bening sistem uap untuk usaha kecil pengolahan minuman kopi.

2. METODE PELAKSANAAN

Aplikasi teknologi mesin kopi bening sistem uap (*steamer*) diawali dari produk hasil penelitian dosen. Produk kopi bening ini selanjutnya dipatenkan. Proses aplikasi teknologi dilakukan dengan tahapan (Gambar 1) sebagai berikut:

- a. Desain alat.
Meliputi penentuan kapasitas alat, bahan dan alat yang digunakan.
- b. Pembuatan alat.
Meliputi pembuatan tabung alat dan pemasangan perangkat lainnya.
- c. Uji coba alat.
Yaitu uji coba proses pembuatan kopi bening untuk mengetahui unjuk kerja alat.



Gambar 1. Tahapan aplikasi mesin *steamer* produk kopi bening

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain alat

Desain produk mesin *steamer* destiler kopi bening dilakukan untuk kapasitas 5 liter dengan teknologi otomatis berbahan baja tahan karat (*stainless steel*). Bahan baja tahan karat dipilih karena alat digunakan untuk mengolah produk minuman sehingga harus menggunakan material tahan karat agar tidak mencemari produk. Selain itu, baja tahan karat memiliki sifat konduktivitas panas yang baik sehingga sesuai untuk kebutuhan pemanasan.

Alat *steamer* memiliki spesifikasi diameter 25.5 cm dan tinggi 27 cm (untuk tabung besar pemanas). Untuk tabung kecil ukuran diameter 10 cm dan tinggi 11 cm (sebagai pemindah panas) dengan alat tambahan berupa tabung tembaga tebal 2 mm x 2 mm. Untuk membantu proses distilasi dengan sistem pergerakan air ditambahkan alat aerator dengan daya 15 watt.

Pembuatan alat

Proses pembuatan (Gambar 2) memerlukan peralatan perbengkelan yang relatif umum. Bahan plat baja dirol untuk mendapatkan diameter tabung pemanas yang sesuai. Proses pengerolan adalah proses yang paling sulit dilakukan karena memerlukan pengerjaan yang presisi dan membutuhkan ketelitian yang relatif tinggi.

Proses selanjutnya yang juga membutuhkan kepresisian adalah pembuatan tutup tabung pemanas. Tutup tabung harus memiliki suaian yang pas agar uap yang dihasilkan akan sepenuhnya mengalir ke tabung uap. Selanjutnya, uap-uap ini akan diembunkan di tabung distilasi untuk mendapatkan produk cair kopi bening.

Proses lain yang juga membutuhkan ketelitian adalah proses penyambungan lubang-lubang tabung dengan selang saluran uap air kopi. Pemasangan selang ini harus sangat rapat untuk menghindari kebocoran uap distilasi. Kebocoran akan mengakibatkan kehilangan tekanan uap yang akan mempengaruhi unjuk kerja keseluruhan.

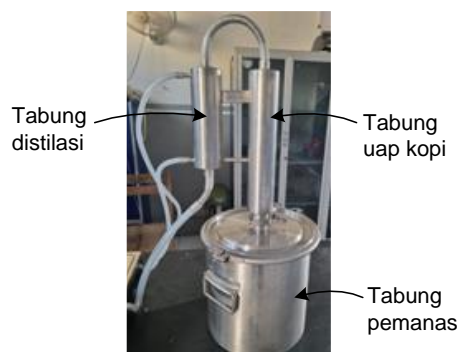


Gambar 2. Pembuatan alat

Uji coba alat

Uji coba terhadap alat yang sudah terakit (Gambar 3), dilakukan di laboratorium dengan melibatkan mahasiswa sebagai bentuk edukasi dan keterlibatan mahasiswa dalam program Merdeka Belajar. Mahasiswa yang dilibatkan (Gambar 4) adalah mahasiswa program studi teknologi hasil pertanian yang mempelajari proses pengolahan kopi dan mahasiswa program studi teknik mesin yang mempelajari proses termis dan konsumsi energi.

Uji coba dilakukan dengan mengolah 1 kg kopi bubuk (tumbukan murni) dengan tambahan air 500 ml. Untuk menghasilkan 500 ml kopi bening membutuhkan waktu \pm 25 menit. Kebutuhan daya listrik adalah 15 watt dari aerator dan konsumsi gas elpiji untuk pemanasan juga tidak terlalu banyak. Produk hasil uji coba dapat dilihat di Gambar 5.



Gambar 3. Alat yang telah terakit



Gambar 4. Keterlibatan mahasiswa dalam uji coba alat



Gambar 5. Produk hasil uji coba

Kopi yang dihasilkan relatif bening sesuai dengan nama produknya. Proses dilakukan dengan waktu yang cukup singkat dengan konsumsi energi yang relatif kecil. Hasil uji coba ini menunjukkan bahwa alat *steamer* ini memiliki potensi untuk diaplikasikan di sektor produsen minuman kopi.

Peningkatan unjuk kerja mesin dapat dilakukan dengan mengoptimalkan pemanasan agar uap kopi yang dihasilkan lebih banyak. Hal ini dapat dilakukan dengan kontrol temperatur pemanasan yang lebih tepat dan memberikan insulasi tambahan pada perangkat. Pemanasan yang optimal juga harus dilakukan untuk mendapatkan temperatur pemanasan yang ideal.

Peningkatan juga dapat dilakukan untuk bagian proses distilasi dimana uap kopi diembunkan untuk mencair dan menjadi produk kopi bening. Hal ini dapat dilakukan dengan

memberikan perlakuan temperatur pendinginan yang lebih tepat atau memberikan insulasi agar proses pengembunan menjadi lebih optimal. Temperatur optimal untuk proses pengembunan juga harus didapatkan.

Secara keseluruhan, mesin kopi bening secara teknis dapat diaplikasikan untuk menghasilkan produk minuman kopi. Produk kopi bening dapat dihasilkan menggunakan mesin atau perangkat menggunakan prinsip pemanasan dan distilasi. Pengoptimalan unjuk kerja masih diperlukan khususnya untuk mengurangi waktu proses dan konsumsi energi.

Aplikasi teknologi mesin kopi bening ini masih membutuhkan analisis secara ekonomi. Perhitungan biaya produksi dan biaya operasional diperlukan sebagai studi kelayakan produksi. Biaya energi ditimbulkan oleh penggunaan listrik untuk aerator dan gas elpiji untuk pemanasan selama waktu proses.

Analisis juga diperlukan untuk biaya pengadaan mesin secara keseluruhan dan prediksi waktu pemanfaatan untuk mendapatkan biaya penyusutan mesin. Analisis-analisis ini diperlukan untuk aplikasi teknologi ini di sektor UMKM pengolahan kopi di Indonesia.

4. PENUTUP

Aplikasi teknologi dilakukan untuk mesin pembuat minuman kopi bening dengan sistem distilasi uap. Aplikasi dilakukan dengan tahapan desain, pembuatan alat dan uji coba alat. Hasil uji coba menunjukkan potensi aplikasi teknologi untuk produksi minuman kopi. Aplikasi teknologi juga dapat diterapkan untuk varian produk minuman kopi atau minuman lainnya.

PENGHARGAAN

Artikel ini merupakan bagian publikasi kegiatan pendanaan hibah Program Dana Padanan Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, untuk tahun anggaran 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sub Direktorat Statistik Tanaman Perkebunan, *Statistik Kopi Indonesia, Indonesian Coffee Statistics 2022*. Badan Pusat Statistik/BPS-Statistics Indonesia, 2023.
- [2] E. Marpaung and R. P. Hutasoit, "Rancang Bangun Mesin Penggiling Kopi Dari Biji Kopi Menjadi Bubuk Kopi Dengan Kapasitas 50 Kg/ Jam," *J. Teknol. Mesin UDA*, vol. 2, no. 1, pp. 115–119, 2021.
- [3] A. Z. Siregar, Yunilas, and Irsal, "Pengolahan Kopi Tepat Guna Mendukung Pertanian di Desa Telagah, Sei Bingei, Langkat," *Charity, J. Pengabd. Masy.*, vol. 05, no. 1, pp. 7–18, 2022, doi: <https://doi.org/0000-0002-7077-9852/>.
- [4] I. Mawardi, Hanif, Zaini, and Z. Abidin, "Penerapan Teknologi Tepat Guna Pascapanen Dalam Upaya Peningkatan Produktifitas Petani Kopi di Kabupaten Bener Meriah," *Caradde J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 205–213, 2019, doi: <https://doi.org/10.31960/caradde.v1i2.56>.
- [5] N. Aprini, Heriansyah, P. Maharani, and L. Y. Syah, "Penerapan Teknologi Tepat Guna pada UKM Pengolahan Kopi di Kota Pagar Alam," *J. Pengabd. Masy. Tri Pamas*, vol. 3, no. 1, pp. 50–65, 2021.
- [6] Z. Nurisna and S. Anggoro, "Peningkatan Kualitas Produk Biji Kopi Robusta di Desa Nglinggo Barat, Kelurahan Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo," in *Seminar Nasional Abdimas II 2019, Sinergi dan Strategi Akademisi, Business dan Government (ABG) Dalam Mewujudkan Pemberdayaan Masyarakat Yang Berkemajuan Di Era Industri 4.0*, 2019, pp. 1311–1319.
- [7] Pramono, M. A. Habibi, F. I. Kusuma, Sujito, Suprayitno, and S. Azzahra, "Automatic Coffee Bean Roaster Machine to Improve Production Quality and Efficiency for Coffee Business," *Communnity Dev. J.*, vol. 4, no. 3, pp. 6450–6454, 2023.
- [8] Solikhin, P. A. Wicaksono, and A. W. B. Santoso, "Teknologi Tepat Guna Mesin Grinder Listrik Sebagai Sarana Peningkatan Produksi Kopi pada UKM Kopi Pinanggih," *J. Pasopati, Pengabd. Masy. dan Inov. Pengemb. Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 73–78, 2023.
- [9] V. E. B. Darmawan, A. Larasati, W. Irdianto, F. R. Salsabila, and D. Prastyo, "Penerapan Teknologi Tepat Guna Ergonomics Mesh Strainer Tool Dalam Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Produksi Kopi pada UMKM Djapa Coffee di Kabupaten Malang," *JP2T*, vol. 2, no. 2, pp. 106–111, 2023.
- [10] Sujito, M. R. Faiz, Aripriharta, A. A. Hadi, and M. Z. Falah, "Pemanfaatan Teknologi Continuous Band Sealer Guna Meningkatkan Efisiensi Packing UMKM Kopi Wali Desa Toyomarto," *J. Pengabd. Pendidik. Masy. (JPPM)*, vol. 4, no. 2, pp.

- 293–298, 2023.
- [11] Y. A. Mustika, “Data Konsumsi Kopi di Indonesia 2023 Referensi Bisnis.” p. 1, 2023, [Online]. Available: <https://ottencoffe.id>.
- [12] S. O. TRIYATNA, “Kopi Jadi Komoditas Penggerak Koperasi dan UMKM Indonesia.” p. 1, 2022, [Online]. Available: <https://kompas.id/>.
- [13] I. N. Rosi, “Rancang Bangun Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Konveyor,” *J. Ilm. Mikrotek*, vol. 2, no. 4, pp. 35–45, 2017.
- [14] N. Firmawati, G. Farokhi, and W. Wildian, “Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis Arduino UNO dengan Kontrol Android,” *JITCE (Journal Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 01, no. 03, pp. 25–29, 2019, doi: <https://doi.org/10.25077/jitce.3.01.25-29.2019>.
- [15] Sujono, R. Sihab, and N. Yaqin, “Design of Automatic Coffee and Milk-Making Machine Based on Arduino,” *Saintekbu J. Sci. Technol.*, vol. 15, no. 02, pp. 17–26, 2023.
- [16] M. F. Alfaridzi and Agustiawan, “Rancang Bangun Mesin Pembuat Air Kopi Dengan Sistem Robotik,” in *Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT)*, 2020, no. 1, pp. 328–334.
- [17] M. Elyan, R. Winarso, and R. Wibowo, “Pembuatan Mesin Kopi Espresso Menggunakan Sistem Pneumatik,” *J. Crankshaft*, vol. 5, no. 1, pp. 65–72, 2022.
- [18] W. B. Sunarharum, S. A. Mustaniroh, F. D. Riana, and D. F. Azizah, “Peningkatan Kapabilitas, Daya Saing dan Teknologi Produksi Kopi Wine Sebagai Produk Unggulan Penyangga Meru Betiri di Desa Kebonrejo Kec. Kalibaru, Banyuwangi,” *J. Innov. Appl. Technol.*, vol. 09, no. 01, pp. 88–94, 2023.
- [19] M. F. Lisan *et al.*, “Inovasi Produk Pengolahan Kopi Susu Gula Aren Serta Strategi Pemasaran Dalam Upaya Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa Sambik Bangkol Lombok Utara,” *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 6, no. 1, pp. 179–184, 2023, doi: <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v6i1.3247>.
- [20] M. S. I. Hariandi and M. G. Wardhana, “Metode Pembuatan Kopi Bening,” Paten I.P.C : A 23F 5/00,A 23N 12/00 2022.
- [21] M. G. Wardhana and M. S. Irwan, “Formulasi Inovatif Pembuatan Kopi Bening Tanpa Ampas (Clear Coffee),” *J. Agrotek Ummat*, vol. 7, no. 1, pp. 12–19, 2020.
- [22] M. G. Wardhana and M. S. Irwan, “Analisis Karakteristik Kandungan Kopi Bening (Clear Coffee) Kabupaten Banyuwangi,” *Agrotek Ummat*, vol. 7, no. 2, pp. 65–72, 2020.

Ruang kosong ini untuk menggenapi jumlah halaman sehingga jika dicetak dalam bentuk buku, setiap judul baru akan menempati halaman sisi kanan buku.