

# PENGARUH FORMULASI JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) BUBUK DAN KOPI GELONDONG ROBUSTA BUBUK TERHADAP KANDUNGAN KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN PANELIS

## FORMULATION EFFECT OF RED GINGER (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) POWDER AND DRIED CHERRIES OF ROBUSTA COFFEE POWDER ON CHEMICAL CONTENT AND LEVEL OF PANELIST LIKES

Salma Ghina<sup>1\*</sup>, Murhadi<sup>2</sup>, Otik Nawansih<sup>2</sup>, Sri Hidayati<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\* email korespondensi: salmaghina10202@gmail.com

Tanggal masuk: 5 Mei 2024

Tanggal diterima: 7 Juni 2024

### Abstract

Dried cherries after roasting have a distinctive plant aroma that is unpleasant. Red ginger can be an alternative to cover the lack of aroma produced by red ginger cherries coffee powder product. This research was carried out to find the formulation of ground red ginger and ground robusta coffee that was preferred by the panelists and to determine its quality based on water content, ash, ash alkalinity, coffee essence and pH. Formulation of ground coffee and red ginger powder of 100%:0% (F0), 96%:4% (F1), 92%:8% (F2), 88%:12% (F3), 84%:16% (F4), 80%:20% (F5), 76%:24% (F6), and 72%:28% (F7) with a total weight of each formulation of 250 grams. Ground coffee beans are obtained from the drying process, roasting at 225°C for 15 minutes, and grinding; ground red ginger is obtained from the process of slicing, drying in an oven at 50°C for 14 hours, and grinding; and mixing the two ingredients according to the formulation. The most preferred formulation is observed using a hedonic test based on the parameters of color, texture (viscosity), aroma and taste as well as the best quality based on chemical content. F5 is a formulation of ground coffee and ground red ginger of 80%: 20% which is the most preferred and best based on the quality of the chemical content. The results of the hedonic test were for color 3.68 (like), viscosity 3.76 (like), aroma 3.62 (like), and taste 3.24 (bit like). The chemical content of the F5 formulation has a water content of 3.84% (w/w), ash content of 6.98% (w/w), ash alkalinity 17.63 mL N NaOH/100g, coffee essence 30.08% (w/w) and a pH value of 5.87.

**Keywords:** red ginger, water content, dried cherries coffee, coffee essence, hedonic test

### Abstrak

Kopi gelondong setelah disangrai memiliki aroma khas tanaman yang tidak enak. Jahe merah dapat menjadi alternatif untuk menutupi kekurangan dari aroma yang dihasilkan kopi gelondong jahe merah. Penelitian ini dilaksanakan untuk menemukan formulasi jahe merah bubuk dan kopi gelondong robusta bubuk yang disukai oleh panelis dan mengetahui mutunya berdasarkan kadar air, abu, kealkalian abu, sari kopi, dan pH. Formulasi dari kopi gelondong dan jahe merah bubuk sebesar 100%:0% (F0), 96%:4% (F1), 92%:8% (F2), 88%:12% (F3), 84%:16% (F4), 80%:20% (F5), 76%:24% (F6), dan 72%:28% (F7) dengan total berat tiap formulasi sebesar 250 gram. Kopi gelondong bubuk didapatkan dari proses pengeringan, penyangraian suhu 225°C selama 15 menit, dan penggilingan; jahe merah bubuk diperoleh dari proses pengirisan, pengeringan dengan oven suhu 50°C selama 14 jam, dan penggilingan; serta pencampuran kedua bahan sesuai formulasi. Formulasi yang paling disukai diamati dengan uji hedonik berdasarkan parameter warna, tekstur (kekentalan), aroma, dan rasa serta terbaik mutunya berdasarkan kandungan kimia. F5 adalah formulasi kopi gelondong bubuk dan jahe merah bubuk sebesar 80% : 20% yang paling disukai dan terbaik berdasar mutu kandungan kimia. Hasil uji hedonik nilai warna 3,68 (suka), kekentalan 3,76 (suka), aroma 3,62 (suka), dan rasa 3,24 (agak suka). Kandungan kimia formulasi F5 memiliki kadar air 3,84 % (b/b), kadar abu 6,98% (b/b), kealkalian abu 17,63 mL N NaOH/100g, sari kopi 30,08 % (b/b) dan nilai pH 5,87.

**Kata kunci:** jahe merah, kadar air, kopi gelondong, sari kopi, uji hedonik

## PENDAHULUAN

Tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) dapat tumbuh subur di Indonesia karena kondisi cuaca dan lahan yang mendukung pertumbuhan tanaman, wilayah Sumatra bagian selatan (Sumatra Selatan, Lampung, Bengkulu, dan Jambi) dan Jawa (Jawa Tengah dan Jawa Timur) merupakan daerah kopi dapat tumbuh subur sehingga 75% tanaman kopi robusta dibudidayakan dalam wilayah tersebut. Provinsi Lampung pada tahun 2022 menempati peringkat kedua nasional sebagai provinsi penghasil kopi terbesar, jumlah kopi yang dipanen sebesar 124,5 ribu ton yang didominasi oleh kopi robusta (BPS, 2023). Hal tersebut membuat kopi robusta berpotensi untuk ditinjau lebih dalam cara pengolahannya.

Kopi robusta sejak zaman penjajahan dalam pengolahannya juga telah dicampurkan dengan bahan lain seperti beras ataupun jagung dengan tujuan meminimalkan ongkos produksi dan memenuhi bobot akhir (Gardjito et al. 2024). Namun, terdapat manfaat lebih dari produk tersebut yaitu dapat mengurangi kandungan asam dari kopi murni karena konsentrasi asam dan kafein lebih rendah. Oleh karena itu, kopi campuran dapat menjadi alternatif sebagai penderita penyakit lambung supaya dapat meminum kopi tanpa harus merasakan efek samping berlebih. Penelitian ini menggunakan campuran kulit dalam bentuk kopi gelondong yang diharapkan dapat menekan kadar asam dengan cara diukur dari nilai pH. Secara umum kopi robusta dijadikan sebagai produk kopi bubuk dengan tingkat roasting yang berbeda. Produk kopi bubuk didapatkan dengan cara memanen buah ceri kopi yang sudah matang selanjutnya dikeringkan dan dikupas kulit atau disebut proses *depulping* kemudian dapat memasuki

proses *roasting*, kemudian biji kopi dapat dihancurkan menggunakan *grinder* (Wonorahardjo, 2022).

Kulit kopi masih dapat dikonsumsi jika diolah secara tepat karena terdapat kandungan polifenol dan lignin yang bermanfaat sebagai antioksidan (Kisworo et al. 2020). Selain itu, juga dapat membuat waktu pembuatan kopi bubuk lebih efektif karena proses pengupasan kulit kopi berupa *depulping* dan *hulling* dihilangkan. Menurut data yang diperoleh dari Tarmiji (2020), potensi limbah kulit kopi robusta yang akan dihasilkan seluruh Indonesia pada tahun 2022 mencapai 285 ribu ton/tahun dan lebih umum dibuat menjadi pupuk kompos, sehingga potensi kulit kopi belum digunakan secara maksimal jika pemanfaatan dari kulit kopi hanya dimanfaatkan sebagai pupuk dan pakan ternak saja. Berdasarkan potensi dari kulit kopi tersebut, maka pengolahan kopi pada penelitian ini mengikutsertakan kulit kopi untuk melihat tingkat penerimaan minuman kopi yang melibatkan kulitnya.

Kopi yang masih mengikutsertakan kulit luar, daging, dan lendir buah dalam keadaan kering disebut sebagai kopi gelondong yang dapat dijadikan produk minuman kopi gelondong bubuk. Menurut penelitian Wonorahardjo (2022), kopi gelondong memiliki kandungan kafein dan gula pereduksi lebih rendah dari biji kopi robusta. Hal tersebut dapat membuat minuman dari kopi gelondong berpotensi diminati oleh konsumen yang mencari minuman kopi dengan tingkat kafein lebih rendah. Namun, penilaian secara sensori belum dilakukan sehingga perlu pengamatan lebih lanjut untuk menilai cita rasa dari produk kopi gelondong tersebut.

Jahe merah dapat menjadi alternatif untuk menutupi kekurangan dari aroma yang dihasilkan kopi gelondong jahe

merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) pada kopi bubuk bertujuan untuk menambah cita rasa dan aroma dalam minuman kopi. Menurut BPS (2022), dari hasil panen tanaman jahe sebesar 307 ribu ton di seluruh Indonesia terdapat Provinsi Lampung yang menyumbang sebanyak 3,8 juta kg jahe atau setara dengan 1,24% dari hasil panen jahe nasional dan berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk. Kandungan jahe merah seperti minyak atsiri dan oleoresin yang lebih tinggi dibandingkan jahe jenis lainnya membuat jahe ini memiliki manfaat yang lebih bagi kesehatan (Putri, 2019). Penelitian kopi dengan penambahan jahe dalam bentuk produk kopi celup (Fauzi et al. 2019) telah dilakukan. Produk kopi jahe merah juga sudah dibuat dan dimuat dalam jurnal pengabdian milik Nuriyanti et al. (2022), tetapi tidak terdapat formulasi dan cara pembuatan produk. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui berbagai tingkatan formulasi jahe merah bubuk dipadukan dengan kopi gelondong robusta bubuk yang lebih disukai.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kopi gelondong robusta kering dan jahe merah. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah aquades, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3 %, HCl, NaOH, indikator fenoltalein (PP), Potato Dextrose Agar (PDA), Buffered Peptone Water (BPW). Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin *roasting*, *grinder*, ayakan, timbangan, *cutting machine (slicer)*, sendok, pisau, mangkuk, cangkir, kompor, panci, termos, nampan,

cawan petri, cawan porselen, timbangan analitik, oven, tanur, loyang, penjepit cawan, gelas ukur, labu ukur, desikator, Erlenmeyer, pipet, mikropipet, *vortex mixer*, penangas air, buret, gelas beaker, pipet gondok, corong, termometer, tabung reaksi, kertas label, kuesioner, dan pulpen.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal dengan 8 taraf sebanyak 3 kali ulangan. Formulasi dari kopi gelondong dan jahe merah bubuk sebesar 100% : 0% (F0), 96% : 4% (F1), 92% : 8% (F2), 88% : 12% (F3), 84% : 16% (F4), 80% : 20% (F5), 76% : 24% (F6), dan 72% : 28% (F7) dengan total berat tiap formulasi sebesar 250 gram. Pembuatan dilakukan dengan 3 tahap, kopi gelondong bubuk, jahe merah bubuk, dan pencampuran.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Pembuatan Kopi Gelondong Bubuk

Kopi gelondong dicuci, lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 210 menit. Selanjutnya, kopi gelondong ditimbang terlebih dahulu menggunakan timbangan digital. Buah kopi kering dapat disangrai dengan tingkat *dark roast* dengan suhu 225°C selama 15 menit menggunakan mesin *roasting* kopi dengan kapasitas 3 kg. Selanjutnya, buah kopi dapat didinginkan dengan suhu ruang selama 1 jam. Setelah itu, kopi digiling menggunakan *grinder* dan menjadi kopi bubuk dan dilanjutkan proses pengayakan supaya didapatkan ukuran bubuk yang sama dengan ukuran ayakan 60 mesh.

#### Pembuatan Jahe Merah Bubuk

Pembuatan jahe merah bubuk diawali dengan kegiatan mencuci jahe dengan air mengalir sampai tanah yang menempel pada kulit jahe bersih. Selanjutnya, kulit jahe dikupas sampai bersih dan meninggalkan daging rimpang. Setelah itu, jahe diiris tipis dengan ketebalan  $\pm 3$  mm atau setipis mungkin menggunakan *cutting machine (slicer)* lalu disusun di atas loyang dan dimasukkan ke dalam oven dehidrator selama 14 jam dengan suhu  $50^{\circ}\text{C}$ , perlakuan suhu dan waktu yang akan digunakan berdasarkan perlakuan dengan hasil kadar air paling sedikit (Widyanti et al.

2021). Kemudian, jahe merah kering dapat digiling menggunakan grinder lalu diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh. Selanjutnya, jahe merah bubuk dapat dicampurkan dengan kopi gelondong bubuk sesuai formulasi yang telah ditetapkan.

## Pengamatan

### Uji Sensori Hedonik

Persiapan sampel dilakukan dengan ditimbang sebanyak 8,25 gram ke dalam gelas lalu diseduh dengan 150 mL air panas suhu  $93^{\circ}\text{C}$  pada tiap formulasi, kemudian didiamkan sampai suhu mencapai  $70-73^{\circ}\text{C}$  dan disajikan kepada panelis

### Kandungan Kimia

Pengukuran kadar air, kadar abu, kealkalian abu, dan pH dilakukan sesuai dengan SNI 01-2891-1992. Analisis sari kopi dilakukan sesuai dengan SNI 01-3542-2004.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Total Kapang

Hasil dari perhitungan total kapang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis total kapang kopi gelondong bubuk

Ulangan	Total Kapang (CFU/g)
U1	$2,0 \times 10^3$
U2	$2,2 \times 10^3$
U3	$2,2 \times 10^3$

Hasil analisis total kapang pada kopi gelondong bubuk memenuhi syarat mutu kopi bubuk SNI 01-3542-2004 dengan jumlah maksimal  $10^4$  koloni/gram. Jenis koloni yang berpotensi tumbuh subur pada kopi adalah *Aspergillus* dan *Penicillium*. Jenis kapang *Aspergillus sp.* sangat dikhawatirkan tumbuh pada biji kopi karena dapat menghasilkan toksin yang jika dikonsumsi dapat menimbulkan reaksi intoksikasi seperti pusing, mual, muntah bahkan berujung kematian. Pencegahan dari tumbuhnya kapang sebetulnya dapat diatasi dengan penjemuran biji kopi secara langsung di bawah sinar matahari sampai kadar air 13% dan melakukan penyimpanan di tempat kering dengan  $a_w$  kurang dari 0,6. Selain itu, sebelum biji kopi dikonsumsi perlu dilakukan proses penyangraian karena selain untuk menimbulkan cita rasa juga dapat mematikan kapang dan mikroorganisme lainnya. Suhu minimal agar mikroorganisme terutama kapang dan spora adalah  $121^{\circ}\text{C}$  atau sama dengan suhu sterilisasi komersial (Sari et al. 2019). Namun, data yang didapatkan sudah sesuai dengan standar sehingga hal yang perlu diperhatikan adalah kebersihan alat minum dan juga perlu menyimpan kopi bubuk dalam wadah kedap udara pada suhu ruang untuk mencegah meningkatnya kelembaban.

### Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan formulasi jahe merah bubuk dengan kopi gelondong bubuk berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kesukaan pada parameter warna. Oleh karena itu, dapat dilakukan uji lanjut menggunakan BNJ 5% yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Uji lanjut BNJ 5% pada hasil uji hedonik parameter warna minuman kopi gelondong bubuk dengan formulasi jahe merah bubuk yang berbeda

Formulasi Kopi Gelondong Bubuk : Jahe Merah Bubuk	Nilai Warna
F2 (92% : 8%)	3,89 <sup>a</sup>
F0 (100% : 0%)	3,87 <sup>a</sup>
F4 (84% : 16%)	3,82 <sup>a</sup>
F6 (76% : 24%)	3,79 <sup>ab</sup>
F1 (96% : 4%)	3,79 <sup>ab</sup>
F3 (88% : 12%)	3,77 <sup>ab</sup>
F5 (80% : 20%)	3,68 <sup>ab</sup>
F7 (72% : 28%)	3,51 <sup>b</sup>

BNJ (0,05) = 0,2845

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama mempunyai arti tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%. Nilai (5) sangat suka, 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), (1) sangat tidak suka.

Hasil penilaian tingkat kesukaan pada parameter warna seduhan setelah dilakukan uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa formulasi F2 berbeda nyata dengan F7, tetapi tidak berbeda nyata dengan formulasi F0, F4, F6, F1, F3, dan F5. Nilai kesukaan terhadap warna seduhan F2, F0, F4, F6, F1, F3, F5 lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi F7. Hal tersebut dapat disebabkan karena jahe merah bubuk yang ditambahkan sampai 28% menimbulkan warna seduhan kopi yang lebih terang (kemerahan), tidak seperti formulasi lainnya yang memiliki warna hitam pekat dan lebih disukai oleh panelis. Faktor utama yang paling berpengaruh pada produk ini terletak dalam kandungan jahe merah. Jahe merah yang memiliki kandungan flavonoid dengan sifat mudah terurai dalam suhu tinggi dan dapat larut dalam air membuat minuman berpotensi menimbulkan warna tambahan seperti kekuningan ataupun kemerahan (Fadlillah, 2021). Selain itu,

menurut Wibawa dan Tirta (2021), jahe merah mengandung antosianin yang berperan sebagai antioksidan dan dapat menimbulkan warna merah, biru, ungu, ataupun kuning tergantung pada pH. Warna pigmen tersebut dapat muncul jika jahe merah dilarutkan dalam air atau pelarut polar lainnya sehingga produk minuman yang dihasilkan memiliki warna kemerahan terutama pada formulasi jahe merah yang tinggi.

### Tekstur (Kekentalan)

Nilai dari uji hedonik parameter tekstur (kekentalan) pada produk minuman kopi gelondong bubuk dan jahe merah bubuk memiliki rentang antara 3,59-3,79 mendekati disukai. Hasil analisis ragam menunjukkan formulasi jahe merah bubuk dengan kopi gelondong bubuk tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan pada parameter tekstur (kekentalan). Hal tersebut menandakan penggunaan jahe merah bubuk dan kopi gelondong bubuk dengan formula yang berbeda dalam 250 gram bubuk untuk diseduh tidak mempengaruhi tekstur. Kandungan kopi gelondong bubuk yang masih mengandung kulit kopi terdapat selulosa sebesar 34,2% b.k. dan hemiselulosa 23,4% yang dapat membuat tekstur dari seduhan kopi bubuk menjadi lebih memiliki banyak padatan sehingga menghasilkan seduhan yang kental (Pertwi, 2016). Begitupun peran jahe merah bubuk juga terlibat dalam kekentalan dari seduhan, kandungan pati dari jahe merah sebesar  $\pm$  40% membuat tekstur seduhan menjadi lebih kental karena jumlah padatan yang terlarut dalam seduhan lebih banyak daripada tidak ditambahkan jahe merah bubuk (Widayat et al. 2018). Oleh karena persentase kandungan selulosa, hemiselulosa, dan pati yang hanya

memiliki selisih kecil menyebabkan kandungan tersebut seimbang dan membuat kekentalan dari seduhan tiap formulasi sama.

### Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan formulasi jahe merah bubuk dengan kopi gelondong bubuk berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kesukaan pada parameter aroma. Oleh karena itu, dapat dilakukan uji lanjut menggunakan BNJ 5% yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Uji lanjut BNJ 5% pada hasil uji hedonik parameter aroma minuman kopi gelondong bubuk dengan formulasi jahe merah bubuk yang berbeda

Formulasi Kopi Gelondong Bubuk : Jahe Merah Bubuk	Nilai Aroma
F3 (88% : 12%)	3,75 <sup>a</sup>
F7 (72% : 28%)	3,75 <sup>a</sup>
F6 (76% : 24%)	3,75 <sup>a</sup>
F2 (92% : 8%)	3,70 <sup>a</sup>
F5 (80% : 20%)	3,62 <sup>ab</sup>
F4 (74% : 16%)	3,61 <sup>ab</sup>
F0 (100% : 0%)	3,43 <sup>b</sup>
F1 (86% : 4%)	3,41 <sup>b</sup>

BNJ (0,05) = 0,2774

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama mempunyai arti tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%. Nilai (5) sangat suka, 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), (1) sangat tidak suka.

Hasil penilaian tingkat kesukaan pada parameter aroma seduhan setelah dilakukan uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa formulasi F3 berbeda nyata dengan F0 dan F1, tetapi tidak berbeda nyata dengan formulasi F7, F6, F2, F5, dan F4. Nilai kesukaan terhadap aroma seduhan F3, F7, F6, F2, F5, F4 lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi F0 dan F1. Aroma dari F0 dan F1 memiliki nilai yang lebih rendah mendekati agak suka dapat disebabkan oleh masih terdapat aroma kulit dari kopi gelondong yaitu khas tanaman yang tidak tertutupi

oleh aroma jahe merah bubuk sebanyak 0-4% sehingga berdasarkan data yang diperoleh, formulasi jahe merah bubuk yang dapat menutupi aroma tersebut sebesar 8-28%. Aroma jahe merah yang dihasilkan berasal dari kandungan gingerol dan shogaol sebesar 19,02% dan 4,71% yang memberikan aroma harum khas jahe merah dengan sensasi pedas (Srikandi et al. 2020).

### Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan formulasi jahe merah bubuk dengan kopi gelondong bubuk berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kesukaan pada parameter rasa. Oleh karena itu, dapat dilakukan uji lanjut menggunakan BNJ 5% yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Uji lanjut BNJ 5% pada hasil uji hedonik parameter rasa minuman kopi gelondong bubuk dengan formulasi jahe merah bubuk yang berbeda

Formulasi Kopi Gelondong Bubuk : Jahe Merah Bubuk	Nilai Rasa
F5 (80% : 20%)	3,24 <sup>a</sup>
F2 (92% : 8%)	3,23 <sup>a</sup>
F4 (84% : 16%)	3,12 <sup>a</sup>
F1 (96% : 4%)	3,12 <sup>a</sup>
F0 (100% : 0%)	3,09 <sup>ab</sup>
F6 (76% : 24%)	3,05 <sup>ab</sup>
F3 (88% : 12%)	3,03 <sup>ab</sup>
F7 (72% : 28%)	2,85 <sup>b</sup>

BNJ (0,05) = 0,2490

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama mempunyai arti tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%. Nilai (5) sangat suka, 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), (1) sangat tidak suka.

Hasil penilaian tingkat kesukaan pada parameter rasa seduhan setelah dilakukan uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa formulasi F5 berbeda nyata dengan F7, tetapi tidak berbeda nyata dengan formulasi F2, F4, F1, F0, F6, dan F3. Nilai kesukaan terhadap warna seduhan F5, F2, F4, F1, F0, F6, F3 lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi F7.

Penggunaan formula jahe merah bubuk pada seduhan yang terlalu tinggi (28%) menyebabkan rasa kopi berupa pahit, asam, dan sedikit manis tertutupi oleh rasa pedas dari jahe merah. Hal tersebut juga menyebabkan seduhan memiliki rasa jahe merah yaitu pedas dan sensasi panas di tenggorokan yang berlebih serta menimbulkan efek menusuk di hidung saat diminum. Kandungan gingerol dan shogaol dalam jahe merah segar akan membuat rasa pedas dan menghangatkan saat dikonsumsi, jika dikeringkan menjadi bubuk akan bertambah pekat rasa tersebut karena kadar air yang menurun. Selain itu, cara konsumsi seduhan dengan menggunakan air panas (90-93°C) juga membuat rasa jahe semakin kuat lagi karena sifat kandungan kimia dari jahe merah yang dapat terekstrak atau keluar dari matriks sel sehingga rasa pedas dan sensasi menghangatkan dapat terasa (Srikandi et al. 2020).

**Kadar Air**

Hasil analisis ragam menunjukkan formulasi jahe merah bubuk dengan kopi gelondong bubuk berbeda nyata terhadap hasil analisis kadar air. Oleh karena itu, dapat dilakukan uji lanjut menggunakan BNJ 5% yang disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Uji lanjut BNJ 5% pada hasil analisis kadar air kopi gelondong bubuk dengan formulasi jahe merah bubuk yang berbeda

Formulasi Kopi Gelondong Bubuk : Jahe Merah Bubuk	Nilai Kadar Air (% b/b)
F7 (72% : 28%)	4,40 <sup>a</sup>
F6 (76% : 24%)	4,08 <sup>ab</sup>
F5 (80% : 20%)	3,84 <sup>abc</sup>
F4 (84% : 16%)	3,65 <sup>abc</sup>
F1 (96% : 4%)	3,57 <sup>abc</sup>
F3 (88% : 12%)	3,55 <sup>abc</sup>
F2 (92% : 8%)	3,35 <sup>bc</sup>
F0 (100% : 0%)	3,09 <sup>c</sup>

BNJ (0,05) = 0,9812

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama mempunyai arti tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Hasil analisis kadar air pada kopi gelondong bubuk dan jahe merah bubuk setelah dilakukan uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa formulasi F7 berbeda nyata dengan F2 dan F0, tetapi tidak berbeda nyata dengan formulasi F6, F5, F4, F1, dan F3. Kadar air F7, F6, F5, F4, F1, F3 lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi F2 dan F0. Nilai kadar air dengan rentang antara 3,09 sampai 4,40 sudah memenuhi SNI 01-3542-2004 kopi bubuk yaitu maksimal 7% (b/b). Kadar air yang rendah juga dapat dipengaruhi oleh penggunaan bahan kopi gelondong yang sudah melewati proses penjemuran sehingga kadar air awal sebelum penyangraian hanya sebesar 12% (Anhar et al. 2018). Formulasi F7 yang memiliki nilai kadar air lebih tinggi dapat dipengaruhi oleh jumlah jahe merah bubuk yang ditambahkan lebih banyak. Berdasarkan hasil penelitian, pengukuran kadar air bahan pada jahe merah yang sudah dikeringkan sesuai dengan metode pembuatan jahe merah bubuk rata-rata kadar airnya menjadi 6,59%. Kadar air yang tinggi tersebut akan menyebabkan campuran bubuk memiliki kadar air yang tinggi. Namun, saat sudah dicampur dengan kopi gelondong bubuk terjadi pengurangan kadar air karena saat dilakukan analisis kadar air bahan kopi gelondong bubuk hasil pengukurannya jauh lebih rendah yaitu 2,61%. Ketika jahe merah bubuk dicampur dengan kopi gelondong bubuk, nilai kadar air akan berada di tengah-tengah sehingga peran kopi gelondong bubuk dapat memperkecil nilai kadar air.

**Kadar Abu**

Nilai dari analisis kadar abu pada produk kopi gelondong bubuk dan jahe merah bubuk memiliki rentang antara 6,74 sampai 7,12. Hasil analisis ragam menunjukkan formulasi jahe merah bubuk dengan kopi gelondong bubuk tidak berbeda nyata terhadap hasil analisis kadar abu. Faktor yang menyebabkan tidak berbeda nyata adalah jumlah kadar mineral yang setara dan tidak dipengaruhi oleh formula jahe merah bubuk yang berbeda. Selain itu, nilai kadar abu yang didapatkan dari keseluruhan formulasi tidak memenuhi standar SNI 01-3542-2004 kopi bubuk maksimal 5% (b/b) yang berarti kandungan mineral dari kopi gelondong dan jahe merah yang digunakan lebih tinggi dari standar. Jenis mineral yang terkandung dalam seduhan kopi gelondong bubuk dan jahe merah bubuk beragam karena mineral dalam kopi didominasi oleh potasium lalu fosfor, mineral lain dalam jumlah kecil yaitu magnesium, seng, tembaga, dan zat besi (Ivanišová et al. 2019). Lain halnya dengan jahe merah yang didominasi oleh mineral kalsium, fosfor dan zat besi. Mineral dari kedua bahan yang beragam dapat membuat kadar abu juga semakin tinggi. Selain itu, berdasarkan nilai kadar abu dari jahe merah juga merupakan faktor penting dari tingginya kadar abu seduhan, menurut Sugiarto et al. (2014), jahe merah bubuk memiliki kadar abu 10,76%. Lain halnya dengan kopi robusta yang memiliki kadar abu 4,81% (Budi et al. 2020), sehingga saat keduanya dicampurkan berpotensi untuk meningkatkan kadar abu.

**Kealkalian Abu**

Hasil analisis ragam menunjukkan formulasi jahe merah bubuk dengan kopi gelondong bubuk berbeda nyata terhadap

hasil analisis kealkalian abu. Oleh karena itu, dapat dilakukan uji lanjut menggunakan BNJ 5% yang disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Uji lanjut BNJ 5% pada hasil analisis kealkalian abu kopi gelondong bubuk dengan formulasi jahe merah bubuk yang berbeda

Formulasi Kopi Gelondong Bubuk : Jahe Merah Bubuk	Nilai Kealkalian Abu (mL N NaOH/100 g)
F0 (100% : 0%)	19,99 <sup>a</sup>
F5 (80% : 20%)	17,63 <sup>a</sup>
F1 (96% : 4%)	16,80 <sup>ab</sup>
F7 (72% : 28%)	16,40 <sup>ab</sup>
F6 (76% : 24%)	15,47 <sup>ab</sup>
F3 (88% : 12%)	15,26 <sup>ab</sup>
F4 (84% : 16%)	14,18 <sup>ab</sup>
F2 (92% : 8%)	10,03 <sup>b</sup>

BNJ (0,05) = 6,8649

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama mempunyai arti tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Hasil analisis kealkalian abu pada kopi gelondong bubuk dan jahe merah bubuk setelah dilakukan uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa formulasi F0 berbeda nyata dengan F2, tetapi tidak berbeda nyata dengan formulasi F5, F1, F7, F6, F3, dan F4. Nilai kealkalian abu F0, F5, F1, F7, F6, F3, F4 lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi F2. Formulasi selain dari F2 (92% : 8%) memiliki kealkalian abu lebih tinggi, pada F0 dan F1 dapat disebabkan oleh lebih tingginya formula kopi gelondong bubuk sehingga zat hara yang terkandung dalam kulit kopi terhitung lebih tinggi akibat tidak semuanya terbuang dalam proses pencucian. Selain itu, menurut Nguyen et al. (2023), kandungan mineral alkali pada kulit kopi cukup besar, seperti magnesium (0,34%), kalium (4,78%), dan kalsium (1,23%) sehingga nilai kealkalian abu

lebih tinggi daripada yang sudah diformulasikan dengan jahe merah. Pada formulasi F3 sampai F7 memiliki nilai kealkalian abu yang lebih tinggi dapat disebabkan oleh kandungan jahe merah bubuk yang lebih tinggi dari F2, jenis mineral berupa potassium (kalium) dan kalsium dalam jahe merah bubuk dapat menjadi faktor kealkalian abu lebih tinggi karena mineral tersebut bersifat basa (Sugiarto et al. 2014).

### Sari Kopi

Nilai dari analisis sari kopi pada produk minuman kopi gelondong bubuk dan jahe merah bubuk memiliki rentang antara 21,48 sampai 30,08. Hasil analisis ragam menunjukkan formulasi jahe merah bubuk dengan kopi gelondong bubuk tidak berbeda nyata terhadap hasil analisis sari kopi. Analisis dari uji ini bertujuan untuk mengetahui jumlah partikel kopi yang dapat terlarut dalam air, jika nilai sari kopi lebih tinggi maka kelarutan juga lebih tinggi dan berdampak pada hasil ampas kopi yang lebih sedikit. Berdasarkan hasil didapatkan bahwa formulasi dari jahe merah tidak memiliki pengaruh terhadap nilai sari kopi. Hal tersebut dapat terjadi karena ukuran dari bubuk kopi gelondong dan jahe merah sama yaitu 60 mesh. Ukuran 60 mesh dapat diartikan sebagai dalam 1 inci terdapat 60 lubang untuk mengayak bubuk dengan ukuran yang sama, ukuran bubuk yang dihasilkan dari ukuran tersebut  $\pm 0,25$  mm. Oleh karena ukuran bubuk yang sama, kelarutan dari kopi gelondong bubuk dan jahe merah bubuk dapat lebih cepat homogen dan mendapatkan kelarutan yang maksimal.

### pH

Nilai dari pengukuran pH pada produk minuman kopi gelondong bubuk dan jahe merah bubuk memiliki rentang antara 5,85 sampai 5,95 dengan arti bahwa seduhan bersifat asam. Hasil analisis ragam menunjukkan formulasi jahe merah bubuk dengan kopi gelondong bubuk tidak berbeda nyata terhadap hasil nilai pH. Tinggi rendahnya pH dalam minuman kopi dipengaruhi oleh jumlah kandungan asam, penyangraian, dan proses penyeduhan bukan berdasarkan perbedaan formulasi jahe merah yang digunakan. Nilai yang dihasilkan dari analisis menunjukkan bahwa pH dari seduhan bersifat asam atau kandungan hidrogen ( $H^+$ ) yang tinggi. Kandungan asam dalam kopi berupa asam klorogenat konsentrasinya akan memekat karena saat dilakukan proses *roasting* kandungan air dan zat volatil dari kopi akan menguap. Namun, jika suhu yang digunakan terlalu tinggi melebihi  $225^{\circ}C$  dapat membuat kandungan asam menurun karena jumlah karbon akan lebih meningkat akibatnya kopi menjadi lebih pahit (Herlina, 2022). Selain itu, dalam biji kopi juga terkandung asam organik seperti asam format, asam oksalat, asam asetat, asam laktat dan asam sitrat yang membuat nilai pH rendah.

### Perlakuan Paling Disukai dan Terbaik Berdasarkan Mutu Kandungan Kimia

Penentuan dilakukan berdasarkan perhitungan indeks efektivitas pembobotan metode De Garmo yang disajikan dalam Tabel 7.

Parameter	Bobot	Formulasi			
		F4	F5	F6	F7
Nilai Produktivitas (NP)					
Warna	0.11	0.09	0.05	0.08	0.55
Tekstur (Kekentalan)	0.09	0.09	0.08	0.03	0.55
Aroma	0.13	0.08	0.08	0.13	0.55
Rasa	0.16	0.11	0.16	0.08	0.55
Kadar Air	0.20	0.09	0.11	0.15	0.55
Kadar Abu	0.07	0.04	0.02	0.02	0.55
Kealkalian Abu	0.18	0.07	0.14	0.10	0.55
Sari Kopi	0.04	0.03	0.04	0.03	0.55
pH	0.02	0.00	0.00	0.02	0.55
Total	1.00	0.60	0.68	0.65	0.55

Tabel 7. Penentuan formulasi jahe merah bubuk dan kopi gelondong bubuk yang paling disukai dan terbaik berdasarkan mutu kandungan kimia dengan indeks efektivitas De Garmo

Berdasarkan nilai produktivitas dapat dilihat nilai total paling tinggi terdapat pada formulasi kopi gelondong bubuk dan jahe

merah bubuk F5 (80% : 20%) dengan angka 0,68. Parameter yang memiliki bobot paling tinggi ditentukan berdasarkan terdapat pengaruh nyata pada taraf 5% dalam analisis ragam dan memiliki tingkat krusial paling tinggi dalam aspek lama simpan produk dan juga kesukaan pada panelis. Formulasi F5 memiliki nilai warna (3,68), kekentalan (3,76), dan aroma (3,62), yang jika diartikan nilai tersebut adalah mendekati disukai, tetapi rasa memiliki nilai 3,24 (agak disukai). Kandungan kimia formulasi F5 memiliki kadar air 3,84 % (b/b) dan sari kopi sari kopi 30,08 % (b/b) yang memenuhi SNI 01-3542-2004 kopi bubuk sedangkan kadar abu 6,98% (b/b) dan kealkalian abu 17,63 mL N NaOH/100g tidak memenuhi standar. Nilai pH yang dihasilkan adalah 5,87.

**KESIMPULAN**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah formulasi yang paling disukai berdasarkan parameter warna, tekstur (kekentalan), aroma, dan rasa serta terbaik mutunya berdasarkan kandungan kimia adalah F5 dengan formulasi kopi gelondong bubuk dan jahe merah bubuk sebesar 80% : 20%. Nilai warna 3,68 (suka), kekentalan 3,76 (suka), aroma 3,62 (suka), dan rasa 3,24 (agak suka). Kandungan kimia formulasi F5 memiliki kadar air 3,84 % (b/b), kadar abu 6,98% (b/b), kealkalian abu 17,63 mL N NaOH/100g, sari kopi 30,08 % (b/b) dan nilai pH 5,87.

**SARAN**

Saran untuk meninjau hasil penelitian ini adalah dapat dilakukan analisis daya simpan, uji kandungan akrilamida, dan menghitung proporsi kulit serta biji kopi sekaligus ampas dalam seduhan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anhar, A., Abubakar, Y., Widayat, H.P., Romano, Rachmadi, D., Herawati, R., Umam, A.H. 2018. Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan Berbasis Konservasi dan Budidaya Kopi Ramah Lingkungan. Syiah Kuala

Parameter	Bobot	Formulasi			
		F0	F1	F2	F3
Nilai Produktivitas (NP)					
Warna	0.11	0.11	0.08	0.11	0.08
Tekstur (Kekentalan)	0.09	0.00	0.03	0.01	0.02
Aroma	0.13	0.01	0.00	0.11	0.13
Rasa	0.16	0.10	0.11	0.15	0.07
Kadar Air	0.20	0.00	0.07	0.04	0.07
Kadar Abu	0.07	0.04	0.07	0.06	0.00
Kealkalian Abu	0.18	0.18	0.12	0.00	0.09
Sari Kopi	0.04	0.03	0.00	0.01	0.01
pH	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00
Total	1.00	0.46	0.49	0.49	0.48

- University Press, Banda Aceh.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi Tanaman Biofarmaka (Obat) 2020-2022. Diakses pada 20 Oktober 2023. <https://www.bps.go.id>.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Statistik Indonesia 2023. Diakses pada 20 Oktober 2023. <https://www.bps.go.id>.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 01-3542-2004 Kopi Bubuk. BSN. Jakarta.
- Budi, D., Mushollaeni, W., Yusianto, Rahmawati, A. 2020. Karakterisasi kopi bubuk robusta (*Coffea canephora*) tulungrejo terfermentasi dengan ragi *Saccharomyces cerevisiae*. Jurnal Agroindustri 10, 129-138.
- Fadlilah, M. 2021. Sitotoksik Ekstrak dan Fraksi Jahe Merah Penghambatan Pertumbuhan Sel Hela. Pascal Books, Tangerang.
- Fauzi, M., Novijanto, N., Rarasati, D. P. 2019. Karakteristik organoleptik dan fisikokimia kopi jahe celup pada variasi tingkat penyangraian dan konsentrasi bubuk jahe. Jurnal Agroteknologi 13, 1-9.
- Gardjito, M., Santoso, U., dan Harmayani, E. 2024. Ragam Minuman Khas Indonesia. Nigtoon Cookery. Yogyakarta.
- Herlina, Y. 2022. Pengaruh suhu dan lamanya penyangraian terhadap kualitas biji kopi robusta. Jurnal Agrica Ekxtensia 16, 49-56.
- Ivanišová, E., Czakoová, M., Kačániová, M., Tvrdá, E. 2019. Nutritional and technological properties of selected kinds of coffee. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences* 9, 400-403.
- Kisworo, W., Ray, H.R.D., dan Surdiniaty, U. 2020. Perbandingan mengonsumsi berbagai jenis minuman kafein (kopi, teh hijau, dan minuman berenergi) terhadap waktu reaksi. Jurnal Ilmu Faal Olahraga 4, 1-8.
- Nguyen, D.V., Duong, C.T.T., Vu, C.N.M., Pham, T.T., Thuy, T.M.T., Nguyen, L.Q. 2023. Data on chemical composition of coffee husks and lignin microparticles as their extracted product. Data in Brief 51.
- Nuriyanti, I., Ingsih, I. S., Hardati, R.N. 2022. Kopi jahe merah khas sumenep madura di desa mulyoagung jetis kabupaten malang. Jurnal Pengabdian Masyarakat 6, 637-643.
- Pertiwi, N. 2016. Kandungan Lignin, Selulosa, Hemiselulosa dan Tanin Limbah Kulit Kopi yang Difermentasi Menggunakan Jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar.
- Putri, M. K. 2019. Khasiat dan Manfaat Jahe Merah. Alprin, Semarang.
- Sari, R.P.M.Z., Kusumaningrum, H.D., Haryadi, R.D. 2019. Prevalensi kapang okratoksigebik dan kandungan okratoksin a pada kopi selang semende. Agritech 40, 110-117.
- Srikandi, Humaeroh, M., Sutamihardja, R.T.M. 2020. Kandungan gingerol dan shogaol dari ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*) dengan metode maserasi bertingkat. Al-Kimiya 7, 75-81.
- Sugiarto, Yuliasih, I., Tedy. 2014. Pendugaan umur simpan bubuk jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). Jurnal Teknologi Industri Pertanian 17, 7-11.
- Tarmiji, M. 2020. Studi Literatur Pengomposan Limbah Kulit Kopi sebagai Potensi Pupuk Tanaman Kopi. [Tugas Akhir]. Universitas Islam Indonesia. Sleman.
- Wibawa, I.P.A.H., Tirta, I.G. 2021. Aktivitas antioksidan ekstrak methanol jahe merah (*Zingiber officinale* var.

*rubrum* Theilade), bayam hias merah (*Iresine herbstii* Hook.) dan azolla merah (*Azolla pinnata* R. Br.). Widya Biologi 12, 77-80.

Widayat, Satriadi, H., Syaiful, Kurnia, A., Driastuti, F. 2018. Starch production

from red ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). Jurnal Bahan Alam Terbarukan 7, 96-99.

Wonorahardjo, S. 2022. Kimia Kopi, Monograf Disruptif Masyarakat Modern. Wineka Media, Malang.