



Profil sensoris tablet *effervescent* kopi jahe dengan variasi konsentrasi serbuk kopi jahe dan jenis asam organik

Umar Hafidz Asy'ari Hasbullah^{1*}, Marcella Berliana Purnama¹, Rini Umiyati¹,
Laela Nur Rokhmah²

¹Teknologi Pangan, Universitas PGRI Semarang, Semarang, Indonesia

²Teknologi Rekayasa Pangan, Politeknik Santo Paulus, Surakarta, Indonesia

Article history

Diterima:
2 Februari 2022
Diperbaiki:
8 Maret 2022
Disetujui:
11 Maret 2022

Keyword

Coffee;
Effervescent tablets;
Ginger;
Malic acid;
Tartaric acid

ABSTRACT

Ginger coffee drinks have been in great demand by consumers, and instant ginger coffee sachets have been circulating in the market. Ginger coffee effervescent tablets will be an alternative product to increase coffee consumption, and the industry can apply. This research aimed to study the sensory profile of ginger coffee effervescent tablets and their solutions made from a different concentrations of ginger coffee powder and types of organic acids. This study used a factorial design with two factors. The first factor was the concentration of 30 % and 50 % of ginger coffee powder. The second factor was the type of organic acid which consists of tartaric acid, malic acid, and a combination of both acids. A descriptive sensory test was conducted by using trained panelists. The results showed that the increasing concentration of ginger coffee powder in the formulation had a significant effect on the sensory profile of the ginger coffee tablet and effervescent solution, especially the darker and browner colors. In contrast, the taste and aroma weren't changed significantly. The difference in organic acids in the formulation did not cause significant differences in the sensory profile of the ginger coffee effervescent solution and tablets. In general, the dissolution of tablets in water into an effervescent solution will increase the color sensory profile but not the aroma profile.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi
Email : umarhafidzah@gmail.com
DOI 10.21107/agrointek.v17i1.13615

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi terbesar di dunia. Pada tahun 2021 produksi kopi mencapai lebih dari 700 ribu ton (DJP 2020) dengan produktivitas tanaman kopi lebih dari 700 kg per hektar (BPS 2020). Hal ini menyebabkan banyak sekali unit usaha yang bergerak di bidang kopi dari hulu ke hilir. Unit usaha di hulu semakin meningkat yang ditunjukkan dengan peningkatan produksi kopi oleh perkebunan rakyat yang mendominasi produksi kopi nasional. Sedangkan di hilir semakin banyak dan beragam produk berbasis kopi (BPS 2020). Hal ini mendorong konsumsi kopi semakin meningkat di Indonesia. Pada periode 2021 konsumsi kopi mencapai lebih dari 300 ribu ton (ICO 2021). Hal ini juga didorong oleh semakin meningkatnya jumlah gerai kopi hingga mencapai 3 ribu gerai yang tersebar di seluruh Indonesia (USDA 2020). Selain itu faktor lain seperti gaya hidup anak muda yang suka nongkrong di kedai kopi mendorong pelaku usaha kedai berinovasi dengan produk kopinya dan suasana tempatnya yang semakin memicu konsumsi kopi oleh generasi muda. Di sisi lain, banyaknya aneka produk kopi bercita rasa tidak pahit, manis, dan instan semakin mendorong minatnya konsumsi kopi oleh semua kalangan (AEKI 2021).

Penyajian kopi yang dulunya disajikan hanya dalam kondisi panas sudah banyak berkembang menjadi penyajian dalam kondisi dingin. Beberapa produk seperti es kopi, es kopi susu, dan minuman kopi dalam botol yang dingin. Selain itu produk kopi juga telah banyak dicampurkan dengan bahan lain seperti kopi jahe (Hasbullah *et al.*, 2021; Tupamahu, 2014). Produk instan kopi jahe telah banyak beredar di pasaran. Produk ini sangat disukai konsumen dan bisa disajikan dalam kondisi panas dan dingin. Pengembangan lebih lanjut produk ini adalah dalam bentuk tablet *effervescent*.

Keunggulan tablet *effervescent* diantaranya penyiapan penyajian yang lebih praktis, sensasi menyegarkan karena muncul gelembung gas, dan cepat larut dalam air (Maulidy *et al.*, 2014). Gelembung gas terbentuk dari reaksi asam dan basa yang digunakan dalam formula sehingga timbul efek *sparkle* yang dideskripsikan seperti rasa air soda (Permana *et al.*, 2012). Penyajiannya cukup mudah dan cepat hanya dengan melarutkan

tablet kedalam air dingin sekalipun tanpa diaduk (Ni'mah *et al.*, 2021a; Hasbullah *et al.*, 2022a).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa semakin meningkatnya proporsi ekstrak kopi dalam formulasi tablet *effervescent* dekafeinasi kopi akan meningkatkan profil sensoris tablet (Dharmawan *et al.*, 2016). Sedangkan penelitian pada *effervescent* selain kopi yaitu *effervescent* yang berasal dari daun tuju jurai, jeruk babby java, nanas, dan kulit buah manggis juga membuktikan bahwa semakin banyak proporsi serbuk sediaan ekstrak dalam formula tablet *effervescent* akan meningkatkan profil sensoris tablet *effervescent* (Sari, 2019; Romantika *et al.*, 2017; Egeten *et al.*, 2016; Permana *et al.*, 2012). Sedangkan perbedaan jenis asam juga akan berpengaruh pada *effervescent* yang dihasilkan. Asam organik yang banyak digunakan dalam formulasi *effervescent* yaitu asam tartrat dan asam malat (Ni'mah *et al.*, 2021a). Asam tartrat memiliki sifat kelarutan yang baik serta dapat membentuk karbondioksida yang lebih banyak dibandingkan dengan asam sitrat anhidrat (Nurahmanto *et al.*, 2019). Sedangkan kelebihan asam malat mudah larut, lembut dan aroma yang khas (Anam *et al.*, 2013). Penelitian terdahulu membuktikan perbedaan penggunaan asam malat dan asam tartrat dalam *effervescent* kopi robusta berdampak pada profil sensorisnya (Ni'mah, 2021). Penelitian *effervescent* selain kopi juga membuktikan bahwa penggunaan asam tartrat dan malat dapat berpengaruh pada sensori *effervescent* (Syahrina dan Noval, 2021; Kartikasari *et al.*, 2015; Widyaningrum *et al.*, 2015; Anam *et al.*, 2013).

Penelitian kali ini mempelajari profil sensoris *effervescent* kopi jahe dalam bentuk tablet dan larutan dalam kaitannya dengan pengaruh konsentrasi serbuk kopi jahe dan jenis asam organik dalam formulasi.

METODE

Bahan

Bahan utama meliputi kopi robusta bubuk yang diperoleh dari Shine Coffee di Kartasura, Sukoharjo, Jawa Tengah. Kopi bubuk diproses dari penyangraian biji kopi pada level sangrai *medium to dark* (suhu awal 180 °C selama 10 menit). Sedangkan rimpang jahe empurit diperoleh dari Pasar Johar Semarang. Rimpang jahe dicuci dengan air mengalir kemudian dirajang dan dikeringkan dalam *cabinet* pengering selama 24

jam pada suhu 60 °C. Selanjutnya ditepungkan dan diayak 60 mesh.

Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi serbuk kopi jahe (30 % dan 50 %). Faktor kedua yaitu variasi asam organik (asam tartrat, asam malat, dan kombinasi asam tartrat + asam malat). Setiap percobaan diuji oleh 10 panelis terlatih yang menjadi data ulangan setiap sampel.

Pembuatan ekstrak kopi dan jahe

Pembuatan ekstrak kopi dan jahe dilakukan secara terpisah. Ekstrak kopi dibuat dengan menyeduh 170 gram bubuk kopi robusta dengan air panas bersuhu ± 90 °C dengan rasio 1:3 (b/v). Ekstraksi dilakukan selama 10 menit kemudian disaring pada corong buchner menggunakan pompa vakum sehingga dihasilkan 280 mL ekstrak kopi (Ni'mah *et al.*, 2021b yang dimodifikasi). Ekstrak jahe dibuat dengan menyeduh 30 gram bubuk jahe dengan air bersuhu 85-90 °C dengan rasio 1:5 (b/v). Ekstraksi dilakukan selama 10 menit kemudian disaring pada corong buchner menggunakan pompa vakum sehingga dihasilkan 70 mL ekstrak jahe (Prमितasari *et al.*, 2011 yang dimodifikasi).

Pembuatan serbuk kopi jahe

Serbuk kopi jahe dibuat dengan metode kristalisasi (Akhmadi, 2018 yang dimodifikasi). Sari kopi jahe (sari kopi : sari jahe = 4:1) sebanyak 350 mL dipanaskan dengan api sedang pada suhu 80-100 °C. Selanjutnya ditambahkan bahan penyalut yang terdiri dari sukrosa dan maltodekstrin (5:2). Perbandingan sari kopi jahe dengan bahan penyalut 1:1 (v/b). Kemudian dilakukan pengadukan secara kontinyu hingga larutan mengental (± 90 menit) dan pemanasan dihentikan. Larutan kental dituangkan ke loyang lalu diangin-anginkan hingga mengeras dan membentuk kristal. Kemudian dihaluskan dan diayak 60 mesh sehingga diperoleh serbuk kopi jahe.

Pembuatan tablet *effervescent* kopi jahe

Tablet *effervescent* kopi jahe menggunakan metode kompresi cetak langsung (Ansar, 2011 yang dimodifikasi). Semua bahan sesuai formulasi (Tabel 1) dicampur homogen dalam kondisi RH ruangan 40 %. Kemudian dicetak menggunakan alat cetak tablet manual (MKS-TBL8, Maksindo, Indonesia) dengan berat 4 gram. Tablet yang

terbentuk dikemas dalam aluminium foil dan disimpan sampai dianalisis.

Analisis sensoris

Analisis sensoris dilakukan dengan metode deskriptif pada semua sampel dalam bentuk tablet dan larutan *effervescent* kopi jahe (Hasbullah *et al.*, 2022b). Uji deskriptif dilakukan dengan melibatkan 10 panelis terlatih terpilih yang berasal dari 15 mahasiswa Teknologi Pangan Universitas PGRI Semarang yang mengikuti seleksi dengan rentang umur 21-25 tahun. Panelis diseleksi terlebih dahulu kemudian dilakukan pelatihan terhadap atribut sensoris yang akan digunakan. Panelis dikenalkan dengan sampel, borang pengujian, dan standar referensi setiap skor terlebih dahulu sebelum melakukan pengujian semua sampel. Penilaian deskriptif dilakukan secara skoring dengan skala 1-5. Profil sensoris tablet *effervescent* yang diamati sebanyak 7 atribut dan larutan *effervescent* sebanyak 9 atribut berdasarkan *Focus Group Discussion* (FGD) panelis terlatih.

Persiapan sampel untuk uji deskriptif pada tablet dilakukan dengan menyiapkan tablet yang terkemas aluminium foil dengan diberi label kode acak untuk dibuka panelis saat memulai pengujian. Sedangkan preparasi larutan *effervescent* dilakukan dengan melarutkan tablet *effervescent* kopi jahe sebanyak 4 gram dalam 100 mL air mineral dalam gelas dan diberikan kode acak.

Tabel 1 Formula tablet *effervescent* kopi jahe

Bahan	Formula (%)
Serbuk kopi jahe	n*
Asam organik	5
Natrium bikarbonat	15
Maltodekstrin	n**
PVP	2
PEG 6000	2
Gula jagung	20
Total	100

Keterangan :

n* jumlah serbuk kopi jahe 30 % dan 50 %

n** jumlah maltodekstrin disesuaikan dengan

penggunaan jumlah serbuk kopi jahe dengan bobot akhir 100 % atau 100 gram untuk 25 tablet.

Analisis data

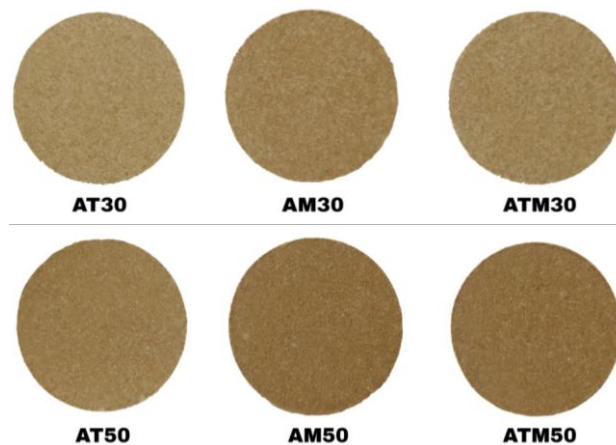
Data disajikan dalam *spider web* yang diperoleh dari rerata 10 ulangan pada setiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil deskriptif tablet *effervescent* kopi jahe

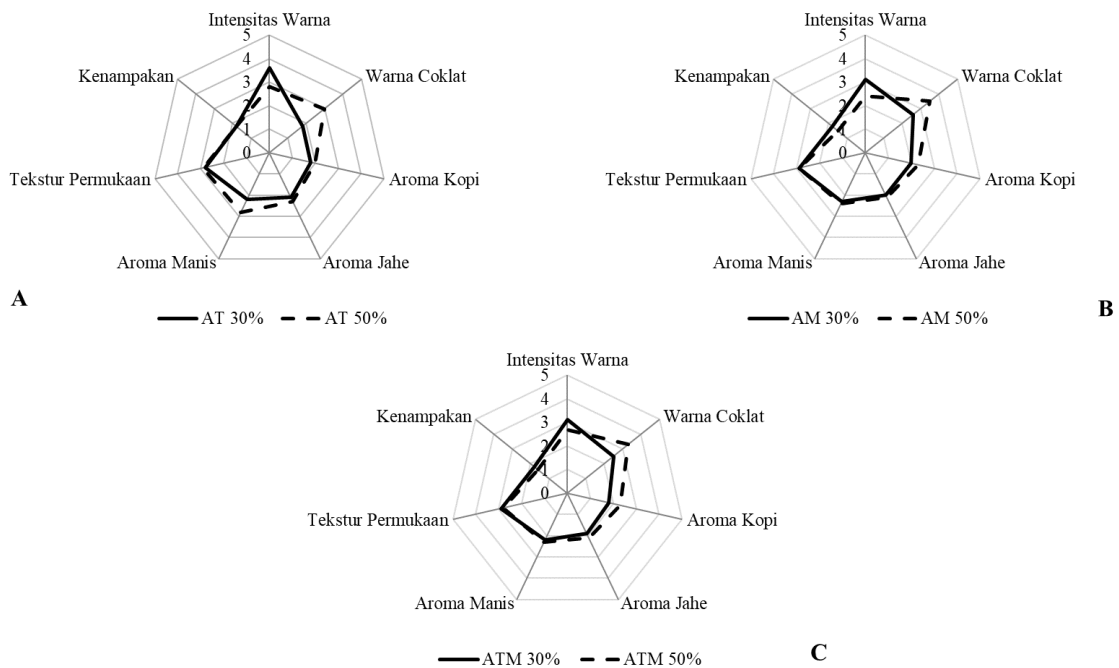
Uji deskriptif tablet *effervescent* bertujuan untuk mengidentifikasi mutu sensorisnya. Uji

sensoris yang menggunakan panelis terlatih dianggap peka dan sering digunakan dalam menilai mutu berbagai jenis makanan dan minuman (Permadi *et al.*, 2018). Hasil deskriptif dari 6 sampel tablet *effervescent* kopi jahe (Gambar 1) disajikan dalam bentuk *spider web* yang terbagi berdasarkan perlakuan konsentrasi serbuk koja (Gambar 2 a, b, c) dan perlakuan variasi jenis asam (Gambar 3 a dan b).



Gambar 1 Tablet efervescent kopi jahe (KoJa)

Keterangan: 30 = Serbuk KoJa 30 % dan 50 = Serbuk KoJa 50 %
 AT = Asam Tartrat, AM = Asam Malat, ATM = Kombinasi Asam Tartrat + Malat



Gambar 2 Profil deskriptif tablet *effervescent* kopi jahe pada perlakuan konsentrasi serbuk koja 30 % dan 50 %.
 A) Asam Tartrat, AT. B) Asam Malat, AM. C) Kombinasi Asam Tartrat + Malat, ATM.

Berdasarkan gambar 2 a, b, dan c hasil deskriptif pada perlakuan konsentrasi serbuk koja 30 % dan 50% dengan jenis asam tartrat, asam malat, dan kombinasi asam tartrat + asam malat menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh berbeda terhadap masing-masing profil deskriptif tablet *effervescent* kopi jahe. Hal ini ditunjukkan pada profil intensitas warna didapatkan skor berkisar 2,4 – 3,6 yang cenderung mengalami penurunan seiring dengan peningkatan konsentrasi serbuk koja. Standar nilai intensitas warna skor 5 yang menunjukkan sangat cerah ialah tepung tapioka, sedangkan skor 1 menggunakan serbuk arang yang menunjukkan intensitas warna sangat redup. Semakin tinggi konsentrasi serbuk koja yang ditambahkan, maka semakin rendah nilai intensitas warna (semakin gelap) tablet *effervescent*. Hal ini dikarenakan dalam pembuatan tablet *effervescent* kopi jahe adanya penambahan bahan-bahan aktif dan bahan tambahan lainnya, sehingga dapat memengaruhi intensitas warna tablet *effervescent*. Selain itu, rendahnya nilai intensitas warna diduga karena terjadinya reaksi *browning* non-enzimatis atau pencokelatan pada serbuk kopi jahe sehingga menyebabkan penurunan intensitas warna tablet *effervescent*. Sesuai pendapat Yuniastri *et al.* (2019) bahwa reaksi pencokelatan non-enzimatis memiliki pengaruh terhadap kualitas produk yaitu pada parameter warna, dimana reaksi *browning* terjadi karena adanya interaksi antara gula pereduksi yang terkandung dalam produk kopi jahe dengan asam-asam amino dalam produk. Selain itu juga karamelisasi selama pengolahan. Hasilnya menyebabkan perubahan warna kearah yang lebih gelap, akibatnya menurunkan tingkat kecerahan produk.

Profil warna cokelat pada tablet *effervescent* kopi jahe diperoleh skor berkisar 1,8–3,3 cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi serbuk koja yang ditambahkan, sehingga menunjukkan warna yang cukup cokelat. Proses terjadinya warna menurut Suryani *et al.* (2016) merupakan hasil proses karamelisasi dari gula sehingga timbulnya warna cokelat. Sesuai dengan pendapat Praptiningsih *et al.* (2012) bahwa warna cokelat pada serbuk kopi instan karena terjadinya reaksi *maillard* selama proses kristalisasi. Selain itu, pembentukan warna cokelat (*melanoidin*) pada jahe juga disebabkan oleh komponen oleoresin berwarna cokelat tua yang merupakan senyawa fenolik (senyawa yang mudah mengalami oksidasi) sehingga

menyebabkan terbentuknya kuinon dan menyebabkan warna menjadi cokelat (Pebiningrum dan Kusnadi, 2018). Reaksi *Maillard* terjadi adanya reaksi kimia antara asam amino dan gula pereduksi, sedangkan karamelisasi terjadi apabila sukrosa dipanaskan sampai melebihi titik lelehnya (Destryana *et al.*, 2019).

Aroma merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas produk pangan. Uji sensoris mutu aroma tablet *effervescent* kopi jahe meliputi aroma kopi, aroma jahe, dan aroma manis. Profil aroma kopi didapatkan skor panelis berkisar 1,8–2,3 sehingga memiliki aroma yang cukup lemah. Standar aroma kuat kopi pada skor 5 menggunakan seduhan 10 g kopi robusta/100 mL air panas. Sedangkan aroma lemah kopi skor 3 menggunakan seduhan 2 g kopi robusta/100 mL air panas. Hal ini dimungkinkan karena aroma kopi pada serbuk koja yang digunakan tidak terlalu kuat akibat ekstrak kopi yang digunakan bukan berupa pekatan namun hanya seduhan sehingga memengaruhi banyaknya komponen aroma kopi yang ikut dalam serbuk. Akibatnya ketika diformulasikan menjadi tablet *effervescent* akan didapatkan profil aroma kopi tablet yang juga tidak kuat. Selain itu juga dapat dimungkinkan karena pengujian tablet tidak dilakukan pemanasan sehingga senyawa *volatile* aroma kopi tidak banyak yang menguap dan terdeteksi indera penciuman. Meskipun demikian, profil aroma kopi, aroma jahe, dan aroma manis cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi serbuk koja. Menurut Baggenstoss *et al.* (2008) aroma kopi muncul sebagai akibat menguapnya senyawa volatil dari seduhan ekstrak kopi. Terdapat lebih dari delapan ratus senyawa volatil yang teridentifikasi di dalam kopi dan telah dibuktikan berkontribusi pada aroma (Yu, 2017). Profil aroma kopi dideskripsikan terdiri dari *note* seperti karamel, panggang, berasap, dan *fruity* (Belitz *et al.*, 2009). Zat volatil yang berpengaruh terhadap aroma kopi berasal dari golongan senyawa termasuk furan, senyawa belerang, pirazin, keton, fentol, pirol, dan menyusun lebih dari 60 % dari total senyawa (Ludwig *et al.*, 2014). Selain itu, beberapa senyawa yang ada dalam kopi yang berkontribusi terhadap aroma meliputi kahweofuran, 2-furfurylthiol (*roasty*), 4-vinyguaiacol (*smoky*), 3-alkipirazin (*earthy*), 4-furanones (*sweet/caramel-like, spicy*) dan 5-aliphatic aldehydes (*fruity*) (Tejasari *et al.*, 2010).

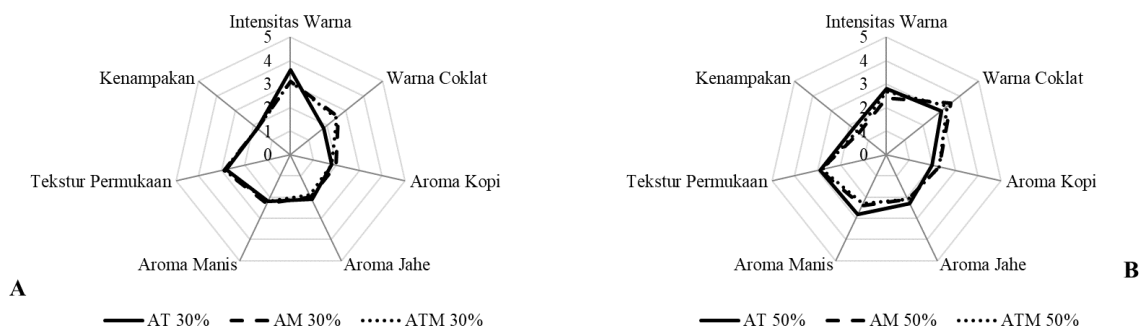
Aroma jahe didapatkan skor panelis berkisar 1,9–2,3 sehingga memiliki aroma yang cenderung lemah. Standar aroma kuat jahe pada skor 5 menggunakan seduhan 10 g serbuk jahe/100 mL air panas. Sedangkan aroma lemah jahe skor 3 menggunakan seduhan 2 g serbuk jahe/100 mL air panas. Hal ini dimungkinkan karena ekstrak jahe yang digunakan dalam membuat serbuk koja berasal dari seduhan dan bukan oleoresin atau pekatan ekstraknya. Sehingga ketika diformulasi dalam pembuatan serbuk koja menjadi tidak kuat aroma jahenya. Aroma jahe disebabkan adanya minyak atsiri yang terdapat pada ekstrak jahe (Setiawan dan Pujimulyani, 2018). Sesuai dengan pendapat Aditya *et al.* (2018) bahwa jahe mempunyai bau yang khas aromatik karena mengandung minyak atsiri dengan komponen utamanya zingiberen dan zingiberol. Selain itu, komponen aroma dalam minyak atsiri jahe diantaranya β -Myrcene, β -phellandrene, eucalyptol, β -linalool, β -elemene, dan geraniol (Zhang *et al.*, 2022).

Aroma manis didapatkan skor panelis berkisar 2,2–2,8 sehingga memiliki aroma yang cenderung lemah. Standar aroma kuat manis pada skor 5 menggunakan seduhan 25 g gula pasir/100 mL air panas. Sedangkan aroma lemah manis skor 3 menggunakan seduhan 25 g maltodekstrin/100 mL air panas. Aroma manis yang muncul dipengaruhi oleh kandungan komponen flavor yang ada pada kopi seperti golongan senyawa furan berperan terhadap aroma *sweet* (Burdock, 2010). Menurut Sunarharum *et al.* (2014) furan merupakan komponen aroma pada kopi yang disusun dari molekul alkohol, aldehid, keton, asam karboksilat, dan ester. Senyawa furan ini

terbentuk karena adanya degradasi termal dari karbohidrat, asam askorbat atau asam lemak tidak jenuh selama penyangraian kopi.

Tekstur permukaan tablet didapatkan skor panelis berkisar 2,8–2,9 dimana memiliki tekstur permukaan yang tidak kasar. Standar skor 1 tekstur permukaan yang sangat tidak kasar menggunakan tepung tapioka. Sedangkan skor 3 tekstur permukaan agak kasar menggunakan serbuk kopi robusta, dan skor 5 tekstur permukaan yang sangat kasar menggunakan gula pasir. Hal ini dikarenakan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* kopi jahe diayak dengan mesh yang sama yaitu dengan ayakan 60 mesh, sehingga diperoleh butiran serbuk halus yang seragam. Perbedaan konsentrasi serbuk koja dan jenis asam tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada tekstur permukaan tablet.

Kenampakan tablet didapatkan skor panelis berkisar 1,5–1,8 menunjukkan kenampakan yang sangat tidak rapuh. Kenampakan dilihat dengan mata menggunakan acuan skor 1 untuk sangat tidak rapuh yang nampak utuh dan tidak geripis. Skor 5 sangat rapuh yang nampak banyak geripis di permukaan tablet. Hal ini disebabkan adanya penggunaan bahan pengikat seperti PVP, dimana bahan pengikat berguna untuk mengikat komponen-komponen penyusun tablet agar dihasilkan tekstur yang kompak dan tidak pecah ketika dicetak. Menurut penelitian Sari (2019) tentang tablet *effervescent* bubuk ekstrak daun kacang tujuh jurai bahwa semakin banyak penambahan bubuk ekstrak daun kacang tujuh jurai maka bahan pengikat akan semakin sulit untuk membentuk tablet yang lebih keras dan kompak, sehingga tablet akan mudah rapuh.



Gambar 3 Profil deskriptif tablet *effervescent* kopi jahe pada perlakuan variasi jenis asam. A) Konsentrasi serbuk koja 30 %. B) Konsentrasi serbuk koja 50 %.

Keterangan: AT: Asam Tartrat, AM: Asam Malat, ATM: Asam Tartrat+Malat

Berdasarkan gambar 3 a dan b hasil deskriptif pada perlakuan variasi jenis asam (asam tartrat, asam malat, dan kombinasi asam tartrat + asam malat) dengan konsentrasi serbuk koja 30 % dan 50 % menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh tidak cukup berbeda masing-masing profil deskriptif tablet *effervescent* kopi jahe. Hal ini ditunjukkan pada profil intensitas warna berkorelasi dengan warna cokelat tablet. Semakin rendah nilai intensitas warna (semakin gelap) maka semakin meningkatkan warna cokelat tablet *effervescent* kopi jahe. Diduga hal ini disebabkan peningkatan konsentrasi serbuk koja yang memiliki warna cokelat dan penambahan bahan aktif lainnya seperti jenis asam. Penggunaan variasi jenis asam baik pada nilai intensitas warna dan warna cokelat tablet *effervescent* didapatkan selisih rerata skor panelis dengan rentang yang tidak jauh berbeda. Pada dasarnya jenis asam tartrat dan malat ini memiliki warna yang hampir tidak berwarna atau putih. Diperkuat oleh pernyataan Candra (2008) bahwa asam tartrat merupakan hablur tidak berwarna atau bening, warna putih, sedangkan pernyataan Syarifah (2010) bahwa asam malat berupa serbuk kristal berwarna putih. Akan tetapi, asam tartrat dan asam malat memiliki sifat higroskopis dimana dapat berpengaruh terhadap nilai warna. Hal ini berkaitan dengan adanya reaksi oksidasi asam yang menghasilkan senyawa furfural membentuk senyawa berwarna cokelat (Fajarwati *et al.*, 2017).

Profil aroma baik aroma kopi, aroma jahe, dan aroma manis didapatkan selisih skor dari panelis yang tidak jauh berbeda sehingga memiliki aroma yang cenderung kurang kuat. Hal ini disebabkan karakteristik variasi jenis asam yang digunakan. Menurut Chemicalbook (2021) bahwa asam tartrat dan asam malat tidak memiliki aroma atau tidak berbau, sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap nilai aroma baik aroma kopi, jahe, dan manis. Namun, aroma manis yang terdeteksi walaupun cenderung lemah diduga karena senyawa yang terkandung di dalam kopi dan jahe, serta adanya penambahan gula jagung dalam pembuatan tablet *effervescent* kopi jahe.

Profil tekstur permukaan pada tablet *effervescent* kopi jahe cenderung tidak dipengaruhi karena perbedaan asam organik yang digunakan. Hal ini karena semua bahan yang digunakan dalam pembuatan tablet diayak 60 mesh, sehingga diperoleh butiran serbuk halus yang seragam. Sedangkan kenampakan pada tablet juga didapatkan rerata skor dari panelis

yang cenderung sama. Panelis menilai kenampakan yang sangat tidak rapuh. Hal ini disebabkan kelembaban tablet rendah, dimana semakin rendah kelembaban tablet maka kerapuhan tablet akan naik karena kuatnya daya ikat antar partikel tablet (Syukri *et al.*, 2018).

Profil deskriptif larutan *effervescent* kopi jahe

Profil deskriptif dari 6 sampel larutan *effervescent* kopi jahe (Gambar 4) disajikan dalam bentuk *spider web* yang terbagi berdasarkan perlakuan konsentrasi serbuk koja (Gambar 5 a, b, dan c) dan perlakuan variasi jenis asam (Gambar 6 a dan b).

Berdasarkan gambar 5 a, b, dan c perlakuan konsentrasi serbuk koja baik 30 % dan 50 % dengan jenis asam tartrat, asam malat, dan kombinasi asam tartrat + asam malat menunjukkan hasil yang cukup berbeda terhadap masing-masing profil deskriptif larutan *effervescent* kopi jahe. Salah satu parameter kualitas dari hasil larutan *effervescent* kopi jahe ialah warna, dimana profil intensitas warna dan warna cokelat sangat berhubungan terhadap warna larutan *effervescent* kopi jahe yang dihasilkan. Semakin rendah nilai intensitas warna (semakin gelap) disebabkan meningkatkan warna cokelat larutan *effervescent* seiring dengan bertambahnya konsentrasi serbuk koja. Jika dibandingkan dengan tabletnya maka larutan memiliki intensitas warna yang lebih gelap dan lebih cokelat. Pelarutan tablet *effervescent* memberikan pengaruh yang signifikan pada semakin munculnya warna cokelat dan gelap. Warna cokelat dan gelap dimungkinkan berasal dari melanoidin yang terdapat dari serbuk koja hasil *browning* non enzimatis (Arsa, 2016). Semakin banyak serbuk koja dalam formulasi akan menyumbang semakin banyak melanoidin yang memberikan warna cokelat pada larutan *effervescent*.

Aroma dapat memengaruhi cita rasa dan tingkat favorit dari panelis. Uji sensoris mutu aroma larutan *effervescent* kopi jahe meliputi aroma kopi, aroma jahe, dan aroma manis. Profil aroma kopi didapatkan skor panelis berkisar 2–2,2; aroma jahe berkisar 1,5–1,9 dan aroma manis berkisar 1,4–1,9 sehingga memiliki aroma kurang begitu kuat. Jika dibandingkan dengan bentuk tabletnya maka aroma kopi, aroma jahe, dan aroma manis dalam larutan tidak meningkat walaupun seharusnya ketika tablet dilarutkan dalam air maka komponen volatil aroma akan ikut

menguap bersamaan dengan gelembung udara yang dihasilkan saat asam dan basa bereaksi dalam air. Hal ini dimungkinkan karena serbuk kopi jahe sebagai bahan dasar tablet effervescent dibuat hanya dari seduhan kopi dan seduhan jahe, bukan dari pekatan ekstrak kopi dan oleoresin jahe atau pekatan ekstrak jahe. Akibatnya senyawa aroma yang ikut terekstrak tidak banyak sehingga berdampak pada aroma yang ditimbulkan tidak begitu kuat.

Menurut Baggenstoss *et al.* (2008) terbentuknya aroma yang khas pada kopi disebabkan oleh kafeol dan komponen pembentuk aroma kopi lainnya. Senyawa volatil yang berpengaruh pada aroma kopi sangrai dibentuk dari reaksi *maillard*, degradasi asam amino bebas, degradasi trigonelin, degradasi gula, dan degradasi senyawa fenolik. Selain itu, asam-asam organik yang terdapat dalam kopi merupakan komponen yang membentuk aroma kopi saat diseduh. Sebagian senyawa pembentuk aroma merupakan senyawa yang mudah menguap, yang rentan terhadap panas yang terlalu tinggi. Semakin banyak senyawa mudah menguap yang larut dalam air ketika penyeduhan semakin tajam aroma yang dihasilkan (Nurhayati, 2017). Beberapa senyawa yang berkontribusi terhadap aroma dalam kopi diantaranya 2-methyl-3-furanthiol, 2-furfurylthiol, methional, 3-mercapto-3-methylbutylformate, 3-isopropyl-2-methoxy-pyrazine, 2-etil-3,5-dimetilpirazin, 2,3-dietil-5-metilpirazin, 3-isobutil-2-metoksipirazin, 3-hidroksi-4,5-dimetil-2 (5H)-furanon (sotolon), 4-etilguaiacol, 5-ethyl-3-hydroxy-4-methyl-2

95H)-furanone, 4-vinylguaiacol dan (E)-beta-damascenone (Ni'mah *et al.*, 2021a).

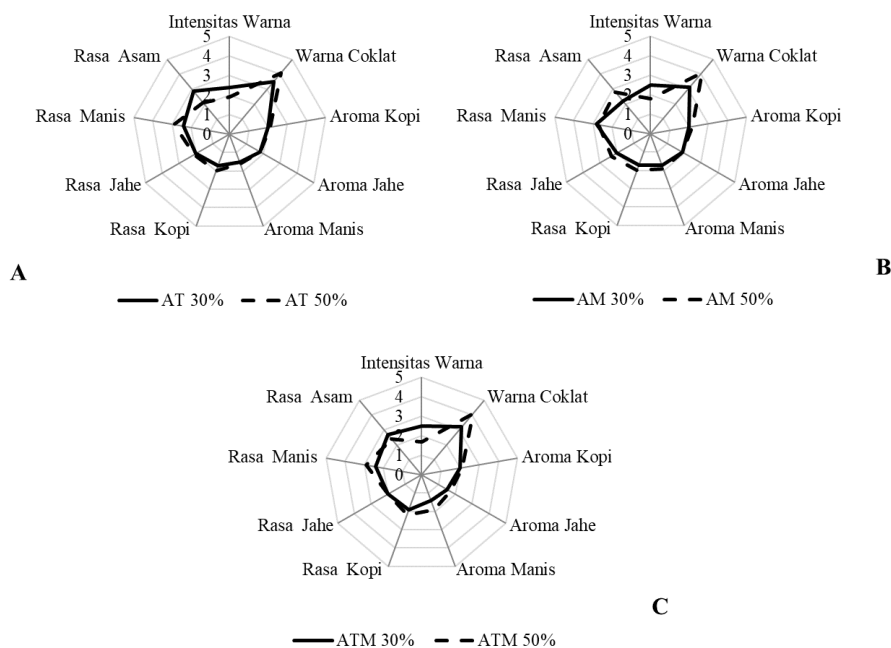
Profil aroma jahe terdeteksi pada larutan effervescent kopi jahe karena jahe mengandung minyak atsiri yang mengandung banyak senyawa volatil beraroma sehingga menghasilkan aroma khas jahe (Kusumaningati, 2009). Komponen utama minyak atsiri yang menyebabkan bau harum adalah zingiberen dan zingiberol (Kurniasari *et al.*, 2008). Jahe yang dipanen muda kandungan minyak atsirinya tinggi dan semakin tua jumlahnya semakin menyusut walaupun baunya semakin menyengat (Setiawan dan Pujimulyani, 2018).

Profil aroma manis yang muncul pada larutan effervescent kopi jahe ini semakin menurun dibandingkan profil tabletnya. Hal ini mungkin karena gula dalam tablet langsung melarut dalam air yang diikuti larutnya senyawa yang memberikan aroma manis pada gula. Selain dipengaruhi dari gula dalam tablet, aroma manis juga dimungkinkan dipengaruhi oleh kandungan senyawa volatil pada kopi seperti furan (karamel), asam, dan pirazin (*sweet bitter*) (Fauzi *et al.*, 2016). Menurut Marpaung dan Arianto (2018) senyawa volatil furan dan senyawa fenol dapat menimbulkan aroma pada bubuk kopi. Komponen pirazin merupakan komponen aroma yang terbentuk akibat penyangraian pada bahan. Jumlah komponen pirazin yang dihasilkan ditentukan oleh komposisi komponen prekursor seperti asam amino bebas, peptide dan gula pereduksi dalam biji kopi (Marpaung dan Arianto, 2018).

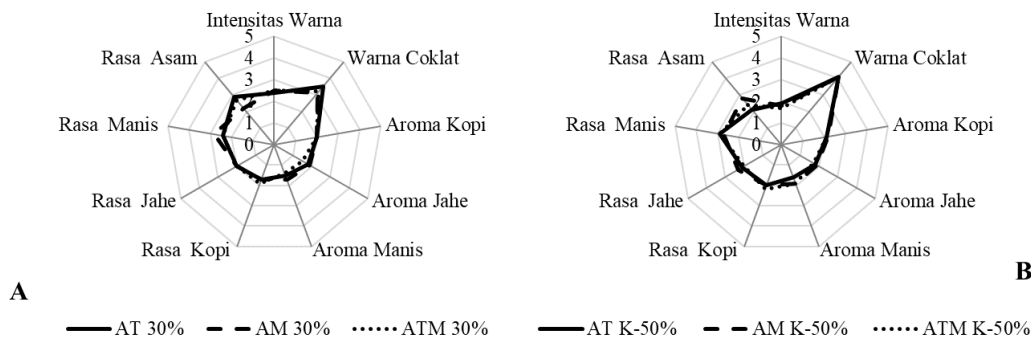


Gambar 4 Larutan effervescent kopi jahe (KoJa)

Keterangan: 30 = Serbuk KoJa 30 % dan 50 = Serbuk KoJa 50 %
AT = Asam Tartrat, AM = Asam Malat, ATM = Kombinasi Asam Tartrat + Malat



Gambar 5 Profil deskriptif larutan *effervescent* kopi jahe pada perlakuan konsentrasi serbuk koja 30 % dan 50 %. A) Asam Tartrat, AT. B) Asam Malat, AM. C) Kombinasi Asam Tartrat + Malat, ATM.



Gambar 6 Profil deskriptif larutan *effervescent* kopi jahe pada perlakuan variasi jenis asam. A) Konsentrasi serbuk koja 30 %. B) Konsentrasi serbuk koja 50 %.

Keterangan: AT: Asam Tartrat, AM: Asam Malat, ATM: Asam Tartrat+Malat.

Rasa merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap penerimaan konsumen (Nurhayati, 2017). Uji sensoris mutu rasa larutan *effervescent* kopi jahe meliputi rasa kopi, rasa jahe, rasa manis, dan rasa asam. Profil rasa kopi didapatkan skor panelis berkisar 1,7–2,2; rasa jahe berkisar 2–2,3; rasa manis berkisar 2,4–2,9 dan rasa asam berkisar 2,1–2,9 sehingga memiliki rasa yang cenderung kurang kuat. Rasa manis dan asam lebih menonjol dibanding rasa lainnya. Hal ini dimungkinkan karena dalam pembuatan serbuk kopi jahe yang merupakan sumber utama cita rasa dibuat hanya dari pelarutan kopi dan jahe. Dampaknya ketika dibuat serbuk kopi jahe maka cita rasa yang dihasilkan tidak bisa kuat. Hal ini

akan berbeda jika dibuat dari pekatan ekstrak kopi dan oleoresin jahe atau pekatan ekstrak jahe. Semakin pekat ekstrak maka semakin banyak senyawa yang berkontribusi terhadap cita rasa sehingga dihasilkan cita rasa yang kuat.

Cita rasa kopi dipengaruhi keberadaan senyawa asam klorogenat. Menurut Mulato dan Suharyanto (2012), asam klorogenat terdapat dalam jumlah besar dalam biji kopi, yang selama penyangraian akan bersintesa dengan protein dan senyawa polifenol membentuk melanoidin. Melanoidin memberikan kontribusi dalam pembentukan cita rasa dalam seduhan, sedangkan sisa asam klorogenat berkontribusi terhadap sensasi rasa pahit dalam kopi (Gafar, 2018). Rasa

pahit yang muncul pada kopi juga diakibatkan karena pelepasan *caffeic acid* dan pembentukan *lactones* serta turunan senyawa fenol (Supriana *et al.*, 2020). Kadar kafein kopi robusta berkisar 1,2-2,4 % lebih tinggi dibandingkan kopi arabika (Bicho *et al.*, 2013). Kandungan fenol pada kopi juga dimungkinkan berkontribusi pada rasa pahit. Kopi mengandung senyawa fenol yang tinggi dan semakin menurun dengan semakin meningkatnya tingkat penyangraian (Hasbullah dan Umiyati, 2021).

Rasa jahe disebabkan pada ekstrak jahe mengandung oleoresin. Oleoresin lebih banyak mengandung komponen non volatil. Komponen non volatil ini merupakan zat pembentuk rasa pedas yang tajam. Menurut Srinivasan (2017) rasa jahe yang khas berupa rasa pedas dan hangat dikenal dengan *pungent* berasal dari gingerol, shogaol, dan zingeron. Selain itu, menurut Anggista (2018) bahwa komponen cita rasa yang utama dalam jahe terdiri dari zingiberen ($C_{15}H_{24}$), zingibrol (seskuiterpen alkohol), D- β -feladren dan kamfen (terpen), sineol (turunan alkohol), metil heptenon, d-borneol, graniol, linalol dan kavikol (fenol). Selain itu, kandungan oleoresin ditentukan oleh jenis jahe dan umur jahe saat panen, dimana jahe emprit memiliki kandungan oleoresin lebih banyak dibandingkan dengan jahe gajah (Setiawan dan Pujimulyani, 2018).

Rasa manis yang terdeteksi pada larutan *effervescent* kopi jahe terbentuk karena adanya penambahan gula jagung dalam formulasi. Gula jagung mengandung banyak fruktosa yang memiliki tingkat kemanisan 1,7 kali lebih manis dari sukrosa (Utomo dan Wahyudi, 2017). Peningkatan konsentrasi serbuk kopi jahe dalam formulasi meningkatkan skor rasa manis. Hal ini diduga karena serbuk koja juga memiliki rasa manis karena dibuat dari kristalisasi ekstrak kopi dan jahe yang ditambahkan sukrosa dan maltodekstrin.

Rasa asam yang terdeteksi pada larutan *effervescent* kopi jahe berasal dari penggunaan sumber asam dalam formulasi. Asam malat dan asam tartrat memberikan rasa asam dalam larutan. Selain itu juga disebabkan kandungan asam organik yang ada dalam kopi, seperti asam format, asam asetat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, dan asam quinat (Diviš *et al.*, 2019). Asam-asam tersebut terbentuk pada proses penyangraian kopi, yang memberikan rasa asam Menurut Widyotomo *et al.* (2009) asam asetat,

asam malat, asam sitrat, dan asam fosforat berperan penting pada pembentukan cita rasa asam pada kopi.

Berdasarkan gambar 6 a dan b profil deskriptif pada perlakuan variasi jenis asam (asam tartrat, asam malat, dan kombinasi asam tartrat + asam malat) pada konsentrasi serbuk koja 30 % dan 50 % menunjukkan bahwa profil yang diperoleh tidak jauh berbeda. Perbedaan jenis asam tidak begitu memengaruhi warna larutan yang dihasilkan. Hal ini diduga karena warna dasar dari jenis asam ini berwarna putih atau hampir tidak berwarna sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai intensitas warna dan warna cokelat. Asam tartrat merupakan hablur tidak berwarna atau bening (Candra, 2008). Sedangkan asam malat berupa serbuk kristal berwarna putih (Syarifah, 2010).

Profil aroma yang terdiri dari aroma kopi, aroma jahe, dan aroma manis cenderung tidak dipengaruhi perbedaan sumber asam. Hal ini disebabkan asam tartrat dan asam malat tidak memiliki aroma atau tidak berbau (Chemicalbook, 2021), sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap nilai aroma kopi, aroma jahe, dan aroma manis pada larutan *effervescent*.

Profil rasa kopi, rasa jahe dan rasa manis pada larutan *effervescent* kopi jahe cenderung tidak dipengaruhi perbedaan asam organik yang digunakan dalam formulasi. Hal yang berbeda terdapat pada rasa asam yang cenderung dipengaruhi jenis asam organik yang digunakan. Asam tartrat memiliki rasa yang sedikit lebih asam dan digunakan sebagai zat pengasam untuk minuman dan makanan yang penggunaannya mirip dengan asam sitrat. Sedangkan asam malat merupakan asidulan yang memiliki rasa asam yang cukup kuat (Kumala, 2008; Chemicalbook, 2021).

KESIMPULAN

Peningkatan konsentrasi serbuk kopi jahe dalam pembuatan tablet dan larutan *effervescent* kopi jahe memberikan pengaruh yang cukup nyata terhadap profil sensoris tablet dan larutan *effervescent* kopi jahe. Sedangkan perbedaan jenis asam organik dan kombinasinya dalam formulasi cenderung tidak menunjukkan perbedaan nyata pada profil sensoris tablet dan larutan *effervescent* kopi jahe. Secara umum pelarutan tablet dalam air menjadi larutan *effervescent* akan meningkatkan

profil sensoris warna namun tidak meningkatkan profil aroma.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini mendapatkan dukungan dana dari LPPM Universitas PGRI Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Ali, A., Ayu, D. F. 2018. Minuman Fungsional Serbuk Instan Jahe (*Zingiber officinale* R) dengan Penambahan Sari Umbi Bit (*Beta vulgaris* L) sebagai Pewarna Alami. *SAGU*, 17(2), 9–17. <http://dx.doi.org/10.31258/sagu.v17i2.7139>
- Akhmadi, Y. 2018. Karakteristik Sifat Antioksidatif dan Sensori Kopi-Jahe Instan Berbasis Biji Kopi Arabika Dekafeinasi dan Non-Dekafeinasi pada Berbagai Formula. Skripsi. Universitas Jember Jawa Timur.
- Anam, C., Kawiji, Setiawan, R.D. 2013. Kajian Karakteristik Fisik dan Sensori serta Aktivitas Antioksidan dari Granul Effervescent Buah Beet (*Beta vulgaris*) dengan Perbedaan Metode Granulasi dan Kombinasi Sumber Asam. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), 21–28.
- Ansar. 2011. Optimalisasi Formula dan Gaya Tekan terhadap Tekstur dan Kelarutan Tablet Effervescent Buah Markisa. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(2), 109–114.
- Anggista, G. 2018. Pengaruh pH dan Jumlah pelarut terhadap Kadar Gingerol dan Shogaol yang Terkandung dalam ekstrak Jahe menggunakan Teknologi Ekstraksi Berpengaduk. Skripsi. Universitas Diponegoro Semarang.
- Arsa, M. 2016. Proses Pencokelatan (*Browning Process*) pada Bahan Pangan. Skripsi. Universitas Udayana. Denpasar.
- AEKI. 2021. Industri Kopi Indonesia. Jakarta: Asosiasi Eksportir dan Industri Kopi Indonesia. Diakses pada 29 Oktober 2021. http://www.aeki-aice.org/industri_kopi_aeki.html
- Baggenstoss, J., Poisson, L., Kaegi, R., Perren, R., Escher, F. 2008. Coffee Roasting and Aroma Formation: Application of Different Time-Temperature Conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(14), 5836–5846. <https://doi.org/10.1021/jf800327j>
- Belitz, H.D., Grosch, W., Schieberle, P. 2009. Food Chemistry 4th revised and extended ed. Springer, Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69934-7>
- Bicho, N.C., Lidon, F.C., Ramalho, J.C., Leitão, A.E. 2013. Quality Assessment of Arabica and Robusta Green and Roasted Coffees - A Review. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 25(12), 945–950. <https://doi.org/10.9755/ejfa.v25i12.17290>
- BPS. 2020. Statistik Kopi Indonesia 2019. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/publication/2020/12/02/de27ead7c1c7e29fd0aa950d/statistik-kopi-indonesia-2019.html>
- Burdock, G.A. 2010. Fenarolis'a HandBook of Flavor Ingredients Sixth Edition. CRC Press: Taylor & Francis Group.
- Candra, D. 2008. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Tartrat terhadap Sifat Fisik dan Respon Rasa tablet Effervescent Ekstrak Tanaman Ceplukan (*Physalis angulata* L.). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Chemicalbook. 2021. ProductIndex_EN. https://m.chemicalbook.com/ProductIndex_EN.aspx
- Destryana, R.A., Yuniastri, R., Wibisono, A. (2019). Sifat Organoleptik Kopi Lengkua Berdasarkna Variasi Penambahan Bahan Pemanis. *Respiratory UPN JATIM*, 121–129. <http://eprints.upnjatim.ac.id/id/eprint/8071>
- Dharmawan, A., Widyotomo, S., Firmanto, H., Abdurizal, B.S. 2016. Formulation of Decaffeinated Instant Coffee Effervescent Tablet. *Pelita Perkebunan*, 32(3), 206–222. <https://doi.org/10.22302/icri.jur.pelitaperkebunan.v32i3.242>
- DJP. 2020. Produksi Kopi Menurut Provinsi di Indonesia, 2017-2021. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia. <https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=212>
- Egeten, K.R., Yamlean, P.V.Y., Supriati, H.S. 2016. Formulasi dan Pengujian Sediaan Granul Effervescent Sari Buah nanas (*Ananas comosus* L. (Merr.)). *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 5(3), 116–121. <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.12945>

- Fajarwati, N.H., Parnanto, N.H.R., Manuhara, G.J. 2017. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Manisan Kering Labu Siam (*Sechium edule* Sw.) dengan Pemanfaatan Pewarna Alami Dari Ekstrak Rosela Ungu (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 10(1), 50–66. <https://doi.org/10.20961/jthp.v10i1.17494>
- Fauzi, M., Giyarto, Wulandari, S. 2016. Karakteristik Cita rasa dan Komponen Flavor Kopi Luwak Robusta In Vitro Berdasarkan Dosis Ragi Kopi Luwak dan Lama Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat 2016*, 1(2), 51–56.
- Gafar, P.A. 2018. Proses Penginstanan Aglomerasi Kering dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisiko Kimia Kopi Bubuk Robusta (*Coffea robusta* Lindl. Ex De Will). *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 29(2), 163–171. <https://doi.org/10.28959/jdpi.v29i2.3745>
- Hasbullah, U.H.A., Nirwanto, Y., Eko, S., Lismaini, Simarmata, M.M., Nurhayati, Rokhmah, L.N., Herawati, J., Setiawan, R.B., Xyzquolyna, D., Ferdiansyah, M.K., Anggraeni, N., Dalimunthe, B.A. 2021. *Kopi Indonesia*. Yayasan Kita Menulis. Medan. https://www.google.co.id/books/edition/Kopi_Indonesia/k4FSEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0&kptab=overview
- Hasbullah, U.H.A., Umiyati, R. 2021. Antioxidant Activity and Total Phenolic Compounds of Arabica and Robusta Coffee at Different Roasting Levels. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764: 012033. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012033>
- Hasbullah, U.H.A., Marviana, F.E., Hidayatulloh, A. Widiastuti, T. 2022a. Rekayasa Tablet *Effervescent* dari Tomat dan Daun Kelor Dengan Perbedaan Rasio Asam dan Basa. *Agrointek*, 16(1), 28–36. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i1.12002>
- Hasbullah, U. H. A., Ni'mah, M. W., Retnowati, E. I. & Umiyati, R. 2022b. Physical, Chemical, and Sensory Properties of Robusta Coffee Effervescent Tablets Formulated in Various Organic Acids. *Pelita Perkebunan*, 38(1), 54–69. <https://doi.org/10.22302/icri.jur.pelitaperkebunan.v38i1.489>
- ICO. 2021. World Coffee Consumption. London: International Coffee Organization. Diakses pada 29 Oktober 2021. https://www.ico.org/trade_statistics.asp?section=Statistics
- Kartikasari, S.D., Murti, Y.B., Mufrod. 2015. Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Rimpang Jahe Emprit (*Zingiber officinale* Rosc.) dengan Variasi Kadar Asam Sitrat dan Asam Tartrat. *Traditional Medicine Journal*, 20(2), 119–126. <https://doi.org/10.22146/tramedj.8082>
- Kumala, Y.D. 2008. Optimasi Campuran Asam Malat dan Natrium Bikarbonat sebagai Eksipien dalam Pembuatan Granul Effervescent Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) dengan Metode Granulasi Kering. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Kurniasari, L., Hartati, I., Ratnani, R.D. 2008. Kajian Ekstraksi Minyak Jahe menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). *Jurnal Momentum UNWAHAS*, 4(2), 47–52. <http://dx.doi.org/10.36499/jim.v4i2.622>
- Kusumaningati, R.W. 2009. Analisis Kandungan Fenol Total Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Secara *In Vitro*. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Ludwig, I.A., Sanchez, L., Pena, M.P.De, Cid, C. 2014. Contribution of Volatile Compounds to the Antioxidant Capacity of Coffee. *Published in Food Research International*, 61, 67–74. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2014.03.045>
- Marpaung, R., Arianto, K. 2018. Karakteristik Fisik Bubuk Kopi Dan dutu Organoleptik Seduhan Bubuk Kopi Liberika Tungkal Komposit Pada Beberapa Metode Fermentasi. *Jurnal Media Pertanian*, 3(2), 72–78. <https://doi.org/10.33087/jagro.v3i2.63>
- Maulidy, L.N., Wijana, S., Dewi, I.A. 2014. Pengaruh Jenis Asam terhadap Kualitas Tablet Effervescent Antioksidan dari Cincau Hitam (*Mesona palustris*). Doctoral Dissertation. Universitas Brawijaya.

- Mulato, S., Suharyanto, E. 2012. Kopi, Seduhan & Kesehatan. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia: Jember.
- Ni'mah, M.W. 2021. Rekayasa Pembuatan Tablet Effervescent dari Kopi Robusta dengan Variasi Jenis Filler dan Jenis Asam yang Berbeda. Skripsi. Universitas PGRI Semarang. Semarang. Jawa tengah.
- Ni'mah, M.W., Lestari, D.D., Maulida, A.R., Hasbullah, U.H.A. 2021a. Review of Various Influential Factors in The Production of Robusta Coffee Effervescent Drink Tablets. *International Journal of Advance Tropical Food*, 3(1), 35-43. <http://dx.doi.org/10.26877/ijatf.v3i1.9349>
- Ni'mah, M.W., Hasbullah, U.H.A., Retnowati, E.I. 2021b. Production of Robusta Instant Coffee Powder with Variation of Fillers. *Agrointek*, 15(3), 932-942. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i3.10629>
- Nurahmanto, D., Prabawati, D.I., Triatmoko, B., Nuri. 2019. Optimasi Asam Tartrat dan Natrium Bikarbonat Granul Effervescent Kombinasi Ekstrak Daun *Guazuma ulmifolia* Lam. dan Kelopak *Hibiscus sabdariffa* L. *Jurnal Farmasi FKIK*, 2, 14-24. <https://doi.org/10.24252/jurfar.v7i2.11573>
- Nurhayati, N. 2017. Karakteristik Sensori Kopi Celup dan Kopi Instan Varietas Robusta dan Arabika. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 17(2), 80-85. <https://doi.org/10.25047/jii.v17i2.547>
- Pebiningrum, A., Kusnadi, J. 2018. Pengaruh Varietas Jahe (*Zingiber officinale*) dan Penambahan Madu terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman fermentasi Kombucha Jahe. *Journal of Food and Life Science*, 1(2), 33-42. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jfls.2017.001.02.01>
- Permadi, M.R., Oktafa, H., Agustianto, K. 2018. Perancangan Sistem Uji Sensoris Makanan dengan Pengujian Preference Test (Hedonik dan Mutu Hedonik), Studi Kasus Roti Tawar, menggunakan Algoritma Radial Basis Function Network. *MIKROTIK: Jurnal Manajemen Informatika*, 8(1), 29-42. <http://ojs.ummetro.ac.id/index.php/mikrotik/article/view/752>
- Permana, A.W., Widayanti, S.M., Prabawati, S., Setyabudi, D.A. 2012. Sifat Antioksidan Bubuk Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Instan dan Aplikasinya untuk Minuman Fungsional. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 9(2), 88-95. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v9n2.2012.88-95>
- Pramitasari, D., Anandhito, R.B.K., Fauza, G.(2011. Penambahan Ekstrak Jahe dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Instan dengan Metode *Spray Drying*: Komposisi Kimia, Sifat Sensoris, dan Aktivitas Antioksidan. *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, 9(1), 17-25. <https://doi.org/10.13057/biofar/f090104>
- Praptiningsih, Y., Tamtarini, Ismawati, Wijayanti, S. 2012. Sifat-Sifat Kopi Instan Gula Kelapa dari berbagai Rasio Kopi Robusta-Arabika dan Gula Kelapa-Gula Pasir. *Agroteknologi*, 6(1), 70-77.
- Romantika, R.C., Wijana, S., Perdani, C.G. 2017. Formulasi dan Karakteristik Tablet Effervescent Jeruk Baby Java (*Cytrus sinensis* L. Osbeck) Kajian Proporsi Asam Sitrat. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 6(1), 15-21. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2017.006.01.3>
- Sari, D.N. 2019. Pembuatan Minuman Fungsional Tablet *Effervescent* dari Bubuk Ekstrak Daun Kacang Tujuh Jurai (*Phaseolus lunatus*, L.). *Jurnal Litbang Industri*, 9(1), 23-31. <https://doi.org/10.24960/jli.v9i1.4649.23-31>
- Setiawan, A., Pujimulyani, D. 2018. Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe terhadap Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Minuman Instan Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.). *Seminar Nasional "Inovasi Pangan Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan,"* 1-7.
- Srinivasan, K. 2017. Ginger Rhizomes (*Zingiber officinale*): A Spice with Multiple Health Beneficial Potentials. *PharmaNutrition*, 5(1), 18-28. <https://doi.org/10.1016/j.phanu.2017.01.001>
- Sunarharum, W.B., Williams, D.J., Smyth, H.E. 2014. Complexity of Coffee Flavor: A Compositional and Sensory Perspective.

- Food Research International*, 62, 315–325. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.02.030>
- Supriana, N., Ahmad, U., Samsudin, Purwanto, E.H. 2020. Pengaruh Metode Pengolahan dan Suhu Penyangraian terhadap Karakter Fisiko-Kimia Kopi Robusta. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 7(2), 61. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v7n2.2020.p61-72>
- Suryani, N., Yupizer, Sasmita, E. 2016. Kadar Kafein pada Kopi Kemasan dan Uji Organoleptis terhadap Aroma serta Rasa. *Jurnal Scientia Pharmaceutica*, 02(02), 9–14.
- Syahrina, D., Noval. 2021. Optimasi Kombinasi Asam Sitrat dan Asam Tartrat sebagai Zat Pengasam pada Tablet Effervescent Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1), 156–172. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2651>
- Syarifah, W. 2010. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat-Asam Malat terhadap Sifat Fisik Tablet Effervescent yang Mengandung Fe, Zn dan Vitamin C. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Syukri, Y., Wibowo, J.T., Herlin, A. 2018. Pemilihan Bahan Pengisi untuk Formulasi Tablet Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* Boerl). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(1), 66–71. <https://doi.org/10.25077/jsfk.5.1.66-71.2018>
- Tejasari, Sulistyowati, Djumarti, Sari, R.A. A. 2010. Mutu Gizi dan Tingkat Kesukaan Minuman Kopi Dekafosin Instan. *Jurnal Agroteknologi*, 4(1), 91–106.
- Tupamahu, Y.M. 2014. Analisis Usaha Pengolahan Kopi Jahe Instan di Ternate. *Agrikan UMMU-Ternate: Jurnal Ilmu Agribisnis Dan Perikanan*, 7(2), 68–74. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.7.2.68-74>
- Utomo, R.S., Wahyudi, T. 2017. Financial Feasibility Corn Sugar As Bioindustry in Bengkayang. *Jurnal Borneo Akcaya*, 4(1), 1–15. <https://doi.org/10.51266/borneoakcaya.v4i1.75>
- USDA. 2020. Indonesia: Coffee Anual. Jakarta: United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. Diakses pada 29 Oktober 2021. <https://www.fas.usda.gov/data/indonesia-coffee-annual-4>
- Diviš, P., Pořízka, J., Kříkala, J. 2019. The Effect of Coffee Beans Roasting on Its Chemical Composition. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 13(1). 344-350. <https://doi.org/10.5219/1062>
- Widyaningrum, A., Lutfi, M., Argo, B.D. 2015. Karakterisasi Serbuk *Effervescent* dari Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) dengan Variasi Komposisi Jenis Asam. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3(2), 1–8.
- Widyotomo, S., Mulato, S., Purwadaria, H.K., Syarief, A.M. 2009. Decaffeination Process Characteristic of Robusta Coffee in Single Column Reactor Using Ethyl Acetate Solvent. *Pelita Perkebunan*, 25(2), 101–125. <https://doi.org/10.22302/iccri.jur.pelitaperkebunan.v25i2.133>
- Yu, T. 2017. Analysis of Coffee-Herbal Beverages For Potential Benefits Against Dementia Diseases. Thesis. RMIT University.
- Yuniastri, R., Ismawati, Fajarningtyas, D.A. 2019. Umur Simpan Kopi Lengkuas Instan menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dengan Pendekatan Persamaan Arrhenius. *Buana Sains*, 19(2), 31–40. <https://doi.org/10.33366/bs.v19i2.1746>
- Zhang, L., Wang, H., Tang, X., Lu, S., Tan, Y., Li, Q., Wu, J. 2022. Characterization of Aroma Volatiles in Xilin Fire Ginger Oils by HS-SPME-GC-MS. *International Journal of Food Properties*, 25(1), 53-64. <https://doi.org/10.1080/10942912.2021.2019267>