

RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

Pengembangan Produk Minuman Fungsional Kombinasi Teh Hijau, Kopi Hijau, dan Kayu Manis bagi Hiperkolesterolemia

The Development of Functional Beverage Combinations of Green Tea, Green Coffee, and Cinnamon for Hypercholesterolemia

Aviani Harfika^{1*}, Hardinsyah Hardinsyah², Listhia Hardiati Rahman¹¹Program Studi Ilmu Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Holistik, Purwakarta, Indonesia²Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB University, Bogor, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 17-09-2023

Accepted: 20-12-2023

Published online: 31-12-2023

***Koresponden:**

Aviani Harfika

aviani_harfika@stikesholistic.ac.id

DOI:

10.20473/amnt.v7i2SP.2023.73-79

Tersedia secara online:[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)**Kata Kunci:**

Hiperkolesterolemia, Kayu Manis, Kopi, Pangan Fungsional, Teh Hijau

ABSTRAK**Latar Belakang:** Teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis memiliki kandungan antioksidan yang tinggi dan berpengaruh terhadap efek perbaikan profil lipid darah.**Tujuan:** Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan produk minuman fungsional terpilih dari kombinasi teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis terutama bagi penderita hiperkolesterolemia.**Metode:** Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental murni dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan tiga jenis formula dengan perbedaan rasio teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis: F1 (50% : 25% : 25%), F2 (40% : 35% : 25%) dan F3 (35% : 40% : 25%). Penelitian ini menggunakan organoleptik tes dengan jumlah panelis semi terlatih sebanyak 30 orang. Data penelitian dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis H test*.**Hasil:** Hasil penelitian uji hedonik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata karakteristik warna, rasa, aroma, kekentalan dan kesan rasa ($p > 0,05$). Formula yang paling disukai panelis adalah F2 dan memiliki tingkat penerimaan yang paling tinggi untuk semua karakteristik uji. Hasil uji menunjukkan satu takaran saji minuman (100 mL) F2 mengandung 1,1 g karbohidrat, 3,7 g protein, 0,7 g lemak, dan 304 mg AEAC/100 g antioksidan.**Kesimpulan:** Pengembangan minuman fungsional berbasis teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis berpotensi sebagai sumber alternatif minuman tinggi antioksidan pada penderita hiperkolesterolemia.**PENDAHULUAN**

Hiperkolesterolemia merupakan gangguan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kolesterol total darah (kadar kolesterol >200 mg/dL)¹. Prevalensi hiperkolesterolemia di Indonesia saat ini cukup tinggi yaitu sebesar 28% dan meningkatnya diperkirakan menyebabkan 2,6 juta kematian². Hiperkolesterolemia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya sindrom metabolik yang dapat meningkatkan kejadian Penyakit Tidak Menular (PTM). Kadar kolesterol yang tinggi terbukti berkaitan dengan risiko kejadian penyakit hipertensi, stroke, jantung koroner, dan obesitas³. Faktor risiko kejadian hiperkolesterolemia dikelompokkan menjadi faktor yang dapat dimodifikasi dan tidak dapat dimodifikasi. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi antara lain usia, jenis kelamin, ras, dan genetik. Sedangkan, faktor yang dapat dimodifikasi antara lain pola konsumsi, merokok, kebiasaan konsumsi alkohol, aktivitas fisik, dan obesitas⁴.

Pola konsumsi merupakan salah satu faktor yang paling banyak dilakukan untuk pencegahan dan penanganan kejadian hiperkolesterolemia. Penelitian yang menghubungkan komponen bioaktif dan pencegahan penyakit tidak menular sudah banyak dilakukan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa antioksidan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kerusakan oksidatif dan inflamasi serta mampu meningkatkan status antioksidan pada penderita dislipidemia⁵. Studi literatur sebelumnya juga menunjukkan jenis pangan herbal dan tumbuhan memiliki efek terhadap penurunan kolesterol total darah⁶.

Penelitian sebelumnya menunjukkan teh hijau mengandung mineral, vitamin, dan antioksidan jenis polifenol yang dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskular. Kandungan bioaktif pada teh hijau yang bermanfaat bagi kesehatan adalah *Epigallocatechin*

Gallate (EGCG). Kolesterol total dan trigliserida pada subjek *overweight/obese* secara signifikan dapat menurun dengan mengonsumsi teh hijau sebanyak dua gelas perhari⁷. Penelitian meta analisis juga menunjukkan pengaruh pemberian teh hijau dapat secara signifikan menurunkan kadar kolesterol total ($-4,66$ mg/dL, $p<0,01$) dan kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) ($-4,5$ mg/dL, $p<0,01$) dibandingkan dengan perlakuan kontrol⁸. Jenis pangan lain yang juga mengandung antioksidan yang tinggi adalah kopi hijau. Penelitian efek kopi hijau terhadap kesehatan sudah mulai berkembang saat ini. Kandungan asam klorogenat pada kopi hijau diduga merupakan jenis senyawa yang memiliki efek terhadap profil lipid darah. Konsumsi kopi hijau memiliki efek signifikan terhadap penurunan berat badan, pencegahan penyakit kardiovaskular, dan diabetes melitus tipe 2⁹. Pemberian ekstrak kopi hijau selama delapan minggu secara signifikan menurunkan LDL-oksidasi ($31,18$ ng/ml, $p<0,01$) dan mampu meningkatkan kapasitas total konsentrasi antioksidan subjek ($71,73$ $\mu\text{mol/l}$, $p=0,029$)¹⁰. Penelitian terhadap efek suplementasi ekstrak kopi hijau juga menunjukkan terdapat pengaruh zat bioaktif asam klorogenat terhadap penurunan serum kolesterol total dan LDL dan juga peningkatan terhadap kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*)¹¹. Kayu manis merupakan jenis pangan yang mengandung polifenol jenis *cinnamaldehyde* dan memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Hasil penelitian pemberian suplementasi ekstrak kayu manis selama dua bulan dapat memperbaiki kadar insulin puasa, gula darah, total kolesterol, dan LDL kolesterol pada subjek¹².

Pangan fungsional merupakan pangan yang mempunyai kandungan komponen zat aktif tertentu yang dapat bermanfaat bagi kesehatan maupun pencegahan penyakit. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan efek positif zat bioaktif dari beberapa kombinasi pangan fungsional. Beberapa penelitian melaporkan kombinasi dari beberapa pangan fungsional

memiliki efek sinergitas yang bermanfaat bagi kesehatan¹³. Kombinasi dari produk *decaffeinated* teh dan kopi hijau yang diberikan selama 90 hari pada pasien metabolik sindrom dapat menurunkan kadar kolesterol total secara signifikan dibandingkan dengan kontrol¹⁴. Kombinasi produk lainnya antara kopi hijau dan beta glukon dapat memperbaiki kadar kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol VLDL, dan trigliserida¹⁵.

Pembuatan pangan fungsional yang terkait dengan pencegahan dan penanganan hiperkolesterolemia belum banyak dikembangkan terutama dihubungkan dengan bahan yang berasal dari kombinasi tanaman herbal atau pangan lokal yang mempunyai kandungan zat aktif tertentu. Minuman fungsional adalah salah satu bentuk pengembangan produk yang dapat diterapkan karena mudah dikonsumsi dan praktis bagi masyarakat. Saat ini, belum ada penelitian yang melakukan pengembangan produk minuman kombinasi pangan fungsional dari teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis terutama bagi hiperkolesterolemia. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk minuman fungsional dari kombinasi teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis khususnya untuk hiperkolesterolemia.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental murni dengan rancangan acak lengkap. Penelitian menggunakan tiga jenis formula dengan perbedaan rasio teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis: F1 (50% : 25% : 25%), F2 (40% : 35% : 25%) dan F3 (35% : 40% : 25%). Penentuan proporsi formula berdasarkan hasil studi literatur dan penelitian sebelumnya yang menjadi dasar dalam melakukan pengembangan formula¹⁶. Proporsi perbedaan teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis dapat dilihat pada Tabel 1. Pengembangan formula dilakukan di Laboratorium Percobaan Makanan Departemen Gizi Masyarakat, IPB University.

Tabel 1. Karakteristik bahan pada masing-masing formula

Bahan	Jumlah (g)		
	F1	F2	F3
Teh hijau	5	4	3
Kopi hijau	2	3	4
Kayu manis	2	2	2
Whey protein	10	10	10
Stevia	1	1	1
Emulsifier (gum arab)	2	2	2
Air	100	100	100

Pemilihan bahan utama telah diproses memiliki kualitas baik dan diperoleh dari badan atau lembaga yang sudah terjamin mutunya. Bahan utama dari Teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis yang digunakan pada penelitian ini adalah dalam bentuk bubuk. Bahan utama bubuk teh hijau (*Camellia sinensis*) didapatkan dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Bandung, kopi hijau bubuk jenis robusta Lampung (*Coffea robusta*) didapatkan dari Laboratorium Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFST) IPB University, dan bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) berasal dari Balai Penelitian Tanaman dan Rempah Bogor. Selain itu,

untuk mempertimbangkan daya terima, cita rasa, dan penampilan produk ditambahkan bahan-bahan pendukung antara lain, air, *whey protein isolate* 90%, stevia, dan emulsifier. Penambahan *whey protein* dan stevia dalam produk ini bertujuan untuk meningkatkan cita rasa dan penerimaan produk. Penelitian sebelumnya menunjukkan *whey protein* berpengaruh terhadap profil lipid darah¹⁷. Stevia berkontribusi sebagai pemberi rasa manis tanpa kalori. Emulsifier jenis gum arab ditambahkan untuk membuat produk minuman menjadi homogen dengan nilai *Hidrophilic Lipophilic Balance* (HLB) sebesar 8-16. Alat yang digunakan antara lain gelas,

sendok, mangkuk, timbangan makanan, *shaker*, spatula, dan gelas ukur. Proses pembuatan minuman diawali dengan melakukan penimbangan terhadap masing-masing bahan pada setiap formula. Bahan utama yang digunakan sudah dalam bentuk bubuk dan akan digabungkan dengan bahan pendukung lainnya. Setelah setiap bahan ditimbang, bahan-bahan tersebut digabungkan dalam bentuk bubuk dan siap digunakan. Proses pembuatan minuman dilakukan dengan mencampur bubuk bahan utama (teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis) dan bahan pendukung (*whey protein isolate* 90%, *stevia*, dan emulsifier) dengan 100 mL air mineral suhu ruang (25°C) menggunakan *shaker* selama ±1 menit. Setelah itu, formula minuman disajikan dalam gelas untuk siap diminum.

Setelah dilakukan pengembangan formula, kemudian dilakukan uji organoleptik berupa uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap formula. Kuesioner organoleptik yang digunakan berdasarkan kuesioner penelitian Wirawanti (2017)¹⁸ untuk minuman fungsional tempe yang diberikan pada panelis populasi usia dewasa mahasiswa IPB University. Kuesioner uji hedonik terdiri dari 6 pertanyaan yang meliputi warna, rasa, aroma, kekentalan, kesan rasa, dan keseluruhan dengan 9 skala yang digunakan pada masing-masing pertanyaan (1 = amat sangat tidak suka, 2 = sangat tidak suka, 3 = tidak suka, 4 = agak tidak suka, 5 = netral, 6 = agak suka, 7 = suka, 8 = sangat suka, 9 = amat sangat suka). Panelis organoleptik merupakan panelis semi terlatih yang telah memenuhi kriteria yang berjumlah 30 orang mahasiswa S1 dan S2 Departemen Departemen Gizi Masyarakat, IPB University. Kriteria inklusi panelis antara lain bersedia mengikuti tes organoleptik, berusia ≥18 tahun, pernah mengikuti pelatihan/mata kuliah terkait tes organoleptik, tidak memiliki alergi/sensitivitas terhadap bahan minuman (teh hijau, kayu manis, kopi hijau, dan *whey protein*), dan bersedia menandatangani *informed consent*, sedangkan kriteria eksklusinya antara lain mengundurkan diri atau tidak menyelesaikan tes organoleptik sampai selesai. Kuesioner diberikan oleh peneliti dalam bentuk *paper based* dalam bahasa Indonesia. Panelis diminta untuk mengisi setiap pertanyaan tanpa membandingkan penilaian masing-masing formula. Data yang diperoleh dari hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan *SPSS version 16.0 for windows*. Hasil uji realibilitas menunjukkan koefisien *alpha cronbach* sebesar 0,78 yang menunjukkan instrumen kuesioner memiliki realibilitas yang baik. Pada penelitian ini dilakukan uji analisis *Kruskal-Wallis H test* untuk mendapatkan formula terbaik dengan signifikansi ($p < 0,05$). Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian IPB dengan No. 132/IT3.KEPMSM-IPB/SK/2018.

Selanjutnya, setelah formula terpilih melalui uji organoleptik dilakukan analisis proksimat meliputi uji kandungan air dan serat menggunakan metode *Gravimetri*, analisis uji kandungan lemak total menggunakan uji *Soxlet-Hydrolisis*, analisis kandungan protein menggunakan metode *Kjeltec*, kandungan karbohidrat menggunakan uji *By Difference*. Analisis kandungan total antioksidan menggunakan metode *Spektrofotometri*. Uji analisis proksimat dan total antioksidan dilakukan pengulangan sebanyak dua kali untuk memastikan standarisasi hasil. Uji analisis proksimat dan total antioksidan dilakukan di Laboratorium *MBRIO Food Laboratory*, Bogor, Jawa Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan produk minuman fungsional berbahan utama teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis merupakan salah satu alternatif produk minuman yang diharapkan dapat memberikan efek terhadap perbaikan kadar kolesterol penderita hiperkolesterolemia. Secara umum, hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahan utama pada penelitian ini memiliki kadar antioksidan yang tinggi^{7,11,19}. Teh hijau merupakan jenis teh yang tidak mengalami fermentasi serta pengeringan daun teh. Teh hijau umumnya langsung diproses tanpa adanya proses pelayuan yang lama untuk mencegah terjadinya oksidasi yang berlebih pada daun teh²⁰. Jenis komponen bioaktif yang paling banyak ditemukan pada teh hijau adalah *Epigallocatechin Gallate* (EGCG). Kandungan EGCG pada teh hijau lebih tinggi dibandingkan pada teh hitam dan teh oolong²¹. Kopi hijau merupakan kopi yang tidak mengalami proses penyangraian (*roasting*). Homogenitas biji kopi hijau berkisar antara 94,3%-97% dan kadar air biji kopi berkisar antara 9,056%-9,243%²². Kopi hijau memiliki manfaat bagi kesehatan karena mengandung polifenol yang lebih banyak²³. Kayu manis biasa digunakan sebagai bahan pangan aromatik yang mengandung komponen fenolik seperti *cinnamaldehyde* dan *eugenol*²⁴. Pangan fungsional merupakan pangan yang mengandung komponen-komponen bioaktif yang dapat bermanfaat bagi kesehatan salah satunya adalah yang mengandung antioksidan²⁴. Penggunaan pangan fungsional menjadi sebuah minuman dari berbagai jenis pangan dapat digunakan untuk meningkatkan manfaat dan efektivitas terhadap kesehatan. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan kombinasi beberapa jenis tanaman herbal dapat meningkatkan kandungan antioksidan secara signifikan²⁵. Hasil uji organoleptik untuk tingkat kesukaan minuman fungsional tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik pada rata-rata tingkat kesukaan formula

Formula	Warna	Rasa	Aroma	Kekentalan	Kesan rasa	Keseluruhan
F1	5,5 ^a	4,8 ^b	5,9 ^c	5,6 ^d	4,8 ^e	5,1 ^f
F2	5,2 ^a	5,9 ^b	6,0 ^c	5,5 ^d	5,2 ^e	5,4 ^f
F3	5,1 ^a	5,3 ^b	6,2 ^c	5,5 ^d	5,2 ^e	5,3 ^f

Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan ($p > 0,05$).

Warna

Warna memiliki peranan penting pada suatu produk. Warna yang tidak menarik akan mengurangi daya terima panelis meskipun memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi²⁶. Hasil uji rata-rata tingkat kesukaan pada karakteristik warna tidak berbeda signifikan antara formula F1, F2 dan F3 ($p>0,05$). Berdasarkan hasil penilaian panelis, seluruh formula dinilai netral dan F1 memiliki rata-rata penilaian tertinggi. Warna minuman F1 paling disukai dikarenakan memiliki proporsi teh hijau yang lebih banyak dibandingkan formula lain. Semakin banyak penambahan bubuk teh hijau, semakin pekat warna hijau yang dihasilkan. Warna hijau yang dihasilkan disebabkan karena kandungan klorofil yang tinggi pada teh hijau dan tidak mengalami pengeringan yang lama sehingga warna yang dihasilkan hijau pekat²⁷. Warna hijau yang dihasilkan dalam minuman menyerupai minuman *matcha*, sehingga warna yang muncul lebih didominasi hijau dibandingkan oleh kopi hijau dan kayu manis. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan panelis lebih menyukai warna hijau pekat pada minuman berbasis bubuk teh hijau²⁷. Sedangkan penelitian lainnya pada minuman serbuk minuman herbal diketahui panelis lebih menyukai warna yang tajam dan pekat dibandingkan warna keruh dan kusam²⁸.

Rasa

Karakteristik pada rasa menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan pada setiap formula. Rata-rata tingkat kesukaan yang paling banyak disukai panelis adalah formula F2. Hal ini menunjukkan semakin banyak teh hijau yang ditambahkan, maka semakin tidak disukai panelis. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, pada minuman fungsional teh hijau terasa pahit (*bitter-aftertaste*) meskipun sudah ditambahkan madu. Rasa pahit pada minuman tersebut diperoleh dari kandungan kafein dan *L-theanine* dari teh hijau²⁷. Pada pengembangan produk minuman ini, formula ditambahkan stevia atau gula yang tidak mengandung kalori untuk meningkatkan daya terima rasa. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun stevia pada minuman kopi arabika berpengaruh signifikan pada tingkat kesukaan parameter rasa, aroma, dan *after taste*²⁹. Penelitian pada minuman herbal serbuk temulawak dan serai juga menunjukkan daya terima panelis lebih menyukai rasa yang cenderung manis²⁸. Selain pemanis, minuman fungsional ini juga ditambahkan *whey protein* untuk meningkatkan daya terima rasa. Hal ini dikarenakan tiga bahan utama yang digunakan yaitu teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis secara alamiah memiliki rasa yang pahit. Penambahan *whey protein* membuat karakteristik rasa menjadi lebih *creamy* dan *after taste* pahit menjadi berkurang. Hasil penelitian meta analisis juga menunjukkan bahwa *whey protein* memiliki efek terhadap perbaikan profil lipid darah¹⁷. Sehingga, penambahan *whey protein* tidak hanya untuk meningkatkan daya terima parameter rasa tetapi diharapkan terdapat efek perbaikan terhadap profil lipid darah pada penderita hiperkolesterolemia.

Aroma

Hasil rata-rata tingkat kesukaan pada parameter aroma menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara formula F1, F2, dan F3. Rata-rata parameter aroma yang paling disukai panelis yaitu formula F3. Formula F3 memiliki proporsi kandung kopi hijau yang paling besar dibandingkan F1 dan F2. Meskipun kopi hijau tidak melalui proses penyangraian seperti biji kopi pada umumnya, namun kopi hijau masih memiliki senyawa volatil dan nonvolatil yang berpengaruh terhadap ciri khas aroma kopi. Senyawa volatil merupakan senyawa yang mudah menguap yang berkontribusi terhadap aroma yang tercium indera penciuman seperti golongan aldehid, keton, dan ester. Senyawa nonvolatil berkontribusi terhadap rasa seduhan kopi seperti kafein, protein, dan gula. Kandungan senyawa karbohidrat pada biji kopi dapat berperan terhadap pembentukan komponen aroma. Komponen aroma terbentuk melalui karamelisasi gula dengan berat molekul rendah serta melalui reaksi *Maillard*. Gula reduksi bereaksi dengan asam amino bereaksi membentuk senyawa aroma³⁰. Selain dari aroma kopi hijau, kayu manis juga turut memberikan kontribusi pada produk minuman fungsional. Ciri khas aroma khas kayu manis dari *cinnamaldehyde* dan *eugenol* meningkatkan daya terima produk terhadap parameter aroma.

Kekentalan

Hasil tingkat kesukaan pada parameter kekentalan menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap formula. Panelis menilai parameter kekentalan secara umum netral. Hal ini disebabkan karena penambahan air dalam jumlah yang sama dapat menyebabkan kekentalan formula tidak berbeda nyata. Selain itu, minuman fungsional berbasis teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis ini juga ditambahkan emulsifier jenis gum arab untuk membuat produk minuman menjadi homogen. Bahan baku utama berupa bubuk dapat menyebabkan munculnya ampas sehingga menyebabkan terpisahnya antara bubuk dan air saat diseduh. Pemilihan gum arab karena memiliki nilai *Hydrophilic Lipophilic Balance* (HLB) sebesar 8-16 yang membantu bahan utama menjadi cepat homogen dalam air. Selain itu, proses pembuatan minuman juga menggunakan *shaker* yang dapat membantu proses homogenisasi menjadi lebih cepat. Hasil ini sejalan dengan penelitian terhadap minuman *smoothie* yang menunjukkan tekstur minuman paling disukai panelis adalah tidak memiliki ampas dan halus³¹.

Kesan Rasa

Hasil tingkat kesukaan parameter kesan rasa (*after taste*) menunjukkan bahwa panelis menilai netral dan tidak terdapat perbedaan yang nyata antar formula ($p>0,05$). Kesan rasa bahan baku utama teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis yang cenderung pahit namun dapat berkurang tambahan bahan pendukung lainnya seperti stevia dan *whey protein*. Rasa pahit pada teh hijau dan kopi hijau antara lain berasal dari kafein dan asam klorogenat. Asam klorogenat ditemukan tinggi pada kopi hijau dan memberikan rasa kopi sedikit asam dibandingkan biji kopi yang disangrai³². Asam klorogenat merupakan salah satu sumber antioksidan yang

ditemukan pada kopi hijau³³. Selain dari teh dan kopi hijau, kayu manis juga memiliki kesan rasa yang spesifik yaitu kesan rasa pedas dan manis. Namun, karena proporsi kayu manis pada setiap formula paling sedikit sehingga rasa tersebut cenderung tidak berpengaruh nyata muncul pada saat minuman dibuat.

Keseluruhan

Hasil parameter keseluruhan merupakan tingkat kesukaan panelis menilai produk minuman fungsional secara keseluruhan mencakup warna, rasa, aroma, kekentalan dan kesan rasa. Tidak terdapat perbedaan nyata pada parameter keseluruhan setiap formula. Namun, rata-rata tingkat kesukaan panelis lebih menyukai formula F2 dibandingkan F1 dan F3. Pemilihan minuman fungsional teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis yang terpilih adalah formula F2. Secara keseluruhan, formula F2 memiliki komposisi kandungan teh hijau yang lebih sedikit dibanding F1 dan kopi hijau yang lebih sedikit dibanding F3. Hal ini menunjukkan formula F2 merupakan formula yang memiliki proporsi bahan utama yang tidak terlalu kuat mencirikan rasa dan kesan rasa pahit sehingga lebih disukai oleh panelis.

Uji Analisis Proksimat

Formula terpilih dari uji organoleptik kemudian dilakukan uji analisis proksimat yang meliputi kandungan karbohidrat, protein, lemak, kadar air, dan kadar

abu/serat kasar. Hasil uji analisis proksimat disajikan pada Tabel 3. Hasil uji kandungan karbohidrat menunjukkan sebesar 1,1 gram. Hasil kandungan karbohidrat ini didapatkan dari bahan *whey protein* dan sebagian kecil kandungan karbohidrat pada kopi hijau³⁴. Kandungan lemak pada formula terpilih F2 menunjukkan hasil 0,7 gram. Hasil kandungan lemak yang sedikit per takaran saji minuman menunjukkan minuman ini tidak memiliki kandungan lemak tinggi sehingga dimungkinkan sesuai untuk penderita hiperkolesterolemia. Hasil kandungan protein sebesar 3,7 gram dapat berasal dari bahan *whey protein*. Hasil ini menunjukkan minuman fungsional teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan minuman teh hijau atau kopi hijau saja³⁵. Kandungan air sebesar 94,2 g/100 g menunjukkan kandungan air yang tinggi karena sampel yang digunakan pada pengujian menggunakan minuman yang sudah siap saji (*ready to drink*). Serat kasar formula terpilih sebesar 0,2% sudah memenuhi kriteria SNI 4320 tahun 1992 serbuk minuman tradisional memiliki maksimal serat kasar 1,5%^{6,36}. Kandungan mineral yang banyak terkandung pada teh hijau antara lain mangan, zat besi, selenium, tembaga dan seng³⁵. Selain itu, penelitian sebelumnya juga menunjukkan kandungan analisis proksimat berbeda nyata pada jenis kopi tergantung asal daerah dan perbedaan ketinggian³⁷.

Tabel 3. Hasil uji analisis proksimat dan total antioksidan formula terpilih

Uji Analisis	Hasil
Karbohidrat (g)	1,1
Lemak (g)	0,7
Protein (g)	3,7
Serat Kasar (%)	0,2
Kadar Air (g/100 g)	94,2
Total Antioksidan (mg AEAC/100 g)	304

Uji Antioksidan Total

Hasil uji menunjukkan minuman fungsional teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis memiliki kandungan total antioksidan sebesar 304 mg AEAC/100 g. Hasil ini menunjukkan kandungan antioksidan minuman fungsional termasuk kategori yang tinggi³⁸. Penelitian sebelumnya menunjukkan hasil gabungan beberapa jenis tanaman herbal memiliki kandungan antioksidan total sebesar 52,92% DPPH³⁸. Hasil ini juga menunjukkan kandungan antioksidan minuman fungsional kombinasi memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan kandungan teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis saja. Penelitian sebelumnya menunjukkan kandungan kopi hijau sebesar 57 – 85% DPPH-TEAC (mmolT/100 g) dan teh hijau sebesar 60-70% DPPH. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian meta analisis sebelumnya yang menunjukkan kandungan katekin pada teh hijau sebesar 576 – 714 mg atau setara (3-4 g bubuk teh hijau) mampu menurunkan secara signifikan berat badan dan lemak tubuh selama 8 -12 minggu. Kopi hijau sebanyak 30-100 mg kafein atau setara (1-3,5 g) bubuk kopi hijau mampu menurunkan persen lemak tubuh dan memperbaiki kadar profil lipid darah selama 3 -24 minggu¹⁶.

Berdasarkan hasil uji organoleptik dan pengujian analisis, formula F2 paling disukai oleh panelis secara keseluruhan dan memiliki kandungan antioksidan sebesar 304 mg AEAC/100 g. Jika dibandingkan dengan kandungan total antioksidan satu bahan saja seperti teh hijau, kopi hijau dan kayu manis, formula F2 kombinasi teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis memiliki kandungan total antioksidan lebih tinggi³⁸. Kelebihan dari penelitian ini adalah didapatkan hasil produk minuman fungsional kombinasi dari teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis dimana kombinasi dari bahan tersebut dapat bersifat sinergisme untuk meningkatkan komponen fungsional dari masing-masing bahan. Hasil ini ditunjukkan dari uji kadar total antioksidan yang dihasilkan. Kekurangan dari penelitian ini adalah tidak dilakukan pengujian terhadap kadar antioksidan total masing-masing bahan sehingga tidak dapat diketahui kadar total antioksidan bahan sebelum digabungkan menjadi sebuah minuman fungsional.

KESIMPULAN

Hasil uji organoleptik menunjukkan formula terpilih adalah F2 yang memiliki tingkat kesukaan tertinggi untuk karakteristik secara keseluruhan. Tidak

terdapat perbedaan yang signifikan pada karakteristik warna, aroma, rasa, kekentalan, dan kesan rasa. Hasil uji formula terpilih menunjukkan satu takaran saji minuman mengandung 1,1 g karbohidrat, 3,7 g protein, 0,7 g lemak, kandungan air 94,2 g/100 g, serat kasar 0,2% dan 304 mg AEAC/100 g antioksidan. Pengembangan minuman fungsional berbasis teh hijau, kopi hijau, dan kayu manis berpotensi sebagai sumber alternatif minuman tinggi antioksidan pada penderita hiperkolesterolemia. Saran untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengujian kadar antioksidan total pada masing-masing bahan utama sebelum digabungkan dan penelitian lanjutan terkait efek pemberian minuman terhadap kadar kadar profil lipid darah pada penderita hiperkolesterolemia.

ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih kepada tim penelitian yang terdiri dari Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, MS, dr. Mira Dewi, M.Si, Ph.D, Prof. Dr. Ir. Siti Madanijah, MS, dan Indah Ratikasari, S.KM., M.Si.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Semua penulis tidak memiliki *conflict of interest* terhadap penelitian dan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Raised Cholesterol: Situation and Trends. *Global Health Observatory Data*. (2019). Available at : <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr> . (Accessed: 10th September 2023)
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kolesterol. (2022). Available at: https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1743/kolesterol. (Accessed: 10th September 2023)
3. Subandrate, Susilawati & Safyudin. Mentorship of prevention and treatment effort of hypercholesterolemia in students. *ARDIMAS* **1**, 1-7 (2020).
4. Kim, H. C. & Oh, S. M. Noncommunicable diseases: Current status of major modifiable risk factors in Korea. *Journal of Preventive Medicine and Public Health* **46**, 165–172 (2013).
5. Medina-Vera, I. *et al.* Dietary strategies by foods with antioxidant effect on nutritional management of dyslipidemias: A systematic review. *Antioxidants* **10**, 1–19 (2021).
6. Tamon, B.T., Tiho, M., Kaligis, S.H.M. Efek Antioksidan pada Teh Hijau terhadap Kadar Kolesterol Darah. *eBiomedik* **9**, 151-159 (2021).
7. Zhou, J. *et al.* Effects on the Levels of Serum Glucose and Lipid Profiles. *American Journal of Medical Sciences and Medicine* **4**, 59–62 (2016).
8. Xu, R., Yang, K., Li, S., Dai, M. & Chen, G. Effect of green tea consumption on blood lipids: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition Journal* **19**, 1-15 (2020).
9. Sarriá, B. *et al.* Green/Roasted coffee may reduce cardiovascular risk in hypercholesterolemic subjects by decreasing body weight, abdominal adiposity and blood pressure. *Foods* **9**, 1-15 (2020).
10. Salamat, S. *et al.* The effect of green coffee extract supplementation on serum oxidized LDL cholesterol and total antioxidant capacity in patients with dyslipidemia: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Eur J Integr Med* **28**, 109–113 (2019).
11. Ding, F. *et al.* The effects of green coffee bean extract supplementation on lipid profile in humans: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* **30**, 1–10 (2020).
12. Anderson, R. A. *et al.* Cinnamon extract lowers glucose, insulin and cholesterol in people with elevated serum glucose. *J Tradit Complement Med* **6**, 332–336 (2016).
13. Huang, C. C. *et al.* Beneficial effects of cocoa, coffee, green tea, and garcinia complex supplement on diet induced obesity in rats. *BMC Complement Altern Med* **16**, 1-10 (2016).
14. Hazy Alfata, F., Rohman, M. S., Astiawati, T., Tjahjono, C. T. & Martini, H. Effect of Combination Decaffeinated Green Tea and Green Coffee in Reducing Cholesterol Levels in Patients with Metabolic Syndrome. *Heart Sci J* **4**, 17-20 (2023).
15. Mateos, R., García-Cordero, J., Bravo-Clemente, L. & Sarriá, B. Evaluation of novel nutraceuticals based on the combination of oat beta-glucans and a green coffee phenolic extract to combat obesity and its comorbidities. A randomized, dose-response, parallel trial. *Food Funct* **13**, 574–586 (2022).
16. Phung, O. J. *et al.* Effect of green tea catechins with or without caffeine on anthropometric measures: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition* **91**, 73–81 (2010).
17. Zhang, J. W. *et al.* Effect of whey protein on blood lipid profiles: A meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Clinical Nutrition* **70**, 879–885 (2016).
18. Wirawanti, I. W., Hardinsyah, H., Briawan, D. & Astawan, M. Efek Intervensi Minuman Tempe terhadap Penurunan kadar low Density lipoprotein. *Jurnal Gizi dan Pangan* **12**, 9–16 (2017).
19. Azimi, P. *et al.* Effect of cinnamon, cardamom, saffron and ginger consumption on blood pressure and a marker of endothelial function in patients with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled clinical trial. *Blood Press* **25**, 133–140 (2016).
20. Singh, D. Effect of Cigarette Smoking on Serum Lipid Profile in Male Population of Udaipur. *Biochemistry & Analytical Biochemistry* **5**, 23-30 (2016).
21. Liu, C. Y. *et al.* Effects of green tea extract on insulin resistance and glucagon-like peptide 1 in patients with type 2 diabetes and lipid abnormalities: A randomized, double-blinded,

- and placebo-controlled trial. *PLoS One* **9**, 1-9 (2014).
22. Bicho, N. C., Leitão, A. nio E., Ramalho, J. C. & Lidon, F. C. Application of colour parameters for assessing the quality of arabica and robusta green coffee. *Emir J Food Agric* **26**, 9–17 (2014).
 23. Choi, B. K. *et al.* Green coffee bean extract improves obesity by decreasing body fat in high-fat diet-induced obese mice. *Asian Pac J Trop Med* **9**, 635–643 (2016).
 24. Cornelia, M., Tunardy, A. M. & Sinaga, W. S. L. The Effect of Cinnamon Extract (*Cinnamomum burmanii* L.) Addition Towards the Characteristics of Soy Milk Ice Cream. *Advances in Biological Sciences Research* **16**, 32-38 (2022).
 25. Barakat, H. Organoleptic acceptability and nutritional evaluation of innovative Moringa oleifera leaves-based herbal teas incorporated various aromatic herbs. *Food Res* **6**, 269–278 (2022).
 26. Hidayat, T. & Wiboworini, B. The Analysis of Acceptability and Isoflavone Content Fortem Dia_Tri as a Nutrition Support for Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Amerta Nutr* **4**, 132–139 (2020).
 27. Cahyani, D.I., Rustanti N. Pengaruh penambahan teh hijau terhadap aktivitas antioksidan dan kadar protein minuman fungsional susu kedelai dan madu. *Journal of Nutrition College* **4**, 394-399 (2015).
 28. Gita Miranti, M. *et al.* Formulasi dan uji hedonik minuman herbal serbuk untuk menjaga imunitas keluarga dalam masa pandemik covid-19. *Jurnal KELUARGA* **7**, 15-27 (2021).
 29. Luri Asmono, S. *et al.* Addition of stevia leaf powder to arabica coffee drinks on the level of consumer preference. *INOVASI* **21**, 27-32 (2021).
 30. Tenri Fitriyah, A. *et al.* Analisis mutu organoleptik kopi bubuk arabika (*coffea arabica*) bittuang toraja organoleptic quality analysis of bittuang toraja arabica coffee (*coffea arabica*) powder. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan* **16**, 72-82 (2021).
 31. Rahayu, F. A., Hermanto, R. A. & Harfika, A. Daya terima smoothie "masang" (kurma kombinasi pisang ambon) sebagai makanan selingan remaja putri. *Journal of Holistic and Health Sciences* **5**, 18-27 (2021).
 32. Merga Sakata, W., Gebreselassie Abteu, W. & Garedeu, W. Organoleptic Quality Attributes and Their Association with Morphological Traits in Arabica Coffee (*Coffea arabica* L.) Genotypes. *J Food Qual* **2022**, 1-10 (2022).
 33. Devi, L. S. *et al.* Fatty acid composition, antinutritional factors, and oligosaccharides concentration of hawaijar (an ethnic fermented soyfood of india) as affected by genotype and bacillus subtilis strain. *Indonesian Food and Nutrition Progress* **17**, 45 (2021).
 34. Rosdiana, E. *et al.* Analisa Proksimat dan Kadar Kafein Pada Green Bean Robusta Berdasarkan Lama Waktu Fermentasi. *Jurnal Teknologi Agro-Industri* **9**, 60-70 (2022).
 35. Ifemeje, J. C., Ifemeje, M. O., Egbuna, C. & Olisah, M. C. Proximate, phytochemical and antioxidant mineral compositions of four different brands of tea. *Advanced Journal of Graduate Research* **8**, 1–7 (2020).
 36. Tumakaka, H., Sirajuddin, S., Salam, A. & Jafar, N. Formulasi dan kandungan zat gizi minuman serbuk berbasis seledri (*apium graveolens* l.) sebagai pangan fungsional formulation and nutrients content of celery powder-beverage as functional food. *JGMI: The Journal of Indonesian Community Nutrition* **9**, 151-161 (2020).
 37. Kanitnuntakul, N., Meeasa, P. & Borompichaichartkul, C. Antioxidant properties and proximate analysis of green coffee beans from different plantations and processing methods in Thailand. *Acta Horti* **1179**, 255–260 (2017).
 38. Park, S. J. *et al.* Antioxidant activities of functional beverage concentrates containing herbal medicine extracts. *Prev Nutr Food Sci* **22**, 16–20 (2017).