

Pembuatan *Effervescent* Kopi Robusta Hijau (*Coffea robusta*) dengan Campuran Bubuk Biji Alpukat (*Persea americana Mill*) sebagai Minuman Instan Fungsional

The Effervescent Green Robusta Coffee (Coffea robusta) Making With Powdered Avocado Beans (Persea americana Mill) As Instant Functional Beverages

Sugy Dwi Apriliantika^{*)}, Gatot Priyanto

Universitas Sriwijaya, , Indralaya, Ogan Ilir 30662, Sumatera Selatan, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: sugyapriantika@gmail.com

Sitasi: Apriliantika, S.D., & Priyanto, G. (2023). The effervescent green robusta coffee (*Coffea robusta*) making with powdered avocado beans (*Persea americana Mill*) as instant functional beverages. In: herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Sminar Nasional Lahan Suboptional ke-11 tahun 2023, Palembang 21 Oktober 2023. (pp. 447-463). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Functional instant drinks containing antioxidants are booming among the public, but most of them still require a stirring process so they need to be converted into effervescent tablets to speed up dissolution. This research aimed to determine the selected formulations and the addition of avocado seed powder and green robusta coffee powder to the physical, chemical and organoleptic characteristics of effervescent tablets. This study used a Completely Randomized Design (RAL) Factorial with 12 level of treatment and each was repeated 3 times. Treatment factors included the addition of avocado seed powder ($A_1 = 20\%$ b/b; $A_2 = 15\%$ b/b; $A_3 = 10\%$ b/b; $A_4 = 0\%$) b/b) and robusta coffee powder green ($B_1 = 0\%$; $B_2 = 10\%$; $B_3 = 20\%$). This results showed that the addition of avocado seed powder and green robusta coffee powder had a significant effect of antioxidant activity, water content, soluble time, hardness, and organoleptic. Based on the results of the study, it was that the treatment of choice for effervescent tablets was the A_3B_2 treatment (10 % avocado seed powder ; 10 % green robusta coffee powder) from sensory test results with an average value of antioxidant activity (IC_{50}) of 63,12 ppm, water content 4,34 %, hardness 110,096 kgf, soluble time 1,39 minutes, color sensory characteristics 6,47, aroma 6,2 and taste 5,87.

Keywords: antioxidants, booming

ABSTRAK

Minuman instan fungsional yang mengandung antioksidan tengah *booming* dikalangan masyarakat, namun kebanyakan masih memerlukan proses pengadukan sehingga perlunya diubah menjadi tablet *effervescent* untuk mempercepat pelarutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi terpilih dari penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik tablet *effervescent*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 12 taraf perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk biji kopi robusta hijau berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, kadar air, waktu larut, kekerasan, dan organoleptik. Simpulan dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terpilih pada tablet *effervescent* yaitu perlakuan A_3B_2 (bubuk biji alpukat 10 % : bubuk kopi robusta hijau 10 %) dari hasil uji sensoris dengan nilai rerata aktivitas antioksidan (IC_{50}) sebesar

63,12 ppm, kadar air 4,34 %, kekerasan 110,096 kgf, waktu larut 1,39 menit, karakteristik sensoris warna 6,47, aroma 6,2 dan rasa 5,87.

Kata kunci: antioksidan, booming

PENDAHULUAN

Komoditi perkebunan yang menduduki urutan keempat dunia dan memiliki nilai ekonomis tinggi sebagai sumber devisa negara adalah tanaman kopi (Ambarsari, 2020). Kopi digemari masyarakat karena memiliki rasa yang unik seperti campuran rasa masam dan pahit (Nurhayati dan Sabarni, 2018). Menurut Blumberg (2010) keunikan rasa ini dipengaruhi oleh senyawa golongan alkaloid jenis kafein, trigonelina dan asam klorogenat. Kopi hijau robusta adalah jenis kopi panggang sehingga memiliki tingkat asam klorogenat lebih tinggi dari kopi biasa yang dapat mencegah penyakit degredatif (Sasmita *et al.*, 2021). Kopi robusta memiliki ciri rasa asam yang khas, aroma yang manis, rasanya lembut (*mild*), dan kadar kafeinnya lebih banyak dari kopi arabika (Desintya, 2012).

Jenis pangan fungsional yang banyak dikembangkan dan diteliti adalah pangan fungsional yang mengandung antioksidan (Adawiyah *et al.*, 2015). Tumbuhan yang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi selain kopi adalah biji alpukat, menurut penelitian Abubakar dan Khaerah (2021) melaporkan bahwa biji alpukat mengandung senyawa polifenol dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan daging buahnya. Berdasarkan Zuhrotun (2007) ekstrak etanol biji alpukat mengandung senyawa triterpenoid, kuinon, flavonoid, tanin dan polifenol. Polifenol berperan sebagai antioksidan, sehingga diduga mampu menghambat aktivitas karsinogen dan mengurangi resiko terjangkitnya penyakit kronis. Salah satu bentuk pengolahan yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan biji buah alpukat yaitu sebagai olahan pangan fungsional berupa minuman fungsional siap saji. Penelitian Abubakar dan Adawiyah (2021) melaporkan bahwa pada umumnya biji alpukat hanya dikonsumsi oleh masyarakat dalam bentuk rebusan sebagai teh herbal, namun biji alpukat tidak memiliki aroma yang khas sehingga diperlukan penambahan alternatif lain untuk memperbaiki sifat organoleptik biji alpukat, yaitu dengan penambahan bubuk kopi robusta hijau.

Senyawa antioksidan dapat diaplikasikan dalam bahan pangan dalam bentuk ekstrak yang dicampurkan dalam makanan atau minuman salah satunya dalam bentuk *effervescent* (Rizal dan Putri, 2014). *Effervescent* adalah minuman yang mengandung asam organik yang bereaksi cepat dalam air dengan membebaskan karbondioksida. *Effervescent* memberikan efek *sparkle* seperti rasa minuman soda atau *soft drink* sehingga digemari oleh masyarakat. Penelitian Santoso *et al.* (2022) mengenai pembuatan minuman fungsional kopi robusta hijau dengan penambahan ekstrak daun gambir dan pasak bumi yang terbukti dapat meningkatkan kadar antioksidan pada minuman fungsional, namun hal ini masih memiliki kekurangan, yaitu proses penyeduhan masih diperlukan pengadukan, sehingga diperlukan penelitian mengenai pergantian ekstrak daun gambir dan bubuk pasak bumi menjadi biji alpukat yang dikenal kaya akan antioksidan dalam bentuk minuman tablet *effervescent*.

Effervescent memberikan rasa yang menyegarkan akibat reaksi karbonisasi dan membantu memperbaiki rasa (Mawarni, 2022). Selain itu rasa yang dihasilkan juga menyegarkan karena adanya karbondioksida dari hasil reaksi antara asam dan basa dari bahan pembuatan tablet (Herlinawati dan Ningrumsari, 2021). Berdasarkan manfaat dan khasiat, kopi robusta hijau berperan penting bagi kesehatan terutama untuk mencegah radikal bebas dalam tubuh karena kandungan antioksidan yang tinggi (Rohmah, 2010). Pembuatan minuman herbal yang praktis dengan formulasi bubuk kopi robusta hijau dan bubuk biji alpukat dalam bentuk *effervescent* belum dilaporkan. Berdasarkan latar

belakang tersebut penelitian ini akan mempelajari pembuatan *effervescent* kopi robusta hijau dengan campuran bubuk biji alpukat sebagai minuman instan fungsional.

BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) alat-alat gelas untuk analisa (uji antioksidan, kadar air, waktu larut), 2) alumunium foil, 3) ayakan 20 dan 100 *mesh*, 4) *bulb* pipet, 5) blender (Philips HR-2116, Holland), 6) cawan alumunium, 7) cup plastik, 8) desikator, 9) mortar dan alu, 10) kertas saring, 11) kuvet, 12) loyang alumunium, 13) oven (Mommert S-400, Jerman), 14) penjepit cawan, 15) pencetak tablet susu manual (Eve'so), 16) pipet mikro (Dragon Lan TE5K660650, China), 17) pipet tips, 18) pipet tetes, 19) pipet ukur, 20) pisau, 21) rak tabung reaksi, 22) spatula, 23) spektrofotometer (A & K Lab LK 044, Amerika), 24) *stopwatch*, 25) talenan, 26) *texture analyzer* (Brookfield), 27) neraca analitik (Kenko KK-Lab, Jepang), 28) *vortex* (digisystem vm-1000, Taiwan) dan 29) baskom.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : 1) air, 2) *aquadest*, 3) asam sitrat, 4) asam tartrat, 5) biji alpukat dari penjual minuman pokat kocok, Indralaya Ogan Ilir, 6) bubuk kopi robusta hijau dari usaha mikro dan kecil kopi JagadRaye di pagar Alam, Sumatera Selatan, 7) etanol 70%, 8) laktosa, 9) label kertas, 10) Dpph (2,2-*diphenyl-1-picrylhydrazyl*), 11) metanol, 12) natrium bikarbonat, 13) polietil glikol (PEG) 6000, 14) polivinil pirolidon (PVP), 15) plastik *ziplock* dan 16) tisu.

Pengolahan data penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial (RALF) dengan 2 faktor perlakuan yaitu (A) penambahan bubuk biji alpukat yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan (B) penambahan bubuk kopi robusta hijau yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yang mengacu pada penelitian Mawarni, (2022), Apsari *et al.*, (2017) dan Kholidah *et al.*, (2014). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh akan diolah menggunakan analisis keragaman atau ANOVA. Perlakuan yang berpengaruh nyata akan diuji lanjut menggunakan uji Beda nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. Masing-masing perlakuan sebagai berikut :

Penambahan bubuk biji alpukat (b/b):

A₁ : 20 % b/b (0,4 g bubuk biji alpukat / 2 g tablet)

A₂ : 15 % b/b (0,3 g bubuk biji alpukat / 2 g tablet)

A₃ : 10 % b/b (0,2 g bubuk biji alpukat / 2 g tablet)

A₄ : 0 % b/b (0 g bubuk biji alpukat / 2 g tablet)

Penambahan bubuk kopi robusta hijau (b/b) :

B₁ : 0 % b/b (0 g bubuk kopi robusta hijau / 2 g tablet)

B₂ : 10 % b/b (0,2 g bubuk kopi robusta hijau / 2 g tablet)

B₃ : 20 % b/b (0,4 g bubuk kopi robusta hijau / 2 g tablet)

Cara kerja penelitian ini sebagai berikut:

Pembuatan Bubuk Biji Alpukat

Adapun pembuatan bubuk biji alpukat sebagai berikut:

1. Biji alpukat dibersihkan dari kulit dan dicuci menggunakan air mengalir kemudian diiris tipis dengan pisau.
2. Irisan biji alpukat dicuci menggunakan air mengalir kemudian direndam menggunakan natrium bikarbonat (untuk mengurangi rasa pahit) selama 24 jam di dalam baskom.
3. Rendaman irisan biji alpukat diangkat dan ditiriskan di atas nampan kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 3-4 jam.
4. Irisan biji alpukat kering diangkat kemudian di blender sampai halus dan diayak menggunakan ayakan 100 *mesh*.

5. Bubuk biji alpukat disimpan dalam toples tertutup pada suhu ruang.

Pembuatan Tablet Effervescent

Proses pembuatan tablet *effervescent* menggunakan metode granulasi basah. Bahan pembuatan tablet dibagi menjadi dua bagian yaitu bahan 1 basa (bubuk biji alpukat, bubuk kopi robusta hijau, natrium bikarbonat, laktosa, polivinil pirolidon dan PEG 6000) dan bahan 2 asam (asam tartrat, dan asam sitrat). Pembuatan tablet *effervescent* bubuk kopi robusta hijau dan bubuk biji alpukat mengacu pada penelitian Permadi *et al.* (2021) yang telah dimodifikasi sebagai berikut :

1. Bahan 1 (bagian basa) ditimbang sesuai jumlah formulasi dari setiap perlakuan kemudian dimasukkan kedalam mortar dan digerus menggunakan alu hingga tercampur.
2. Bahan 1 (bagian basa) diayak menggunakan ayakan 20 *mesh* diatas loyang alumunium kemudian disemprotkan PVP yang telah dilarutkan dengan etanol 95% hingga terbentuk granul.
3. Granul dikeringkan dalam oven bersuhu 55°C selama 15 menit, kemudian diayak menggunakan ayakan 20 *mesh* lalu dimasukkan kedalam mortar tunggu hingga dingin.
4. Bahan 2 (bagian asam) yang telah ditimbang sesuai formulasi dicampur kedalam bahan 1 (bagian basa) yang sudah dingin didalam mortar kemudian dihaluskan menggunakan alu.
5. Bahan 1 dan 2 yang telah tercampur merata diayak menggunakan ayakan 20 *mesh* dan disimpan didalam plastik *ziplock*.
6. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram sesuai perlakuan kemudian di cetak menggunakan alat pencetak tablet manual.
7. Tablet *effervescent* disimpan didalam plastik *ziplock* yang telah diberi label sesuai perlakuan dan disimpan dalam toples tertutup rapat pada suhu ruang.

Parameter penelitian

Adapun parameter penelitian yang diamati dalam penelitian ini diantaranya: 1) karakteristik kimia (uji aktivitas antioksidan (Hastuti *et al.*, 2022), 2) uji kadar air (AOAC, 2005)), 3) karakteristik fisik (uji kekerasan tablet (Yulianti dan Suyanto, 2021), 4) uji waktu larut (Purnama *et al.*, 2022)), dan 5) uji organoleptik (warna, aroma dan rasa (Lim, 2011)).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia

Uji Aktivitas Antioksidan

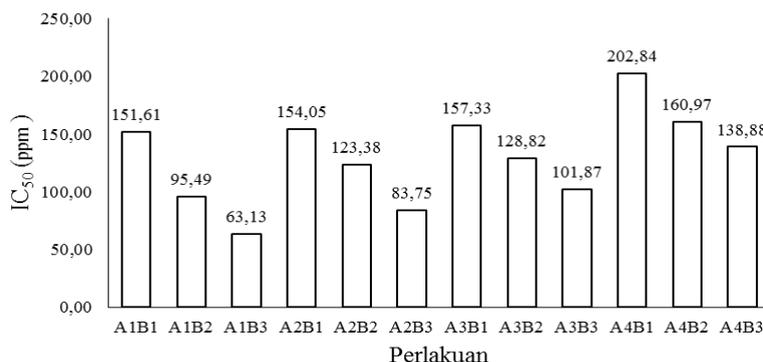
Aktivitas antioksidan diukur menggunakan metode DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl). Hasil rata-rata IC₅₀ dari aktivitas antioksidan tablet *effervescent* dengan penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau berkisar antara 63,13 – 202,84 ppm. Hasil pengukuran rerata nilai IC₅₀ dari aktivitas antioksidan pada masing-masing formulasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil pada (Gambar 1) menunjukkan bahwa pada perlakuan A₁B₃ didapatkan nilai IC₅₀ paling tinggi yaitu 63,13 ppm yang termasuk dalam kategori antioksidan (kategori kuat), sedangkan pada perlakuan A₄B₂ didapatkan nilai antioksidan terendah yaitu 160,97 ppm (kategori lemah). Nilai rerata IC₅₀ dapat dilihat pada (Gambar 1). Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau berpengaruh nyata terhadap nilai IC₅₀ dari aktivitas antioksidan tablet *effervescent* sehingga perlu dilakukan uji lanjut BNJ taraf 5 %. Uji lanjut BNJ taraf 5 % terhadap IC₅₀ tablet *effervescent* dapat dilihat pada Tabel 1.

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)



Gambar 1. Nilai rerata IC₅₀ (ppm) pada tablet *effervescent*

Tabel 1. Uji lanjut BNJ taraf 5% penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau terhadap nilai aktivitas antioksidan pada tablet *effervescent*

Perlakuan		Aktivitas antioksidan IC ₅₀ (ppm)	BNJ 5 % = 10,16
Faktor A	A ₁	103,41 ± 39,44	a
	A ₂	120,39 ± 31,17	b
	A ₃	129,34 ± 25,80	b
	A ₄	167,56 ± 28,17	c
Perlakuan		Aktivitas antioksidan IC ₅₀ (ppm)	BNJ 5 % = 12,47
Faktor B	B ₃	96,91 ± 29,78	a
	B ₂	127,16 ± 25,53	b
	B ₁	166,46 ± 22,77	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda tidak nyata

Hasil penelitian pada (Tabel 1.) menunjukkan bahwa penambahan bubuk kopi robusta hijau terbukti mempengaruhi penurunan nilai IC₅₀ yang artinya semakin besar nilai antioksidan yang terkandung didalam tablet. Hal ini dikarenakan kandungan biji alpukat tinggi akan antioksidan yang bersumber dari: flavonoid, polifenol, tanin, saponin dan steroid. Hal ini sejalan dengan penelitian Sutrisna *et al.* (2015) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan biji alpukat sebesar 31,5 ppm (lebih besar dari bubuk kopi robusta hijau). Sumber utama senyawa pada biji alpukat yang memberikan antioksidan adalah flavonoid. Kandungan flavonoid dalam biji alpukat berkisar antara 1,90 ± 0,07 mg/100g.

Berdasarkan hasil uji BNJ 5 % (Tabel 1) menunjukkan perlakuan B (penambahan bubuk kopi robusta hijau) bahwa semua perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena adanya kandungan antioksidan yang tinggi pada bubuk biji kopi robusta hijau berupa asam klorogenat yang berasal dari polifenol. Berdasarkan penelitian Santoso *et al.* (2022) kandungan IC₅₀ dari aktivitas antioksidan kopi robusta hijau yaitu 43,63 ppm yang berasal dari asam klorogenat. Senyawa polifenol yang paling banyak terkandung pada kopi adalah asam klorogenat dan asam kafeat. Jumlah asam klorogenat kopi robusta hijau mencapai 90 % dari total fenol yang terdapat pada kopi (Wigati *et al.*, 2018). Data pengaruh interaksi penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau dapat dilihat pada (Tabel 2) (Gambar 1).

Perlakuan A₁B₃ (formulasi bubuk biji alpukat 20 % dan bubuk kopi robusta hijau 20 %) didapatkan IC₅₀ terendah (tertinggi) yaitu sebesar 63,12 ppm. Penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau terbukti dapat meningkatkan nilai aktivitas antioksidan (IC₅₀), hal ini diduga karena kandungan yang terdapat dalam bubuk biji alpukat berupa kandungan fenolik.

Tabel 2. Uji BNJ taraf 5% pengaruh interaksi penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau pada tablet *effervescent*

Perlakuan	Aktivitas antioksidan (IC ₅₀)	BNJ 5 % = 32,54
A ₁ B ₃	63,12 ± 5,69	a
A ₂ B ₃	83,75 ± 11,87	a b
A ₁ B ₂	95,48 ± 1,14	a b
A ₃ B ₃	101,87 ± 6,02	b
A ₂ B ₂	123,38 ± 4,15	b c
A ₃ B ₂	128,82 ± 17,83	b c
A ₄ B ₃	138,88 ± 1,78	c
A ₁ B ₁	151,61 ± 13,24	c
A ₂ B ₁	154,04 ± 1,47	c
A ₃ B ₁	157,33 ± 1,10	c
A ₄ B ₂	160,97 ± 1,83	c
A ₄ B ₁	202,84 ± 1,30	d

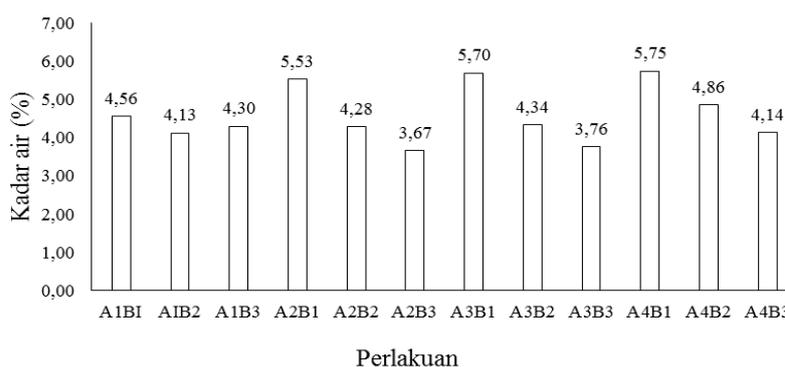
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda tidak nyata

Sejalan dengan penelitian Sutrisna *et al.* (2015) yang menyebutkan bahwa biji alpukat lebih dari 70 % yang diduga memiliki efek antioksidan berupa fenol lebih besar dari buah maupun daun. Berdasarkan hasil penelitian Hastuti *et al.* (2022) pada formula 3 (konsentrasi bubuk biji alpukat 45 %) pada pembuatan minuman serbuk fungsional didapatkan nilai IC₅₀ sebesar 128,422 ppm (kategori sedang), sedangkan pada penelitian yang dihasilkan pada pembuatan tablet *effervescent* kopi robusta hijau dengan campuran bubuk biji alpukat terbukti IC₅₀ lebih rendah (tinggi) yaitu 63,12 ppm. Sedangkan pada penambahan bubuk kopi robusta hijau dapat meningkatkan aktivitas antioksidan diduga adanya flavonoid dan tanin yang merupakan senyawa fenol yang memiliki kemampuan untuk menyumbang atom hidrogen sehingga radikal DPPH dapat tereduksi menjadi bentuk yang lebih stabil. Hal ini sejalan dengan penelitian Sasmita *et al.* (2021) perlakuan perbandingan ekstrak kopi hijau robusta lampung dengan asam askorbat memiliki nilai IC₅₀ sebesar 40,99 ppm yang termasuk kategori (sangat kuat) yang diduga berasal dari asam klorogenat dari flavonoid dan tanin yang terkandung didalamnya.

Penelitian Purnama *et al.* (2022) menyatakan bahwa penambahan kopi dan jahe terhadap aktivitas antioksidan tablet *effervescent* dihasilkan nilai IC₅₀ 40,60 ppm (sangat kuat), sedangkan ada penelitian dihasilkan nilai aktivitas antioksidan IC₅₀ yaitu 63,13 ppm (kategori kuat), hal ini diduga karena proses pembuatan tablet adanya proses pengeringan dan perbedaan bahan baku. Prinsip kerja antioksidan dengan pengujian DPPH yaitu adanya transfer atom hidrogen dan transfer elektron antara antioksidan dan radikal DPPH, sehingga DPPH yang tereduksi akan terjadi perubahan warna ungu menjadi kuning (Adiibah, 2022). Aktivitas antioksidan dikatakan sangat kuat apabila nilai IC₅₀ berkisar antara 0-50 ppm, dikatakan kuat apabila nilai IC₅₀ berkisar antara 51-100 ppm, dikatakan sedang apabila nilai IC₅₀ berkisar antara 101-250 ppm, dikatakan lemah apabila nilai IC₅₀ berkisar antara 251-500 ppm. Semakin tinggi konsentrasi sampel warna kuning yang dihasilkan akan semakin kuat. Nilai absorbansi akan semakin menurun akibat elektron didonasikan pada radikal besar (Adiibah, 2022).

Uji Kadar Air

Nilai kadar air tablet *effervescent* berkisar antara 3,67 % sampai 5,75 %. Kadar air rerata pada tablet *effervescent* dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil penelitian (Gambar 2.) menunjukkan bahwa rata-rata kadar air tablet *effervescent* tertinggi perlakuan A₃B₁ 5,70 % dan perlakuan terendah A₂B₃ yaitu 3,67 %. Hasil uji lanjut nilai kadar air taraf BNJ 5 % dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 2. Nilai rerata kadar air (%) tablet effervescent

Tabel 3. Uji lanjut BNJ taraf 5% penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau terhadap kadar air pada tablet effervescent

Perlakuan	Kadar air (%)	BNJ 5 % = 0,23
Faktor A	A ₁	4,33 ± 0,21 a
	A ₂	4,49 ± 0,83 ab
	A ₃	4,60 ± 0,88 b
	A ₄	4,92 ± 0,73 c
Perlakuan	Kadar air (%)	BNJ 5 % = 0,29
Faktor B	B ₃	4,00 ± 0,52 a
	B ₂	4,40 ± 0,33 b
	B ₁	5,39 ± 0,32 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda tidak nyata

Hasil uji taraf BNJ 5 % (Tabel 4.3) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan bubuk biji alpukat berpengaruh nyata terhadap kadar air tablet effervescent. Berdasarkan hasil penelitian penambahan bubuk biji alpukat dapat mempengaruhi kenaikan kadar air tablet hal ini diduga karena kadar air yang terkandung didalam biji alpukat termasuk dalam kategori tinggi yaitu 12,67 % (Septiaji *et al.* 2017).

Hasil uji BNJ 5 % (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan bubuk kopi robusta hijau berpengaruh nyata setiap perlakuan. Hal ini diduga karena penambahan bubuk biji kopi robusta hijau dapat mempengaruhi kenaikan kadar air tablet. Data pengaruh interaksi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji BNJ taraf 5 % pengaruh interaksi penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau terhadap kadar air tablet effervescent

Perlakuan	Kadar air (%)	BNJ 5 % = 0,75
A ₂ B ₃	3,67 ± 0,30	a
A ₃ B ₃	3,76 ± 0,18	a
A ₁ B ₂	4,13 ± 0,06	a b
A ₄ B ₃	4,14 ± 0,29	a b
A ₂ B ₂	4,28 ± 0,09	a b
A ₁ B ₃	4,30 ± 0,13	a b
A ₃ B ₂	4,34 ± 0,30	a b
A ₁ B ₁	4,56 ± 0,12	b
A ₄ B ₂	4,86 ± 0,21	b c
A ₂ B ₁	5,53 ± 0,13	c d
A ₃ B ₁	5,70 ± 0,20	d
A ₄ B ₁	5,75 ± 0,09	d

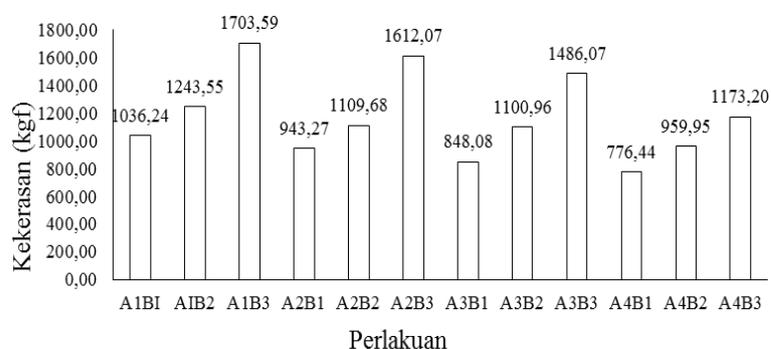
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda tidak nyata

Pengaruh interaksi pada (Tabel 4.) menunjukkan bahwa perlakuan A₃B₁ berbeda nyata dengan perlakuan lainnya namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan A₂B₁. Pengaruh interaksi pada perlakuan jumlah kadar air yang dihasilkan adalah 5,70 % hal ini dikarenakan kadar air biji alpukat termasuk dalam kategori tinggi yaitu 12.67 % (Septiaji *et al.*, 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk biji alpukat mempengaruhi kenaikan kadar air tablet. Hal ini sejalan dengan penelitian Kartika *et al.* (2012) menyatakan bahwa semakin meningkat pati biji alpukat semakin meningkat kandungan lembab granul, dan semakin tinggi konsentrasi serbuk kopi maka kadar air tablet semakin meningkat.

Karakteristik Fisik

Uji kekerasan Tablet

Hasil rata-rata kekerasan tablet *effervescent* berkisar antara 776,44 – 1703,59 (kgf). Kekuatan kekerasan tablet *effervescent* minimal sebesar 4 - 8 kgf (Ansel, 1989). Hasil rerata kekerasan tablet dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Kekerasan (kgf) tablet *effervescent*

Berdasarkan hasil penelitian pada (Gambar 3.) nilai kekerasan tertinggi pada perlakuan A₁B₃ yaitu 1703,59 (kgf) dan terendah pada perlakuan A₄B₁ yaitu 776,44 (kgf). Berikut pengaruh perlakuan penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau dilihat pada data yang diperoleh pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji BNJ taraf 5 % Pengaruh perlakuan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau terhadap kekerasan (kgf) tablet *effervescent*

Perlakuan		Kekerasan (kgf)	BNJ 5 % = 207,72
Faktor A	A ₄	96,986 ± 179,19	a
	A ₃	114,504 ± 380,59	ab
	A ₂	122,167 ± 307,29	b
	A ₁	132,779 ± 301,00	b
Perlakuan		Kekerasan (kgf)	BNJ 5 % = 255,08
Faktor B	B ₁	90,101 ± 111,02	a
	B ₂	110,350 ± 120,83	a
	B ₃	149,370 ± 306,75	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda tidak nyata

Hasil uji BNJ 5 % (Tabel 5.) menunjukkan bahwa perlakuan A₁ (bubuk biji alpukat 20 %) berbeda nyata dengan perlakuan A₄ (bubuk biji alpukat 0 %) namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena penambahan bubuk biji alpukat dapat meningkatkan kekerasan tablet. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan Kartika *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan pati biji alpukat, maka

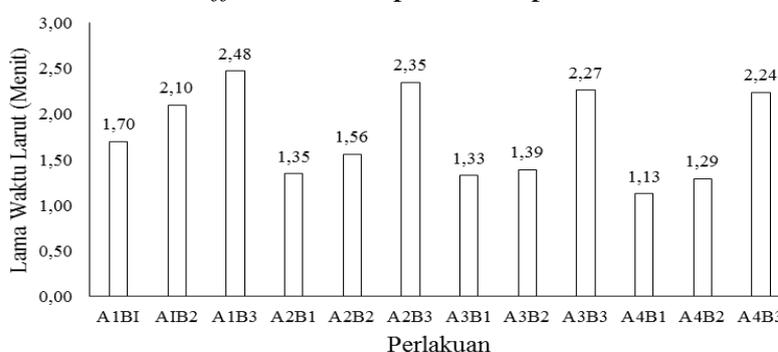
akan meningkatkan kekerasan tablet. Penggunaan pati biji alpukat pada konsentrasi besar menyebabkan adanya gaya tarik menarik antar partikel sehingga membentuk massa padatan yang kompak, ikatan yang kompak antar partikel pada saat proses pengempaan menjadi semakin kuat (Kartika *et al.*, 2012).

Hasil uji BNJ 5 % (Tabel 5.) menunjukkan bahwa perlakuan B3 (penambahan bubuk kopi 20 %) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan penambahan kopi mempengaruhi penurunan kekerasan tablet yang diduga karena kopi memiliki sifat higroskopis dan adanya pengaruh dari komponen bahan penyusun tablet yang digunakan. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan Purnama *et al.* (2022) menyatakan bahwa penyebab kekerasan tablet cenderung tidak stabil dimana pola grafik naik turun diduga karena bahan baku kopi instan bubuk bersifat higroskopis.

Selain itu kekerasan tablet diduga karena adanya kandungan laktosa pada perlakuan A1B3 paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya yaitu 1,89 mg. Laktosa memberikan kompresibilitas dan kompaktilitas yang baik dibandingkan dengan manitol sehingga ikatan antar partikel lebih kuat dan tablet yang dihasilkan semakin keras (Sulistiani *et al.*, 2018). Berdasarkan data hasil penelitian yang didapatkan nilai kekerasan tablet *effervescent* tidak memenuhi syarat mutu kekerasan, dimana kekerasan di bawah 4000 gf yang merupakan batas minimum nilai kekerasan tablet *effervescent*, hal ini disebabkan saat pencetakan tablet *effervescent* dilakukan secara manual tanpa mesin pencetak tablet, sehingga dihasilkan tablet dengan kekerasan yang berbeda. Selain itu proses penyimpanan kelembaban tablet kurang terjaga (Faidah *et al.*, 2020). Tablet *effervescent* harus dijaga kelembabannya dengan menyimpan pada wadah yang disegel kedap udara.

Uji Waktu Larut Tablet

Nilai waktu larut tablet *effervescent* berkisar antara 1,13 sampai 2,48 menit. Nilai rerata waktu larut rerata tablet *effervescent* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai waktu larut (menit) tablet *effervescent*

Berdasarkan hasil pada (Gambar 4.) menunjukkan bahwa pada perlakuan A₁B₃ didapatkan waktu larut tablet paling tinggi (lama) sedangkan perlakuan A₄B₂ didapatkan waktu larut paling rendah (cepat). Berdasarkan hasil pada (Gambar 4.) menunjukkan bahwa pada perlakuan A₁B₃ didapatkan waktu larut tablet paling tinggi (lama), hal ini disebabkan oleh penambahan konsentrasi bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau yang tinggi sehingga menyebabkan waktu larut semakin tinggi (lama), sedangkan perlakuan A₄B₂ didapatkan waktu larut paling rendah (cepat). Hal ini disebabkan karena kandungan natrium bikarbonat memiliki sifat penghancur ketika bereaksi dengan asam. Sejalan dengan penelitian Mawarni, (2022) yang menyatakan bahwa perlakuan konsentrasi natrium bikarbonat 40 % menyebabkan waktu larut tablet semakin tinggi. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta

hijau berpengaruh nyata terhadap waktu larut tablet *effervescent* sehingga perlu dilakukan uji lanjut BNJ taraf 5 %. Hasil pengujian BNJ 5 % pada perlakuan penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau terhadap waktu larut tablet *effervescent* dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji BNJ taraf 5% perlakuan penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau terhadap waktu larut (menit) tablet *effervescent*

Perlakuan	waktu larut (menit)	BNJ 5 % = 0,12	
Faktor A	A ₄	1,55 ± 0,52	a
	A ₃	1,66 ± 0,45	ab
	A ₂	1,75 ± 0,46	b
	A ₁	2,09 ± 0,37	c
Perlakuan	waktu larut (menit)	BNJ 5 % = 0,15	
Faktor B	B ₁	1,38 ± 0,25	a
	B ₂	1,6 ± 0,33	b
	B ₃	2,3 ± 0,10	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda tidak nyata pada taraf 5%

Hasil uji BNJ 5 % menunjukkan bahwa perlakuan penambahan bubuk biji alpukat berpengaruh nyata terhadap waktu larut tablet. Perlakuan A₁ (bubuk biji alpukat 20 %) berbeda nyata dengan A₄ (bubuk biji alpukat 0 %) namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin banyak bubuk biji alpukat ditambahkan dalam tablet *effervescent* maka waktu larut tablet semakin lama. Hal ini sejalan dengan penelitian (Purnama *et al.*, 2022) semakin besar jumlah bubuk kopi jahe yang dicampurkan maka waktu larut tablet *effervescent* semakin lama. Hasil uji BNJ 5 % menunjukkan bahwa penambahan bubuk kopi robusta hijau berpengaruh nyata terhadap nilai waktu larut tablet. Perlakuan B₃ (bubuk biji alpukat 20 %) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan air yang menembus tablet memecahkan tablet secara kapiler. Cairan akan menembus masuk ke dalam tablet dan merusak ikatan antar butiran, sehingga bahan asam dan basa akan bereaksi memutuskan ikatan antar butiran komponen penyusun tablet. Selain itu kelarutan tablet dipengaruhi oleh porositas tablet. Porositas tablet dipengaruhi oleh distribusi ukuran diameter butiran dan gaya tekanan yang digunakan untuk pembentukan tablet (Ansar *et al.*, 2010). Hal ini selaras dengan pendapat Herlinawati (2020) bahwa perbedaan waktu larut lebih disebabkan adanya perbedaan massa campuran padatan. Pengaruh interaksi antar perlakuan penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau terhadap waktu larut tablet *effervescent* (Tabel 7).

Tabel 7. Uji BNJ taraf 5 % pengaruh interaksi penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau terhadap waktu larut tablet *effervescent*

Perlakuan	Waktu larut (menit)	BNJ 5 % = 0,08
A ₄ B ₁	1,13 ± 0,02	a
A ₄ B ₂	1,29 ± 0,04	b
A ₃ B ₁	1,33 ± 0,02	bc
A ₂ B ₁	1,35 ± 0,04	bc
A ₃ B ₂	1,39 ± 0,03	c
A ₂ B ₂	1,56 ± 0,02	d
A ₁ B ₁	1,70 ± 0,30	e
A ₁ B ₂	2,10 ± 0,08	f
A ₄ B ₃	2,24 ± 0,03	g
A ₃ B ₃	2,27 ± 0,03	gh
A ₂ B ₃	2,35 ± 0,02	h
A ₁ B ₃	2,48 ± 0,05	i

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda tidak nyata pada taraf 5%

Berdasarkan hasil pada (Tabel 7.) pengaruh interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap waktu larut tablet, perlakuan A_1B_3 (bubuk biji alpukat 20 % dan bubuk kopi robusta hijau 20 %) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A_4B_1 (bubuk biji alpukat 0 % dan bubuk biji kopi 0 %) didapatkan waktu larut paling rendah (cepat) yaitu 1 menit 13 detik, dan perlakuan A_4B_2 (bubuk biji alpukat 0 % dan bubuk biji kopi 10 %) menghasilkan tablet dengan waktu larut tidak lebih dari 1 menit 30 detik, hal ini diduga karena kandungan natrium bikarbonat memiliki sifat mudah larut.

Karakteristik Sensoris

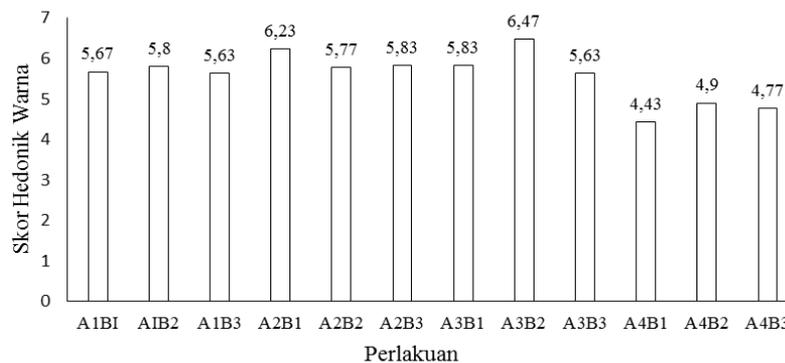
Uji Organoleptik

Penelitian ini menggunakan uji hedonik dengan 30 panelis yang akan memberikan penilaian terhadap warna, aroma dan rasa dengan memberikan skor skala terhadap minuman tablet *effervescent* sebagai berikut:

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak Suka
- 3 = Cukup tidak suka
- 4 = Sedikit tidak suka
- 5 = Netral
- 6 = Sedikit suka
- 7 = Cukup suka
- 8 = Suka
- 9 = Sangat suka

Warna

Hasil rerata uji hedonik warna terhadap minuman tablet *effervescent* yang telah dilarutkan dengan air didapatkan nilai rerata 6,47- 4,43. Hasil uji kesukaan warna dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil uji kesukaan warna pada minuman tablet *effervescent*

Hasil uji kesukaan terhadap minuman tablet *effervescent* dilihat pada (Gambar 5). Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan A_3B_2 (bubuk biji alpukat 10 % dan bubuk biji kopi robusta hijau 10 %) dengan nilai rerata warna 6,47 paling banyak disukai oleh panelis sedangkan pada perlakuan A_4B_1 (bubuk biji alpukat 0 % dan bubuk biji kopi robusta hijau 0 %) kurang disukai oleh panelis. Hasil penilaian uji warna didapatkan nilai T lebih besar dari nilai F tabel taraf 5 %, maka dilanjutkan uji *Friedman-Conover* taraf 5 %. Hasil uji lanjut *Friedman-Conover* dapat dilihat pada Tabel 8. berikut ini:

Tabel 8. Hasil uji lanjut *Friedman-Conover* pada warna minuman tablet *effervescent*

Perlakuan	Jumlah Pangkat	X = 44,99
A ₄ B ₃	10,03	a
A ₄ B ₂	37,96	ab
A ₄ B ₁	43,59	ab
A ₂ B ₂	47,33	ab
A ₃ B ₃	51,7	ab
A ₁ B ₃	52,35	ab
A ₂ B ₃	53,6	ab
A ₁ B ₁	54,25	ab
A ₃ B ₁	60,61	b
A ₁ B ₂	61,24	b
A ₂ B ₁	67,39	b
A ₃ B ₂	70,46	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda tidak nyata pada taraf 5 %

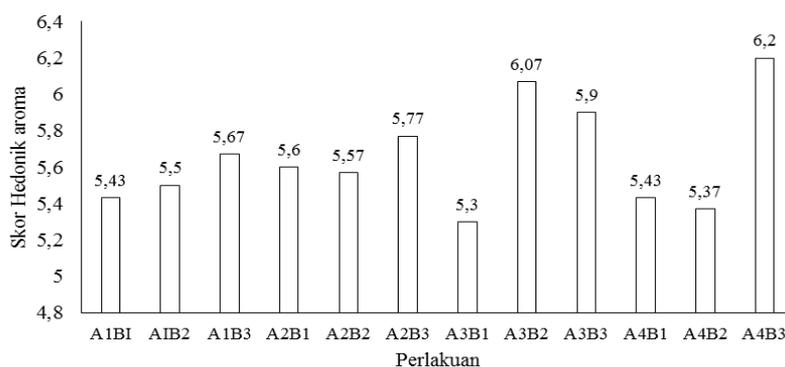
Hasil uji *Friedman-Conover* taraf 5 % (Tabel 8.) menunjukkan bahwa perlakuan A₃B₂ (bubuk biji alpukat 10 % dan bubuk biji kopi robusta hijau 10 %) berbeda nyata dengan perlakuan A₄B₃ (bubuk biji alpukat 0 % dan bubuk biji kopi robusta hijau 20 %) namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai perlakuan A₃B₂ (bubuk biji alpukat 10 % dan bubuk kopi robusta hijau 10 %).

Penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau memberikan pengaruh pada warna air seduhan tablet *effervescent*. Warna yang dihasilkan pada perlakuan A₃B₂ yaitu coklat kekuningan, hal ini dikarenakan warna bubuk biji alpukat dominan coklat dengan

adanya penambahan bubuk kopi robusta hijau yang memberikan warna coklat kekuningan. Semakin tinggi penambahan bubuk biji alpukat warna minuman yang dihasilkan semakin coklat, berdasarkan penelitian Sumarli, (2021) zat warna coklat pada bubuk biji alpukat dihasilkan dari senyawa tanin yang terkandung didalamnya.

Aroma

Hasil rerata uji hedonik pada aroma minuman fungsional tablet *effervescent* ini berkisar 5,3 - 6,2. Hasil pada uji aroma yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil uji kesukaan aroma pada minuman tablet *effervescent*

Berdasarkan (Gambar 6.) menunjukkan bahwa hasil tertinggi terdapat pada perlakuan A₄B₃ (bubuk biji alpukat 0 % dan bubuk biji kopi robusta hijau 20 %) dan hasil terendah terdapat pada perlakuan A₃B₁ (bubuk biji alpukat 10 % dan bubuk biji kopi robusta hijau 0 %). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai T yang didapat lebih besar dari nilai F tabel taraf 5 %, maka dilakukan uji *Friedman - Conover* taraf 5%.

Tabel 9. Hasil Uji lanjut *Friedman-Conover* pada aroma minuman tablet *effervescent*

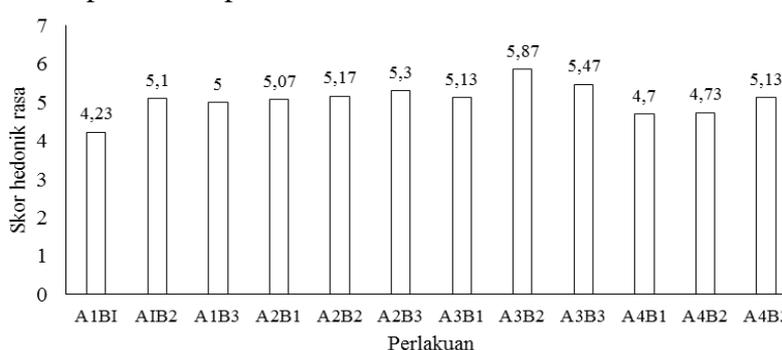
Perlakuan	Jumlah Pangkat	X= 45,18
A ₄ B ₂	175,3	a
A ₃ B ₁	177,8	a
A ₁ B ₁	180,8	ab
A ₂ B ₂	182,8	ab
A ₄ B ₁	187,3	ab
A ₂ B ₁	192,3	ab
A ₁ B ₃	199,3	ab
A ₁ B ₂	200,3	ab
A ₂ B ₃	208,3	ab
A ₃ B ₃	214,5	ab
A ₃ B ₂	223,3	B
A ₄ B ₃	235	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda tidak nyata pada taraf 5 %

Hasil uji *Friedman-Conover* taraf 5 % pada Tabel 9. menunjukkan bahwa perlakuan A₄B₃ (Gambar 6) berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, yaitu konsentrasi bubuk alpukat 0 % dan bubuk kopi robusta hijau 20 %. Hasil uji *Friedman-Conover* taraf 5 % pada (Tabel 9.) menunjukkan bahwa perlakuan A₄B₃ berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, yaitu konsentrasi (bubuk alpukat 0 % dan bubuk kopi kopi robusta hijau 20 %). Aroma yang tercipta dalam kopi robusta hijau yang memberikan efek terhadap minuman tablet *effervescent*. Senyawa volatil yang muncul dikarenakan adanya aroma kopi terbentuk dari reaksi *maillard* atau reaksi *browning non enzimatik*, degradasi asam amino bebas, gula dan senyawa fenolik. Aroma dan cita rasa kopi muncul dikarenakan adanya proses pemanasan, pengolahan dan *roasting* yang bergantung pada suhu dan waktu *roasting* penyangraian, jenis kopi, asal biji kopi. Panelis menyukai perlakuan A₄B₃ dikarenakan konsentrasi bubuk biji alpukat 0 % dan bubuk kopi sebanyak 20 %. Bubuk biji alpukat memiliki aroma yang khas dan kurang disukai oleh panelis.

Rasa

Hasil rerata uji hedonik rasa minuman tablet *effervescent* ini berkisar 4,23 sampai 5,87. Hasil pada uji rasa dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 7. Hasil uji kesukaan rasa pada minuman tablet *effervescent*

Gambar 7. menunjukkan bahwa perlakuan A₃B₂ (bubuk biji alpukat 10 % dan bubuk biji kopi robusta hijau 10 %) menghasilkan nilai tertinggi 5,87 yaitu paling disukai oleh panelis. Sedangkan pada perlakuan A₁B₁ (bubuk biji alpukat 10 % dan bubuk biji kopi robusta hijau 0 %) menghasilkan nilai paling rendah 4,23 kurang disukai panelis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai T yang didapat dilihat lebih besar dari nilai F tabel taraf 5 %. Hasil pada uji rasa dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji lanjut *Friedman-Conover* pada rasa minuman tablet *effervescent*

Perlakuan	Jumlah Pangkat	X = 50,34
A ₁ B ₁	136	a
A ₄ B ₂	172,5	ab
A ₄ B ₁	173	ab
A ₂ B ₂	185	ab
A ₂ B ₁	198	b
A ₁ B ₃	198,5	b
A ₄ B ₃	198,5	b
A ₃ B ₁	203	b
A ₂ B ₃	207,6	b
A ₁ B ₂	208	b
A ₃ B ₃	225,6	b
A ₃ B ₂	241,5	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda tidak nyata pada taraf 5 %

Hasil uji *Friedman-Conover* taraf 5 % (Tabel 4.10.) menunjukkan bahwa perlakuan A₃B₂ berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena panelis menyukai penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau dalam jumlah yang sama, bubuk biji alpukat yang terlalu banyak akan menyebabkan rasa dominan pahit yang berasal dari kandungan tanin yang terkandung didalam biji alpukat (Prambandita *et al.*, 2022), sedangkan kopi robusta hijau juga memiliki rasa yang dominan pahit karena kopi memiliki kandungan kafein, trigonelin dan asam klorogenat yang tinggi sebagai antioksidan (Mardhiani *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau pada tablet *effervescent* berpengaruh nyata terhadap kadar air, aktivitas antioksidan, kekerasan, waktu larut dan uji organoleptik (warna, aroma dan rasa). Penambahan bubuk biji alpukat dan bubuk kopi robusta hijau meningkatkan mutu tablet *effervescent* yang dihasilkan karakteristik fisik, kimia maupun sensoris.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir Gatot Priyanto yang telah memberikan dedikasi, arahan, motivasi serta informasi terkait adanya penyelenggaraan Seminar Nasional Lahan Suboptimal ini serta yang berkontribusi terhadap dana yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, A. N. F., & Khaerah, A. (2021). Formulasi biji alpukat dan daun eukaliptus sebagai teh herbal antioksidan. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 13(1), 14-21. <http://dx.doi.org/10.52434/jfb.v13i1.1396>.
- Adiibah, F. (2022). Formulasi Tablet *Effervescent* ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea*) dengan variasi konsentrasi asam dan basa serta pengujian antioksidan dengan metode DPPH. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya Indralaya.
- Anova, I. T., Hermianti, W. & Kasmina. (2016). Formulasi perbandingan asam basa serbuk *effervescent* dari coklat bubuk. *Jurnal Litbang Industri*, 6(2), 99-106. <http://dx.doi.org/10.24960/jli.v6i2.1593.99-106>.

- Aprilia, A., Satria, N. I., Septryani, A.D. & Maherawati, M. (2021). Review: Formulasi Tablet *Effervescent* Berbahan Dasar Bahan Alami. *Agrointek*, 15(4), 992-1000. <http://dx.doi.org/10.21107/agrointek.v15i4.9031>
- Apsari, P. A., Sari, D. N. E., Kusuma, A. P. & Indriati, O. (2017). Formulasi Tablet *Effervescent* Ekstrak Biji Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) Menggunakan PEG 6000 Sebagai Lubrikan dan Asam Sitrat-Asam Tartrat sebagai Sumber Asam. *Jurnal ilmu-ilmu MIPA*, 18(4), 30-41.
- Blumberg, S., Frank, O. & Hoffman, T. (2010). Quantitative Studies on the Influence of the Bean Roasting Parameters and Hot Water Percolation on the Concentrations of Bitter Compounds in Coffee Brew, *Journal Agricultural Food Chem*, 58 (6), 3720-3728.
- BPOM RI. (2015). Persyaratan Kadar Air pada Sediaan Tablet Efervesen pada Suplemen Kesehatan. Jakarta.
- Chairgulprasert, V. & Kittiya. K. (2017). Preliminary phytochemical screening and antioxidant of robusta coffee blossom. *Thammasat International Journal of Science and Technology*, 22(1), 1-8.
- Faidah, N. Kusnadi, Purwatiningrum, H. (2020). Formulasi dan stabilitas fisik tablet detergen *Effervescent* dari ekstrak biji alpukat. *Jurnal Poltek Tegal*, 1(1), 1-7.
- Hastuti, R. T., Agustin, A.D. & Dari, D. W. (2022). Formulasi minuman serbuk fungsional alpukat (*Persea americana Mill*) benih dan adas bintang (*Illicium verum Hook.f.*). *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 11(2), 154-168. <http://doi.org/10.37341/interest.v11i2.405>.
- Herlinawati, I. (2020). mempelajari Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Polivinil Pirolidon (PVP) terhadap karakteristik sifat fisik tablet *Effervescent* kopi robusta (*Coffea robusta Lindl.*). *Jurnal Agribisnis dan Teknologi pangan*, 1(1), 1-25.
- Kartika, D. H., Mutmainah., & Mufrod. (2012). Pengaruh Peningkatan Konsentrasi pati Biji Alpukat (*Persea americana Mill*) Sebagai Pengikat Terhadap karakteristik Fisik Granul dan Tablet Ekstrak Akar Alang-Alang (*Imperata cylindrica Linn*). *Majalah Obat Tradisional*, 12(2), 22-26.
- Kholidah, S., Yuliet, Y., & Khumaidi, A. (2014). Formulasi tablet *Effervescent* jahe (*Z Officinale Roscoe*) dengan variasi konsentrasi sumber asam dan Basa. *Journal of Natural Science*, 3(3), 216-229. <https://doi.org/10.22487/25411969.2014.v3.i3.3325>.
- Lim, J. 2011. Hedonic Scaling : A Review of Methods and Theory. *Food Quality and preference*. 22, 733-747. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.05.008>
- Malangngi, L. P., Sangi, M.S. & Paendong. J.J. (2012). Penentuan kandungan tanin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji alpukat (*Persea americana Mill*). *J. MIPA*, 1(1), 5-10. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.423>
- Mawarni, D. (2022). Karakteristik Tablet *Effervescent* Ekstrak Lempuyang Wangi (*Zingiber armaticum Val.*) *Skripsi*. Universitas Sriwijaya Indralaya.
- Novitasari, R. (2020). Studi pengolahan serbuk biji buah pokat (*Persea Americana Mill*) dengan varians rasa dari teh celup berbagai merk dalam pembuatan minuman herbal kemasan botolan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(1),6-13. <https://doi.org.10.32520/jtp.v9i1.1001>.
- Permadi, Y. W., Rahmatullah, St., Prafitri, L.D. & Azmi, R. S. (2021). Formulasi Granul *Effervescent* Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) dengan Variasi Konsentrasi Asam-Basa. *The 14th University Research Colloium 2021*, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan 2021.
- Pratama, F. (2018). Evaluasi Sensoris. Edisi 3. Palembang: Unsri Press.
- Prambandita, K. D.S., Suter, K. & Gunadnya, I. B. P. (2022). pengaruh penambahan terigu dan tepung biji alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap karakteristik biskuit. *Jurnal Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 9(1), 15-29.

- Priyanto, W., 2011. Optimasi Formula Tablet *Effervescent* Ekstrak kelopak Bunga Rosella dengan Kombinasi Avicel PH 101 dan Gelatin (Aplikasi Metode *Simplex Lattice Design*). *J. Farm. Indones*, 8(1),11-18.
- Purnama, M., B. Umiyati, R. Affandi, A., R. & Hasbullah, U., H., A. (2022). Karakteristik kimia dan fisik tablet *Effervescent* kombinasi kopi robusta dan jahe emprit dengan variasi konsentrasi serbuk kopi jahe dan jenis asam. *Agrointek*, 16(4), 461-475. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i4.13540>.
- Rahardjo, P. (2012). Panduan budi daya dan pengolahan kopi arabika dan robusta. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rizal, D. & Putri, W.D. R. (2014). Pembuatan Serbuk *Effervescent* Miana (*Coleus (L) benth*) : Kajian Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap karakteristik Serbuk *Effervescent*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 210-219.
- Rohmah, M. (2010). Aktivitas antioksidan campuran kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 50-54.
- Rustiani, E. Miranti, M. & Helpida, V. (2017). Pengembangan formula granul *Effervescent* Campuran Ekstrak Biji Alpukat dan Daun Salam. In *Proceedings Seminar Nasional dan Workshop Nefrologi*. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jakarta,16-17 Februari 2017.
- Rusita, Y. D. & Rakhmayanti, R. D. (2019). Formulasi Sediaan Serbuk *Effervescent* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*). In *Proceedings Seminar Nasional Unimus*, 2(1), 118-125.
- Sanjaya, I.K.N., Giantri, N.K.M., Widyastuti, M.D., & Laksmiani, N.P.L. (2020). Ekstraksi katekin biji alpukat dengan variasi pelarut menggunakan metode maserasi. *Jurnal Kimia*, 14(1), 1-4. <https://doi.org/10.24843/JCHEM.2020.v14.i01.p01>.
- Santoso, B. Aulia, M. R. W. Jannah, S. R. Priyanto, G. Wijaya, A., & Hermanto. (2022). Penggabungan ekstrak katekin dari produk gambir dan pasak bumi dalam produksi kopi robusta hijau instan fungsional. *Jurnal Ilmu Pangan Slovakia Potravinarstvo*, 16, 367-374. <https://doi.org/10.5219/1735>.
- Septiaji, R. L., Karyantina, M., & Suhartatik, N. (2017). Karakteristik Kimia dan Sensori Cookies Jahe (*Zingiber officinale roscoe*) dengan Variasi Penambahan Tepung Biji Alpukat (*Persea americana mill*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 2(2), 134-142. <http://doi.org/10.33061/jitipari.v2i2.1900>.
- Sholikah, A. M. N., Amal, S., & Susilowati, F. (2018). Formulasi tablet *Effervescent* daun kersen (*Muntingia calabura L*) dengan variasi konsentrasi *Effervescent* Mix. *Pharmispha*, 2(1), 37-42. <http://doi.org/10.21111/pharmispha.v2i2.2779>.
- Suena, N. M. D. S. & Antari, N. P. U. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Maserat Air Biji Kopi (*Coffea canephora*) Hijau Pupuan dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Medicametro*, 6(2), 111-117. <http://doi.org/10.36733/medicametro.v6i2.1106>.
- Sulistiani, N. D. Anam,C. & Yudhistira, B. (2018). Karakteristik tablet *effervescent* labu siam (*Sechium edule SW.*) dan ekstrak secang (*Caesalpina sappan L.*) dengan Filler laktosa - Manitol. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(2), 99 – 109. <http://doi.org/10.20961/jthp.v11i2.40086>
- Utami, N. Tamrin. & Asyik, N. (2018). Pengaruh metode granulasi kering dalam pembuatan granul *effervescent* bubuk kopi toraja (*Coffea arabica*) terhadap sifat fisikokimia dan uji organoleptik. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(1), 1119-1128. <http://dx.doi.org/10.33772/jstp.v3i1.3984>
- Wigati, E. I., Pratiwi, E., Nissa, T. F., & Utami, N. F. (2018). Uji Karakteristik Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora Piere*) Dari Bogor,

- Bandung dan Garut Dengan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 59-66. <https://doi.org/10.33751/jf.v8i1.1172>.
- Yanti, J. S. A., & Utami, C. R. (2022). Pengaruh penambahan kopi robusta bubuk (*Coffea canephora L.*) dan jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) sebagai sumber antioksidan pada pembuatan *Cookies*. *Teknologi Pangan*, 13(2), 253-263. <https://doi.org/10.35891/tp.v13i2.3445>.
- Yulianti, D.A., & Suyatno, S. (2021). Formulasi tablet *effervescent* ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus l. Merr.*) dengan variasi konsentrasi asam dan basa. *Journal of Pharmacy Science and Practice*, 8 (1), 34-40.
- Zuhrotun, A. (2007). Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) Bentuk Bulat. Program Pascasarjana, Universitas padjadjaran. Bandung.