

Pemanfaatan Ekstrak Biji Alpukat sebagai Sereal Fungsional untuk Mengurangi Resiko Terjadinya Penyakit Kardiovaskular

Aurellia Shafira Rizky Eka Putri, Salma Sausan Al Fauziah, Alya Azzarya Nasya, Rianita Kamillah Nurdiatma, Surya Iryana Ihsanpuro*

Received: 16 June 2025
Accepted: 18 July 2025
Published: 11 November 2025

Keywords:
*antioksidan, bioaktif,
ekstrak biji alpukat,
penyakit kardiovaskular,
sereal fungsional*

ABSTRAK

Penyakit kardiovaskular adalah salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia. Pola makan yang sehat, termasuk asupan biji-bijian fungsional, dapat mencegah penyakit tersebut. Penambahan booster ke dalam sereal akan menambah nutrisi seperti serat, vitamin, mineral, dan antioksidan. Pada penelitian ini, booster yang ditambahkan dalam pembuatan sereal diambil dari ekstrak biji alpukat yang diketahui kaya akan bioaktif. Ekstraksi biji alpukat dilakukan dengan metode maserasi dengan menggunakan variasi jenis pelarut, yaitu etanol 70% dan aquades. Hasil ekstrak diuji aktivitas antioksidannya dan kadar polifenolnya, begitu pula dengan sereal yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukkan, sereal dengan aditif ekstrak etanol 70% memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi daripada sereal dengan aditif ekstrak aquades dan sereal tanpa tambahan ekstrak. Hal ini dibuktikan dengan adanya nilai IC_{50} DPPH sebesar 15,45 mg/ml dan nilai TPC sebesar 0,15% b/b. Akan tetapi, sereal ekstrak etanol 70% tidak dapat dikonsumsi secara berlebihan, mengingat kandungan alkohol yang tinggi dan melebihi standar mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 33,2% b/b. Namun, sereal dengan penambahan ekstrak biji alpukat memiliki potensi untuk mengurangi risiko penyakit kardiovaskular, yaitu sebagai antioksidan yang menangkal oksidatif stress tetapi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan metode yang tepat supaya alkohol dalam sereal dapat memenuhi standar keamanan pangan. Sereal yang dapat diterima oleh konsumen berdasarkan uji hedonik adalah sereal dengan tambahan ekstrak aquades dan sereal tanpa penambahan ekstrak dengan perolehan nilai overall 5,67.

PENDAHULUAN

Sekelompok gangguan yang menyerang jantung dan pembuluh darah dapat terjadi disebabkan adanya penyempitan atau penyumbatan pembuluh darah yang disebut sebagai penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian di banyak negara, termasuk Indonesia, di antaranya penyakit jantung koroner, penyakit

jantung bawaan, hipertensi, dan stroke [1]. Penyakit ini digolongkan sebagai penyakit sistem sirkulasi darah dan termasuk penyakit tidak menular menurut pengelompokan penyakit Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) dan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pada tahun 2021 menurut data yang dikeluarkan oleh *World Health Organization* (WHO) sekitar 17,8 juta jiwa meninggal

karena penyakit jantung. Sedangkan di Indonesia menurut data dari Kemenkes RI pada tahun 2023, sekitar 650 ribu jiwa meninggal per tahun akibat penyakit kardiovaskular. Akan tetapi, di Indonesia masih terbatas dalam penelitian mengenai kualitas hidup dengan spesifik penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pengembangan pangan fungsional yang dapat membantu mengurangi risiko penyakit kardiovaskular. Pangan fungsional sendiri merupakan pangan yang karena kandungan komponen aktifnya diluar kandungan zat gizinya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, merupakan bagian dari diet sehari-hari dan memiliki sifat sensoris yang dapat diterima [2].

Faktor risiko utama penyakit kardiovaskular meliputi stres psikososial, yaitu keadaan tekanan atau ketegangan dialami seseorang akibat interaksi antara faktor psikologis (pikiran, emosi, persepsi) dan faktor sosial (lingkungan, hubungan, dan tuntutan masyarakat) [3], kolesterol, diabetes, dan hipertensi [4]. Pola makan yang sehat memainkan peran penting dalam pencegahan penyakit kardiovaskular [5]. Salah satu cara yang terbukti efektif adalah dengan mengonsumsi sarapan sehat setiap hari. Sereal yang kaya akan serat, rendah gula, dan diperkaya dengan nutrisi penting dapat membantu mengurangi risiko penyakit kardiovaskular. Sarapan dengan sereal yang tinggi serat dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dalam darah, yang merupakan salah satu faktor risiko utama untuk penyakit kardiovaskular. Serat dalam sereal dapat mengikat kolesterol dalam saluran pencernaan dan dapat membantu mengeluarkannya dari tubuh [6].

Sereal merupakan salah satu makanan sarapan yang populer dan dapat ditingkatkan manfaat kesehatannya dengan menambahkan *booster* sehingga berfungsi sebagai makanan fungsional. *Booster* adalah bahan tambahan yang kaya akan nutrisi dan memiliki manfaat kesehatan khusus, seperti serat, vitamin, mineral, dan antioksidan [7]. Tepung biji alpukat telah diteliti dapat dijadikan *booster* pada pembuatan sereal sebagai sumber antioksidan [8]. Sedangkan pada penelitian ini, kami menggunakan ekstrak biji alpukat untuk *booster* yang ditambahkan dalam sereal.

Ekstrak biji alpukat telah banyak dimanfaatkan karena efek pengobatannya yang luar biasa di antaranya adalah membantu menurunkan kolesterol, mengontrol gula darah [9], mengobati ginjal [10], dan menurunkan tekanan darah [11]. Penggunaan etanol dengan kadar 70% telah diuji dan terdapat beberapa senyawa kimia yang terkandung seperti alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponin [12]. Selain itu, nilai kepolaran pelarut etanol 70% hampir mendekati kepolaran senyawa kimia yang terkandung di dalam biji alpukat sehingga dapat ter ekstraksi lebih banyak dibanding menggunakan pelarut etanol 96% dan metanol [13].

Penurunan konsentrasi etanol di dalam air mengakibatkan peningkatan polaritas pelarut. Sehingga etanol 70% lebih efektif untuk melarutkan senyawa flavonoid yang bersifat polar dibandingkan etanol 96% atau 50% [14].

Ekstraksi biji alpukat telah banyak dipelajari dengan berbagai metode di antaranya *Microwave Assisted Extraction* (MAE), *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE), soxhletasi dan maserasi. Optimasi ekstraksi biji alpukat telah dipelajari yaitu dengan perbandingan serbuk biji alpukat dan pelarut 50:300 dengan jenis pelarut yang berbeda dan dilakukan perendaman selama 24 jam dengan menggunakan suhu ruang [15]. Dari beberapa penelitian tersebut di atas, kami mempelajari ekstraksi biji alpukat dengan metode maserasi dengan variasi pelarut etanol 70% dan aquades murni. Metode maserasi dipilih karena prosesnya mudah untuk dilakukan, tidak memerlukan peralatan rumit, dan suhu rendah, sehingga dapat diterapkan oleh banyak kalangan termasuk pedagang. Selain itu penggunaan pelarut aquades juga dipelajari karena aquades merupakan pelarut yang murah dan mudah didapat, serta aman dalam penggunaan sebagai bahan konsumsi.

Penelitian mendalam mengenai potensi biji alpukat sebagai bahan pangan fungsional telah menunjukkan bahwa terdapat senyawa yang memiliki efek positif terhadap pengurangan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Pada penelitian ini, dilakukan studi mengenai penambahan ekstrak biji alpukat sebagai bahan aditif pembuatan sereal dengan pengujian aktivitas antioksidan dan kandungan polifenol. Level penerimaan konsumen terhadap produk sereal yang dihasilkan juga dipelajari melalui uji hedonik.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Pada penelitian ini, bahan yang digunakan untuk ekstraksi adalah biji alpukat kering yang diperoleh dari pasar online. Biji alpukat kering dihaluskan menggunakan belender hingga diperoleh serbuk biji alpukat. Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi adalah aquades dan etanol (food grade, CV CIMS). Selanjutnya proses pembuatan sereal menggunakan oat (Quaker, original), tepung gandum (Cakra Kembar), garam (Dolpin), madu (Madu TJ), dan *Virgin Coconut Oil* (VCO) (Nutrifarm). Sedangkan bahan-bahan yang digunakan untuk uji yaitu reagen *Folin-ciocalteu* (Merck, liquid), *Gallic acid* (Merck, serbuk), Etanol (PA Grade, SIP), dan reagen DPPH (Himedia). Adapun peralatan yang digunakan adalah gelas ukur (Duran), gelas beker (Duran), erlenmeyer (Duran), kuvet, sendok makan, pengaduk, baskom plastik, aluminium foil, loyang, oven (Digimatic), dan

Spektrofotometer Genesis 10S UV-VIS.

Ekstraksi Biji Alpukat

Ekstraksi Biji Alpukat dilakukan dengan metode maserasi selama 24 jam dalam kondisi tertutup dan minim cahaya, pelarut 200 ml, suhu ruangan, perbandingan serbuk biji alpukat dan pelarut 50:300 dengan jenis pelarut yang berbeda yaitu pelarut aquades 100% dan etanol 70% [13] dengan beberapa modifikasi. Selanjutnya ekstrak disaring hingga diperoleh ekstrak basah etanol dan ekstrak basah aquades hasil maserasi. Ekstrak yang diperoleh tidak diuapkan pelarutnya untuk menghindari degradasi bioaktif akibat proses pemanasan yang juga pasti terjadi pada saat proses pembuatan sereal. Ekstrak basah seketika diproses sebagai aditif pada pembuatan sereal tanpa proses penyimpanan terlebih dahulu.

Pembuatan Sereal

Pembuatan sereal sesuai **Tabel 1**, formula sereal dicampur dan diaduk. Adonan sereal kemudian dibentuk dan dicetak pipih dan di oven selama 30 menit dengan suhu oven 110 °C. Sampel sereal ini nantinya akan dilakukan analisis aktivitas antioksidan, total senyawa fenolik, dan uji hedonik atau penerimaan sensorik yang melibatkan panca indra. Adapun panca indra yang digunakan adalah rasa, warna, kerenyahan, bau.

Analisis Aktivitas Antioksidan

Penentuan IC₅₀ dengan pereaksi DPPH yang digunakan untuk menganalisa aktivitas antioksidan dalam ekstrak biji alpukat menggunakan metode spektrofotometri sinar tampak [16] dengan sedikit modifikasi. Adapun prosedur yang dilakukan adalah sebanyak 500 mg sampel dilarutkan dalam etanol 10,0 mL, kemudian di pipet berturut-turut 0,025 mL; 0,05 mL; 0,075 mL; 0,10 mL; masing-masing larutan ditambahkan 1,0 mL dengan etanol 3 mL larutan DPPH 40 ppm dalam etanol. Sampel di diamkan selama 30 menit dalam suhu kamar dan absorbansi DPPH diukur dengan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 517 nm. Penurunan serapan DPPH yang signifikan setelah penambahan sampel mengindikasikan adanya aktivitas antioksidan yang kuat. Besarnya penurunan serapan kemudian dihitung sebagai persen inhibisi (% inhibisi) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A_{\text{Kontrol}} - A_{\text{Sampel}})}{A_{\text{Kontrol}}} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan:

A_{kontrol} = Absorbansi tidak mengandung sampel

A_{sampel} = Absorbansi sampel

Tabel 1 Komposisi Pembuatan Sereal

Komposisi	Jumlah		
	Sereal + Ekstrak Ethanol Biji Alpukat	Sereal + Ekstrak Aquades Biji Alpukat	Sereal Tanpa Penambahan Ekstrak
Oat	100 gr	100 gr	100 gr
Tepung gandum	200 gr	200 gr	200 gr
Garam	¼ sdt	¼ sdt	¼ sdt
Madu	150 mL	150 mL	150 mL
Minyak VCO	50 mL	50 mL	50 mL
Larutan	Ekstrak Ethanol Biji Alpukat 70 ml	Ekstrak Aquades Biji Alpukat 70 ml	Aquades 70 ml

Analisis Total Fenol

Kandungan senyawa polifenol yang ada pada biji alpukat dapat diambil dengan melakukan ekstraksi pelarut. Penentuan *Total Phenolic Content* (TPC) menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* [17] dengan beberapa modifikasi. Tahapan pertama yakni pembuatan kurva baku dari larutan baku asam galat dengan kadar 5 sampai 25 ppm (Pelarut H₂O). Kemudian, masing-masing kadar dipipet 1,0 mL dan dimasukkan ke dalam alat vial. Tambahkan 0,5 mL *Folin-Ciocalteu*. Setelah di diamkan selama 5 menit, kemudian tambahkan 2 mL 10% larutan Natriumkarbonat dan diamkan selama 10 menit sebelum diukur absorbansinya (pada λ = 770 nm). Tahapan selanjutnya adalah preparasi sampel dengan menimbang masing-masing sampel (ekstrak etanol 70%, ekstrak aquades, sereal tanpa ekstrak, sereal tambahan ekstrak etanol 70% dan sereal tambahan ekstrak aquades) sebanyak 20 mg dan dilarutkan dengan 10,0 mL H₂O. Selanjutnya hasil pengenceran dipipet 1,0 mL, aliquot ditambahkan 10,0 mL dan dimasukkan ke dalam alat vial. Tambahkan 0,5 mL *Folin-Ciocalteu*. Setelah di diamkan selama 5 menit ditambahkan 2 mL 10% larutan Natriumkarbonat dan diamkan selama 10 menit sebelum diukur absorbansinya (pada λ = 770 nm). Penimbangan baku asam galat menggunakan kemurnian 99,75%. Jumlah senyawa *Phenolic* diukur dengan berdasarkan kurva baku *Gallic Acid* dan dinyatakan sebagai mg *Gallic*

Acid Equivalent (GAE)/g ekstrak.

Uji Hedonik

Penerimaan sereal dievaluasi melalui uji hedonik melibatkan 36 responden. Responden merupakan panelis tidak terlatih berusia 15-30 tahun. Kuisisioner mengukur tingkat kesukaan terhadap parameter sensori meliputi bau, rasa, bentuk, warna, dan kerenyahan menggunakan skala 1-7. Skala 1 menunjukkan sangat tidak suka dan skala 7 menunjukkan sangat suka [18].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian DPPH dan TPC

Dapat dilihat pada **Tabel 2** hasil dari pengujian DPPH dan TPC dari ekstrak etanol adalah 2,94 mg dan 0,28% yang dimana hal tersebut menunjukkan jika ekstrak etanol memiliki aktivitas antioksidan dan TPC yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan ekstrak aquades. Pada umumnya jika IC₅₀ DPPH rendah maka TPC akan tinggi, pada ekstrak etanol hal tersebut telah berkesinambungan dengan hasil uji DPPH ekstrak etanol yang rendah dan nilai TPC yang tinggi. Selain itu, pada sereal tanpa tambahan ekstrak telah terdapat nilai TPC yang tinggi, akan tetapi setelah penambahan ekstrak nilai TPC pada sereal berkurang. Hal tersebut bisa jadi disebabkan karena pada saat proses pembuatan sereal terjadi proses pemanggangan yang menyebabkan bioaktif yang terkandung dalam bahan baku pembuatan sereal terdegradasi. Selain hal tersebut, terjadi hubungan sinergi dan tidak bersinergi pada nilai TPC yang bertabrakan dengan hasil uji DPPH. Kondisi ini disebabkan oleh ketidaksinergisan antar komponen senyawa bioaktif, sehingga nilai TPC yang tinggi tidak menjamin efek pengobatan yang lebih optimal [19]. Efek kombinasi yang bersifat sinergis maupun tidak, dapat muncul dalam rentang konsentrasi yang lebih luas. Oleh karena itu diperlukan pengujian dengan berbagai perbandingan yang perlu dilakukan lebih lanjut [20].

Tabel 2 Hasil Uji DPPH dan TPC

Variabel	IC 50 DPPH mg/ml	TPC (GAE g/g)
Ekstrak Ethanol	2,94	0,28
Ekstrak Aquades	10,19	0,12
Sereal tanpa tambahan ekstrak	15,48	0,19

Sereal + Ekstrak Ethanol	15,45	0,15
Sereal + Ekstrak Aquades	15,76	0,14

Hasil Pengujian Kadar Alkohol

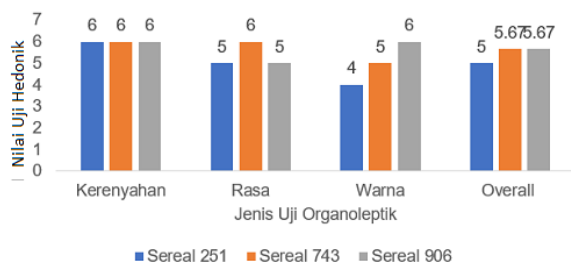
Dari hasil perhitungan kadar alkohol yang diperoleh dengan rata-rata sebesar 33,2% b/b. Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 14 Tahun 2016 tentang standar keamanan dan mutu makanan beralkohol dan minuman beralkohol adalah tidak lebih dari 0,01%. Maka, dapat disimpulkan bahwa sampel sereal dengan ekstrak alkohol 70% melebihi batas ketentuan yang telah ditetapkan yaitu 0,01%. Nilai kadar alkohol yang tinggi disebabkan adanya penggunaan etanol 70% pada saat ekstrak biji alpukat menggunakan metode maserasi. Selain itu, penambahan ekstrak yang digunakan adalah ekstrak basah bukan ekstrak kering sehingga menyebabkan kadar alkohol masih tinggi pada sereal. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Pramudita Riwanti perbedaan konsentrasi etanol dapat mempengaruhi kelarutan senyawa flavonoid. Pelarut etanol dengan konsentrasi di atas 70% dapat menurunkan kadar total flavonoid yang dihasilkan [14]. Hal tersebut dapat dipengaruhi kepolaran pelarut, penggunaan etanol dengan konsentrasi 70% merupakan pelarut lebih polar daripada 96% dan lebih non polar dari 50% sehingga sifat polar dari senyawa flavonoid lebih banyak di etanol 70% [21]. Oleh karena itu di dalam penelitian ini menggunakan etanol dengan konsentrasi 70%, akan tetapi tidak dapat dikonsumsi secara berlebihan mengingat kandungan alkohol yang tinggi dan melebihi standar mutu yang telah ditetapkan.

Hasil Pengujian Hedonik

Uji hedonik merupakan metode penilaian yang dilakukan berdasarkan persepsi sensorik manusia terhadap produk yang diuji. Pada penelitian ini, uji hedonik difokuskan pada rasa, warna, aroma/bau, dan kerenyahan sereal. Berdasarkan **Gambar 1** sereal yang unggul dan dapat diterima oleh konsumen adalah sereal 743 (dengan tambahan ekstrak pelarut aquades) dan sereal 906 (tanpa tambahan ekstrak) dengan perolehan nilai yang setara yaitu 5.67 Nilai tersebut menunjukkan panelis menyukai produk dan cenderung menuju tingkat sangat suka, mengacu pada skala hedonik 7 poin.

Setiap sereal memiliki nilai kerenyahan yang sama sesuai hasil uji hedonik yaitu 6. Hal ini disebabkan karena komposisi bahan dan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini relatif sama, yang membedakan hanyalah tambahan ekstraknya saja. Sedangkan uji rasa memiliki hasil yang berbeda, yakni

sereal dengan ambahan ekstrak aquades memiliki nilai tertinggi yaitu 6. Hal ini mungkin terjadi karena kandungan biji alpukat yang terlarut dalam aquades lebih menambahkan cita rasa yang khas. Berbeda dengan sereal dengan tambahan ekstrak ethanol, adanya ehanol yang masih tersisa dalam proses pembuatan sereal mempengaruhi rasa asli dari sereal dan membuatnya terasa sedikit pahit. Namun, dari segi warna, sereal tanpa tambahan ekstrak memiliki nilai tertinggi, yaitu 6. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan ekstrak biji alpukat memberikan penambahan warna dari kandungan senyawa bioaktif antosianin. Senyawa bioaktif tersebut membuat warna sereal menjadi lebih gelap.



Gambar 1 Diagram Batang Hasil Uji Hedonik

KESIMPULAN

Pelarut etanol memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi daripada penggunaan pelarut aquades yang dibuktikan dengan nilai IC_{50} DPPH sebesar 2,94 mg/ml dan sereal dengan aditif ekstrak ethanol memiliki hasil nilai IC_{50} DPPH sebesar 15,45 mg/ml dan nilai TPC sebesar 0,15% b/b. Dari hasil uji DPPH dan TPC dapat diketahui bahwa penambahan ekstrak etanol dapat memperbesar nilai aktivitas antioksidan, sedangkan penambahan ekstrak aquades tidak. Akan tetapi, penambahan etanol 70% memiliki kadar alkohol yang tinggi yaitu sebesar 33,2%. Berdasarkan hasil uji antioksidan, sereal dengan penambahan ekstrak biji alpukat memiliki potensi untuk mengurangi risiko penyakit kardiovaskular dengan mencegah oksidatif stres. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan metode yang tepat supaya alkohol dalam sereal dapat memenuhi standar keamanan pangan. Adapun hasil dari uji hedonik baik sereal dengan tambahan ekstrak etanol maupun ekstrak aquades memiliki nilai dengan rata-rata ≥ 5 , yaitu 5,67 yang berarti sereal tersebut dapat diterima oleh konsumen.

INFORMASI PENULIS

Corresponding Author

Surya Iryana Ihsanpuro – Universitas Internasional Semen Indonesia
Email: surya.ihsanpuro@uisi.ac.id

Authors

Aurellia Shafira Rizky Eka Putri – Universitas Internasional Semen Indonesia
Email: aurellia.putri23@student.uisi.ac.id
Alya Azzarya Nasya - Universitas Internasional Semen Indonesia
Email: alya.Nasya23@student.uisi.ac.id
Rianita Kamillah Nurdiatma - Universitas Internasional Semen Indonesia
Email: rianita.nurdiatma23@student.uisi.ac.id
Salma Sausan Al Fauziah - Universitas Internasional Semen Indonesia
Email: salma.fauziah23@student.uisi.ac.id

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) bidang Riset Eksakta 2024 dan sebagian didukung oleh Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Jumayanti, A. L. Wicaksana, and E. Y. Akhmad Budi Sunaryo, "Kualitas Hidup Pasien Dengan Penyakit Kardiovaskular Di Yogyakarta," *J. Kesehat.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–12, 2020, doi: 10.23917/jk.v13i1.11096.
- [2] I. K. Suter, "PANGAN FUNGSIONAL DAN PROSPEK PENGEMBANGANNYA," 2013.
- [3] H. Li and N. Xia, "The role of oxidative stress in cardiovascular disease caused by social isolation and loneliness," *Redox Biol.*, vol. 37, no. February, p. 101585, 2020, doi: 10.1016/j.redox.2020.101585.
- [4] D. G. R. Aruan, M. A. Siahaan, and Y. Purba, "Pemeriksaan Kadar Kolesterol Pada Lansia di Lingkungan Kelurahan Pahlawan Medan Perjuangan," *J. Abdimas Mutiara*, vol. 3, no. 2, pp. 102–107, 2022.
- [5] R. Borneo and A. E. León, "Whole grain cereals: Functional components and health benefits," *Food Funct.*, vol. 3, no. 2, pp. 110–119, 2012, doi: 10.1039/c1fo10165j.
- [6] S. Dan, H. Subagio Balai, and P. Tanaman, "Potensi Pengembangan Jagung dan Sorgum sebagai Sumber Pangan Fungsional," *J. Penelit. dan Pengemb. Pertan.*, vol. 32, no. 2, p. 30923, 2013, [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/30923/>
- [7] U. C. Wirawati and E. D. Nirmagustina, "Studi in Vivo Produk Sereal Dari Tepung Bekatul Dan Tepung Ubi Jalar Sebagai Pangan Fungsional," *J. Teknol. Ind. dan Has. Pertan.*, vol. 14, no. 2, pp. 142–147, 2009.
- [8] I. M. Lidi, M. M. Mulyanto, F. T. Kusumaningtyas, and K. Lewerissa,

- “Penambahan Tepung Biji Alpukat sebagai Sumber Antioksidan pada Makanan Sereal,” *J. Hum. Heal.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–14, 2021, doi: 10.24246/johh.vol1.no12021.pp9-14.
- [9] L. Malangngi, M. Sangi, and J. Paendong, “Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.),” *J. MIPA*, vol. 1, no. 1, p. 5, 2012, doi: 10.35799/jm.1.1.2012.423.
- [10] R. Patala, N. P. Dewi, and M. H. Pasaribu, “Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan (*Rattus Novergicus*) Model Hiperkolesterolemia-Diabetes,” *J. Farm. Galen. (Galenika J. Pharmacy)*, vol. 6, no. 1, pp. 7–13, 2020, doi: 10.22487/j24428744.2020.v6.i1.13929.
- [11] N. S. Nastiti, F. B. Sabiti, and N. Febrinasari, “Edukasi Peningkatan Nilai Tekanan Darah dan Cara Pengolahan Teh Biji Alpukat untuk Menurunkan Nilai Tekanan Darah pada Posyandu Lansia Pudukpayung,” *J. Pengabd. Pada Masy.*, vol. 9, no. 1, pp. 198–207, 2023, doi: 10.30653/jppm.v9i1.651.
- [12] M. Marlinda, M. S. Sangi, and A. D. Wuntu, “Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.),” vol. 1, no. 1, pp. 24–28, 2012.
- [13] F. Azzahra, I. S. Sari, and D. N. Ashari, “Penetapan Nilai Rendemen Dan Kandungan Zat Aktif Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana*) Berdasarkan Perbedaan Pelarut Ekstraksi,” *J. Farm. Higea*, vol. 14, no. 2, p. 159, 2022, doi: 10.52689/higea.v14i2.484.
- [14] P. Riwanti, F. Izazih, and Amaliyah, “Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura,” *J. Pharm. Care Anwar Med.*, vol. 2, no. 2, pp. 82–95, 2020.
- [15] L. Marlina and D. W. Pratama, “Pengambilan Minyak Biji Alpukat dengan Metode Ekstraksi,” *J. Ilm. Berk.*, vol. 12, no. 1, pp. 31–37, 2018.
- [16] Fatimah, “SENYAWA FLAVONOID DARI DAUN KATUK (*Sauropus androgunus* (L) Merr.),” *J. Biol. Sumatera*, vol. 3, no. 1, pp. 10–13, 2008.
- [17] S. Margareta, S. Handayani, ... N. I.-W., and undefined 2013, “Ekstraksi senyawa phenolic *Pandanus amaryllifolius* roxb. sebagai antioksidan alami,” *Journal. Wima.Ac.Id*, pp. 21–30, [Online]. Available: <http://journal.wima.ac.id/index.php/teknik/article/view/157>
- [18] T. Rohmayanti, N. Novidahlia, and S. Widianingsih, “Karakteristik Minuman Fungsional Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Penambahan Ekstrak Jahe,” *J. Agroindustri Halal*, vol. 5, no. 1, pp. 094–103, 2019, doi: 10.30997/jah.v5i1.1683.
- [19] S. Škrovánková, L. Mišurcová, and L. Machů, *Antioxidant Activity and Protecting Health Effects of Common Medicinal Plants*, vol. 67. 2012. doi: 10.1016/B978-0-12-394598-3.00003-4.
- [20] N. Vaou *et al.*, “Interactions between Medical Plant-Derived Bioactive Compounds: Focus on Antimicrobial Combination Effects,” *Antibiotics*, vol. 11, no. 8, pp. 1–23, 2022, doi: 10.3390/antibiotics11081014.
- [21] M. S. Stankovic, N. Niciforovic, M. Topuzovic, and S. Solujic, “Total phenolic content, flavonoid concentrations and antioxidant activity, of the whole plant and plant parts extracts from *Teucrium montanum* L. var. *montanum*, f. *supinum* (L.) reichenb,” *Biotechnol. Biotechnol. Equip.*, vol. 25, no. 1, pp. 2222–2227, 2011, doi: 10.5504/bbeq.2011.0020.

KONTRIBUSI PENULIS

S.I.I : merancang penelitian, menganalisis data, dan menulis naskah. **A.S.R.E.P** : melakukan penelitian, menganalisis data, dan menulis naskah. **A.A.N** : , melakukan penelitian, menganalisis data, dan menulis naskah. **S.S.A** : melakukan penelitian, menganalisis data, dan menulis naskah. **R.K.N** : melakukan penelitian, menganalisis data, dan menulis naskah.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan.

KETERSEDIAAN DATA

Data hasil penelitian tersedia dan dapat diakses melalui email *corresponding author*.