

PENAMBAHAN ALGINAT PADA KARAKTERISTIK MINUMAN YANG BERPOTENSI SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL TERHADAP KANDUNGAN ANTIOKSIDAN DAN KADAR SERAT

The Addition of Alginate to the Characteristics of Beverages with Potential as Functional Beverage: Effects on Antioxidant Content and Fiber Levels

Fara Wibawa, Sakinah Haryati, Rifki Prayoga Aditia*
Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Palka Km 3 Sindangsari, Pabuaran, Kab. Serang Provinsi Banten
Email: rifki.prayoga@untirta.ac.id

Diserahkan tanggal 12 Maret 2025, Diterima tanggal 20 April 2025

ABSTRAK

Minuman fungsional merupakan jenis pangan yang tidak hanya mengandung nutrisi, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan, termasuk potensi antioksidan dan dukungan untuk pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi optimal minuman fungsional berbahan alginat, dengan fokus pada kapasitas antioksidan dan kandungan serat yang dapat diterima masyarakat. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat variasi perlakuan substitusi alginat: 0%, 0,7%, 1%, dan 1,3%. Parameter pengujian meliputi kapasitas antioksidan (menggunakan metode DPPH), kandungan serat pangan, serta uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi alginat meningkatkan kapasitas antioksidan dan kandungan serat pangan. Formulasi terbaik ditemukan pada perlakuan 1,3% alginat, dengan inhibisi antioksidan mencapai 75,11% dan kandungan serat pangan tertinggi sebesar 2,17%. Uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan 1,3% juga mendapatkan skor tertinggi untuk warna (3,77), meskipun parameter aroma tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan. Pada parameter rasa, formulasi tanpa penambahan alginat (0%) memperoleh skor tertinggi, yakni 3,57 (agak suka).

Kata kunci: alginat; antioksidan; serat pangan

ABSTRACT

Functional beverages are a category of food products that provide essential nutrients and health benefits, such as antioxidant properties and digestive support through dietary fiber. This study aims to identify the optimal formulation of an alginate-based functional beverage, focusing on acceptable antioxidant capacity and fiber content to consumers. A completely randomized design (CRD) with four levels of alginate substitution (0%, 0.7%, 1%, and 1.3%) was employed. Key parameters measured included antioxidant capacity using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) assay, dietary fiber content, and sensory evaluation. The results showed that increasing alginate concentrations increased antioxidant activity and fiber content. The optimal formulation was found with the addition of 1.3% alginate, which achieved the highest antioxidant inhibition rate of 75.11% and the highest fiber content at 2.17%. Sensory evaluation revealed that the 1.3% alginate treatment received the highest score for colour (3.77). At the same time, the scent did not show significant differences between treatments, the best taste score was observed in the 0% alginate treatment, with a score of 3.57 (moderately liked).

Keywords: alginate; antioxidant; dietary fiber

PENDAHULUAN

Pemilihan bahan pangan dalam kehidupan modern tidak lagi hanya didasarkan pada rasa, tetapi juga pada manfaat kesehatannya. Pangan yang memiliki fungsi tambahan di luar nilai gizinya dikenal sebagai pangan fungsional, yang berperan dalam mendukung kesehatan tubuh secara menyeluruh. Tren pangan fungsional semakin meningkat, terutama setelah pandemi COVID-19 pada tahun 2019 yang mendorong konsumen untuk lebih fokus pada kesehatan, khususnya produk-produk yang mengandung antioksidan dan dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Secara global, pasar pangan fungsional mengalami pertumbuhan signifikan, dengan nilai

pasar diperkirakan mencapai 670 miliar USD pada tahun 2024 (Reynolds, 2021).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi berbagai bahan pangan yang dapat digunakan untuk produk fungsional. Husni *et al.* (2015) mengembangkan minuman fungsional dari rumput laut *Sargassum polycystum* dengan kapasitas antioksidan 40,02%, sementara Adhayanti dan Ahmad (2020) memformulasikan minuman fungsional dari kulit buah naga dengan kapasitas antioksidan 40,25%. Penelitian lainnya oleh Setyowati dan Suryani (2013) menunjukkan bahwa minuman fungsional instan berbahan temulawak dan kunyit memiliki kapasitas antioksidan tinggi, masing-masing sebesar 80,98% dan 82,72%. Meskipun

berbagai bahan nabati telah dipelajari, penelitian yang secara khusus memanfaatkan alginat sebagai sumber antioksidan dan serat pangan masih terbatas.

Alginat, yang merupakan polisakarida hasil ekstraksi dari alga cokelat (*Phaeophyceae*), memiliki potensi besar sebagai bahan pangan fungsional. Menurut penelitian Kelishomi (2016), alginat memiliki kapasitas antioksidan hingga 93,21% setelah perlakuan pemanasan tertentu, sementara Murdinah (2015) menunjukkan bahwa alginat mengandung serat pangan sebesar 65,86%, yang berpotensi mendukung kesehatan pencernaan dan mencegah penyakit degeneratif. Berdasarkan hal ini, pengaplikasian alginat dalam minuman fungsional berpotensi menghasilkan produk yang tidak hanya menyegarkan, tetapi juga kaya antioksidan dan serat.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan formulasi minuman fungsional berbahan dasar alginat, yang belum banyak dieksplorasi, terutama terkait kombinasi kandungan antioksidan dan serat pangan. Inovasi ini dapat menjadi alternatif produk minuman sehat yang mendukung kebutuhan harian akan antioksidan dan serat, serta memiliki potensi diterima oleh masyarakat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan formulasi terbaik dari minuman fungsional berbahan alginat berdasarkan kapasitas antioksidan dan kadar seratnya, serta untuk mengevaluasi tingkat penerimaan konsumen terhadap produk ini.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan bahan utama berupa natrium alginat food grade (PT Colloidtek Eka Graha) tanpa dilakukan pengujian antioksidan, gula pasir merk Gulaku (PT Sugar Group Companies), air mineral merk Gunung (PT Surya Lestari Abadi), perisa jeruk merk Lion Brothers (PT Delion Citra Dinamika), asam sitrat merk Koepoe Koepoe (PT Gunacipta Multirasa), serta jeruk medan yang diperoleh dari Pasar Rau, Kota Serang. Untuk uji kapasitas antioksidan, digunakan DPPH (Sigma Aldrich), HCl 0,5%, dan ethanol 95%. Uji serat pangan melibatkan enzim alpha amylase, beta amylase, pepsin, NaOH 1N, HCl 1N, dan ethanol 95%. Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi memmert UN55, spektrofotometer UV VIS Thermo-genesys150, hotplate Stuart CR302, dan timbangan analitik USS-DBS 15-2.

Metode

Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat taraf perlakuan substitusi alginat yaitu 0%, 0,7%, 1%, dan 1,3%. Jumlah minimum alginat yang disubstitusikan mengacu pada perlakuan terbaik berdasarkan aktivitas antioksidan tertinggi pada penelitian Kelishomi (2016). Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pemanasan alginat dan penentuan formulasi minuman fungsional berdasarkan hasil uji coba yang disesuaikan dengan rancangan penelitian. Kemudian dilakukan pengujian kapasitas antioksidan dan organoleptik. Proses pemanasan alginat mengikuti penelitian Kelishomi (2016), dimana alginat dipanaskan dalam oven pada suhu 140°C selama 7,5 jam. Penentuan konsentrasi alginat dalam formulasi minuman fungsional mengacu pada nilai IC50 tertinggi sebesar 0,28 ppm pada konsentrasi 0,7% dari hasil penelitian tersebut.

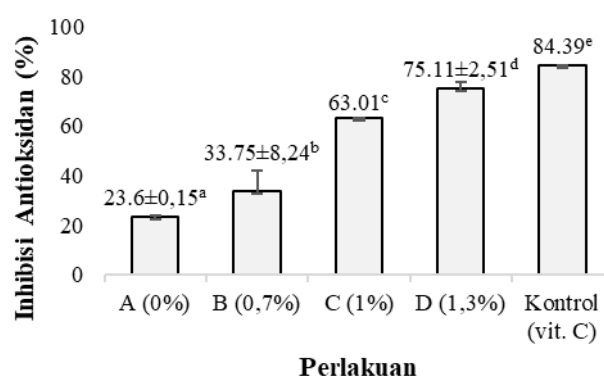
Data hasil pengujian kapasitas antioksidan dan serat pangan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika ditemukan perbedaan yang signifikan, akan dilanjutkan dengan uji Duncan sebagai uji lanjut. Pengujian organoleptik dilakukan dengan melibatkan 30 panelis dengan skala penilaian 1 sampai 5 untuk parameter warna, aroma, dan rasa pada minuman. Data hasil uji organoleptik, diolah menggunakan uji Kruskal-Wallis. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, akan dilanjutkan dengan uji Man-Whitney.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil ANOVA yang disajikan pada Tabel 1., penambahan alginat yang dipanaskan dalam minuman berpengaruh signifikan terhadap inhibisi antioksidan ($P < 0,05$). Peningkatan konsentrasi alginat meningkatkan nilai inhibisi antioksidan, dengan nilai tertinggi pada sampel D (75,11%) dan terendah pada sampel A (23,60%). Menurut Lailiyah (2014), kapasitas antioksidan minuman ini tergolong lemah hingga sedang. Namun, nilainya lebih tinggi dibandingkan beberapa produk lain seperti teh kombucha bunga telang dengan kapasitas antioksidan tertinggi sebesar 38,10% (Hasnah, 2023) dan minuman temulawak dengan kapasitas antioksidan tertinggi sebesar 73,66% (Ningrum, 2016). Pemanasan alginat meningkatkan kapasitas antioksidan karena depolimerisasi, yang menurunkan berat molekulnya dan meningkatkan kemampuannya menghambat radikal bebas (Kelishomi *et al*, 2016).

Tabel 1. Hasil Anova Kapasitas Antioksidan Minuman

	Sum of square	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8294,337	4	2073,584	139,534	0,000
Within Groups	148,608	10	14,861		
Total	8442,945	14			



Gambar 1. Kapasitas Antioksidan pada minuman dengan berbagai konsentrasi Alginat

Menurut Kelishomi *et al*. (2016), kapasitas antioksidan pada alginat dapat meningkat seiring dengan berkurangnya berat molekul akibat depolimerisasi, yang menghasilkan gugus fungsional baru. Proses pemanasan pada alginat menyebabkan depolimerisasi, menghasilkan alginat dengan berat molekul lebih rendah dan kapasitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan alginat yang tidak dipanaskan (Kelishomi *et al*, 2016). Berdasarkan Gambar 2, peningkatan

konsentrasi alginat yang telah dipanaskan dalam minuman fungsional menurunkan absorbansi sampel dan meningkatkan persen inhibisi. Peningkatan ini terjadi karena lebih banyak senyawa dalam sampel yang mampu menghambat radikal bebas DPPH, dimana persen inhibisi mencerminkan kemampuan antioksidan dalam mengatasi radikal bebas (Pratiwi, 2023).

Serat Pangan Total

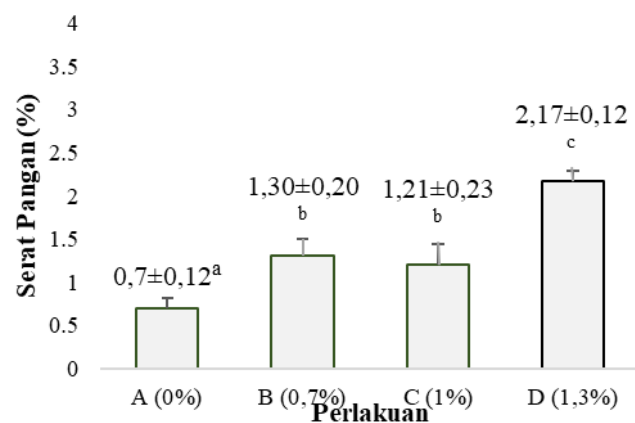
Serat pangan merupakan komponen yang berasal dari tumbuhan atau karbohidrat dan tidak dapat dicerna maupun diserap di usus kecil, namun bisa mengalami fermentasi, baik sebagian maupun seluruhnya, di usus besar (Wahjuningsih, 2023). Hasil analisis ANOVA yang disajikan pada Tabel 2. menunjukkan bahwa penambahan alginat pada minuman berpengaruh signifikan terhadap kadar serat pangan dengan nilai signifikansi di bawah 0,05. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara penambahan alginat pada konsentrasi 0,7% dan 1%, namun terdapat perbedaan signifikan antara penambahan 0% dan 1,3% dibandingkan perlakuan lainnya. Pada konsentrasi 0,7% dan 1%, molekul alginat mulai membentuk struktur gel yang membatasi serat pangan yang dapat larut. Namun, pada 1,3%, perubahan dalam struktur gel dan peningkatan viskositas memungkinkan lebih banyak alginat tetap tersuspensi dalam larutan, sehingga terjadi peningkatan kadar serat pangan yang signifikan.” (Chai *et al*, 2025). Gambar 2 memperlihatkan peningkatan kadar serat pangan. Minuman tanpa alginat memiliki kadar serat $0,7\pm0,12$, sementara penambahan alginat 0,7% dan 1% menghasilkan kadar serat masing-masing $1,3\pm0,20$ dan $1,21\pm0,23$. Penambahan 1,3% alginat menghasilkan kadar serat tertinggi sebesar $2,17\pm0,12$. Alginat adalah polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut coklat. Alginat mengandung serat pangan, baik serat larut maupun serat tidak larut, sehingga penambahannya dalam minuman fungsional secara langsung berkorelasi dengan peningkatan kadar serat pangan dalam minuman tersebut.

Alginat adalah polisakarida yang diperoleh dari ekstraksi rumput laut coklat. Alginat mengandung serat pangan, baik yang larut maupun tidak larut, sehingga penambahannya dalam minuman fungsional dapat meningkatkan kadar serat. Alginat juga diketahui mampu menurunkan kadar gula darah dan kolesterol. Menurut Brownlee (2015), alginat dapat mempengaruhi penyerapan glukosa dan kolesterol, sehingga berpotensi menurunkan risiko diabetes tipe II, terutama pada populasi berisiko tinggi, serta obesitas, penyakit jantung, dan masalah mata. Penelitian pada hewan juga menunjukkan bahwa penambahan alginat dalam diet tinggi lemak dan natrium dapat membantu menurunkan tekanan darah tinggi.

Berbagai penelitian telah menyoroti pentingnya serat pangan dalam mendukung kesehatan manusia. Menurut Post *et al*. (2013), serat pangan terbukti mampu memperlambat penyerapan glukosa, sehingga dapat membantu mengontrol perubahan kadar gula darah, terutama pada penderita diabetes tipe 2. Song *et al*. (2018) juga menemukan bahwa konsumsi serat dikaitkan dengan penurunan risiko kanker kolorektal, yang diduga disebabkan oleh efek protektif serat terhadap keseimbangan mikrobiota usus.

Tabel 2. Hasil Anova Serat Pangan pada minuman

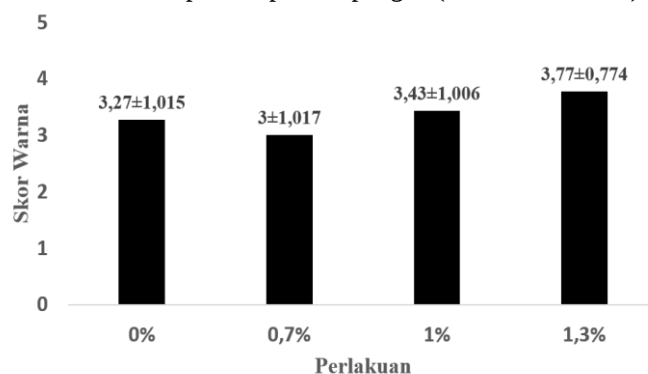
	Sum of square	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,348	3	1,116	35,991	0,000
Within Groups	0,248	8	0,031		
Total	3,596	11			



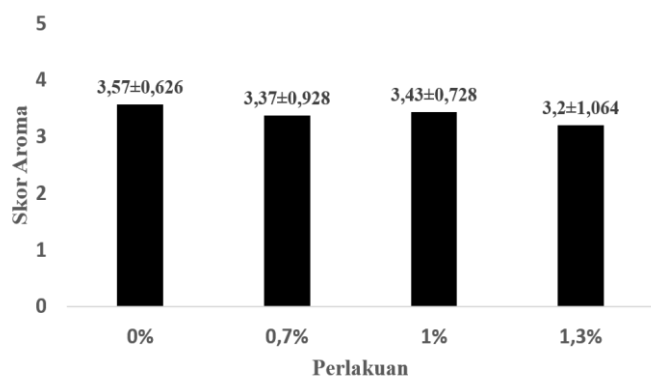
Gambar 2. Serat Pangan Total pada minuman dengan berbagai konsentrasi Alginat

Parameter Organoleptik

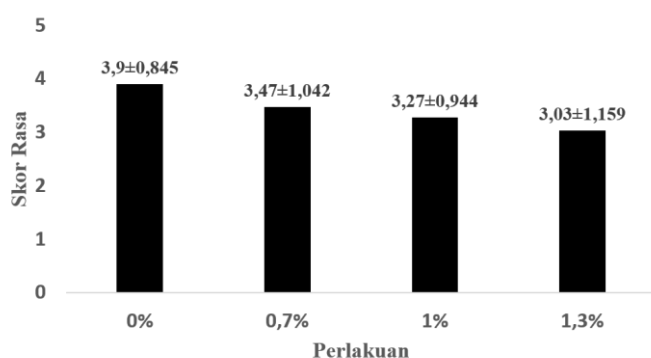
Uji organoleptik menggunakan metode hedonik bertujuan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap sampel minuman berbasis alginat. Pada parameter warna memainkan peran krusial dalam menilai kualitas dan tingkat penerimaan suatu produk pangan. Penilaian mutu bahan pangan sering kali didasarkan pada warna, karena aspek visual ini adalah yang pertama kali menarik perhatian konsumen (Herawati, 2016). Hasil uji organoleptik terhadap minuman fungsional berbahan alginat berdasarkan parameter warna ditunjukkan pada Gambar 5. Pada parameter aroma dalam uji organoleptik dinilai oleh panelis menggunakan indra penciuman (Ningrum, 2016). Uji ini bertujuan untuk mengukur tanggapan panelis mengenai tingkat kesukaan mereka terhadap aroma dari setiap formulasi minuman fungsional yang diuji dan ditunjukkan pada Gambar 4. Sedangkan rasa terbentuk sebagai respons terhadap rangsangan kimia yang diterima oleh indera pengecap pada lidah. Rasa merupakan salah satu aspek penting yang berperan dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan (Tarwendah, 2017).



Gambar 3. Parameter Warna



Gambar 4. Parameter Aroma



Gambar 5. Parameter Rasa

Tabel 5. Hasil Analisis Kruskal Wallis Uji Organoleptik pada minuman

Test Statistics			
	Warna	Aroma	Rasa
Chi-Square	10,252	1,428	10,653
Df	3	3	3
Asymp.Sig	0,017	0,699	0,014

Berdasarkan hasil analisis pada parameter warna, hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa penambahan alginat mempengaruhi warna minuman secara signifikan ($P < 0,05$), dengan sampel D (1,3% alginat) paling disukai karena menghasilkan warna yang lebih pekat. Namun, pada parameter aroma, penambahan alginat tidak memberikan perbedaan signifikan ($P > 0,05$), dengan skor panelis berada di kisaran 3,20-3,57, menunjukkan respons "agak suka" secara umum. Untuk parameter rasa, penambahan alginat secara signifikan mempengaruhi kesukaan panelis ($P < 0,05$). Sampel A (0% alginat) lebih disukai dibandingkan dengan sampel lainnya, karena penambahan alginat yang dipanaskan menyebabkan rasa umami yang lebih kuat. Pemanasan alginat dapat memicu reaksi *Maillard*, yaitu interaksi antara asam amino dan gula yang menghasilkan senyawa volatil. Senyawa ini berkontribusi pada munculnya rasa umami yang kuat serta aroma yang khas. Rasa umami tersebut kurang cocok untuk minuman fungsional, yang umumnya diharapkan memiliki cita rasa segar dan ringan (Nursten, 2005). Penambahan alginat berbanding lurus dengan penurunan kesukaan panelis terhadap rasa dari minuman fungsional.

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan penambahan alginat berbanding lurus dengan kenaikan kapasitas antioksidan. Formulasi terbaik adalah dengan penambahan 1,3% alginat, yang menghasilkan persentase inhibisi antioksidan tertinggi sebesar 75,11% dan kandungan serat pangan sebesar 2,17%. Uji organoleptik menunjukkan skor warna tertinggi pada konsentrasi alginat 1,3% dengan skor 3,77 (agak suka), sementara parameter aroma tidak menunjukkan perbedaan signifikan, dan rasa terbaik diperoleh dari perlakuan tanpa alginat dengan skor 3,57 (agak suka). Penambahan alginat terbukti secara signifikan meningkatkan kapasitas antioksidan sehingga menjadikannya pilihan potensial untuk pengembangan minuman fungsional bagi kesehatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan dan Laboratorium Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti, I., & Ahmad, T., 2020. Pengaruh metode pengeringan terhadap karakter mutu fisik dan kimia serbuk minuman instan kulit buah naga. *Media Farmasi*, 16(1):57–64.
- Brownlee, I. A., Chater, P. I., Pearson, J. P., & Wilcox, M. D., 2015. The role of seaweed bioactives in the control of digestion: Implications for obesity treatments. *Food & Function*, 6(6), 1760-1774.
- Chai, J., Xu, X., & Zhao, X., 2025. Effects of polysaccharides on the solubilization of myofibrillar protein in aqueous solution: A comparative study. *Food Hydrocolloids*, 164(2):111193.
- Hasnah, R., 2023. Uji aktivitas antioksidan dengan perbedaan waktu fermentasi kombucha bunga telang (*clitoria ternatea* L.) menggunakan metode DPPH. Skripsi. Semarang: Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Nusaputera. 61 hlm.
- Herawati, D., Lestario, L. N., & Andini, S., 2016. Pengaruh konsentrasi alginat dan CaCl_2 terhadap kadar antosianin, aktivitas antioksidan, dan karakteristik sensoris buah dawet (*Syzygium cumini* Linn) restrukturisasi. *Jurnal Agritech*, 36(2):261–269.
- Husni, A., Ariani, D., & Budhiyanti, S. A., 2015. Aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan konsumen pada minuman instan yang diperkaya dengan ekstrak *Sargassum polycystum*. *Agritech*, 35(4):368–376.
- Kelishomi, Z. H., Goliaei, B., Mahdavi, H., Nikoofar, A., Rahimi, M., Movahedi, A. A. M., Mamashli, F., & Bigdeli, B., 2016. Antioxidant activity of low molecular weight alginate produced by thermal treatment. *Food Chemistry*, 196:897–902.
- Lailiyah, A., Adi, T. K., Hakim, A., & Yusnawan, E., 2014. Kapasitas antioksidan dan kandungan total senyawa fenolik ekstrak kasar alga coklat *Sargassum*

- cristaefolium dari Pantai Sumenep Madura. *Alchemy*, 3(1):18–30.
- Murdinah, 2015. Penggunaan alginat dalam pembuatan serbuk effervescent sari jeruk lemon. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(2):177–189.
- Ningrum, S., Kawiji, & Arivani, S., 2016. Kapasitas antioksidan minuman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) menggunakan gula kristal putih, gula kristal merah, gula merah, dan gula aren. *Jurnal Biofarmasi*, 4(2):39–46.
- Nursten, HE., 2005. The Maillard reaction: Chemistry, biochemistry, and implications. *The Royal Society of Chemistry*.
- Post, R. E., Mainous, A. G., King, D. E., & Simpson, K. N., 2013. Dietary fiber for the treatment of type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis. *Journal of the American Board of Family Medicine*, 26(1):16–23.
- Pratiwi, H., Yusran, A. R., Islawati, & Artati, 2023. Analisis kadar antioksidan pada ekstrak daun binahong hijau *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*, 8(2):66–74.
- Reynolds, K., 2021. Emerging trends in the global functional food industry. *Food Industry Reports Publishing*.
- Setyowati, A., & Suryani, C. L., 2013. Peningkatan kadar kurkuminoid dan aktivitas antioksidan minuman instan temulawak dan kunyit. *Agritech*, 33(4):363–370.
- Suryono, C., Ningrum, L., & Dewi, T. R., 2018. Uji kesukaan dan organoleptik terhadap 5 kemasan dan produk Kepulauan Seribu secara deskriptif. *Jurnal Pariwisata*, 5(2):95–106.
- Song, M., Wu, K., Meyerhardt, J. A., Ogino, S., Wang, M., Fuchs, C. S., Giovannucci, E. L., & Chan, A. T., 2018. Fiber intake and survival after colorectal cancer diagnosis. *JAMA Oncology*, 4(1):71–79.
- Tarwendah, I., 2017. Studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2):66–73.
- Wahjuningsih, S. B., Fitriani, A., Azkia, M. N., & Rahmadhia, S. N., 2023. *Senyawa Bioaktif dalam Bahan Pangan*. Universitas Semarang Press.