



KOMPOSISI MINUMAN NUTRASETIKAL KOMBINASI TEH HIJAU DAN SELEDRI SEDIAAN GRANUL EFFERVESCENT

PROGRAM STUDI SI FARMASI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS PERADABAN

2025

Disusun Oleh:

Tim Program Studi Farmasi Makultas Sains dan Teknologi

1. Syaiful Prayogi
2. Ubun Fadli Serahli
3. Aziez Ismunandar
4. Teguh Hary Kartono
5. Dossy Susan Anggraeni
6. Resa Frafela Rosmi
7. Ilva Maulin
8. Nabila Devira Putri
9. Fenti Ida A
10. Tsaniatul Mahbubah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	3
Ringkasan	4
Feasibility	4
Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.)	4
Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i> L.)	5
Nurasetikal	6
Effervescent	6
Komposisi Sediaan Granul Effervescent.....	11
Kepustakaan	11

Ringkasan

Penyakit degenerative banyak diderita manusia. Mengonsumsi produk bernutrisi yang mendukung perbaikan kesehatan sangat diperlukan, terutama yang bersumber dari bahan alam/tanaman. Namun pemanfaatan bahan alam untuk hal tersebut belum sepenuhnya maksimal. Alasan yang mendasar ialah terkait kepraktisan penggunaan. Salah satu cara dapat dilakukan dengan mengemas bahan alam menjadi produk. Melalui pendekatan teknologi sediaan farmasi dewasa ini dikenal produk nutrasetikal. Nutrasetikal dianggap sebagai cara yang aman untuk mengobati penyakit (degenerative) seperti diabetes, gangguan ginjal, pencernaan, serta berbagai infeksi. Seledri (*Apium graveolens* L.) dan teh hijau (*Camellia sinensis*) keduanya banyak dibudidayakan di Indonesia. Kedua Tanaman tersebut dilaporkan banyak mengandung senyawa yang potensial untuk dikembangkan menjadi produk nutrasetikal. Inovasi produk baru dapat berupa sediaan serbuk *effervescent* yang merupakan serbuk granul kecil dengan komposisi asam sitrat dan natrium bikarbonat dengan penambahan ekstrak dari tanaman yang bernilai gizi dan bermanfaat bagi kesehatan.

Feasibility

Seledri (*Apium graveolens* L.)

(*Apium graveolens* L.) merupakan tanaman yang berasal dari keluarga *Apiaceae* yang tumbuh menyebar sepanjang benua eropa, daerah tropis dan subtropis Afrika dan Asia. Secara umum kandungan senyawa fitokimia seledri terdiri dari karbohidrat, fenol (flavonoid), alkaloid dan steroid. Keberadaan senyawa-senyawa seperti limonen, selinen, prokoumarin glikosida, flavonoid, Vitamin A dan C, menjadikan tanaman ini sering digunakan di dalam berbagai pengobatan tradisional dan berpotensi dapat memelihara kebugaran dan kesehatan tubuh. Senyawa bioaktif seperti flavonoid (apiin dan apigenin), saponin, minyak atsiri (olein) dan oleoresin, ptalida (n-butil ptalida dan sedalonida) serta faltarinol dan faltarindiol. Zat-zat tersebut dilaporkan memiliki khasiat farmakologi sebagai diuretik, peluruh batu ginjal, antihipertensi, antihiperlipidemia, antioksidan, antiinflamasi dan antikanker

Berdasarkan penelitian, tanaman ini mengandung vitamin C yang jumlahnya dua kali lipat dari kandungan vitamin C yang ada dalam buah jeruk. Selain itu ia juga mengandung Vitamin B, Vitamin PP dan E, juga mengandung asam folat, posfor, Kalium dan Zn. Selain itu, seledri banyak mengandung asam fenolat seperti asam caffeat, asam p-kumarat dan asam ferrulat. Sedangkan kandungan flavonoid seledri terdiri dari apigenin, luteolin dan kaempferol. Dengan menggunakan teknik analisis spektrokopi raman, seledri juga teridentifikasi mengandung senyawa poliasetilen yakni faltarindiol dan faltarinol, dengan kadar ditemukan tertinggi untuk keluarga tanaman apiaceae.

Falcarinol dan Falcarindiol memiliki aktivitas sebagai antibakteri, anti jamur, antiinflamasi dan antiplatelet. Selain itu, zat Falcarinol dan Falcarindiol memiliki efek antikanker baik secara in vitro terhadap sel kanker adenokarsinoma manusia maupun secara in vivo pada tikus dan aktivitas antimutagenik [1], [2].

Hari ini penggunaan tanaman sebagai bahan untuk mengatasi penyakit semakin digemari masyarakat sebagai alternatif terhadap pengobatan moderen barat, demikian pun seledri ini dapat dimanfaatkan aneka ragam keluhan (penyakit) yang diderita masyarakat. Namun yang terlebih penting apakah seledri bisa dimanfaatkan untuk pencegahan dan pemeliharaan kesehatan (health promotion). Tulisan ini akan mengkaji potensi tanaman seledri dalam aspek pencegahan dan pemeliharaan kesehatan dengan melaporkan berbagai hasil penelitian baik di Indonesia maupun di luar negeri yang mengungkap informasi kandungan kimia dan potensi farmakologisnya. Banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa seledri dapat digunakan untuk mencegah berbagai gangguan kesehatan seperti penyakit jantung, liver, gangguan ginjal, gout (asam urat), dan reumatik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari daun seledri dapat meningkatkan spermatogenesis dan memperbaiki tingkat kesuburan/fertilitas. Dilaporkan juga bahwa tanaman ini dapat menurunkan kadar gula, kadar lemak dalam darah dan menurunkan tekanan darah (blood pressure) sehingga dapat menguatkan jantung. Dalam Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine, Kooti dan Darei menyimpulkan bahwa seledri memiliki karakteristik antioksidan yang kuat (powerfull) karena ia memiliki sejumlah senyawa kimia diantaranya caffeic acid, p-coumaric acid, ferulic acid, apigenin, luteolin, tannin, saponin, dan kaempferol [1]. Banyaknya kandungan senyawa bioaktif yang dimiliki oleh tanaman ini, maka seledri merupakan sumber bahan obat yang baik untuk dikembangkan menjadi sediaan yang farmasi.

Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.)

dan karakteristik tanaman teh Tanaman teh (*Camellia sinensis* L.) merupakan tanaman yang berasal dari negara Cina. Tanaman ini dapat tumbuh terutama di daerah tropis dan subtropis seperti Cina, India, Sri Lanka, dan Jepang. Tanaman teh juga dibudidayakan di beberapa Negara Afrika dan Amerika Selatan. Tinggi tanaman teh jenis ini dapat mencapai sekitar 3 meter, memiliki banyak cabang dan pertumbuhan cabangnya di dekat permukaan tanah. Ujung daunnya runcing pendek, dan ukuran daunnya sekitar 9 cm, berwarna hijau gelap. Teh juga merupakan minuman terpopuler kedua setelah air putih di dunia

Menurut USDA Plants Database (2017), tanaman teh (*Camellia sinensis* L.) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivision	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta

Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Dilleniidae
Order	: Theales
Family	: <i>Theaceae</i>
Genus	: <i>Camellia</i> L.
Species	: <i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze

Teh mengandung senyawa golongan flavonoid, yaitu flavanol yang berfungsi sebagai antioksidan. Senyawa flavanol dengan sifat antioksidan yang paling banyak ditemukan dalam teh hijau adalah katekin, yang utama dalam daun teh adalah epicatechin (EC), epicatechin gallate (ECG), epigallocatechin (EGC), dan epigallocatechin gallate (EGCG). Epigallocatechin merupakan senyawa katekin dengan jumlah paling melimpah dan aktif, sehingga sering digunakan sebagai indikator kualitas produk teh hijau.

Dalam seduhan teh dapat ditemukan senyawa aktif yang kita temukan dalam seduhan daun teh hijau kering sangat beragam didominasi oleh polifenol. Senyawa nutrasetikal utama dalam teh hijau adalah katekin. Katekin memiliki struktur dasar flavanol dari golongan flavonoid. Selain itu, daun teh mengandung polifenol lain seperti asam galat, kuersetin, kaempferol, mirisetin dan glikosida [3].

Nurasetikal

Saat ini, gaya hidup sehat dan kebiasaan makan yang seimbang menjadi tren global baru. Suplemen kesehatan atau nutrasetikal ini menjadi bagian penting dari menjaga kesehatan seseorang secara keseluruhan. Nutrasetikal biasanya digunakan untuk melengkapi nutrisi yang hilang dari makanan sehari-hari kita. Sinergi makanan berarti interaksi nutrisi dalam banyak makanan, bukan hanya salah satu makanan [4]. Mengingat tren yang berkembang ini, setiap perusahaan yang memproduksi nutrasetikal mencoba menghadirkan inovasi baru di pasar untuk menemukan produk spesifik yang terkait fungsinya dan mengusulkan produk lebih canggih yang bermanfaat bagi kesehatan. Pendekatan baru ini menggerakkan dinamika industri nutrasetikal untuk menawarkan produk yang lebih inovatif [5].

Effervescent

Serbuk *effervescent* adalah serbuk kasar hingga sangat kasar yang mengandung komponen obat dalam kombinasi kering [6]. Serbuk *effervescent* merupakan serbuk biasa yang terlebih dahulu dilarutkan dalam air hangat atau dingin sebelum ditelan [7]. Bahan penyusun serbuk *effervescent* umumnya terdiri dari natrium bikarbonat, asam sitrat, dan asam tartrat. Ketika ditambahkan ke dalam air, asam dan basa akan bereaksi melepaskan CO₂ untuk membentuk buih [6]. Proses ini melepaskan gas karbondioksida dan menghasilkan larutan yang umumnya transparan. Bahan yang efektif akan dilepaskan

segera setelah dimasukkan ke dalam kombinasi ini, menghasilkan efek farmakologis yang cepat [7].

Serbuk *effervescent* ini menawarkan berbagai keuntungan dibandingkan minuman serbuk biasa dan dapat memberikan rasa yang praktis dan segar kepada masyarakat [8]. Fakta bahwa serbuk *effervescent* larut dengan cepat dalam air dan rasanya seperti minuman ringan adalah manfaat lainnya. Hal ini membuat obat *effervescent* populer di kalangan masyarakat umum dan lebih mudah bagi mereka yang tidak dapat mengonsumsi tablet atau kapsul [9]. Keuntungan lain dari *effervescent* adalah memungkinkan dispersi cepat senyawa aktif dalam rongga mulut serta penyerapan melalui mukosa mulut dan, dengan cara ini, efek lintas pertama dapat dihindari, yang menyebabkan peningkatan bioavailabilitas obat dan lebih cepat. permulaan aktivitas [10].

a. Bahan Pembuatan Serbuk *Effervescent*

1) Bahan aktif

Setiap komponen, atau kombinasi bahan kimia, yang digunakan dalam sediaan farmasi dianggap sebagai bahan aktif jika digunakan untuk membuat obat, ini dikenal sebagai bahan aktif obat [11]. Komponen utama yang efektif di antara bagian-bagian penyusun sediaan adalah bahan aktif. Bahan aktif yang akan digunakan dalam bentuk sediaan granul harus memiliki karakteristik yang stabil, kualitas organoleptis yang baik, bentuk partikel yang bulat, ukuran partikel dan distribusi ukuran yang baik, dan kompatibilitas dengan semua eksipien [12]. Beberapa contoh zat aktif yang telah digunakan dalam serbuk *effervescent* yaitu dalam bentuk ekstrak yang berasal dari ekstrak tanaman jeruk lemon yang diambil sarinya [13], dari ekstrak daun kelor (Rusita, 2019), dari ekstrak buah pare yang dikombinasikan dengan buncis dengan perbandingan 1 : 1,25 [15].

2) Komponen Asam dan Basa Pada Pembuatan Serbuk *Efferevscent*

Komponen asam yang digunakan akan bereaksi dengan basa sehingga menghasilkan buih *effervescent* [6]. Biasanya, komponen asam ini adalah asam organik yang larut dalam air, seperti asam tartat [16], asam sitrat dan asam malat, serta bahkan menggunakan campuran asam tartat dan sitrat atau malat [17], dan beberapa bahkan menggunakan campuran asam tartat dan sitrat atau malat [18].

Serbuk yang dibuat dengan komponen asam tunggal terasa lebih lengket dan lebih mudah menggumpal, pencampuran dua jenis asam yang berbeda dengan kualitas yang beragam dalam formulasi ini bertujuan untuk menghasilkan serbuk buih yang lebih baik [19]. Selain itu, penggunaan satu jenis asam saja dapat mencegah proses produksi buih [20].

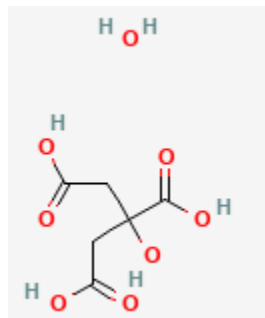
Banyak penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi kombinasi asam-asam ini pada konsentrasi yang berbeda. Sebagai contoh, kombinasi asam tartat dan asam sitrat dalam pembuatan serbuk *effervescent* buah naga merah menghasilkan perlakuan konsentrasi kombinasi asam tartarat 10% dan asam sitrat 15% [21]. Ketika asam malat

dan asam sitrat dikombinasikan untuk membuat butiran *effervescent* bunga salam, dihasilkan perlakuan konsentrasi 25% asam sitrat dan 5% asam malat (Ophia & Itepa, 2022). Asam sitrat dan asam tartrat dikombinasikan untuk menghasilkan konsentrasi kombinasi 103,25 mg asam sitrat dan 44,25 mg asam tartrat pada tablet *effervescent* ekstrak ubi jalar ungu [22], dan dalam penelitian Anam *et al.*, (2014) disebutkan bahwa terdapat perbedaan ketika menggunakan kombinasi sumber asam, seperti asam tartrat-asam malat, asam sitrat-asam tartrat, dan asam sitrat-asam malat. Penelitian mengungkapkan bahwa kombinasi asam sitrat dan asam malat memiliki aktivitas paling tinggi atau 1,17% dalam menghasilkan butiran *effervescent* pada buah bit jika dibandingkan dengan perlakuan kombinasi asam lainnya.

Dari penelitian yang telah disebutkan, asam tartrat dapat memberikan rasa yang lebih segar pada serbuk *effervescent* dan mempersingkat waktu pelarutan, oleh karena itu lebih tepat untuk mencampurkan asam sitrat dengan asam tartrat daripada asam malat saat membuat serbuk *effervescent*. Serbuk *effervescent* sering kali menjadi lengket dan menggumpal karena asam malat [18].

Asam makanan yang paling sering digunakan adalah asam sitrat, yang memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut: mudah didapat, berlimpah, harganya terjangkau, sangat mudah larut, dan memiliki keasaman yang lebih [23]. Asam sitrat memberikan rasa jeruk yang enak dan meningkatkan rasa, asam sitrat paling sering digunakan dalam formulasi buih, di mana ia digunakan untuk menyamarkan rasa pahit obat [24].

Jenis asam sitrat yang digunakan disebut asam sitrat anhidrat, dimana dilihat dalam Depkes RI (2020) asam sitrat anhidrat lebih stabil dan tidak mudah bereaksi dengan natrium bikarbonat daripada asam sitrat monohidrat, yang lebih higroskopis dan rentan terhadap reaksi berbuih yang tidak diinginkan karena memiliki satu molekul air yang terhubung dengan setiap molekul asam sitrat.

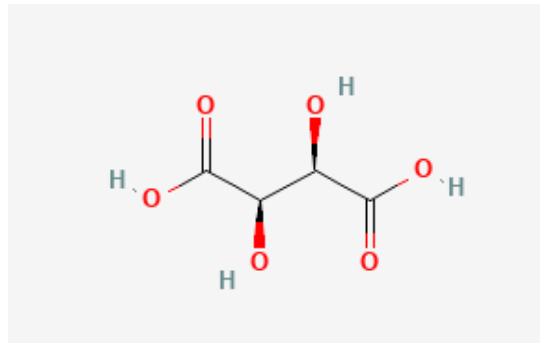


Gambar 2. 2 Struktur Kimia Asam Sitrat

Sumber: pubchem.ncbi.nlm.nih.gov

Asam sitrat merupakan serbuk putih, transparan, granular hingga tidak berwarna, mengapung di udara dan larut dalam etanol dan eter dengan sedikit kesulitan [25]. Standar penggunaan maksimal asam sitrat yang ditambahkan didasarkan dengan batasan 3000 mg, di mana asam sitrat ditambahkan ke dalam sediaan sebagai pengatur keasaman untuk menetralkan atau mempertahankan derajat keasaman (BPOM, 2023).

Penggunaan asam sitrat dan asam tartat merupakan campuran asam kombinasi yang lebih baik untuk minuman *effervescent* [19].

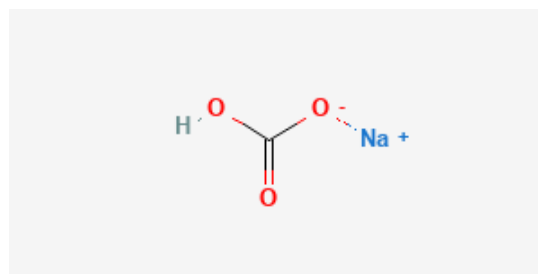


Gambar 2. 3 Struktur Kimia Asam Tartat

Sumber: pubchem.ncbi.nlm.nih.gov

Asam tartat memiliki rasa asam, tidak berwarna atau transparan, berbentuk butiran hingga halus, dan stabil di udara. Pelarut etanol mudah melarutkan asam tartrat [25]. Batasan penggunaan maksimum asam tartat yaitu 2000 mg, asam tartrat ditambahkan pada penambahan dosis sebagai pengatur keasaman untuk menetralkan atau mempertahankan derajat keasaman (BPOM, 2023).

Natrium bikarbonat adalah bahan karbonat yang paling umum digunakan dalam formulasi *effervescent* dan merupakan sumber utama produksi karbondioksida dalam sistem *effervescent* (Nurmalia, 2013). Natrium bikarbonat sebagai basa mampu menetralkan dua asam, menciptakan buih, dan melepaskan karbondioksida. Alasan lain natrium bikarbonat dipilih adalah karena natrium bikarbonat sepenuhnya larut dalam air (Ganea, 2022).



Gambar 2. 4 Struktur Kimia Natrium Bikarbonat

Sumber: pubchem.ncbi.nlm.nih.gov

Natrium bikarbonat (NaHCO_3) adalah zat alkali yang berbentuk bubuk dan berwarna putih. Natrium bikarbonat larut dalam air [25]. Batasan dosis maksimum natrium bikarbonat yaitu 3000 mg, natrium bikarbonat merupakan kontrol basa yang ditambahkan pada bahan tambahan sediaan yang berinteraksi dengan asam untuk meningkatkan volume (BPOM, 2023).

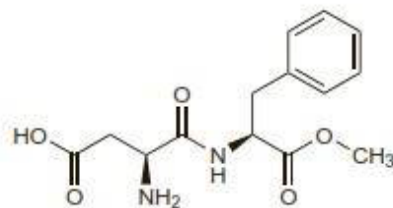
Asam sitrat, asam tartrat, dan natrium bikarbonat merupakan asam dan basa yang sering digunakan dengan perbandingan 2,5 : 1,5 : 1. Perbandingan ini digunakan pada

formulasi serbuk *effervescent* kulit buah naga merah yang digemari masyarakat [27], dan menurut Octavia *et al.*, (2021) menyatakan formulasi serbuk *effervescent* ekstrak kunyit yang paling disukai panelis yaitu dengan perbandingan asam sitrat : asam tartat : natrium bikarbonat secara berurutan yaitu 1 : 3 : 2,5.

3) Bahan Pemanis Dalam Serbuk *Effervescent*

Penggunaan pemanis dalam serbuk *effervescent* merupakan salah satu faktor yang menentukan rasa manis serta menyenangkan dalam sediaan yang akan dibuat [27]. Aspartam memiliki nilai *Acceptable Daily Intake* (ADI) sebesar 40 mg/kg berat badan adalah salah satu pemanis buatan yang dapat digunakan. Aspartam memiliki rasa manis sekitar 200 kali lebih manis dari sukrosa dan memiliki keunggulan tidak memiliki rasa pahit (BPOM, 2014).

Aspartam merupakan bahan tambahan yang digunakan untuk mempermanis berbagai minuman dan makanan [30]. Aspartam memiliki beberapa manfaat: hanya membutuhkan sedikit energi, rasanya manis seperti gula tanpa rasa pahit, tidak merusak gigi, meningkatkan rasa buah-buahan pada makanan dan minuman, dan dapat digunakan oleh penderita diabetes sebagai pemanis pada makanan dan minuman [27].



Gambar 2. 5 Struktur Kimia Aspartam

Sumber: [31]

Asam L-aspartat dan L-fenilalanin adalah dua asam amino yang membentuk aspartam. Aspartam memiliki titik leleh yang tinggi yaitu 246-247°C dan berbentuk bubuk putih, kristal, sangat manis tanpa bau. Rumus kimianya adalah $C_{14}H_{18}N_2O_5$. Massa molarnya adalah 294,31 g [32]. Larutan encernya mencapai stabilitas maksimum pada pH 4,3 dan memiliki waktu paruh sekitar 300 hari pada suhu kamar [33].

Penggunaan aspartam sudah banyak ditemukan dalam formulasi serbuk *effervescent*, contohnya pada formulasi serbuk *effervescent* dari sari brokoli yang menggunakan aspartam sebagai pemanis sebanyak 500 mg [9]. Aspartam juga digunakan pada sari buah semangka merah dengan konsentrasi aspartam dalam formula serbuk *effervescent* sebagai pemanis sebanyak 140 mg [34], dan formulasi serbuk *effervescent* dari ekstrak alga hijau dengan kadar aspartam 400 mg [35].

Aspartam termasuk kedalam bahan tambahan sediaan sebagai pemanis untuk memberikan rasa manis pada sediaan dengan batas maksimal penggunaan yaitu 600 mg (BPOM, 2023).

Komposisi Sediaan Granul Effervescent

Bahan	Komposisi (mg)	Fungsi bahan
Serbuk simplisia seledri	1300	Zat aktif
Serbuk simplisia daun teh hijau	1700	Zat aktif
Sodium karbonat	5200	Pembasa
Asam sitrat (diptimasi)	2500	Pengasam
Asam tartat (diptimasi)	2000	Pengasam
Aspartame	500	Pemanis
Jumlah	13200	

Kepustakaan

- [1] T. Rusdiana, "Telaah Tanaman Seledri (*Apium Graveolens* L.) Sebagai Sumber Bahan Alam Berpotensi Tinggi Dalam Upaya Promotif Kesehatan Review On Celery (*Apium Graveolens* L.) As A High Potential Natural Source Of Health Promotion," 2018.
- [2] N. Naqiyya, "Potensi Seledri (*Apium Graveolens* L) Sebagai Antihipertensi," *J. Heal. Sci. Physiother.*, vol. 2, no. 2, pp. 160–166, 2020, doi: 10.35893/jhsp.v2i2.50.
- [3] D. A. Purwanto, N. K. Wibowo, and M. Rudyanto, "Aktivitas Antioksidan Teh Hijau dan Teh Hitam," *Camellia Clin. Pharm. Anal. Pharm. Community J.*, vol. 1, no. 2, pp. 48–55, 2022, doi: 10.30651/cam.v1i2.16722.
- [4] T. D. Natarajan, J. R. Ramasamy, and K. Palanisamy, "Nutraceutical Potentials of Synergic Foods," *Journal of Ethnic Foods*, vol. 6, no. 27, pp. 1–7, 2019. doi: 10.1186/s42779-019-0033-3.
- [5] P. Daliu, A. Santini, and E. Novellino, "A decade of nutraceutical patents: Where are we now in 2018?," *Expert Opin. Ther. Pat.*, vol. 28, no. 12, pp. 875–882, 2018, doi: 10.1080/13543776.2018.1552260.
- [6] R. Tungadi, *Teknologi Sediaan Solida*. Jawa Timur: Team WADE Publish, 2018.
- [7] Ikifa and Fika, "Sediaan Serbuk," 2017.
- [8] S. Maryam, E. Kartikawati, and P. K. Sari, "Formulasi Sediaan Serbuk Effervescent Ekstrak Daun Talas untuk Mengobati Diabetes," *J. Pharmacopolium*, vol. 5, no. 3, pp. 292–298, 2022.
- [9] R. Kurniaty, M. Afrah, and Mahmudi, "Formulasi Serbuk Effervescent dari Sari Brokoli (*Brassic Oleracea*)," *Serambi Konstr.*, vol. 3, no. 4, pp. 124–134, 2021, doi:

10.31857/s013116462104007x.

- [10] Y. He *et al.*, "Enhanced Oral Bioavailability of Felodipine from Solid Lipid Nanoparticles Prepared Through Effervescent Dispersion Technique," *AAPS PharmSciTech*, vol. 21, no. 5, pp. 1–10, 2020, doi: 10.1208/s12249-020-01711-2.
- [11] BPOM, "Peraturan BPOM Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Pelaporan Kegiatan Industri Farmasi dan Pedagang Besar Farmasi," *Bpom*, vol. 11, no. 1, pp. 1–16, 2022.
- [12] D. Yanti, "Vitamin C," 2021.
- [13] Murdinah, "The Use of Alginate in Lemon Extract Effervescent Powder Production," *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.*, vol. 18, no. 2, pp. 177–189, 2015, doi: 10.17844/jphpi.2015.18.2.177.
- [14] Y. Dwi Rusita, "Formulasi Sediaan Serbuk Effervescent Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)," *Pros. Semin. Nas. Unimus*, vol. 2, no. 0, pp. 118–125, 2019.
- [15] R. Hayati, A. Sari, and N. Alfina, "Serbuk Effervescent Kombinasi Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) dan Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai Nutrasetikal," *Action Aceh Nutr. J.*, vol. 4, no. 1, p. 42, Aug. 2019, doi: 10.30867/action.v4i1.155.
- [16] D. Nurahmanto, D. I. Prabawati, B. Triatmoko, and Nuri, "Optimasi Asam Tartrat dan Natrium Bikarbonat Granul Effervescent Kombinasi Ekstrak Daun *Guazuma ulmifolia* Lam. dan Kelopak *Hibiscus sabdariffa* L.," *J. Farm. FKIK*, vol. 2, pp. 14–24, 2019.
- [17] A. Ophia and itepa, "The Effect of Comparative Concentration of Citric Acid and Malic Acid on the Characteristics of Effervescent Granules of Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* L.)," *J. Ilmu dan Teknol. pANGAN*, vol. 11, no. 4, pp. 788–798, 2022.
- [18] C. Anam, Kawiji, and R. D. Setiawan, "Study of Physical and Sensory Characteristics and Antioxidant Activity of Beet Fruit Effervescent Granules (*Beta vulgaris*) with Different Granulation Methods and Combination of Acid Sources," *J. Teknosains Pangan*, vol. 2, no. 2, pp. 21–28, 2013.
- [19] M. Mahdiyyah, I. M. Puspitasari, N. A. Putriana, and M. R. A. . Syamsunarno, "Review: Formulasi dan Evaluasi Sediaan Oral Effervescent," *Maj. Farmasetika*, vol. 5, no. 4, pp. 191–203, 2020, doi: 10.24198/mfarmasetika.v5i4.27278.
- [20] E. S. Syamsul and Supomo, "Formulation of Effervescent Powder of Water Extract of Bawang Tiwai (*Eleuterine palmifolia*) as A Healthy Drink," *Maj. Obat Tradis.*, vol. 19, no. 3, pp. 113–117, 2015.
- [21] D. Listyoningsih, "Rasio Asam Sitrat-Asam Tartrat dalam Pembuatan Serbuk Effervescent Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*)," vol. 3, pp. 1–12, 2018.

- [22] D. Syahrina and N. Noval, "Optimasi Kombinasi Asam Sitrat dan Asam Tartrat sebagai Zat Pengasam pada Tablet Effervescent Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L)," *J. Surya Med.*, vol. 7, no. 1, pp. 156–172, 2021, doi: 10.33084/jsm.v7i1.2651.
- [23] I. H. Setiana and A. S. W. Kusuma, "Review Jurnal: Formulasi Granul Effervescent Dari Berbagai Tumbuhan," *Farmaka*, vol. 16, no. 3, pp. 100–105, 2018.
- [24] K. Ipci *et al.*, "Effervescent Tablets: A Safe and Practical Delivery System for Drug Administration," *ENT Updat.*, vol. 6, no. 1, pp. 46–50, 2016, doi: 10.2399/jmu.2016001009.
- [25] D. RI, *Farmakope Indonesia edisi IV*. 1995. [Online]. Available: https://perpustakaan.bsn.go.id/index.php?p=show_detail&id=14835
- [26] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik, "Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 24 Tahun 2023 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Suplemen Kesehatan." Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta, 2023.
- [27] N. Zakaria and A. Sari, "Formulasi Dan Uji Kesukaan Serbuk Effervescent Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)," *J. Sains dan Kesehat. Darussalam*, vol. 3, no. 1, pp. 35–43, 2023, doi: 10.56690/jskd.v3i1.86.
- [28] D. R. Octavia, D. Nurafifah, and P. R. Utami, "Formulasi dan Uji Hedonik Serbuk Effervescent Ekstrak Kunyit dengan Variasi Asam Sitrat dan Asam Tartat," *Wind. Heal. J. Kesehat.*, vol. 4, no. 4, pp. 348–357, 2021.
- [29] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, "Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional." Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta, 2014.
- [30] S. A. A. Shaher, D. F. Mihailescu, and B. Amuzescu, "Aspartame Safety as a Food Sweetener and Related Health Hazards," *Nutrients*, vol. 15, no. 16, pp. 1–28, 2023, doi: 10.3390/nu15163627.
- [31] I. E. Sumartini, H. A. Wisnuwardhani, and B. Rusdi, "Studi Paparan Pemanis Buatan Aspartam pada Minuman Ringan yang Dikonsumsi Siswa/I SMP Negeri 1 Cimaung Kabupaten Bandung dengan Menggunakan Metode Food Frequency Questionnaire," *Prosiding Penelitian SPeSIA*. pp. 121–127, 2015.
- [32] T. Zafar, "Aspartame: Effects and Awareness," *MOJ Toxicol.*, vol. 3, no. 2, pp. 23–26, 2017, doi: 10.15406/mojt.2017.03.00046.
- [33] S. Chattopadhyay, U. Raychaudhuri, and R. Chakraborty, "Artificial sweeteners - A review," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 51, no. 4, pp. 611–621, 2014, doi:

10.1007/s13197-011-0571-1.

- [34] M. Husna, "Formulasi dan Evaluasi Fisik Serbuk Effervescent Sari Buah Semangka Merah (*Citrullus lanatus* (Thunb) Matsumura & Nakai) dengan Variasi Konsentrasi Aspartam Sebagai Pemanis," Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan, 2020.
- [35] O. Susanti, "Studi Formula Serbuk Effervescent dari Ekstrak Alga Hijau dengan Variasi Kadar Sukrosa dan Aspartam," Univeritas Brawijaya, 2014.