

**Formulasi Tablet Effervescent Penurunan Berat Badan dari Ekstrak Daun Jati Belanda, Daun Kumis Kucing, Daun Sirih, Herba Meniran dan Rimpang Kunyit**

**Joana Rachel Marlitha Santoso**

Program Studi Farmasi, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia; jrachel.santoso@gmail.com

**Titin Sulastrri**

Program Studi Biologi, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia; titin.sulastrri@unai.edu

**Marvel Reuben Suwitono**

Program Studi Farmasi, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia; rsuwitono@unai.edu (koresponden)

**ABSTRACT**

*Herbal medicine is widely recognized as a plant-based extract that has been effective for generations in Indonesia to treat various diseases. The purpose of this study was to evaluate the physical properties of effervescent tablets from a combination of extracts of jati belanda leaves, kumis kucing leaves, sirih leaves, meniran herbs, and turmeric rhizomes, with various sweeteners, namely cane sugar, stevia, and maltodextrin. This study was an descriptive study. The researchers assessed the physical parameters, namely flow rate, angle of repose, and compressibility for granules; while tablet analysis included weight uniformity, size uniformity, friability, hardness, dissolution time, and pH. The results showed that the formulations with stevia and maltodextrin met most of the test criteria effectively. There was a wider variability in the stevia formulation (3%), indicating challenges in achieving consistent tablet weight due to variations in water content. Friability was 0.66% for maltodextrin indicating good structural integrity. It was concluded that the combination tablet of herbal extracts of *Guazuma ulmifolia* leaves, *Orthosiphon aristatus* leaves, *Piper betle* leaves, *Phyllanthus niruri* herbs, and *Curcuma domestica* rhizomes showed a successful formulation into effervescent tablets through wet granules, with the use of cane sugar, stevia, and maltodextrin as sweeteners.*

**Keywords:** herbal medicine; weight loss; effervescent tablets

**ABSTRAK**

Obat herbal diakui secara luas karena ekstrak berbasis tanaman yang telah efektif selama beberapa generasi di Indonesia untuk mengobati berbagai penyakit. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi sifat fisik tablet *effervescent* dari kombinasi ekstrak daun jati belanda, daun kumis kucing, daun sirih, herba meniran, dan rimpang kunyit, dengan berbagai pemanis, yaitu gula tebu, stevia, dan maltodekstrin. Penelitian ini merupakan studi deskriptif. Peneliti menilai parameter fisik yaitu kecepatan alir, sudut diam, dan kompresibilitas untuk granul; sedangkan analisis tablet mencakup keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kerapuhan, kekerasan, waktu larut, dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi dengan stevia dan maltodekstrin memenuhi sebagian besar kriteria pengujian secara efektif. Tampak adanya variabilitas yang lebih luas dalam formulasi stevia (3%), yang menunjukkan tantangan dalam mencapai bobot tablet yang konsisten akibat variasi kadar air. Kerapuhan adalah 0,66% untuk maltodekstrin yang menunjukkan integritas struktural yang baik. Disimpulkan bahwa tablet kombinasi ekstrak herbal daun *Guazuma ulmifolia*, daun *Orthosiphon aristatus*, daun *Piper betle*, herba *Phyllanthus niruri*, dan rimpang *Curcuma domestica* menunjukkan formulasi yang berhasil menjadi tablet *effervescent* melalui granulasi basah, dengan penggunaan gula tebu, stevia, dan maltodekstrin sebagai pemanis.

**Kata kunci:** obat herbal; penurunan berat badan; tablet *effervescent*

**PENDAHULUAN**

Kesadaran masyarakat semakin meningkat mengenai pentingnya menjaga pola hidup sehat, yang menyebabkan peningkatan penggunaan obat herbal yang berasal dari ekstrak tanaman herbal. Hal ini didukung oleh pengalaman tradisional masyarakat Indonesia, yang menunjukkan efektivitas pengobatan ini dalam meringankan atau menyembuhkan penyakit, serta penelitian yang dilakukan oleh para ahli mengenai senyawa bermanfaat yang terkandung di dalamnya.<sup>(1)</sup>

*Guazuma ulmifolia* Lamk. (jati belanda) merupakan tanaman obat yang terkenal dan telah terbukti efektif sebagai alternatif untuk mengatasi obesitas dan berat badan.<sup>(2)</sup> Daun jati belanda mengandung flavonoid, alkaloid, dan tanin. Tanin dan mucilago berfungsi untuk mengendapkan protein di lapisan usus, sehingga mengurangi penyerapan lemak. Flavonoid menghambat pembentukan misel usus, yang penting untuk penyerapan asam empedu yang melarutkan lemak di usus, sehingga mengurangi lemak tubuh.<sup>(3)</sup>

*Orthosiphon aristatus* (kumis kucing) tersedia luas di seluruh nusantara karena mudah dibudidayakan dan umumnya digunakan dalam pengobatan tradisional untuk menurunkan kadar glukosa darah, membantu pengeluaran urin, dan menghancurkan batu ginjal.<sup>(4)</sup> Selain itu juga menunjukkan sifat farmakologis seperti efek anti-inflamasi, antioksidan, dan antibakteri karena senyawa aktifnya, termasuk flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, garam kalium, minyak atsiri, glikosida ortosifonin, dan tanin.<sup>(5)</sup> *Piper betle* Linn (sirih) mengandung minyak atsiri yang khas dan digunakan karena sifat anti-inflamasinya, meningkatkan sistem kekebalan, pengobatan diare, imunomodulasi, efek antidiabetik, dan antiseptik.<sup>(6)</sup> *Phyllanthus niruri* L. (meniran) mengandung flavonoid seperti kuersetin, kuersitrin, isokuersitrin, astragalina, dan rutin, yang berfungsi sebagai imunomodulator.<sup>(7)</sup> Meniran terbukti dapat membantu menekan kenaikan berat badan dan menurunkan kadar glukosa darah puasa pada tikus.<sup>(8)</sup> *Curcuma domestica* Val. (kunyit) umumnya dibudidayakan dan digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati berbagai penyakit, mengandung konsentrasi kurkumin yang signifikan (7,798%) dibandingkan dengan senyawa lain dalam rimpang kunyit.<sup>(9)</sup> Kurkumin dikenal karena sifat anti-inflamasi dan antioksidannya.<sup>(10)</sup>

Tablet *effervescent* adalah tablet yang tidak dilapisi yang menghasilkan reaksi cepat antara karbonat atau bikarbonat dan asam dalam air, melepaskan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).<sup>(11)</sup> Jenis tablet ini bermanfaat bagi pasien lanjut usia dan anak-anak yang kesulitan menelan kapsul atau tablet.<sup>(12)</sup> Selain itu, rasa dapat divariasikan dengan pemanis, sehingga lebih enak dan dapat menutupi rasa tidak enak dari bahan aktif.<sup>(13)</sup>

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sifat fisik tablet *effervescent* dari kombinasi ekstrak daun jati belanda, daun kumis kucing, daun sirih, herba meniran, dan rimpang kunyit, dengan berbagai pemanis, yaitu gula tebu, stevia, dan maltodekstrin.

## METODE

Penelitian ini adalah studi deskriptif laboratoris yang dilakukan di Laboratorium Fitokimia, Farmasi, dan Teknologi Persiapan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Advent Indonesia di Jalan Kolonel Masturi No. 288, Cihanjuang Rahayu, Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat, 40559. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari Juli hingga Oktober 2024.

Sampel penelitian ini adalah daun jati belanda, daun kumis kucing, daun sirih, herba meniran, dan rimpang kunyit yang diperoleh dari salah satu pasar lokal di Yogyakarta dengan berat masing-masing 250 gram. Bahan penelitian secara rinci adalah ekstrak daun jati belanda, daun kumis kucing, daun sirih, herba meniran, rimpang kunyit, etanol 96%, asam tartrat, asam sitrat, natrium bikarbonat, *polyethylene glycol* 6000, *polyvinyl pyrrolidone*, pemanis: (1) gula tebu; (2) stevia; (3) maltodekstrin.

Peralatan yang digunakan dalam studi adalah grinder, rotator shaker (H-SR-200), vacuum rotary evaporator (B-One), oven (Memmert NL 40), timbangan analitik (Denver Instrument SI-123), timbangan digital (Mettler Toledo PL 202-S), hotplate (Nuova II), corong, gelas beaker, erlenmeyer, mortar dan alu, kaca arloji, cawan porselen, sieve, saringan, kertas saring, parafilm, cawan petri, gelas ukur, spatula, batang pengaduk, labu evaporasi, pipet, mesin cetak tablet manual (TDP-5 LTPM), granule flow tester (GFT-100-M), hardness tester (SA-TBT Monsanto Type), tablet friability tester (CS-2), tap density volumeter, wrap, label.

Pada tahap persiapan, simplisia kering dari daun jati belanda, daun kumis kucing, daun sirih, herba meniran, dan rimpang kunyit diperoleh dari pasar lokal, dengan masing-masing jenis simplisia memiliki berat 250 gram. Setelah disortir, total berat setiap bahan sekitar 200 gram. Setiap jenis simplisia dihaluskan menjadi serbuk menggunakan grinder.

Ekstraksi simplisia dilakukan melalui maserasi. Setiap simplisia direndam dalam Erlenmeyer dengan etanol 96% dengan rasio 1:4 (simplisia terhadap pelarut). Perendaman dilakukan selama 3 x 24 jam pada suhu ruang dengan pengadukan terus-menerus menggunakan rotator shaker. Cairan ekstrak yang dihasilkan kemudian dikonsentrasikan dengan penguapan menggunakan evaporator rotary untuk mendapatkan ekstrak kental, yang kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama sekitar 6 jam.<sup>(14)</sup>

Dalam persiapan tablet *effervescent*, ekstrak kental dari daun jati belanda, daun kumis kucing, daun sirih, herba meniran, dan rimpang kunyit masing-masing dicampur dengan aerosil dengan rasio 2:1, digerus dalam mortar, dan disaring melalui ayakan mesh 200 untuk menghasilkan ekstrak serbuk.

Tabel 1. Formulasi tablet *effervescent* dari kombinasi ekstrak herbal

Komposisi	Berat bahan		
	F1: gula tebu (%)	F2: stevia (%)	F3: maltodekstrin (%)
Kombinasi ekstrak herbal	28	28	28
Natrium bikarbonat	25	25	25
Asam sitrat	2	2	2
Asam tartrat	25	25	25
PEG 6000	10	10	10
PVP	2	2	2
Pemanis	7	7	7
Lemon essence	1	1	1

Produksi granul *effervescent* menggunakan metode granulasi basah, di mana komponen asam dan basa dipisahkan, dengan formula yang ditunjukkan pada Tabel 1. Persiapan granul dimulai dengan menimbang semua bahan. Untuk komponen asam, campuran asam sitrat, asam tartrat, dan sebagian dari kombinasi ekstrak herbal yang mencakup daun *Guazuma ulmifolia*, daun *Orthosiphon aristatus*, daun *Piper betle*, herba *Phyllanthus niruri*, dan rimpang *Curcuma domestica* digerus bersama. Larutan pengikat dilarutkan dengan menambahkan air secara bertahap ke PVP sampai larut, yang kemudian dicampurkan dengan komponen asam untuk membentuk massa yang dapat dikepal. Campuran ini disaring melalui ayakan mesh 12 dan ditempatkan di oven pada suhu 50°C selama 3 jam. Setelah kering, campuran disaring kembali melalui ayakan mesh 16, dan PEG 6000 serta lemon essence ditambahkan. Untuk komponen basa, natrium bikarbonat dan PVP digerus sampai diperoleh massa yang dapat dikepal. Massa ini juga disaring melalui ayakan mesh 12 dan dikeringkan di oven pada suhu 50°C selama 3 jam, kemudian disaring melalui ayakan mesh 16. Komponen asam dan basa dicampurkan, dan pemanis ditambahkan secara terpisah sebelum penyaringan akhir melalui ayakan mesh 16. Granul *effervescent* yang dihasilkan disimpan dalam wadah yang tertutup rapat untuk pengujian. Granul kemudian dicetak menggunakan mesin cetak tablet manual, menghasilkan tablet dengan berat masing-masing sekitar 2000 mg.

Pengujian parameter fisik granul dan tablet dilakukan untuk setiap formulasi, yang mencakup pemanis gula tebu, stevia, dan maltodekstrin. Sifat fisik granul *effervescent* termasuk pengujian kecepatan alir, sudut diam, dan kompresibilitas granul. Sifat fisik tablet *effervescent* mencakup pengujian keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kerapuhan, kekerasan, waktu larut dan pH. Data dianalisis secara deskriptif khusus untuk data bertipe numerik, yakni nilai rerata.<sup>(15-17)</sup>

**HASIL**

Granul *effervescent* dengan pemanis gula tebu, stevia, dan maltodekstrin menjalani pengujian parameter fisik. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus  $Ka = W / T$  (berat granul / waktu alir) dalam gram per detik. Kecepatan alir untuk formulasi gula tebu, stevia dan maltodekstrin adalah 2,39-3,97 detik (Tabel 2) yang berarti telah memenuhi standar persyaratan untuk kecepatan alir granul yang baik, yaitu tidak lebih dari 10 detik per 100 gram. Kecepatan alir granul dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, densitas, gaya gesek partikel, dan kondisi eksperimen.<sup>(18)</sup>

Tabel 2. Hasil pengujian kecepatan alir granul

Parameter	Pemanis		
	F1: gula tebu	F2: stevia	F3: maltodekstrin
W = berat granul (g)	50	50	50
T = waktu alir (detik)	3,97	2,87	2,39
Ka = kecepatan alir (g/detik)	12,594	17,422	20,921

Tabel 3. Hasil pengujian sudut diam

Parameter	Pemanis		
	F1: gula tebu	F2: stevia	F3: maltodekstrin
h = tinggi (cm)	2	50	50
r = radius	5,07	2,87	2,39
Tan $\alpha$	0,394	0,390	0,380
$\alpha$ = sudut diam ( $^{\circ}$ )	21,5 $^{\circ}$	21,30 $^{\circ}$	20,8 $^{\circ}$

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian sudut diam untuk granul *effervescent* dalam formulasi gula tebu (I), stevia (II), dan maltodekstrin (III). Sudut diam dihitung menggunakan rumus  $\tan \alpha = h/r$ . Hasil menunjukkan bahwa sudut diam untuk formulasi I, II, dan III adalah  $< 30^{\circ}$ , yang menunjukkan bahwa bahan-bahan dapat mengalir dengan bebas. Jika sudut diam  $\geq 40^{\circ}$ , ini menunjukkan aliran granul yang buruk.<sup>(19)</sup> Sudut diam dari suatu formulasi dapat dipengaruhi oleh gaya tarik dan gesek antara partikel.<sup>(18)</sup>

Tujuan dari pengujian kompresibilitas granul adalah untuk menilai sifat granul dalam kondisi stabil dan padat saat dikenakan tekanan selama kompresi tablet.<sup>(20)</sup> Ukuran dan bentuk partikel yang seragam membantu dalam proses kompresi, menghasilkan tablet yang padat, yang menunjukkan kompresibilitas granul yang baik.<sup>(19)</sup> Tabel 4 menunjukkan bahwa ketiga formulasi menunjukkan sifat aliran yang baik dengan nilai kompresibilitas  $< 20\%$ . Nilai kompresibilitas untuk formulasi maltodekstrin (FIII) adalah yang terendah, dipengaruhi oleh sudut diam yang sebelumnya paling kecil.

Tabel 4. Pengujian Kompresibilitas

Parameter	Pemanis		
	F1: gula tebu	F2: stevia	F3: maltodekstrin
W = berat granul (g)	30	30	30
Berat awal (mL)	46	52	44
Berat akhir (mL)	40	42	39
Kompresibilitas (%)	13,33%	18,3%	11,84%

Tabel 5. Pengujian Sifat Fisik Tablet Effervescent

Parameter	Pemanis		
	F1: gula tebu	F2: stevia	F3: maltodekstrin
Keseragaman bobot (%)	0,525*	3*	0,325*
Keseragaman ukuran (mm)	9,73 $\leq$ 20,02 $\leq$ 21,9*	9,63 $\leq$ 20,1 $\leq$ 21,7*	9,57 $\leq$ 20 $\leq$ 21,5*
Kerapuhan (%)	1,13#	0,12*	0,66*
Kekerasan (kg)	4,5*	4,4*	4,6*
Waktu larut (menit)	3,05*	2,52*	2,20*
pH	4,23#	4,05#	4,33#

\*Memenuhi syarat; #Tidak memenuhi syarat

Pengujian keseragaman bobot dilakukan untuk menentukan apakah tablet yang dihasilkan memiliki bobot yang konsisten, memastikan jumlah khasiat yang sama pada setiap tablet.<sup>(21)</sup> Tabel 5 menunjukkan bahwa rerata keseragaman bobot untuk 0 tablet pada formulasi pemanis gula tebu adalah 0,525% untuk 20 tablet, untuk formulasi stevia adalah 3%, dan untuk formulasi maltodekstrin adalah 0,325%. Ini menunjukkan bahwa ketiga formulasi memenuhi persyaratan keseragaman bobot, karena tidak ada tablet yang menyimpang lebih dari 5% dari berat rata-rata tablet *effervescent*.

Untuk keseragaman ukuran, diameter dan ketebalan diukur menggunakan jangka sorong. Hasil untuk keseragaman ukuran gula tebu, stevia dan maltodekstrin memenuhi persyaratan (Tabel 5). Formulasi gula tebu memiliki rerata diameter tablet 20,02 mm, tidak melebihi 21,9 mm (tiga kali ketebalan rata-rata tablet) dan tidak kurang dari 9,73 mm (sepertiga dari ketebalan rata-rata tablet). Formulasi stevia memiliki rerata diameter 20,01 mm, dan formulasi maltodekstrin menunjukkan rerata diameter 20 mm.

Kerapuhan terkait ketahanan tablet terhadap guncangan dan pengikisan selama produksi, pengemasan, hingga sampai kepada pasien atau konsumen, yang menggambarkan hubungan antara kekuatan tablet dan kekuatan ikatan partikel permukaan. Hasil pengujian kerapuhan untuk formulasi gula tebu menunjukkan nilai 1,13%, yang tidak memenuhi persyaratan. Namun, formulasi stevia dan maltodekstrin memiliki nilai 0,12% dan 0,66% yang memenuhi persyaratan  $< 1\%$  (Tabel 5).

Uji kekerasannya dilakukan menggunakan alat penguji kekerasan. Kekerasan untuk formulasi gula tebu, stevia dan maltodekstrin memenuhi persyaratan, menunjukkan nilai masing-masing 4,5 kg, 4,4 kg, dan 4,6 kg, yang berada dalam rentang kekerasan yang dibutuhkan yaitu 4 hingga 8 kg/cm<sup>3</sup> (Tabel 5).

Waktu larut tablet menunjukkan kecepatan yang dibutuhkan untuk tablet larut sepenuhnya dalam air.<sup>(19)</sup> Waktu larut diuji dengan melarutkan tablet dalam 200 mL air dan mengukur berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk larut sepenuhnya. Parameter waktu larut yang baik adalah kurang dari 5 menit. Tabel 5 menunjukkan bahwa formulasi gula tebu, stevia dan maltodekstrin larut dengan baik, dengan waktu larut untuk masing-masing formulasi kurang dari 5 menit.

pH untuk formulasi gula tebu, stevia dan maltodekstrin berkisar antara 4,05 hingga 4,33, menunjukkan bahwa tablet tersebut terlalu asam dan tidak memenuhi kriteria untuk mendekati netral yaitu 6-7 (Tabel 5).

**PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil pengujian dan pengolahan data dari parameter fisik granul dan tablet *effervescent*, ekstrak kombinasi dari herbal, termasuk daun jati belanda, daun kumis kucing, daun sirih, herba meniran, dan rimpang kunyit, dapat berhasil diformulasikan menjadi sediaan tablet *effervescent* dengan berbagai jenis

pemanis, termasuk gula tebu, stevia dan maltodekstrin.

Hasil dari setiap pengujian parameter granul *effervescent* baik kecepatan aliran, sudut diam, dan kompresibilitas granul, menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi semua persyaratan pengujian granul. Dalam hal kecepatan aliran, formulasi gula tebu menunjukkan kecepatan aliran granul tercepat dibandingkan dengan formulasi stevia dan maltodekstrin. Perbedaan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk bentuk, ukuran, densitas, gesekan partikel, dan kondisi eksperimen.<sup>(22)</sup> Aliran yang efisien sangat penting untuk proses produksi, karena mempengaruhi keseragaman dan kualitas produk tablet akhir.<sup>(23)</sup>

Mengenai sudut diam, perbedaan di antara ketiga formulasi tersebut sangat kecil, dan semuanya memenuhi persyaratan untuk aliran bebas. Sudut diam yang lebih rendah menunjukkan sifat aliran yang lebih baik, yang penting untuk memastikan konsistensi produksi tablet. Dalam hal kompresibilitas, formulasi stevia menunjukkan nilai kompresibilitas yang mendekati batas yang dapat diterima dari indeks kompresibilitas dibandingkan dengan formulasi gula tebu dan maltodekstrin. Kompresibilitas adalah parameter penting yang mempengaruhi kemampuan tablet untuk bertahan terhadap kompaksi dan berdampak pada kekerasan tablet secara keseluruhan.<sup>(24)</sup>

Granul *effervescent* yang memenuhi syarat kemudian dikompresi, dan parameter fisik tablet diuji. Sifat fisik tablet *effervescent* meliputi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kerapuhan, kekerasan, waktu larut, dan pH. Hasil untuk parameter fisik tablet menunjukkan nilai yang serupa di seluruh ketiga formulasi. Formulasi stevia dan maltodekstrin direkomendasikan, karena memenuhi hampir semua persyaratan parameter fisik untuk tablet; namun, parameter pH tidak memenuhi syarat karena terlalu asam.

Keasaman formulasi dapat secara signifikan mempengaruhi stabilitas dan efektivitas tablet *effervescent*. pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan degradasi bahan aktif yang sensitif dan mempengaruhi penerimaan pasien.<sup>(25)</sup> Sementara itu, formulasi gula tebu tidak memenuhi persyaratan untuk dua parameter fisik, yaitu kerapuhan dan pH. Meskipun formulasi dengan stevia dan maltodekstrin menunjukkan potensi untuk aplikasi di masa depan pada tablet *effervescent*, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan pH dan meningkatkan sifat fisik dari formulasi gula tebu. Ini akan memastikan pengembangan tablet *effervescent* herbal yang efektif dan ramah pengguna.

Dalam perbandingan dengan studi lain yang melaporkan persentase keseragaman bobot sebesar 1,67%; 1,6%; dan 1,7% untuk formulasi mereka, hasil studi ini menunjukkan variabilitas yang lebih luas pada formulasi stevia (3%).<sup>(26)</sup> Ini menunjukkan bahwa stevia menghadapi tantangan dalam mencapai konsistensi berat tablet, mungkin disebabkan oleh variasi kandungan kelembapan. Selain itu, kerapuhan dalam studi kami (0,66% untuk maltodekstrin) selaras dengan temuan studi lain yang melaporkan hasil serupa (0,65%), menunjukkan bahwa kedua formulasi mempertahankan integritas struktural yang baik.<sup>(27)</sup>

Penelitian ini memiliki keterbatasan, termasuk ukuran sampel yang kecil dan fokus hanya pada tiga pemanis, yang mungkin tidak mewakili berbagai opsi yang lebih luas yang tersedia. Selain itu, stabilitas dan evaluasi sensorik dari tablet *effervescent* seiring waktu tidak dinilai, yang penting untuk memahami kelangsungan hidup jangka panjang dan penerimaan konsumen. Penelitian mendatang harus memperluas jangkauan pemanis dan menggabungkan ukuran sampel yang lebih besar untuk hasil yang lebih kuat. Menyelidiki stabilitas formulasi dalam berbagai kondisi penyimpanan dan melakukan evaluasi sensorik akan memberikan wawasan berharga tentang aplikasi praktis dari tablet *effervescent* herbal ini. Selain itu, mengoptimalkan tingkat pH dalam formulasi gula tebu akan sangat penting untuk mengembangkan produk yang efektif dan ramah pengguna.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan diskusi, tablet kombinasi ekstrak herbal, termasuk ekstrak dari daun *Guazuma ulmifolia*, daun *Orthosiphon aristatus*, daun *Piper betle*, herba *Phyllanthus niruri*, dan rimpang *Curcuma domestica*, dapat diformulasikan menjadi tablet *effervescent* menggunakan variasi pemanis: gula tebu, stevia, dan maltodekstrin, melalui granulasi basah dan pengujian parameter fisik baik untuk granul maupun tablet *effervescent*. Berdasarkan pengamatan dari pengujian granul dan tablet *effervescent* menunjukkan bahwa formulasi stevia dan maltodekstrin memberikan hasil yang memuaskan, hampir memenuhi semua persyaratan pengujian.

## Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih yang tulus kepada para pembimbing akademik atas kontribusi mereka yang sangat berharga dalam penelitian ini. Peneliti juga mengapresiasi staf laboratorium atas dukungan selama penelitian ini. Selain itu, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada institusi yang telah menyediakan sumber daya dan fasilitas yang membuat penelitian ini memungkinkan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kristianto H, Pramesona BA, Rosyad YS, Andriani L, Putri TARK, Rias YA. The effects of beliefs, knowledge, and attitude on herbal medicine use during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional survey in Indonesia. *F1000Research*. 2022 Nov 17;11:483.
2. Rafi M, Meitany N, Anggraini Septaningsih D, Bintang M. Phytochemical profile and antioxidant activity of *Guazuma ulmifolia* leaves extracts using different solvent extraction. *Indonesian J Pharm*. 2020 Aug 19;171.
3. Muyassaroh F, Muhtadi M. Aktivitas antiobesitas kombinasi tepung umbi suweg (*Amorphophallus paeoniifolius*) dan ekstrak etanol daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia Lamk.*) pada model tikus obesitas. *ujp*. 2022 Nov 30;417-27.

4. Madyastuti R, Ietje Wientarsih, Setyo Widodo, Erni H Purwaningsih, Eva Harlina. Aktivitas diuretik dan analisa mineral urin perlakuan ekstrak tanaman kumis kucing (*Orthosiphon stamineus Benth*) pada tikus jantan. *Acta Vet Indones*. 2020 Jul 6;8(2):16–23.
5. Bovani RP, Liwanda N, Batubara I, Ambarsari L, Nurcholis W. Phytochemical content and antioxidant capacity of ethyl acetate extracts from fifteen *Orthosiphon aristatus* leaves genotypes. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 2024 Mar 10;25(2).
6. Silalahi M. Manfaat dan bioaktivitas *Piper betle L*. *Cendekia Journal of Pharmacy*. 2019;3(2):137–46.
7. Perdana PR. Review: aktivitas imunomodulator ekstrak herba meniran (*Phyllanthus niruri L.*). *Jurnal Farmagazine*. 2022;9(1):50–4.
8. Kosnayani AS, Hidayat A. Effective combination of *phyllanthus niruri Linn.* and metformin to improve insulin resistance in obese rats. *International Journal of Innovation*. 2019;9(1).
9. Suprihatin T, Rahayu S, Rifa'i M, Widyarti S. Senyawa pada serbuk rimpang kunyit (*Curcuma longa L.*) yang berpotensi sebagai antioksidan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2020 Apr 21;5(1):35–42.
10. Shabrina AF. Efek protektif ekstrak kurkumin rimpang kunyit pada epitel lambung tikus yang diinduksi oleh indometasin. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 2021 Aug 27;3(3):597–602.
11. Vanhere KG, Derle DV, Khatale SB, Nangude SL. A Comprehensive review on effervescent tablets. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 2023 Jul 15;13(7):141–50.
12. Rahmasari D, Lingga Ludiana D, Teja Permana R. Effervescent tablets formulation of jicama (*Pachyrhizus erosus*) extract with various concentrations of binders and sweeteners. *KME*. 2023 Jun 23.
13. Ferdinand S. TEMAN (Tablet Effervescent Manggis) pengembangan dan pengolahan ekstrak kulit manggis menjadi effervescent sebagai suplement kesehatan ditinjau dari faktor eksternal. *SINOMIKA*. 2022 Aug 14;1(3):351–62.
14. Sulastri T, Sunyoto M, Suwitono MR, Levita J. The effect of red ginger bread consumption on the physiological parameters of healthy subjects. *Journal of Advanced Pharmacy Education and Research*. 2022;12(3–2022):28–35.
15. Nugroho HS, Acob JR, Alvarado AE, Martiningsih W. Easy ways to distinguish data with interval and ratio scales. *Health Notions*. 2020 Jun 30;4(6):196–7.
16. Polnok S, Auta TT, Nugroho HSW, Putra GDGM, Sudiantara K, Gama IK, Mustika IW, Suparji, Onggang FS, Rusni W, Subrata T, Sumadewi T, Huru MM, Mamoh K, Mangi JL, Yuswanto TJA. *Statistics Kingdom: A very helpful basic statistical analysis tool for health students*. *Health Notions*. 2022;6(9):413–420.
17. Nugroho HSW, Badi'ah A. Descriptive data analysis for interval or ratio scale data. *Aloha International Journal of Multidisciplinary Advancement (AIJMU)*. 2019;1(5):121–123.
18. Egeten KR. Formulasi dan pengujian sediaan granul effervescent sari buah nanas (*Ananas comosus L. (Merr.)*). *PHARMACON*. 2016 Aug 2;5(3).
19. Casian T, Iurian S, Gâvan A, Porfire A, Pop AL, Crişan S, et al. In-depth understanding of granule compression behavior under variable raw material and processing conditions. *Pharmaceutics*. 2022 Jan 12;14(1):177.
20. Mayefis D, Bidriah M. Formulasi sediaan tablet effervescent ekstrak herbal meniran (*Phyllanthus niruri L*) dengan variasi konsentrasi sumber asam dan basa. *Ahmar Metastasis Health Journal*. 2022 Sep 30;2:75–86.
21. Noval, Kuncahyo I, Pratama AFS, Nabillah S, Hatmayana R. Formulasi sediaan tablet effervescent dari ekstrak etanol tanaman bundung (*Actionoscirpus grossus*) sebagai antioksidan. *Jurnal Surya Medika (JSM)*. 2021;2649.
22. Rosch M, Lucas K, Al-Gousous J, Pöschl U, Langguth P. Formulation and characterization of an effervescent hydrogen-generating tablet. *Pharmaceutics*. 2021 Dec;14(12):1327.
23. Shah DS, Moravkar KK, Jha DK, Lonkar V, Amin PD, Chalikwar SS. A concise summary of powder processing methodologies for flow enhancement. *Heliyon*. 2023 May 24;9(6):e16498.
24. Bacchav JK, Bhadane PS, Shewale KJ, Pate KK. Review on effervescent tablet. *Report*. 2022;7(11).
25. Meisner M, Duda P, Szulc-Musioł B, Sarecka-Hujar B. Characteristics of commercial effervescent tablets using selected pharmacopeial and novel analytical methods. *Applied Sciences*. 2023 Jan;13(5):3171.
26. Susilowati F, Amal S. Formulasi tablet effervescent daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dengan variasi konsentrasi effervescent mix. *Pharmasipha*. 2018 Sep 18;2(2):37.
27. Lynatra C, Wardiyah W, Elisya Y. Formulation of effervescent tablet of temulawak extract (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb.*) with variation of stevia as sweetener. *Neliti*. 2018;299130.