

PENGARUH JENIS PEMANIS TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK GRANUL EFFERVESCENT DAUN LIDAH BUAYA (*Aloe vera* L.)

Rahmatul Mutia¹, Hamsinah Hamsinah², Amelia Sari¹, Ernita Silviana¹, Burdah Burdah¹, Rima Hayati^{1*}

¹Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Aceh, Indonesia

²Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Makassar, Indonesia

*Corresponding author's email: rima.fa@poltekkesaceh.ac.id

DOI: 10.33088/jp.v5i1.1260

ABSTRACT

Aloe vera L. has considerable potential as a natural ingredient for oral preparations; however, the inherent bitterness of its leaf powder limits patient acceptability. Effervescent granules were selected to improve convenience and palatability, in which sweeteners may influence both taste and physical performance. This study aimed to evaluate the effect of sweetener type on the physical characteristics of *Aloe vera* effervescent granules. Granules were prepared by wet granulation using aspartame (F1) and stevia (F2). Evaluations included organoleptic properties, moisture content, flow time, angle of repose, and dispersion time. Statistical analysis was performed using the Mann–Whitney U test for moisture content and Welch's t-test for other parameters. Both formulations met general quality requirements for effervescent granules. No significant differences were observed in moisture content and dispersion time ($p > 0.05$). However, flow time and angle of repose differed significantly ($p < 0.05$). F1 showed faster flow time (1.55 ± 0.05 s) and lower angle of repose ($20.40 \pm 1.07^\circ$) compared to F2 (2.30 ± 0.26 s; $24.70 \pm 1.35^\circ$), indicating better flowability. These findings suggest that sweetener type significantly influences granule flow properties but not moisture stability or dispersion performance.

Keywords: Effervescent-granules, Aloe-vera, Aspartame, Stevia, Physical-characteristics

ABSTRAK

Lidah buaya (*Aloe vera* L.) memiliki potensi sebagai bahan alam untuk sediaan oral, namun rasa pahit serbuk daunnya menjadi kendala dalam meningkatkan penerimaan pengguna. Granul effervescent dipilih sebagai bentuk sediaan untuk meningkatkan kepraktisan dan palatabilitas, dimana pemanis berperan tidak hanya dalam perbaikan rasa tetapi juga karakteristik fisik sediaan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh jenis pemanis terhadap sifat fisik granul effervescent serbuk daun lidah buaya. Granul dibuat dengan metode granulasi basah menggunakan aspartam (F1) dan stevia (F2). Evaluasi meliputi uji organoleptik, kadar air, waktu alir, sudut diam, dan waktu dispersi. Analisis statistik dilakukan menggunakan uji Mann–Whitney U untuk kadar air dan uji Welch untuk parameter lainnya. Hasil menunjukkan kedua formula memenuhi persyaratan mutu granul effervescent. Tidak terdapat perbedaan signifikan pada kadar air dan waktu dispersi ($p > 0,05$). Namun, waktu alir dan sudut diam menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$). F1 memiliki waktu alir lebih cepat ($1,55 \pm 0,05$ detik) dan sudut diam lebih kecil ($20,40 \pm 1,07^\circ$) dibandingkan F2 ($2,30 \pm 0,26$ detik; $24,70 \pm 1,35^\circ$), yang menunjukkan sifat alir lebih baik. Jenis pemanis berpengaruh signifikan terhadap sifat alir granul, tetapi tidak terhadap kadar air dan waktu dispersi.

Kata Kunci: Granul-effervescent, Aloe-vera, Aspartam, Stevia, Sifat-fisik

PENDAHULUAN

Lidah buaya (*Aloe vera* L., famili *Xanthorrhoeaceae*) merupakan tanaman obat penting dengan nilai bio-kultural dan ekonomi yang tinggi serta telah lama dimanfaatkan secara tradisional sebagai obat alami. Seiring meningkatnya minat terhadap produk berbasis bahan alam,

pemanfaatan lidah buaya dalam berbagai produk farmasi, kosmetik, dan pangan fungsional terus berkembang karena kandungan nutrisinya dan potensi terapeutiknya (Cristiano, Murillo-Amador and De Lucia, 2016). Lidah buaya mengandung lebih dari 200 senyawa aktif biologis, termasuk antrakuinon, vitamin larut air dan

lemak, mineral, enzim, polisakarida, senyawa fenolik, dan asam organik, yang berkontribusi terhadap berbagai aktivitas farmakologis seperti antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, antihipertensi, antidiabetes, antikanker, serta efek kardioprotektif (Maan *et al.*, 2018; Gao *et al.*, 2019; Sánchez *et al.*, 2020; Kaur and Bains, 2024).

Polisakarida utama seperti acemannan bersifat larut air dan relatif stabil, sehingga mendukung pemanfaatan lidah buaya sebagai sediaan oral berbasis larutan (Bai *et al.*, 2023). Secara farmakologis, konsumsi lidah buaya dilaporkan mampu mendukung kesehatan metabolik dengan menurunkan kadar glukosa darah melalui perlindungan sel pankreas dan peningkatan sensitivitas insulin, serta menunjukkan efek hipolipidemik melalui regulasi metabolisme lipid (Deora and Venkatraman, 2022). Karakteristik kelarutan dan stabilitas senyawa aktif tersebut menjadikan lidah buaya potensial diformulasikan dalam bentuk sediaan yang cepat larut dalam air.

Meskipun demikian, penggunaan lidah buaya secara langsung dalam bentuk gel atau jus menghadapi beberapa kendala, antara lain rasa pahit akibat kandungan antrakuinon, tekstur kental, warna yang kurang menarik, serta stabilitas yang terbatas selama penyimpanan. Faktor-faktor ini dapat menurunkan tingkat penerimaan konsumen dan membatasi pengembangan produk berbasis lidah buaya. Oleh karena itu, formulasi dalam bentuk granul effervescent menjadi alternatif yang menjanjikan karena mampu meningkatkan palatabilitas melalui pembentukan larutan berkarbonasi, memperbaiki penampilan sediaan, meningkatkan stabilitas bahan aktif dalam bentuk kering, serta memberikan kemudahan penggunaan dan dosis yang lebih terukur (Sharma *et al.*, 2024).

Dalam formulasi granul effervescent, pemanis tidak hanya berfungsi untuk menutupi rasa pahit bahan aktif, tetapi juga berpotensi memengaruhi karakteristik fisik granul. Perbedaan sifat fisikokimia pemanis, seperti higroskopisitas, kelarutan, ukuran partikel, kompresibilitas, serta interaksi dengan sistem asam-basa effervescent, dapat berdampak pada kadar air, waktu dispersi, sifat alir, dan stabilitas granul selama penyimpanan. Pemilihan jenis pemanis, baik sintesis seperti aspartam maupun alami seperti stevia, menjadi faktor penting yang tidak hanya berkaitan dengan preferensi konsumen, tetapi juga kualitas fisik sediaan akhir (Jayani *et al.*, 2021; Rani *et al.*, 2021; Florenly *et al.*, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis pemanis terhadap karakteristik fisik granul effervescent daun *Aloe vera*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi terkait pemilihan bahan pemanis yang tidak hanya meningkatkan palatabilitas, tetapi juga mendukung mutu fisik granul sesuai parameter evaluasi yang ditetapkan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan adalah blender (Miyako BL-152 GF), neraca analitik digital Mettler AE240 (Mettler-Toledo Inc., Columbus, Ohio), oven (Universal Oven Memmert UN-55), ayakan No. 14 dan ayakan No. 16.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun lidah buaya (*Aloe vera* L.) segar yang diperoleh dari Kota Banda Aceh, Aerosil® R972 (Degussa Evonik Industries AG, Jerman), polivinil pirolidon (Kollidon®90F, BASF), natrium bikarbonat (Malan®, China), aspartam (Vitasweet®, China), Stevia (MH Food, Selangor, Malaysia), asam sitrat (PT.Golden Sinar Sakti, Jakarta, Indonesia) dan akuadeion (Waterone®, Onelab®, Indonesia).

Pembuatan serbuk daun lidah buaya

Sebanyak 3.070gram daun lidah buaya dibersihkan terlebih dahulu dengan air mengalir. Daun lidah buaya diiris tipis dan dilanjutkan dengan pengeringan di bawah sinar matahari terbuka (*open sun drying methods*) (Singh, Vyas and Yadav, 2019). Selanjutnya irisan daun lidah buaya yang sudah kering diblender sehingga diperoleh serbuk halus yang homogen. Kemudian serbuk dimasukkan dalam wadah tertutup rapat dan disimpan dalam desikator hingga digunakan lebih lanjut. Karakterisasi awal serbuk dilakukan melalui pengamatan organoleptik dan homogenitas ukuran partikel secara visual sebelum proses formulasi granul effervescent.

Formulasi granul effervescent daun lidah buaya

Granul effervescent yang mengandung serbuk daun lidah buaya disiapkan dengan metode granulasi basah dengan beberapa modifikasi. Pada penelitian ini digunakan dua formula dengan bahan pemanis yang berbeda, yaitu aspartam (F1) dan stevia (F2) seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Komponen asam yang terdiri dari serbuk daun lidah buaya, asam sitrat, serta sebagian polivinil pirolidon (PVP) dibasahi terlebih dahulu dengan perasa lemon yang dilarutkan dalam alkohol 70% (1:4) sehingga massa dapat dikepal.

Komponen basa berupa natrium bikarbonat dan sisa PVP dibasahi dengan perasa lemon yang diencerkan dengan alkohol 70% dengan rasio yang sama sehingga massa dapat dikepal. Kedua komponen asam dan basa masing – masing diayak dengan ayakan No.14, lalu dikeringkan. Granul kering kembali diayak dengan ayakan No.16. Selanjutnya aerosil, bahan pemanis (aspartam atau stevia), komponen asam dan basa dicampur homogen secara lembut untuk menghindari tekanan atau

gesekan berlebihan untuk mencegah reaksi (Huynh *et al.*, 2023).

Tabel 1. Rancangan formula granul effervescent daun lidah buaya

Bahan	Jumlah (%b/b)	
	F1	F2
Serbuk daun lidah buaya	20	20
Asam sitrat	21	21
Natrium bikarbonat	30	30
PVP	2	2
Aerosil	0,5	0,5
Aspartam	25,3	-
Stevia	-	25,3
Perasa lemon	1,2	1,2

Evaluasi fisikokimia granul effervescent daun lidah buaya

Uji organoleptik

Pengamatan dilakukan secara langsung terhadap granul effervescent daun lidah buaya, meliputi aroma, rasa dan warna dari granul yang dihasilkan (Huynh *et al.*, 2023).

Uji kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode termogravimetri. Cawan yang akan digunakan dalam pengukuran dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C hingga diperoleh berat konstan, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 5gram dalam cawan, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C hingga beratnya konstan. Sampel didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Prinsip metode analisis kadar air didasarkan pada penguapan air yang terkandung dalam sampel. Penurunan berat terjadi karena penguapan air yang terkandung dalam sampel dan kadar air dihitung menggunakan persamaan (1) (Ratrinia, Sumartini and Hasibuan, 2022).

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{(\text{bobot sampel} + \text{cawan kosong}) - \text{bobot sampel} + \text{cawan setelah pemanasan}}{\text{bobot sampel}} \times 100\% \quad (1)$$

Uji sifat alir

Uji sifat alir dilakukan dengan cara mengalirkan granul sebanyak 25 g dalam corong kaca dengan tutup sederhana di bagian bawahnya. Setelah itu, dicatat waktu yang dibutuhkan granul untuk keluar dari corong setelah penutup corong dibuka. Laju alir dihitung dengan membagi massa serbuk dengan waktu yang dibutuhkan serbuk untuk keluar dari corong. Perhitungan sudut diam diukur dari perbandingan antara tinggi dan jari-jari kerucut serbuk yang keluar dari corong. Granul yang memiliki sifat alir yang baik dan bebas memiliki laju alir 10 detik. Laju alir yang baik tidak kurang dari 4 g/detik. Sudut diam dihitung dengan persamaan (2) (Widyowati *et al.*, 2024).

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{tinggi serbuk (cm)}}{\text{jari-jari serbuk (cm)}} \quad (2)$$

Waktu dispersi

Granul effervescent disiapkan untuk setiap perlakuan dan kemudian dilarutkan sebanyak 10 g granul effervescent dalam 200 mL air pada suhu kamar. Tentukan waktu pelarutan granul dengan menggunakan stopwatch dan catat waktu dalam menit yang dibutuhkan hingga sampel larut sempurna dalam air (Hayati, Sari and Alfina, 2019; Ratrinia, Sumartini and Hasibuan, 2022).

Analisis Data

Data pengujian granul effervescent dianalisis untuk mengetahui perbedaan antar formula. Kadar air dianalisis menggunakan Mann-Whitney U, sedangkan waktu alir, sudut diam, dan waktu dispersi dianalisis dengan t-test dua sampel (Welch's t-test) karena perbedaan variansi antar kelompok.

Semua analisis dilakukan dengan perangkat lunak IBM® SPSS® version 25

(Armonk, New York, *United States*). Signifikansi statistik dari perbedaan antara sampel diterima pada $p < 0,05$, dan hasil disajikan dalam bentuk rata-rata \pm SD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Serbuk Daun Lidah Buaya

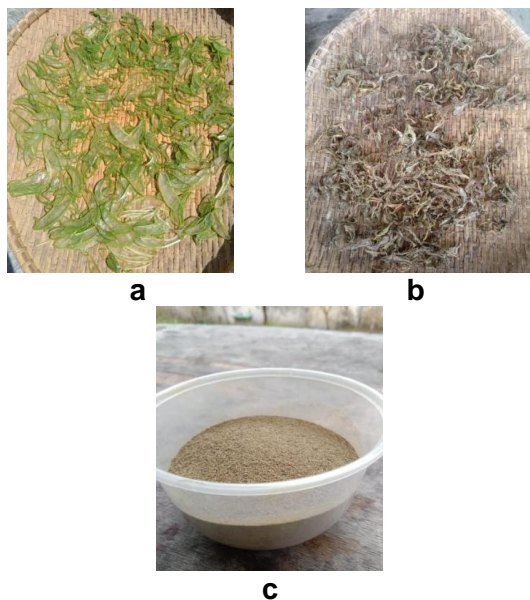
Daun lidah buaya segar yang telah dicuci bersih, disortir dan diiris diperoleh sebanyak 3,070 kg (Gambar 1a). Irisan daun lidah buaya dikeringkan dengan metode *open sun drying*. Metode ini dipilih karena sederhana, ekonomis, dan memanfaatkan sumber daya alami berupa sinar matahari. Proses pengirisan dilakukan untuk meningkatkan luas permukaan bahan sehingga mempercepat proses evaporasi air selama pengeringan. Irisan daun disebarakan secara merata pada nampan bersih dan ditempatkan pada area terbuka dengan sirkulasi udara baik serta terlindung dari kontaminasi.

Metode *open sun drying* memiliki keunggulan berupa biaya rendah dan kemudahan operasional, namun laju pengeringan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas sinar matahari, suhu, dan kelembapan udara (Singh, Vyas and Yadav, 2019). Selama proses pengeringan terjadi perubahan warna dari hijau cerah menjadi coklat kekuningan serta penyusutan ketebalan daun. Pola pengeringan yang diperoleh relatif seragam tanpa bagian yang masih lembap.

Karakterisasi awal serbuk daun lidah buaya dilakukan untuk memastikan keseragaman bahan baku sebelum proses formulasi granul effervescent. Berdasarkan hasil pengamatan (Tabel 2), serbuk yang dihasilkan memiliki warna coklat kekuningan dengan tekstur halus dan relatif homogen. Tidak ditemukan adanya gumpalan ataupun bau yang menunjukkan degradasi bahan. Karakteristik awal ini menunjukkan bahwa proses pengeringan dan penghalusan telah menghasilkan simplisia yang sesuai untuk digunakan dalam proses formulasi granul effervescent.

Tabel 2. Karakterisasi awal serbuk daun lidah buaya

Parameter	Hasil Pengamatan	Keterangan
Bentuk	Serbuk halus	Diperoleh setelah proses penghalusan menggunakan blender
Warna	Coklat kekuningan	Hasil proses pengeringan daun lidah buaya
Aroma	Tidak berbau khas	Tidak menunjukkan bau tengik atau kontaminasi
Homogenitas partikel	Relatif homogen	Serbuk tampak halus seragam setelah proses penghalusan



Gambar 1. Proses pengeringan daun lidah buaya: irisan daun lidah buaya segar (a), irisan yang telah kering (b), serbuk daun lidah buaya (c)

Bobot akhir simplisia kering yang diperoleh adalah 68,87 g (Gambar 1b

dan 1c), dengan rendemen sebesar 2,24%. Rendemen yang rendah ini sejalan dengan karakteristik daun lidah buaya yang mengandung lendir kental bening tersusun atas polisakarida larut air dengan kadar air sangat tinggi (>98%) %. Selama proses pengeringan, fraksi air yang dominan akan menguap, menyebabkan penurunan bobot yang signifikan. Oleh karena itu, rendahnya rendemen bukan mencerminkan rendahnya kandungan zat aktif, melainkan dominasi air dalam jaringan tanaman. Fenomena ini umum ditemukan pada tanaman dengan struktur parenkim berair tinggi (Laux, Gouws and Hamman, 2019).

Formulasi dan Evaluasi Granul Effervescent Daun Lidah Buaya

Granul effervescent diformulasikan menggunakan metode granulasi basah. Komponen asam dan basa diproses secara terpisah untuk mencegah terjadinya reaksi effervesen prematur selama proses granulasi (Rani *et al.*, 2021). Metode granulasi basah dipilih karena mampu meningkatkan sifat alir, memperbaiki kompresibilitas, mencegah segregasi komponen, serta menghasilkan distribusi granul yang lebih seragam (Pratama, Melinda and Muhsinin, 2023).

Uji organoleptik

Evaluasi organoleptik dilakukan dengan mengamati tampilan fisik produk secara visual (Tabel 3). Penilaian organoleptik dievaluasi berdasarkan bentuk, rasa, warna, dan aromanya (Gambar 2). Formula F1 (aspartam 25,3%) menghasilkan granul berwarna coklat kehitaman dengan bentuk relatif bulat. Formula F2 (stevia 25,3%) menghasilkan granul berwarna coklat dengan bentuk kurang bulat dan adanya partikel halus (*fines*). Kedua formula menghasilkan sediaan yang mampu menutupi rasa pahit dari daun lidah buaya.

Keberadaan *fines* pada F2 kemungkinan dipengaruhi oleh karakteristik komponen asam dalam formula. Asam sitrat memiliki densitas lebih rendah dibandingkan asam tartrat sehingga menghasilkan granul dengan kohesivitas lebih rendah (Florenly *et al.*, 2023). Kombinasi asam sitrat dan asam

tartrat umumnya direkomendasikan untuk meningkatkan kepadatan dan stabilitas granul effervescent. Secara umum, kedua formula memenuhi kriteria organoleptik karena memiliki rasa manis, tidak berbau, dan tampilan yang dapat diterima.

Tabel 3. Hasil evaluasi uji organoleptik

Formul	Uji organoleptis		
	Bentuk Granul	Rasa	Aroma Warna
a			
F1	Bulat	Manis Tidak berbau	Coklat kehitaman
F2	Kurang bulat (ada fines)	Manis Tidak berbau	Coklat



Gambar 2. Granul effervescent serbuk daun lidah buaya F1 (kiri) dan F2 (kanan)

Uji kadar air

Kadar air rata-rata F1 adalah $5,3 \pm 1,15\%$, sedangkan F2 sebesar $4,7 \pm 1,15\%$ (Tabel 4). Kedua formula memenuhi persyaratan kadar air granul effervescent (Pradana, Steffany and Yulia, 2021).

Tabel 4. Hasil evaluasi uji kadar air

Ulangan	Kadar air (%)	
	F1	F2
1	6	6
2	6	4
3	4	4
Rata rata \pm SD	$5,3 \pm 1,15$	$4,7 \pm 1,15$

Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Formula 1 (F1) dan Formula 2 (F2) berdasarkan uji Mann–Whitney U ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jenis pemanis (aspartam pada F1 dan stevia pada F2) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air akhir granul effervescent.

Secara farmasetis, kadar air merupakan parameter kritis dalam sediaan effervescent karena dapat memicu reaksi prematur antara komponen asam dan basa (Butar-butur *et al.*, 2025). Tidak adanya perbedaan signifikan mengindikasikan bahwa kedua formula memiliki stabilitas awal yang relatif setara dari aspek kelembaban. Hal ini juga menunjukkan bahwa proses pencampuran dan pengeringan yang dilakukan telah mampu menghasilkan granul dengan kadar air yang terkontrol.

Uji waktu alir

Waktu alir rata-rata F1 adalah $1,55 \pm 0,05$ detik, sedangkan F2 sebesar $2,30 \pm 0,26$ detik (Tabel 5). Kedua formula memenuhi kriteria waktu alir (< 10 detik), namun analisis Welch's t-test menunjukkan perbedaan signifikan antara F1 dan F2 ($t = -4,85$; $p = 0,034$).

Tabel 5. Hasil evaluasi uji waktu alir

Ulangan	Waktu alir (detik)	
	F1	F2
1	1,52	2,49
2	1,61	2,41
3	1,52	2,00
Rata rata \pm SD	$1,55 \pm 0,05$	$2,30 \pm 0,26$

Hasil ini menunjukkan bahwa F1 memiliki sifat alir lebih baik dibandingkan F2. Perbedaan ini menunjukkan bahwa F1 memiliki sifat alir yang lebih baik dibandingkan F2. Secara teoritis, sifat alir serbuk dipengaruhi oleh ukuran partikel, bentuk partikel, densitas, serta sifat higroskopis bahan penyusun (Zheng *et al.*, 2019). Stevia diketahui memiliki sifat lebih higroskopis dan cenderung membentuk

partikel yang kurang seragam dibandingkan aspartam, sehingga dapat meningkatkan kohesivitas antarpartikel. Sementara aspartam cenderung memiliki bentuk kristalin yang lebih mudah mengalir. Selain itu, distribusi ukuran partikel dan persentase *finest* turut memengaruhi sifat alir granul (Jayani *et al.*, 2021).

Uji sudut diam

Sudut diam rata-rata F1 adalah $20,4 \pm 1,07^\circ$, sedangkan F2 sebesar $24,7 \pm 1,35^\circ$ (Tabel 6). Kedua formula memenuhi kriteria aliran bebas ($\leq 30^\circ$). Namun, hasil Welch's t-test menunjukkan perbedaan signifikan ($t = -4,23$; $p = 0,015$).

Tabel 6. Hasil evaluasi uji sudut diam

Ulangan	F1			F2		
	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Sudut diam ($^\circ$)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Sudut diam ($^\circ$)
1	1,5	8,6	19,2	2	9,3	23,3
2	1,7	8,7	21,3	2,1	9,1	24,8
3	1,6	8,5	20,6	2,2	9	26,0
Rata-rata \pm SD			20,4 \pm 1,07	24,7 \pm 1,35		

Sudut diam merupakan indikator langsung kemampuan alir serbuk. Nilai $<25^\circ$ umumnya dikategorikan sebagai aliran sangat baik (The United States Pharmacopeia (USP), 2016). Meskipun kedua formula masih berada dalam kategori aliran baik–sangat baik, F2 menunjukkan sudut diam lebih besar, yang menandakan peningkatan resistensi aliran.

Hasil ini konsisten dengan data waktu alir, memperkuat bahwa penggunaan stevia menyebabkan sifat alir yang sedikit menurun dibandingkan aspartam. Korelasi antara sudut diam dan waktu alir menunjukkan konsistensi parameter fisik dalam menggambarkan karakteristik granul.

Uji waktu dispersi

Waktu dispersi merupakan waktu yang dibutuhkan granul untuk menyebar dan larut dalam air. Waktu dispersi yang diharapkan adalah kurang dari 5 menit untuk memastikan efektivitas formulasi dan memastikan bahwa granul larut dengan cepat saat digunakan (Huynh *et al.*, 2023). Hasil pengujian menunjukkan

waktu dispersi rata-rata F1 adalah $1,43 \pm 0,51$ menit, sedangkan F2 sebesar $2,11 \pm 0,03$ menit. Analisis Welch's t-test menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua formula ($t = -2,30$; $p = 0,147$) (Tabel 7).

Tabel 7. Hasil evaluasi uji waktu dispersi

Ulangan	Waktu dispersi (menit)	
	F1	F2
1	1,12	2,12
2	1,16	2,08
3	2,02	2,13
Rata rata \pm SD	1,43 \pm 0,51	2,11 \pm 0,03

Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jenis pemanis tidak berpengaruh secara statistik terhadap kecepatan reaksi effervescent. Proses dispersi lebih dominan dipengaruhi oleh rasio komponen asam–basa, ukuran partikel, serta distribusi granul dibandingkan jenis pemanis yang digunakan.

Namun demikian, variasi simpangan baku yang lebih besar pada F1 menunjukkan adanya heterogenitas waktu dispersi

antarulangan, sedangkan F2 lebih konsisten. Hal ini dapat menjadi pertimbangan dalam optimasi formulasi lebih lanjut.

Secara keseluruhan, perbedaan jenis pemanis (aspartam dan stevia) tidak memengaruhi kadar air dan waktu dispersi granul effervescent secara signifikan, namun memberikan pengaruh nyata terhadap sifat alir yang tercermin dari perbedaan waktu alir dan sudut diam. Formula yang menggunakan aspartam menunjukkan karakteristik aliran yang lebih baik dibandingkan formula dengan stevia. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemilihan jenis pemanis tidak hanya berperan dalam aspek rasa, tetapi juga berkontribusi terhadap performa fisik granul effervescent. Oleh karena itu, pertimbangan sifat fisik bahan tambahan menjadi faktor penting dalam optimasi formulasi sediaan effervescent.

KESIMPULAN

Perbedaan jenis pemanis berpengaruh terhadap sifat fisik granul effervescent. Penggunaan aspartam dan stevia tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap kadar air dan waktu dispersi ($p > 0,05$), sehingga kedua formula memiliki stabilitas kelembaban dan karakteristik reaksi effervescent yang relatif setara. Namun, terdapat perbedaan signifikan pada waktu alir dan sudut diam ($p < 0,05$), dimana formula dengan aspartam menunjukkan sifat alir yang lebih baik dibandingkan formula dengan stevia. Hasil ini menunjukkan bahwa karakteristik fisikokimia pemanis berkontribusi terhadap performa aliran granul, sehingga pemilihan pemanis dalam formulasi effervescent perlu mempertimbangkan tidak hanya aspek organoleptik, tetapi juga sifat alir dan implikasi proses manufaktur.

DAFTAR PUSTAKA

Bai, Y. *et al.* (2023) 'A New Biomaterial Derived from Aloe vera — Acemannan from Basic Studies to

Clinical Application', *Pharmaceutics*, 15, pp. 1–43.

Butar-butar, M.E.T. *et al.* (2025) 'Recent Advances in Herbal Effervescent Formulations: Challenges and Opportunities', *Sciences of Pharmacy*, pp. 40–50.

Cristiano, G., Murillo-Amador, B. and De Lucia, B. (2016) 'Propagation techniques and agronomic requirements for the cultivation of Barbados aloe (Aloe vera (L.) Burm. F.)—a review', *Frontiers in Plant Science*, 7(September), pp. 1–14.

Deora, N. and Venkatraman, K. (2022) 'Journal of Ayurveda and Integrative Medicine Aloe vera in diabetic dyslipidemia: Improving blood glucose and lipoprotein levels in pre-clinical and clinical studies', *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 13(4), p. 100675.

Florenly, F. *et al.* (2023) 'Formulation and physical stability analysis of red beetroots (*Beta vulgaris* L.) effervescent granules', *Padjadjaran Journal of Dentistry*, 35(2), p. 91.

Gao, Y. *et al.* (2019) 'Biomedical applications of Aloe vera', *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(0), pp. S244–S256.

Hayati, R., Sari, A. and Alfina, N. (2019) 'Serbuk effervescent kombinasi ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) dan buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai nutrasetikal', *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 4(1), p. 42.

Huynh, D.T.M. *et al.* (2023) 'Preparations and characterizations of effervescent granules containing azithromycin solid dispersion for children and elder: Solubility enhancement, taste-masking, and digestive acidic protection', *Heliyon*, 9(6), p. e16592.

Jayani, N.I.E. *et al.* (2021) 'Formulation and evaluation of two types of functional beverage granules made of extracts of guava leaves, purple sweet potato and cinnamon', *Tropical Journal of Natural Product Research*, 5(6), pp. 1024–

- 1029.
- Kaur, S. and Bains, K. (2024) 'Aloe Barbadensis Miller (Aloe Vera) Pharmacological activities and clinical evidence for disease prevention', *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 94(3–4), pp. 308–321.
- Laux, A., Gouws, C. and Hamman, J.H. (2019) 'Aloe vera gel and whole leaf extract: functional and versatile excipients for drug delivery?', *Expert Opinion on Drug Delivery*, 16(12), pp. 1283–1285.
- Maan, A.A. *et al.* (2018) 'The therapeutic properties and applications of Aloe vera: A review', *Journal of Herbal Medicine*, 12, pp. 1–10.
- Pradana, A.T., Steffany, C. and Yulia, R. (2021) 'Formulation and Stability Study of DETAM I Soybean Variety (Glycine max (L .) Merr.) Effervescent Granules with Different Type of Effervescent Agents', *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 46(2), pp. 38–43.
- Pratama, R., Melinda, K. and Muhsinin, S. (2023) 'Viability of Lactobacillus acidophilus in effervescent granules prepared via wet granulation method: in vitro study', *Sciences of Pharmacy*, 2(4), pp. 22–36.
- Rani, K.C.R. *et al.* (2021) 'The development of Moringa leaves effervescent granules with effervescent agent of citric acid and sodium bicarbonate', *Pharmaciana*, 11(2), pp. 225–240.
- Ratrinia, P.W., Sumartini and Hasibuan, N.E. (2022) 'The effect of addition different types of binders to the effervescent chemical characteristics of Sonneratia casolaris fruits', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 967(1).
- Sánchez, M. *et al.* (2020) 'Pharmacological update properties of aloe vera and its major active constituents', *Molecules*, 25(6), pp. 1–37.
- Sharma, R. *et al.* (2024) 'Optimization of apricot (Prunus armeniaca L .) blended Aloe vera (Aloe barbadensis M .) based low-calorie beverage functionally enriched with aonla juice (Phyllanthus emblica L .)', *Journal of Food Science and Technology*, 59(5), pp. 2013–2024.
- Singh, P., Vyas, S. and Yadav, A. (2019) 'Experimental comparison of open sun drying and solar drying based on evacuated tube collector', *International Journal of Sustainable Energy*, 38(4), pp. 348–367.
- The United States Pharmacopeia (USP) (2016) 'Harmonization: <1174> Powder Flow', in, pp. 1–7.
- Widyowati, R. *et al.* (2024) 'Physical and Chemical Characterization of Granules from 70 % Ethanol Extract of Ganitri Leaves (Eleocarpus serratus L.) using Wet Granulation Method as An Anti-Osteoporosis', *Trends in Sciences*, 21(5).
- Zheng, X. *et al.* (2019) 'Improvements in sticking, hygroscopicity, and compactibility of effervescent systems by fluid-bed coating', *RSC Adv.*, 9, pp. 31594–31608. Available at: <https://doi.org/10.1039/c9ra05884b>.