

Pengembangan Bahan Farmasi: Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisik Serbuk Kering Labu Siam

Development Of Pharmaceutical Material: Influence Of Drying Temperature Variation On Physical Characteristics Of Dry Chayote Powder

Patihul Husni^{1,*}, Sussy Tryani Sutisna Putri², Irma Erika Herawati³, Mikhania Christiningtyas Eryani⁴

¹Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Sumedang, 45363, Jawa Barat, Indonesia

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Al-Ghifari, Jl. Cisaranten Kulon No.140, Bandung, 40293, Jawa Barat, Indonesia

³Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Jl. Soekarno Hatta 354, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

⁴Fakultas Farmasi, Universitas Jember, Jalan Kalimantan no. 37, Jember, Jawa Timur, Indonesia

*E-mail: patihul.husni@unpad.ac.id

ABSTRAK

Labu siam (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) berpotensi digunakan sebagai bahan farmasi. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh variasi suhu pengeringan terhadap sifat fisik serbuk kering labu siam. Suhu yang digunakan pada proses pengeringan adalah 100 °C, 80 °C, dan 60 °C. Evaluasi serbuk kering labu siam meliputi uji organoleptik, kadar air, laju alir, sudut istirahat, indeks kompresibilitas, dan distribusi ukuran partikel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk berwarna coklat, bau khas aromatik dan rasa manis, kadar air 2,50-2,80%, waktu alir 5-6 detik yang menunjukkan sifat alir yang baik, sudut istirahat 32,21-33,42 ° yang menunjukkan serbuk mudah mengalir, dan indeks kompresibilitas 10%-18%. Distribusi ukuran partikel serbuk kering labu siam adalah serbuk halus dengan rentang ukuran partikel 0,5-0,7 mm. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh signifikan variasi

Corresponding Author: Patihul Husni

Address: Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Sumedang, 45363, Jawa Barat, Indonesia

Email: patihul.husni@unpad.ac.id

suhu terhadap sifat fisik serbuk kering labu siam. Kesimpulan penelitian ini adalah variasi suhu pengeringan (100 °C, 80 °C, dan 60 °C) tidak mempengaruhi sifat fisik serbuk kering labu siam.

Kata Kunci: Labu siam, *Sechium edule* (Jacq.) Swartz, bahan farmasi

ABSTRACT

Chayote (Sechium edule (Jacq.) Swartz) is potential to be a pharmaceutical material. Therefore, this study aimed to determine the effect of drying temperature variations on the physical properties of dry chayote powder. The temperatures used in the drying process are 100 °C, 80 °C, and 60 °C. Evaluation of dry chayote powder includes organoleptic test, water content, flow time, angle of repose, compressibility index, and particle size distribution. The results showed brown powder in color with a distinctive aromatic odor and sweet taste, 2.50-2.80% of water content, 5-6 second in flow time showing good flow properties, 32.21-33.42 ° in angle of repose showing powder easy to flow, and compressibility index of 10% -18%. The particle size distribution of dry chayote powder was fine powder with particle size around 0.5-0.7 mm. Statistical analysis results showed there were no significant effect of the drying temperature variations on the physical properties of dry chayote powder. The conclusion of this study is drying temperature variations (100 °C, 80 °C, dan 60 °C) does not affect the physical properties of dry chayote powder.

Keywords: Chayote, *Sechium edule* (Jacq.) Swartz, pharmaceutical material

PENDAHULUAN

Tanaman labu siam (*Sechium edule* (Jacq. Swartz) termasuk tanaman herba tahunan, monoecious, dan tumbuh merambat. Banyak negara mengonsumsi labu siam. Semua organ tanaman labu siam dimungkinkan untuk dimakan termasuk buah, batang, daun yang lembut, dan bahkan akarnya (Vieira *et al.*, 2019, Veigas *et al.*, 2020).

Tanaman labu siam (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz), salah satu anggota suku Cucurbitaceae, berasal dari Amerika Tengah dan Meksiko. Tanaman ini menghasilkan umbi, daun yang lembut, buah berukuran bervariasi, dan tangkai hijau (Veigas *et al.*, 2020). Ketersediaan yang melimpah membuat labu siam berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan farmasi

baik sebagai eksipien atau bahan aktif (Rivera-Ponce *et al.*, 2024).

Eksipien farmasi adalah bagian dari produk farmasi selain bahan aktif yang digunakan untuk tujuan tertentu. Eksipien biasanya digunakan dalam proporsi yang lebih besar dibandingkan bahan aktif obat, sehingga perlu memilih eksipien yang memenuhi sifat ideal (Raufovna *et al.*, 2024, Swetha *et al.*, 2024, Chaudhari and Patil, 2012).

Eksipien farmasi harus stabil secara kimia, tidak reaktif, tidak membutuhkan banyak peralatan dan dapat digunakan lebih dari satu, inert dalam tubuh, tidak toksik, dapat diterima secara organoleptik, murah, dan efektif dalam penggunaan yang diinginkan (Swetha *et al.*, 2024, Abrantes *et al.*, 2016).

Sediaan farmasi yang beredar adalah sistem yang kompleks yang terdiri dari banyak komponen, termasuk zat aktif sediaan. Tujuan penambahan komponen ini bersamaan dengan zat aktif adalah untuk melindungi zat aktif, meningkatkan stabilitas zat aktif, dan

meningkatkan keamanan dan efektivitas sediaan (Swetha *et al.*, 2024).

Penelitian ini menghasilkan serbuk kering labu siam yang dikeringkan pada suhu yang berbeda (100 °C, 80 °C, dan 60 °C) yang dilanjutkan dengan penentuan karakterisasi sifat fisik serbuk kering tersebut. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh variasi suhu pengeringan (100 °C, 80 °C, dan 60 °C) terhadap sifat fisik serbuk kering labu siam. Evaluasi serbuk kering labu siam meliputi uji organoleptik, kadar air, laju alir, sudut istirahat, indeks kompresibilitas, dan distribusi ukuran partikel. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai serbuk kering labu siam (*Sechium edule* (Jacq). Swartz), serta pengaruh variasi suhu terhadap sifat fisik serbuk keringnya.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan yaitu *magnetic stirrer*, neraca analitik (Ohaus), Oven, batang pengaduk (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), batang

pengaduk (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex), pipet tetes, aluminium foil (Klinpak).

Bahan

Bahan dalam penelitian ini adalah buah labu siam yang diperoleh dari kebun penelitian dan percobaan Tanaman Manoko, Lembang, Kabupaten Bandung Barat.

Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan antara lain pengumpulan bahan dan determinasi tanaman, pembuatan serbuk kering labu siam dan penentuan rendemen, pengujian kadar air, dan uji organoleptis, laju alir, sudut istirahat, indeks kompresibilitas, dan distribusi ukuran partikel.

Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tanaman

Buah labu siam diperoleh dari kebun penelitian dan percobaan Tanaman Manoko, Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Selanjutnya, tanaman Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz) dideterminasi di Laboratorium Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu

dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

Pembuatan Serbuk Kering

Buah labu siam dicuci, lalu diserut tipis-tipis kemudian diperas menggunakan kain tipis kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 100 °C, 80 °C, dan 60 °C hingga mencapai kadar air 5%. Selanjutnya labu siam yang sudah kering diblender sampai berbentuk serbuk. Serbuk kering kemudian dievaluasi sifat fisiknya. Rendemen ditentukan dengan mengurangi bobot awal dengan bobot akhir yang kemudian dibagi dengan bobot akhir dan dikali 100%.

Uji Organoleptik

Penilaian terhadap karakteristik serbuk kering dilakukan secara visual berupa pengecekan warna, aroma dan rasa dari serbuk kering yang dihasilkan (Husni *et al.*, 2021, Yanti and Saputri, 2019).

Penentuan Kadar Air

Uji ini menggunakan alat *moisture balance*. Satu gram serbuk dimasukkan ke dalam aluminium foil dan kemudian ditara. Setelah menekan tombol start,

persen kadar akan diperoleh. Tiga kali pengukuran dilakukan untuk memastikan kadar air tetap. Kadar air ideal adalah 1-5 persen (Husni *et al.*, 2021, Hariadi *et al.*, 2024).

Uji Waktu Alir

Untuk menguji waktu alir serbuk, 100 gram serbuk kering ditimbang dan dihitung waktu alirnya menggunakan alat berupa corong. Sifat alir dinyatakan baik jika 100 gram serbuk mengalir tidak lebih dari 10 detik (Husni *et al.*, 2021, Baroyi *et al.*, 2024).

Uji Sudut Istirahat

Pada penentuan sudut istirahat serbuk, sejumlah sampel ditimbang (± 25 gram), dimasukkan ke dalam corong alir, lalu permukaannya diratakan. Sampel dibiarkan mengalir dan sudut istirahat ditentukan dengan mengukur sudut kecuraman tumpukan serbuk. Sudut istirahat dihitung dengan persamaan yaitu $\tan \alpha = h/r$ dimana α adalah sudut istirahat ($^{\circ}$), h adalah tinggi tumpukan (cm), dan r adalah jari-jari alas tumpukan (cm). Sudut istirahat

yang baik berkisar antara 250-400 (Husni *et al.*, 2021).

Uji Indeks Kompresibilitas

Uji ini dilakukan untuk menentukan sifat alir serbuk yang diperoleh. Alat *bulk-density tester* digunakan untuk mengukur indeks kompresibilitas. Sebanyak 50 gram (m) serbuk ditimbang dan dimasukkan ke dalam gelas ukur serta dicatat volumenya (V1). Bobot jenis (BJ) *bulk* = $m/V1$. Selanjutnya, gelas ukur berisi serbuk tersebut diketuk sebanyak 300 kali. Pengetukan dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan (V2). Volume serbuk setelah pengetukan dicatat. Bobot jenis (BJ) mampat = $m/V2$ (Ansel, 2005). Nilai indeks kompresibilitas didapatkan melalui hasil pengurangan BJ mampat dengan BJ *bulk*. Hasil tersebut kemudian dibagi dengan nilai BJ mampat dan dikalikan dengan 100% (Husni *et al.*, 2021, Baroyi *et al.*, 2024)

Distribusi Ukuran Partikel

Pada uji ini digunakan alat *Sieve Shaker*. Pada alat tersebut dimasukkan 50 gram serbuk dan diletakan diatas

ayakan yang sudah ditara. Ayakan mesh 20 sampai mesh 200 dipasang pada alat. Masing-masing ayakan ditimbang kembali setelah pengujian dan ditentukan distribusi serbuk pada tiap-tiap ayakan (%) (Jannah *et al.*, 2018).

Analisis Data

One-way ANOVA digunakan untuk menganalisis data yang didapatkan dengan membandingkan data dari suhu yang berbeda, untuk mengetahui perbedaan yang signifikan dari hasil data penelitian yang telah dilakukan ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tanaman



Labu siam (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) (Gambar 1) termasuk tumbuhan suku labu-labuan (Fu *et al.*, 2021, Madrigal-Santillán *et al.*, 2024). Pada penelitian ini, buah labu siam diperoleh dari kebun Percobaan Manoko Lembang Kabupaten Bandung Barat. Umur buah yang diambil memiliki masa panen setelah tanaman berumur 120 hari (4 bulan). Buah yang digunakan sebanyak 7,5 kg. Selanjutnya, tanaman dideterminasi untuk memastikan spesies tanaman yang digunakan adalah benar. Hasil determinasi dengan No.885/I1.CO2.2./PL/2018 menyatakan bahwa tanaman tersebut adalah labu siam (*Sechium edule* Jacq.Swartz).



Gambar 1. Tanaman Labu Siam (*Sechium edule* (jacq.) Swartz) (Fu *et al.*, 2021)

Pembuatan Serbuk Kering

Sebanyak 2,5 kg buah labu siam menghasilkan serbuk kering labu siam

sebanyak 100 g. Hasil rendemen serbuk yang dihasilkan adalah 4% (Tabel 1).

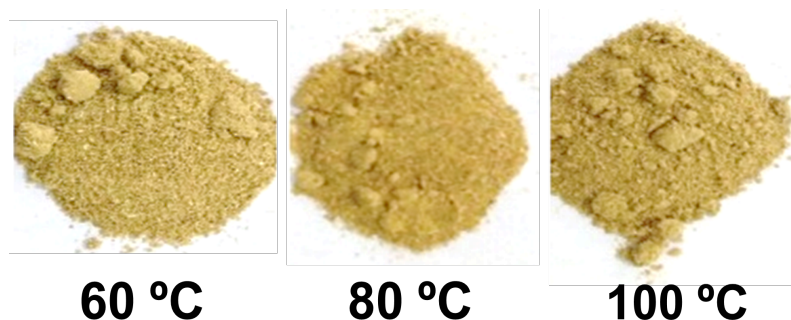
Tabel 1. Rendemen serbuk kering labu siam (n = 3)

Suhu Pengeringan (°C)	Rendemen (%)
60	4,00 ± 0,00
80	4,00 ± 0,00
100	4,00 ± 0,00

Uji Organoleptik

Serbuk kering labu siam yang dikeringkan pada semua suhu

pengeringan berwarna coklat (Gambar 2), bau khas aromatik, dan berasa manis. Hasil uji organoleptik tertera pada Tabel 2.



Gambar 2. Serbuk Kering Labu Siam.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik, kadar air, dan waktu alir (n = 3)

Suhu Pengeringan (°C)	Organoleptis	Kadar Air (%)	Waktu Alir (detik)
	Spesifikasi: Serbuk warna coklat, rasa manis, dan bau khas aromatik	Spesifikasi: 1-5	Spesifikasi: ≤ 10

60	Serbuk warna coklat, rasa manis, dan bau khas aromatik	$2,80 \pm 0,00$	$6,00 \pm 0,40$
80	Serbuk warna coklat, rasa manis, dan bau khas aromatik	$2,50 \pm 0,00$	$5,00 \pm 0,50$
100	Serbuk warna coklat, rasa manis, dan bau khas aromatik	$2,50 \pm 0,00$	$5,00 \pm 0,40$

Uji Kadar Air

Penetapan kadar air bertujuan untuk mengetahui batas maksimum atau rentang besarnya kandungan air dalam bahan (Adhayanti and Ahmad, 2021, Adhayanti and Ahmad, 2020). Mengurangi kadar air hingga tingkat tertentu bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan bahan selama penyimpanan (Muaja *et al.*, 2013, Rumaseuw and Aritonang, 2021). Apabila kadar air sekitar 1-5%, bahan dinilai cukup aman (Husni *et al.*, 2021, Hariadi *et al.*, 2024). Hasil kadar air dari labu siam yang dikeringkan dalam suhu 100 °C dan 80 °C memiliki kadar air sebesar 2,5% sedangkan untuk labu siam yang dikeringkan dalam suhu 60 °C memiliki kadar air sebanyak 2,8% (Tabel 2). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air yang dihasilkan dari

ketiga suhu pengeringan memenuhi syarat dalam penetapan kadar air.

Uji Waktu Alir

Serbuk hasil pengeringan pada tiga suhu yang berbeda menunjukkan sifat alir yang baik yaitu 100 g serbuk mengalir dalam waktu 5-6 detik (Tabel 2). Sifat alir dinyatakan baik jika 100 gram serbuk mengalir tidak lebih dari 10 detik (Husni *et al.*, 2021, Baroyi *et al.*, 2024).

Uji Sudut Istirahat

Jika sudut istirahat berkisar antara 25°-38°, laju alir dapat dikatakan baik (Kurniati *et al.*, 2017, Wijayati *et al.*, 2014). Hasil uji sudut istirahat serbuk kering labu siam pada ketiga suhu pengeringan menunjukkan bahwa serbuk kering memiliki sifat alir yang

termasuk kategori baik dengan sudut diam yang memenuhi spesifikasi (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji sudut istirahat, indeks kompresibilitas, dan ukuran partikel (n = 3)

Suhu Pengeringan (°C)	Sudut Istirahat (°)	Indeks Kompresibilitas (%)	Ukuran Partikel (mm)
60	33,42 ± 2,50	18,00 ± 0,04	0,57 ± 0,00
80	33,02 ± 2,40	10,00 ± 0,04	0,61 ± 0,00
100	32,21 ± 7,60	11,00 ± 0,01	0,70 ± 0,00

Uji Indeks Kompresibilitas

Evaluasi terhadap indeks kompresibilitas serbuk labu siam yang dikeringkan dengan suhu 100 °C dan 80 °C mempunyai kemampuan mengalir yang baik dengan nilai rata-rata 11% dan 10% , sedangkan untuk suhu 60 °C mempunyai kemampuan mengalir sedang dengan nilai rata-rata 18% (Tabel 3) (Lynatra *et al.*, 2019, Husni *et al.*, 2021).

Distribusi Ukuran Partikel

Hasil rata-rata diameter partikel untuk serbuk yang dikeringkan dengan suhu

60 °C adalah 0,57 mm, suhu 80 °C adalah 0,61 mm dan 100 °C adalah 0,70 mm (Tabel 3). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa serbuk kering labu siam adalah serbuk yang halus dengan rata-rata ukuran partikel 0,5-0,7 mm. Pengujian ukuran partikel berperan penting dalam membuat suatu sediaan seperti dalam proses pembuatan sediaan farmasi berupa tablet untuk mencapai sifat alir yang dibutuhkan dan pencampuran granul dan serbuk yang tepat (Virtanen *et al.*, 2010, Kudo *et al.*, 2020).

Analisis Data

Nilai p sebesar 0,890 diperoleh berdasarkan uji *one-way* ANOVA yg artinya nilai $p > 0,05$ sehingga data uji kadar air, rendemen, waktu alir, sudut istirahat, indeks kompresibilitas dan distribusi ukuran partikel tidak memiliki rata-rata perbedaan yang signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan dari ketiga variasi suhu yaitu 100 °C, 80 °C, dan 60 °C tidak mempengaruhi sifat fisik serbuk kering labu siam. Tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap sifat fisik serbuk kering labu siam yang dilihat dari hasil analisis data yang menunjukkan data uji kadar air, rendemen serbuk, waktu alir, sudut istirahat, indeks kompresibilitas didapatkan data varian homogen.

DAFTAR PUSTAKA

Abrantes, C. G., Duarte, D. & Reis, C. P. 2016. An overview of pharmaceutical excipients: safe or not safe?. *Journal of*

Pharmaceutical Sciences, 105, 2019-2026.

Adhayanti, I. & Ahmad, T. 2020. Karakter mutu fisik dan kimia serbuk minuman instan kulit buah naga yang diproduksi dengan metode pengeringan yang berbeda. *Media Farmasi*, 16, 57-64.

Adhayanti, I. & Ahmad, T. 2021. Pengaruh metode pengeringan terhadap karakter mutu fisik dan kimia serbuk minuman instan kulit buah naga. *Media Farmasi*, 16, 57-64.

Baroyi, S. A. H. M., Abel, S. E. R., Al-Awaadh, A. M., Fikry, M., Shah, N. N. A. K., Salleh, F. S. M., Garg, V., Deng, T. & Yusof, Y. A. 2024. Sweet flow: exploring the flowability, caking, morphology, and solubility of date sugars as promising sugar substitutes. *Powder Technology*, 119925.

Chaudhari, S. P. & Patil, P. S. 2012. Pharmaceutical excipients: a review. *International Journal of Advances in Pharmacy, Biology and Chemistry*, 1, 21-34.

- Fu, A., Wang, Q., Mu, J., Ma, L., Wen, C., Zhao, X., Gao, L., Li, J., Shi, K. & Wang, Y. 2021. Combined genomic, transcriptomic, and metabolomic analyses provide insights into chayote (*Sechium edule*) evolution and fruit development. *Horticulture Research*, 8, 1-15.
- Hariadi, H., Wahyono, T., Darniadi, S., Maulana, H., Nurhadi, B., Amien, S., Karuniawan, A., Khan, A. A., Aziz, T. & Alasmari, A. F. 2024. Effect of maltodextrin concentration and drying temperature on the physicochemical characteristics of Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) extract powder. *Italian Journal of Food Science*, 36, 74-82.
- Husni, P., Ikhrom, U. K. & Hasanah, U. 2021. Uji dan karakterisasi serbuk pektin dari albedo durian sebagai kandidat eksipien farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6, 202-212.
- Jannah, R. N., Fadraersada, J., Meylina, L. & Ramadhan, A. M. Formulasi granul antioksidan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* Linn.) menggunakan metode granulasi basah. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 2018. 97-103.
- Kudo, Y., Yasuda, M. & Matsusaka, S. 2020. Effect of particle size distribution on flowability of granulated lactose. *Advanced Powder Technology*, 31, 121-127.
- Kurniati, D. E., Ardana, M. & Rusli, R. Formulasi sediaan tablet parasetamol dengan pati buah sukun (*artocarpus communis*) sebagai pengisi. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 2017. 88-99.
- Lynatra, C., Wardiyah, W. & Elisya, Y. 2019. Formulation of effervescent tablet of temulawak extract (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) with variation of stevia as sweetener. *SANITAS: Jurnal Teknologi dan Seni Kesehatan*, 9, 1-11.

- Madrigal-Santillán, E., Portillo-Reyes, J., Morales-González, J. A., Garcia-Melo, L. F., Serra-Pérez, E., Vidović, K., Sánchez-Gutiérrez, M., Álvarez-González, I. & Madrigal-Bujaidar, E. 2024. Evaluation of the antigenotoxic potential of two types of chayote (*Sechium edule*) Juices. *Plants*, 13, 2132.
- Muaja, A. D., Koleangan, H. S. & Runtuwene, M. R. 2013. Uji toksisitas dengan metode BSLT dan analisis kandungan fitokimia ekstrak daun soyogik (*Saurauia bracteosa* DC) dengan metode soxhletasi. *Jurnal MIPA*, 2, 115-118.
- Raufovna, D. Z., Gulnora, R., Khurshidovna, M. F., Abbaskhanovna, A. N. & Oigul, R. 2024. Modern Excipients in the production of tablets. *Eurasian Journal of Medical Natural Sciences*, 4, 188-198.
- Rivera-Ponce, E. A., Arévalo-Galarza, M. d. L., Cadena-Iñiguez, J., Soto-Hernández, M., Ramírez-Rodas, Y. & García-Osorio, C. 2024. Characteristics and potential use of fruits from different varietal groups of *Sechium edule* (Jacq.) Sw. *Horticulturae*, 10, 844.
- Rumaseuw, E. S. & Aritonang, F. 2021. Uji kadar air jamu serbuk penurun berat badan yang beredar di e-marketplace. *Jurnal Kesehatan*, 9, 23-33.
- Swetha, S. G., Mekala, S., Metta, S., Madhavaram, K. & Meesala, S. 2024. An exploration of features of excipient selection in the formulation of semi-solid dosage forms: a comprehensive review. *African Journal of Pharmaceutical Sciences* 4, 60-88.
- Veigas, G. J., Bhattacharjee, A., Hegde, K. & Shabaraya, A. R. 2020. A brief review on *Sechium edule*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 65, 165-168.
- Vieira, E. F., Pinho, O., Ferreira, I. M. & Delerue-Matos, C. 2019. Chayote (*Sechium edule*): a

- review of nutritional composition, bioactivities and potential applications. *Food Chemistry*, 275, 557-568.
- Virtanen, S., Antikainen, O., R  ikk  nen, H. & Yliruusi, J. 2010. Granule size distribution of tablets. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 99, 2061-2069.
- Wijayati, M., Saptarini, N. M., Herawati, I. E. & Suherman, S. E. 2014. Formulasi granul effervescent sari kering lidah buaya sebagai makanan tambahan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 1, 1-6.
- Yanti, S. & Saputri, D. S. 2019. Uji aktivitas antioksidan serbuk ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.). *Jurnal Tambora*, 3, 16-26.