

FORMULASI DAN EVALUASI ANTIBAKTERI TABLET HISAP EKSTRAK CABE JAWA (*Piper retrofractum* Vahl.) METODA GRANULASI BASAH

Ardian Baitariza^{1*}, Anita Fajar Paulina², Dadan Suryasaputra³

¹Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Bandung

²Program Studi S1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Al-Ghifari

³Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani

*E mail korespondensi : ardian.baitariza@umbandung.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai formulasi sediaan tablet hisap antibakteri dari ekstrak Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dengan metoda granulasi basah. Penelitian ini ditujukan untuk memperoleh formulasi tablet hisap antibakteri yang memenuhi persyaratan sebagai suatu sediaan farmasi yang dapat diterima oleh masyarakat. Formula tablet hisap dibuat dalam 3 formulasi dengan variasi konsentrasi bahan pemanis, pengisi, pengikat dan pelicin yang berbeda. Dilakukan pengujian terhadap sifat fisik granul (kadar air, laju alir dan kompresibilitas), sifat fisik tablet (kekerasan, kerapuhan, waktu larut, keseragaman ukuran dan keseragaman bobot), sifat organoleptik (bentuk, bau, warna dan rasa), kadar piperin dan uji aktivitas antibakteri pada setiap formula tabletnya. Hasil pengujian tablet jadi menunjukkan semua formula memenuhi persyaratan tablet hisap antibakteri. Formula A merupakan hasil terbaik dari analisis sifat fisik dan kadar, sedangkan dari segi respon rasa formula B lebih disukai dan dari segi tampilan organoleptik adalah formula C. Aktivitas antibakteri bernilai sama untuk semua formula.

Kata kunci : Cabe Jawa, Tablet Hisap, Granulasi Basah, Antibakteri

ABSTRACT

*The research about antibacterial lozenges formulation from Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dry extract by wet granulation method has been carried out. This research was to obtain a well criteria antibacterial lozenges formulation as pharmaceutical dosages form which can be accepted by society. Lozenges formula made in three formulation with various concentrations of sweeteners, fillers, binder and different lubricant. Products were analyzed its physical properties of the granules (water contain, flow rate, and compressibility), tablet physical properties (hardness, friability, solubility time, size and weight uniformity), organoleptic properties (shape, smell, color and taste), piperine content and antibacterial activity of each tablet. The test results showed that all formulas tablet been eligible as antibacterial lozenges. Formula A been the best result of the physical properties and levels of analysis, whereas the response in terms of flavor formula B and been preferred in terms of organoleptic appearance is the formula C. Antibacterial activity was the same for all formulas.*

Key words : (*Piper retrofractum* Vahl.), Lozenges, Wet Granulation, Antibacterial

PENDAHULUAN

Infeksi saluran pernapasan atas dan masalah kesehatan rongga mulut, seperti radang tenggorokan serta sariawan, merupakan keluhan medis yang sangat sering dijumpai di masyarakat. Sebagian besar infeksi ini dipicu oleh aktivitas bakteri patogen di dalam mulut, termasuk bakteri *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* (Nugrahani et al., 2016). Selama ini, masyarakat cenderung menggunakan antibiotik sintetik komersial untuk mengatasi keluhan tersebut. Namun, penggunaan antibiotik yang tidak rasional memicu risiko resistensi bakteri yang tinggi, sehingga eksplorasi terhadap bahan alam sebagai alternatif agen antibakteri yang aman, efektif, dan minim efek samping menjadi sangat krusial untuk dikembangkan (Taufiq, et al., 2016).

Salah satu komoditas herbal Indonesia yang memiliki potensi besar sebagai agen antimikroba adalah tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl). Secara empiris, buah cabe jawa telah lama digunakan oleh masyarakat untuk menghangatkan badan dan meredakan sakit gigi. Penelitian modern menunjukkan bahwa buah cabe jawa kaya akan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid (terutama piperin), flavonoid, saponin, dan terpenoid yang terbukti efektif menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Ahmad dan Mun'im, 2012; Simanjuntak, 2012). Aktivitas antibakteri dari ekstrak buah cabe jawa ini bekerja melalui mekanisme gangguan dinding sel dan penghambatan sintesis protein bakteri, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan menjadi produk antiseptik

mulut (Moerfiah dan Supomo, 2014; Wahid dan Ifaya, 2018).

Agar pemanfaatan ekstrak buah cabe jawa menjadi lebih praktis, higienis, dan memiliki akurasi dosis yang baik, diperlukan transformasi bentuk menjadi sediaan farmasi yang tepat. Tablet hisap (*lozenges*) merupakan pilihan sediaan solida yang sangat ideal untuk pengobatan infeksi lokal di rongga mulut dan tenggorokan (Setiawati dan Husni, 2018). Keunggulan utama tablet hisap adalah memberikan waktu retensi atau lama kontak yang lebih panjang antara zat aktif antibakteri dengan mukosa mulut karena sediaan ini dirancang untuk larut secara perlahan di dalam rongga mulut tanpa dikunyah (Hidayati dan Wardani, 2023). Selain itu, formulasi tablet hisap juga disukai oleh konsumen karena praktis dibawa dan memiliki rasa yang nyaman di mulut (Ramadani et al., 2022).

Namun, pemrosesan ekstrak tanaman herbal menjadi sediaan tablet sering kali menghadapi kendala teknis farmasetik. Ekstrak buah cabe jawa umumnya bersifat higroskopis, memiliki daya alir yang buruk, serta kompresibilitas yang rendah, yang dapat menyulitkan proses pencetakan tablet (Rahmawati dan Wijayanti, 2019). Oleh karena itu, pemilihan metode pembuatan tablet yang tepat sangat menentukan mutu fisik sediaan akhir. Metode granulasi basah (*wet granulation*) merupakan metode yang paling direkomendasikan untuk mengatasi karakteristik ekstrak herbal tersebut karena mampu memperbaiki sifat alir, meningkatkan kompartibilitas massa cetak, serta menjamin distribusi zat aktif yang homogen di dalam tablet (Utami dkk., 2020; Pratama dkk., 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memformulasi ekstrak buah cabe jawa ke dalam bentuk sediaan tablet hisap menggunakan metode granulasi basah. Fokus utama penelitian ini adalah mengoptimasi beberapa komponen bahan tambahan untuk mendapatkan granul yang memenuhi syarat fisik (Sulaiman dan

Fudholi, 2018). Selanjutnya, tablet hisap yang dihasilkan akan dievaluasi mutu fisiknya—meliputi uji kekerasan, kerapuhan, dan waktu larut—serta diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri uji rongga mulut (Saputri dkk., 2025). Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan sebuah formula tablet hisap antibakteri dari ekstrak cabe jawa yang memenuhi standar teknologi farmasi serta siap dikembangkan sebagai produk herbal terstandar.

METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan aktif adalah ekstrak kering Cabe Jawa. Bahan pembantu untuk pembuatan tablet adalah laktosa, manitol, aspartam, natrium sakarin, aerosol 200, magnesium stearat, PEG 6000, kloroform dan etanol 95%. Bahan uji mikrobiologi adalah bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Alat yang digunakan untuk pembuatan tablet adalah peralatan gelas, *waterbath*, timbangan analitik (Shimadzu), pengayak nomor 12 dan 16, serta oven. Alat yang digunakan untuk pemeriksaan granul adalah *Moisture balance*, corong uji dan *Tab Density Tester*. Alat untuk pemeriksaan kualitas tablet adalah jangka sorong, *Hardness tester* (Erweka type TB-24), *Friability tester* (Erweka T-200), *Spektrofotometer UV* (Shimadzu UV Mini-1420) dan *Stopwatch*. Alat yang digunakan untuk uji mikrobiologi adalah cawan petri, tabung reaksi, erlenmayer, pipet mikro dan oven.

B. Prosedur Percobaan

Pemeriksaan Bahan Aktif

Pemeriksaan bahan aktif ekstrak kering Cabe Jawa meliputi karakteristik spesifik (senyawa identitas, pengamatan organoleptis, kadar sari larut air dan etanol) dan non spesifik (susut pengeringan, berat jenis nyata dan mampat).

Formulasi Tablet Hisap Cabe Jawa

Tabel 1. Formula Tablet Hisap Ekstrak Cabe Jawa

Nama Bahan	A		B		C	
	%	mg	%	mg	%	mg
Ekstrak kering Cabe Jawa	34,97	192	34,97	192	34,97	192
Laktosa	29,92	165	29,60	174,5	25,52	140
Manitol	29,92	165	29,60	174,5	25,52	140
PVP	2,86	16	0,67	4	1	55
Aspartam	0,57	3	-	-	10	6
Natrium sakarin	0,06	0,3	-	-	-	-
Aerosil 200	1,14	6	-	-	0,50	3
Mg stearat	0,57	3	-	-	2,50	14
PEG 6000	-	-	1	6	-	-
Bobot per tablet	100	550	100	550	100	550

Seluruh bahan-bahan di atas diayak masing-masing. Ekstrak kering Cabe Jawa ditetesi dengan etanol sampai lembab kemudian keringkan dengan laktosa. Fase dalam yang terdiri dari ekstrak, laktosa, manitol, PVP, aspartame, Na sakarin dicampurkan, digranulasi dengan mesh No. 12 dan dikeringkan dengan cara di oven. Granul diayak kembali dengan mesh No. 16 dan ditambahkan fase luar yaitu aerosol, Mg stearat, PEG 600. Masa cetak dievaluasi kemudian dicetak.

Pengujian Massa Cetak Tablet

Meliputi laju alir, sudut istirahat, dan indeks kompresibilitas sesuai metode standar.

Pengujian Tablet

Meliputi keseragaman ukuran, keseragaman bobot, kekerasan, friabilitas, identifikasi senyawa aktif, kadar senyawa aktif, waktu melarut, efek antibakteri, serta hedonik/ kesukaan oleh panelis.

Uji waktu melarut: dua buah tablet hisap masing-masing formula dimasukkan ke dalam keranjang alat uji waktu hancur, kemudian keranjang dinaikturunkan secara teratur 29–32 kali per menit. Sediaan tablet hisap yang baik harus melarut atau terkikis perlahan dalam waktu 5–10 menit (Siregar & Wikarsa, 2010; Khar *et al.*, 2013)

Evaluasi senyawa zat aktif dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan membandingkan KLT ekstrak dengan ketiga formula dengan menggunakan fase gerak n-heksana : etilasetat = 3 : 2.

Evaluasi penetapan kadar dilakukan dengan menggunakan 200 mg serbuk tablet hisap ekstrak Cabe Jawa yang dilarutkan dalam methanol pada labu ukur 25 mL. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 342 nm (Vishvnath, 2011).

Pada pengujian aktivitas antibakteri, digunakan bakteri *E. Coli* dan *S. Aureus* metode difusi agar dengan sumur. Masing-masing sebanyak 192 mg ekstrak kering Cabe sebagai kontrol prositif, 550 mg basis tablet tanpa ekstrak Cabe Jawa, 550 mg formula tablet A, B dan C disuspensikan dalam 1mL larutan DMSO. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Diameter hambatan diamati setelah periode inkubasi.

Untuk mengetahui formula mana yang paling disukai, maka dilakukan uji kesukaan dengan menyebarkan kuesioner kepada 30 panelis yang dilakukan secara acak dalam bentuk skala numerik kemudian diolah dengan metoda anova satu arah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Bahan Aktif

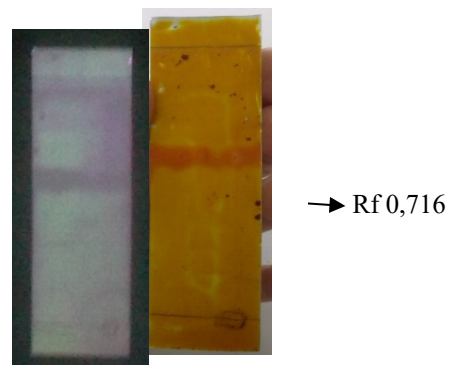
Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Spesifik Ekstrak Kering Bahan Aktif

No.	Pemeriksaan	Hasil
a.	Senyawa identitas	Piperin

No.	Pemeriksaan	Hasil
	Kadar	1,3%
b.	Organoleptis:	
	Bentuk	Serbuk
	Bau	Khas aromatik
	Warna	Coklat Tua
	Rasa	Pedas
c.	Kadar Senyawa Larut Air	2,125%
d.	Kadar Senyawa Larut Etanol	0,266%

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Non Spesifik Bahan Aktif

No.	Pemeriksaan	Hasil
a.	Susut Pengeringan	4,8%
b.	Berat Jenis Nyata	0,513 g/ml
c.	Berat Jenis Mampat	0,655 g/ml



Gambar 1. Kromatogram Piperin standar dan Ekstrak Kering Cabe Jawa

Berdasarkan hasil pemeriksaan diatas, dapat disimpulkan bahwa bahan aktif yang digunakan memenuhi persyaratan.

Hasil Pengujian Massa Cetak Tablet

Tabel 4. Hasil Pengujian Massa Cetak Tablet

Uji	Formula		
	A	B	C
Kadar Air (%)	1,46	1,42	1,40
Kecepatan Alir (g/detik)	3,289	3,190	2,469
Sudut Istirahat (°)	9,61	10,40	10,61
Kerapatan Nyata (g/mL)	0,476	0,476	0,476
Kerapatan Mampat (g/mL)	0,556	0,571	0,588
Kompresibilitas (%)	14,388	16,637	19,048

Hasil pengujian kadar air dari ketiga formula menunjukkan kadar air tertinggi ada pada formula A.

Hal ini dikarenakan manitol mempunyai kadar air yang besar, sehingga kenaikan konsentrasi manitol akan mengakibatkan meningkatnya kadar air. Sejauh ini ketiga formula (A,B dan C) memiliki kadar air sebesar 1,40 – 1,46 % dan menunjukkan bahwa granul memenuhi persyaratan yang baik dan layak dicetak menjadi tablet karena berada dalam rentang 1 – 2%.

Hasil pemeriksaan kecepatan alir menunjukkan bahwa granul memiliki sifat aliran yang cukup karena berada pada rentang 2,469 – 3,289 g/detik. Semakin besar konsentrasi manitol maka kecepatan alir semakin meningkat karena gaya tarik menarik antar granul semakin tinggi dan gaya adhesi antar granul dan dinding mesin cetak semakin rendah, sehingga kecepatan alir semakin tinggi dan cepat.

Hasil pengukuran sudut istirahat pada ketiga formula menunjukkan sifat aliran yang sangat baik karena berada pada rentang 9,61 – 10,61°. Formula A memiliki sudut istirahat yang paling kecil sesuai dengan konsentrasi PVP yang paling besar diantara kedua formula yang lain.

Hasil pemeriksaan kerapatan nyata menunjukkan nilai yang sama pada ketiga formula yaitu 0,476 gr/mL, sedangkan kerapatan mampat menunjukkan nilai yang berbeda yaitu 0,556 sampai 0,588 gr/mL.

Perhitungan kerapatan nyata dan kerapatan mampat akan menghasilkan nilai Indeks Carr (kompresibilitas) sebagai parameter sifat alir granul, nilai Indeks Carr ketiga formula secara berurutan adalah 14,388%; 16,637% dan 19,048%. Nilai ini menunjukkan bahwa granul ekstrak Cabe Jawa memiliki sifat aliran yang baik.

Hasil Pengujian Tablet

Tabel 5. Hasil Pengujian Tablet

Uji	Formula		
	A	B	C
Keseragaman Bobot	MS	MS	MS
Keseragaman Ukuran	MS	MS	MS
Kekerasan (kg/cm ²)	10,30	8,35	8,05
Friabilitas (%)	0,246	0,467	0,337
Waktu larut (menit)	9,097	8,043	7,546
Kadar Piperin (%)	102	98,76	98,76

Keterangan : MS = Memenuhi Syarat

Kekerasan tablet yang paling besar terdapat pada formula A dengan rata-rata yaitu sebesar 10,30 kg/cm² sedangkan untuk formula B dan C secara berurutan memiliki kekerasan rata-rata sebesar 8,35

dan 8,05 kg/cm². Semakin banyak konsentrasi PVP dalam tablet maka akan semakin keras tablet yang dihasilkan.

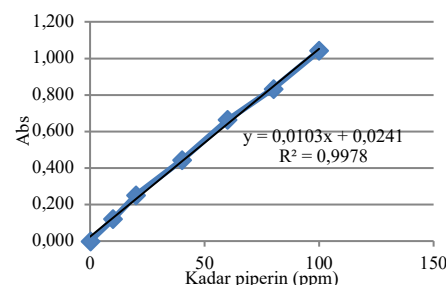
Dari data yang diperoleh kerapuhan tablet hisap pada formula A, B dan C kurang dari 0,8%. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan yaitu kerapuhan tidak lebih dari 0,8%.

Dari data yang diperoleh waktu larut tablet hisap pada A, B dan C kurang dari 10 menit. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga formula masih memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 10 menit.

Hasil KLT menunjukkan terbentuknya dua titik dengan R_f 0,71 yang sejajar, menunjukkan bahwa alkaloid piperin masih terdapat di dalam tablet.



Gambar 2. Kromatogram ekstrak kering dan tablet hisap Cabe Jawa di bawah sinar UV (Keterangan: E=Ekstrak, A=FA, B=FB, C=FC)



Gambar 3. Kurva Kalibrasi Piperin Standar

Tabel 6. Hasil Pengujian Kadar Piperin dalam Tablet (terhadap Kadar teoritisnya)

Nama Bahan	Abs	Kadar (mg)	Kadar (%)
Formula A	0,432	2,55	102
Formula B	0,419	2,469	98,76
Formula C	0,419	2,469	98,76

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan terbentuknya zona bening yang menunjukkan adanya efek antibakteri pada sediaan tablet hisap Cabe Jawa terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan diameter hambat sebagai berikut :

Nama Bahan	Diamter Hambat (cm)	
	E. Coli	S. Aureus
Ekstrak Cabe Jawa	1,48	1,36
Formula A	1,42	1,34
Formula B	1,44	1,36
Formula C	1,44	1,34



Gambar 4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri (1) *E. Coli* (2) *S. Aureus* (Keterangan : E=Ekstrak, A=Formula A, B=Formula B, C=Formula C)

Uji Hedonik/ Kesukaan

Berdasarkan hasil uji hedonik yang dilakukan terhadap 30 panelis menunjukkan bahwa formula C lebih disukai dari segi penampilannya. Hal ini dibuktikan dari hasil kuisioner 87% panelis menyatakan menyukai formula C, 57% untuk formula B dan 43% untuk formula A. Hal ini dikarenakan pada formula C tablet hisap lebih terlihat bersih dan homogen.

Dari segi rasa, formula B lebih disukai dengan persentase sebanyak 70% karena pada formula B tidak digunakan pemanis sintesis yang meninggalkan *after taste* pahit setelah dihisap, untuk formula A sebesar 20% dan formula C sebesar 47%. Dan secara statistik dengan metoda Anova satu arah maka dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} (8,798922801) > F_{tabel 2;87} (3,1012958)$, maka H_0 ditolak artinya ketiga formula memiliki perbedaan.

KESIMPULAN

1. Ekstrak kering Cabe Jawa dapat dibuat menjadi sediaan tablet hisap metoda granulasi basah dan memenuhi persyaratan sediaan tablet hisap
2. Formula A merupakan hasil terbaik dari analisis sifat fisik dan kadar, sedangkan dari segi respon rasa formula B lebih disukai dan dari segi tampilan organoleptik adalah formula C

3. Aktivitas antibakteri bernilai sama untuk semua formula.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, A. dan Mun'im, A., 2012. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl). *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 9(1), hlm. 1-13.

Hidayati, N. dan Wardani, T.S., 2023. Uji Aktivitas Antibakteri Tablet Hisap Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dan Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Praeparandi: Jurnal Farmasi dan Sains*, 6(2), hlm. 71-80.

Khar, R.K., Vyas, S.P., Ahmad, F.J. and Jain, G.K., 2013. *Lachman/Lieberman's The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. 4th edn. New Delhi: CBS Publishers & Distributors.

Lathifah, N., Hayatus, S. dan Sri, R., 2022. Formulasi Dan Evaluasi Fisik Tablet Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia polyantha* W.) Dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(1), hlm. 4525–4530.

Moerfiah, M. dan Supomo., 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Cabai Jawa (*Piper retrofractum* Vahl) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 1(1), hlm. 6-12.

Mukhriani., 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), hlm. 361-367.

Nugraheni, R.W., Mukti, W.C. dan Lestari, P., 2018. Optimasi Penggunaan Karagenan dan CMC-Na Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Granul Sediaan Solida Efek Kompresibilitas. *Jurnal Farmasi Industri*, 5(2), hlm. 88-95.

Nugrahani, I., Kumastuti, A. dan Amalia, L., 2016. Antibacterial Activity of Javanese Long Pepper (*Piper retrofractum* Vahl.) Extract against Mouth Bacteria. *International Journal of PharmTech Research*, 9(6), hlm. 453-461.

Pratama, M.R., Rahmawati, D. dan Yanuarto, T., 2024. Review Artikel: Formulasi Tablet Menggunakan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 2(4), hlm. 210-221.

Purwati, A. dan Nurkhayati, I., 2021. Formulasi Sediaan Tablet Hisap Ekstrak Etanol Daun Kemangi

(*Ocimum basilicum* L.) Menggunakan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(1), hlm. 89-97.

Rahmawati, I. dan Wijayanti, T., 2019. Karakterisasi Fisik Granul Ekstrak Tanaman Herbal dengan Metode Granulasi Basah Menggunakan Berbagai Variasi Bahan Pengikat Polimer. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(1), hlm. 65–76.

Ramadani, F., Sari, R. dan Purwanti, T., 2022. Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Menggunakan Kombinasi Gelatin dan Avicel PH 102. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 9(1), hlm. 55-63.

Rusdiah dan Ghina, S.N., 2021. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet dari Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Sauropus androgynus* Merr.) dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah. *Jurnal MedSains*, 1(1), hlm. 45–65.

Rustiani, E., Indriati, D. dan Actia, L., 2019. Formulasi Tablet Hisap Campuran Katekin Gambir dan Jahe dengan Jenis Pengikat PVP dan Gom Arab. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 6(1), hlm. 334-339.

Saputri, S.M.I., Kuncahyo, I. dan Kurniasari, F., 2025. Formulasi dan Evaluasi Fisik Tablet Hisap Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis* L.f) Sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi Jember*, 9(2), hlm. 128-136.

Setiawati, P. dan Husni, P., 2018. Studi Formulasi Tablet Hisap: Review. *Farmaka*, 16(2), hlm. 432-441.

Simanjuntak, P., 2012. Identifikasi Senyawa Kimia Buah Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 10(2), hlm. 121-125.

Siregar, C.J.P. and Wikarsa, S., 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet: Dasar-Dasar Praktis*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Sulaiman, T.N.S. dan Fudholi, A., 2018. Aplikasi Desain Faktorial pada Optimasi Sediaan Tablet Metode Granulasi Basah. *Majalah Farmaseutik*, 14(2), hlm. 102-111.

Taufiq, M., Khusuma, A. dan Suhartini., 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *e-GIGI*, 4(2), hlm. 140-145.

Utami, W.R., Safitri, C.I.N. dan Kumalasari, I., 2020. Pengaruh Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat

terhadap Sifat Fisik Granul dan Tablet dengan Metode Granulasi Basah. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 6(1), hlm. 15-22.

Vishvnath, G., 2011. Development and Validation of UV Spectrophotometric Method for Estimation of Piperine in *Piper longum* Linn. *International Journal of Pharma World Research*, 2(2), hlm.1-11.

Wahid, A.R. dan Ifaya, M., 2018. Penetapan Kadar Piperin Ekstrak Buah Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl) Menggunakan Metode KLT-Densitometri. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(1), hlm. 259-264.