

Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum* L.)

Andi Dian Astriani*, Ana Fitriani, Ermina Pakki

Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Islam Makassar, Kota Makassar, Indonesia

Email : ¹*andidianastriani,dty@uim-makassar.ac.id, ²anafitriani818@gmail.com, ³er_pakki@yahoo.co.id

Email Penulis Korespondensi: *andidianastriani,dty@uim-makassar.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak– Ekstrak etanol daun rambutan memiliki aktivitas penghambatan terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) untuk menentukan konsentrasi carbopol 940 yang stabil terhadap sediaan gel. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi menggunakan etanol 96%. Formulasi sediaan gel dirancang dengan varian konsentrasi carbopol 940 yaitu Formula 1 (0,7%), Formula 2 (0,9%) dan Formula 3 (1,1%). Pengujian kestabilan fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, daya sebar, pH, dan daya lekat sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat pada suhu 40°C dengan kelembapan 75%. Hasil penelitian uji organoleptik diperoleh bahwa sediaan F1, F2 dan F3 memiliki bentuk semi padat, warna coklat tua, berbau khas ekstrak dan homogen. Uji daya sebar sebelum kondisi dipercepat diperoleh Formula 1 (6,3 cm) Formula 2 (5,96 cm) Formula 3 (5,3 cm) dan sesudah kondisi dipercepat F1 (5,86cm) F2 (5,43 cm) dan F3 (5,16 cm). Uji pH sebelum kondisi dipercepat diperoleh F1 (5,54), F2 (5,91), F3 (6,00) dan sesudah kondisi dipercepat F1 (6,43), F2 (6,08) dan F3 (5,76). Uji daya lekat sebelum kondisi dipercepat diperoleh F1 (4,37 detik), F2 (4,28 detik), F3 (4,45 detik) dan sesudah kondisi dipercepat F1 (4,57 detik), F2 (4,38) dan F3 (4,66 detik data yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa formulasi gel ekstrak daun rambutan dari variasi konsentrasi 0,7%, 0,9% dan 1,1% carbopol 940 memenuhi kestabilan secara fisik.

Kata kunci : Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.); Gel; Stabilitas Fisik

Abstract– The ethanol extract of rambutan leaves has anti-*Staphylococcus aureus* properties. The purpose of this investigation is to formulate the ethanol extract of rambutan leaves (*Nephelium lappaceum* L.) in order to determine the stable concentration of carbopol 940 for gel preparations. The extraction technique utilised was maceration with 96% ethanol. Formula 1 (0.7% carbopol 940), Formula 2 (0.9% carbopol 940), and Formula 3 (1.1% carbopol 940) were developed for the gel preparation formulation. Organoleptic assays, homogeneity, spreadability, pH, and adhesion were conducted before and after accelerated storage at 40°C and 75% relative humidity. The results of the organoleptic test revealed that preparations F1, F2, and F3 had a semi-solid consistency, a dark brown hue, and a distinct extract odour, and that they were homogeneous. Before accelerated conditions, the spreadability test yielded Formula 1 (6.3 cm), Formula 2 (5.96 cm), and Formula 3 (5.3 cm). After accelerated conditions, the results were F1 (5.86cm), F2 (5.43cm), and F3 (5.16cm). Before the accelerated condition, the pH test results were F1 (5.54), F2 (5.91), and F3 (6.00). After the accelerated condition, the results were F1 (6.43), F2 (6.08), and F3 (5.76). The adhesion test before the accelerated condition yielded F1 (4.37 seconds), F2 (4.28 seconds), and F3 (4.45 seconds), and after the accelerated condition yielded F1 (4.57 seconds), F2 (4.38 seconds), and F3 (4.66 seconds of data, it can be concluded that the gel formulation of rambutan leaf extract from various concentrations of 0.7%, 0.9%, and 1.1% carbopol 940 is physically stable.

Keywords: Rambutan Leaves (*Nephelium lappaceum* L.); Gel; Physical Stability

1. PENDAHULUAN

Dalam bidang pengobatan, tanaman merupakan salah satu sumber daya alam yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Daun rambutan yang secara ilmiah dikenal dengan *Nephelium lappaceum* L. merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan oleh masyarakat (Pratiwi, 2015). Secara tradisional, daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) digunakan sebagai antibakteri (Hidayat & Napitupulu, 2015). Menurut Irmayanti Nina & Harnis Zola Eva, 2022) ekstrak etanol daun rambutan memiliki aktivitas penghambatan terhadap *Staphylococcus aureus*.

Untuk meningkatkan manfaat ekstrak daun rambutan sebagai antibakteri topikal, perlu diformulasikan sediaan farmasi yang lebih mudah digunakan. Gel merupakan sistem semi padat yang terdiri dari suspensi partikel anorganik kecil atau molekul organik besar terpenetrasi oleh suatu cairan (Slamet et al., 2020).

Agen pembentuk gel dan humektan yang digunakan dalam sediaan gel menentukan sifat fisik dan stabilitasnya. Dalam sistem gel, senyawa pembentuk gel dapat membentuk jaringan struktur matriks tiga dimensi, yang merupakan faktor penting (Voight, 1994).

Carbopol 940 digunakan sebagai gelling agent atau agen pembentuk gel karena stabilitasnya yang tinggi, ketahanan terhadap mikroorganisme, dan penggunaan yang luas dalam industri farmasi dan kosmetik. Carbopol 940 memiliki tingkat kemanjuran yang tinggi, memungkinkannya merespons viskositas pada konsentrasi rendah. (Allen, 2020) menyatakan bahwa angka 940 pada karbopol menandakan panjang rantai karbomer. Beberapa keuntungan menggunakan basis gel carbopol 940 antara lain viskositas tinggi pada konsentrasi rendah, kompatibilitas dengan berbagai bahan aktif, dan sifat organoleptik yang sangat baik. Carbopol dapat membentuk gel dengan konsistensi yang baik bila digunakan pada konsentrasi antara 0,5% dan 2% (Rowe et al., 2012).

Tujuan dari penelitian ini adalah memformulasi ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) untuk menentukan konsentrasi carbopol yang stabil terhadap sediaan gel.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah alat-alat gelas (Pyrex®), climatic chamber (ICH 110®), hot plate (clmarec®) lempeng kaca, lumpang dan alu, mixer (miyako HM 620), pH meter (LAQUA HORIBA®), Statif, timbangan analitik (*electronic balance*), viscometer (NDJ-1®), *rotary evaporator* (Kai®), wadah maserasi dan wadah gel.

Bahan-bahan yang di gunakan adalah daun rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) Aquadest, Etanol 96%, Gliserin, Kalium sorbat, karbopol 940, Trietanolamin,

2.2 Pengambilan Sampel

Sampel berupa daun rambutan (*Nephelium lappaceum L.*), diambil di Desa Paccarammegan Kecamatan Ujung Loe Kabupaten Bulukumba. Pengambilan sampel daun rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) dilakukan pagi hari dengan cara dipetik langsung dari batang tanaman. Sampel yang diambil pada tanaman rambutan tersebut adalah daun yang tidak terlalu muda dan daun yang tidak menguning kemudian sampel dimasukkan kedalam plastik.

2.3 Pengolahan Sampel

Daun rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) diambil dari pohonnya kemudia cuci dengan air mengalir sampai bersih kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sampai kering daun rambutan yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender lalu ayak dengan ayakan (mesh) 12 untuk memperoleh serbuk yang seragam dan siap untuk diekstraksi

2.4 Ekstraksi Sampel

500 gram sampel diekstraksi dengan cara maserasi yaitu ekstrak ditempatkan pada wadah maserasi dan dijenuhkan dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 (500 gram : 5000 mL). 5000 mL ditutup rapat dan dibiarkan selama 3 x 24 jam pada suhu kamar, diaduk setiap 8 jam. Residu yang tersisa dimaserasi dengan pelarut etanol 96% yang baru.

2.5 Rancangan Formula

Formulasi gel ekstrak etanol dibuat dalam 3 formulasi dengan perbedaan basis seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Sediaan Gel Ekstrak Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*)

Komposisi	Kegunaan	Konsentrasi (%)		
		F1	F2	F3
Ekstrak daun rambutan	Zat aktif	0,5	0,5	0,5
Carbopol	Basis	0,7	0,9	1,1
Gliserin	Humektan	10	10	10
Kalium sorbat	Pengawet	0,2	0,2	0,2
Trietanolamin	Penetral dan pengembang	0,7	0,8	1,2
Air suling	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100

2.6 Pembuatan Sediaan Gel

Alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan, kemudian bahan ditimbang sesuai perhitungan. Carbopol dimasukkan ke dalam gelas kimia lalu dispersikan dengan air pada suhu 80°C lalu dimixer sampai homogen selanjutnya ditambahkan kalium sorbat lalu aduk setelah itu tambahkan trietanolamin sambil diaduk hingga homogen dan membentuk massal gel lalu cek pHnya kemudian didispersikan ekstrak etanol daun rambutan dengan gliserin didalam lumpang kemudian dicampur kedalam basis gel lalu diaduk hingga homogen dimasukkan gel kedalam wadah.

2.7 Uji Stabilitas Fisik

Dengan menggunakan metode Cycling test, dalam pengujian stabilitas dengan variasi suhu (panas dan dingin). Oleh karena itu pengujian ini dilakukan dalam kondisi dingin pada suhu 20°C di lemari es dan kondisi leleh pada suhu 40°C di oven pada interval waktu tertentu sehingga produk dalam kemasannya mengalami tingkat stress. Uji stabilitas fisik ini berkaitan dengan daya tahan penyimpanan gel (Slamet et al., 2020)

2.7.1 Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik meliputi aroma, warna dan tekstur dari masing-masing formula sediaan gel.

2.7.2 Uji pH

pH meter digunakan untuk menentukan nilai pH. Sebelum digunakan, elektroda pH meter dibersihkan didesinfeksi dan dikeringkan dengan air suling. Instrument dikalibrasi menggunakan larutan dapar pH 4 dan pH 7 (Depkes RI, 1995).

2.7.3 Uji Viskositas

Menggunakan pemeriksaan viskositas dengan menggunakan alat viskometer Brookfield spindle 6 dengan cara sediaan mencelupkan spindle pada viscometer dalam 100 gram sediaan yang telah dimasukkan dalam beaker gelas dan dengan kecepatan yang sesuai. Viskositas sediaan dilihat pada skala dalam alat setelah tercapai kestabilan (Slamet et al., 2020)

2.7.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara meletakkan 1 gram sediaan gel pada gelas A berukuran 20x20 cm. Kemudian tutup gelas A dengan gelas kode B dan tambahkan pemberat hingga beratnya mencapai 100 gram. Sediaan dengan daya sebar tinggi menyebar dengan mudah dan lebih mudah dioleskan ke kulit. Persyaratan cakupan yang baik untuk sediaan topikal didasarkan pada persyaratan cakupan 5-7 cm (Garg et al., 2002).

2.7.5 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan objek gelas. Sediaan gel dioleskan pada objek gelas, kemudian diamati ada atau tidak adanya butiran kasar yang terlihat. Pencampuran masing-masing komponen bahan dalam pembuatan gel telah homogen atau terdapat butiran kasar (Garg et al., 2002).

2.7.6 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara 0,5 gram sediaan gel diletakan di atas dua objek glass yang telah ditentukan, kemudiaan dipasang objek glass pada alat uji lalu ditambahkan beban 100 gram selama 1 menit setelah itu dilepaskan kemudian dicatat waktu pelepasan dari objek glass. (Garg et al., 2002).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, daun rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) diekstraksi dengan etanol 96% karena memiliki kadar air yang lebih rendah dan tidak beracun sehingga mencegah kerusakan ekstrak dari pertumbuhan mikroba. Ekstrak etanol daun rambutan menghasilkan ekstrak kental sebanyak 72,73 gram dengan rendemen sebesar 14,54 persen dari 500 gram simplisia.

Di antara faktor-faktor yang berkontribusi terhadap stabilitas suatu produk farmasi adalah interaksi antara bahan aktif dan bahan tambahan lainnya. Formulasi gel ini dibuat dengan ekstrak daun rambutan sebagai bahan aktifnya. Uji stabilitas penting diperlukan karena kandungan ekstrak suatu sediaan tidak dapat ditentukan secara pasti dan dapat mempengaruhi stabilitasnya. Uji stabilitas sediaan gel terdiri dari beberapa uji, salah satunya uji stabilitas fisik. Uji ini dilakukan untuk mengetahui kondisi sediaan sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat, meliputi organoleptik, homogenitas daya sebar, daya lekat, pH, dan viskositas.

Pengujian stabilitas fisik sediaan Gel menggunakan *climatic chamber* penyimpanan yang berbeda dalam interval waktu tertentu dengan tujuan untuk mempercepat terjadinya perubahan yang biasanya terjadi pada kondisi normal pada suhu 40⁰c pada kelembaban 75, dilakukan sebanyak 6 siklus (selama 12 hari) dimana 1 siklus selama 48 jam (Setiawan, 2016).

Uji organoleptik untuk pemeriksaan secara visual bahan yang dibuat meliputi bentuk, warna dan bau. Hasil uji organoleptik terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96% Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*)

Formula	Replikasi	Parameter	Uji Organoleptik	
			Sebelum	Sesudah
F1		Bau	Khas ekstrak	Khas ekstrak
		Warna	Coklat Tua	Coklat Tua
		Tekstur	Semi Padat	Semi Padat
F2		Bau	Khas ekstrak	Khas ekstrak
		Warna	Coklat Tua	Coklat Tua
		Tekstur	Semi Padat	Semi Padat
F3		Bau	Khas ekstrak	Khas ekstrak
		Warna	Coklat Tua	Coklat Tua
		Tekstur	Semi Padat	Semi Padat

Keterangan :

F1 = Sediaan gel menggunakan basis carbopol dan TEA ekstrak

F2 = Sediaan gel menggunakan basis carbopol dan TEA ekstrak

F3 = Sediaan gel menggunakan basis carbopol dan TEA ekstrak

Bentuk dan warna gel secara organoleptic pada sediaan berbeda seiring dengan peningkatan konsentrasi Carbopol 934, semakin tinggi konsentrasi Carbopol maka bentuk gel akan semakin kental begitupun dengan warna gel semakin coklat. Bau gel ketiga formula tidak berbeda menunjukkan perbedaan konsentrasi tidak berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh.

Konsistensi sediaan gel tidak terpengaruh oleh kondisi penyimpanan yang dipercepat dalam ruang iklim, seperti yang ditunjukkan oleh stabilitas fisik formulasi yang ditentukan oleh pengujian organoleptik. Hasil uji organoleptik yang ditunjukkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa formula gel ekstrak etanol daun rambutan dengan variasi konsentrasi karbopol 0,7%, 0,9%, dan 1,1% tidak menunjukkan adanya perubahan bau, warna, maupun bentuk sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat. Ketiga formula gel tidak menunjukkan perubahan bau. Bau pada sediaan dapat mengalami perubahan karena pengaruh kimia maupun biologis (Setiawan, 2016).

yaitu sediaan gel memiliki bau khas ekstrak, rona coklat tua, dan konsistensi semipadat. Demikian pula, tidak ada perbedaan antara keadaan sebelum dan sesudah penyimpanan dari sediaan kontrol, karena variasi basa tidak mempengaruhi sediaan gel yang stabil, yang harus menunjukkan kejernihan, warna, dan bau yang sama setelah penyimpanan dipercepat

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui distribusi bahan aktif dalam formulasi gel (Rinaldi, Fauziah, et al., 2021). Menurut Ditjen POM (1985), formulasi gel harus memiliki komposisi yang homogen dengan tidak terlihat adanya butiran kasar. Hasil penelitian homogenitas pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96% Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

Formula	Replikasi	Uji Homogenitas	
		Sebelum	Sesudah
F1		Homogen	Homogen
F2		Homogen	Homogen
F3		Homogen	Homogen

Sediaan gel ekstrak etanol daun rambutan dengan variasi konsentrasi carbopol 0,7%, 0,9% 1,1% dalam formula tetap homogen setelah penyimpanan dipercepat menggunakan alat *climatic chamber* pada suhu 40°C dengan kelembapan 75%. Hal ini disebabkan karena bahan-bahan yang digunakan telah terdispersi secara merata serta pemilihan perbedaan konsentrasi basis dan bahan tidak mempengaruhi kestabilan suatu sediaan (Septiani, 2020). Uji statistic SPSS ANAVA *two way*, menunjukkan $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan homogenitas sediaan gel sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat.

Efek sediaan topical sangat bergantung pada kemampuan penyebaran secara merata pada kulit. Perbedaan daya sebar sangat mempengaruhi kecepatan difusi zat aktif dalam membran. Kisaran daya sebar yang baik adalah 5-7 cm (Wandira et al., n.d.). Hasil uji daya sebar pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96% Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

No.	Sediaan	Diameter Penyebaran (Cm)	
		Sebelum	Sesudah
	F1	6,3	5,86
	F2	5,96	5,43
	F3	5,3	5,16

Hasil uji daya sebar menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi basis gel Carbopol 934 maka semakin luas daya sebar nya begitu sebaliknya. Hal ini disebabkan karena Carbopol 934 dengan konsentrasi rendah menghasilkan gel agak encer bila dibandingkan dengan gel yang mempunyai konsentrasi yang lebih tinggi (Rusli et al., 2019). Hasil uji daya sebar ketiga formula memenuhi syarat daya sebar. Pengujian stabilitas sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat menggunakan statistik SPSS ANAVA *two way* menunjukkan $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan daya sebar sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat.

Uji pH dilakukan untuk mengetahui keamanan penggunaan gel pada permukaan kulit, apakah gel tersebut mengiritasi kulit atau tidak selama penggunaan (Rusli et al., 2019). Hasil uji pH pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji pH Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96% Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

No.	Sediaan	replikasi	pH	
			Sebelum	Sesudah
	F1	Rata-rata	5,54	6,43
	F2	Rata-rata	5,91	6,08
	F3	Rata-rata	5,96	5,98

pH gel harus sesuai dengan pH kulit agar tidak terjadi iritasi pada kulit. Hasil uji pH sediaan gel ditunjukkan pada Tabel 5. Ketiga formulasi sediaan gel berada dalam kisaran pH yang memenuhi syarat SNI sediaan topikal yaitu masih berada di dalam kulit. (pH 5-7). Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan statistik SPSS dua arah, nilai p lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa pH sediaan sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat tidak berbeda nyata.

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan melekatnya sediaan gel pada kulit agar berfungsi maksimal. Hasil uji daya lekat yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96% Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

No.	Sediaan	Daya Lekat (detik)	
		Sebelum	Sesudah
	F1	4,37	4,57
	F2	4,28	4,39
	F3	4,45	4,66

Hasil uji daya lekat pada tabel 6 menunjukkan daya lekat ketiga formulasi memenuhi syarat daya lekat sediaan gel yaitu 2-300 detik (Febrianto, 2020). Sebelum maupun sesudah kondisi penyimpanan dipercepat, menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi zat maka semakin lama daya lekatnya. Karena ekstrak menjadi lebih kental dengan meningkatnya konsentrasi. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan statistik SPSS ANAVA dua arah, p lebih besar dari 0,05. Sebelum dan sesudah penyimpanan yang dipercepat, tidak ada perbedaan kekuatan rekat yang signifikan, menurut laporan tersebut.

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Pengukuran viskositas menggunakan viskometer Brookfiel. Hasil pengujian viskositas pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96% Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

No.	Sediaan	Replikasi	Viskositas	
			Sebelum	Sesudah
	F1	Rata-rata	43.166	34.666
	F2	Rata-rata	51.166	52.500
	F3	Rata-rata	75.500	77.666

Viskositas suatu sediaan dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk pada saat pencampuran atau pembuatan sediaan, pemilihan bahan, dan ukuran partikel. Suhu juga dapat mempengaruhi viskositas sediaan gel (Rinaldi et al., 2021). Dalam literatur, viskositas yang dibutuhkan berkisar antara 2.000 hingga 50.000 cPs. Nilai viskositas yang diperoleh sebelum dan sesudah kondisi penyimpanan dipercepat adalah 40000-88000 cPs. Nilai viskositas dipengaruhi oleh bahan pengental, sehingga dapat dikatakan semua formulasi mengalami peningkatan viskositas, namun peningkatan tersebut masih dalam batas yang dapat diterima. $p > 0,05$ menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara viskositas sediaan sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat, seperti yang ditentukan oleh statistik SPSS ANAVA dua arah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sediaan gel daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) memiliki variasi konsentrasi karbopol 0,7%; 0,9% dan 1,1% tidak mengalami perubahan sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat, hal ini menunjukkan gel stabil secara fisik.

REFERENCES

- Allen, L. V. (2020). The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Compounding, 6th Edition. In *The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Compounding, 6th Edition*. <https://doi.org/10.21019/9781582123578>
- Depkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia Ed IV*. Jakarta
- Febrianto, Y. (2020). FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens L.*) DENGAN VARIASI CARBOPOL 940 DAN CMC Na SEBAGAI GELLING AGENT. *SCIENTIA : Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 10(2). <https://doi.org/10.36434/scientia.v10i2.323>
- Garg, A., D. Anggarwal., S, G., & A, K, Singla. (2002). Spreading of Semisolid Formulation. *International Journal of Research and Review (Ijrrjournal.Com)*, 7(1).
- Hidayat, S., & Napitupulu, R. M. (2015). Kitab Tumbuhan Obat. In *Kitab Tumbuhan Obat*.
- Irmayanti Nina, & Harnis Zola Eva. (2022). *View of Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Rambutan (Nephelium lappaceum L) Pada Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Dan Herbal*. <http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH/article/view/936/648>
- Pratiwi, B. E. (2015). Isolasi Dan Skrining Fitokimia Bakteri Endofit Dari Daun RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum L.*) Yang Berpotensi Sebagai Antibakteri. In *Skripsi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi, Uin Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Rinaldi, Fauziah, & Zakaria Nurmalia. (2021). Studi Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Serai Wangi (*Cymbopogon nardus (L.) Randle*) dengan Basis HPMC. In *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia, Juni* (Vol. 2021, Issue 1).
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., Fenton, M. E., & et al. (2012). Handbook of Pharmaceutical Excipients: Pharmaceutical Excipients. In *American Pharmacists Association*.
- Rusli, N., Yeniati, N., Bina, P., Kendari, H., Sorumba, J., 17 Kendari, N., & Tenggara, S. (2019). FORMULASI SEDIAAN GEL LENDIR IKAN LELE (*Clarias Gariepinus L*) SEBAGAI PENYEMBUH LUKA DENGAN VARIASI BASIS CARBOPOL 934 FORMULATION OF GEL LELE FISH MUCUS (*Clarias Gariepinus L*) AS WOUND HEALING WITH VARIOUS BASIS OF CARBOPOL 934. *Medical Sains*, 3(2).
- Setiawan, T. (2016). Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis L.*), Oktil Metoksisinamat, dan Titanium Dioksida. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*, 4(1), 57126. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfda.2015.02.009%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.canlet.2016.09.026%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15003161%5Cnhttp://cid.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/cid/cir991%5Cnhttp://www.scielo.cl/pdf/udecada/v15n26/art06.pdf>
- Slamet, S., Anggun, B. D., & Pambudi, D. B. (2020). Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2). <https://doi.org/10.48144/jiks.v13i2.260>
- Voight, R. (1994). Buku Pengantar Teknologi Farmasi. In *Journal of Pharmacopolium* (Issue 2).
- Wandira, A., Astriani, A. D., & Wahyuddin, M. (2022). Formulation and Effectivity of Henna Leaves (*Lawsonia inermis L.*) Extract Ointment Against Burn Healing of Rabbit (*Orctolagus cuniculus*). *J. Pharm. Sci*, 5(2). <https://doi.org/10.24252/djps.v5i2.36124>