

FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN GEL HANDSANITIZER EKSTRAK AKAR PURUN DANAU (*Lepironia articulata*) SEBAGAI ANTIBAKTERI

Hairunnisa^{1*}, Setia Budi¹, Iwan Yuwindry¹

¹Farmasi, Universitas Sari Mulia, Indonesia

*Korespondensi: icha03451@email.com

Diterima: 25 Juli 2023

Disetujui: 01 Agustus 2023

Dipublikasikan: 06 Agustus 2023

ABSTRAK. Gel *handsanitizer* yang beredar di masyarakat sebagian besar mengandung alkohol. Penggunaan alkohol secara berlebihan dapat memicu iritasi dan rasa terbakar pada kulit. Pada akar purun danau (*Lepironia articulata*) mengandung flavonoid, tanin dan saponin yang berperan sebagai antimikroba. Penelitian ini bertujuan Mengetahui bahwa ekstrak akar purun danau (*Lepironia articulata*) dapat diformulasikan ke dalam bentuk sediaan gel *handsanitizer* dan memenuhi evaluasi sediaan yang baik. Sediaan gel *handsanitizer* ekstrak akar purun danau dibuat dalam 3 formulasi dengan variasi konsentrasi ekstrak akar purun danau 3%, 4% dan 5%. Hasil pengamatan yang dilakukan pada sediaan gel *handsanitizer* ekstrak akar purun danau pada pengamatan organoleptis didapatkan hasil formula 1 yang baik terhadap tekstur sedangkan warna dan bau 3 formulasi memiliki hasil yang sama. Pada pengamatan homogenitas didapatkan hasil ketiga formulasi homogen. Pada uji pH didapatkan hasil formula 1 memenuhi kriteria. Pada uji bobot jenis didapatkan ketiga formulasi tidak memenuhi kriteria. Pada uji viskositas dan sifat alir didapatkan memiliki sifat pseudoplastis dan tidak memenuhi nilai rentang spesifikasi. Pada uji daya antiseptik memenuhi kriteria. Penelitian ini perlu pengembangan formulasi untuk mendapatkan evaluasi fisik yang optimal.

Kata kunci: Antibakteri, Ekstrak akar purun danau, formulasi, gel handsanitizer

ABSTRACT. Most of the *handsanitizer* gels circulating in the community contain alcohol. Excessive use of alcohol can trigger skin irritation and burning. Purun Danau root (*Lepironia articulata*) contains flavonoids, tannins and saponins which act as antimicrobials. research objectives Evaluate that purun lake root extract (*Lepironia articulata*) can be formulated into a *handsanitizer* gel dosage form and meets a good evaluation of the preparation. This preparation was made in 3 formulations with various concentrations of purun lake root extract 3%, 4% and 5%. The results of observations made on *handsanitizer* gel preparations of purun lake root extract on organoleptic observations showed that formula 1 was good for texture while the color and smell of 3 formulations had the same results. In homogeneity, the results of the three homogeneous formulations were obtained. In the pH test, the results of formula 1 meet the criteria. The specific gravity obtained by the three formulations did not meet the criteria. In the viscosity test and flow properties, the results obtained had pseudoplastic properties and did not meet the specification range. In the power test meets the qualifications. This research needs formulation development to get optimal physical evaluation.

Keywords: Antibacterial, Formulation, Handsanitizer gel, Purun lake root extract

PENDAHULUAN

Negara di dunia telah mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) yang disebut Pandemi COVID-19 sejak 3 tahun terakhir. Virus ini pertama kali ditemukan di Wuhan, Tiongkok dan dilaporkan kepada WHO (*World Health Organization*) pada tanggal 31 Desember 2019. Penyebaran yang sangat cepat menyebabkan virus ini tersebar hingga ke berbagai belahan dunia. Kasus COVID-19 di

Indonesia pertama kali diberitakan pada tanggal 2 Maret 2020. Angka kasus COVID-19 di Indonesia hampir mencapai 6 juta per tanggal 21 Maret 2022 (Kemenkes, 2022). Transmisi COVID-19 terjadi melalui cairan yang masuk melalui hidung atau mulut dari seseorang yang terinfeksi COVID-19, maupun bersentuhan langsung dengan penderita (Mohamadian et al., 2021).

Mewabahnya virus COVID-19 ke berbagai belahan dunia, Pemerintah Republik Indonesia menerbitkan protokol kesehatan. Budaya 5M yaitu mencuci tangan, memakai masker, menjaga jarak, menghindari kerumunan dan membatasi mobilitas. Upaya tersebut dimaksudkan agar angka wabah penyakit Covid-19 dapat menurun. Kulit merupakan organ terbesar yang rentan terkena infeksi. Tangan dapat terkontaminasi dengan mikroorganisme seperti virus, bakteri dan mikroorganisme lainnya. Bakteri atau virus berpotensi menjadi patogen jika jumlahnya melebihi batas akan berbahaya terhadap manusia. Untuk mencegah kontaminasi virus COVID-19 terciptanya sebuah inovasi berupa antiseptik dalam bentuk hand gel. Memelihara kebersihan tangan merupakan salah satu upaya dalam mengurangi angka COVID-19. Riset menyatakan bahwa mencuci tangan dapat membasmi mikroorganisme yang ada di tangan sehingga meningkatkan pencegahan penyakit infeksi di masyarakat (Wahyuni & Fatmawati, 2020).

Mencuci tangan dengan sabun sangat memerlukan air mengalir dan sabun yang menyebabkan mencuci tangan dengan sabun sangat tidak praktis. Dengan demikian, pemanfaatan antiseptik berupa *handsanitizer*. Antiseptik merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. Pemilihan antiseptik berupa *handsanitizer* dalam bentuk gel sangat praktis untuk digunakan (Susanty et al., 2020). *Handsanitizer* yang beredar di masyarakat sebagian besar mengandung alkohol. Alkohol digunakan sebagai antiseptik karena memiliki aktivitas antibakteri. Akan tetapi, alkohol merupakan eksipien yang dapat melarutkan lapisan lemak dan sebum pada kulit, hal inilah yang dapat memicu timbulnya iritasi pada kulit yang sensitif. Selain iritasi, penggunaan alkohol secara berlebihan menimbulkan rasa terbakar pada kulit (Asngad et al., 2018). Untuk meminimalisir penggunaan alkohol dalam produk *hand sanitizer* dengan menggunakan ekstrak tanaman yang mengandung antibakteri seperti akar purun danau.

Purun Danau merupakan tumbuhan endemik Kalimantan Selatan yang dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan berupa anyaman tikar dari batang tanaman Purun. Purun Danau memiliki

habitat di sekitar rawa maupun danau. Pemanfaatan batang purun danau menyebabkan penumpukan limbah sisa purun danau, salah satunya adalah penumpukan akar purun danau. Akar purun danau dianggap tidak memiliki manfaat sehingga dibuang begitu saja. Limbah akar purun danau tersebut berdampak terhadap keasrian lingkungan sekitar. Akar purun danau terbukti mengandung flavonoid, tanin dan saponin yang berperan sebagai antimikroba, salah satunya pencegahan perkembangan virus (Widhoyo dan Yuniarti, 2019).

Beberapa pernyataan di atas, diperlukan inovasi *Hand gel* berbahan dasar pelarut Akar Purun Danau. Akar purun danau terbukti secara ilmiah mengandung tanin yang berperan dalam membasmi virus, salah satunya COVID-19. Selain memiliki antivirus, Akar Purun Danau juga lebih aman untuk dipakai karena tidak akan merusak kulit. Antiseptik yang dirancang adalah antiseptik berupa *Hand Gel* yang memiliki beberapa kelebihan diantaranya lebih aman, praktis penggunaannya dan tidak lengket. Adanya *Hand Gel* ini, masyarakat menyadari bahwa akar purun danau dapat dimanfaatkan menjadi antiseptik yang sangat berguna terutama saat masa pandemi ini.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *quasy eksperimental non equivalent control group design*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Gedung D Lantai 4, Laboratorium Mikrobiologi Gedung C Lantai 3 Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak akar purun danau (*Lepironia articulata*) yang diambil di Kampung Purun Danau, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sejumlah ekstrak akar purun (*Lepironia articulata*) yang digunakan dalam formulasi sediaan gel *handsanitizer*.

Alat dan Bahan

Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini dengan alat neraca analitik, seperangkat alat maserasi, autoklaf, pH meter, alat gelas, objek glass, cawan petri, batang

L, ayakan mesh 70, waterbath, rotary evaporator, electric stirrer, viscometer, inkubator, lampu spiritus dan pipet.

Bahan yang digunakan ialah akar purun danau, karbopol 940, trietanolamin (TEA), gliserin, aquadest, etanol 70%, metanol, metilparaben, nutrient agar (NA). Semua bahan masuk ke dalam kategori *pharmaceutical grade*

Formulasi gel handsanitizer ekstrak akar purun danau sebagai berikut.

Tabel 1. Formulasi Handsanitizer

No	Nama Bahan	Konsentrasi (%)		
		F1	F2	F3
1	Ekstrak Akar Purun Danau	0,3	0,4	0,5
2	Alkohol 70%	60	60	60
3	Karbopol 940	0,5	0,5	0,5
4	TEA	2 tetes	2 tetes	2 tetes
5	Metilparaben	0,2	0,2	0,2
6	Gliserin	1	1	1
7	Aquades	ad 100	ad 100	ad 100

(Wijaya, 2013)

Karbopol 940 ditimbang sebanyak 0,5 g. kemudian didispersikan dalam aquadest sebanyak 20 ml di dalam stirrer. Karbopol 940 yang sudah didispersikan, ditambahkan TEA sebanyak 2 tetes, diaduk hingga membentuk massa gel. Lalu, metilparaben ditimbang sebanyak 0,2 g kemudian dilarutkan dalam etanol 70% sebanyak 5 ml, tambahkan juga gliserin 1 gram kemudian dimasukkan kedalam *stirrer*, diaduk hingga homogen. Ekstrak akar purun danau dilarutkan ke dalam etanol sebanyak 55 ml dan diaduk sampai larut. Tambahkan aquadest sampai 100 ml, aduk sehingga homogen (Shu, 2013).

HASIL

Dari penelitian didapatkan hasil uji organoleptis (Tabel 2), uji homogenitas (Tabel 3), uji pH (Tabel 4), uji bobot jenis (Tabel 5), uji viskositas 30 rpm (Tabel 6), uji viskositas 60 rpm (Tabel 7) dan uji daya antiseptik (Tabel 8).

Tabel 2. Uji Organoleptis

Ket	Hasil Pengamatan Organoleptis		
	Bentuk	Warna	Bau
F 1	Gel	Coklat Jernih	Bau Alkohol
F 2	Gel	Coklat Jernih	Bau Alkohol
F 3	Gel	Coklat Jernih	Bau Alkohol

Tabel 3. Uji Homogenitas

Formulasi	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Tabel 4. Uji pH

Ket	Hasil Uji pH			Rata-rata uji pH	P value
	R1	R2	R3		
F1	4,53	4,54	4,55	4,54	0,023
F2	4,28	4,19	4,19	4,22	
F3	4,10	4,10	4,10	4,10	

Tabel 5. Uji Bobot Jenis

Formulasi	Bobot Jenis
F1	0,969 g/ml
F2	0,972 g/ml
F2	0,984 g/ml

Tabel 6. Uji Viskositas 30 rpm

Ket	Viskositas (cps)			Viskositas	P value
	R1	R2	R3		
F1	1984	2340	2372	2232	0,006
F2	1576	1540	1480	1532	
F3	1620	1248	604	1157	

Tabel 7. Uji Viskositas 60 rpm

Ket	Viskositas (cps)			Viskositas	P value
	R1	R2	R3		
F1	1168	1150	1563	1294	0,027
F2	880	890	932	901	
F3	845	844	856	848	

Tabel 8. Uji Daya Antiseptik

Ket	Hasil Uji Daya Antiseptik				% Penurunan Bakteri	P value
	R1	R2	R3	R4		
F1	91	84	163	114	80,27	0,002
F2	25	28	34	50	94,02	
F3	11	15	10	20	97,55	

PEMBAHASAN

Gel *handsanitizer* akar purun danau dibuat sebanyak 3 formulasi dengan variasi konsentrasi ekstrak akar purun danau. Pada formula I dengan konsentrasi 0,3% atau 300 mg, pada formula II dengan konsentrasi 0,4% atau 400 mg dan pada formula III dengan konsentrasi 0,5% atau 500 mg. Formula gel *handsanitizer* ini juga mengandung alkohol. Pemilihan alkohol dalam formulasi gel *handsanitizer* untuk membantu melarutkan ekstrak akar purun danau, selain itu juga berguna memberikan rasa dingin dan membantu lebih cepat

kering di tangan pada saat digunakan (Wijaya, 2013). Bahan tambahan lainnya dalam formulasi ini yang berfungsi sebagai *gelling agent* yaitu karbopol 940 yang memiliki viskositas antara 40.000 – 60.000 cP selain sebagai *gelling agent* yang menghasilkan gel yang bening, karbopol 940 juga sebagai bahan pengental. kemudian TEA (trietanolamin) sebagai penetral (basa), pengawet metilparaben agar mencegah pertumbuhan mikroorganisme pada sediaan dan gliserin sebagai *emollient* agar saat digunakan gel tidak terasa kering di tangan (Shu, 2013).

Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa pada uji organoleptis didapatkan bau dan warna yang sama yaitu bau khas alkohol dan berwarna coklat jernih. Namun pada pengamatan tekstur pada formula 1, 2 dan 3 memiliki tekstur yang sama yaitu gel namun pada formula 3 sedikit agak cair. Maka hasil uji organoleptis, formula yang optimal memenuhi syarat uji organoleptis adalah formula 1 karena dilihat dari tekstur sediaan gel yang lebih baik dibandingkan dengan bentuk sediaan formula 2 dan 3.

Dari hasil evaluasi homogenitas dari ketiga formulasi yang dibuat diamati dengan kaca preparat menghasilkan sediaan yang homogen tidak terdapat partikel dan tidak menggumpalkan. Warna tercampur merata menyeluruh serta tidak terdapat partikel padat atau gumpalan pada sediaan gel *handsanitizer*. Menurut (Anindhita et al., 2020) suatu sediaan dianggap homogen apabila di dalam sediaan tersebut tidak terdapat partikel padat dan tidak adanya penggumpalan. Maka ketiga formula memenuhi homogenitas gel yang baik.

Pengujian pH dilakukan sebanyak tiga kali replikasi di setiap formulanya. Dengan rata-rata yang didapatkan pada formula 1 yaitu pH 4,54 pada formula 2 didapatkan pH 4,22 dan pada formula 3 didapatkan pH 4,10. pH gel *handsanitizer* harus sesuai dengan kulit yaitu 4,5-6,5. Apabila sediaan gel *handsanitizer* tersebut terlalu rendah atau terlalu asam maka dapat menyebabkan iritasi kulit, namun sebaliknya, apabila sediaan gel *handsanitizer* terlalu tinggi atau terlalu basa maka dapat menyebabkan kekeringan pada kulit (Anindhita et al., 2020). Formulasi yang memasuki kriteria pH yang optimal yaitu pada formulasi 1, pada formulasi 2 dan 3 memiliki pH di bawah dari

rentang pH yang baik untuk gel. Adapun beberapa penyebab terjadinya penurunan pH, salah satunya kandungan zat aktif. Diketahui bahwa ekstrak akar purun danau mengandung senyawa metabolit sekunder tanin dan flavonoid yang merupakan senyawa fenolik yang dapat menyebabkan penurunan pH pada sediaan gel *handsanitizer* ini (Dewi et al., 2018).

Pada hasil uji bobot jenis, pada formula 1 didapatkan hasil 0,969 g/ml, pada formula 2 didapatkan hasil 0,972 g/ml dan pada formula 3 didapatkan hasil 0,983 g/ml. Pada sediaan gel memiliki bobot jenis lebih besar dibandingkan bobot jenis air, tergantung pada peningkatan konsentrasi *gelling agent* yang digunakan. Bobot jenis air memiliki nilai sebesar 1 g/ml (Yunita et al., 2020). Ketiga formulasi memiliki bobot jenis yang tidak memenuhi standar karena memiliki bobot jenis yang di bawah bobot jenis air. Ketidaksesuaian ini disebabkan karena bahan yang dapat menurunkan densitas seperti lemak dan etanol (Jimbaran et al., 2017). Dan pada penelitian ini di dalam formulasi terdapat etanol 70% dan gliserin yang bersifat lemak.

Pada uji viskositas, Pada setiap kecepatannya dilakukan 3 kali replikasi. Pada kecepatan 30 rpm, formula 1 memiliki rata-rata viskositas 2232 cPs, formula 2 memiliki rata-rata viskositas 1532 cPs dan formula 3 memiliki rata-rata viskositas sebesar 1157 cPs. Pada kecepatan 60 rpm, formula 1 memiliki rata-rata viskositas 1294 cPs, formula 2 memiliki rata-rata viskositas 901 cPs dan formula 3 memiliki rata-rata viskositas 848 cPs. Uji viskositas pada penelitian ini dilakukan dengan 2 kali kecepatan yang berbeda yaitu pada 30 rpm dan 60 rpm untuk melihat sifat alir dari sediaan gel *handsanitizer*. Hasil pengujian ini menyatakan bahwa sediaan ini merupakan fluida non newton yang tidak dipengaruhi waktu dengan tipe aliran pseudoplastis karena semakin meningkatnya kecepatan tekanan maka viskositas semakin menurun. Namun menurut (Martin et al., 1993) Pada sediaan setengah padat diharapkan memiliki sifat alir tiksotropik karena diharapkan pada sediaan setengah padat memiliki konsistensi yang tinggi di dalam wadah pada saat penyimpanan, namun saat diberi gaya dituang dengan mudah dan mudah tersebar. Yang artinya

sifat aliran pada sediaan penelitian ini tidak memenuhi standar sifat alir gel yang baik. Viskositas pada sediaan gel *handsanitizer* ekstrak akar purun danau ini tidak memenuhi kriteria karena memiliki nilai viskositas < 2000 cPs hal ini disebabkan oleh kecepatan tekanan yang membuat viskositas menjadi menurun dan dipengaruhi oleh pH. Pada sediaan gel rentang pH yang baik yaitu pada pH 4 – 6,8 (Cahyaningsih, 2018). Semakin menurunnya pH maka semakin menurun nilai viskositas (Benoit et al., 2013).

Pada pengujian daya antiseptik dengan variasi konsentrasi ekstrak akar purun danau 0,3%; 0,4% dan 0,5% ini menggunakan metode replika yang dimodifikasi. Menggunakan ibu jari tangan karena memiliki permukaan paling luas dibandingkan jari lainnya dan dianggap dapat mewakili jari-jari tangan lainnya. Hasil uji ini memiliki hasil yang berbeda disetiap formulanya. Semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi daya mengurangi bakteri. pada formula 1 dengan kadar 0,3% mengurangi bakteri sebesar 80,27%, pada formula 2 dengan kadar 0,4% mengurangi bakteri sebesar 94,02% dan pada formula 3 dengan kadar 0,5% mengurang bakteri sebesar 97,55%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian formulasi dan evaluasi sediaan gel *handsanitizer* ekstrak akar purun danau (*Lepironia articulata*) terdapat beberapa yang tidak memenuhi kriteria evaluasi. Penelitian yang memenuhi kriteria evaluasi yaitu pada evaluasi organoleptis, homogenitas, sifat alir dan uji daya antiseptik. Sedangkan evaluasi yang tidak memenuhi kriteria evaluasi yaitu uji bobot jenis, pH dan viskositas. Formula yang baik secara uji mikrobiologi yaitu pada formula 3 dengan konsentrasi ekstrak akar purun danau 0,5% namun yang memiliki evaluasi fisik dan kimia yang optimal yaitu pada formula 1 dengan konsentrasi ekstrak akar purun danau 0,3%. Sehingga sediaan gel *handsanitizer* ekstrak akar purun danau ini dapat diformulasikan namun perlu dilakukan pengembangan formulasi untuk memenuhi evaluasi sediaan yang baik dan lebih optimal.

REFERENSI

Anindhita, M. A., Oktaviani, N., & Pekalongan, U.

(2020). Formulasi Spray Gel Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Antiseptik Tangan. *Parapemikir : Politeknik Harapan Bersama Tegal*, 9(1), 14–21.

Asngad, A., R, A. B., & Nopitasari, N. (2018). Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsanitizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(2), 61–70. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i2.6888>

Benoit, S. M., Afizah, M. N., Ruttarattanamongkol, K., & Rizvi, S. S. H. (2013). Effect of pH and temperature on the viscosity of texturized and commercial whey protein dispersions. *International Journal of Food Properties*, 16(2), 322–330. <https://doi.org/10.1080/10942912.2011.552015>

Cahyaningsih, N. (2018). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) Dengan Basis HPMC Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Semantic Scholar*.

Dewi, D. R. N., Zakkia, L. U., Khoiruddin, W., & Harismah, K. (2018). Pengaruh pH terhadap Lamanya Penyimpanan Sediaan Ekstrak Daun Seligi dan Eugenol dari Minyak Daun Cengkeh Sebagai Obat Antinyeri. *Prosiding Seminar Nasional Dan Teknologi*, 1(1), 97–100.

Jimbaran, B., Farmasi, K. J., Redaksi, K. D., Made, N., & Susanti, P. (2017). OPTIMASI KONSENTRASI HPMC TERHADAP MUTU FISIK SEDIAAN SABUN CAIR MENTHOL. *Jurnal Farmasi Udayana*, 0361.

Martin, A., J, S., & Cammarata, A. (1993). Farmasi Fisik Jilid II. *Physical Pharmacy*, Jakarta(UI Press).

Mohamadian, M., H, C., A, S., S, B., N, P., & Esmaeilzadeh, A. (2021). COVID-19: Virology, biology and novel laboratory diagnosis. *J Gene Med*, Feb;23(2):(Epub 2021). <https://doi.org/10.1002/jgm.3303>

Shu, M. (2013). Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Dengan Bahan Aktif Triklosan 0,5% Dan 1% Melisa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(1), 1–14.

Susanty, Hendrawati, T. Y., & Rusanti, W. D. (2020). Pengaruh Penambahan Gel Aloe Vera Terhadap Efektifitas Antiseptik Gel.

- Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 12(1), 79–86.
- Wahyuni, W., & Fatmawati, S. (2020). Peningkatan Pengetahuan Pbhs Dan Penerapan Cuci Tangan Dalam Upaya Pencegahan Covid-19 Pada Santri Di Lingkungan Pondok Pesantren. *GEMASSIKA : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 196. <https://doi.org/10.30787/gemassika.v4i2.662>
- Widhoyo, H., & Yuniarti. (2019). UJI FITOKIMIA PADA TUMBUHAN PURUN DANAU (*Lepironia articulata*) Phytochemical Test Of Purun Lake (*Lepironia articulata*). *Jurnal Sylva Scientiae*, 02(3), 484–492.
- Wijaya, J. I. (2013). FORMULASI SEDIAAN GEL HAND SANITIZER DENGAN BAHAN AKTIF TRIKLOSAN 1,5% DAN 2%. *Jurnal Ilmiah Universitas Surabaya*, 2(1), 1–14.
- Yunita, A., Anwarudin, W., & Kemangi, E. D. (2020). FORMULASI SEDIAAN PENGARUH CARBOMER 940 PADA SEDIAAN GEL EKSTRAK DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L.) SEBAGAI ANTI NYAMUK. *HERBAPHARMA : Journal of Herb Pharmacological*, 2(2), 46–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.55093/herbapharma.v2i2.148>