

Kajian Suhu dan Waktu Perendaman pada Uji Biogel Berbahan Dasar Daun Mangkokan

Study of Temperature and Maceration Time on Bioegel From Mangkokan Leaf

Retno Citra Maharani ^{1)*}, Siti Fatimah ²⁾

Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

*Email: retnocitramaharani@gmail.com

diterima : 15 Juni 2021, dipublikasi: 31 Maret 2022

DOI: 10.32528/bioma.v7i1.2904

ABSTRAK

Hand sanitizer digunakan sebagai bahan antiseptik yang praktis dan mengandung alkohol yang dapat membuat kulit menjadi iritasi. Penggunaan daun mangkokan sebagai bahan formula gel dan mengandung antibakteri flavonoid & saponin. Tujuan untuk mengetahui zona hambat pada biogel ekstrak daun mangkokan. Penelitian ini perlakuan variasi suhu yaitu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, dan 70°C & menggunakan variasi waktu perendaman yaitu 0, 2, 4, 6, & 8 hari. Dilakukan uji organoleptik, pH, daya sebar, daya lekat, & zona hambat bakteri. Hasil menunjukkan bahwa uji homogenitas telah memenuhi persyaratan. pH hasil formulasi ekstrak daun mangkokan yaitu 5,8 – 6,4, pH aman untuk kulit. Uji zona hambat bakteri, metode yang digunakan yaitu metode *disc plate* dan metode difusi sumuran. Metode *disc plate* variasi suhu menghasilkan daya hambat medium dan sangat kuat dengan diameter sekitar 13-16 mm. Variasi waktu perendaman menghasilkan daya hambat lemah, medium, dan sangat kuat dengan diameter sekitar 8-35 mm. Metode difusi sumuran variasi suhu menghasilkan daya hambat yang sangat kuat dengan diameter sekitar 28-33 mm. Sedangkan pada variasi waktu perendaman menghasilkan daya hambat medium dan sangat kuat dengan diameter sekitar 18-36 mm.

Kata kunci: Daun mangkokan, Biogel, Antibakteri, suhu dan maserasi

ABSTRACT

Hand sanitizer is used as antiseptic ingredients, because simple, and usually contains alcohol, can irritate the skin. Using mangkokan leaf as a gel formula. And contains antibacterial compounds flavonoids & saponins. This research aims to determine zone of inhibition from the mangkokan leaf extract. This research used temperature variations, 30 °C, 40 °C, 50 °C, 60 °C, and 70 °C and used maceration time variations 0, 2, 4, 6 and 8 days. Tested organoleptic, pH, dispersibility, adhesion, and zone of bacterial inhibition. The results showed that the homogeneity test has met the requirements. The pH of the formulation of the Mangkokan leaf extract were 5.8 – 6.4, the pH is safe for the skin. The disc plate method at temperature variations resulted medium & very strong inhibition category that have diameter about 13-16 mm. The maceration time variations resulted in weak, medium, and very strong inhibition that have diameter about 8-35 mm. The well diffusion method at temperatures variations resulted very strong inhibition that have diameter about 28-33 mm. The maceration time variations resulted medium and very strong inhibition that have diameter about 18-36 mm.

Keywords: Mangkokan Leaves, Biogel, Antibacterial, temperature, maceration

Retno Citra Maharani, *et al*, Kajian Suhu

PENDAHULUAN

Mencuci tangan merupakan cara efektif yang dilakukan untuk mengurangi bakteri. Cara mencuci tangan dapat dilakukan dengan menggunakan air yang mengalir dan sabun. Mencuci tangan dengan air dapat mengurangi jumlah bakteri menjadi 23 %. Sedangkan mencuci tangan menggunakan air dan sabun, jumlah bakteri menjadi 8 % (Hertina, Lestari, & Hapsari, 2019, p. 842-843).

Namun, kebiasaan mencuci tangan masih kurang dilakukan oleh masyarakat (Suswati & Putri, 2020, p. 32). Jika tidak mencuci tangan sebelum melakukan aktivitas, tangan akan mengandung bakteri karena kulit pada jari tangan rentan terhadap penyakit. Contoh bakteri yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus* menyebabkan 80% penyakit supuratif dan *Escherichia coli* dapat menyebabkan diare (Noviardi, Himawan, Anggraeni, Noviardi, & Antibakteri, 2018, p. 2).

Seiring perkembangan zaman, muncul produk yaitu *hand sanitizer* yang dimana penggunaannya efisien untuk menghemat waktu (Iswara, 2013, p. 2). Ketika bepergian dan kesulitan mendapatkan air bersih, cara membersihkan tangan dapat menggunakan *hand sanitizer* (Listari, Isviyanti, & Triandini, 2020, p. 35). Masyarakat tertarik menggunakan *hand sanitizer* karena praktis dibandingkan mencuci tangan dengan air dan sabun (Asngad & Bagas, 2018, p. 61).

Hand sanitizer terdiri dari dua wujud berdasarkan cara menggunakannya yaitu cair dan *gel* (Fathoni, Fadhillah, & Kaavessina, 2019, p. 10). Penggunaan *hand sanitizer* secara terus menerus dapat membuat kulit menjadi iritasi dan kering karena mengandung alkohol dan triklosan (Cahyaningtyas, Ukrima, Nora, & Amaria, 2019, p. 9). Oleh karena itu, perlu adanya senyawa lain sebagai agen antiseptik dalam *gel* (Ningsih, Firmansyah, & Anggraini, 2016, p. 80).

Bahan alami dapat digunakan sebagai antibakterial (Nidha, Hadi, & Farida, 2017). Bahan alami yang dapat digunakan yaitu daun mangkokan (*Northopanax Scutellaium Merr.*). Tanaman mangkokan mempunyai beberapa bahan kimia yaitu, flavonoid, saponin, alkaloid, polifonil, dan lemak. Senyawa flavonoid dapat digunakan sebagai antibakteri (Ratmana & Ardiansyah, 2017, p. 36). Flavonoid sangat bermanfaat sebagai antioksidan. Selain itu, bermanfaat sebagai anti inflamasi, anti hepatotoksik dan beberapa aktivitas lainnya (Nur, Mus, Marwati, Fadri, & Jumaetri, 2020, p. 25).

Hal ini yang melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai pengaruh suhu dan waktu perendaman pada uji aktivitas antibakteri dan menguji fisiokimia dari formulasi biogel daun mangkokan dengan proses maserasi menggunakan pelarut etanol. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui zona hambat aktivitas antibakteri dari formulasi gel ekstrak daun mangkokan dan juga untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu perendaman terhadap formulasi gel ekstrak daun mangkokan.

METODE

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknik Kimia dan Laboratorium Fakultas Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Alat-alat yang digunakan yaitu aerator, cawan petri, cawan porselen, erlenmeyer, gelas beker, gelas ukur, gunting, *heatmantle*, *hotplate*, inkubator, jarum suntik, jerigen, kertas saring, klem, kondensor, milimeter block, neraca digital, *object glass*, *paper disc*, pengaduk kaca, penggaris, pH meter, pipet tetes, statif, termometer, viskometer, *waterbath*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, akuades, Bakteri *Escherichia coli*, daun mangkokan, etanol 70 %, gliserin, metil paraben, Na CMC, nutrient agar, propilen glikol.

Pembuatan Gel dengan Berbagai Konsentrasi Ekstrak dan Waktu Maserasi

Daun mangkokan dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih. Setelah itu, dipotong menjadi ukuran kecil dan dikeringkan menggunakan cara penjemuran di bawah sinar matahari. Selanjutnya, daun ditimbang sebanyak ± 30 gram. Kemudian, dilakukan maserasi (perendaman) pada berbagai variasi suhu yaitu 30⁰C, 40⁰C, 50⁰C, 60⁰C, dan 70⁰C dalam 105 ml etanol 70% di dalam gelas beker. Masing-masing variasi diaduk sesekali. Selain itu, maserasi (perendaman) juga dilakukan pada variasi maserasi yaitu 0 hari, 2 hari, 4 hari, 6 hari, dan 8 hari dalam 105 ml etanol 70% di dalam gelas beker. Masing-masing variasi diaduk sesekali. Semua gelas gelas beker ditutup dengan *aluminium foil* (Nurwaini & Saputri, 2018, p. 79).

Hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring supaya terjadi pemisahan antara etanol dan ampasnya. Setelah itu, ekstrak cair diuapkan menggunakan alat distilasi sederhana yaitu menggunakan kondensor dengan berbagai variasi suhu dan

kecepatan pengadukan yaitu 90 rpm. Selanjutnya, diuapkan kembali di *waterbath* untuk mendapat ekstrak kental (Nurwaini & Saputri, 2018, p. 79).

Setelah itu, pembuatan gel *hand sanitizer* dengan basis Na CMC yaitu ekstrak etanol daun mangkokan dilarutkan dalam sebagian aquades pada konsentrasi ekstrak 20%. Lalu, Na CMC ditambahkan dalam akuades panas sebanyak 20 kali dari berat CMC dan didiamkan selama \pm 15 menit serta diaduk hingga massa *gel* homogen. Selanjutnya, dimasukkan propilenglikol, gliserin, dan metil paraben ke dalam basis *gel* kemudian diaduk hingga homogen. Setelah itu, ekstrak daun mangkokan dan sisa akuades ditambahkan dan diaduk hingga semua bahan homogen (Nurwaini & Saputri, 2018, p. 79).

Uji Organoleptik

Sediaan gel hand sanitizer ekstrak daun mangkokan diamati secara fisik meliputi bau, warna, dan homogenitas (Nurwaini & Saputri, 2018, p. 80).

Uji pH

Uji pH sediaan gel dilakukan menggunakan pH meter (Nurwaini & Saputri, 2018, p. 80).

Uji Daya Sebar

Sediaan gel diambil sebanyak 25 μ l menggunakan jarum suntik dan diletakkan di tengah cawan petri yang sebelumnya ditempel dengan kertas millimeter blok. Kemudian, ditutup dengan cawan petri lain (Nurwaini & Saputri, 2018, p. 80). Lalu, diletakkan beban seberat \pm 700 g di atas cawan petri selama 1 menit. Kemudian, diamati hasil dan dicatat diameter daya sebar sediaan hasil formulasi.

Uji Daya Lekat

Gel sebanyak 15 μ l diletakkan di atas *object glass* dan ditempelkan pada *object glass* yang lain lalu ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Kemudian, dicatat waktu yang dibutuhkan hingga *object glass* terlepas dicatat dalam satuan detik (Nurwaini & Saputri, 2018, p. 80)

Sterilisasi Alat Untuk Uji Zona Hambat Bakteri

Mula-mula, sebelum melakukan uji zona hambat bakteri, alat disterilisasi untuk mengurangi terjadinya kontaminasi (Handayani, Sundu, & Sari, 2018, p. 425). Cara Retno Citra Maharani, *et al*, Kajian Suhu

sterilisasi alat yaitu dengan menggunakan kertas coklat yang kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf (Nurhamidin, Fatimawali, & Antasionasti, 2021, p. 750). Sterilisasi dilakukan pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi selama ± 1 jam.

Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

Media *nutrient agar* ditimbang 2,3 gram. Kemudian, dilarutkan ke dalam erlenmeyer dengan akuades. Lalu, media NA dipanaskan hingga mendidih. Kemudian, media NA disterilkan menggunakan autoklaf (Primadiamanti, Winahyu, & Ramadhana, 2020, p. 4). Sterilisasi dilakukan pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama ± 1 jam.

Uji Zona Hambat Bakteri pada Sediaan Hasil Formulasi Ekstrak Daun Mangkokan

Pada uji zona hambat ini dilakukan dengan 2 metode yaitu metode *disc plate* dan metode sumuran. Pada metode *disc plate*, sampel diambil sebanyak 30 μ l. Lalu, ditetesi di atas *paper disc*. Setelah itu, ditutup dengan cawan petri yang lain. Pengujian dilakukan hingga 10 sampel. Kemudian, cawan petri dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, diameter zona hambat bakteri diamati dan dicatat (Nurwaini & Saputri, 2018, p. 80).

Metode kedua yaitu metode difusi sumuran. Media NA dimasukkan ke dalam cawan petri. Lalu, media dibuat lubang yang kemudia diisi dengan sampel sebanyak 30 μ l. Pengujian dilakukan hingga 10 sampel. Kemudian, cawan petri dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, diameter zona hambat bakteri diamati dan dicatat (Nurwaini & Saputri, 2018, p. 80).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil uji organoleptik, pH, daya sebar, daya lekat pada variasi suhu

Uji	Hasil				
	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C
Bau	Berbau khas daun mangkokan	Berbau khas daun mangkokan	Berbau khas daun mangkokan	Berbau khas daun mangkokan	Berbau khas daun mangkokan

Warna	Kuning kecoklatan	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan	Coklat tua	Coklat tua
Wujud	Cair dan sedikit kental	Cair dan sedikit kental	Cair dan sedikit kental	Cair dan sedikit kental	Cair dan sedikit kental
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	6,37	6,27	6,27	5,8	5,8
Daya Sebar (cm)	4,1	4,1	4,6	4,1	3,8
Daya Lekat (detik)	2,61	2,51	2,1	0,82	0,76

Tabel 2. Hasil uji organoleptik, pH, daya sebar, daya lekat pada variasi waktu perendaman

Uji	Hasil				
	0 hari	2 hari	4 hari	6 hari	8 hari
Bau	Berbau khas daun mangkokan	Berbau khas daun mangkokan	Berbau khas daun mangkokan	Berbau khas daun mangkokan	Berbau khas daun mangkokan
Warna	Kuning kecoklatan	Coklat	Coklat tua	Coklat tua	Coklat

Wujud	Cair dan sedikit kental	Cair dan sedikit kental	Cair dan sedikit kental	Cair dan sedikit kental	Gel kental
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	6,1	5,8	5,8	5,8	5,8
Daya Sebar (cm)	4,3	4,4	4,1	4,3	4
Daya Lekat (detik)	4,44	3,39	0,82	1,58	2,79

Berdasarkan tabel hasil uji, dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu maka warna yang dihasilkan semakin gelap. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya suhu yang digunakan saat ekstraksi akan menyebabkan kerusakan bahan (Purba, Suhendra, & Wartini, 2019, p. 492). Oleh karena itu, warna yang dihasilkan akan semakin gelap. Selain itu juga dapat diketahui bahwa semakin lama waktu perendaman maka warna yang dihasilkan semakin gelap.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah bahan tercampur merata atau tidak (Afianti & Murrukumihadi, 2015, p. 311). Pada uji homogenitas pada variasi suhu dan waktu perendaman telah memenuhi persyaratan karena biogel bersifat homogen sesuai dengan SNI No. 06-2588 (Putri, Saputra, Amanah, & Fabiani, 2019, p. 40).

Uji pH bertujuan untuk mengetahui apakah pH dari hasil formulasi sediaan gel ekstrak daun mangkokaan memenuhi persyaratan pH kulit normal atau tidak. Uji pH ini dilakukan 3 kali pengulangan tiap sampel untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. pH yang rendah dapat mengakibatkan kulit tangan menjadi bersisik (Putri, Saputra, Amanah, & Fabiani, 2019, p. 40).

Produk *hand sanitizer* dengan pH bersifat asam akan menyebabkan iritasi kulit. Sedangkan jika pH bersifat basa akan membuat kulit tangan menjadi mengelupas (Baizuroh, Yahdi, & Dewi, 2020, p. 91). pH dari sediaan hasil formulasi ekstrak daun mangkokan pada variasi suhu dan maserasi yaitu 5,8-6,4. Oleh karena itu, pH sediaan hasil formulasi memenuhi persyaratan pH untuk kulit yaitu dengan rentang pH 4,5-6,5 (Afianti & Murruckmihadi, 2015, p. 311).

Uji daya sebar ini berfungsi untuk menunjukkan kemampuan *gel* untuk menyebar jika dioleskan pada kulit. Daya sebar *gel* yang terlalu rendah atau tinggi mempengaruhi kenyamanan dan efektivitas penggunaan *gel* (Duma, Irianto, & Mardan, 2020, p. 206). Daya sebar yang baik pada semipadat *gel* yaitu berkisar pada diameter 3 cm - 5 cm (Afianti & Murruckmihadi, 2015, p. 311). Berdasarkan tabel hasil uji, *gel* dapat diketahui bahwa diameter daya sebar pada variasi suhu dan waktu perendaman telah memenuhi persyaratan yaitu berkisar antara 3,8 – 4,6 cm.

Uji daya lekat ini berfungsi untuk mengetahui waktu kemampuan *gel* melekat pada kulit. Daya lekat yang baik yaitu tidak melebihi dari 4 detik (Yati, Jufri, Gozan, & Dwita, 2018, p. 138). Hasil uji daya lekat pada variasi suhu telah memenuhi persyaratan yaitu antara 0,82 – 2,61 detik. Namun, pada variasi waktu perendaman hanya pada sediaan hasil ekstrak 0 hari yang tidak memenuhi persyaratan yaitu 4,44 detik.

Tabel 3. Hasil uji zona hambat bakteri pada variasi suhu

Suhu (°C)	Metode <i>Disc Plate</i>		Metode Difusi Sumuran	
	Diameter (mm)	Daya Hambat	Diameter (mm)	Daya Hambat
30	13	Medium	33	Sangat kuat
40	20	Sangat kuat	33	Sangat kuat
50	34	Sangat kuat	30	Sangat kuat

60	26	Sangat kuat	28	Sangat kuat
70	16	Medium	32	Sangat kuat

Tabel 4. Hasil uji zona hambat pada variasi waktu perendaman

Waktu Perendaman (hari)	Metode <i>Disc Plate</i>		Metode Difusi Sumuran	
	Diameter (mm)	Daya Hambat	Diameter (mm)	Daya Hambat
0	8	Lemah	18	Medium
2	9	Lemah	35	Sangat kuat
4	26	Sangat kuat	28	Sangat kuat
6	35	Sangat kuat	34	Sangat kuat
8	20	Medium	36	Sangat kuat

Diameter daya hambat mempunyai beberapa tingkatan yaitu jika diameter > 20 mm menunjukkan bahwa daya hambat sangat kuat. Apabila, diameter 10-20 mm maka daya hambat dianggap sebagai daya hambat medium atau cukup. Namun, jika diameter < 5 mm menunjukkan bahwa daya hambat lemah (Rini & Nugraheni, 2018, p. 20).

Pada suhu 30°C, 40°C, dan 70°C dengan metode *disc plate* dapat dikategorikan daya hambat cukup karena diameter zona hambat kurang dari 20 mm. Sedangkan pada suhu 50°C dan 60°C pada metode *disc plate* dapat dikategorikan daya hambat kuat karena diameter zona hambat lebih dari 20mm. Pada metode sumuran variasi suhu dapat dikategorikan zona hambat kuat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari hasil formulasi sediaan *gel* ekstrak daun mangkogan dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari analisis uji organoleptik, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji zona hambat bakteri, formulasi *gel* memenuhi persyaratan yang ditentukan. Kondisi optimum formulasi *gel* yaitu pada suhu 60°C.

Saran

Saat uji zona hambat bakteri, *lactosa broth* tidak boleh dingin karena akan membuat gumpalan. Selain itu, dibutuhkan ketelitian saat menganalisis diameter zona hambat supaya hasil diperoleh akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afianti, H. P., & Murrukmihadi, M. (2015). Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Kemangi (*Ocimum basilicum* L . forma *citratum* Back .). *Majalah Farmaseutik*, 11(2), 307–315.
- Asngad, A., & Bagas, A. R. (2018). Kualitas pembersih Tangan Hand Sanitizer. *Aprilia Bagas R, Nopitasari*, 4(2), 61–70.
<https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i1.2795>
- Baizuroh, N., Yahdi, Y., & Dewi, Y. K. (2020). Uji Kualitas Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kunyit (*Curcuma Longa* Linn). *Al-Kimiya*, 7(2), 88–94.
<https://doi.org/10.15575/ak.v7i2.8744>
- Cahyaningtyas, F. D., Ukrima, Z. A., Nora, N., & Amaria, A. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Biji Teratai Sebagai Bahan Aktif Antibakteri Untuk Pembuatan Hand Sanitizer. *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 3(1), 7.
<https://doi.org/10.26740/icaej.v3n1.p7-13>
- Duma, I., Irianto, K., & Mardan, M. T. (2020). *Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik*
Retno Citra Maharani, *et al*, Kajian Suhu

- Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (Piper betle L .) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi Antibacterial Activity and Physical Evaluation of Piper betle L . Decoction Gel as an Alternative Treatment for Masti. 16(2), 202–210. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.53793>*
- Fathoni, D. S., Fadhillah, I., & Kaavessina, M. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Sebagai Bahan Aktif Antibakteri Dalam Gel Hand Sanitizer Non-Alkohol. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 3(1), 9. <https://doi.org/10.20961/equilibrium.v3i1.43215>
- Handayani, F., Sundu, R., & Sari, R. M. (2018). FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI Streptococcus mutans DARI SEDIAAN MOUTHWASH EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (Psidium guajava L.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(8), 422–433. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i8.62>
- Hertina, Y. N., Lestari, E. S., & Hapsari, R. (2019). Pengaruh Cuci Tangan Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri Pada Hospital Personnel Di Rs Nasional Diponegoro. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 8(2), 841–851.
- Iswara, J. (2013). *Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Dengan Bahan Aktif Triklosan 1,5% Dan 2 %*. 2(1), 1–14.
- Listari, N., Isviyanti, & Triandini, I. G. A. A. H. (2020). *Pembuatan Hand Sanitizer Alami di tengah Upaya Mengatasi Kelangkaan pada Masa Pandemi COVID-19 di SMK Bhakti Kencana Mataram Making Natural Hand sanitizer amid Efforts to Overcome Scarcity during the COVID-19 Pandemic at SMK Bhakti Kencana Mataram*. 5(2), 34–39.
- Nidha, A., Hadi, P., & Farida, H. (2017). Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (Ocimum Basilicum) Sebagai Antiseptik Untuk Higiene Tangan. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6(2), 253–260.
- Ningsih, W., Firmansyah, F., & Anggraini, S. (2016). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Pembersih Tangan Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (Tithonia Diversifolia (Hemsley) a. Gray). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(2), 53–61.

<https://doi.org/10.20885/jif.vol12.iss2.art6>

- Noviardi, H., Himawan, H. C., Anggraeni, R., Noviardi, H., & Antibakteri, A. (2018). *Jurnal Farmamedika Vol. 3, No. 1 Juni 2018. 3(1)*.
- Nur, S., Mus, S., Marwati, Fadri, A., & Jumaetri, F. S. (2020). Determination of Total Phenolic and Flavonoid Levels of Mangkokan Leaf Extract (*Polyscias scutellaria*) Penetapan Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Ekstrak Daun Mangkokan (*Polyscias scutellaria*). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 5(1), 24–27.
- Nurhamidin, A. P. R., Fatimawali, F., & Antasionasti, I. (2021). Uji Aktivitas ANTIBAKTERI EKSTRAK N-HEKSAN BIJI BUAH LANGSAT (*Lansium domesticum* Corr) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus Aureus* DAN *Klebsiella Pneumoniae*. *Pharmakon*, 10(1), 748. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32772>
- Nurwaini, S., & Saputri, I. D. (2018). Pengujian Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain). *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(3), 078–085. <https://doi.org/10.32734/tm.v1i3.266>
- Primadhamanti, A., Winahyu, D. A., & Ramadhana, Y. T. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mangkokan (*Northopanax Scutellarium*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *JURNAL ANALISIS FARMASI*, 5(1), 1–9.
- Purba, N. E., Suhendra, L., & Wartini, N. M. (2019). Pengaruh Suhu dan Lama Ekstraksi dengan cara Maserasi terhadap Karakteristik Pewarna dari Ekstrak Alga Merah (*Gracilaria sp.*). 7(4), 488–498.
- Putri, M. A., Saputra, M. E., Amanah, I. N., & Fabiani, V. A. (2019). Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratoxylum glaucum*). *Proceedings of National Colloquium Research and Community Service*, 3, 39–41. Retrieved from <https://journal.ubb.ac.id/index.php/snppm/article/view/1309>
- Ratmana, G., & Ardiansyah, S. (2017). Sabun Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax* Retno Citra Maharani, *et al*, Kajian Suhu

- Scutellaium. Merr) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Stigma Journal of Science* 10, 10(1), 36–39.
- Rini, E. P., & Nugraheni, E. R. (2018). *Uji Daya Hambat Berbagai Merek Hand Sanitizer Gel terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. 18–26. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v3i1.15380>
- Suswati, I., & Putri, A. (2020). *Handwashing promotion and the use of hand sanitizer as a preventative measure on the development of bacteria*. 1(1), 31–36.
- Yati, K., Jufri, M., Gozan, M., & Dwita, L. P. (2018). *Pengaruh Variasi Konsentrasi Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau (Nicotiana tabaccum L .) dan Aktivasnya terhadap Streptococcus mutans The Effect of Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) Concentration Variation on Physical Stability of Tobacco (Nicotiana tabaccum L .) Extract Gel and Its Activity Against Streptococcus mutans*. 5(3), 133–141.