

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI SEDIAAN GEL HAND SANITIZER EKSTRAK ETANOL BUNGA BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* Linn) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***Betharina br Tarigan¹, Rizna Witha Shania¹**¹*Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia**Jalan. Kapten Muslim No.79, Medan, 20123, Sumatera Utara***Article Info****Article History**

Received: 19 Feb 2025

Revised: 25 Feb 2025

Accepted: 25 Feb 2025

Published:

Katakunci: *Syzygium polyanthum* W; EEDS; Sediaan Patch; Difusi Kertas Cakram; *Staphylococcus aureus*; *Staphylococcus epidermidis*

Corresponding Author:

Penulis*: Betharina Br Tarigan

Email: betharinatrg@gmail.com**Abstract**

Latar belakang: Penyakit infeksi merupakan salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia, dengan infeksi yang disebabkan oleh bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* menjadi sangat umum. Penggunaan antibiotik yang berlebihan sering kali mengakibatkan resistensi antimikroba, menambah kesulitan dalam pengobatan infeksi. Oleh karena itu, pencarian alternatif pengobatan menggunakan bahan alami, seperti ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*), menjadi semakin penting. Daun salam diketahui mengandung senyawa aktif seperti flavonoid dan minyak atsiri yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri dari sediaan patch ekstrak etanol daun salam terhadap bakteri tersebut.

Tujuan: Mengetahui aktivitas antibakteri sediaan patch ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* W.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*, mengidentifikasi pertumbuhan bakteri mana yang memiliki daya hambat lebih besar dengan menggunakan sediaan patch ekstrak etanol daun salam, serta mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun salam.

Metode: Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan formulasi F0 (blanko), F1 (5%), FII (10%), dan FIII (15%). Sediaan patch dievaluasi dari segi organoleptik, pH, ketahanan lipat, dan karakterisasi fisik lainnya. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi kertas cakram

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan patch yang dihasilkan memiliki variasi warna dan bau sesuai dengan konsentrasi ekstrak, aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan diameter zona hambat sebagai berikut: F1: 12,05 mm; FII: 13,78 mm; FIII: 15,48 mm. Aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*: F1: 7,75 mm; FII: 12,49 mm; FIII: 14,57 mm. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun salam dapat diformulasikan menjadi sediaan patch, meskipun potensi antibakterinya berada dalam kategori lemah

Kesimpulan: Ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* W.) dapat diformulasikan menjadi sediaan patch dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*, meskipun efektivitasnya masih tergolong lemah. Penelitian ini memberikan dasar untuk pengembangan lebih lanjut terhadap sediaan berbasis ekstrak daun salam dalam pengobatan infeksi bakter

Jurnal Farmanesia

E.ISSN: 2528-2484

Vol. 11 No. 2 Des 2024 (Hal. 86-94)

Homepage: <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/2>DOI: <https://doi.org/10.51544/jf.v11i2.5794>

How To Cite: Tarigan B br, Shania RW. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Bunga Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*. J Farmanesia. 2024;11(2):86-94.



1. Pendahuluan

Dalam upaya mengatasi masalah kesehatan yang disebabkan oleh infeksi bakteri, penelitian ini difokuskan pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun salam. Daun salam, yang dikenal di berbagai budaya sebagai rempah, tidak hanya memberikan rasa pada masakan tetapi juga memiliki khasiat medis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan patch dari ekstrak etanol daun salam dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Melalui formulasi sediaan patch, diharapkan dapat ditemukan alternatif pengobatan yang lebih aman dan efektif untuk mengatasi infeksi bakteri

2. Metode

Metode harus disusun sebagai berikut:

1.1. Desain penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Dibuat ekstrak etanol daun salam konsentrasi F0, F1, F2, F3 dengan variabel terikat diameter zona hambat terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dan *staphylococcus epidermis*.

1.2. Pengaturan dan sampel/peserta

Tempat dan waktu : Penelitian ini dilakukan di laboratorium farmasi di salah satu institusi pendidikan farmasi di Indonesia selama periode Agustus hingga September 2024
Populasi dan sampel : Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh daun salam (*Syzygium polyanthum* W.) di Jl. Muhammadiyah No.10, Kota Galang. Seleksi sampel dilakukan dengan kriteria berikut:

- **Kriteria inklusi:** Daun salam yang segar, tidak rusak, dan memenuhi syarat kualitas kesehatan tanaman
- **Kriteria eksklusi:** Daun yang kering, berjamur, atau terdapat kerusakan fisik. Daun yang terpilih dicuci, dikeringkan, dirajang, dan diolah menjadi simplisia., jika ada.

1.3. Intervensi (berlaku untuk studi eksperimental)

Sediaan patch dibuat dengan ekstrak daun salam dalam beberapa konsentrasi, selanjutnya dilakukan uji evaluasi untuk memastikan kualitas dan keamanan. Sediaan yang sudah diformulasi kemudian diuji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dan *staphylococcus epidermis*.

1.4. Analisis data

Pada penelitian ini teknik analisis data melibatkan beberapa langkah diantaranya pengukuran diameter zona hambat, analisis deskriptif kualitatif Selanjutnya analisis varian untuk menentukan perbedaan signifikan.

1.5. Pertimbangan etika

Penelitian ini dilakukan sesuai dengan prinsip etika penelitian, termasuk persetujuan etis dari Komite Etika Penelitian Kesehatan dengan nomor referensi. Pengujian dilakukan dengan memperhatikan keselamatan kerja dan sesuai prosedur laboratorium.

3. Hasil

2.1 Identifikasi tanaman

Determinasi tumbuhan daun salam (*Syzygium polyanthum* W.) dengan nomor surat 4546/MEDA/2024 dilakukan di Laboratorium Herbarium Medanense Universitas

Sumatera Utara . Hasil determinasi menunjukkan bahwadaun salam yang diteliti termasuk spesies *Syzygium polyanthum* (Wight.) Walpdari suku Myrtaceae.

2.2 Karakterisasi simplisia

- Pemeriksaan Makroskopik

Hasil pemeriksaan makroskopik daun salam (*Syzygium polyanthum* W.) adalah berbentuk bentuk jorong memanjang, ujung daun meruncing, warna daun cokelat kehijauan, licin, mengkilap dan tulang daun menyirip. Pemeriksaantersebut sesuai dengan standarisasi yang terdapat dalam Farmakope Herbal Indonesia Edisi I (2008). Hasil pemeriksaan makroskopik simplisia daun salam (*Syzygium polyanthum* W.) adalah berupa serbuk kering, berwarna hijau, tidak berbau.

- Pemeriksaan Mikroskopik

Hasil pemeriksaan mikroskopik daun salam (*Syzygium polyanthum* W.) menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40X terdapat yaitu epidermis bawah dengan stomata tipe parasitis, berkas pengangkut, serabut sklerenkim epidermis atas, dan kristal oksalat.

Tabel 2.1. Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia Daun Salam

NO	Penetapan Kadar	Hasil	Persyaratan MMI
1	Penetapan Kadar Air	14,3867%	<10%
2	Penetapan Kadar Sari Larut Dalam Air	12,7592%	>7%
3	Penetapan Kadar Sari Larut Dalam Etanol	14,1149%	>3%
4	Penetapan Kadar Abu Total	34,1966%	< 12%
5	Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Dalam Asam	1,1902%	< 1%

Rendemen ekstrak merupakan parameter untuk menilai mutu suatu ekstrak (DEPKES, 2000). nilai rendemen ekstrak daun leunca tidak boleh kurang dari 9,2%. Hasil uji rendemen ekstrak daun leunca memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia dengan diperoleh persentase rendemen sebesar 10,35%. Lamanya waktu ekstraksi berpengaruh pada hasil ekstrak karena semakin lama waktu ekstraksi, rendemen yang diperoleh semakin meningkat dikarenakan semakin banyak senyawa yang terlarut ke dalam pelarut (Ramadhan dan Phaza, 2015).

Tabel 2.2. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak

Bobot awal	Bobot akhir(g)	Hasil(%)
1500g	155,36	10,35%

2.3 Ekstrak Daun Salam

Dari hasil ekstraksi daun salam (*Syzygium polyanthum* W.) sebanyak 500 gram dengan cara maserasi 7 hari menggunakan pelarut etanol dip erolehe ekstrak cair berwarna hijau setelah penyaringan, kemudian menjadi berwarna hijau pekat setelah di evaporasi dengan menggunakan rotary evaporat ordengan tujuan untuk memisahkan

pelarut dengan senyawa aktif yang terkandung di dalam daun salam (*Syzygium polyanthum* W.) kemudian didapatkan ekstrak kental sebanyak 73,3 gram setelah dilakukan pengentalan menggunakan waterbath

2.4 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan terhadap ekstrak daun salam yang meliputi pemeriksaan senyawa kimia golongan alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid/triterpenoid.

Tabel 2.3. Hasil Skrining Fitokimia Daun Salam

No	Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil Uji Fitokimia
1	Alkaloid	Bouchardat	+
		Dragendorff	+
		Mayer	+
2	Flavonoid	Mg(s) + HCl + Amil alkohol	+
3	Tanin	FeCl ₃ 1%	+
4	Saponin	HCl	+
5	Steroid/Triterpenoid	C ₄ H ₆ O ₃ + H ₂ SO ₄	+

2.5 Evaluasi Sediaan Patch Ekstrak Daun Salam - Uji Organoleptik dan Uji Sediaan Fisik

Tabel 2.4 Hasil Uji Organoleptik

Parameter	F0	F1	F2	F3
Tekstur	Halus	Halus	Halus	Halus
Warna	Kuning kecoklatan transparan	Coklat transparan	Kuning kecoklatan transparan	Coklat tua
Aroma	Sedikit aroma bunga belimbing wuluh	Sedikit aroma	Sedikit aroma	Sedikit aroma
Rasa	Hambar	Hambar	Hambar	Hambar

Tabel 2.5 Hasil Uji Sediaan Fisik

Parameter	F0	F1	F2	F3
Ketebalan	0,6 mm	0,7 mm	0,7 mm	0,8 mm

Berdasarkan hasil uji organoleptik didapatkan bahwa parameter tekstur semuanya halus. Pada parameter warna didapatkan hasil pada F0 berwarna kuning kecoklatan transparan, pada F1 berwarna coklat transparan, pada F2 berwarna kuning kecoklatan transparan, dan pada F3 berwarna coklat tua. Pada parameter aroma didapatkan hasil pada F0 sedikit aroma daun salam, pada F1 sedikit aroma, pada F2 sedikit aroma, dan pada F3 sedikit aroma. Pada parameter rasa didapatkan hasilnya hambar semua. Pengujian sediaan fisik yang dilakukan mencakup pengukuran ketebalan sediaan diukur dengan jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm, dan untuk keseragaman bobot digunakan neraca elektrik (Shimadzu ATX224 Analytical Balance). Berdasarkan data yang diperoleh, hasilnya bervariasi, namun secara umum masih sesuai dengan baku mutu fisik sediaan, yaitu ketebalan patch tidak melebihi 1 mm, dan keseragaman bobot patch mempunyai koefisien variasi (CV) maksimum 5%.

2.5 Uji pH

Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa nilai pH sediaan cenderung menurun semakin tinggi konsentrasi kitosan yang digunakan. Pada formula 1 hingga formula 4, nilai pH yang diperoleh masih berada dalam rentang yang sesuai dengan pH kulit, yaitu 4,5-6,5.

Tabel 2.6 Hasil Uji pH

Parameter	F0	F1	F2	F3
Uji pH	6.0	6.11	6.25	6.28

2.6 Uji Ketahanan Lipat

Pengujian ketahanan lipat dilakukan dengan melipat patch secara berulang pada titik yang sama hingga sediaan mengalami kerusakan atau mencapai 500 kali kerutan. Jumlah kerutan yang terdeteksi digunakan sebagai indikator ketahanan terhadap kerutan.

Tabel 2.7 Hasil Uji Ketahanan Lipat

Parameter	F0	F1	F2	F3
Uji Pelipatan (<i>Folding Endurance</i>)	287	289	289	290

2.7 Uji Aktivitas Antibakteri Patch Transdermal Ekstrak Daun Salam

Konsentrasi ekstrak daun salam menghasilkan diameter penghambatan terbesar terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu 15 g/mL (15%) dengan rata-rata diameter hambat 15,48 mm. Konsentrasi ini dipilih untuk formulasi patch karena memiliki daya hambat yang kuat serta menghasilkan zona hambat terbesar. Sementara itu, terhadap *Staphylococcus epidermidis*, konsentrasi ekstrak daun salam yang memberikan diameter penghambatan terbesar juga sebesar 15 g/mL (15%) dengan rata-

rata diameter penghambatan 14,57 mm. Konsentrasi tersebut digunakan dalam formulasi patch karena memberikan daya hambat kuat dan zona penghambatan.

Tabel 2.8 Data Diameter Penghambatan Patch Transdermal Ekstrak Daun Salam terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi	Diameter			Rata-rata Diameter
	P1	P2	P3	
5%	11,82	11,80	12,85	12,05
10%	13,80	13,75	13,80	13,78
15%	15,45	15,45	15,55	15,48
Kontrol (-)	0	0	0	0
Kontrol (+)	21,45	21,45	21,45	21,45

Tabel 2.9 Data Diameter Hambat Patch Transdermal Ekstrak Daun Salam terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Konsentrasi	Diameter			Rata-rata Diameter
	P1	P2	P3	
5%	7,70	7,80	7,75	7,75
10%	12,45	12,50	12,52	12,49
15%	14,22	14,85	14,65	14,57
Kontrol (-)	0	0	0	0
Kontrol (+)	21,45	21,45	21,45	21,45

Secara umum, peningkatan konsentrasi ekstrak akan berbanding lurus dengan meningkatnya kandungan zat bioaktif, sehingga efek antibakterinya semakin kuat dan diameter zona hambat yang dihasilkan semakin besar. Pengujian aktivitas antibakteri pada sediaan patch ekstrak daun salam dilakukan pada tiga dari enam formula, yaitu formula 1 (F1), formula 2 (F2), dan formula 3 (F3). Ketiga formula ini dipilih karena mempunyai sifat fisik yang baik, memenuhi standar evaluasi sediaan dan menunjukkan hasil terbaik pada uji organoleptik dan uji pH, uji ketebalan, dan uji ketahanan lipat. Oleh karena itu, ketiga formula ini diyakini dapat memberikan hasil optimal dalam pengujian aktivitas antibakteri.

4. Diskusi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun salam memiliki aktivitas antibakteri bervariasi tergantung pada konsentrasi ekstrak. Diskusi mengenai hasil ini juga melibatkan perbandingan dengan penelitian sebelumnya yang memiliki potensi antibakteri dari bahan alami lainnya.

5. Simpulan

Ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* W.) dapat diformulasikan menjadi sediaan patch dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*, meskipun efektivitasnya masih tergolong lemah. Penelitian ini memberikan dasar untuk pengembangan lebih lanjut terhadap sediaan berbasis ekstrak daun salam dalam pengobatan infeksi bakteri.

6. Referensi

1. Tan AU, Schlosser BJ, Paller AS. A review of diagnosis and treatment of acne in adult female patients. *International journal of women's dermatology*. 2018 Jun 1; 4(2):56-71.
2. Purba JS, Manullang HF. Aktivitas Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnedan Staphylococcus aureus*. Tahun 2021. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*. 2021 Sep 2; 4 (2):5-63.
3. Apriliana E, Soleha TU, Ramadhian MR. Potensi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp.) sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara In Vitro.
4. *Agromedicine Unila*. 2018; 5(2):562-6. Saputri TE. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Hambatan Pertumbuhan Bakteri *Enterococcus faecalis* Dominan di Saluran Akar In Vitro (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). 2015.
5. Kilis TN, Karauwan FA, Sambou CN, Lengkey YK. Formulasi sediaan salep ekstrak daun salam *Syzygium polyanthum* sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*. 2020 May 11; 3 (1):46-53.
6. Kurniawati R. Formulasi Sediaan Krim Antijerawat Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dan Aktivitas Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus aureus* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwokerto). 2015
7. Fatmawaty A, Nisa M, Irmayani I, Sunarti S. Formulasi patch ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba* L.) dengan variasi konsentrasi polimer polivinilpirolidon dan etil selulosa. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 2017 Oct 20; 2 (1).
8. Yulianti T, Puspitasari D, Wahyudi D. Optimasi Formula Patch Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Dengan Kombinasi Matriks HPMC Dan PEG 400 Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 2021 Dec 29; 4(2):256-65.
9. Qothrunnadaa TA, Hasanah AN. Patches for acne treatment: an update on the formulation and stability test. *Int. J. Appl. Pharm.* 2021; 13:21-6.
10. Zakaria N, Bangun H, Vonna A, Oesman F, Fajriana F. Pengaruh penggunaan polimer HPMC dan polivinil pirolidon terhadap karakteristik fisik transdermal patch natrium diklofenak. *Jurnal Sains Dan Kesehatan Darussalam*. 2021 Dec 31; 1 (2):58-66.
11. Yudhantara SM, Febrianto Y. Formulasi Patch Buccal Mucoadhesive Nifedipin Menggunakan Kombinasi Matriks Carbopol® 940p Dan Hidroksi Propil Metil Selulosa (HPMC) K15m. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*. 2019 Oct 20; 2(1):32-9.

12. Ermawati DE, Prilantri HU. Pengaruh Kombinasi Polimer Hidroksipropilmetilcelulosa dan Natrium Karboksimetil selulosa terhadap Sifat Fisik Sediaan Matrixbased Patch Ibuprofen. *J. Pharm Sci C*. 2019;2(1):109-19.
13. Kemenkes RI. Farmakope Herbal Indonesia. Edisi II. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Ditjen POM.
14. Farmakope Indonesia. Edisi Keempat. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. 1995.
15. Deng L, Kang X, Liu Y, Feng F, Zhang H. Characterization of gelatin/zein films fabricated by electrospinning vs solvent casting. *Food Hydrocolloids*. 2018 Jan 1;74:324-32.
16. Wardani VK, Saryanti D. Formulasi transdermal patch ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya L.*) dengan basis Hydroxypropil Metilcellulose (HPMC). *Smart Medical Journal*. 2021;4 (1):38-44.
17. Puspitasari KD, Nurahmanto D, Ameliana L. Optimasi Hidroksipropil Metil selulosa dan Carbopol terhadap Moisture Content dan Laju Pelepasan Patch Ibuprofen In Vitro (Optimization of Hydroxypropyl Methylcellulose and Carbopol for Moisture Content and Release Rate of Ibuprofen Patch In Vitro). *Pustaka Kesehatan*. 2016 May 6;4(2) :229-34.
18. Febriani A, Kusuma IM. Formulasi dan Uji Iritasi Sediaan Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) dan Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*). *Sainstech Farma Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 2020; 13 (1):46- 54.
19. Jaydatt KJ, dan Sreenivas. Formulation and Invitro Evaluation of Endometachin Transdermal Patches Using Polimes PVP and Etil Cellulose. *Pharmaceutical Sciences*. 2012;4 (1):1-7.
20. Ardiyana RI, Putri NE, Prasetya F. Formulasi Sediaan Patch Bukal Ekstrak Daun Sirih Hitam (*Piper betle L. var Nigra*): Buccal Patch Preparation Formulation of Black Betel Leaf Extract (*Piper betle L. var Nigra*). In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 2021 Apr 10 (Vol. 13, pp. 171-174)
21. Depkes RI. Farmakope Herbal Indonesia. Edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2008.
22. TW. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): development and general psychometric properties. *Social Science & Medicine*. 1998 Jun 15;46 (12):1569-85.
23. Widiyastuti L, Putranti W. Penetapan Parameter Non Spesifik Dan Spesifik Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2019 Mar 31; 4 (1):107-16. Vifta RL,
24. Advistasari YD. Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi- Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa B.*). In *Prosiding Seminar Nasional Unimus 2018 (Vol. 1)*. Nugroho DA, Wardani TS. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Fraksi Nheksan, Fraksi Etil Asetat, Fraksi Air Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. In *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional 2022* Jun 18 (pp. 376-388).
26. Ismiyati N. Formulasi dan Uji Sifat Fisik Patch Transdermal Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cardifolia (Tenore) Steenis*) Dengan Matriks HPMC-PVP. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*. 2019 Sep 1;4:29-35.
27. Shirsand SB, Ladhane GM, Prathap S, Prakash PV. Design and evaluation of matrix transdermal patches of meloxicam. *RGUHS J Pharm Sci*. 2012;2(4):58-65.

28. Afriani K, Ismail I, Agustin PA. Pembuatan dan Pengujian Efektifitas Antibakteri Gel Pembersih Tangan Berbahan Aktif Kitosan. *Warta akab*.2021 Sep 6; 45 (1).
29. Banne Y, Angelina AA. Pembuatan Sediaan Gel Basis Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) Dari Ekstrak Umbi Bakung Putih (*Crinum asiaticum L.*). *Inprosidings Seminar Nasional Tahun 2018* ISBN: 2549-0931 2018 Oct 31 (Vol. 1, No. 3, pp. 657-663).
30. Ismail I, Ningsi S, Putrianti N. Formulasi, Karakterisasi dan Uji Penetrasi InVitro Patch Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Sebagai Sediaan Anti Selulit. *Jurnal farmasi UIN Alauddin Makassar*. 2017 Feb 15;2 (3):87-92.
31. Kandavilli S, Nair V, Panchagnula R. Polymers in transdermal drug delivery systems. *Pharmaceutical technology*. 2002 May;26 (5):62-81.
32. Patel VM, Prajapati BG, Patel MM. Design and characterization of chitosan containing mucoadhesive buccal patches of propranolol hydrochloride. *Acta pharmaceutica*. 2007 Mar 1; 57 (1):61-72.
33. Rowe RC, Sheskey P, Quinn M. *Handbook of pharmaceutical excipients*. 6th Edition. *Libros Digitales-Pharmaceutical Press*; 2009
34. Zheng LY, Zhu JF. Study on antimicrobial activity of chitosan with different molecular weights. *Carbohydrate polymers*. 2003 Dec 1; 54 (4):527-30.
35. Goy RC, Britto DD, Assis OB. A review of the antimicrobial activity of chitosan. *Polímeros*. 2009; 19 :241-7.
36. Mardyaningsih, M., Leki, A., dan Rerung, O. D. Pembuatan Kitosan dari Kulit dan Kepala Udang Laut Perairan Kupang Sebagai Pengawet Ikan Teri Segar. *Jurnal Rekayasa Proses*. 2014;8 (2):72.
37. Davidson PM, Parish ME. Methods for testing the efficacy of food antimicrobials. Gill AO, Delaquis P, Russo P, Holley RA. Evaluation of antilisterial action of cilantro oil on vacuum packed ham. *International journal of food microbiology*. 2002 Feb 25;73 (1):83-92.
38. Mourey A, Canillac NJ. Antilisteria monocytogenes activity of essential oils components of conifers. *Food control*. 2002 Jun 1;13(4-5):289-9