

## Phytochemical Screening And Activity Test of Maja Fruit Extract (*Aegle Marmelos L.*) on Growth *Salmonella typhi* and *Vibrio cholerae*

Nur Annah Achriana Yusuf<sup>1\*</sup>, St. Ratnah<sup>1</sup>, Alfrida Monica Salasa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar

<b>Article info</b> Received: 11/05/2023  <b>Available online:30/09/2023</b>	<b>ABSTRACT</b> <i>Maja fruit (Aegle marmelos L.) contains secondary metabolites that have antibacterial activity in the form of steroids, flavonoids and saponins, which are not used optimally. The target of this study was to observe the antibacterial activity of Maja fruit (Aegle armelos L.) extract on Vibrio cholera and Salmonella typhi. The extraction method formed by maceration and using 96% ethanol solution then the antibacterial activity was tested on the agar diffusion technique. The results of the study show that the range of inhibition zone diameter (mm) is gradual for the Maja Fruit (Aegle marmelos L.) extract test at concentrations of 2%, 4%, 8%. For Salmonella typhi was 13 mm;16,3 mm;19 mm but ciprofloxacin as a positive control was 57mm and DMSO as a negative control did not show any inhibition zone. However, the diameter of the inhibition zone in Vibrio cholera was found to be in the range of 13 mm;18.3 mm;19.6 mm and the positive control ciprofloxacin was 32.3 mm , but the negative control did not have an inhibiting zone. The results of statistical tests showed that Maja fruit (Aegle marmelos L.) extract had antibacterial activity on Vibrio cholerae and Salmonella typhi at the maximum concentration of 2% w/v (P &lt; 0.05).</i>
<b>Corresponding Author:</b> Nur Annah Achriana Yusuf Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar email: <a href="mailto:nurannahyusuf1104@gmail.com">nurannahyusuf1104@gmail.com</a>	
<b>Keyword:</b>	<i>Maja Fruit Extract, Antibacterial Activity, Salmonella typhi, Vibrio cholerae.</i>



Copyright ©2023 by Author

Journal Microbiology Science by Faculty of Pharmacy Universitas Muslim Indonesia is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

### PENDAHULUAN

Indonesia berupa negara yang mempunyai harta melimpah. Bahan tumbuhan obat dahulu kala difungsikan warga guna mencegah serta menyembuhkan beragam penyakit, khususnya infeksi berupa mikroorganismen yang timbul sebab sanitasi buruk juga udara yang lembab<sup>1</sup>. Penyembuhan serta penanganan bisa dilaksanakan guna mencegah dialaminya infeksi sebab bakteri patogen *Vibrio cholera* serta *Salmonella typhi*.

*Salmonella typhi* dan *Vibrio cholerae* berupa bakteri yang bisa mengakibatkan dialaminya diare di dunia, salah satunya di Indonesia terutama pada ranah secara sanitasi yang minim. Umumnya pengobatan untuk infeksi menggunakan antibiotik, tetapi biasanya penggunaannya tidak tepat hingga dapat mengakibatkan kerusakan sistemik serta dapat membuat konflik resistensi bakteri pada antibiotik<sup>2</sup>. Meningkatnya konflik resistensi bakteri pada antibiotik serta konflik diare mendukung pengkaji guna mendalami solusi lainnya, berupa secara memfungsikan

kandungan antibakteri alami yang ada dicakupkan tanaman yang bisa menjadi obat tradisional<sup>3</sup>.

Buah Maja atau *Aegle marmelos* berupa suatu tipe tumbuhan yang dikatakan memiliki ciri khas di Indonesia. Kata Majapahit bersumber melalui dari dua kata, berupa “Maja serta Pahit berarti buah Maja yang terasa pahit”<sup>4</sup>. Buah Maja tak sering difungsikan warga sekitaran sebab tak dapat dimakan namun terkandung ragam kegunaan dalam kesehatan.

Menurut Patil *et al.* (2010) Buah Maja yang matang bisa diriskan lalu dikeringkan dan digunakan menjadi obat diare, disentri kronis serta sembelit kemudian kulit batangnya dipakai guna membuat racun ikan juga akar Maja dipakai menjadi obat penenang debaran jantung<sup>5</sup>, terganggunya sistem cerna, dan tukak lambung. Daun Maja mengandung tannin dan saponin, serta kulit batang dan akar juga mengandung saponin, flavonoid serta polifenol. Getahnya bisa dipakai menjadi obat pharmaceutical yang berperan menjadi pengeras untuk obat-obatan tablet. Penelitian yang dilaksanakan Badaring *et al.* (2020) jika ekstrak Daun Maja sangat efisien mencegah berkembangnya *Escherichia coli* daripada bakteri *Staphylococcus aureus* karena terdapatnya perbandingan susunan dinding sel melalui kedua bakteri<sup>6</sup>.

Melalui penjabaran latar belakang sehingga peneliti terdorong guna meneliti tentang “Skrinning Fitokimia dan Uji Aktivitas Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L) pada Pertumbuhan *Salmonella typhi* dan *Vibrio cholerae* penyebab diare. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk menentukan aktivitas antibakteri ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L) pada Pertumbuhan *Salmonella typhi* dan *Vibrio cholerae* berdasarkan diameter zona hambat.

## **METODE**

### **Desain, tempat dan waktu**

Sampel yang digunakan adalah Buah Maja dengan teknik pengambilan sampel secara random (acak).

Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen yang dilakukan secara langsung di laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2023 di Laboratorium Biologi Farmasi, Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Buah Maja Nutrient Agar (NA), Muller Hinton Agar (MHA), paper disk, Aquadest, pereaksi mayer, pereaksi wagner, serbuk magnesium, Dimetil sulfoksida (DMSO), asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), asam klorida (HCl), etanol 96%, besi(III) klorida (FeCl<sub>3</sub>), kloroform, dan Ciprofloxacin. Alat yang digunakan berupa

autoclave, batang pengaduk, baskom, gelas ukur, gelas kimia, cawan petri, corong gelas, cawan porselin, inkubator, ose bulat, oven, rotavapor, penangas air, tabung reaksi, pipet tetes, blender, pinset, tabung reaksi, dan timbangan analitik.

### **Pengumpulan Bahan**

Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) yang digunakan dalam penelitian didapatkan dari daerah Sinjai Utara, Kab. Sinjai.

### **Pengolahan Sampel**

Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) yang telah dipetik, dibersihkan kemudian dicuci lalu dipotong kecil-kecil daging Buah Maja. Selanjutnya, dilakukan pengeringan dengan diangin-anginkan dalam area yang terhindar dari paparan sinar matahari langsung.

### **Ekstraksi**

Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) yang sudah mengering total 250 gram lalu dilaksanakan ekstraksi secara tehnik maserasi memakai cairan penyari etanol 96% kemudian direndamkan hingga 6 jam awal sembari diaduk sesekali. Setelah itu dibiarkan hingga 18 jam pada ranah yang tak ada pancaran matahari. Tahapan maserasi diulangi hingga senyawa kimia terekstraksi yang mana larutan tak memiliki warna lagi. Sampel yang sudah tersaring ditampung lalu diuapkan dengan rotavapor<sup>7</sup>. Maserasi berupa metode ekstraksi yang digunakan untuk simplisia yang memiliki tekstur

lunak seperti buah dan mengandung senyawa kimia rusak dengan pemanasan<sup>8</sup>.

### **Skrining Fitokimia**

Uji Flavonoid, diambil ekstrak Buah Maja lalu ditambahkan HCl pekat serta serbuk magnesium, apabila dialami merah jingga hingga merah ungu akan melihat terdapatnya kandungan flavonoid.

Uji Alkaloid, diambil ekstrak Buah Maja dan ditambahkan 5 ml kloroform kemudian dicampur pada 5 ml larutan NH<sub>3</sub>, dipanaskan hingga 2 menit, lalu dikocokkan sampai merata, didinginkan kemudian disaringkan, lalu diberi 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> terhadap tiap filtrat, kemudian dikocok rata, dibagi filtrat sebagai dua pada tabung reaksi, lalu diberi pereaksi Mayer 1 hingga 2 tetes pada tabung awal serta kedua pereaksi Wagner, terdapatnya alkaloid ditunjukkan dengan terbentuk endapan putih terhadap tabung awal serta endapan coklat terhadap tabung kedua.

Uji Tannin, diambilkan ekstrak Buah Maja ditambahkan pada FeCl<sub>3</sub> beberapa tetes, jika terkandung tannin dialami perubahan berupa hijau kecoklatan serta hitam kebiruan

Uji saponin, diambilkan ekstrak Buah Maja lalu ditambahkan 10 ml air dikocok, reaksi positif disimboli apabila terwujud busa pada wadah, diberi 1 tetes HCl 2N supaya busa bisa stabil.

Uji steroid, diambilkan ekstrak Buah Maja, diberi sebagian H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> serta tetes kloroform

jika terwujudnya cincin warna merah mensymbolkan terkandung steroid<sup>9</sup>.

### **Peremajaan Bakteri**

*Salmonella typhi* dan *Vibrio cholerae* masing-masing diambil satu ose lalu diulaskan di media Nutrient Agar miring, serta diinkubasi selama 1 X 24 jam pada suhu 37 °C.

### **Pengujian Aktivitas Antibakteri**

Disiapkan media Muller Hinton Agar (MHA) lalu dituangkan dengan aseptis ke cawan petri steril ±15 ml, lalu dibiarkan memadat. Sesudah itu diulaskan tiap suspensi bakteri uji memakai swab steril pada MHA. "Setelah itu, paper disc direndamkan hingga ±15 menit pada ekstrak Buah Maja dengan masing-masing konsentrasi 2% b/v, 4% b/v, 8% b/v, Ciprofloxacin (kontrol positif) dan kontrol negatif yaitu DMSO." Lalu diambil menggunakan pinset steril dan diletakkan pada aseptik di atas permukaan media dengan posisi yang kurang lebih sama dengan yang lain dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C<sup>10</sup>. Hasil data diperoleh berdasarkan dari pengukuran serta pengamatan diameter zona yang terjadi dengan memakai jangka sorong sesudah inkubasi 1x24 jam. Data yang didapatkan melalui uji aktivitas antibakteri akan dianalisis dengan metode statistik menggunakan SPSS. Penarikan kesimpulan dari aktivitas antibakteri Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) berupa

diperoleh dari hasil analisis data menggunakan aplikasi analisis statistik.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi, Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Makassar dengan tujuan untuk menentukan aktivitas ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* dan *Vibrio cholerae*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Buah Maja yang diperoleh dari Kec. Sinjai Utara, Kab. Sinjai. Hal tersebut digunakan sampel pada penelitian ini karena masih jarang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

Semakin lama saat ekstraksi maka meningkat rendemen yang dihasilkan sampai mencapai titik optimum ekstraksi, setelah mencapai titik optimum akan terjadi rendemen mengalami penurunan. Namun, bila ketika ekstraksi yang terlalu lama dan melewati batas optimum proses ekstraksi akan menyebabkan rusaknya senyawa fitokimia yang terekstrak sebagai akibatnya mempengaruhi yang akan terjadi ekstrak yang dihasilkan<sup>11</sup>.

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil pengujian skrining fitokimia yang didapatkan bahwa buah maja (*Aegle marmelos* L.) mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid. Pengujian skrining fitokimia dilakukan pada penelitian ini tak selaras pada penelitian

**Tabel 1.** Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Maja

Kandungan Senyawa	Pereaksi	Hasil pengamatan	Literatur	Ket.
Alkaloid	Mayer	Tidak mengalami perubahan	Endapan putih	-
	Wagner	Adanya larutan cokelat yang terbentuk	Endapan cokelat	+
Flavonoid	HCl pekat + serbuk Mg	Adanya larutan warna merah jingga	Warna merah jingga	+
Saponin	HCl 2N	Timbul busa stabil	Busa stabil	+
Steroid	Kloroform + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Terbentuk warna merah	Warna merah	+
Tannin	FeCl <sub>3</sub>	Tidak terbentuk warna hijau	Warna hijau	-

Sumber data primer, 2023

Ket. (+) adanya metabolit sekunder (-) tidak ada metabolit sekunder

**Tabel 2** Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* setelah inkubasi 1 x 24 jam.

Replikasi	Diameter Zona Hambatan (mm)				
	Konsentrasi 2% b/v	Konsentrasi 4% b/v	Konsentrasi 8% b/v	Ciprofloxacin Kontrol (+)	DMSO Kontrol (-)
1	10	15	18	55	0
2	12	16	19	56	0
3	13	17	20	60	0
Total	35	48	57	171	0
Rata-rata	11,6	16	19	57	0

Sumber data primer, 2023

yang dilaksanakan Fauzi (2021) memperlihatkan Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) mengandung metabolit sekunder yang memiliki aktivitas seperti flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, dan glikosida. Perbedaannya dikarenakan terdapat faktor lingkungan, berupa ketinggian, lokasi budidaya, waktu paparan sinar matahari, suhu, iklim, curah hujan, serta tanah dapat mempengaruhi metabolit

primer dan sekunder suatu tanaman. Faktor ini bisa mempengaruhi metabolit sekunder secara kualitatif dan kuantitatif, sehingga bioaktivitas dapat bervariasi secara tidak langsung sehingga kandungan metabolit sekunder yang berbeda dapat menimbulkan aktivitas yang beragam<sup>13</sup>.

Pada Tabel 2 dan 3 menunjukkan bahwa pengujian aktivitas ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* dan *Vibrio cholerae* memakai konsentrasi 2% b/v, 4% b/v, 8% b/v. Pada aktivitas *Salmonella typhi* diperoleh rata-rata diameter zona hambat sebesar 13 mm, 16,3 mm, 19 mm dan pada kontrol positif (Ciprofloxacin) 57 mm, sedangkan kontrol negatif tidak memperlihatkan adanya zona hambat (Tabel 2). Hasil uji aktivitas terhadap *Vibrio cholerae* diperoleh rata-rata diameter zona hambat untuk konsentrasi sebesar 13 mm, 18,3 mm, 19,6 mm dan kontrol positif sebesar 32,3 mm, sedangkan kontrol negatif tidak memperlihatkan adanya zona hambat (Tabel 3).

Hasil analisa uji statistik pada pengujian normalitas dan homogenitas didapatkan hasil ( $P > 0,05$ ) dimana hasil normalitas 0,363-1000 artinya terdistribusi

normal dan hasil homogenitas ( $P < 0,05$ ) dimana hasil homogenitas 0,044-0,585 yang berarti tidak homogen, sehingga dilanjutkan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney Test*. Nilai *P* *Kruskal-Wallis* adalah 0,001 ( $P < 0,05$ ) memperlihatkan adanya perbedaan signifikan melalui seluruh konsentrasi, lalu uji dilanjutkan dengan *Mann-Whitney Test* pada tiap bakteri dan diperoleh hasil yang sama yaitu mempunyai aktivitas antibakteri karena adanya perbedaan zona hambatan yang signifikan pada konsentrasi 2% b/v, 4% b/v, dan 8% b/v, dimana zona hambat paling efektif yang didapatkan adalah konsentrasi 2% b/v ( $P < 0,05$ ) karena berdasarkan statistik hasilnya tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 4% dan 8%.

Ekstrak Buah Maja memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dan *Vibrio cholerae* disebabkan kandungan metabolit sekunder yaitu senyawa flavonoid yang memiliki

**Tabel 3.** Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan *Vibrio cholerae* setelah inkubasi 1 x 24 jam

Replikasi	Diameter Zona Hambatan (mm)				
	Konsentrasi 2% b/v	Konsentrasi 4% b/v	Konsentrasi 8% b/v	Ciprofloxacin Kontrol (+)	DMSO Kontrol (-)
1	10	15	18	30	0
2	12	16	20	32	0
3	13	18	21	35	0
Total	35	50	59	97	0
Rata-rata	11,6	16,6	19,6	32,3	0

Sumber data primer, 2023

mekanisme kerja sebagai antibakteri dengan menghambat fungsi membran sel dan metabolisme energi bakteri. Saat menghambat fungsi membran sel, flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak membran sel bakteri, diikuti dengan keluarnya senyawa intra seluler bakteri tersebut<sup>14</sup>. Mekanisme kerja alkaloid mempunyai kemampuan sebagai antibakteri dan mekanisme penghambatan dengan cara menghambat komponen penyusun peptidoglikan di sel bakteri akibatnya lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan mengakibatkan kematian sel tersebut dan dapat menghambat pembentukan sintesis protein sehingga dapat mengganggu metabolisme bakteri<sup>15</sup>. Senyawa saponin berperan sebagai antibakteri menggunakan prosedur merusak permeabilitas dinding sel menjadi akibatnya mampu mengakibatkan kematian sel<sup>15</sup>. Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri guna mencegah berkembangnya bakteri berkaitan pada membran lipid dan sensitivitas terhadap unsur steroid yang mengakibatkan bocornya liposom bakteri. Steroid bisa berinteraksi menggunakan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa lipofilik sebagai akibatnya menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah menyebabkan sel rapuh dan lisis<sup>15</sup>.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* dan *Vibrio cholerae* pada konsentrasi 2%, 4%, 8% b/v dan konsentrasi yang memiliki aktivitas optimal adalah 2% b/v. Namun, masih kurang efektif dibanding dengan kontrol positif (Ciprofloxacin).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen, Laboran, dan seluruh staf Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah berkontribusi pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Zulita Z., Rani, R., Aulia, M., & Nurhadini. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Karamunting (*Rhodomyrtus Tomentosa*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.* *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian pada Masyarakat: Pangkal Pinang.* <https://journal.ubb.ac.id/snppm/article/view/618%0Ahttps://journal.ubb.ac.id/snppm/article/download/618/553>
2. Wahyuni, R. A., Putri, I. Y., Jayadi, E. L., & Prastiyanto, M. E. (2019). Antibacterial Activity Of Parijoto Fruit Extract (*Medinilla Speciosa*) On Bacteria Extended Spectrum Betalactamase (Esb1) *Escherichia Coli* And Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* (Mrsa). *Jurnal Media Analisis Kesehatan,*

- 10(2), 106.  
<https://doi.org/10.32382/Mak.V10i2.1250>
3. Agustina, E. (2017). Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Daun Tiin (*Ficus carica* L.) dengan Pelarut Air, Metanol dan Campuran Metanol-Air. *Klorofil*, 1(1), 38–47. <http://dx.doi.org/10.30821/kfl:jibt.v1i1.1240>.
  4. Wilujeng S, Kristianto S, Isrianto PL. Pemanfaatan Tanaman Maja (*Aegle Marmelos* (L.) Correa) Sebagai Upaya Meningkatkan Stamina Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Desa Mulyoagung, Dau, Malang. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2022; 3(1):80–88
  5. Patil, D. N., Kulkarni, A. R., & Patil, B. S. (2010). Fruit Gum of *Aegle marmelos* As Pharmaceutical Aid. *International Journal Of Pharmacology*. 6(1):68-71. <https://doi.org/10.3923/IJP.2010.68.71>
  6. Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v6i1.13941>
  7. kemenkes RI. Formularies. *Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine*. 2017; :213–218
  8. Ratnah St dan Alfrida Salasa. (2019). Formulasi Sabun Cair Ekstrak Daun Kecombrang sebagai Antikeputihan. *Jurnal Media Farmasi*, 15(3). <https://doi.org/10.32382/mf.v15i2.1125>
  9. Harbone, J.B. (2006). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi Kedua. Institut Teknik Bandung: Bandung
  10. Salasa, A. M., Sapitri, D. N., Lestari, T. R., Asyirah, A. N. (2018). Aktivitas Antibakteri Rebusan Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypi*. *Jurnal Media Farmasi*, 14(1): 93-96. <https://doi.org/10.32382/mf.v14i1.79>
  11. Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah, A. (2018). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% Sargassum polycystum dari Madura. *Journal of Pharmaceutical-Care Anwar Medika*, 2(2), 35–48. <https://doi.org/10.36932/jpcam.v2i2.1>
  12. Amelinda, E., Widarta, I. W. R., & Darmayanti, L. P. T. (2018). Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(4), 165. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p03>
  13. Fauzi, M. N. (2021). *Ekstraksi dan Uji kandungan Antioksidan buah maja (Aegle Marmelos (L.) Corr ) dengan metode Spektrofotometri UV-VIS*. 1996, 6. [http://eprints.poltektegal.ac.id/93/1/Ekstraksi Dan Uji Kandungan Antioksidan Buah Maja.pdf](http://eprints.poltektegal.ac.id/93/1/Ekstraksi%20Dan%20Uji%20Kandungan%20Antioksidan%20Buah%20Maja.pdf).
  14. Riwanti, P., & Izazih, F. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol



- 96% *Sargassum polycystum* dan Profile dengan Spektrofotometri Infrared. *Acta Holistica Pharmacia*, 2(1), 34–41
15. Saptowo, A., Supriningrum, R., & dan Supomo. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Sekilang (*Embeliaborneensis Scheff*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Akualtur Rawa Indonesia*. 93–97.
- <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jari/article/download/18678/7347>
16. Anggraini, W., Nisa, S. C., Da, R. R., & Ma, B. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96 % Buah Blewah terhadap *Eschericia coli* *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 61–66