

AKTIVITAS ANTIBAKTERI AIR PERASAN DAUN HAROU (*CHROMOLAENA ODORATA L.*) PADA BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* PENYEBAB INFEKSI KULIT

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF SIAM WEED LEAF JUICE (*Chromolaena odorata L.*) ON *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* BACTERIA CAUSING SKIN INFECTIONS

Gwinerty Julianus¹⁾, Awaluddin Susanto¹⁾, Evi Rosita³⁾

^{1, 2)} Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang

³⁾ Program Studi Kebidanan, Fakultas Kesehatan, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang

¹⁾e-mail: gwinerthyjulia@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Infeksi kulit merupakan masalah kesehatan yang terjadi hampir di seluruh dunia dan salah satu penyebab infeksi kulit yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. Upaya pengobatan terhadap infeksi yang disebabkan oleh bakteri sejauh ini adalah dengan menggunakan antibiotik namun, bakteri *Staphylococcus aureus* saat ini mengalami resistensi pada antibiotik sintesis yaitu terhadap metisillin yang dikenal dengan MRSA (*Metisillin Resisten Staphylococcus aureus*) dan telah menimbulkan masalah serius di bidang kesehatan sehingga diperlukan alternatif lain dengan menggunakan antibiotik dari tumbuhan tradisional. **Tujuan:** Untuk mengetahui aktivitas antibakteri air perasan daun harou (*Chromolaena odorata L.*) pada bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab infeksi kulit. **Metode:** Penelitian ini bersifat *true eksperimental* menggunakan populasi 1 cawan petri isolat bakteri *Staphylococcus aureus* dari laboratorium bakteriologi program studi DIII Teknologi Laboratorium Medis ITS Kes ICMed Jombang dengan menggunakan metode difusi cakram. Pada penelitian ini terdapat variabel independen yaitu air perasan daun harou dan variabel dependen yaitu aktivitas antibakteri pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan teknik *random sampling*. **Hasil:** Pada penelitian ini didapatkan hasil uji aktivitas antibakteri pada konsentrasi 100% air perasan murni daun harou (*Chromolaena odorata L.*) dan kontrol negatif yang menggunakan *aquadest* dengan masing-masing 16 kali pengulangan yaitu 0 mm (tidak terbentuk zona hambat). **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil ini maka kesimpulannya adalah air perasan langsung daun harou tidak memiliki aktivitas antibakteri pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Diharapkan kepada peneliti lain untuk melakukan pengujian dengan membandingkan berbagai metode ekstraksi untuk menentukan metode mana yang paling tepat dalam menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Antibakteri, Air perasan daun harou, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Introduction: Skin infection is a health problem that occurs almost all over the world and one of the causes of skin infection is *Staphylococcus aureus* bacteria. Efforts to treat infections caused by bacteria so far are using antibiotics, however, *Staphylococcus aureus* bacteria currently experience resistance to synthetic antibiotics, namely to methicillin known as MRSA (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*) and have caused serious problems in the health sector so that other alternatives are needed by using antibiotics from traditional plants. **Objective:** This study aims to determine the antibacterial activity of siam weed leaf juice (*Chromolaena odorata L.*) on *Staphylococcus aureus* bacteria that cause skin infections. **Method:** This research was true experimental using a population of 1 petri dish of *Staphylococcus aureus* bacterial

isolates from the bacteriology laboratory of the DIII Medical Laboratory Technology study program ITS Kes ICM Jombang using the disc diffusion method. In this study, there is an independent variable, namely siam weed leaf juice and the dependent variable is antibacterial activity on *Staphylococcus aureus* bacteria. Sampling was done by random sampling technique. **Results:** In this study, the results of the antibacterial activity test at a concentration of 100% pure juice of siam weed leaves and negative control using distilled water with each 16 repetitions were 0 mm (no inhibition zone formed). **Conclusion:** Based on these results, the conclusion was that the direct juice of siam weed leaves does not have antibacterial activity on the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. It is hoped that other researchers will conduct test by comparing various extraction methods to determine which method is most appropriate in inhibiting the growth activity of *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: Antibacterial, Siam Weed leaf juice, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Infeksi kulit merupakan masalah kesehatan yang terjadi tidak hanya di negara berkembang dengan iklim tropis seperti Indonesia, namun hampir di seluruh dunia. Beberapa mikroorganisme seperti bakteri, virus, fungi dan parasit dapat menjadi agen untuk menularkan berbagai penyakit karena infeksi. Selain itu, penyakit infeksi dapat juga ditularkan antarmanusia serta dari hewan ke manusia. *Staphylococcus aureus*, adalah bakteri Gram positif berbentuk bulat (*coccus*) berukuran 0,8-1,0 μm yang dapat menyebabkan infeksi kulit pada manusia. Koloni bakteri ini menyerupai susunan anggur, dan ia tidak memiliki berspora serta tidak bergerak. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai infeksi, mulai dari pneumonia, jerawat, infeksi kulit ringan, hingga infeksi serius yang berpotensi mengancam nyawa (Radji, 2011). Selain itu, *Staphylococcus aureus* juga termasuk salah satu strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik sintetik khususnya metisillin yang dikenal sebagai MRSA (*Metisillin Resisten Staphylococcus aureus*) dan menimbulkan tantangan serius dalam bidang kesehatan (Silva et al., 2013).

Menurut data WHO (*World Health Organization*) tahun 2018 hampir 900 juta orang di seluruh dunia mengalami masalah penyakit kulit. Di Indonesia prevalensi penyakit kulit menduduki urutan ketiga dari 10 penyakit terbanyak yaitu sebesar 4,60% - 12,95% (Desmawati, 2015), sedangkan di kabupaten Jombang kejadian infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* yang didapatkan cukup menonjol yakni sebesar 79% dari 11 sampel responden yang diambil dari sampel luka pasien Diabetes Melitus di RSUD Jombang (Sayekti et al, 2023).

Upaya yang dilakukan untuk mengobati penyakit infeksi kulit sejauh ini ialah dengan pemberian antibiotik. Antibiotik adalah obat yang dipergunakan untuk menanggulangi infeksi bakteri. Menurut (Dewi & Marniza, 2019) antibiotik ada yang bersifat mematikan bakteri (bakterisida) atau dapat menghambat perkembangbiakan bakteri (bakteriostatik). Namun, umumnya antibiotik yang dipergunakan adalah antibiotik buatan (sintetik) yang rawan memicu terjadinya resistensi terhadap bakteri sehingga belum memberikan hasil yang maksimal. Resistensi antibiotik adalah kemampuan mikroorganisme agar bertahan pada efek antibiotik, dengan mendapatkan gen resistensi yang melalui mutasi atau pertukaran plasmid (*trans gen*) antar spesies bakteri yang sama (Pratiwi, 2017). Selain itu, konsumsi antibiotik yang tidak benar dan tidak sesuai aturan juga dapat mengakibatkan resistensi.

Banyak penyakit menular yang tidak bisa diobati karena resistensi terhadap obat sintetik, sehingga dipilih alternatif lain untuk menyembuhkan penyakit tersebut. Salah satunya adalah pemanfaatan tanaman tradisional. Penggunaan tanaman tradisional diyakini lebih aman dibandingkan penggunaan obat-obatan modern. Hal ini dikarenakan obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern. Di Indonesia sendiri ada berbagai macam tumbuhan tradisional yang digunakan sebagai alternatif pengobatan infeksi kulit secara turun temurun salah satunya yaitu tumbuhan harau (*Chromolaena odorata L.*). Harau merupakan gulma yang mudah tumbuh dimanapun. Tumbuhan ini bahkan sering kali dianggap sebagai hama karena

mengganggu pertumbuhan tanaman lain. Masyarakat kabupaten Maluku Barat Daya terkhususnya di daerah pulau Letti dan pulau Moa sejak dahulu menggunakan daun harou sebagai obat luka dengan cara ditumbuk hingga hancur dan menghasilkan sari, kemudian menempelkannya pada bagian kulit yang terdapat luka. Hasilnya bagian luka yang ditempelkan daun harou itu mengering dan sembuh dengan cepat tanpa bantuan antibiotik sintetis. Daun harou mempunyai senyawa utama yaitu flavonoid, fenol, tanin, saponin dan alkaloid yang berperan sebagai antibakteri (Andika et al., 2020). Sistem kerja flavonoid selaku antibakteri ialah dengan pembentukan senyawa kompleks dengan menggunakan protein ekstraseluler dan protein terlarut hingga mampu merusak membran plasma bakteri kemudian disertai pelepasan senyawa intraseluler (Nuria et al., 2009). Sementara saponin berperan untuk menimbulkan kebocoran enzim dan protein dari dalam sel (Retnowati dkk., 2011).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Pakadang (2022) dengan judul “Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*” dengan tujuan untuk mengetahui senyawa golongan kimia dan aktivitas antibakteri ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* berdasarkan diameter zona hambat. Hasilnya diperoleh zona hambat sekitar 18,66 mm pada konsentrasi 8% dan tergolong kuat. Penelitian lainnya adalah penelitian yang sudah dikerjakan oleh (Febriani et al., 2024) yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*”. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk melihat potensi antibakteri daun kirinyuh menggunakan metode difusi sumur daun kirinyuh yang diekstrak dengan metode maserasi menggunakan etanol sebagai pelarut terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Dilakukan pengujian dan pengulangan sebanyak 3 kali dan diperoleh hasil kemampuan menghambat ekstrak daun kirinyuh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi etanol 100 mg/ml menunjukkan hasil diameter tertinggi yaitu dibandingkan konsentrasi lain yaitu 10,5 mm yang dikategorikan sebagai hambata kuat.

Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan penelitiannya adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri air perasan daun harou pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sehingga hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah dan menambah pengetahuan terkait khasiat daun harou (*Chromolaena odorata* L.) pada bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab infeksi kulit serta mampu mendorong masyarakat untuk menggunakan air perasan daun Harou (*Chromolaena odorata* L.) sebagai alternatif dalam pengobatan infeksi kulit seperti luka yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat digunakan saat penelitian ini adalah *autoclave*, batang pengaduk, *bluetip* dan *Yellowtip*, *Petri dish*, Corong kaca, *Cotton bud*, Erlenmeyer 100 ml, Gelas *beaker* 500 ml, *Hotplate*, Inkubator, kain steril, Kapas steril, Kertas saring, Mikropipet, Neraca analitik, Ose bulat, *pH* meter, *Pestle* dan mortar, Pembakar spirtus, jangka sorong, plastik wrap, pinset, raktabung reaksi, tabung reaksi. Bahan yang digunakan adalah *aquadest*, Daun harou, isolat bakteri *Staphylococcus aureus*, media MHA (*Mullen Hilton Agar*), NaCl 0,9 %, *Paper disk*, asam sulfat (H_2SO_4) dan *barium chlorida* ($BaCl_2$).

Prosedur Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan ialah *true eksperimental* dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Vokasi, ITS Kes ICME Jombang pada bulan maret sampai bulan juli 2024. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 1 cawan petri yang diperoleh dari laboratorium bakteriologi ITS Kes ICME. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini

ialah sebagian isolat bakteri *Staphylococcus aureus* berkoloni tunggal dan berbentuk bulat menggunakan teknik *random sampling*. Teknik Pengolahan data meliputi *coding*, *tabuling* dan *scoring*.

Prosedur penelitian terdiri dari 3 tahapan yaitu tahap pra analitik meliputi sterilisasi alat dan bahan, pembuatan *paper disk*, pembuatan media MHA, pembuatan air perasan daun harou, pembuatan suspensi bakteri, pembuatan standar Mc Farland dan melakukan prosedur pengulangan. Tahap analitik meliputi uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dan tahap pasca analitik meliputi pencatatan dan dokumentasi serta pembuatan laporan hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan daun harou (*Chromolaena odorata L.*) yang dipetik lalu dicuci dan diangin-anginkan kemudian ditumbuk hingga halus menggunakan pestle dan mortar. Setelah didapatkan air perasan daun harou kemudian disaring menggunakan kain yang telah disterilkan selanjutnya disaring kembali ke labu erlenmeyer menggunakan kertas saring dan didiamkan selama 7-10 menit untuk mendapatkan perasan murni daun harou 100%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri air perasan daun harou (*Chromolaena odorata L.*) pada bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab infeksi kulit dengan menggunakan metode difusi cakram pada konsentrasi 100% dan kontrol negatif menggunakan aquadest dengan jumlah pengulangan berdasarkan rumus Federer yaitu masing-masing sebanyak 16 kali pengulangan dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Hasil Pengamatan Uji Antibakteri Air Perasan Daun Harou (*Chromolaena Odorata L.*) pada Bakteri *Staphylococcus aureus*

No	Sampel	Konsentrasi	Rata-rata diameter zona hambat
1	H1-H16	100%	0 mm
2	KN1-KN16	100%	0 mm

Keterangan:

H1-H16 : Pengulangan 1-16 perasan Daun Harou

KN1-KN16 : Pengulangan 1-16 Kontrol Negatif

Hasil penelitian uji aktivitas antibakteri air perasan daun harou (*Chromolaena odorata L.*) pada bakteri *Staphylococcus aureus* ini menunjukkan bahwa tidak terbentuk zona hambat pada konsentrasi 100% dengan semua pengulangan yang telah dilakukan dan berarti bahwa air perasan langsung daun harou tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* begitu juga dengan kontrol negatif yang menggunakan *aquadest* dan memperoleh hasil rata-rata 0 mm.

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri air perasan daun harou (*Chromolaena odorata L.*) pada bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab infeksi kulit menggunakan metode difusi cakram, datanya menunjukkan bahwa air perasan langsung harou tidak memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan tidak terbentuknya zona hambat pada masing-masing perlakuan baik pada konsentrasi 100% air perasan daun harou maupun pada kontrol negatif dengan 16 kali pengulangan diperoleh hasil rata-rata yaitu 0 mm. Hasil penelitian tidak menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk, sehingga pengolahan data dengan program SPSS menggunakan metode uji T(T-test) tidak dilanjutkan.

Menurut peneliti mengapa perasan daun harou tidak memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *Staphylococcus aureus* dalam penelitian ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu cara ekstraksi dengan perasan langsung dan sangat sederhana tanpa penambahan zat atau pelarut apapun dan juga tanpa proses pemanasan, sehingga tidak mampu mengeluarkan zat-zat antibakteri seperti flavonoid, saponin, fenol dan tanin secara optimal. Hal ini yang mengakibatkan air perasan daun harou

pada penelitian ini tidak mampu menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan cara ekstraksi maserasi dengan menggunakan etanol sebagai pelarut sehingga zat-zat antibakteri yang dikeluarkan maksimal dan menghasilkan zona hambatan yang kuat untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Selain itu faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil adalah perbedaan kadar senyawa metabolit sekunder yang dapat terjadi karena pengaruh tempat tumbuh dan perbedaan lingkungan, usia tumbuhan saat dipanen serta karakteristik daun harau itu sendiri yang tidak mampu mengeluarkan bahan zat-zat antibakteri dengan metode sederhana seperti metode perasan.

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Pakadang, et al. 2022 dengan judul "Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*" dengan cara maserasi diperoleh hasil zona hambat sekitar 18,66 mm pada konsentrasi 8% dan tergolong kuat sehingga efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian yang dilakukan oleh Febriani et al. 2024 yang berjudul "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*". Dengan cara maserasi menggunakan etanol sebagai pelarut, dilakukan pengujian dan pengulangan sebanyak 3 kali dan diperoleh hasil kemampuan menghambat ekstrak daun kirinyuh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan etanol 96% menunjukkan hasil diameter tertinggi yaitu 10,5 mm yang dikategorikan sebagai hambatan yang kuat.

Penelitian terkait metode perasan langsung yang dilakukan oleh Djohan Herlinda et al. 2022, dengan menggunakan air perasan daun pucuk merah (*Syzygium oloena*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram dan dilusi tabung dengan pengulangan sebanyak 6 kali didapatkan hasil zona hambat terbesar yaitu 11,4 mm pada konsentrasi air perasan 20%.

Selain itu, menurut Susanto et al. 2012 beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri yaitu suhu inkubasi, pH media, konsentrasi antibakteri, intensitas zat antibakteri, jumlah inokulum, potensi suatu zat antibakteri dalam larutan yang diuji dan kepekaan suatu bakteri terhadap konsentrasi antibakteri, yang dapat mengakibatkan adanya perbedaan zona hambat dan sifat dari senyawa antibakteri.

KESIMPULAN

Air perasan daun harau pada tidak memiliki aktivitas antibakteri pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

SARAN

Diharapkan kepada peneliti lain untuk melakukan pengujian dengan membandingkan cara/metode ekstraksi yakni perasan langsung, maserasi dan Soxhlet untuk menentukan metode/cara ekstraksi mana yang paling tepat dalam menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* serta diperlukan uji fitokimia untuk mengetahui zat antibakteri yang terkandung dalam air perasan daun harau sebelum melakukan uji antibakteri. Selain itu dapat juga dilakukan penelitian sejenis dengan menggunakan bagian tanaman harau (*Chromolaena odorata* L.) yang lain seperti akar, batang maupun bunga.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, B., Halimatussakdiah, H., & Amna, U. (2020). Analisis Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) di Kota Langsa, Aceh. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(2), 1–6.
- Desmawati (2015). Hubungan personal Hygiene dan Sanitasi Lingkungan dengan Kejadian Skabies di Pondok Pesantren Al-Kautsar Pekanbaru. Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Riau. *Jurnal Vol 2 No 1*, Februari 2015.
- Derwi, R., & Marniza, Er. (2019). International Standard of Serial Numberr 2622-1020 Rersmila Derwi. *Jurnal Sainterk Lahan Kerring*, 2(2), 61–62

- Djohan Herrlinda, Sugito, Sutriswanto (2022). Daya Hambat Air Perasan Daun Purcurk Merah (*Syzygium olerum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Laboratorium Khatulistiwa, Mei 2022.
- Febriani, Y., Ansyah, A., Razali, M., & Margata, L. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Forte Journal*, 4, 225–231.
- Nuria, M. C., & Faizatun, A. (2009). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Mediagro*, 5(2).
- Pakadang, S. R. (2022). Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 94–99.
- Pratiwi, R. H. (2017). Mekanisme pertahanan bakteri patogen terhadap antibiotik. *Pro-Life*, 4(3), 418–429.
- Radji, M. (2011). *Mikrobiologi panduan mahasiswa farmasi dan kedokteran*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Retnowati, Y., Bialangi, N., & Posangi, N. W. (2011). Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media yang diekspos dengan infus daun sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Jurnal Sainstek*, 6(2).
- sayekti, Sri, Anthofani Farhan, M. Shahibul Alan, and Fakultas Vokasi. 2023. “Uji Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* a. juss.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Cakram Resistance Test Antibacterial of Neem extract (*Azadirachta indica* a. juss.) against Bacteria *Staphylococcus*.” *insan cendekia* 10(3):220–26.
- Silva, D. C. G. G. e, Plapler, H., Costa, M. M. da, Silva, S. R. G. e, Sá, M. da C. A. de, & Silva, B. S. L. e. (2013). Low level laser therapy (AlGaInP) applied at 5J/cm² reduces the proliferation of *Staphylococcus aureus* MRSA in infected wounds and intact skin of rats. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 88(1), 50–55.
- Susanto, D. Sudrajat dan R. Raga (2012). Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula* miq) Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. *Mulawarman Scientifie* 11(2): 181-190