

**POTENSI SEDIAAN *FACE MIST* EKSTRAK RIMPANG KENCUR
(*Kaemferia galanga* L.) SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI *Methicillin*
Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)**

¹⁾Af Sana Radaila Dwi Putri, ^{2*)}Ahmad Fuad Masduqi

¹⁾ Program Studi D3 Farmasi, STIFAR Yayasan Pharmasi Semarang

²⁾ Program Studi S1 Farmasi, STIFAR Yayasan Pharmasi Semarang

*email:ahmad_fuadm@yahoo.com

ABSTRAK

Kulit wajah merupakan bagian sensitif yang rentan mengalami kerusakan jika tidak dirawat dengan baik. Timbulnya jerawat disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengobatan jerawat menggunakan antibiotik menimbulkan resistensi serta efek samping. Akibat dari hal tersebut menyebabkan terbentuknya bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), bakteri tersebut resisten terhadap antibiotik golongan methicillin. Diperlukan adanya alternatif lain untuk mencegah resistensi terhadap bakteri, khususnya bakteri MRSA. Alternatif alami seperti ekstrak rimpang kencur (*Kaemferia galanga* L.) terpercaya memiliki khasiat sebagai antibakteri. Ekstrak rimpang kencur dirancang menjadi produk kosmetik yaitu sediaan *face mist*. Penelitian ini bertujuan mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak rimpang kencur konsentrasi 10% dan sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur dengan konsentrasi 10% terhadap pertumbuhan bakteri MRSA. Ekstrak didapatkan melalui metode maserasi (pelarut etanol 96%) selama 3 x 24 jam pengadukan 3 kali menghasilkan ekstrak kental dengan rendemen sebesar 11,79%. Uji Skrining dan KLT menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kencur menghasilkan senyawa positif flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid. Ekstrak kental dibuat menjadi sediaan *face mist* konsentrasi 10%, kemudian ditambah dengan bahan tambahan formula menggunakan PVP 4%, gliserin 20%, dan aquadest. Formula sediaan *face mist* dari ekstrak rimpang kencur tersebut diuji karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri terhadap MRSA menggunakan metode semuran. Kontrol positif antibiotik ciprofloxacin 0,05 % dan kontrol negatif basis sediaan digunakan sebagai pembanding. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak rimpang kencur dan sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur memiliki aktivitas antibakteri terhadap MRSA. Hasil analisis statistika bahwa kemampuan aktivitas antibakteri antara ekstrak dan sediaan *face mist* dari ekstrak rimpang kencur tidak terdapat perbedaan signifikan.

Kata kunci: antibakteri, *face mist*, *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), rimpang kencur (*Kaemferia galanga* L.).

**POTENTIAL ON *FACE MIST* EXTRACT GALANGA RHIZOMES
(*Kaempferia galanga* L.) AS ANTIBACTERIAL AGAINST *Methicillin*
Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)**

ABSTRACT

Facial skin is a sensitive part that is susceptible to damage if not cared for properly. The appearance of acne is caused by *Staphylococcus aureus* bacteria. Acne treatment using antibiotics causes resistance and side effects. As a result of this, it causes the formation of *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) bacteria, these bacteria are resistant to methicillin class antibiotics. There is a need for other alternatives to prevent resistance to bacteria, especially MRSA bacteria. Natural alternatives such as galangal rhizome extract (*Kaempferia galanga* L.) are trusted to have antibacterial properties. Galangal rhizome extract is designed to be a cosmetic product, namely a *face mist* preparation. This study aims to determine the antibacterial activity of 10% concentration of galangal rhizome extract and 10% concentration of galangal rhizome extract *face mist* against the growth of MRSA bacteria and whether there is a difference in their antibacterial activity. The method used during extraction is the maceration method which is carried out for 3 x 24 hours with stirring 3 times. The solvent used 96% ethanol, producing a thick extract with a yield of 11.79%. The screening test and TLC showed that galangal rhizome extract produced positive compounds of flavonoids, saponins, tannins, triterpenoids. The thick extract is made into a *face mist* with a concentration of 10%, then added with additional formula ingredients using PVP 4%, glycerin 20% and distilled water. The facial mist preparation formula and galangal rhizome extract were tested for antibacterial activity using the mixture method. The positive control was the antibiotic ciprofloxacin 0.05% and the negative control was based on the preparation used as a comparison. The results showed that there was no significant difference between the galangal rhizome extract and the preparation of kencur rhizome extract.

Keywords: antibacterial, *face mist*, *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), galangal rhizome (*Kaempferia galanga* L.).

PENDAHULUAN

Kulit merupakan bagian tubuh paling luar yang bertekstur lembut dan elastis. Kulit berfungsi sebagai pelindung dari kuman, virus, dan bakteri. Kesehatan kulit sangat penting, terutama kulit wajah karena lebih sensitif dibandingkan dengan bagian kulit yang lainnya (Riandari, 2017). Kulit wajah yang tidak dirawat dapat memicu terjadinya gangguan yang menyebabkan wajah menjadi rusak serta mengelupas. Salah satu gangguan tersebut adalah jerawat.

Jerawat adalah infeksi kulit serta peradangan pada kulit yang disebabkan oleh produksi kelenjar minyak yang berlebih. Faktor lain penyebab timbulnya jerawat

antara lain seperti hormon, faktor genetik, dan bakteri. Salah satu bakteri penyebab timbulnya jerawat adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (Habibie dan Aldo, 2019). Pengobatan jerawat biasanya menggunakan antibiotik yang dapat menghambat inflamasi dan membunuh bakteri. Namun dalam penggunaan antibiotik ini memiliki efek samping dalam jangka panjang sebagai anti jerawat antara lain iritasi serta dapat menimbulkan resistensi sehingga menimbulkan kerusakan organ dan immunohipersensitivitas (Djajadisastra, 2009)

Kejadian resistensi bakteri terhadap antibiotik merupakan masalah besar dalam pengobatan penyakit infeksi, terutama infeksi jerawat yang meradang sangat parah. Bakteri golongan Gram positif yang telah resisten dan sering ditemukan diantaranya *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), *Vancomycin-Resistant Staphylococcus aureus* (VRSA) (Fallner C, 2016). *Drug of choice* terhadap pengobatan infeksi yang disebabkan MRSA adalah antibiotik Vancomycin secara parenteral, antibiotik Lincomycin dan Doxycilline secara oral. Tetapi antibiotik tersebut sangat toksik dan juga memberikan efek samping seperti reaksi hipersensitivitas, demam, flusing serta gangguan pendengaran pada dosis tinggi dengan jangka waktu yang lama.

Fenomena tersebut menimbulkan kebutuhan antibiotik baru yang memiliki potensi tinggi untuk membunuh bakteri patogen yang telah resisten terhadap antibiotik. Alternatif lain digunakanlah bahan-bahan dari alam, dengan harapan mampu meminimalkan efek samping yang ditimbulkan dari penggunaan antibiotik. Salah satu bahan alam yang terbukti dapat mencegah pertumbuhan bakteri penyebab jerawat adalah bagian rimpang tanaman kencur. Senyawa dari rimpang kencur yang memiliki fungsi sebagai antibakteri salah satunya kaemperol. Zat lain terkandung dalam ekstrak rimpang kencur seperti alkaloid, saponin, dan flavanoid juga bekerja langsung serta memiliki peran dalam menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri (Ghalib, 2009).

Penelitian Herlinda DN (2012), menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang kencur dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Menurut penelitian Meutia N (2015), minyak atsiri rimpang kencur sebagai salah satu zat aktif yang terkandung dalam rimpang kencur dapat menghambat

pertumbuhan MRSA pada konsentrasi optimal yaitu 60%. Pemanfaatan ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaemferia galanga* L.) pada penggunaan topikal sebagai antibakteri dibuat dalam bentuk sediaan farmasi agar masyarakat lebih praktis dan efisien dalam penggunaannya (Aristasari et al., 2018). Berdasarkan latar belakang tersebut dalam penelitian ini maka dilakukan pengembangan terhadap formulasi sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur terhadap pertumbuhan bakteri MRSA.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yakni toples kaca, *rotary evaporator*, blender, kain kolla, alat-alat gelas (pyrex) cawan porselen, *waterbath* (faithful), rak tabung, tabung reaksi (iwaki), pipet tetes, pinset, sudip mika, *chamber*, kertas penjenuh, kertas saring, mortir dan stamper, neraca analitik (shimadzu), kaca dan objek glass, corong (herma), lampu UV-254 nm, pH meter (hanna), piknometer, botol sediaan *face mist*, cawan petri, silinder cup, mikropipet, LAF, inkubator, *Showcase*.

Bahan yang digunakan yakni ekstrak etanol rimpang kencur. Bahan dengan kualitas (*pharmaceutical grade*), aquadest, gliserin, PVP. Bahan dengan kualitas (*pro analysis*) n-butanol, asam asetat glasial, methanol, etil asetat, n-heksan, silika gel GF 254 nm. Bahan dengan kualitas (*technical grade*) etanol 96%, amoniak, kloroform, asam asetat, FeCl, HCl, pereaksi mayer, pereaksi dragendroff, pereaksi bouchardat.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Ekstrak Rimpang Kencur

Rimpang kencur ditimbang sebanyak 500 g dilarutkan menggunakan etanol 96% perbandingan 1 : 3. Maserasi selama 3 x 24 jam dengan 3 kali pengadukan, kemudian disaring dan dipanaskan sehingga mendapat ekstrak kental. Diperoleh ekstrak kental dengan rendemen 11,79%.

Uji Bebas Etanol

Ekstrak rimpang kencur diuji bebas pelarut etanol dengan dua cara, cara yang pertama adalah dengan memasukkan sejumlah ekstrak ditambahkan asam

asetat dan H_2SO_4 ke dalam tabung reaksi kemudian ditutup dengan kapas kemudian dipanaskan. Ekstrak yang masih mengandung etanol akan tercium bau pisang atau bau etanol. Cara yang kedua adalah dengan memasukkan sejumlah ekstrak ditambahkan asam sulfanilat, HCl pekat, $NaNO_2$ dan NaOH ke dalam tabung reaksi lalu ditutup dengan kapas kemudian dipanaskan di atas *waterbath*. Ekstrak yang masih mengandung etanol akan terbentuk warna merah frambos.

Uji Skrining Fitokimia dan KLT (Kromatografi Lapis Tipis)

Skrining kandungan zat pada ekstrak rimpang kencur dengan mengambil sampel diberi penambahan reagen. Hasil positif ditandai terbentuknya warna sesuai teoritis. Uji KLT diawali dengan menyiapkan lempeng KLT dan fase gerak yang sudah dijenuhkan dengan kertas penjenuh. Larutan ekstrak rimpang kencur ditotolkan pada lempeng silika gel GF 254 nm. Kemudian lempeng KLT dimasukkan ke dalam chamber yang sudah jenuh. Lempeng yang sudah mencapai jarak elusi diangkat, diangin-anginkan dan dilihat dibawah sinar UV 254 nm, kemudian disemprotkan dengan penampak bercak. Reaksi positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna sesuai teoritis dan dihitung nilai Rf.

Pembuatan Sediaan *Face Mist* Ekstrak Rimpang Kencur

Siapkan alat dan ditimbang ekstrak rimpang kencur sebanyak 10 g di dalam cawan poselin, timbang PVP sebanyak 2,4 g dimasukkan ke dalam cawan berisi ekstrak rimpang kencur, diukur aquadest panas sebanyak 50 ml sedikit demi sedikit dan diaduk hingga homogen, diukur gliserin sebanyak 19 ml dimasukkan secara perlahan sambil diaduk hingga homogen, disaring menggunakan kertas saring. Dimasukkan ke dalam botol *spray* hingga 100 ml menggunakan aquadest

Pengujian Karakteristik Fisik

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati secara langsung sediaan, dilihat dari penampilan fisik kemudian diamati bentuk, warna, dan bau pada ekstrak rimpang kencur. Pengukuran pH sediaan *face mist* dengan menggunakan alat pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan dapar standar pH 4 dan pH 7. Sediaan *face mist* harus memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5-6,5 (Djajadisastra dan Dessy, 2009). Uji bobot jenis langkah pertama ditimbang piknometer kosong, catat hasilnya lalu ditimbang piknometer berisi aquadest dicatat hasilnya, dan

ditimbang piknometer berisi sampel dengan konsentrasi 10% dicatat hasilnya. Hasil penimbangan dihitung untuk memperoleh hasil bobot jenis dari sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur (Laksana dkk., 2017). Uji Pola Penyemprotan sediaan *face mist* disemprotkan dari botol dengan jarak 5 cm dan 10 cm pada selembur plastik mika atau kertas. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali kemudian diamati pola pembentukan semprotan serta diameter dari pola semprot yang terbentuk. Kondisi buruk 1 sediaan tidak akan menyemprot ke luar, kondisi buruk 2 sediaan menyemprot ke luar tapi tidak dalam bentuk tetesan atau gumpalan, kondisi buruk 3 sediaan menyemprot ke luar tapi partikel yang dihasilkan terlalu besar, dan pada kondisi yang baik sediaan akan menyemprot ke luar dengan seragam dalam bentuk partikel yang kecil.

Uji Resistensi Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)

Ditimbang antibiotik amoxicillin, ampicillin, dan ciprofloxacin sebanyak 50 mg masing-masing kemudian dilarutkan ke dalam labu takar 50 ml ditambahkan aquadest hingga batas. Dipipet masing-masing 1 ml ke dalam labu takar 10 ml dilarutkan dengan aquadest hingga tanda batas. Kemudian diuji aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaemferia galanga* L.)

Pengujian dimulai dari sterilisasi alat, pembuatan media NA digunakan untuk menumbuhkan serta mengembangbiakkan bakteri secara miring, media NB digunakan untuk menumbuhkan biakan bakteri secara general menjadi suspensi bakteri, dan media MSA sebagai media selektif yang digunakan dalam mengidentifikasi bakteri patogen *Staphylococcus aureus* dan bakteri strain dari *Staphylococcus aureus*, pengujian aktivitas antibakteri sediaan *face mist* ekstrak dengan melakukan 4 kali replikasi pada cawan petri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstrak kental yang didapatkan sebanyak 58,98 gram dengan rendemen yang dihasilkan yaitu 11,79%, rendemen tersebut memenuhi persyaratan rendemen yaitu lebih dari 10%. Rendemen merupakan perbandingan antara hasil banyaknya metabolit yang didapatkan setelah proses ekstraksi dengan berat sampel yang

digunakan (Hasnaeni dkk., 2019). Hasil uji bebas etanol pada ekstrak rimpang kencur tidak mengandung etanol dengan tidak tercium bau ester dan tidak berwarna merah frambos. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak tidak mengandung etanol.

Skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kencur positif mengandung senyawa tanin, flavonoid, triterpenoid dan saponin. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian terdahulu jika ekstrak rimpang kencur mengandung senyawa flavonoid, Triterpenoid, tanin dan saponin (Simaremare, 2014).

Hasil KLT menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kencur positif mengandung senyawa flavonoid, tanin, triterpenoid dan saponin. Tahap penelitian selanjutnya yaitu membuat sediaan *face mist* dari ekstrak rimpang kencur. Pembuatan sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur menggunakan formulasi PVP 4%, gliserin 20%, dan aquadest sampai 100 ml. Formulasi ini tidak ditambahkan pengawet dikarenakan pengawet dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang dapat mempengaruhi hasil daya hambat ekstrak rimpang kencur (*Kaemferia galanga* L.) terhadap pertumbuhan bakteri Methicillin Resistent *Staphylococcus aureus* (MRSA). Sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur dilakukan pengujian karakteristik fisik meliputi, uji organoleptis, pH, bobot jenis, pola penyemprotan.

Tabel 1 . Hasil Uji Karakteristik Fisik Sediaan *Face mist* Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaemferia galanga* L.)

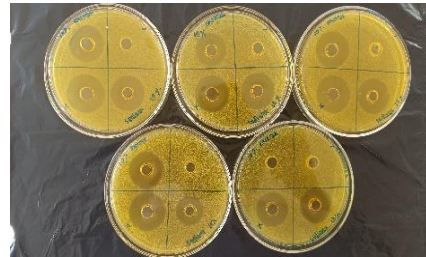
No	Uji	Formulasi			Syarat	Ket
		Basis	Sediaan <i>face mist</i> ekstrak kencur 10%	Ekstrak kencur 10%		
1.	Organoleptis - Bentuk - Warna - Bau	Cairan Bening Tak berbau	Cairan Oranye bening Bau khas kencur	Cairan Oranye bening Bau khas kencur		
2.	pH	4,61	4,88	4,75	4,5 – 6,5 (Djajadisastra dan Dessy, 2009)	Memenuhi syarat
3.	Bobot Jenis	1,0254 g	1,0325 g	1,0317 g	1,010-1,100 (SNI, 1996)	Memenuhi syarat
4.	Uji Pola Penyemprotan	Baik	Baik	Baik	Dikatakan baik apabila sediaan menyemprot ke luar dengan seragam dalam bentuk partikel yang kecil. (Kamishita dkk, 1992)	Memenuhi syarat
5.	Uji Aktivitas Antibakteri	Terbentuk zona bening	Terbentuk zona bening	Terbentuk zona bening		

Uji organoleptis yang dilakukan yaitu pengamatan menggunakan mata serta penciuman, dalam tabel diatas warna ekstrak, sediaan *face mist* rimpang kencur berwarna orange bening bau khas kencur, dan basis sediaan berwarna bening tidak berbau. Memiliki pola penyemprotan partikel yang baik.

Uji pH bertujuan untuk mengetahui pH sediaan *face mist* yang dibuat masuk rentang persyaratan pH atau tidak. Rentang pH kulit wajar adalah kisaran angka 4,5–6,5 (Djajadisastra dan Dessy, 2009). Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan alat pH meter. pH basis pada basis *face mist* adalah 4,61. pH pada sediaan *face mist* dengan konsentrasi 10% adalah 4,88, dan ekstrak kencur 10% adalah 4,75. Peningkatan pH pada sediaan dikarenakan adanya penambahan ekstrak dengan konsentrasi dari sediaan dengan basis maupun ekstrak tanpa basis. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka semakin tinggi pula pHnya. Sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur memiliki aktivitas daya antibakteri yang lebih kecil dibandingkan oleh ekstrak rimpang kencur yang tidak dibuat sediaan. Hal tersebut diketahui dari besarnya rerata zona hambat, salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hal tersebut adalah pH. Terdapat pH minimum, pH optimum dan pH maksimum dalam pertumbuhan bakteri antara 4-9 dengan pH optimal 6,5-7,5 (Mayasari, 2020). PH sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri karena berkaitan dengan aktivitas enzim yang dibutuhkan oleh bakteri untuk mengkatalis reaksi yang berhubungan dengan pertumbuhannya Sediaan *face mist* yang pH 4,88 lebih besar dari pH ekstrak rimpang kencur berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, hasil daya aktivitas antibakteri yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan daya aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh ekstrak rimpang kencur itu sendiri.

Hasil rerata uji bobot jenis pada basis *face mist* adalah 1,0254 g, pada sediaan *face mist* konsentrasi 10% adalah 1,0325 g, pada ekstrak kencur konsentrasi 10% adalah 1,0317 g. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa bobot jenis sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur memenuhi rentang persyaratan kisaran angka 1,010 – 1,100 g/mL (SNI, 1996). Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa bahan penyusun tidak dapat mempengaruhi bobot jenis suatu sediaan.

Replikasi	Diameter zona hambat (cm)			
	Sediaan <i>face mist</i> ekstrak rimpang kencur 10%	Ekstrak rimpang kencur 10%	Kontrol (+)	Basis sediaan Kontrol (-)
1	1,605	1,591	1,870	0,000
2	1,865	1,760	1,942	0,000
3	1,645	1,545	1,647	0,000
4	1,230	1,760	1,870	0,000
Rata-rata ± SD	1,586 ± 0,263	1,664 ± 0,112	1,832 ± 0,128	0,000



Hasil uji aktivitas antibakteri rerata pada diameter zona bening sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur konsentrasi 10% dan ekstrak kencur 10% adalah 1,586 cm dan 1,664 cm. Kontrol positif larutan ciprofloxacin antibakteri menghasilkan rerata sebesar 1,832 cm, sedangkan pada kontrol negatif basis formula *face mist* tidak terdapat zona hambat karena basis *face mist* tidak mengandung bahan yang memiliki fungsi sebagai antibakteri. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa zona hambat dari sediaan *face mist* maupun ekstrak rimpang kencur dengan konsentrasi 10% memiliki ukuran zona hambat yang hampir sama terhadap bakteri *Methicillin Resistent Staphylococcus aureus*.

Analisis data menggunakan SPSS versi 23 menunjukkan hasil berdistribusi normal dan homogen, dilanjutkan dengan uji parametrik *Independent Samples Test* yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara ekstrak dan sediaan *face mist* dari ekstrak rimpang kencur dengan data yang diperoleh adalah ($0,607 > 0,05$).

Simpulan

Sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur (*Kaemferia galanga* L.) dengan konsentrasi 10% dan ekstrak rimpang kencur 10% memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri MRSA. Tidak terdapat perbedaan signifikan aktivitas antibakteri antara ekstrak rimpang kencur 10% dan dalam sediaan *face mist* ekstrak rimpang kencur (*Kaemferia galanga* L.) mampu mempengaruhi aktivitas pertumbuhan bakteri *Methicillin Resistent Staphylococcus aureus* (MRSA).

Saran

Penelitian ini dapat dikembangkan kedalam sediaan *face mist* dengan variasi konsentrasi ekstrak lebih tinggi. Diharapkan dapat melakukan pengujian terhadap mikroba lain seperti bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Apristasari, O., Yuliyani, S.H., Rahmanto, D., dan Srifiana, Y. 2018. FAMIKU (*Face mist*-Ku) yang Memanfaatkan Ekstrak Kubis Ungu dan Bengkuang sebagai Antioksidan dan Pelembab Wajah. *Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof DR Hamka*, **5**: 35–40.
- Cappuccino, J. G. & Sherman, N. (1987). *Microbiology. A Laboratory Manual*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Clifornia.
- Cowan, M.M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents, *Clinical Microbiology Reviews*; 12 (4): 565–571.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia* Edisi III. Jakarta : Departemen kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan RI. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta : Departemen kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta Departemen Kesehatan RI
- Habibie, D.R. dan Aldo, D. 2019. Sistem Pakar Untuk Identifikasi Jenis Jerawat Dengan Metode Certainty Factor. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, **4**: 79.
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Kokasih P dan Iwang S. Edisi ke-2. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- Habibie, D.R. dan Aldo, D. 2019. Sistem Pakar Untuk Identifikasi Jenis Jerawat Dengan Metode Certainty Factor. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, **4**: 79.
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Kokasih P dan Iwang S. Edisi ke-2. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- Rosmania dan Yanti, F. 2020. Perhitungan Jumlah Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*. Universitas Sriwijaya : Fakultas MIPA. 22(2) : 77-86
- Rowe, R.C., J Sheskey, Paul., dan E Quinn, Marian. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients Six Edition*. Washington : Pharmaceutical Press
- Said, A. (2007). *Khasiat & Manfaat Kunyit*. PT. Sinar Wadja Lestari.
- Sudarsono. 1996. *Tumbuhan Obat, Hasil Penelitian, Sifat-sifat, dan Penggunaan*. Yogyakarta: PPOT-UGM.
- Stahl, E. 1985. *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Diterjemahkan oleh Padmawinata, K, Sudiro, I. Bandung : ITB
- Trifani. 2012. Ekstraksi Pelarut Cair-Cair. <http://awjee>. Diakses pada tanggal 15 Juni 2020.