

Standardisasi Parameter Spesifik dan Nonspesifik Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia Galanga L.*) Akses Purbalingga Sebagai Obat Antibakteri

Subaryanti^{1*}, Munawarohthus Sholikhah¹, Saiful Bahri¹, Dena Juniana¹, Siti Musrifah¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, ISTN, Jl. Moh. Kahfi II, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta 12640

*Corresponding author: subaryanti@istn.ac.id

ABSTRAK

Kencur (*Kaempferia galanga L.*) adalah tanaman obat potensial dari famili Zingiberaceae yang banyak dibudidayakan karena merupakan tanaman multifungsi dan bagian tanaman kencur yang sering digunakan adalah rimpang. Penelitian ini bertujuan untuk menstandarisasi ekstrak etanol rimpang kencur yang diperoleh dari perkebunan di wilayah Purbalingga, Jawa Tengah dan aktivitas antibakterinya. Ekstrak distandardisasi dengan dua parameter yaitu parameter spesifik dan nonspesifik. Penentuan parameter spesifik meliputi identitas ekstrak, organoleptik, kadar senyawa yang larut dalam air dan yang larut dalam etanol, serta penapisan fitokimia meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Parameter nonspesifik meliputi susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kencur berwarna cokelat pekat, bau khas kencur, rasa agak pedas dan sepat, senyawa larut dalam air sebesar 16,6%, dan senyawa larut dalam etanol sebesar 5,4%. Senyawa fitokimia yang terkandung adalah alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid. Susut pengeringan 8,12%, kadar abu total 0,36%, kadar abu tidak larut asam 0,17%, dan kadar air 7,04%. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa parameter spesifik dan nonspesifik, ekstrak kencur akses Purbalingga memenuhi standar kualitas bahan baku dan berpotensi sebagai antibakteri khususnya terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*.

Kata kunci: antibakteri, *Kaempferia galanga L.*, rimpang kencur, standardisasi

*Standardization of Specific and Non-Specific Parameters of Kencur Rhizome Extract (*Kaempferia Galanga L.*) Purbalingga Accession as An Antibacterial Drug*

ABSTRACT

Kencur (*Kaempferia galanga L.*) is a potential medicinal plant from the Zingiberaceae family that is widely cultivated because it is a multifunctional plant and the part of the kencur plant that is often used is the rhizome. This study aims to standardize the ethanol extract of kencur rhizome obtained from plantations in the Purbalingga area, Central Java and its antibacterial activity. The extract was standardized with two parameters, namely specific and nonspecific parameters. Determination of specific parameters includes extract identity, organoleptic, levels of water-soluble and ethanol-soluble compounds, also phytochemical screening including alkaloid, flavonoid, saponin, and tannin tests. Nonspecific parameters include drying loss, total ash content, acid-insoluble ash content, and water content. The results showed that the kencur rhizome extract was dark brown, had a distinctive kencur odor, a slightly spicy and astringent taste, water-soluble compounds of 16.6%, and ethanol-soluble compounds of 5.4%. The phytochemical compounds contained were alkaloids, saponins, tannins, and flavonoids. Drying loss 8.12%, total ash content 0.36%, acid insoluble ash content 0.17%, and water content 7.04%. Based on the results of this study, it can be concluded that the specific and nonspecific parameters of Purbalingga accession kencur extract meet the quality standards of raw materials and have the potential as antibacterials, especially against *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes*.

Keywords: antibacterial, *Kaempferia galanga L.*, rhizome, standardization

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki iklim tropis, udara lembap, panas dan lingkungan yang kurang higienis sehingga sering munculnya kasus penyakit infeksi khususnya pada kulit menjadi meningkat. Penyakit ini disebabkan oleh mikroorganisme prokariotik maupun eukariotik yang bersifat patogen maupun oportunistik antara lain bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* (Jawetz et al., 2013). *Staphylococcus epidermidis* menyebabkan infeksi oportunistik (menyerang jika sistem kekebalan tubuh lemah) seperti jerawat, infeksi kulit, bau badan dan mulut (Rafika et al., 2020). *Propionibacterium acnes* merupakan mikroorganisme yang berperan dalam pembentukan jerawat. Jerawat sering terjadi pada permukaan kulit wajah, leher, dada dan punggung (Indrani & Mulqie, 2015). Penanggulangan penyakit infeksi umumnya dilakukan dengan pemberian antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat, seperti kurang tepat indikasi, penggunaan secara bebas oleh masyarakat, serta dosis dan lama pemberian yang tidak tepat akan menimbulkan masalah baru yaitu meningkatnya resistensi mikroba terhadap antibiotik tersebut (Desrini, 2015). Resistensi antibiotik didefinisikan sebagai tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri dengan pemberian antibiotik secara sistemik dengan dosis normal atau kadar hambat minimalnya (Humaida, 2014).

Oleh sebab itu, perlu dikembangkan alternatif pengobatan dengan menggunakan tanaman obat sebagai sumber potensi obat baru karena lebih ekonomis, mudah didapat, dan mempunyai efek samping relatif lebih ringan (Mustapha & Hafsah, 2007). Seperti diketahui bahwa obat herbal telah banyak memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kesehatan manusia dalam upaya promotif, kuratif, rehabilitatif dan preventif. Banyak obat herbal telah menjadi obat modern melalui pengembangan obat. Penggunaan tanaman obat untuk manfaat kesehatan semakin meningkat di seluruh dunia (WHO, 2010). Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat herbal adalah kencur. Kencur (*Kaempferia galanga L.*) adalah tanaman obat potensial dari famili Zingiberaceae yang banyak dibudidayakan karena merupakan tanaman multifungsi dan bagian tanaman kencur yang sering digunakan adalah rimpang. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa rimpang kencur terbukti berpotensi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes* penyebab jerawat pada konsentrasi 2,4% adalah sebesar 16,00 mm dengan kriteria sedang sampai kuat (Kusuma, 2016), kemudian aktivitas antibakteri juga dilakukan terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 30% menghasilkan zona hambat sebesar 15 mm (Lasmana, 2014). Ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus viridans* pada konsentrasi 96% dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 15 mm dan 16 mm (Haerazi et al., 2014).

Wilayah pengembangan kencur di Indonesia meliputi 34 propinsi. Delapan propinsi di antaranya adalah wilayah dengan produksi kencur tertinggi yaitu Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, dan

Kalimantan Selatan (BPS, 2019). Dengan meningkatnya masyarakat terhadap obat bahan alam, diperlukan bahan baku yang konsisten dengan mutu dan memenuhi standar kualitas bahan baku, salah satunya adalah kencur akses Purbalingga. Hasil penelitian Subaryanti (2021) menyatakan bahwa kencur dari Purbalingga merupakan akses kencur yang potensial untuk dikembangkan karena memiliki kadar etil parametoksi sinamat (EPMS) dan minyak atsiri yang tinggi yaitu berturut-turut 73,5% dan 2,80%. Kemenkes RI (2008) menyatakan bahwa ekstrak kental rimpang kencur adalah ekstrak yang dibuat dari rimpang *Kaempferia galanga L.*, suku Zingiberaceae, mengandung minyak atsiri tidak kurang dari 7,93% v/b dan EPMS tidak kurang dari 4,30%; sementara itu menurut Depkes RI (1977) bahwa rimpang kencur mengandung minyak atsiri antara 2,4-3,9%. Rimpang kencur secara tradisional digunakan untuk mengobati penyakit kulit, luka, dan rematik (Raina & Abraham, 2015). Rimpang kencur telah diteliti memiliki kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, saponin dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antimikrob (Annisa et al., 2016). Bagian yang bernilai ekonomi dari kencur adalah rimpangnya yang mengandung minyak atsiri 2,5-4,0% dengan senyawa utamanya etil-parametoksisinamat (Preetha et al., 2016).

Ekstrak berkualitas yang ingin diperoleh perlu ditetapkan parameter standardisasi termasuk parameter spesifik dan nonspesifik. Standardisasi adalah proses penentuan spesifikasi bahan berdasarkan parameter tertentu untuk mencapai tingkat kualitas standar. Pada standardisasi dilakukan proses penetapan sifat berdasarkan parameter-parameter tertentu untuk mencapai derajat kualitas yang sama. Penentuan parameter spesifik meliputi identitas ekstrak, organoleptik, senyawa kimia yang larut dalam air dan etanol, serta kandungan kimia, sedangkan parameter nonspesifik meliputi susut pengeringan, kadar abu total, kadar air, dan kadar abu tidak larut asam (Kemenkes RI, 2008). Parameter susut pengeringan adalah pengukuran sisa ekstrak setelah dilakukan pengeringan pada suhu 105°C selama 30 menit atau sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai persen. Dalam hal khusus (jika bahan tidak mengandung minyak menguap/atsiri dan sisa pelarut organik menguap) identik dengan kadar air. Nilai susut pengeringan sama dengan nilai rentang kadar air yang diperbolehkan terkait dengan kemurnian dan kontaminasi (Emilan et al., 2011). Penelitian ini mengacu pada penelitian dan pengembangan tanaman berkhasiat obat. Standardisasi sangat penting dilakukan untuk mengembangkan obat dari bahan alam yang tersebar luas di Indonesia untuk menjamin mutu serta keamanan dari sediaan obat tersebut yang nantinya dapat dikembangkan menjadi fitofarmaka ataupun obat herbal terstandar.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. Laboratorium di Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi

Nasional (ISTN), Jakarta meliputi: Laboratorium Penelitian untuk pembuatan ekstrak, Laboratorium Kimia Farmasi untuk standardisasi ekstrak, dan penapisan fitokimia, serta Laboratorium Mikrobiologi untuk uji antibakteri. Penelitian dilakukan pada tahun 2023.

Alat dan Bahan. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah *beaker glass* (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), timbangan analitik (Ohaus), penangas air (advance), *hotplate*, erlenmeyer, batang pengaduk kaca, spatula stainless, cawan penguap, pipet tetes (Borossil), cawan petri, oven (Memmert), *rotary evaporator* (Eyela), blender (Maspion), *incubator*, autoklaf, dan *chamber* (Pyrex). Bahan uji yang digunakan antara lain rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) dari Desa Bedagas, Kecamatan Pengadegan, Kabupaten Purbalingga, Provinsi Jawa Tengah. Rimpang berwarna cokelat tua, segar dan berbau aromatis khas kencur dari tanaman berumur 12 bulan. Bakteri uji yang digunakan yaitu *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*, koleksi dari Laboratorium Mikrobiologi, Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, ISTN, Jakarta. Bahan-bahan lainnya adalah aquadest, etanol 96%, etanol absolut p.a (E-Merck), toluene p.a (E-Merck), kloroform p.a (E-Merck), etil asetat p.a (E-Merck), dan metanol p.a (E-Merck).

Tahapan Penelitian

Penyiapan Simplisia. Sampel yang digunakan adalah rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) akses Purbalingga. Sampel diambil sebanyak 1.500 g dipilah dengan metode sortasi basah, selanjutnya dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan. Kemudian diiris setipis mungkin lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Simplisia yang telah kering disortasi kering, lalu dihaluskan dengan blender dan disaring menggunakan ayakan dengan ukuran mesh 60 kemudian sampel disimpan di dalam wadah tertutup rapat dan diberi label.

Ekstraksi. Serbuk rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 500 g serbuk dimasukkan ke dalam bejana maserasi lalu ditambahkan etanol 96% sebanyak 5 L (1:10). Serbuk direndam selama 6 jam sambil diaduk tiap 30 menit. Kemudian didiamkan selama 48 jam. Lalu disaring menggunakan kertas saring dan ditampung ke dalam wadah. Kemudian dilanjutkan remaserasi menggunakan pelarut yang sama selama 24 jam. Lalu disaring kembali dan ditampung menjadi satu ke dalam wadah. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Tahapan Standardisasi

Pemeriksaan Identitas Ekstrak Rimpang Kencur. Pemeriksaan identitas ekstrak bertujuan untuk memberikan identitas obyektif nama secara spesifik (Depkes RI, 2000). Pemeriksaan identitas meliputi nama ekstrak, nama latin tanaman, bagian tanaman, nama simplisia, dan nama lokal.

Parameter Spesifik

Kadar Sari Larut Air. Sampel ditimbang ± 5 g, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur, kemudian ditambahkan 100 mL air jenuh-kloroform, selanjutnya dikocok berkali-kali selama 6 jam pertama, dan dibiarkan selama 18 jam. Filtrat hasil penyaringan kemudian diuapkan 20 mL hingga kering di dalam cawan beralas datar yang telah dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 105°C, lalu dipanaskan lagi sisanya pada suhu yang sama hingga bobot konstan, terakhir dihitung kadar sari yang larut air dalam % (Depkes RI, 2000).

Kadar Sari Larut Etanol. Sampel ditimbang ± 5 g, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur, kemudian ditambahkan 100 mL air jenuh etanol, selanjutnya dikocok berkali-kali selama 6 jam pertama, dan dibiarkan selama 18 jam. Filtrat hasil penyaringan kemudian diuapkan 20 mL hingga kering di dalam cawan beralas datar yang telah dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 105°C, lalu dipanaskan lagi sisanya pada suhu yang sama hingga bobot konstan, terakhir dihitung kadar sari yang larut air dalam % (Depkes RI, 2000).

Penapisan Fitokimia

Uji Alkaloid. Identifikasi golongan alkaloid dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,5 g ekstrak ke dalam tabung reaksi. Lalu ditambahkan 1 mL asam klorida 2 N dan 9 mL akuades, selanjutnya diipaskan di atas *water bath* selama 2 menit, didinginkan dan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dibagi ke dalam 3 tabung reaksi. Tabung ke 1 dimasukkan 2 tetes pereaksi Mayer, hasil positif alkaloid jika terbentuk endapan putih hingga kekuningan. Tabung ke 2 dimasukkan pereaksi Bouchardart, hasil positif alkaloid jika terbentuk endapan cokelat, dan tabung ke 3 dimasukkan pereaksi Dragendorff, hasil positif alkaloid jika terbentuk endapan merah bata (Depkes RI, 2000).

Uji Flavonoid. Identifikasi golongan flavonoid dilakukan dengan menimbang 1 g ekstrak ke dalam tabung reaksi. Lalu ditambahkan 10 mL akuades panas, dididihkan selama 5 menit, didinginkan kemudian disaring menggunakan kertas saring. Sebanyak 15 mL filtrat ditambahkan 0,1 g serbuk Mg, 2 mL amil alkohol dan 1 mL asam klorida pekat, dikocok dan dibiarkan hingga memisah. Positif mengandung flavonoid jika terbentuk warna merah atau jingga atau kuning pada lapisan amil alkohol (Depkes RI, 2000).

Uji Tanin. Identifikasi golongan tanin dilakukan dengan menimbang 0,5 g ekstrak menggunakan spatula ke dalam tabung reaksi. Lalu ditambahkan 10 mL akuades, dipanaskan di atas *waterbath* selama 3 menit kemudian didinginkan dan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan 1-3 tetes pereaksi FeCl_3 1%. Positif mengandung tanin bila terbentuk warna hitam kebiruan atau hijau (Farnsworth, 1966).

Uji Saponin. Identifikasi golongan saponin dilakukan dengan menimbang 0,5 g ekstrak ke dalam tabung reaksi.

Lalu ditambahkan 10 mL akuades panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat secara vertikal selama 10 detik. Hasil positif saponin jika terbentuk busa yang stabil setinggi 1-10 cm di dalam tabung reaksi dan bila ditambahkan 1 tetes asam klorida 2 N, maka busa yang terbentuk tetap stabil (Depkes RI, 2000).

Parameter Nonspesifik

Susut Pengerangan. Sebanyak 1-2 g ekstrak ditimbang di dalam cawan yang sudah dikalibrasi sebelumnya, lalu dimasukkan ke dalam oven pengering selama 2 x 60 menit, kemudian dihitung hasil akhir ekstrak yang menguap dengan kalibrasi cawan (Depkes RI, 2000).

Kadar Abu Total. Ekstrak dipanaskan/dibakar langsung pada suhu sekitar 800°C selama 3 jam. Kemudian kadar abu ditentukan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik yang tertinggal sebagai abu (Depkes RI., 2000).

Kadar Air. Sebanyak 2 g ekstrak dimasukkan ke dalam wadah yang telah ditara. Selanjutnya dikeringkan pada suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang (Depkes RI, 2000).

Kadar Abu Tidak Larut Asam. Abu yang diperoleh dari penetapan kadar abu total dididihkan dengan 25 mL asam klorida encer LP selama 5 menit. Bagian yang tidak larut dalam asam dikumpulkan lalu disaring menggunakan kertas saring bebas abu, kemudian dicuci dengan air panas, lalu dipijarkan dalam krus hingga bobot konstan. Kadar abu yang tidak larut dalam asam dihitung terhadap berat bahan uji, dinyatakan dalam % b/b (Kemenkes RI, 2017).

Uji Aktivitas Antibakteri.

Pembuatan Media Kultur bakteri. Media pertumbuhan bakteri *S. epidermidis* dan *P. acnes* menggunakan *Nutrient Agar* (NA). Sejumlah tertentu serbuk NA dilarutkan dalam sejumlah akuades dan dipanaskan hingga semuanya larut dan homogen. Lalu disterilisasi di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan Stok Bakteri dan Penyiapan Inokulum Bakteri. Peremajaan bakteri uji dilakukan dengan mengambil 1 ose kultur bakteri *S. epidermidis* dan *P. acnes* kemudian digoreskan pada media pertumbuhan NA. Sebanyak 1 ose kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Tujuan dilakukan peremajaan pada bakteri uji yaitu agar bakteri tersebut dapat memulai metabolisme kembali, dan juga agar didapatkan kultur bakteri yang murni. Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan mengambil biakan masing-masing bakteri yang telah berumur 24 jam dengan menggunakan ose kemudian disuspensikan ke dalam 5 mL larutan fisiologis NaCl 0,9%, kemudian dihomogenkan dengan vortex dan diamati kekeruhannya lalu dibandingkan dengan standar 0,3 Mc Farland yang setara dengan jumlah populasi bakteri $9,0 \times 10^8$ CFU/mL. Kemudian dilakukan pengenceran hingga 10^7 untuk bakteri *S. epidermidis* dan *P. acnes* yaitu dengan cara mengambil 1 mL dari suspensi

10^8 dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL larutan fisiologis NaCl 0,9%.

Penentuan diameter zona hambat (DDH). Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak rimpang kencur dilakukan dengan metode difusi cakram. Kertas cakram yang digunakan memiliki diameter lingkaran 6 mm. Medium steril sebanyak ± 15 mL dimasukkan ke dalam cawan petri steril hingga memadat, kemudian diinokulasi suspensi bakteri ke dalam masing-masing cawan petri sebanyak 0,1 mL dan disebar hingga merata di atas permukaan medium dengan menggunakan batang penyebar hingga mengering. Selanjutnya ditempelkan kertas cakram yang sudah berisi 20 μ L variasi konsentrasi pada permukaan medium. Untuk kontrol negatif kertas cakram diteteskan 20 μ L dengan DMSO 10% dan sebagai kontrol positif digunakan cakram *disk* klindamisin. Masing-masing cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri diamati setelah 24 jam berdasarkan nilai DDH atau daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram. Zona hambat yang terbentuk kemudian diukur menggunakan jangka sorong (mm) (Toy *et al.*, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman bertujuan untuk menetapkan kebenaran dan keabsahan identitas tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah sampel yang benar dan tepat, sehingga kesalahan dalam pengumpulan bahan uji dapat dihindari. Determinasi dilakukan untuk memastikan keaslian tanaman yang akan digunakan (Sugiarti & Shofa, 2021). Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan adalah benar spesies kencur (*Kaempferia galanga L.*) dari famili Zingiberaceae dengan nomor surat hasil identifikasi adalah 568/UN2.F3.II/PDP.02.00/2023.

Ekstrak Etanol Rimpang Kencur

Hasil proses ekstraksi rimpang kencur didapatkan total ekstrak sebanyak 31,16 g dengan rendemen ekstrak sebesar 6,23%. Rendemen tersebut belum memenuhi persyaratan secara umum yaitu $> 10\%$ (Kemenkes RI, 2017). Hal ini diduga rendahnya nilai rendemen menandakan bahwa jumlah ekstrak yang dihasilkan sedikit dan rendahnya nilai rendemen juga dapat dipengaruhi oleh bobot serbuk simplisia yang digunakan. Semakin banyak bobot serbuk simplisia yang digunakan maka semakin banyak juga ekstrak dan rendemen yang dihasilkan (Egra *et al.*, 2019). Perhitungan rendemen ekstrak rimpang kencur bertujuan untuk mengetahui seberapa besar senyawa kimia yang tertarik oleh pelarut dalam hal ini adalah etanol 96% yang dihasilkan akibat berbagai proses pengolahan. Rendemen dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya adalah proses pengeringan yang menyebabkan migrasi air dari bahan ke lingkungan, pengayakan yang menyebabkan sebagian partikel terperangkap dalam media penyaring, serta berbagai proses lainnya (Nurdyansyah *et al.*, 2019). Cara maserasi dipilih karena memiliki banyak

keuntungan dibandingkan metode lainnya. Maserasi merupakan cara sederhana yang dapat dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia ke dalam pelarut. Keuntungan utama metode maserasi adalah prosedur dan alat yang digunakan sederhana, cukup efektif untuk menarik zat yang diinginkan dan tidak ada proses pemanasan, sehingga kerusakan zat-zat aktif akibat suhu tinggi dapat dihindari (Rasyadi *et al.*, 2019). Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat-zat aktif sehingga akan larut. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96% karena dapat menarik senyawa-senyawa, baik polar maupun non polar seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid (Liling *et al.*, 2020), tidak toksik dibanding dengan pelarut organik yang lain, lebih mudah diuapkan dengan air, tidak mudah ditumbuhi mikroba dan relatif murah (Saifuddin *et al.*, 2011).

Standardisasi Parameter Spesifik Ekstrak Rimpang Kencur

Pemeriksaan organoleptik yaitu pengenalan secara fisik dengan menggunakan panca indera dalam mendeskripsikan bentuk, bau, warna, dan rasa. Pemeriksaan identitas ekstrak bertujuan untuk memberikan identitas obyektif nama secara spesifik (Depkes RI, 2000). **Tabel 1** menunjukkan bahwa secara organoleptik ekstrak rimpang kencur berupa ekstrak kental berwarna cokelat pekat dengan bau aromatis khas kencur, rasa pedas dan agak sepat. Hasil ini sesuai dengan monografi Farmakope Herbal Indonesia (Kemenkes RI, 2017) yang menyatakan bahwa pemerian ekstrak rimpang kencur adalah ekstrak kental, warna cokelat tua, bau khas, rasa pedas dan tebal di lidah.

Tabel 1. Pemeriksaan identitas dan parameter spesifik dari ekstrak rimpang kencur

No	Deskripsi	Hasil
1	Identitas: Nama ekstrak Nama Latin tanaman Bagian tanaman Nama simplisia Nama lokal	<i>Kaempferia Galangae Rhizomae Extractum Spissum</i> <i>Kaempferia galanga L.</i> Rimpang <i>Kaempferiae Galangae Rhizoma</i> Kencur
2	Organoleptik: Bentuk Warna Bau Rasa	Ekstrak kental Cokelat pekat Aromatis khas kencur Pedas dan sepat
3	Ekstrak larut air	16,6%
4	Ekstrak larut etanol	5,40 %

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Kadar sari larut air digunakan untuk menentukan kemampuan dari bahan baku obat atau simplisia tersebut apakah tersari dalam pelarut air. Kadar sari larut etanol digunakan untuk mengetahui apakah bahan baku obat atau simplisia mampu larut dalam pelarut organik (Kemenkes RI, 2008). Kadar sari larut air pada ekstrak rimpang kencur memiliki nilai lebih tinggi (16,6%) dibandingkan dengan kadar sari larut etanol (5,40%). Kemenkes RI (2017) menyatakan bahwa kadar ekstrak larut dalam air tidak kurang dari 14,2% dan larut dalam etanol tidak kurang dari 4,2%. Hal ini diduga bahwa kandungan senyawa metabolit sekunder paling banyak adalah senyawa yang bersifat polar dibandingkan senyawa metabolit sekunder bersifat non polar, sehingga senyawa-senyawa tersebut akan mudah larut dalam air dibandingkan dalam etanol 96% (**Tabel 1**). Pada uji kadar sari larut etanol pelarut yang digunakan adalah etanol

karena merupakan pelarut universal, pelarut ini dapat melarutkan hampir semua senyawa organik yang ada pada simplisia (Noviyanti *et al.*, 2016). Kadar sari larut etanol menggunakan suhu 78°C karena suhu tersebut merupakan titik didih etanol. Kadar sari larut air maupun kadar sari larut etanol menunjukkan kandungan senyawa yang berada di dalam ekstrak diduga berperan dalam menentukan efek tertentu tergantung senyawa yang dikandungnya (Alegantina *et al.*, 2012).

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia bertujuan untuk mengetahui senyawa aktif atau metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan (Muharrami *et al.*, 2017). Uji fitokimia juga bertujuan untuk memberikan gambaran awal komposisi kandungan kimia (Depkes RI, 2000). Berdasarkan hasil penapisan fitokimia ekstrak etanol rimpang kencur dinyatakan positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin (**Tabel 2**).

Tabel 2. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Kencur

No.	Golongan senyawa	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
1.	Alkaloid	Mayer	Endapan putih	+
		Dragendorff	Endapan cokelat	+
		Bourchardat	Endapan hijau cokelat	+
2.	Flavoloid	NaOH	Lapisan jingga	+
3.	Tanin	FeCl ₃ 5%	Hijau Kehitaman	+
4.	Saponin	Akuades	Busa stabil	+

Ket : + mengandung senyawa fitokimia yang dimaksud

Hasil ini sejalan dengan Sari *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa ekstrak etanol rimpang kencur hasil penapisan fitokimia mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid. Senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar, sehingga mampu tertarik dengan pelarut etanol 96% yang merupakan pelarut yang bersifat polar juga. Hal ini sesuai dengan prinsip *like dissolved like*, yaitu senyawa metabolit akan terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama (Puspitasari *et al.*, 2013). Hasil uji alkaloid menunjukkan positif pada ekstrak etanol rimpang kencur, hal ini ditandai dengan terbentuknya endapan putih dengan pereaksi Mayer, terbentuk endapan cokelat dengan pereaksi Dragendorff dan terbentuk endapan hijau cokelat dengan pereaksi Bourchardat. Alkaloid memiliki struktur molekul atom nitrogen dalam bentuk heterosikliknya yang dapat membentuk ikatan kompleks tidak larut dengan logam-logam berat (Angraini *et al.*, 2019). Hasil uji flavonoid menunjukkan positif ditandai dengan perubahan warna jingga pada lapisan amil alkohol. Flavonoid bersifat polar sehingga mudah menembus lapisan peptidoglikan pada bakteri serta mampu menghambat pertumbuhan mikroba dengan cara merusak dinding sel dan membran sitoplasma yang dapat merusak sel mikroba dan berakibat kematian pada sel (Fajeriyati & Andika, 2017). Hasil uji tanin positif ditandai dengan perubahan warna hijau kehitaman. Senyawa tanin memiliki kemampuan dengan cara mengikat salah satu protein mikroba yang dipakai sebagai reseptor permukaan, sehingga terjadi penurunan daya pelekatan mikroba serta sintesis protein untuk pembentukan dinding sel dan berpengaruh pada kematian sel mikroba (Samputri *et al.*, 2020). Hasil uji saponin positif ditandai dengan terdapat busa stabil setinggi 1,5 cm setelah penambahan 1 tetes

HCl 2 N. Saponin merupakan senyawa yang mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofobik, sehingga saat dilakukan pengocokan dengan penambahan akuades akan terbentuk busa karena gugus hidrofilik akan berikatan dengan akuades dan gugus hidrofobik akan berikatan dengan udara. Mekanisme kerja saponin yaitu dengan mendenaturasi protein, saponin akan menghalangi pembentukan masing-masing komponen ke dinding sel sehingga akan mengakibatkan melemahnya struktur dinding sel yang akan menghambat pertumbuhan sel bakteri. Selain itu dengan penambahan HCl pada pengujian saponin bertujuan untuk meningkatkan kepolaran, sehingga gugus hidrofilik akan berikatan lebih stabil dan menyebabkan busa yang terbentuk juga stabil (Julianto, 2019).

Standardisasi Parameter Nonspesifik Ekstrak Rimpang Kencur.

Parameter susut pengeringan merupakan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C selama 30 menit atau sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai persen. Dengan mengetahui susut pengeringan dapat memberikan batasan maksimal tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Depkes RI, 2000). Nilai susut pengeringan yang diperoleh dari ekstrak rimpang kencur adalah sebesar 8,12%. Hal ini menunjukkan besarnya kadar air dan senyawa-senyawa yang hilang selama proses pengeringan adalah 8,12%. Persyaratan yang baik untuk susut pengeringan adalah kurang dari 10% (Kemenkes RI, 2017), karena susut pengeringan juga mewakili kandungan air yang menguap (**Tabel 3**). Ekstrak yang digunakan merupakan ekstrak kental sehingga kemungkinan proses pengeringan sudah optimal (Prasetyo & Inorah, 2013).

Tabel 3. Hasil Uji Parameter Nonspesifik Ekstrak Rimpang Kencur

No	Parameter	Hasil (%)	Standar (%)*
1	Susut pengeringan	8,12	≤ 10
2	Kadar abu total	0,36	≤ 0,5
3	Kadar abu tidak larut asam	0,17	≤ 0,2
4	Kadar air	7,04	≤ 10

Ket : * Kemenkes RI (2017)

Penentuan kadar abu dilakukan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak. Pada tahap ini ekstrak dipanaskan hingga senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap sampai tinggal unsur mineral dan anorganik

saja, sedangkan untuk penetapan kadar abu yang tidak larut asam dimaksudkan untuk mengevaluasi ekstrak terhadap kontaminasi bahan yang mengandung silika seperti tanah dan pasir. Kadar abu total yang diperoleh dari ekstrak rimpang kencur sebesar 0,36% sedangkan untuk kadar abu tidak larut asam sebesar 0,17% (**Tabel 3**)

juga memenuhi syarat WHO yaitu tidak boleh lebih dari 2%. Kadar abu hendaknya mempunyai nilai kecil karena parameter ini menunjukkan adanya cemaran logam berat yang tahan pada suhu tinggi (Isnawati & Arifin, 2006).

Penetapan kadar air dilakukan untuk menetapkan residu air setelah proses pengentalan atau pengeringan. Hasil penetapan kadar air ekstrak rimpang kencur sebesar 7,04% (Tabel 3). Range kadar air tergantung pada jenis ekstrak, untuk ekstrak kering kadar air <10% (Kemenkes RI, 2017). Kadar air menentukan stabilitas suatu ekstrak, biasanya kadar air yang berisiko adalah lebih dari 10% (Saifudin *et al.*, 2011). Kadar air yang besar dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba karena air merupakan media pertumbuhan mikroorganisme dan juga sebagai media terjadinya reaksi enzimatik yang dapat menguraikan senyawa aktifnya (Supriningrum *et al.*, 2019).

Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil pengujian diameter daya hambat (DDH) ekstrak rimpang kencur dengan konsentrasi 10, 30, 50, 70 dan 90% terhadap bakteri *S. epidermidis* dan *P. acnes* berada pada kategori sedang sampai kuat (Tabel 4). Kusuma (2016) melaporkan bahwa rimpang kencur terbukti berpotensi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes* penyebab jerawat pada konsentrasi 2,4% adalah sebesar 16,00 mm dengan kriteria sedang sampai kuat, kemudian aktivitas antibakteri juga dilakukan terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi ekstrak rimpang kencur sebesar 30% menghasilkan zona hambat sebesar 15 mm (Lasmana, 2014). Ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) juga terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus viridans* pada konsentrasi 96% dengan diameter zona hambat masing-masing 15 mm dan 16 mm (Haerazi *et al.*, 2014).

Tabel 4. Hasil Uji DDH Ekstrak Etanol Rimpang Kencur Terhadap *S. epidermidis* dan *P. acnes*

Konsentrasi ekstrak (%)	Nilai DDH (mm)			
	<i>S. epidermidis</i>	Kategori	<i>P. acnes</i>	Kategori
10	8,38 ± 0,44	Sedang	8,42 ± 0,62	Sedang
30	10,44 ± 0,87	Kuat	11,12 ± 0,52	Kuat
50	9,42 ± 0,61	Sedang	11,43 ± 0,86	Kuat
70	8,98 ± 0,80	Sedang	10,99 ± 0,70	Kuat
90	0 ± 0	Lemah	10,78 ± 0,94	Kuat
Kontrol +	27,71 ± 0,61	Kuat	35,78 ± 0,83	Kuat
Kontrol -	0 ± 0	-	0 ± 0	-

Ket. Kontrol +: klindamisin; Kontrol - : DMSO 10%

Tabel 4 menunjukkan bahwa, ekstrak rimpang kencur memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Berdasarkan pengukuran zona hambat dapat dilihat bahwa zona hambat ekstrak rimpang kencur terhadap bakteri *S. epidermidis* dan *P. acnes* lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positifnya yaitu klindamisin yang memiliki zona hambat 27,71 mm terhadap *S. epidermidis* dan 35,78 terhadap *P. acnes*. Konsentrasi ekstrak 30% tergolong kategori kuat dalam menghambat pertumbuhan *S. epidermidis*, sedangkan untuk *P. acnes* semua konsentrasi ekstrak tergolong kuat kecuali pada konsentrasi 10%. Hal ini disebabkan karena klindamisin adalah antibiotik turunan linkomisin yang mempunyai aktivitas bakteristatik terhadap bakteri aerob dan anaerob Gram positif (Gunawan & Gan, 2016). Klindamisin bekerja dengan cara menghambat sintesis protein mikroorganisme sehingga memengaruhi subunit ribosom 50S yang menyebabkan proses pembentukan rantai peptidoglikan pada bakteri terganggu (Hana *et al.*, 2021), oleh sebab itu antibiotik klindamisin menghasilkan diameter daya hambat yang besar sehingga dapat dikategorikan sebagai antibakteri sangat kuat. Berdasarkan kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak rimpang kencur diduga bahwa aktivitas antibakteri berkaitan dengan adanya metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya dimana senyawa tersebut dapat mengganggu metabolisme bakteri sehingga pertumbuhannya terhambat atau mati. Berbagai metabolit

sekunder yang terdapat pada rimpang kencur memiliki aktivitas antibakteri yang terlihat dengan terbentuknya zona bening melalui berbagai mekanisme kerja. Flavonoid memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat sintesis asam nukleat yaitu penghambatan transkripsi dan replikasi (Fajeriyati & Andika, 2017). Saponin memiliki mekanisme kerja dengan cara merusak membran plasma dimana membran plasma bersifat semipermeabel dan mengendalikan transport berbagai metabolit ke dalam dan ke luar sel. Adanya gangguan atau kerusakan struktur membran plasma dapat menghambat atau merusak kemampuan membran plasma sebagai penghalang (Julianto, 2019). Tanin memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat sintesis dinding sel, merusak lapisan peptidoglikan yang menyusun dinding sel bakteri (Samputri *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) akses Purbalingga memenuhi standar mutu bahan obat tradisional dan berpotensi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alegantina, S., Isnawati, A., & Widowati, L., (2012). *Kualitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor Moringa oleifera Lamk) dalam Ramuan Penambah ASI*. Jakarta: Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan.
- Anggraini, Wirda, Choirun, S., & Ramadhani, R. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% buah blewah (*Curcumis melo L. var centalupensis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 61-66.
- Annisa, R., Roebiakto, E., & Lutpiatina, L. (2016). Potensi ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(2), 70-76.
- BPS. (2019). *Statistik Tanaman Biofarmaka Indonesia*. Jakarta: Subdirektorat Statistik Hortikultura.
- Depkes RI. (1977). *Materia Medika Indonesia*. Jilid I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Desrini, S. (2015). Resistensi antibiotik, akankah dapat dikendalikan?. *JKKI: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 6(4), i-iii. <https://doi.org/10.20885/JKKI.Vol6.Iss4.art1>
- Egra, S., Mardiana, M., Kurnia, A., Kartina, K., Murti Laksono, A., & Kuspradini, H. (2019). Uji potensi ekstrak daun tanaman ketepeng (*Cassia alata L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum* dan *Streptococcus sobrinus*. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 3(1), 25–31.
- Emilan, T., Kurnia, A., Budi, U., Diyani, L.N., Maulana, A. (2011). *Konsep Herbal Indonesia; Pemastian Mutu Produk Herbal*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Departemen Farmasi Program Studi Magister Ilmu Herbal. Depok: Universitas Indonesia.
- Fajeriyati & Andika. (2017). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) pada bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. *JCPS: Jurnal of Current Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 36-41.
- Farnsworth, N.R. (1966). Biological and phytochemical screening of plant. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55(3), 225-276.
- Gunawan & Gan, S. (2016). *Farmakologi dan Terapi*. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta: UI Press.
- Haerazi, A., Jekti, D. S. D., & Andayani, Y. (2014). Uji aktivitas antibakteri ekstrak kencur (*Kaempferia galanga L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus viridans*. *Jurnal Ilmiah Biologi "Bios Cie Ntist"*, 2(1), 1–11.
- Hana, W., Gerung, P., & Antasionasti, I. (2021). Antibacterial activity test of belimbing botol leaf extract (*Averrhoa bilimbi L.*) against the growth of *Propionibacterium acnes*, an acne causing bacteria. *Pharmacon*, 10(4).
- Humaida, R. (2014). Strategi to handle resistensi of antibiotics. *Journal of Majority*, 3(7), 113-120.
- Husnaeni, Wisdawati, & Surati, U. (2019). Pengaruh metode ekstraksi terhadap rendemen dan kadar fenolik ekstrak kayu beta-beta (*Lunasia amara Blanco*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 5(2), 166-174.
- Indrani, Y. & Mulqie, H. (2015). Uji aktivitas antibakteri air perasan buah jeruk lemon (*Citrus limon L.*) dan madu hutan terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Unisba*. ISSN 2460-6472
- Isnawati, A., & Arifin, K.M. (2006). Karakterisasi daun kembang sunsngang (*Gloria superba L.*) dari aspek fitokimia. *Media Litbang Kesehatan*, 16(4), 8-14.
- Jawetz, Melnick & Adelberg. (2013). *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 25. Jakarta: Salemba Medika.
- Julianto, T.S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Cetakan I. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Press.
- Kemenkes RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi II. Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kusuma, I.M (2016). Potensi antibakteri senyawa etil para metoksi sinamat terhadap bakteri jerawat. *Sainstech Farma*, 9 (1), 35-40.
- Lasmana, G.C. (2014). Efek antibakteri ekstrak etanol kencur (*Kaempferia galanga L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. [Karyatulis Ilmiah], Fakultas Ilmu Kesehatan

- dan Keolahragaan, Sulawesi Tenggara: Universitas Negeri Gorontalo.
- Liling, V. V., Lengkey, Y. K., Sambou, C. N., & Palandi, R. R. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri penyebab jerawat *Propionibacterium acnes*. *Biofarmasetikal Tropis*, 3(1), 112–121.
- Muharrami, L.K., Munawaroh, F., & Ersam, T. (2017). Herb plant: inventory and phytochemical screening in Sampang, Madura. *Jurnal Pena Sains*, 4(2), 124-132.
- Mustapha, Y., & Hafsat, S. (2007). Antibacterial activities of *Anacardium occidentale L.* leaf extract against some selected bacterial isolates. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 1(1), 40-43.
- Noviyanti, E., Supriyasi, A., Arum, L.S., Akbar, R.R & Siswoyo, T.A. (2020). Effect of germination on free radical scavenging activities and angiotensin 1-converting enzyme inhibitory of melinjo (*Gnetum gnemon L.*) seed proteins. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 9(4), 809-812.
- Nurdyansyah, F., Widyastuti, D. A., & Mandasari, A. A. (2019). *Karakteristik Simplisia dan Ekstrak Etanol Kulit Petai (Parkia speciosa) dengan Metode Maserasi*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Enterpreneurship VI Tahun 2019, Semarang: 21 Agustus 2019, 1(1), 1-6.
- Prasetyo, & Inorihah, E. (2013). *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-obatan (Bahan Simplisia)*. Cetakan ke-1. 155 hal. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. ISBN 978-602-9071-10-8.
- Preetha, T.S., Hemanthakumar, A.S., & Krishnan, P. N. (2016). A comprehensive review of *Kaempferia galanga L.* (Zingiberaceae): A high sought medicinal plant in Tropical Asia. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 4(3), 270-276.
- Puspitasari, Ana, Y., & Nuria, M. C. (2013). Aktivitas stimulasi ekstrak etanol bunga dan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*) beserta identifikasi golongan senyawa aktifnya. *Jurnal Ilmiah Fakultas Farmasi Universitas Unwahas Semarang*, 10(1), 13-22.
- Rafika, L., Masda, A., Rastina, Maryulia, D., & Nurliana. (2020). The isolation of *Staphylococcus epidermidis* bacteria in White Snapper Salted Fish (*Lates calcalifer*) from Sibolga City, North Sumatera Province. *The Indonesian Journal of Public Health*, 7(1), 44-50.
- Raina, A.P., & Abraham, Z. (2015). Chemical profiling of essential oil of *Kaempferia galanga L.* germplasm from India. *Journal of Essential Oil Research*, (1), 29-34.
- Rasyadi, Y., Yenti, R., & Jasril, A. P. (2019). Formulasi dan uji stabilitas fisik sabun mandi cair ekstrak etanol buah kapulaga (*Amomum compactum Sol ex Maton*). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 16(2), 188–198.
- Saifuddin, A., Rahayu, V., & Terona, H., Y. (2011). *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Cet 1. Ed 1. 104 hlm. Yogyakarta: Graha Ilmu. ISBN 978-979-750-698-2.
- Samputri, Revina, D., Angeline, N., & Ratna, W. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kamandrah (*Croton tiglium L.*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. *Herb-Medicine Journal*, 3(3), 19-33.
- Sari, K., Indrawati, T., & Haryanto, D.C. (2022). Profil mutu ekstrak dan formulasi sediaan salep ekstrak kencur (*Kaempferia galanga L.*). *Binawan Student Journal (BSJ)*, 4(1), 1-3.
- Subaryanti. (2021). *Karakter Fisiologi, Kualitas, dan Metabolit Sekunder Rimpang Kencur (Kaempferia Galanga L.) pada Agroekologi Berbeda untuk Mendapatkan Akses Unggul*. [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sugiarti & Shofa, M.J. (2021). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Cendekia Jurnal of Pharmacy*, 5(2), 185-195.
- Supriningrum, R., Fatimah, N., & Purwanti, Y. E. (2019). Karakterisasi spesifik dan nonspesifik ekstrak etanol daun putat (*Planchonia valida*). *Al Ulum Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1), 6-12.
- Toy, T., S., S, Lampus, B., S, & Hutagalung, S., P. (2015). Uji daya hambat ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp. terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal e-GiGi (eG)*, 3(1), 153-159.
- WHO. (2010). *Tradisional Herbal Remedies for Primary Health Care*. [Online] Available at: <http://www.who.int/iris/handle/10665/206024> [Diakses 2 Februari 2023].