

Potensi Formulasi Sediaan *Hair Tonic* Herbal Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Antifungi *Pityrosporum ovale* dan *Microsporum canis* Secara *In Vitro*

Potential of Herbal Hair Tonic Preparation Formulation of Green Betel Leaf Extract (Piper betle L.) as Antifungal for Pityrosporum ovale and Microsporum canis in Vitro

Wiwik Sundari*, Ulfayani Mayasari, Rizki Amelia Nasution

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia
*corresponding author, Email: wiwiksundari038@gmail.com.

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 07/02/2025
Disetujui : 02/06/2025

Abstract

Pityriasis capitis (dandruff) is a scalp disorder characterized by itchy white scales caused by a number of fungi. Many hair tonics on the market are made from synthetic materials such as minoxidil, methyl paraben and others that can cause skin irritation. Betel leaves (*Piper betle* L.) have active compounds such as flavonoids, alkaloids, tannins, saponins, terpenoids and steroids that act as antifungals that are modified into herbal hair tonic products. This study aims to determine the ability of betel leaf extract (*Piper betle* L.) on the growth of *Pityrosporum ovale* and *Microsporum canis* and to determine the inhibition zone ability of herbal hair tonic preparations of betel leaf extract (*Piper betle* L.) in the growth of *Pityrosporum ovale* and *Microsporum canis* fungi. In this study, 4 concentration treatments of betel leaf extract (*Piper betle* L.) were used and 3 replications using the disc diffusion method. The results obtained from betel leaf extract (*Piper betle* L.) have effectiveness in inhibiting the growth of *Pityrosporum ovale* fungus with concentrations of 15% (1.71 mm), 20% (8.88 mm), 25% (10.03 mm) and 30% (11.28 mm). In *Microsporum canis* fungus, betel leaf extract (*Piper betle* L.) has no effectiveness in inhibiting fungal growth. Herbal hair tonic preparation of betel leaf extract (*Piper betle* L.) has effectiveness in inhibiting the growth of *Pityrosporum ovale* fungus with concentrations of 20% (1.15%), 25% (5.61) and 30% (10.01). The conclusion of this study shows that herbal hair tonic preparation of betel leaf extract (*Piper betle* L.) can inhibit *Pityrosporum ovale* fungus

Key Words : *Microsporum canis*, *Pityrosporum ovale*, betel leaf extract hair tonic

Abstrak

Pityriasis capitis (ketombe) adalah kelainan kulit kepala yang ditandai dengan sisik putih terasa gatal yang disebabkan oleh sejumlah jamur. *Hair tonic* yang beredar banyak berasal dari bahan sintesis seperti minoxidil, metil paraben dan lain sebagainya yang dapat menyebabkan iritasi kulit. Daun sirih (*Piper betle* L.) memiliki senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid dan steroid yang berperan sebagai antifungal yang dimodifikasi menjadi produk sediaan herbal *hair tonic*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan zona hambat ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap pertumbuhan *Pityrosporum ovale* dan *Microsporum canis* serta mengetahui kemampuan zona hambat sediaan *hair tonic* herbal ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dalam pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale* dan *Microsporum canis*. Dalam penelitian ini digunakan 4 perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dan 3 ulangan menggunakan metode difusi cakram. Hasil yang diperoleh ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale* dengan konsentrasi 15% (1.71 mm), 20% (8.88 mm), 25% (10.03 mm) dan 30% (11.28 mm). Pada jamur *Microsporum canis* ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) tidak memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur. Sediaan *hair tonic* herbal ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale* dengan konsentrasi 20% (1,15%), 25% (5,61) dan 30% (10,01). Kesimpulan penelitian ini menunjukkan sediaan herbal *hair tonic* ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dapat menghambat jamur *Pityrosporum ovale*

Kata kunci : *Microsporum canis*, *Pityrosporum ovale*, *Hair tonic* ekstrak daun sirih.

PENDAHULUAN

Penyakit kulit masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang paling banyak dijumpai di masyarakat Indonesia. Penyebab penyakit kulit ini pun beragam, mulai dari infeksi virus, infeksi jamur, infeksi bakteri, dan infeksi parasit. Banyak penyakit yang kerap diderita oleh masyarakat salah satunya adalah infeksi jamur. Infeksi jamur superfisial yang menyerang kulit dan selaput lendir antara lain adalah

pityriasis versicolor (tinea versicolor), *dermatofitosis* (ringworm), *candidiasis superfisial* (candidiasis), dan *pityriasis capitis* (ketombe).

Salah satu penyakit kulit yang sering menyerang masyarakat adalah *pityriasis capitis* atau ketombe. Menurut (Dwi Widowati *et al.*, 2020) menunjukkan prevalensi penderita *Pityriasis capitis* di Indonesia mencapai 50% dari total populasi.

Keringat dan kondisi kulit kepala yang kering atau berminyak yang tidak biasa diyakini menjadi penyebab ketombe pada kulit kepala (Khusnul et al., 2020).

Penyebab ketombe yang paling umum adalah karena pertumbuhan sejumlah jamur. Jamur *Pityrosporum ovale* merupakan mikrobiota/ flora yang terdapat pada kulit kepala pada bagian korneum pada lapisan kulit terluar seperti sisik dan mengelupas (Laelasari, 2022). *Pityrosporum ovale* sejenis *Malassezia sp.*

Microsporum canis juga salah satu jenis jamur dermatofit yang menyebabkan dermatofitosis. Penyakit ini menyerang jaringan berkeratin seperti kuku dan rambut (Noer et al., 2024). Penyakit ini merupakan salah satu infeksi jamur yang paling umum di dunia, sekitar 32% kasus dermatofitosis disebabkan oleh *Microsporum canis* yang merupakan penyebab utama *pityriasis capitis* (92,8%) dibandingkan dengan jamur dermatofit lainnya (Saridewi Nurmansyah et al., 2016)

Pasar menawarkan berbagai macam produk antiketombe, termasuk sampo dan *hair tonic*. *Hair tonic* tidak perlu dibersihkan atau dibilas setelah digunakan, sehingga menjadikannya sediaan yang lebih efektif dan mudah digunakan (Defiq et al., 2020). Akan tetapi, banyak *hair tonic* di pasaran yang terbuat dari bahan sintesis, yang membuatnya berbahaya seperti minoksidil yang merupakan komponen sediaan yang dapat menimbulkan gatal, ruam, dan reaksi alergi akibat penggunaan dalam jangka panjang. Dengan menggunakan komponen alami sebagai elemen aktif dalam produk dapat membantu meminimalkan efek samping yang dipakai. Komponen yang dikatakan mempunyai kandungan aktif flavonoid, tanin, saponin dan lain-lain (Syilfiana Anwar & Fitrianti Darusman, 2022). Daun sirih (*Piper batle L.*) punya minyak atsiri yang menyusun senyawa fenol yang mampu menjadi senyawa anti bakterisidal, fungisidal, maupun germisidal (Zuraidah et al., 2021).

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan Silvina Anwar dan Fitrianti Darusman (2022) menunjukkan bahwa ekstrak antijamur terhadap *Pityrosporum ovale* pada konsentrasi 25% zona hambat (15,625 mm), 50% zona hambat (19,6125 mm), 75% zona hambat (20,3375 mm) dan 100% zona hambat (21,925 mm). Rata-rata diameter zona hambat dihitung dengan menggunakan empat kali pengulangan berturut-turut. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk dan daya antijamurnya. Penelitian ini bertujuan memformulasi dan mengembangkan potensi ekstrak daun sirih hijau sebagai zat tambahan yang dimodifikasi menjadi produk sediaan *hair tonic* herbal sebagai antifungi.

MATERI DAN METODE

Pendekatan eksperimental kuantitatif digunakan sebagai pengumpulan data. Teknik ini digunakan

karena dilaksanakan pengujian eksperimental berbasis laboratorium. Penelitian yang dilakukan metode difusi cakram *Kirby-Bauer*. Pada pengujian aktivitas ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) menggunakan kertas cakram dengan K (+) flukonazole, K (-) menggunakan cakram kosong ditetesi larutan DMSO 10% dan perlakuan memakai beberapa konsentrasi yaitu 15%, 20%, 25% dan 30%. Dan pengujian sediaan *hair tonic* herbal ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) K (+) *hair tonic* mustika ratu, K-) *hair tonic* tanpa ekstrak sirih.

Ekstraksi Sampel (Shelin et al. 2023)

Dimasukkan 1000 gram bubuk simplisia dalam wadah maserasi dan menambahkan ethanol 96% hingga simplisia terendam seluruhnya, dilakukan proses maserasi untuk menghasilkan ekstrak. Tutup rapat dan aduk setiap hari selama lima hari. Ekstrak kental daun sirih (*Piper betle L.*) diperoleh dengan cara menyaring dan mengulangi hasilnya sebanyak dua kali sebelum dikumpulkan dalam botol bersih untuk selanjutnya dipekatkan dalam *rotary evaporator* pada suhu 60°C.

Uji Skrining Fitokimia

Uji Kandungan Flavonoid (Hasma et al. 2023)

Pelarut metanol dididihkan dan ditambahkan 0,1 gram ekstrak daun sirih. Filtrat kemudian ditambahkan dengan 1 ml H₂SO₄. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dengan warna merah yang terbentuk.

Uji Kandungan Saponin (Shelin et al. 2023)

Di masukkan 0,1 gram ekstrak daun sirih dan pelarut etanol sebanyak 100 ml, wadah ditutup dan diaduk selama sepuluh detik atau sampai terbentuk busa. Jika busa tetap stabil setelah menambahkan satu tetes HCl 2N melalui dinding tabung, sampel tersebut mengandung saponin.

Uji Kandungan Alkaloid (Shelin et al. 2023)

Reagen Wagner digunakan untuk pengujian alkaloid. N-heksana ditambahkan ke tabung yang berisi ekstrak. Setelah itu, 0,5 mL HCl 2N ditambahkan dan diaduk untuk memastikan homogenitas. Selanjutnya, tabung diisi dengan dua hingga tiga tetes reagen Wagner. Alkaloid hadir dalam sampel jika endapan coklat muncul di dalam tabung.

Uji Kandungan Tanin (Shelin et al. 2023)

Sebanyak 2 ml sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan metanol, dikocok hingga homogen. Ditambahkan 2 tetes larutan FeCl₃ 10%. Apabila terbentuk warna hitam menunjukkan adanya senyawa tanin.

Uji Kandungan Terpenoid dan Steroid (Liha. 2023)

Pemeriksaan Kandungan Terpenoid dan Steroid dengan dimasukkan 2 ml ekstrak ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 10 tetes H₂SO₄. Warna hijau dan biru menunjukkan reaksi terpenoid positif.

Sedangkan, reaksi steroid positif menunjukkan berwarna kuning.

Uji Karakteristik Simplisia Daun Sirih (*Piper betle* L.)

Uji Kadar Abu Total (Rivai et al. 2014)

Setelah ditimbang, 2gr ekstrak kering dimasukkan ke dalam cawan silikat yang telah ditara, dinyalakan, dan diratakan. Bakar perlahan hingga arang habis seluruhnya, lalu dinginkan dan timbang. Jika arang tidak dapat dihilangkan dengan prosedur ini, tambahkan air panas dan saring melalui kertas saring yang bebas abu. Masukkan kertas saring dan residunya ke dalam wadah yang sama. Tempatkan filtrat dalam wadah, biarkan menguap, nyalakan, lalu timbang untuk memastikan beratnya tetap stabil. Masukkan filtrat ke dalam wadah, biarkan menguap, nyalakan hingga beratnya tetap, kemudian timbang untuk mengetahui berapa banyak abu yang terkandung dalam bahan yang dikeringkan di udara.

Uji Abu yang Tidak Larut Asam (Rivai et al. 2014)

Setelah abu dari hasil penentuan kadar abu disiapkan, abu dipanaskan selama lima menit dengan 25 ml asam klorida encer, dan bagian yang tidak larut dalam asam dikumpulkan. Saring menggunakan kertas saring bebas abu atau cawan kaca, bilas dengan air panas, nyalakan hingga beratnya tidak berubah, lalu timbang. Tentukan jumlah abu yang tidak larut dalam asam dengan membandingkannya dengan bahan yang dikeringkan dengan udara.

Uji Kadar Ekstrak Larut Etanol (Muslihin. 2022)

Setelah penambahan 100 ml pelarut etanol 96% ke dalam botol berisi simplisia, kemudian dimaserasi selama 24 jam, dikocok atau diaduk setiap 6 jam, kemudian dibiarkan selama 18 jam. Setelah maserasi, 20 ml filtrat diuapkan dalam cawan porselen pada suhu 105° dalam oven untuk mendapatkan berat yang konsisten. Berat ekstrak ditentukan setiap lima menit, dan persentase kandungan ekstrak dihitung.

Uji Kadar Sari Larut Air (Muslihin. 2022)

Ditimbang 5,0418 gram serbuk simplisia. Kemudian simplisia ditambah 100 ml kloroform dan dimaserasi selama 24 jam, selanjutnya hasil maserasi disaring. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian diuapkan hingga menghasilkan ekstrak kental dan mencapai berat tetap. Ekstrak kental dituang ke dalam cawan porselin dan ditimbang berat akhirnya.

Pembuatan Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) (Mullo. 2021)

Potato Dextrose Agar (PDA) ditimbang sebanyak 39 gram, lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer steril dan ditambahkan 1000 ml aquades. Media PDA kemudian dipanaskan di atas hot plate hingga larut sempurna. Setelah itu dituang ke dalam cawan petri yang masing – masing diisi dengan media sebanyak 15 ml dan dibiarkan sampai memadat.

Peremajaan Jamur Uji (Halmwiyah et al. 2019)

Isolat jamur *Pityrosporom ovale* dan *Microsporom canis* dilakukan pada cawan petri dengan mengambil beberapa hifa jamur yang sebelumnya telah dikulturkan. Kemudian diinokulasi pada media PDA steril dalam tabung reaksi dengan memakai metode gores. Setelah diinokulasi, jamur diinkubasi pada suhu ruang (25-27°C) selama 2 hari sampai miselia jamur menjadi banyak.

Pembuatan Standar Kekeruhan (*Mc. Farland 0,5*) (Shelin et al. 2023)

Dimasukkan 9,9 mL H₂SO₃ kedalam labu erlenmeyer. Kemudian tambahkan larutan Barium Klorida (BaCl₂) 1 % sebanyak 0,01 dan 0,5 mL asam sulfat 1%. Setelah itu, guncangkan hingga terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan suspensi jamur diukur terhadap kekeruhan larutan Mc. Farland 0,5.

Pembuatan Antibiotik (T. 2019)

Digerus 1 tablet Flukonazole lalu ditimbang serbuk sebanyak 50gr dan dilarutkan menggunakan 5 ml larutan NaCl. Kemudian masukkan kertas cakram steril, kedalam larutan antibiotik selama 1 menit dan kertas cakram siapa digunakan.

Pembuatan Larutan Konsentrasi (Rosa. 2021)

Ditimbang Ekstrak daun sirih dengan timbangan analitik, sebanyak 0,75gr, 1gr, 1,25gr dan 1,5gr . Kemudian masing-masing dilarutkan dengan 5ml Aquades, sehingga didapatkan konsentrasi 15%; 20%; 25% dan 30% dan diberi label sesuai konsentrasinya.

Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirih terhadap *Pityrosporom ovale* dan *Microsporom canis*

Dengan menggunakan *cotton bud*, suspensi jamur *P. ovale* dan *M. canis* dipindahkan ke dalam cawan petri steril yang telah diisi dengan media PDA padat yang telah disiapkan sebelumnya. Setelah kertas cakram steril direndam dalam ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) 15%, 20%, 25%, dan 30% selama 15 menit agar dapat terserap, kertas cakram tersebut diletakkan di atas media PDA. Flukonazole berfungsi sebagai kontrol positif, sedangkan DMSO 10% berfungsi sebagai kontrol negatif. Untuk memastikan kertas cakram melekat sepenuhnya pada setiap media kultur, kertas cakram ditekan dengan hati-hati sebelumnya. Untuk mencegah uap jatuh ke media kultur dari penutup cawan petri, media kultur dibalik. Inkubasi 37°C selama 2x24 jam (Rodiah et al., 2022).

Formulasi dan Pembuatan Sediaan

Formulasi Hair Tonic Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.)

Komponen membuat *hair tonic* sesuai dengan SNI 16-4955-1998. Sesuai variasi konsentrasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) sediaan dibuat 100 ml.

Tabel 1. Formulasi Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*)

Bahan	Formula				
	F1	F2	F3	K-	K+
Ekstrak sirih (g)	20	25	30	-	-
Etanol 96% (ml)	25	25	25	25	-
Propylene glycol (ml)	15	15	15	15	-
Asam askorbat (g)	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Phenoxyethanol (ml)	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Mentol (g)	0,1	0,1	0,1	0,1r	-
Aquades (ml)	100	100	100	100	-
<i>Hair tonic</i> mustika ratu (ml)	-	-	-	-	100

Pembuatan Sediaan *Hair Tonic*

Bahan ditimbang berdasarkan formula yang ditentukan. Ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) dan Phenoxyethanol 0,1 ml masing-masing dilarutkan dengan etanol 96% hingga homogen. kemudian digabung dalam wadah yang sama. Pada wadah yang lain, Asam askorbat 0,1gr, mentol 0,1gr dilarutkan ke dalam etanol 96% hingga tercampur merata, selanjutnya ditambahkan Propylene glycol 15ml dan dihomogenkan kembali. Selanjutnya digabungkan campuran ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) dan asam askorbat sedikit demi sedikit, diaduk hingga kedua campuran menyatu larut sempurna dan dicapai dengan volume 100 ml aquadest.

Uji Karakter Sediaan *Hair Tonic*

Uji Organoleptik (Arifin. 2021)

Persyaratan sesuai dengan mutu SNI 16-4955-1998 untuk sediaan *hair tonic* yang baik adalah uji organoleptik seperti warna, bau, dan tekstur. Pengamatan organoleptik dilakukan untuk memperoleh perubahan fisik pada sediaan *hair tonic*.

Uji pH (Hasma et al. 2023)

Dengan menggunakan elektroda yang dikalibrasi dan pH meter direndam dalam sediaan sedalam 3 cm. setelah itu dibilas dengan akuades untuk memastikan pH larutan uji antara 4 dan 7. SNI 16-4955-1998 menganjurkan formulasi tonik rambut harus memiliki pH antara 3,0 dan 7,0 agar sesuai dengan pH kulit kepala

Uji Viskositas (Hasma et al. 2023)

Pengujian viskositas dilakukan dengan viskometer Brookfield yang dicelupkan ke dalam formula pembuatan *hair tonic*. Kemudian skala uji viskositas di picu dan dibaca hingga didapatkan data yang stabil. Setelah pembacaan skala, didapatkan angka yang ditetapkan oleh standar mutu SNI 16-4955-1998 yang menunjukkan <5 cps.

Uji Iritasi (Hasma et al. 2023)

Untuk memastikan apakah sediaan dengan formulasi F0, F1, F2, dan F3 menyebabkan iritasi

kulit atau tidak maka dilakukan uji iritasi kulit. Sediaan dioleskan di belakang daun telinga kemudian dibiarkan selama 20 menit dan lihat perubahan yang terjadi berupa kemerahan, gatal, dan pengasaran pada kulit.

Uji Homogenitas (Hasma et al. 2023)

Uji homogenitas sampel dilakukan dengan cara diambil satu pipet tetes digunakan untuk mengumpulkan sampel, yang kemudian diletakkan pada permukaan objec glass dan diperiksa apakah ada sedimen atau partikel besar dalam produk.

Uji Kemampuan Antijamur *Hair Tonic* Herbal Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) Terhadap Jamur *P. ovale* dan *M. canis*

Suspensi jamur *P.ovale* dan *M. canis* diambil menggunakan *cotton bud* dan dimasukkan cawan petri steril berisi padat PDA yang telah dibuat sebelumnya. K+ menggunakan *hair tonic* mustika ratu, K- menggunakan cakram kosong yang ditetesi *hair tonic* tanpa ekstrak dan perlakuan menggunakan formula herbal *hair tonic* ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) dari beberapa konsentrasi dan diinkubasi selama 2x24 jam.

Pengukuran Zona Hambat (Sari et al. 2023)

Jangka sorong digunakan untuk mengukur diameter zona penghambatan di sekitar cakram pada setiap kelompok setelah inkubasi selama 2x24 jam. Dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Rerata zona hambat (d)} = \frac{(DV-DC)+(DH-DC)}{2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fitokimia

Berdasarkan hasil analisis fitokimia pada tabel 2 menunjukkan ekstrak etanol daun sirih hijau mengandung senyawa metabolit sekunder berupa saponin, terpenoid, steroid, flavonoid, steroid, dan tanin. Pengujian oleh Setiari et al. (2019) menguatkan temuan ini, sementara penelitian oleh Marfu'ah et al. (2021) menemukan bahwa ekstrak daun sirih mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, steroid, dan saponin. Menurut penelitian Dwivedi & Tripathi (2014) ekstrak daun sirih hijau memiliki fenol, flavonoid, terpenoid, saponin, dan tanin. Namun, karena kondisi lingkungan termasuk pH tanah, intensitas sinar matahari, dan suhu kelembaban memiliki dampak yang signifikan terhadap sintesis metabolit sekunder tanaman, tidak ada bahan kimia steroid atau alkaloid yang ditemukan dalam penyelidikan ini (Soniman, 2022).

Kegunaan flavonoid sebagai antioksidan yang kuat serta sifat lipofilik dari flavonoid dapat mengganggu membran mikroba, keadaan ini secara perlahan akan menghambat jamur (Marfu'ah et al., 2021). senyawa tanin dalam daun sirih menjadi zat antifungi dengan cara menghambat kerja enzim-

Tabel 2. Hasil Analisis Fitokimia Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.)

Senyawa	Pereaksi	Hasil
Flavonoid	FeCL _{3(aq)} 5%	+
	H ₂ SO _{4(p)}	-
	Mg _(s) + HSL _(p)	-
Alkaloid	Dragendorff	+
	Maeyer	+
Terpenoid	Salkowsky	-
	Liebermann bouchard	+
Steroid	Salkowsky	-
	Liebermann bouchard	+
Tanin	FeCL _{3(aq)} 5%	+
Saponin	Aquadest + Alkohol 96%+HCL 2N	+

enzim-enzim termasuk enzim katalase. Selain itu, saponin, senyawa dengan sifat seperti sabun, berfungsi sebagai pembersih. 3 fitokimia ini merupakan khas yang sangat penting bagi bahan aktif dalam potensi *hair tonic* yang fungsinya mengubah situasi rambut mengalami kerontokan pada ketombe dengan sifat bakterial (Hasma *et al.*, 2023).

Karakteristik Simplisia Daun Sirih (*Piper betle* L.)

Farmakope Herbal Indonesia edisi II tahun 2017 digunakan untuk mengkarakterisasi simplisia daun sirih. Edisi ini menggunakan parameter mutu simplisia sebagai dasar pengujian sebagai berikut: kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar ekstrak larut air, dan kadar ekstrak larut etanol. Penyajian pada Tabel 3 menghasilkan hasil pengujian kadar abu total sebesar 9,1886%. Temuan ini sesuai dengan persyaratan Farmakope Herbal Indonesia versi II tahun 2017 yang menyatakan kadar abu total tidak melebihi 10% (Kristiandi, 2021).

Uji kadar abu tidak larut asam menghasilkan nilai sebesar 7,4819 %. Temuan ini sesuai dengan rekomendasi Farmakope Herbal Indonesia edisi II tahun 2017 yang menyatakan jumlah abu tidak larut asam tidak boleh melebihi 2% (Silverman *et al.*, 2023). Kadar 11,2879% diperoleh dari uji ekstrak larut etanol, sedangkan kadar 7,4675% diperoleh dari uji ekstrak larut air. Jumlah tersebut sesuai dengan Farmakope Herbal Indonesia edisi II tahun 2017 yang menetapkan konsentrasi ekstrak larut etanol tidak boleh kurang dari 17,6% dan kandungan ekstrak larut air tidak boleh kurang dari 20,8% (Silverman *et al.*, 2023).

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

Parameter	Standar Farmakope 2017 (%)	Hasil (%)
Abu total	<10%	9,1886%
Abu tidak larut asam	<2%	7,4819%
Sari larut air	<20,8%	7,4675%
Sari larut etanol	<17,6%	11,2879%

Uji Aktivitas Antijamur

Pityrosporum ovale

Penelitian uji aktivitas antijamur tabel 4 menggambarkan hasil penelitian yang menggunakan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) melawan jamur *Pityrosporum ovale*. Penelitian (Sari *et al.*, 2023) menyatakan bahwa zat anti jamur bekerja dengan cara menetralkan enzim yang terkait dengan invasi jamur, memecah membran sel jamur, dan menghalangi sistem enzim jamur, sehingga menghambat produksi ujung hifa dan mengganggu sintesis protein dan asam nukleat. Karena adanya bahan aktif atau senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, tanin, dan terpenoid yang dapat menghentikan pertumbuhan *Pityrosporum ovale*, maka terdapat zona hambat pada setiap perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.).

Tabel 4. Data Zona Hambat *Pityrosporum ovale*

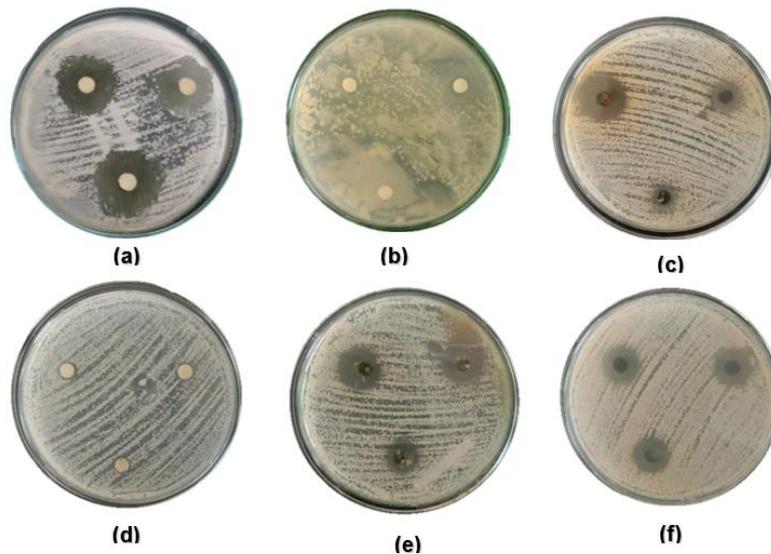
Perlakuan	Rata-rata±SD	Kategori
K (-)	20.6 ± 1.61	Sangat kuat
K(+)	0	Sangat lemah
P1	1.71 ± 0.49	Lemah
P2	8.88 ± 5.93	Sedang
P3	10 ± 1.963	Sedang
P4	11.2 ± 0.20	Kuat

Keterangan

- K (+) : Flukonazole
- K (-) : DMSO
- P1 : 15% ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.)
- P2 : 20% ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.)
- P3 : 25% ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.)
- P4 : 30% ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.)

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Darusman, 2022) dan (Sakinah, 2015) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dapat menghentikan pertumbuhan jamur *P. ovale*. Pertumbuhan jamur tidak terpengaruh oleh perlakuan (K-) DMSO 10%. Penelitian ini sejalan dengan (Khotimah, 2014) yang menyatakan bahwa ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dapat menghambat pertumbuhan jamur *P. ovale* dimana efek antifungal ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) yang memiliki kandungan kimia karvakol, eugenol, dan saponin bekerja menghambat pertumbuhan *yeast* (sel tunas) dari *Pityrosporum ovale*. Pelarut organik yang sering digunakan dalam pengujian antijamur adalah DMSO merupakan pelarut organik yang tidak bersifat toksik dan umum digunakan dalam pengujian antijamur. Hampir semua zat, baik yang polar maupun nonpolar. Adolph (2016) menegaskan bahwa DMSO bukanlah pelarut antijamur yang efektif.

Menurut hasil penelitian (Razak & Lubis, 2020) menunjukkan flukonazole memiliki zona hambat lebih kecil dibandingkan ekstrak kulit nanas (*Ananas*



Gambar 1. Pengamatan uji zona hambat ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap *Pityrosporum ovale* dengan variasi konsentrasi K+ (a), K+ (b), 15% (c), 20% (d), 25% (e), 30% (f).

comosus L.) yang memiliki peningkatan zona hambat terbesar yaitu (25%) sebesar 7,33 mm. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa flukonazol memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan ekstrak daun sirih yaitu sebesar 26,63 mm. Penelitian ini mendukung hasil penelitian Djailani *et al.* (2024) bahwa ekstrak biji manjakani efektif terhadap *Candida sp.*, namun potensinya masih lebih rendah dibandingkan flukonazol.

Microsporum canis

Berdasarkan hasil penelitian seperti tersaji pada tabel 5 menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) tidak memiliki aktivitas antijamur terhadap jamur uji *M. canis*. Kontrol mempunyai zona resistensi sebesar 19,9 mm, sedangkan kontrol negatif memiliki zona resistensi sebesar 0,00 mm.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Wimpi *et al.*, (2019), Ekstrak umbi bawang dayak terhadap *Microsporum canis* tidak terbentuk zona hambat di sekitar kertas cakram. Menurut penelitian (Noer *et al.*, 2024), VCO (*virgin coconut oil*) dapat menghentikan pertumbuhan *M. canis*. Pengujian dengan *M. canis* dalam penelitian Pangesti *et al.*, (2017) dengan uji *virgin coconut oil* (VCO) menggunakan dua metode, yaitu difusi cakram dan difusi sumur. Metode difusi cakram memberikan hasil negatif, sedangkan metode difusi sumur memberikan hasil positif berupa zona hambat 12,7 cm. Meskipun penelitian menggunakan antijamur yang sama, namun hasil yang diperoleh dari metodologi yang berbeda. Hal ini dikarenakan metode difusi cakram memiliki sejumlah kelemahan, antara lain tidak dapat digunakan pada mikroorganisme yang pertumbuhannya lambat seperti *M. canis* karena tergantung pada ketebalan media cakram, pradifusi, prainkubasi, kondisi

inkubasi, dan inokulum sehingga dapat mempengaruhi ukuran zona bening yang terbentuk.

Tabel 5. Data Zona Hambat Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) Terhadap *Microsporum canis*

Perlakuan	Rata-rata±SD	Kategori
K (-)	0±0	Sangat lemah
K(+)	20.6±1.61	Kuat
P1	0±0	Sangat lemah
P2	0±0	Sangat lemah
P3	0±0	Sangat lemah
P4	0±0	Sangat lemah

Keterangan

K (+) : Flukonazole

K (-) : DMSO

P1 : 15% ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*)

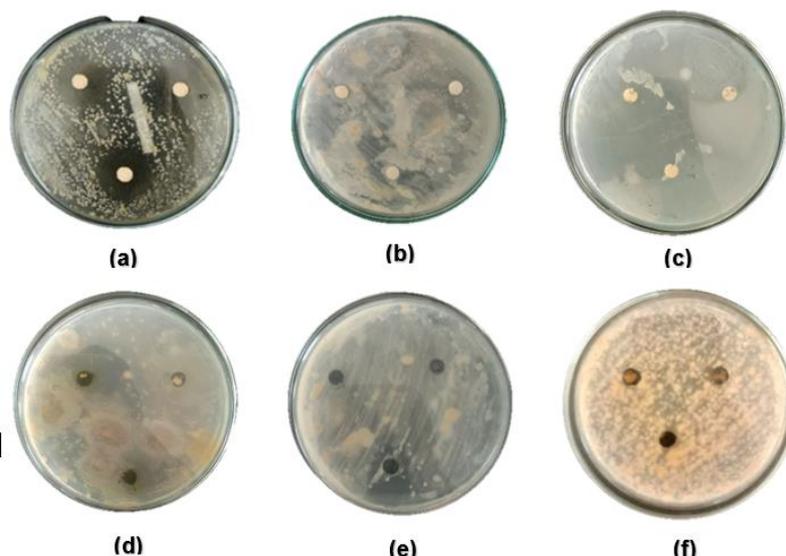
P2 : 20% ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*)

P3 : 25% ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*)

P4 : 30% ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*)

Penelitian ini sejalan dengan uji aktivitas antijamur yang dilakukan oleh Rosalim *et al.*, (2019) menggunakan ekstrak etanol daun kesum terhadap *M. canis*. Hasil uji menunjukkan tidak terbentuknya zona hambat setelah 14 hari inkubasi pada suhu 37°C dengan konsentrasi ekstrak etanol daun kesum sebesar 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%.

Flukonazol bekerja dengan cara mengganggu struktur dan fungsi membran sel jamur. Sterol utama yang menyusun membran sel jamur dan ergosterol dapat dicegah agar tidak disintesis secara biologis oleh flukonazol. Menurut Tikupasang dan Lantang (2018) flukonazol sangat efisien terhadap jamur superfisial, seperti *dermatofitosis*, *Coccidioides immitis*, *Cryptococcus neoformis*, dan berbagai bentuk *Candida*.



Gambar 2. Pengamatan uji zona hambat ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap *Microsporium canis* dengan variasi konsentrasi K⁺ (a), K⁺ (b), 15% (c), 20% (d), 25% (e), 30% (f).

Evaluasi *Hair Tonic*

Uji Organoleptis

Salah satu faktor fisik yang digunakan untuk menilai stabilitas *hair tonic* adalah uji organoleptik. Hasil pengamatan pada tabel 6 sediaan *hair tonic* menunjukkan bahwa ketiga formula tersebut berwarna coklat kehitaman dan memiliki aroma daun sirih yang kuat. Selain itu, produk tidak ada ekstrak memiliki warna bening dan aroma *hair tonic* yang unik yang tidak berubah selama dua minggu penyimpanan.

Tabel 6. Uji Organoleptis Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*)

Organoleptis			
Formula	Bentuk	Warna	Bau
F0	Cair	Bening	Khas <i>hair tonic</i>
F1	Cair	Coklat kehitaman	Khas daun sirih
F2	Cair	Coklat kehitaman	Khas daun sirih
F3	Cair	Coklat kehitaman	Khas daun sirih

Ket :

F0 : Tanpa ekstrak daun sirih

F1 : 20% ekstrak daun sirih

F2 : 25% ekstrak daun sirih

F3 : 30% ekstrak daun sirih

Penggunaan komponen *hair tonic*, termasuk asam askorbat sebagai antioksidan yang dapat menghentikan oksidasi ekstrak, memengaruhi stabilitas ini. Dari ekstrak daun sirih kemudian propilen glikol juga memiliki kemampuan sebagai pengawet dimana berpengaruh terhadap kestabilan dari suatu kesediaan karena sifat antiseptik yang dimilikinya (Wijaya & Lina, 2021).

Uji pH

Hasil pemeriksaan tabel 7, pH secara keseluruhan dapat dikatakan memenuhi SNI 16-4955-1998 yang menyebutkan bahwa pH sediaan *hair tonic* berkisar pada 3.0-7,0 sesuai dengan pH kulit kepala

Tabel 7. Uji pH Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*)

Formula	pH		Syarat pH
	Minggu 1	Minggu 2	
F0	5,8	5,7	3.0-7,0
F1	5,8	5,8	
F2	5,8	5,8	
F3	6,1	5,9	

Ket :

F0 : Tanpa ekstrak daun sirih

F1 : 20% ekstrak daun sirih

F2 : 25% ekstrak daun sirih

F3 : 30% ekstrak daun sirih

Menurut penelitian yang dilakukan (Savitri et al., 2022) Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka nilai pH dapat mengalami kenaikan hal ini dikarenakan adanya senyawa alkaloid yang bersifat basa.

Uji Viskositas

Produk F0, F1, F2, dan F3 pada campuran *hair tonic* ekstrak sirih hijau berkisar antara 4,6-4,8 cPs. Angka tersebut memenuhi ambang batas yang ditetapkan SNI < 5 cPs (Arifin, 2021). Kekentalan produk saat diaplikasikan pada kulit kepala sangat dipengaruhi oleh kekentalan *hair tonic*. Wadah yang kurang rapat, variasi suhu ruang penyimpanan, dan kelembaban udara menjadi penyebab utama naiknya nilai kekentalan suatu sediaan.

Viskositas suatu *hair tonic* sangat mempengaruhi tingkat kekentalan produk tersebut saat digunakan pada kulit kepala. Semakin dekat tingkat sediaan *hair tonic* dengan viskositas air, akan semakin mudah dan nyaman digunakan untuk diaplikasikan pada kulit kepala.

Tabel 8. Uji Viskositas Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*)

Formula	Viskositas Kinematik (Cp)	Syarat Viskositas
F0	4,6784	
F1	4,7316	< 5 cPs
F2	4,8471	
F3	4,8504	

Ket :

F0 : Tanpa ekstrak daun sirih

F1 : 20% ekstrak daun sirih

F2 : 25% ekstrak daun sirih

F3 : 30% ekstrak daun sirih

Uji Homogenitas

Hasil yang didapatkan berdasarkan pengamatan visual yang telah dilakukan pada sediaan *hair tonic* ekstrak daun sirih yang telah diuji selama 2 minggu bersifat homogen. Sediaan ini memenuhi persyaratan SNI. Perawatan *hair tonic* dianggap seragam jika komponen emulsi tidak terpisah saat dioleskan ke objek.

Tabel 8. Uji homogenitas Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*)

Formula	Homogenitas		Keterangan
	Minggu 1	Minggu 2	
F0	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat
F1	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat
F2	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat
F3	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat

Ket :

F0 : Tanpa ekstrak daun sirih

F1 : 20% ekstrak daun sirih

F2 : 25% ekstrak daun sirih

F3 : 30% ekstrak daun sirih

Uji Iritasi

Tes iritasi kulit dilakukan untuk melihat apakah ada efek samping. Caranya dengan mengoleskan sediaan pada bagian belakang telinga dan didiamkan selama 20 menit untuk melihat apakah ada rasa gatal, kemerahan, atau kasar pada kulit. Hasil pengujian iritasi untuk sediaan *hair tonic* ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) tidak menunjukkan iritasi pada kulit, hal ini dapat kita lihat pada tabel 9.

Tabel 9. Uji iritasi Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*)

Formula	Tingkat Iritasi Yang Ditimbulkan			Total panelis
	(-)	(++)	(+++)	
F0	-	-	-	10
F1	-	-	-	10
F2	-	-	-	10
F3	-	-	-	10

Ket :

F0 : Tanpa ekstrak daun sirih

F1 : 20% ekstrak daun sirih

F2 : 25% ekstrak daun sirih

F3 : 30% ekstrak daun sirih

Uji Kemampuan Antijamur *Hair Tonic* Terhadap Jamur

Pityrosporum ovale

Tabel 10 menyajikan temuan yang menggunakan sediaan *hair tonic* dari ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) untuk menghambat *Pityrosporum ovale* pada konsentrasi 20%, 25%, dan 30%. Zona penghambatan rata-rata 1,15 mm, 5,61 mm, dan 9,9 mm dengan tiga kali pengulangan berturut-turut terhadap jamur uji *Pityrosporum ovale*. Demikian pula, diameter zona penghambatan K- (0,00 mm), sedangkan K+ (20,9 mm). Karena basis *hair tonic* tanpa ekstrak tidak memiliki efek pada aksi penghambatan terhadap jamur, kontrol negatif diklasifikasikan sebagai tidak memiliki aktivitas antijamur.

Tabel 10. Data Pengukuran Diameter Zona Hambat Sediaan *Hair Tonic* Terhadap Jamur *Pityrosporum ovale*

Perlakuan	Rata-rata±SD	Kategori
K (-)	0 ± 0	Sangat lemah
K(+)	20.6 ± 0.82	Kuat
F1	0 ± 0	Sangat lemah
F2	5.37 ± 0.40	Lemah
F3	9.18 ± 1.91	Lemah

Ket :

F1 : 20% ekstrak daun sirih

F2 : 25% ekstrak daun sirih

F3 : 30% ekstrak daun sirih

K- : Produk yang tidak mengandung ekstrak

K+ : *Hair tonic* mustika ratu

Phenoxyethanol dalam formulasi *hair tonic* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) juga dapat mencegah munculnya jamur saat digunakan. Dosis maksimal 1% Phenoxyethanol aman digunakan sebagai bahan pengawet pada produk kosmetik (Savitri et al., 2022). Menurut penelitian (Wanguai et al., 2024) mentol dapat menghalangi terjadinya biofilm *C. albicans* proses menginduksi permeabilitas membran plasma. Asam askorbat, juga

dikenal sebagai vitamin C yang memiliki sifat antioksidan. Bioflavonoid dan asam askorbat bersama-sama memiliki sifat antioksidan dan antijamur.

Pada kontrol positif *hair tonic* mustika ratu memiliki aktivitas antijamur dengan diameter zona hambat (10,45 mm) terhadap *Pityrosporum ovale*. Adapun zat antimikrobal yang digunakan antara lain *Eclipta Alba Extract* dan Climbazole. Menurut penelitian (Siahaan, 2019) menyatakan bahwa ekstrak etanol urang aring (*Eclipta alba* L. Hask.) mampu menghambat jamur *F. oxysporum f. Lycopersici*. Menurut penelitian (Klarissa & Widayati, 2019). Secara *in vitro* dan *in vivo*, climbazole telah menunjukkan tingkat kemanjuran yang tinggi dalam menghambat pertumbuhan *Pityrosporum ovale*.

Microsporum canis

Berdasarkan tabel 5 hasil penelitian mengenai aktivitas antijamur ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) tidak memiliki sifat antijamur terhadap jamur uji *Microsporum canis* sehingga tidak dapat melakukan uji lanjut terhadap uji aktivitas *hair tonic* herbal ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L).

SIMPULAN

Potensi terbesar ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale* pada konsentrasi 30% dengan rata-rata \pm SD 11.2 \pm 0.20 dengan kategori kuat. Pada jamur *Microsporum canis* potensi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur dengan rata-rata \pm SD 0 \pm 0 dengan kategori sangat lemah. Dalam evaluasi sediaan herbal *hair tonic* dalam uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji iritasi dan uji pH secara keseluruhan dapat dikatakan memenuhi standar mutu SNI 16-4955-1998.

DAFTAR REFERENSI

Adisty, K. R. 2020. Formulasi Sediaan Hair Tonic Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Sebagai Antijamur *Candida Albicans*. *Skripsi, Jurusan Farmasi*. pp. 1–87.

Biologi, J. A., No, V., Halwiyah, N., Ferniah, R. S., Raharjo, B., & Purwantisari, S. 2019. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Fusarium Solani* Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Cabai Dengan Menggunakan *Beauveria Bassiana* Secara *In Vitro*. 8(2).

Defiq, Furi Junia, Syaputri, et al. 2020. Analisis Multiatribut Berdasarkan Minat Konsumen Sebandung Raya Terhadap Pengembangan Produk Baru Hairtonic (*Allium Cepa* L.) Sebagai Antiketombe. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(1), pp 242–247.

Dwi Widowati, P. Rafifa Zalfani. et al. 2020. Identifikasi Pengetahuan Dan Penggunaan

Produk Antiketombe Pada Mahasiswa Upn Veteran Surabaya. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(1), pp 31–37.

- Hasma, H.Panaungi. et al. 2023. Uji Fitokimia Dan Stabilitas Fisik Sediaan Hair Tonic Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*). *Jurnal Mipa* 13(1), pp 7–12.
- Khusnul, K., Wardani, R., & Hidana, R. 2020. Pengaruh Ekstrak Etanol Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) Terhadap Pertumbuhan Beberapa Jamur Penyebab Ketombe Secara *In vitro*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*. 20(2), pp 288.
- Laelasari, E. 2022. Review Article : Potential Of Herbal Plants Against *Pityrosporum Ovale* Fungus Causes Of Dandruff Artikel Ulasan : Potensi Tanaman Herbal Terhadap Jamur *Pityrosporum Ovale*. 2(3), pp 152–158.
- Marfu'ah, N., Sha'sha, Luthfiana, & Ichwanuddin. 2021. Uji Potensi Antibakteri *Staphylococcus Aureus* Dari Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.). *Pharmaceutical Journal Of Islamic Pharmacy*, 5(2), pp 1–10.
- Noer, S., Hasanah, N., & Alamsyah, M. 2024. Uji Efektivitas Virgin Coconut Oil Pada Sediaan Obat Dermatofitosis Kucing Dan Anjing Terhadap Aktivitas *Microsporum canis*. *Edubiologia: Biological Science And Education Journal*, 4(1), pp 13.
- Razak, A., & Lubis, M. 2020. Uji Efektifitas Daya Hambat Pertumbuhan Jamur Dermatofita Oleh Ekstrak Buah Nanas. *Jurnal Ilmiah Maksitek*, 5(4), pp 6.
- Rivai, H., Nanda, P. E., & Fadhilah, H. 2014. Pembuatan Dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Sirih Hijau, Pendahuluan Secara Umum Daun Sirih Mengandung Senyawa Fenil Propanoid Bersifat Antimikroba Dan Anti Jamur Yang Kuat Dan Dapat Menghambat Pertumbuhan Beberapa Jenis Bakteri Antara Lain , S. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2), pp 133–144.
- Rodiah, S. A., Fifendy, M., & Indriati, G. 2022. Test The Inhibition Of Beringin Leaf Extract (*Ficus Benjamina* L .) Against The Growth Of *Candida Albicans* In Vitro. *Jurnal Serambi Biologi*. 7(4), pp 318–325.
- Sari, W. E., Sadri, H., Hasanah, L., Yona, S., Triyuliani, R., & Maghfirah, A. 2023. Antibacterial Activity Of Tamarind Leaf-Based Shampoo Against *Staphylococcus Aureus* And *Pseudomonas Aeruginosa* , *Candida Albicans* , And *Malesezia Globose*. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*. 17(2), pp 87–93.
- Savitri, N. L. P. D., Triani, I. G. A. L., & Wrasati, L. P. 2022. Laju Kerusakan Krim Kunyit Daun Asam (*Curcuma Domestica* Val.-*Tamarindus Indica* L.) Pada Berbagai Konsentrasi

- Phenoxyethanol Selama Penyimpanan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 10(1), pp 22.
- Shelin, S., Fitriyanti, F., & Saufi, M. 2023. Uji Aktivitas Antibakteri “Ekstrak Metanol Daun Sungkai (*Peronema Canescens Jack*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. *Borneo Journal Of Pharmascientech*, 7(2), pp 122–129.
- Siahaan, P. 2019. Pengaruh Ekstrak Urang Aring (*Eclipta Alba L. Hask.*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Fusarium Oxysporum F. Lycopersici (Sacc.) Snyder & Hans (The Effect Of Urang Aring Extract (Eclipta Alba L. Hask.) On The Growth Of Fusarium Oxysporum F. Lycopersici (Sacc.) S.* *Jurnal Bios Logos*, 1(1).
- Siahaan, P., & Mullo, I. 2021. Isolasi Dan Identifikasi Jamur Entomopatogen Isolat Tomohon Dari Larva Ulat Grayak Spodoptera Frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal Of Biotechnology And Conservation In Wallace*, 01(01), pp 10–16.
- Supriningrum, R., Ansyori, A. K., & Rahmasuari, D. 2020. Karakterisasi Spesifik Dan Non Spesifik Simplisia Daun Kawau (*Millettia Sericea*). *Al Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(1), pp 12.
- Syilfiana Anwar, & Fitrianti Darusman. 2022. *Hair Tonic Dengan Kandungan Senyawa Yang Memiliki Aktivitas Penumbuh Rambut Dari Berbagai Bahan Herbal. Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2), pp 1–8.
- T, U. K. 2019. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Umbi Wortel (*Daucus carota L.*) Sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans Ethanol Extract Carrot Activity Test (Daucus carota L.) As Antifungal Against the* . 8.
- Wanguai, V., Sugiaman, V. K., & Widowati, W. 2024. Efek Antifungi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis L.*) dan Peppermint (*Menthapiperita*) terhadap *Candida albicans*. *Journal E-GiGi*, 13(1), pp 43–50.
- Zuraidah, Gunawan, A., & Agustina, E. 2021. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper bettle L.*), Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav.*), dan Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum L.*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal Ilmu Alam Dan Pengetahuan Lingkungan*, 12(2), pp 63–70.