

## ARTIKEL PENELITIAN

### Aktivitas anti jamur ekstrak etanol daun kesum (*Polygonum minus Huds.*) terhadap jamur *Trichophyton mentagrophytes*

Tanti Melinda<sup>1</sup>, Syarifah NYRS Assegaf<sup>2</sup>, Mahyarudin<sup>3</sup>, Diana Natalia<sup>4</sup>

1. Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak; 2. Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak; 3. Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak; 4. Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak

**Korespondensi:** Diana Natalia; e-mail: [diananatalia@medical.untan.ac.id](mailto:diananatalia@medical.untan.ac.id)

#### Abstrak

Dermatofitosis merupakan penyakit kulit yang diakibatkan oleh kolonisasi jamur dermatofita yang menyerang jaringan keratin epidermis bagian superfisial seperti kulit, kuku, dan rambut. Salah satu spesies terbanyak penyebab dermatofitosis yaitu *Trichophyton mentagrophytes*. Tanaman Kesum (*Polygonum minus Huds.*) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai anti jamur. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas anti jamur ekstrak etanol daun Kesum terhadap jamur *Trichophyton mentagrophytes*, dan mengetahui diameter zona hambat oleh ekstrak etanol daun Kesum terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. **Metode:** Aktivitas anti jamur diuji dengan metode difusi cakram. Analisis metabolit sekunder ekstrak etanol daun Kesum menggunakan metode kromatografi lapis tipis. Kontrol positif yang digunakan adalah *Itrakonazol* 8µg, dan kontrol negatif adalah DMSO 10%. **Hasil:** Ekstrak etanol daun Kesum memiliki aktivitas anti jamur pada konsentrasi 40% dan 80% dengan rata-rata diameter zona hambat 10,125 mm dengan kategori sedang dan 20,625 mm dengan kategori sangat kuat. Hasil skrining fitokimia didapatkan *terpenoid*, *flavonoid*, *alkaloid*, *saponin* dan *fenol*. **Simpulan:** Ekstrak etanol daun Kesum berpotensi sebagai obat anti dermatofita terhadap *Trichophyton mentagrophytes*.

**Kata kunci:** dermatofitosis; *Trichophyton mentagrophytes*; anti dermatofita; daun kesum

#### Abstract

*Dermatophytosis is a disease caused by colonization of dermatophyte fungi that attacks superficial of keratinized cell on epidermis such as skin, hair and nail. One of the most common causative agents of dermatophytosis is a fungal infection of Trichophyton mentagrophytes. Kesum (Polygonum minus Huds.) is containing secondary metabolite, which have the potential as antifungals. Objectives: This research was to determine the antifungal activity ethanol extract of Kesum leave against Trichophyton mentagrophytes, and to determine the inhibition zone diameters of ethanol extract of Kesum leaves against Trichophyton mentagrophytes. Methods: Antifungal activity was determined in the extracts using disc diffusion methods. The analysis of secondary metabolites from the ethanol extracts of Kesum leaves used thin layer chromatography. The positive control used was Itraconazole and the negative control was DMSO 10%. Results: Ethanol extract of Kesum leaves had antifungal activity at a concentration 40% and 80%, with the average of inhibition zone diameter 10.125 mm and 20.625 mm. Phytochemical screening results showed that Kesum leaves contained terpenoids, flavonoids, alkaloids, saponins, and phenols. Conclusion: Ethanol extract of Kesum leaves had the potential to be used as an antidermatophytic drug against Trichophyton mentagrophytes.*

**Keywords:** dermatophytosis; *Trichophyton mentagrophytes*; antidermatophytic; kesum leaves

## PENDAHULUAN

Penduduk di daerah tropis seperti di Indonesia sangat rentan terkena infeksi jamur pada kulit dikarenakan suhu yang hangat dan kelembapannya yang tinggi. Kondisi ini merupakan lingkungan yang sangat sesuai untuk pertumbuhan jamur.<sup>1</sup> Penyakit infeksi jamur pada kulit sering dijumpai dikarenakan pola hidup yang kurang bersih, dan didukung dengan iklim tropis dengan kelembaban udara yang tinggi, sanitasi kurang, atau lingkungan padat penduduk sangat mendukung pertumbuhan jamur.<sup>2</sup> Sebagian besar infeksi jamur pada kulit disebabkan oleh jamur dari golongan *Trichophyton* dan *Microsporum* dengan bentuk infeksiya berupa *tinea pedis*, *tinea unguium*, *tinea cruris*, *tinea capitis* dan *tinea corporis* atau dermatofita.<sup>3</sup>

Data rumah sakit Haji Adam Malik Medan pada tahun 2009-2012 menunjukkan prevalensi kasus dermatofita, *tinea cruris* 1026 kasus (39,9%), *tinea corporis* 572 kasus (22,2%), *tinea pedis* 203 kasus (7,9%), *tinea capitis* dan *tinea barbae* 111 kasus (4,3%), *tinea unguium* 102 kasus (4,0%), *tinea manuum* 47 kasus (1,8%), *tinea imbricata* 6 kasus (0,2%), *tinea nigra* 1 kasus (0,03%) dan sisanya merupakan kasus non dermatofita.<sup>4</sup> Data tersebut juga menyebutkan bahwa spesies jamur penyebab dermatofita adalah *T. rubrum* 43%, *E. floccosum* 12,1%, *T. mentagrophytes* 4,4%, dan *M. canis* 2%, serta non dermatofita 18,5%, ragi 19,1% (*C. albicans* 17,3%, *Candida* lain 1,8%).<sup>4</sup>

Penelitian retrospektif yang dilakukan oleh Divisi Mikologi Unit Rawat Jalan Poli Kulit Kelamin RSUD Dr. Soetomo Surabaya Periode 2006-2007, spesies terbanyak penyebab dermatofitosis adalah *M. audouinii* (14,6%), *T. rubrum* (12,2%), serta *T. mentagrophytes* (7,3%).<sup>5</sup> Berdasarkan kedua data tersebut, dapat dilihat bahwa penyebab dermatofitosis terbanyak adalah *Trichophyton sp.* sejumlah 47,4% (Medan) dan 19,5% (Surabaya). *Trichophyton mentagrophytes* adalah salah satu jamur dari genus *Trichophyton* yang sering menyebabkan infeksi dermatofita.<sup>3</sup>

Pengobatan dermatofitosis dapat diberikan secara topikal maupun sistemik. Pengobatan yang sering digunakan hingga saat ini adalah *ketokonazol*, namun *ketokonazol* memiliki efek samping seperti toksisitas hati, apalagi pada penggunaan lebih dari 10 hari.<sup>6</sup> Banyaknya resistensi dan toksisitas yang disebabkan oleh obat sintetik membuat banyak orang mulai mencoba obat-obat tradisional dari tumbuhan herbal. Penelitian Nursetiani<sup>7</sup> menyebutkan bahwa berbagai tanaman memiliki potensi sebagai obat herbal dan memiliki efek samping yang lebih sedikit dibanding dengan obat sintesis sehingga penggunaan tanaman herbal semakin diminati terutama karena biayanya yang lebih murah dibanding obat sintesis. Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan herbal, yaitu daun kesum.

Tanaman kesum yang banyak terdapat di Kalimantan Barat dikenal sebagai obat sakit perut dan sebagai bahan masakan

untuk bubur pedas. Aromanya yang khas menunjukkan bahwa kesum memiliki minyak asiri serta kandungan senyawa-senyawa dari hasil ekstrak etanol seperti *alkaloid, fenol, flavonoid, saponin* maupun *terpenoid* yang memiliki potensi sebagai antijamur.<sup>8,9</sup>

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis bermaksud melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek ekstrak etanol daun kesum (*Polygonum minus H.*) sebagai anti fungi terhadap pertumbuhan *Trichophyton mentagrophytes*. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, daun kesum (*Polygonum minus H.*) dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan dermatofitosis secara herbal.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni yaitu melalui pengujian aktivitas anti jamur dari ekstrak etanol daun kesum. Penelitian yang dilakukan meliputi pembuatan simplisia dan ekstrak etanol dari daun kesum, skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun kesum, penyiapan jamur uji dan uji aktivitas anti jamur terhadap *Trichophyton mentagrophytes* serta uji analisis data.

Tahap awal sebelum pengerjaan adalah determinasi tanaman. Tanaman kesum dilakukan determinasi terlebih dahulu untuk memastikan tanaman yang digunakan adalah tanaman yang benar. Tanaman yang digunakan sebagai sampel yaitu daun kesum yang diambil dari tanaman kesum berusia 4-6 minggu, Tanaman kesum dicuci dengan air mengalir

lalu diambil daunnya dan di keringkan dengan cara diangin-anginkan. Daun yang kering dihancurkan dengan blender dan disimpan pada wadah bersih, kering dan tertutup serta terhindar dari sinar matahari langsung. Pembuatan ekstrak daun kesum dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3 hari dimana setiap 12 jam dilakukan pengadukan serta setiap 24 jam dilakukan penyaringan dan penggantian pelarut. Hasil maserasi ekstrak etanol daun kesum kemudian dilakukan evaporasi dengan *rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental dari ekstrak etanol daun kesum.

Analisis fitokimia pada penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu uji tabung untuk saponin dan metode Kromatologi Lapis Tipis (KLT) untuk *terpenoid, flavonoid, alkaloid, dan fenol*. Uji tabung dilakukan dengan cara pengocokkan sedangkan metode KLT dilakukan dengan menotolkan larutan ekstrak pada pelat silika gel yang kemudian dilakukan penyemprotan larutan dan dilihat di bawah sinar UV 254 nm atau 366 nm untuk melihat *spot*. Pengujian senyawa *terpenoid* dilakukan dengan menyemprotkan Lieberman-burchard pada plat. Hasil positif *terpenoid* jika terlihat noda berwarna merah. Pengujian senyawa flavonoid dilakukan dengan menyemprotkan serium (IV) sulfat pada pelat. Hasil positif flavonoid jika terlihat noda berwarna kuning hingga coklat. Pengujian senyawa alkaloid dilakukan dengan menyemprotkan dragendroff.

Hasil positif alkaloid jika terlihat noda berwarna coklat. Pengujian senyawa fenol dilakukan dengan menyemprotkan  $\text{FeCl}_3$  pada pelat. Hasil positif fenol jika terlihat noda berwarna biru kehitaman.<sup>10</sup>

Penyiapan jamur uji dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu, karakterisasi jamur uji, peremajaan jamur dan pembuatan suspensi jamur. Karakterisasi jamur uji dilakukan untuk memastikan apakah spesies jamur yang digunakan sudah tepat, yaitu secara makroskopis dengan menanam jamur pada media agar *saboraud dekstroza* dan secara mikroskopik yaitu dengan metode *slide culture* dengan pewarnaan *lactophenol cotton blue* (LPCB) yang kemudian dibandingkan dengan gambaran morfologi jamur secara teoritis. Peremajaan jamur uji dilakukan untuk memacu pembentukan struktur dan morfologi jamur, yaitu dengan cara menggores jamur pada media agar *saboraud dekstroza* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 3-7 hari. Pembuatan suspensi jamur dilakukan sebelum uji aktivitas jamur yang disetarakan dengan standar Mc Farland 0,5 atau setara dengan jumlah pertumbuhan  $1,5 \times 10^8$  CFU/mL.

Uji aktivitas anti jamur ekstrak etanol daun kesum menggunakan metode difusi cakram. Metode ini dilakukan dengan merendam kertas cakram pada konsentrasi ekstrak etanol daun kesum 80%, 40%, 20%, 10%, dan 5% selama 15 menit yang kemudian akan ujikan ke jamur *Trichophyton mentagrophytes* yang telah ditanam pada media agar *Saboraud dekstroza* dan diinkubasi pada suhu 37°C

selama 7 hari. Setelah diinkubasi, dilakukan pengamatan dan pengukuran zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram.

Analisis data dilakukan setelah hasil penelitian diperoleh dimana akan diuji normalitas dan variansi data (Uji Shapiro-Wilk dan *Homogeneity of Variance*). Apabila data terdistribusi dan bervariasi normal maka dilakukan uji *one way analysis of variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan dari pemberian berbagai konsentrasi ekstrak metanol daun kesum (*Polygonum minus Huds.*) terhadap diameter zona hambat *Trichophyton mentagrophytes*. Jika pada uji ANOVA yang dilakukan menghasilkan  $p < 0,05$ , maka dilanjutkan dengan melakukan analisis *Post Hoc Least Significance Difference* (LSD) untuk mengetahui perbedaan secara signifikan dari satu data kelompok perlakuan ekstrak daun kesum (*Polygonum minus Huds.*) dengan kelompok lain.

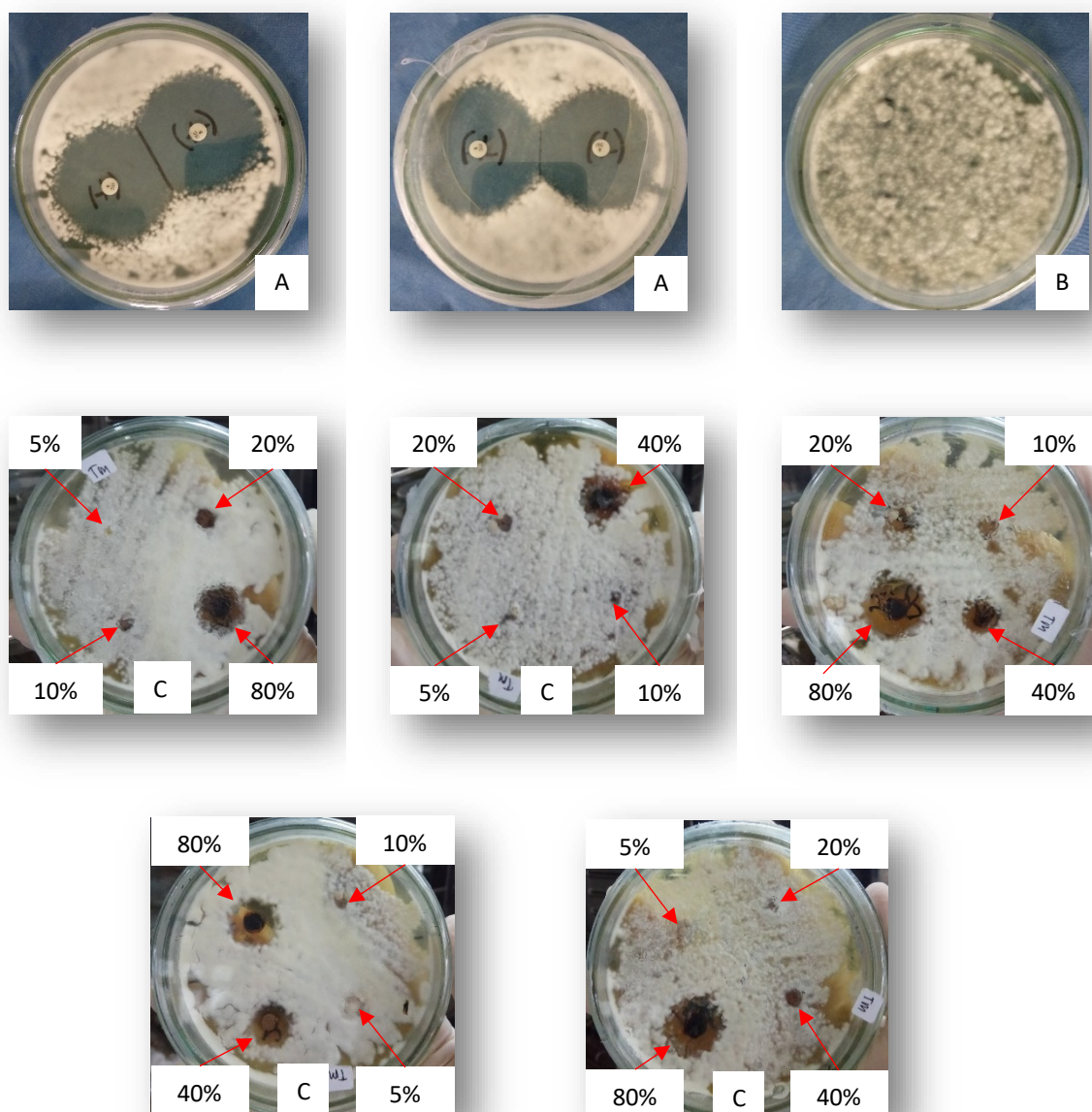
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian aktivitas antijamur pada ekstrak etanol daun kesum setelah diinkubasi selama 7 hari pada suhu 37°C adalah kontrol positif, konsentrasi 80% dan konsentrasi 40% memiliki zona hambat dengan rata-rata zona hambat secara berurutan adalah 43,25 mm, 20,625 mm dan 10,125 mm, sedangkan kontrol negatif, konsentrasi 20%, 10% dan 5% tidak terbentuk zona hambat yang dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1. Hasil analisis

fitokimia pada ekstrak etanol daun kesum menunjukkan bahwa daun kesum memiliki metabolit sekunder berupa *terpenoid*, *flavonoid*, *alkaloid*, *fenol*, dan *saponin* yang dapat dilihat pada tabel 2.

Aktivitas anti jamur dikatakan lemah jika memiliki diameter zona hambat sebesar 0-4 mm, dikategorikan sedang jika memiliki

diameter zona hambat 5-10 mm, kuat jika diameter zona hambat 11-20 mm serta sangat kuat jika diameter zona hambat lebih dari 20 mm.<sup>11</sup> Berdasarkan kategori tersebut, aktivitas anti jamur dari ekstrak etanol daun kesum terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dengan konsentrasi 40% tergolong sedang, konsentrasi 80% serta kontrol positif tergolong sangat kuat.



**Gambar 1.** Hasil Uji Aktivitas Anti Jamur: A. Kontrol Positif; B. Kontrol Negatif; C. Konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%.

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,850; 0,650; dan 0,108; menunjukkan bahwa data memiliki signifikansi >0,05; yang berarti data terdistribusi secara normal. Uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,054; menunjukkan bahwa data memiliki signifikansi >0,05; yang berarti variasi data yang digunakan adalah sama atau homogen. Uji statistik *One-way ANOVA* menunjukkan nilai

signifikansi sebesar 0,000; menunjukkan bahwa nilai signifikansi <0,05; yang berarti terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang terbentuk. Uji yang dilakukan terakhir adalah analisis *Post-Hoc*, yaitu dengan analisis LSD. Nilai signifikansi yang diperoleh adalah <0,05 yang berarti terdapat perbedaan nilai rata-rata yang bermakna antara konsentrasi 40%, 80% dan kontrol positif.

**Tabel 1.** Hasil Uji Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Etanol Daun Kesum terhadap Pertumbuhan *Trichophyton mentagrophytes*

No	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rata (mm)	Kategori Respons Hambatan
		Pengulangan ke-					
		I	II	III	IV		
1	80%*	21,5	22,5	20,0	19,5	20,625±1,55	Sangat kuat
2	40%*	14,0	11,5	15,0	0,0	10,125±6,91	Sedang
3	20%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
4	10%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
5	5%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
6	Kontrol (-)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
7	Kontrol (+)	44,0	45,0	43,0	41,0	43,25±1,71	Sangat kuat

Keterangan: \*menunjukkan terdapat perbedaan bermakna terhadap kontrol positif

Perbedaan besar diameter zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi dapat disebabkan oleh kadar konsentrasi, banyaknya kandungan zat aktif anti mikroba yang terkandung dalam ekstrak dan kecepatan difusi bahan antimikroba.<sup>12</sup> Diameter zona hambat menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak yang digunakan, hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak reseptor yang bekerja akibat masuknya molekul, sehingga respon yang dihasilkan semakin meningkat pula. Konsentrasi 5%, 10%, dan 20% tidak menunjukkan adanya zona hambat yang






terbentuk hal ini diakibatkan kurangnya molekul yang menduduki kerja reseptor sehingga respon yang dihasilkan sedikit dan tidak mempengaruhi jamur.<sup>13</sup>

Aktivitas anti jamur juga disebabkan oleh adanya efek dari metabolit sekunder yang terkandung pada daun kesum. Metabolit sekunder tersebut adalah *terpenoid*, *flavonoid*, *alkaloid*, *saponin*, dan *fenol* yang memang memiliki potensi sebagai antijamur.<sup>8</sup> Metabolit terbanyak pada daun kesum adalah *terpenoid* dan *flavonoid*.<sup>14</sup> Senyawa *terpenoid* memiliki mekanisme kerja dengan menghambat pertumbuhan jamur melalui membran sitoplasma dan mengganggu pertumbuhan

dan perkembangan spora jamur.<sup>15</sup> Senyawa flavonoid memiliki mekanisme kerja dengan mengganggu homeostasis mitokondria dan integritas membran sel jamur.<sup>16,17</sup> Senyawa alkaloid memiliki mekanisme kerja dengan menghambat biosintesis asam nukleat, sehingga jamur tidak dapat berkembang.<sup>18</sup> Senyawa

saponin memiliki mekanisme kerja dengan merusak struktur fosfolipid dari membran sel jamur. Senyawa fenol memiliki mekanisme kerja dengan memberhentikan siklus sel jamur pada fase replikasi yang menyebabkan terganggunya proses pembelahan sel.<sup>16</sup>

**Tabel 2.** Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kesum Dengan Kromatografi Lapis Tipis

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil	Keterangan	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Serium Sulfat		Terbentuk bercak warna coklat, hasil (+)	Terpenoid	Liberman burchard		Terbentuk bercak warna kemerahan Hasil (++)
Saponin	- (Uji kocok)		Terbentuk sedikit busa, hasil (+)	Fenol	FeCl		Terbentuk bercak warna hitam Hasil (+++)
Alkaloid	Dragendoff		Terbentuk bercak warna coklat Hasil (++)				

Hasil uji aktivitas anti jamur pada penelitian ini dibandingkan dengan penelitian Christoper dan Karta, dimana pada Penelitian Christoper<sup>19</sup> yang menggunakan jamur *Trichophyton*

*mentagrophytes* dengan anti jamur umbi bawang dayak (*Eleutherine amiricana Merr.*) menunjukkan hasil positif pada konsentrasi 15%, 30% dan 60% sedangkan pada konsentrasi 3,75% dan 7,5%

menunjukkan hasil negatif. Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa pada konsentrasi 15% sudah terdapat zona hambat dengan kategori sedang, sedangkan pada ekstrak etanol daun kesum zona hambat baru terbentuk pada konsentrasi 40%. Umbi bawang dayak memiliki metabolit sekunder berupa *kuinon*, *tanin*, *flavonoid*, *saponin*, dan *fenol*, sedangkan pada daun kesum metabolit sekunder yang terkandung berupa *terpenoid*, *flavonoid*, *alkaloid*, *fenol*, dan *saponin*.

Penelitian Karta<sup>20</sup> yang menggunakan jamur *Trichopyton mentagrophytes* dengan anti jamur akar tanaman bama (*Plumbago zeylanica*) menunjukkan hasil positif pada semua konsentrasi ujinya yaitu 1,5 %, 2,5%, 5%, dan 10% dengan rata-rata zona hambat 34-47 mm. Terlihat bahwa pada konsentrasi yang sangat kecil yaitu 1,5% ekstrak akar tanaman bama sudah memberikan efek yang sangat baik yaitu dengan diameter zona hambat sebesar 34 mm, dimana ekstrak etanol daun kesum dengan konsentrasi 40% baru memiliki

diameter zona hambat sebesar 10,125 mm. Akar tanaman bama memiliki kandungan metabolit sekunder berupa *saponin*, *steroid*, *flavonoid*, *tanin*, dan *alkaloid*. Perbedaan diameter zona hambat yang terbentuk pada penelitian ini dengan penelitian Christoper dan Karta ini disebabkan oleh banyaknya jumlah metabolit sekunder yang terkandung pada masing-masing tanaman serta jenis-jenis dari metabolit sekunder. Penelitian Karta juga menyebutkan bahwa akar tanaman bama memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang sangat tinggi sehingga menyebabkan pada konsentrasi 1,5% sudah terbentuk zona hambat yang besar.

## SIMPULAN

Konsentrasi Ekstrak etanol daun kesum yang menghasilkan zona hambat paling besar adalah konsentrasi 80% yang merupakan konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Trichophyton mentagrophytes*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bramono K. Chronic Recurrent Dermatophytosis in the Tropics: Studies on *Tinea Imbricata* in Indonesia. *Korean J Med Mycol*. 2012; 17(1):1-7. [[Abstract/FREE Full-Text](#)].
2. Kumalasari E, Sulistyani N. Aktivitas antifungi ekstrak etanol batang binahong (*Anredera cordifolia* (tenore) Steen.) terhadap *Candida albicans* serta skrining fitokimia. *Pharmaciana*. 2011; 1(2):51-62. doi: [10.12928/pharmaciana.v1i2.524](https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v1i2.524).
3. Nagabhushan, Raveesha KA, Shrishia DL. Antidermatophytic activity of *Eclipta prostrata* L. against human infective *Trichophyton* and *Microsporum* spp. *International Journal of Chemical and Analytical Science*. 2013; 4(2):136-8. doi: [10.1016/j.ijcas.2013.05.003](https://doi.org/10.1016/j.ijcas.2013.05.003).
4. Harahap HG. Pola Penyakit Kulit Akibat Infeksi Jamur Superfisial di Departemen Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin RSUP Haji Adam Malik Medan Periode 2009-2012. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatra Utara; 2013.



5. Hidayati AN, Suyoso S, Hinda DP, Sandra E. Mikosis Superfisialis di Divisi Mikologi Unit Rawat Jalan Penyakit Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soetomo Surabaya Tahun 2003–2005. Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin. 2009; 21(1):1-8.
6. Djuanda A, Hamzah M, Aisah S, editor. Ilmu penyakit kulit dan kelamin. Edisi ke-6. Jakarta: Universitas Indonesia; 2011.
7. Nursetiani A, Herdiana Y. Potensi biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.) sebagai alternatif pengobatan herbal: review jurnal. Farmaka. 2018; 16(2):15-23. [[Abstract/FREE Full-Text](#)].
8. Wigati A, Kusharyanti I, Isnindar. Uji aktivitas nefroprotektor ekstrak metanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) Pada tikus jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi sisplatin. [Skripsi]. Pontianak: Universitas Tanjungpura; 2013.
9. Qader SW, Abdulla MA, Chua LS, Hamdan S. Potential bioactive property of *Polygonum minus* Huds (kesum) review. Scientific Research and Essays. 2012; 7(2):90-3. doi: [10.5897/SRE11.1789](#).
10. Hanani E. Analisis Fitokimia. Jakarta: EGC; 2015.
11. Kandoli F, Abijulu J, Leman M. Uji daya hambat ekstrak daun durian (*Durio Zybethinus*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* secara in vitro. Pharmacon. 2016; 5(1):46-52. [[Abstract/FREE Full-Text](#)].
12. Salni, Nita A, Sriviona R. Isolasi senyawa antijamur dari rimpang lengkuas putih (*Alpinia galangal* (L.) willd) dan penentuan konsentrasi hambat minimum terhadap *Candida albicans*. [Skripsi]. Lampung: Universitas Lampung; 2013.
13. Rivera JO, Loya AM, Ceballos R. Use of herbal medicine and implication for conventional drug therapy medical sciences. Altern Integ Med. 2013; 2:130. [[Abstract/FREE Full-Text](#)].
14. Loke KK, Rahnamaie-Tajadod R, Yeoh CC, Goh HH, Mohamed-Hussein ZA, Noor NM, et al. RNA-seq analysis for secondary metabolite pathway gene discovery in *Polygonum minus*. Genom Data. 2016; 7:12-13. doi: [10.1016/j.gdata.2015.11.003](#). [[PMC free article](#)].
15. Lutfiyanti R, Ma'ruf WF, Dewi EN. Aktivitas antijamur senyawa bioaktif ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 2012; 1(1):1-8. [[Abstract/FREE Full-Text](#)].
16. Kang K, Fong WP, Tsang PW. Antifungal activity of baicalein against *Candida krusei* does not involve apoptosis. Mycopathologia. 2010; 170(6):391-6. doi: [10.1007/s11046-010-9341-2](#). [[PubMed](#)].
17. Wu XZ, Cheng AX, Sun LM, Lou HX. Effect of plagiocchin E, an antifungal macrocyclic bis(bibenzyl), on cell wall chitin synthesis in *Candida albicans*. Acta Pharmacol Sin. 2008; 29(12):1478-85. doi: [10.1111/j.1745-7254.2008.00900.x](#). [[PubMed](#)].
18. Tian J, Ban X, Zeng H, He J, Chen Y. The mechanism of antifungal action of essential oil from dill (*Anethum graveolens* L.) on *Aspergillus flavus*. PLoS One. 2012; 7(1):e30147. doi: [10.1371/journal.pone.0030147](#). [[PubMed](#)].
19. Christopher W, Natalia D, Rahmayanti S. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* [Aubl.] Merr. Ex K. Heyne.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* secara In Vitro. Jurnal Kesehatan Andalas. 2017; 6(3):685-9. doi: [10.25077/jka.v6.i3.p685-689.2017](#).
20. Karta IW, Burhanuddin. Uji aktivitas antijamur ekstrak akar tanaman bama (*Plumbago zeylanica*) terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes* penyebab kurap pada kulit. Jurnal Media Sains. 2017; 1(1):23-31. [[Abstract/FREE Full-Text](#)].