

AKTIVITAS ANTIJAMUR EKSTRAK ETANOL DAUN KESUM (*Polygonum minus* Huds.) TERHADAP *Microsporium canis*

Vica Vionita Rosalim¹, Syarifah Nurul Yanti Rizki Syahab Asseggaf², Diana Natalia^{3*},
Mahyarudin⁴

¹Prodi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura

²Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura

³Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura

⁴Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura

*diananatalia@medical.untan.ac.id

Submission Date: 13-02-2019; Review Completed: 02-08-2019; Accepted Date: 02-08-2019

ABSTRACT

Dermatophytosis is a fungal infection caused by one of the superficial mycoses, namely dermatophytes. Microsporium canis is one of the dermatophyte species that can infect hair, skin, leg and thighs. Kesum plants (Polygonum minus Huds.) are endemic plants of West Kalimantan that have many bioactive compounds from the roots to the leaves. The leaves of kesum contain secondary metabolites which can inhibit fungi growth. This research had purpose to know the antifungal activity of kesum leaves' ethanol extracts on Microsporium canis. The kesum leaves' extraction used maceration method with 96% ethanol as a solvent. Analysis secondary metabolites of kesum leaves' secondary metabolites used tube test and thin layer chromatography. Antifungal activity test used Kirby-Bauer disk diffusion method with 5 extract concentration variations i.e. 80, 40%, 20%, 10%, and 5%. Itraconazole 8 µg/disk was used as a positive control and DMSO 10% was used as a negative control. Kesum leaves' ethanol extract was obtained saponin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, and phenol. Ethanol extracts of kesum leaves did not create zone of inhibition against Microsporium canis. Ethanol extracts of kesum leaves didn't have antifungal activity against Microsporium canis.

Keywords: Kesum; antifungal; *Microsporium canis*

I. PENDAHULUAN

Lebih dari 20-25% populasi dunia mengalami mikosis superfisial. Mikosis superfisial adalah penyakit jamur di lapisan permukaan kulit (stratum korneum, rambut dan kuku). Mikosis superfisial yang paling dominan terjadi adalah dermatofitosis, yaitu infeksi jamur yang disebabkan oleh jamur golongan dermatofita (Sutanto et al, 2008; Vena et al, 2012; Widaty dan Budimulja, 2016). Insiden dermatofitosis di Indonesia cukup banyak, yaitu sebesar 52% dari seluruh dermatomikosis (Sutanto et al, 2008; Yossela, 2015). Hal ini didukung oleh suhu dan kelembapan Indonesia yang tinggi (Sutanto et al, 2008; Kanti dan Rahmanisa, 2014). Data dari Unit Penyakit Kulit dan Kelamin RS. dr. Cipto Mangunkusumo mencatat bahwa dermatofitosis menempati peringkat 1 dalam kasus mikosis superfisial (Bertus et al, 2014).

Satu di antara penyebab dermatofitosis adalah *Microsporium canis* (Sutanto et al, 2008). *Microsporium canis* merupakan dermatofita zoofilik

yaitu, spesies dermatofit yang berasal dari hewan terutama kucing dan anjing (Widaty dan Budimulja, 2016). *Microsporium canis* memiliki cara penyebaran yang beragam yaitu melalui hewan, manusia, penggunaan barang pribadi bersama (Sutanto et al, 2008; Kanti dan Rahmanisa, 2014). Data Poliklinik Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin (IKKK) RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM) Jakarta pada tahun 2005 sampai 2010 menyatakan terdapat 23 kasus tinea kapitis yang mana sebanyak 56,525 sampel berhasil dikultur dan ditemukan spesies *M. canis* sebanyak 69,23% (Sari et al, 2012).

Kematian yang disebabkan infeksi dermatofitosis jarang terjadi namun yang menjadi masalah adalah menurunnya kualitas hidup pasien (Sutanto et al, 2008; Siregar, 2014). Penanganan dermatofitosis adalah dengan memperbaiki pola hidup bersih dan sehat serta terapi medikamentosa berupa obat antifungi. Namun perlu kita ketahui bahwa beberapa obat antifungi memiliki efek toksik

serta jamur mulai mengalami resistensi terhadap obat (Katzung, 2015).

Kekayaan alam Indonesia yang telah lama digunakan sebagai obat oleh masyarakat yaitu tanaman kesum (*Polygonum minus* Huds), yang merupakan salah satu tanaman endemik Kalimantan Barat (Fitriana et al, 2014). Daun kesum telah dikenal sebagai obat tradisional, penyedap masakan, dan bahan parfum. Selain itu adanya efek sebagai antioksidan, antibakteri, antifungal, antiulserasi, memperbaiki kerusakan paru, dan pencegah efek samping obat kemoterapi juga telah diteliti (Syaiful et al, 2015; Imelda, 2013; Michael et al, 2013; Wibowo et al, 2013). Kemudian studi mengenai famili Polygonaceae yaitu *Polygonum aviculareae* (akar) dan *Polygonum equistiforme* (bagian atas) sebagai antijamur pada *Microsporium canis* dan *Trichophyton rubrum* menunjukkan bahwa dua tanaman tersebut memiliki aktivitas antijamur terhadap kedua jamur uji (Maoz dan Neeman, 1998).

Polygonum minus Huds. mengandung senyawa golongan fenolik, flavonoid, alkaloid, terpenoid-steroid, saponin dan tanin yang dapat memiliki bioaktivitas serta efek antijamur (Fitriana et al, 2014; Rita et al, 2013; Nanasomba dan Teckchuen, 2009). Kandungan senyawa fenoliknya berupa flavonoid, asam galat, rutin, kuersetin, stibene, dan asam kumarik (Qader et al, 2012; Nkuete et al, 2015; Vikram et al, 2014). Senyawa flavonoid daun kesum adalah berupa kalkan, flavonon dan metil flavonol (Nkuete et al, 2015; Urones et al, 1990). Daun kesum diduga memiliki flavonoid yang sama dengan daun kesum spesies Thailand (*Polygonum odoratum*) meliputi rutin, katekin, kuarsetin, isohamnetin, dan kaempferol (Rita et al, 2013; Nanasomba dan Teckchuen, 2009). Studi Johnny dkk menunjukkan ekstrak aseton *P. minus* memiliki aktivitas antijamur terhadap *Colletotrichum capsici* (Jonny et al, 2011).

Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin melakukan penelitian mengenai aktivitas antijamur ekstrak etanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) terhadap *Microsporium canis*.

II. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah wadah kaca, lemari pendingin, sendok tanduk, bejana maserasi, *rotary evaporator*, timbangan analitik, sendok *stainless*, oven, inkubator, krusibel porselen, desikator, corong kaca, pinset, *autoclave*, gelas ukur, erlenmeyer, gelas beker, cawan penguap, tabung reaksi, batang pengaduk, cawan petri, kaca objek, kaca penutup, pipet tetes, pipet Pasteur, jangka sorong, jarum ose, mikroskop, kompor listrik, blender, dan pembakar Bunsen.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan ekstrak etanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) yang diujikan pada jamur *Microsporium canis*, *aluminium foil*, kertas saring, tissue, plastik tahan panas, kapas, karet, parafilm, kertas HVS, itrakonazol, akuades, etanol 96%, spiritus, asam klorida (HCl) pekat, eter, n-heksana-etil asetat, besi (III) klorida ($FeCl_3$), serium sulfat, larutan Liebermann-burchard, dragensorff, Agar Sabouraud Dekstroza (ASD), DMSO, dan pewarna *lactophenol cotton blue*.

B. Pengambilan dan Penyiapan Sampel

Sampel berasal dari daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) segar yang diperoleh dari Sungai Jawi (Pontianak). Pengambilan sampel tanaman dilakukan pagi hari. Tanaman daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) yang telah dideterminasi, kemudian disortasi dari bahan-bahan pengotor. Kemudian daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) dicuci dengan air mengalir hingga bersih dan dikeringkan hingga kering dengan cara diangin-anginkan (selama ± 2 minggu). Daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) yang telah kering, dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk dengan ukuran derajat kehalusan serbuk simplisia yang sesuai. Serbuk simplisia yang ada disimpan dalam wadah kering tertutup rapat dalam ruangan terlindung dari cahaya matahari.

C. Ekstraksi Sampel

Serbuk simplisia daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) sebanyak 500 mg dimaserasi dengan menggunakan etanol 96% selama 72 jam dan pada tiap 12 jam sekali-kali dilakukan pengadukan. Hasil maserasi yang sudah direndam 24 jam disaring dengan dan selanjutnya residu kembali dimaserasi kembali selama 24 jam. Filtrat daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) yang diperoleh, disatukan, dan dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°-50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

D. Analisis Fitokimia

Analisis fitokimia dalam penelitian ini menguji kandungan senyawa metabolit alkaloid, saponin, fenol, flavonoid dan terpenoid menggunakan metode uji tabung dan uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) (Marliana et al, 2005).

E. Penyiapan Jamur Uji

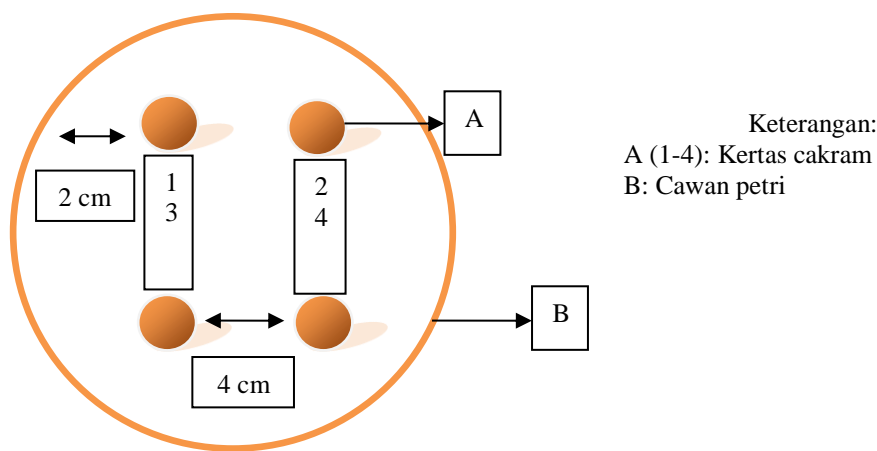
Isolat jamur *Microsporium canis* berasal dari Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Identifikasi karakteristik jamur uji dilakukan secara makroskopis dan

mikroskopis (Indrarjulianto et al, 2016; Meiliawati dan Kuswytasari, 2013). Pembuatan suspensi jamur dilakukan secara aseptis dengan cara uji pada media peremajaan yang berumur 24 jam diambil dengan menggunakan jarum ose dan disuspensikan ke dalam tabung berisi 5 mL akuades steril hingga homogen (Dalynn Biologicals, 2010).

F. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Kesum terhadap *Microsporium canis*

Pengujian daya hambat ekstrak etanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) terhadap pertumbuhan *Microsporium canis* dilakukan dengan

metode difusi cakram berdiameter 5 mm. Setelah inokulum sudah dioleskan pada permukaan media ASD, selanjutnya menempatkan kertas cakram yang telah diberikan sampel ekstrak, kontrol positif itrakonazol 8 µg/disk, dan kontrol negatif akuades selama 15 menit pada permukaan lempeng ASD. Masing-masing kertas cakram sebanyak 4 buah diletakkan di atas media Agar Sabouraud Dekstrosa tersebut dengan jarak tiap cakram sebesar 4 cm dan dari tepi lempeng sebesar 2 cm terlihat pada Gambar 1 (Tortora et al, 2010; CLSI, 2012). Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam.



Gambar 1. Letak Cakram pada Media Uji Antifungi

Parameter yang diukur adalah zona hambat yang terbentuk pada tepi daerah kertas cakram (Tortora et al, 2010). Zona hambat tersebut diukur dengan jangka sorong. Setelah itu zona hambat yang

terbentuk dibandingkan dengan diameter zona hambat kontrol positif. Adapun klasifikasi hambatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Jamur (CLSI, 2012; Kandoli et al, 2016)

| Diameter Zona Bening | Respon Hambatan Pertumbuhan |
|----------------------|-----------------------------|
| 20 mm | Sangat Kuat |
| 11-20 mm | Kuat |
| 5-10 mm | Sedang |
| 0-4 mm | Lemah |

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis Fitokimia

Hasil analisis fitokimia pada penelitian menunjukkan ekstrak etanol daun kesum mengandung senyawa metabolit sekunder berupa golongan saponin, flavonoid, alkaloid, terpenoid dan fenol, dapat dilihat pada gambar 2.

Uji Aktivitas Antifungi

Uji aktivitas antifungi pada penelitian ini menggunakan 5 variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kesum yaitu 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%.

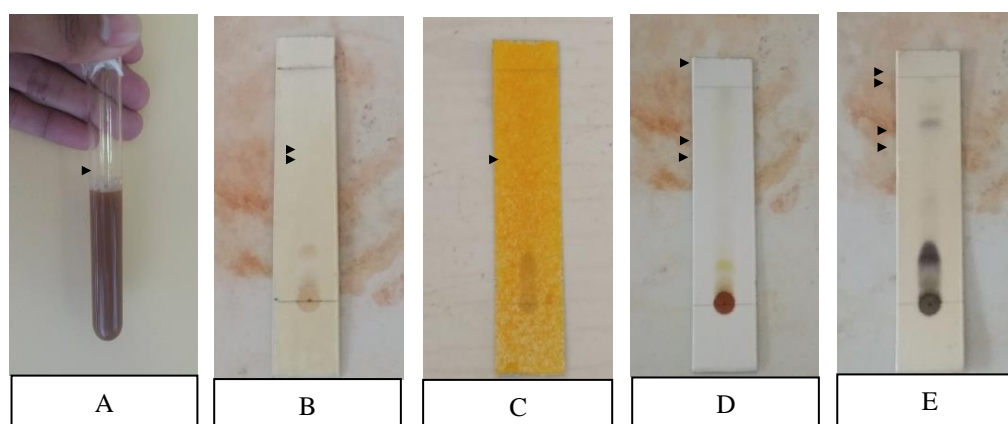
Adanya aktivitas antifungi ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram yang sebelumnya telah direndam dalam ekstrak etanol daun kesum selama 15 menit. Hasil uji aktivitas antifungi ekstrak etanol daun kesum terhadap *Microsporium canis* setelah diinkubasi selama empat belas hari pada suhu 37°C dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kesum 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% tidak menunjukkan adanya zona hambat, begitu pula dengan kontrol negatif. Sedangkan pada kontrol positif didapatkan zona

hambat sebesar 50 mm. Data dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Kesum (*Polygonum minus Huds.*) terhadap Pertumbuhan *Microsporium canis*

| No. | Konsentrasi | Diameter Zona Hambat (mm) | | | | Rata-rata (mm) |
|-----|-------------|---------------------------|----|-----|----|----------------|
| | | Pengulangan ke- | | | | |
| | | I | II | III | IV | |
| 1. | 80% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | 40% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. | 20% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4. | 10% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. | 5% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6. | Kontrol (-) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7. | Kontrol (+) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

Keterangan: 0 = tidak terdapat zona hambat



Gambar 2. Hasil Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kesum: (A) Saponin, (B) Flavonoid, (C) Alkaloid, (D) Terpenoid, dan (E) Fenol.

Pembahasan

Uji aktivitas antijamur ekstrak etanol daun kesum pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer (Rex *et al*, 2009). Uji aktivitas antijamur ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antijamur ekstrak etanol daun kesum terhadap jamur *Microsporium canis*. Pada penelitian ini terdapat 5 kelompok perlakuan dengan variasi komponen ekstrak etanol daun kesum 80%, 40%, 20%, 10%, dan 5% serta dua kontrol yaitu kontrol positif menggunakan itrakonazol 8 µg/disk dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10%. Setelah inkubasi selama 14 hari dengan suhu 37°C, kontrol positif menunjukkan adanya zona hambat di sekitar cakram sebesar 50 mm. Pada kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Uji aktivitas antijamur dengan menggunakan ekstrak etanol daun kesum dengan variasi konsentrasi 80%, 40%, 20%, 10%, dan 5% didapatkan hasil tidak terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram yang menunjukkan tidak adanya aktivitas antijamur terhadap jamur uji

Microsporium canis. Hasil negatif pada penelitian ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti faktor jamur uji dan faktor obat.

Microsporium canis memiliki dinding sel tebal dan kasar serta fase pertumbuhan yang lambat (Shalaby *et al*, 2016; Soltys, 2015). Dinding sel jamur terdiri dari lapisan multipel (mannoprotein dan glukukan 80%, serta kitin 2%). Mannoprotein secara predominan mengekspresikan permukaan eksternal. Susunan utama membran plasma jamur adalah ergosterol. Ergosterol memiliki peran penting pada pertahanan sel jamur. Peran ergosterol adalah biosintesis, pengambilan dan pelepasan bahan, menghasilkan rangkaian karbohidrat, penyalur sinyal dari lingkungan, serta sebagai tempat penyimpanan enzim dinding sel. Faktor ini mempengaruhi seberapa efektif permeabilitas obat ke dalam sel jamur, semakin tebal dinding sel semakin sulit suatu senyawa masuk ke dalam sel (Nigam, 2015). Pertumbuhan *Microsporium canis* yang lambat juga berpengaruh pada pengobatan. Pertumbuhan lambat menunjukkan replikasi sel yang lambat atau adanya

sel yang dorman, sehingga hal ini menyebabkan sel jamur tidak dapat dibunuh oleh zat antijamur (Cannon *et al*, 2009). Sedangkan jamur *Trichophyton mentagrophytes* memiliki dinding sel tipis dan fase pertumbuhannya sangat cepat, sehingga permeabilitas dan transport obat ke dalam sel jamur akan lebih mudah (Soltys, 1963).

Banyak obat antifungi yang memiliki target kerja pada ergosterol, yaitu pada ikatan dan sintesis ergosterol. Obat akan menyebabkan perubahan struktur pada membran lipid jamur sehingga obat akan lebih mudah dipenetrasi oleh sel jamur. Namun ergosterol memiliki mekanisme untuk pertahanan sel jamur. Ergosterol berfungsi sebagai bioregulator fluiditas membran dan integritas membran dalam sel jamur. Perubahan sterol dan/atau komposisi fosfolipid dari membran sel jamur dan fluiditas membran dapat berakibat pada penurunan penyerapan obat oleh sel jamur. Akumulasi obat secara intraseluler yang berkurang dapat juga terjadi karena peningkatan transpor aktif obat keluar dari sel (Nigam, 2015).

Selain faktor ketebalan dinding sel dan fase pertumbuhan, terdapat beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan tidak efektifnya tanaman uji terhadap *Microsporium canis*; yaitu (1) enzim target diproduksi berlebihan, sehingga senyawa antijamur tidak dapat menghambat reaksi biokimia secara lengkap, (2) target senyawa antijamur diubah sehingga tidak dapat berikatan dengan target, (3) penetrasi senyawa antijamur dicegah masuk oleh membran sel atau dinding sel; (4) sel memiliki mekanisme untuk mengompensasi hilangnya fungsi karena aktivitas senyawa antijamur (Nigam, 2015).

Obat itrakonazol yang merupakan golongan triazol memiliki situs target yaitu biosintesis ergosterol (inhibisi Erg11p) dengan target sitokrom P450, 14 α -Lanosterol, Demethylase (Nigam, 2015; Cannon *et al*, 2009). Pada penelitian ini itrakonazol menunjukkan aktivitas antijamur yang baik terhadap *Microsporium canis*. Pada beberapa studi menunjukkan itrakonazol memiliki aktivitas antijamur yang baik terhadap *Microsporium canis*. Hal ini karena *Microsporium canis* masih sensitif terhadap itrakonazol dan belum mengalami resistensi terhadap itrakonazol.

Berdasarkan hasil uji aktivitas antijamur penelitian ini menunjukkan bahwa senyawa golongan saponin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan fenol yang terdapat pada ekstrak etanol daun kesum tidak memiliki potensi sebagai antijamur terhadap *Microsporium canis*. Setiap senyawa yang terdapat di dalam tanaman memiliki aktivitas yang berbeda-beda, walaupun merupakan senyawa satu golongan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa terpenoid merupakan senyawa utama yang berperan dalam

aktivitas antijamur terhadap jamur dermatofita. Senyawa terpen yang utama dalam aktivitas antijamur terhadap dermatofita adalah monoterpenoid dan sesquiterpen (Trakranrungsie, 2011). Pada beberapa penelitian yang menguji aktivitas antijamur terhadap dermatofita, salah satu senyawa yang diduga berperan adalah flavonoid, yaitu isoflavon (Vila *et al*, 2013). Golongan alkaloid yang memiliki aktivitas antimikrob adalah *cryptolepine*. Namun pada penelitian ini senyawa golongan terpenoid, flavonoid, alkaloid, fenol dan saponin ekstrak etanol daun kesum tidak memiliki aktivitas antijamur. Setiap golongan senyawa memiliki jenis dan gugus yang berbeda, sehingga aktivitas yang dimiliki akan berbeda dan memiliki kekuatan aktivitas antimikrob yang berbeda (Kurniawan, 2015).

IV. KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) tidak memiliki aktivitas antifungi terhadap *Microsporium canis* sehingga konsentrasi efektif tidak dapat ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bertus N. V. P., H. E. J. Pandaleke, dan G. M. Kapantow. 2015. Profil Dermatofitosis di Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUP Prof. Dr. R. D. Kandao Manado Periode Januari-Desember 2012. *Jurnal e-Clinic* 3(2): 731-4.
- Cannon R. D., E. Lamping, A. R. Holmes, K. Niimi, P. V. Baret, M. V. Keniya, K. Tanabe, M. dan Niimi, A. 2009. Goffeau, B. C. Monk. Efflux-mediated Antifungal Drug Resistance. *Clinical Microbiology Reviews* 22(2): 291-321.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. 2012. *Performance Standards for Antimicrobial Testing: Twenty-second Informational Supplement*. CLSI. USA.
- Dalynn Biologicals. 2014. *McFarland Standard*. Dalynn Biologicals. Canada
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Farmakope Indonesia V*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Fitriana N., Rumayati, N. Sumartini, A. Jayuska, Syaiful, dan Harliya. 2014. Formulasi Serbuk Flavour Makanan dari Minyak Atsiri Tanaman Kesum (*Polygonum minus* Huds) sebagai Penyedap Makanan. *JATP* 3(1): 12-5.
- Johnny L., U. K. Yusuf, dan R. Nulit. 2011. Antifungal Activity Of Selected Plant Leaves Crude Extracts Against A Pepper Anthracnose Fungus, *Colletotrichum*

- capsici* (Sydow) Butler And Bisby (Ascomycota: Phyllachorales). *AJB* 10(20): 4157-65.
- Imelda F. 2013. Deteksi Senyawa Antibakteri Daun Kesum Secara KLT-Bioautografi dan Pengaruhnya terhadap Membran *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Indrarjulianto S., Yanuartono, P. Hary, W. Puspa, dan Y. I. S. Gerson. 2016. Isolasi dan Identifikasi *Microsporium canis* dari Anjing Penderita Dermatomifosis di Yogyakarta. *Jurnal Veteriner* 15(2): 212-6.
- Kandoli F., J. Abijulu, dan M. Leman. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Durian (*Durio zybethinus*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi* 5(1): 46-52.
- Kanti E. A. A. dan S. Rahmanisa. 2014. Tinea Corporiwith Grade Obesity In Women Domestic Workers Age 34 Years. *Medula* 2(4): 24-32.
- Katzung B. G. 2015. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi 13. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Kurniawan D. 2015. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap *Candida albicans* Secara In Vitro. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura* 3(1): [21p].
- Maoz M. dan I. Neeman. 1998. Antimicrobial Effects Of Aqueous Plant Extracts On The Fungi *Microsporium canis* and *Trichophyton rubrum* and On Three Bacterial Species. *Letters in Applied Microbiology* 24: 61-3.
- Marliana S. D., V. Suryanti, dan Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi* 3(1):26-31.
- Meiliawati D. dan N. D. 2013. Kuswytasari. Isolasi dan Identifikasi Jamur Kayu Lignolitik dari Vegetasi Mangrove Wonorejo. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 2(1): 16-19.
- Michael, I. Kusharyanti, dan Isnindar. 2013. Pengaruh Ekstrak Metanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) terhadap Peningkatan Kadar Kreatinin dan Ureum Serum Tikus Putih Galur Wistar Terinduksi Sisplatin. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN* 1(1): [9p].
- Nanasomba S. dan N. Teckchuen. 2009. Antimicrobial, Antioxidant and anticancer Activities Of Thai Local Vegetables. *Journal of Medicinal Plants Research* 3(5): 443-9.
- Nigam P. K.. 2015. Antifungal Drugs and Resistance: Current Concepts. *Our Dermatol Online* 2: 212-21.
- Nkuete A. H. L., L. Migliolo, H. K. Wabo, P. Tane, dan O. L. Franco. 2015. Evaluation Of Multiple Functions Of Polygonum Genus Compounds. *European Journal of Medicinal Plants* 6(1): 1-16.
- Qader S. W., M. A. Abdulla, L. S. Chua, H. M. Sirat, dan S. Hamdan. 2012. Pharmacological Mechanisms Underlying Gastroprotective Activities Of The Fractions Obtained from *Polygonum minus* in Sprague Dawley rats. *Int J Mol Sci* 13: 1481-1496.
- Rex J. H., M. A. Ghannoum, B. D. Alexander, D. Andes, S. D. Brown, D. J. Diekema, A. Espinel-Ingroff, dan C. L. Fowler. 2009. Method for Antifungal Disk Diffusion Susceptibility Testing Of Yeasts Approved Guideline. Second edition. Clinical and Laboratory Standards Institute. USA.
- Rita, I. Kusharyanti, dan S. Wahdaningsih. 2013. Uji Aktivitas Nefroprotektif Fraksi Metanol Danus Kesum (*Polygonum minus* Huds.) pada Tikus Jantan Galur Wistas (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Cisplatin. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN* 1(1): [10p].
- Sari A. B., S. Widaty, K. Bramono, E. Miranda, dan M. Ganjardani. 2012. Laporan Kasus: Tinea Kapitis di Poliklinik Kulit Dan Kelamin RSUPN Dr Cipto Mangunkusumo Jakarta Periode Tahun 2005 – 2010. *MDVI* 39(3): 113-7.
- Shalaby M. F. M., A. N. El-din, dan M. A. El-Hamd. 2016. Isolation, Identification, and In Vitro Antifungi Susceptibility Testing Of Dermatophytes From Clinical Samples At Sohag University Hospital in Egypt. *Electronic Physician* 8(6): 2557-67.
- Siregar R. S. 2014. *Atlas Berwarna Saripati Penyakit Kulit*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Soltys M. A. 1963. *Bacteria and Fungi Pathogenic To Man and Animals*. Bailliere Tindall and Cox. London.
- Sutanto I., I. S. Ismid, P. K. Sjarifuddin, dan S. Sungkar. 2008. Buku Ajar: Parasitologi Kedokteran. Edisi Keempat. Balai Penerbit FKUI. Jakarta.
- Syaiful A. J., A. Jayuska, dan Harlia. 2015. Pengaruh Waktu Distilasi terhadap Komponen Minyak Atsiri Pada Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.). *JJK* 4(1): 18-23.

- Tortora G. J., B. R. Funke, dan C. L. 2010. Case. Microbiology: an introduction. 10th edition. Pearson. US.
- Trakranrungsie N. 2011. Plant Derived Antifungals-trends and Potential Applications In Veterinary Medicine: A Mini-Review. In: Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances. Ed. A. Mendez-Vilas. *Formatex Research Center 2*: 1195-1204.
- Urones J. G., I. S. Marcos, B. G. Perez, dan P. B. Barcala. 1999 Flavonoid from *Polygonum minus*. *Phytochemistry* 29(11): 3687-9.
- Vena G. A., P. Chieco, F. Posa, A. Garotalo, A. Bosco, dan N. 2012. Cassano. Epidemiology Of Dermatophytoses: Retrospective Analysis From 2005-2010 And Comparison With Previous Data From 1975. *New Microbiologica* 35: 207-13.
- Vikram P., K. K. Chiruvella, I. H. A. Ripain, dan M. Arifullah. 2014. A Recent Review On Phytochemical Constituents And Medicinal Properties Of Kesum (*Polygonum minus* Huds.). *Asian Pac J Trop Biomed* 4(6): 430-5.
- Vila R., B. Freixa, dan S. Canigueral. 2013. Antifungal Compounds From Plants. *Recent Advances in Pharmaceutical Sciences III* p23-43.
- Wibowo M. A., M. A. Widodo, B. B. Purnomo, dan Aulianni'am. 2013. Ekstrak Daun Kesum (*Polygonum minus*) Melalui Ditekannya Produksi Reactive Oxygen Species (ROS). *J Ked Hewan* 7(2): 160-2.
- Widaty S. dan U. Budimulja. 2016. Dermatofitosis. Dalam Menaldi SL, Bramoko K, Indriati W. Ilmu Penyakit Kulit Dan Kelamin. Edisi Ketujuh. Badan Penerbit FKUI. Jakarta.
- Yossela T. 2015. Diagnosis And Treatment Of Tinea Cruris. *J Majority* 4(2): 122-8.