

Jurnal Pharmascience, Vol. 10, No.2, Oktober 2023, hal: 357-368

ISSN-Print. 2355 – 5386

ISSN-Online. 2460-9560

<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>

Research Article

Potensi Antijamur Ekstrak Etanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*

Subaryanti*, Feby Ramdhony, Desy Muliana Wenas

Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jagakarsa, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: subaryanti@istn.ac.id

ABSTRAK

Dermatofitosis adalah suatu infeksi pada jaringan berkeratin yang disebabkan oleh adanya kolonisasi dari jamur jenis dermatofita *Trichophyton mentagrophytes*. Kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan limbah hasil olahan industri kakao dari sisa biji dan daging buahnya yang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, antosianidin, dan katekin. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder serbuk dan ekstrak etanol kulit buah kakao, menguji potensi antijamur terhadap pertumbuhan *T. mentagrophytes*, dan menentukan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM). Kulit buah kakao diperoleh dari Citayam, Kota Depok, Jawa Barat. Ekstrak etanol dibuat secara maserasi dengan etanol 96%. Pengujian aktivitas antijamur dilakukan dengan mengukur diameter daya hambat (DDH) menggunakan metode difusi cakram dan mengukur konsentrasi hambat minimum (KHM) menggunakan metode dilusi agar padat. Konsentrasi ekstrak yang digunakan pada pengujian DDH yaitu 25, 50, 75, dan 100%. Kontrol positif digunakan ketokonazol. Kontrol negatif digunakan DMSO 10%. Pengujian KHM dilakukan pada konsentrasi 25, 20, 15, 10, dan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk dan ekstrak etanol kulit buah kakao mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Diameter daerah hambat tertinggi (20,68 mm) diperoleh dari konsentrasi 100% dengan kategori sangat kuat. Konsentrasi hambat minimum (KHM) terhadap *T. mentagrophytes* adalah 10%. Kesimpulannya adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada kulit buah kakao yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Konsentrasi ekstrak etanol kulit buah kakao yang menghambat *T. mentagrophytes* adalah 100% (20,68 ± 0,40 mm) dan KHM untuk *T. mentagrophytes* adalah 10%.

Kata Kunci: Antijamur, Ekstrak Etanol, Kulit Buah Kakao, Metabolit Sekunder, KHM

ABSTRACT

Dermatophytosis is an infection of keratinized tissue caused by colonization of the dermatophyte fungus Trichophyton mentagrophytes. Cocoa pod skin (Theobroma cacao L.) is a waste product processed by the cocoa industry from the remaining seeds and fruit pulp which contains alkaloids, flavonoids, tannins, anthocyanidins, and catechins. The aims of the research were to identify the content of secondary metabolites of powder and ethanol extract of cocoa pod shells, to test their antifungal potential on the growth of T. mentagrophytes, and to determine the value of minimum inhibitory concentration (MIC). Cocoa pod skin is obtained from Citayam, Depok City, West Java. The ethanol extract was prepared by maceration with 96% ethanol. Antifungal activity testing was carried out by measuring the inhibition zone diameter (DDH) using the disc diffusion method and measuring the minimum inhibitory concentration (MIC) using the dilution method to solidify. The concentration of the extract used in the DDH test was 25, 50, 75 and 100%. The positive control used Ketoconazole. The negative control used 10% DMSO. MIC testing was carried out at concentrations of 25, 20, 15, 10, and 5%. The results showed that the powder and ethanol extract of cocoa pod shells contained alkaloids, flavonoids, saponins and tannins. The diameter of the highest inhibition area (20.68 mm) was obtained from 100% concentration with very strong category. The minimum inhibitory concentration (MIC) against T. mentagrophytes is 10%. The conclusion is that secondary metabolites found in cocoa pod skin are alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins. The concentration of the ethanol extract of cocoa pod husk that inhibited T. mentagrophytes was 100% (20.68 ± 0.40 mm) and the MIC for T. mentagrophytes is 10%.

Keywords: Antifungal, Cocoa Rind, Ethanol Extract, Secondary Metabolites, MIC

I. PENDAHULUAN

Jamur (fungi) adalah mikroorganisme golongan eukariotik (Sutanto *et al.*, 2008) yang dapat menyebabkan dermatofitosis (Brutel & Morse, 2008). Dermatofitosis adalah infeksi yang disebabkan oleh adanya kolonisasi jamur dermatofita pada jaringan berkeratin (rambut, kulit, kuku, dan selaput lendir). Salah satu spesies dermatofita yang paling banyak menginfeksi adalah *Trichophyton mentagrophytes*. Penularan jamur ini terjadi secara langsung lewat orang-orang atau hewan yang terinfeksi (Roosheroe *et al.*, 2014).

Obat yang sering digunakan untuk kasus tersebut adalah ketokonazol, namun obat ini memiliki efek samping seperti gatal, iritasi, kering, dan rasa panas pada kulit (IONI, 2014). Banyaknya resistensi dan efek samping yang disebabkan oleh obat sintetik membuat masyarakat mulai mencoba obat-obat tradisional dari tumbuhan. Nursetiani & Herdiana (2018) menyebutkan bahwa berbagai tumbuhan memiliki potensi sebagai obat dengan efek samping lebih ringan dibandingkan dengan obat sintesis, sehingga penggunaannya semakin diminati (*back to nature*). Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah kulit buah

kakao (*Theobroma cacao* L.) seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Kulit buah kakao diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat di manfaatkan sebagai obat, namun penggunaannya kurang maksimal sehingga hanya berakhir sebagai limbah. Penelitian terkait manfaat dan kandungan senyawa kimia dari tumbuhan kakao antara lain diungkapkan oleh Masro'atun *et al.* (2017), bahwa ekstrak etanol daun kakao memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan *Phytophthora palmivora* pada konsentrasi 100% ($8,20 \pm 1,483$). Kulit buah kakao mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, antosianidin dan katekin yang diketahui memiliki sifat sebagai antimikroba (Witri, 2013).



Gambar 1. Tumbuhan kakao (A); buah kakao (B) (dokumen pribadi)

Ayoola *et al.* (2008) juga melaporkan bahwa senyawa saponin, alkaloid, kumarin, xanton, flavonoid, asam lemak, senyawa fenol, terpen, minyak atsiri, lektin dan polipeptida dapat digunakan sebagai antijamur. Menurut Kayaputri *et al.* (2014), kulit buah kakao mengandung alkaloid, flavonoid, tanin,

saponin, dan triterpenoid. Kulit buah kakao juga mengandung lignin (Mensah *et al.*, 2012), tanin, pirogalol, epikatekin-3-galat, kuersetin, resorsinol (Fapohunda & Afolayan, 2012) dan dilaporkan sebagai antiseptik dan antijamur (Panganiban *et al.*, 2012).

II. METODE

A. Bahan

Bahan uji yang digunakan antara lain kulit buah kakao dari Citayam, Kota Depok, Jawa Barat. Kulit buah kakao berwarna kuning dan sudah masak. Jamur uji yang digunakan yaitu *Trichophyton mentagrophytes* dari Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN), Jakarta.

B. Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Kakao

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi, yaitu dengan perendaman menggunakan etanol 96%. Sebanyak 500 g serbuk kering simplisia kulit buah kakao dimasukkan ke dalam bejana maserasi, ditambahkan 5000 mL etanol 96% (1:10) lalu direndam dan ditutup dengan aluminium foil lalu didiamkan selama 1x24 jam dengan sesekali dilakukan pengadukan. Proses penyarian diulang sekurang-kurangnya dua kali atau sampai pelarut kembali jernih. Maserat dipisahkan dengan cara filtrasi menggunakan kertas

saring. Selanjutnya filtrat diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* (R-300 Buchi, Switzerland, Swiss) pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ hingga dihasilkan ekstrak kental. Selanjutnya dilakukan skrining fitokimia dan aktivitas antijamurnya (Siregar *et al.*, 2009).

C. Skrining Fitokimia

1. Identifikasi Golongan Alkaloid

Serbuk dan ekstrak kulit buah kakao diambil sebanyak 0,5 g ke dalam tabung reaksi terpisah, lalu ditambahkan 1 mL HCl 2 N dan 9 mL akuades, dipanaskan di atas *water bath* selama 2 menit, didinginkan dan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dibagi ke dalam 3 tabung reaksi. Tabung 1 dimasukkan 2 tetes pereaksi Meyer, hasil positif jika terbentuk endapan putih hingga kekuningan. Tabung 2 dimasukkan pereaksi Bouchardart, hasil positif jika terbentuk endapan cokelat. Tabung 3 dimasukkan pereaksi Dragendorf, hasil positif jika terbentuk endapan merah bata (Depkes, 2000).

2. Identifikasi Golongan Tanin

Serbuk dan ekstrak kulit buah kakao diambil sebanyak 1 g ke dalam tabung reaksi terpisah, kemudian ditambahkan 100 mL akuades, lalu dipanaskan di atas *water bath* selama 3 menit, kemudian didinginkan dan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan 1-3 tetes pereaksi

FeCl_3 1%. Hasil dinyatakan positif mengandung tanin apabila terbentuk warna hitam kebiruan atau hijau (Farnsworth, 1966).

3. Identifikasi Golongan Flavonoid

Serbuk dan ekstrak kulit buah kakao diambil sebanyak 10 g ke dalam tabung reaksi terpisah, kemudian ditambahkan 10 mL air panas, dididihkan selama 5 menit, didinginkan kemudian disaring menggunakan kertas saring. Diambil 5 mL filtrat kemudian ditambahkan 0,1 g serbuk Mg, 2 mL amilalkohol dan 1 mL HCl pekat, dikocok dan dibiarkan hingga memisah. Flavonoid dinyatakan positif jika terbentuk warna merah atau jingga atau kuning pada lapisan amilalkohol (Depkes, 2000).

4. Identifikasi Golongan Saponin

Serbuk dan ekstrak kulit buah kakao diambil sebanyak 0,5 g ke dalam tabung reaksi terpisah, kemudian ditambahkan 10 mL air panas. Didinginkan dan dikocok kuat-kuat secara vertikal selama 10 detik. Hasil positif saponin jika terbentuk busa yang stabil setinggi 1-10 cm dan bila ditambahkan 1 tetes HCl 2N, maka busa yang terbentuk tetap stabil (Depkes, 2000).

5. Identifikasi Golongan Steroid/Triterpenoid

Serbuk dan ekstrak kulit buah kakao diambil sebanyak 1 g ke dalam tabung reaksi terpisah, kemudian dimaserasi dengan 20 mL n-heksana selama 2 jam dan di tutup dengan rapat, lalu disaring

menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dipindahkan ke dalam cawan porselain untuk proses penguapan. Selanjutnya, sisa filtrat yang sudah mengering ditetesi dengan beberapa tetes pereaksi Liebermann-Bouchard. Positif mengandung steroid jika terbentuk warna biru atau biru hijau. Positif mengandung triterpenoid jika terbentuk warna merah atau merah muda atau ungu (Harborne, 1987).

D. Uji Aktivitas Antijamur

1. Pembuatan Media Kultur Jamur

Serbuk *Saboraud Dextrose Agar* (SDA) sebanyak 65 g ditambahkan 1 L akuades. Kemudian dipanaskan hingga mendidih dan jernih, selanjutnya dipindahkan ke dalam botol *schott duran*, lalu disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan dituang ke dalam cawan petri steril sebanyak 15–20 mL secara aseptis.

2. Pembuatan Stok Jamur dan Penyiapan Inokulum Jamur

Jamur *T. mentagrophytes* dipurifikasi pada media cawan dengan gores kuadran dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Biakan tersebut diambil sebanyak satu ose kemudian disuspensikan ke dalam 10 mL larutan NaCl fisiologis 0,9%, selanjutnya kekeruhan inokulum jamur disesuaikan dengan larutan *Mc Farland* sebagai

standar kekeruhan untuk penentuan aktivitas antijamur yang setara dengan 9×10^8 CFU/mL, lalu diencerkan sampai setara dengan 10^6 CFU/mL. Larutan uji dibuat dengan seri konsentrasi 25, 50, 75, dan 100% (Putri & Habib, 2007).

3. Pengujian Antijamur

Pengujian aktivitas antijamur dilakukan untuk mempelajari potensi kulit buah kakao dalam menghambat pertumbuhan *T. mentagrophytes*. Metode yang digunakan adalah difusi kertas cakram *Kirby-Bauer*. Aktivitas antijamur ekstrak etanol kulit buah kakao diuji pada empat macam konsentrasi yakni 25, 50, 75, dan 100% dengan DMSO 10% sebagai pelarut. Sebanyak 10 mL media SDA dimasukkan ke dalam botol steril, lalu ditambahkan 1 mL inokulum jamur uji dengan kerapatan sel 10^6 CFU/mL, kemudian digoyang hingga homogen, selanjutnya dituang ke cawan petri steril dan didiamkan hingga memadat. Kertas cakram yang telah berisi 20 µL ekstrak etanol kulit buah kakao dengan konsentrasi 25, 50, 75, dan 100% selanjutnya diletakkan di permukaan media cawan SDA. Kontrol negatif dan kontrol positif dibuat dengan menggunakan media SDA. Kontrol negatif yang digunakan adalah kertas cakram yang berisi DMSO 10% sebanyak 20 µL dan kontrol positif yang digunakan adalah ketokonazole ketokonazol 15 µg. Masing-masing cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 25°C

selama 24-48 jam. Aktivitas antijamur diamati berdasarkan diameter zona hambat atau daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram. Zona hambat yang terbentuk kemudian diukur dengan menggunakan jangka sorong. Pengujian dilakukan 3 kali pengulangan (*triplo*) (Putri & Habib, 2007).

4. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Pengujian KHM dilakukan dengan metode dilusi agar padat, terhadap konsentrasi terendah dari pengujian diameter daya hambat (DDH) yakni dengan konsentrasi 25, 20, 15, 10, dan 5%. Pengujian KHM dilakukan dengan cara memipet sebanyak 1 mL ekstrak dengan berbagai konsentrasi ke dalam suspensi jamur dalam cawan petri dan dituangkan ± 10 mL medium *Saboraud Dextrose Agar* (SDA) dengan suhu 25°C dicampurkan hingga merata. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Kontrol negatif digunakan media yang ditambahkan ekstrak etanol kulit buah kakao dan kontrol positif adalah media yang ditambahkan inokulum jamur. Nilai KHM dicatat dengan mengamati ada tidaknya pertumbuhan jamur pada media dengan konsentrasi tertentu yang dibandingkan dengan kontrol positif (Komala *et al.*, 2012).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan ekstrak etanol kulit buah kakao menggunakan metode maserasi. 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 yang cocok. Keuntungan utama metode ini 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 adalah etanol 96% karena dapat menarik senyawa-senyawa baik polar maupun non polar seperti alkaloid, flavonoid,, tannin, saponin, dan steroid (Liling *et al.*, 2020).

Hasil proses ekstraksi kulit buah kakao didapatkan total ekstrak sebanyak 84,7 g dengan rendemen sebesar 14,1%. Rendemen tersebut sudah memenuhi persyaratan secara umum yaitu > 10% (Wardaningrum, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai rendemen menandakan jumlah ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Hasnaeni *et al.*, 2019). Nilai rendemen yang tinggi dapat dipengaruhi oleh bobot serbuk

simplisia yang digunakan (Egra *et al.*, 2019), juga menunjukkan banyaknya kandungan senyawa aktif yang terkandung di dalam sampel (Harborne, 1987).

Hasil skrining fitokimia pada Tabel I menunjukkan bahwa serbuk dan ekstrak kulit buah kakao mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar, sehingga mampu tertarik dengan pelarut etanol 96% 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).

Tabel I. Hasil skrining fitokimia serbuk dan ekstrak kulit buah kakao

Golongan senyawa	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Mayer	+
	Buchardart	+
	Dragendorf	+
Tanin	FeCl ₃ 3%	+
Flavonoid	Mg+HCl+amilalkohol	+
Saponin	Akuades panas	+
Steroid	Lieberman-Bourchart	-
Triterpenoid	Lieberman-Bourchart	-

Keterangan: + = mengandung senyawa dimaksud; - = tidak mengandung senyawa dimaksud

Pengujian aktivitas antijamur ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap *T.*

mentagrophytes dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram dan hasil pengujian dilihat berdasarkan terbentuknya zona bening yang menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan jamur. Metode difusi cakram dipilih karena merupakan salah satu metode yang mudah dilakukan yaitu kemampuan daya hambat dapat diamati dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram kemudian dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong dengan satuan millimeter (mm). Daya hambat ini menunjukkan adanya aktivitas antijamur dari ekstrak kulit buah kakao. Pengujian dilakukan dengan tiga kali pengulangan dan menggunakan konsentrasi 25, 50, 75 dan 100%, diperoleh nilai DDH berturut-turut sebesar $15,05 \pm 0,75$ mm; $16,85 \pm 0,52$ mm; $18,08 \pm 0,54$ mm; dan $20,68 \pm 0,40$ mm dikategorikan kuat sampai sangat kuat. Menurut Alfiah *et al.* (2015), jika diameter zona hambat ≤ 5 mm maka dikategorikan lemah, zona hambat 6–10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 11–20 mm dikategorikan kuat, dan zona hambat ≥ 20 mm dikategorikan sangat kuat. Konsentrasi tertinggi ekstrak etanol kulit buah kakao memberikan daya hambat terhadap *T. mentagrophytes* yaitu pada konsentrasi 100% ($20,68 \pm 0,40$ mm). Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain besarnya inokulum yaitu

mikroorganisme yang diinokulasikan ke dalam medium, dimana mikroorganisme tersebut masih hidup dan berada pada fase pertumbuhan eksponensial. Makin besar inokulum maka semakin kecil zona yang terbentuk. Waktu inkubasi yaitu proses pemeliharaan fungi dengan suhu dan waktu yang sesuai yang bertujuan untuk memantau perkembangan dan pertumbuhan fungi. Konsentrasi ekstrak juga mempengaruhi perbedaan luas zona hambat dimana semakin tinggi konsentrasi, maka semakin cepat difusi akibatnya semakin besar pula daya hambat antifungi dan makin luas daya hambat yang terbentuk (Hardy, 2013). Hasil uji diameter daerah hambat (DDH) ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap *T. mentagrophytes* dapat dilihat pada Tabel II.

Tabel II. Hasil uji aktivitas antijamur ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap pertumbuhan *T. mentagrophytes*

Konsentrasi k (%)	Diameter Daerah Hambat (mm)	Kategori
25	15,05 ± 0,75	Sedang
50	16,85 ± 0,52	Kuat
75	18,08 ± 0,54	Kuat
100	20,68 ± 0,40	Sangat kuat
Ketokonazol 15 µg (kontrol +)	50,20 ± 0,96	Sangat kuat
DMSO 10% (kontrol -)	0,00 ± 0,00	-

Keterangan: – = Negatif, tidak ada aktivitas antijamur

Berdasarkan pengukuran zona hambat dapat dilihat bahwa zona hambat ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap *T. mentagrophytes* lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positif yaitu ketokonazol. Hal ini disebabkan karena ketokonazol memiliki aktivitas antimikotik yang poten terhadap dermatofit ragi misalnya *candida albicans* (Hardy, 2013). Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada serbuk dan ekstrak kulit buah kakao hasil penelitian di atas diduga bahwa aktivitas antijamur berkaitan dengan adanya metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya dimana senyawa tersebut dapat mengganggu metabolisme sel jamur sehingga pertumbuhannya terhambat atau mati.

Dimetilsulfoksida (DMSO) digunakan dalam penelitian ini karena dapat melarutkan senyawa polar dan non polar serta tidak mengganggu hasil pengamatan karena tidak memiliki aktivitas terhadap pertumbuhan jamur (Reapina, 2007). Senyawa antijamur mempunyai berbagai mekanisme penghambatan terhadap sel jamur. Djunaedy (2008) menyatakan bahwa, senyawa antijamur memiliki mekanisme kerja dengan cara menetralkan enzim yang terkait dalam invasi dan kolonisasi jamur, merusak

membran sel jamur, menghambat sistem enzim jamur sehingga mengganggu terbentuknya ujung hifa dan memengaruhi sintesis asam nukleat serta protein. Terbentuknya zona hambat pada jamur tersebut diduga karena adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak etanol kulit buah kakao yaitu alkaloid, tanin, flavonoid dan saponin.

Berbagai metabolit sekunder yang terdapat pada kulit buah kakao memiliki aktivitas antijamur yang terlihat dengan terbentuknya zona bening melalui berbagai mekanisme kerja yaitu flavonoid memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat sintesis asam nukleat yaitu penghambatan transkripsi dan replikasi (Noor, 2017). Tanin memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat sintesis dinding sel (Samputri *et al.*, 2020). Saponin mempunyai tingkat toksisitas yang tinggi terhadap fungi. Mekanisme kerja saponin sebagai antifungi berhubungan dengan interaksi saponin dengan ergosterol membran. Senyawa saponin berkontribusi sebagai antifungi dengan mekanisme kerja menurunkan tegangan permukaan pada membran sterol dan dinding sel fungi sehingga permeabilitasnya meningkat dan ini mengakibatkan cairan intraseluler yang lebih pekat tertarik keluar sel sehingga nutrisi, zat-zat metabolisme, enzim dan protein dalam sel keluar dan pertumbuhan fungi terhambat atau mati (Julianto, 2019).

Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan dengan metode dilusi padat yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terendah dari masing-masing ekstrak yang masih dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Pengujian KHM dilakukan dengan cara menurunkan konsentrasi ekstrak yang didapatkan dari uji DDH dengan konsentrasi terendah yang telah menunjukkan diameter daya hambat. Konsentrasi terendah yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 25%, sehingga perlakuan konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan dari konsentrasi 25, 20, 15, 10, dan 5% (Tabel III). Konsentrasi terendah dari ekstrak yang dapat menghambat pertumbuhan jamur ditetapkan sebagai konsentrasi hambat minimum (KHM).

Tabel III. Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap pertumbuhan *T. Mentagrophytes*

Konsentrasi ekstrak etanol kulit buah kakao (%)	Pertumbuhan <i>T. mentagrophytes</i>
25	-
20	-
15	-
10	-
5	+
Kontrol positif (media SDA + jamur uji)	+
Kontrol negatif (media SDA)	-

Keterangan: + = terjadi pertumbuhan jamur; - = tidak terjadi pertumbuhan jamur

Nilai KHM ekstrak kulit buah kakao terhadap *T. mentagrophytes* diketahui pada konsentrasi 10%, maka dapat dikatakan bahwa ekstrak kulit buah kakao dapat digunakan sebagai antijamur tergolong kuat. Hal ini dapat dibandingkan dengan nilai KHM ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. Ex K. Heyne.) dapat menghambat pertumbuhan *T. mentagrophytes* pada konsentrasi 15% (Christoper *et al.*, 2017). Tanaman insulin (*Tithonia difersifolia* Helmsl.) efektif menghambat pertumbuhan jamur *T. mentagrophytes* pada konsentrasi 4% dengan nilai DDH 8,28 mm (Peres, 2019). Ekstrak etanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) menghasilkan zona hambat paling besar pada konsentrasi 80% dengan nilai DDH 20,63 mm, hal ini merupakan konsentrasi paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *T. mentagrophytes* (Melinda *et al.*, 2019).

IV. KESIMPULAN

Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada serbuk dan ekstrak etanol kulit buah kakao antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Konsentrasi ekstrak etanol kulit buah kakao yang menghambat *T. mentagrophytes* adalah 100% (20,68 ± 0,40 mm). Respon

pertumbuhan terhadap *T. mentagrophytes* dalam kategori sedang sampai sangat kuat. Konsentrasi hambat minimum (KHM) untuk *T. mentagrophytes* adalah 10%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, R. R., Khotimah, S., & Turnip, M. (2015). Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung (*Mikania micrantha*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*, *Protobiont*, 4(1), 52-57.
- Ayoola, G. A, Coker, H. A. B., Adsegun, S. A., Adepoju-Belaa, A. A., Obaweya, K., Azennia, E. C., & Atangbayila, T. O. (2008). Phytochemical Screening and Antioxidant Activities of Some Selected Medicinal Plants Used for Malaria Therapy in Southwestern Nigeria, *Tropical Journal Pharmaceutical Research*, 3, 1019-1024
- Brutel, G. F., & Morse, J. S. (2008). *Mikrobiologi Kedokteran* (Edisi23). EGC Press Jakarta.
- Christoper, W., Natalia, D., & Rahmayanti, S. (2017). Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. Ex. K. Heyne.) Terhadap *Trichophyton mentagrophytes* Secara *In Vitro*, *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(3), 685-689.
- Depkes. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Djunaedy, A. (2008). Aplikasi Fungisida Sistemik dan Pemanfaatan Mikoriza dalam Rangka Pengendalian Patogen

- Tular Tanah pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.), *Embryo*, 5(2), 149-157.
- Egra, S., Mardiana, Roffin, M., Adiwena, M., Jannah, N., Kuspradini, H., & Mitsunaga, T. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu, *Agrovigor: Jurnal Agroteknologi*, 12(1), 26-31.
- Fapohunda, & Afolayan. (2012). Fermentation of Cocoa Beans and Antimicrobial Potentials of The Pod Husk Phytochemicals, *Journal of Physiology and Pharmacology Advances*, 2(3), 158-164.
- Farnsworth, N. R. (1966). Biological and Phytochemical Screening of Plants, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55(3), 225-276.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, (Penerjemah Padmawita, K & Iwang, S). ITB Press Bandung.
- Hardy, S.P. (2013). *Human Microbiology*. USA: Taylor & Francis Inc.
- Hasnaeni, Wisdawati, & Usman, S. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-beta (*Lunasia amara* Blanco), *Galenika Journal of Pharmacy*, 5(2): 175–182.
- IONI. (2014). *Anti Jamur*. Informatorium Obat Nasional Indonesia. <https://pionas.pom.go.id/ioni/bab-13-kulit/1310-antiinfeksi-untuk-kulit/13102-anti-jamur>
- Julianto, T.S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Buku Ajar. Hlm 35-57. Bogor.
- Kayaputri, I. L., Sumanti, D. M., Djali, M., Indiarso, R. & Dewi, D. L. (2014). Kajian Fitokimia Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.), *Chimica et Natura Acta*, 2(1), 83-90.
- Komala, O., Sari, D. L., & Sakinah, N. (2012). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Sebagai Antibakteri *Salmonella thypi*, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(1), 36-40.
- 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.
- Masro'atun, Sari, D.N., & Hasanah, H.U. (2017). Efektivitas Ekstrak Daun Kakao Terhadap *Phytophthora palmivora*. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 50-60.
- Melinda, T., Asseggaf, S. N. Y. R. S., Mahyarudin, & Natalia, D. (2019). Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) Terhadap Jamur *Trichophyton mentagrophytes*, *Majalah Kedokteran Andalas*, 42(35), 48-56.
- Mensah, C. A., Adamafio, N. A., Kwarteng, K. A. & Rodrigues, F. K. (2012). Reduced Tannin Content of Laccase-treated Cocoa (*Theobroma cacao*) Pod Husk, *International Journal of Biological Chemistry*, 6 (1), 31-36.
- Noor, F. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) pada Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin.
- Nursetiani, A., & Herdiana, Y. (2018). Potensi Biji Klabat (*Trigonella foenum-graecum* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Herbal: Review Jurnal, *Farmaka*, 16(2), 15-23.
- Panganiban, C. A., Reyes, R. B., Agojo, I., Armedilla, R., Consul, J. Z., Dagli, H. F., & Esteban, L. (2012).

- Antibacterial Activity of Cacao (*Theobroma cacao* L.) Pulp Crude Extract Against Selected Bacterial Isolates, *International Journal of Science and Clinical Laboratory*, 1, 32-44.
- Peres, E. V. (2019). *Aktivitas Antifungi dari Fraksi Ekstrak Etanol Beberapa Tanaman Famili Asteraceae Terhadap Jamur Trichophyton mentagrophytes*, [Universitas Bhakti Kencana].
<http://repository.bku.ac.id/xmlui/handle/123456789/2704>
- 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.
- Putri, R. K., & Habib, I. (2007). Daya Antifungi Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Terhadap *Malassezia* sp. secara *in vitro*, *Mutiara Medika*, 7(1), 7 - 17.
- 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.
- Reapina E. (2007). *Kajian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit Kayu Mesoyi (Cryptocaria massoia) Terhadap Bakteri Patogen dan Pembusuk Makanan* [Institut Pertanian Bogor].
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/11184>
- Roosheroe, I. G., Sjamsuridzal, W., & Oetari, A. (2014). *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- 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.
- Siregar, H. M., Purwantoro, R. S., Sudarmono, & Agusta, A. (2009). Pengungkapan potensi obat pada tiga jenis Begonia terpilih (*B. muricata* Blume., *B. multangula* Blume., *B. "Bacem Kebo"*) melalui uji antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*, *Prosiding Seminar Nasional Sains II: Peningkatan Peran Sains dalam Pertanian dan Industri*, Bogor, 14(11), 543-551.
- Sutanto, I., Suhariah, I., Pudji, K. S., & Saleha, S. (2008). *Parasitologi Kedokteran* (Edisi 4). FKUI Press Jakarta
- Wardaningrum, R. Y. (2020). *Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) dengan Vitamin E*. [Universitas Ngudi Waluyo]. <http://repository2.unw.ac.id/696/1/artikel%20lia%20Universitas.pdf>
- Witri, M. Y. (2013). Daya Hambat Perasan Daun Sambiloto Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Labolatorium Mikrobiologi Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Bali*, 2(2), 142–150.