

EFEKTIVITAS ANTIFUNGI MINYAK ATSIRI KENANGA (*Cananga odorata*) TERHADAP *Aspergillus flavus*

Triastinurmiatiningsih*, Tri Saptari Haryani, Ghina Athyah Wahid
Program Studi Biologi, FMIPA Universitas Pakuan, Bogor.

* Korespondensi penulis : triasti_nur@unpak.ac.id

Diterima : 17 Juni 2021

Direvisi : 3 Juni 2021

Disetujui : 4 Juni 2021

Copyright © 2022 Universitas Pakuan



FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi is licensed under a
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

ABSTRAK

Aspergillus flavus merupakan kapang penghasil utama aflatoksin yang banyak mengkontaminasi komoditi kacang-kacangan, biji-bijian, dan sereal. Bahan alami yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan penggunaan minyak atsiri kenanga (*Cananga odorata*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa fitokimia dan menguji aktivitas antifungi dari minyak atsiri kenanga (*C. odorata*) terhadap *A. flavus*. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) menggunakan metode dilusi padat dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40%, dan penentuan Diameter Daerah Hambat (DDH) dengan metode difusi agar sumuran menggunakan lima macam perlakuan yaitu tiga konsentrasi 40%, 50%, dan 60%, kontrol positif (Ketokonazol 50 mg/L), dan kontrol negatif (Tween 80) sebanyak 50 µl. Data hasil tes DDH kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dan $\alpha = 0,05$ dilanjutkan uji Duncan. Senyawa kimia yang terkandung dalam minyak atsiri kenanga adalah flavonoid, alkaloid, saponin dan triterpenoid. Hasil konsentrasi hambat minimum didapat pada konsentrasi 40%, sedangkan pada uji DDH, konsentrasi 60% merupakan konsentrasi yang paling optimum menghambat pertumbuhan kapang *A. flavus* dengan rerata daerah hambat 12,34 mm.

Kata kunci: Antifungi; *Aspergillus flavus*; Minyak atsiri Kenanga

ANTIFUNGAL EFFECTIVENESS OF YLANG ESSENTIAL OIL (*Cananga odorata*) AGAINST *Aspergillus flavus*

ABSTRACT

Aspergillus flavus is a major aflatoxin-producing mold that contaminates many commodities of nuts, seeds, and cereals. Natural ingredients that can be used to overcome these problems with the use of ylang essential oil (*Cananga odorata*). The purpose of this study was to find out phytochemical compounds and test the antifungi Effectiveness of ylang essential oil (*C. odorata*) against *A. flavus*. Determination of Minimum Inhibitory Concentration (MIC) using liquid dilution method with concentrations of 10%, 20%, 30%, and 40%, and determination of inhibition zone diameters (DDH) by diffusion method so that wells use five kinds of treatments, namely three concentrations of 40%, 50%, and 60%, positive control (Ketokonazol 50 mg/L), and negative control (Tween 80) of 50 µl. The DDH test results data was then analyzed using Anova with a confidence level of 95% and $\alpha = 0.05$ followed by the Duncan test.

The chemical compounds contained in ylang essential oil are flavonoids, alkaloids, saponins and triterpenoids. The minimum inhibitory concentration result obtained at a concentration of 40%, as stated in the DDH test, the concentration of 60% is the most optimal concentration inhibiting the growth of A. flavus mold with an average inhibition area of 12.34 mm.

Keywords: Antifungi; *Aspergillus flavus*; *Cananga Essential Oil*

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis tidak dapat terhindar dari kontaminasi jamur berfilamen beserta mikotoksin yang dihasilkan. Penghasil utama aflatoksin adalah *Aspergillus flavus* yang banyak mengkontaminasi komoditi kacang-kacangan, biji-bijian, dan sereal (Sukmawati dkk., 2018). Kontaminasi jamur penghasil aflatoksin pada bahan pangan terjadi pada strain *aflatoxinigenik* yang berhasil tumbuh dan membentuk koloni serta selanjutnya memproduksi toksin (Safika, 2008). Infeksi dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti virus, bakteri, jamur, riketsia, dan protozoa. Organisme-organisme tersebut dapat menyerang seluruh tubuh manusia atau sebagian daripadanya (Aminingsih dkk., 2012). Spora pada jamur *Aspergillus flavus* menjadi patogen dan menginfeksi manusia melalui inhalasi, air, udara maupun makanan yang terkontaminasi dan masuk melalui saluran pernafasan ke dalam paru-paru (Hasanah, 2017).

Kenanga merupakan tanaman pohon atau perdu termasuk famili Annonaceae yang tumbuh pada ketinggian kurang dari 1.200 m dpl. Bunga kenanga termasuk bunga lengkap berbentuk bintang, mahkota bunga berjumlah 6, bunga kenanga berwarna hijau pada waktu masih muda dan berwarna kuning setelah masak (Dodo dkk., 2016). Penggunaan tanaman kenanga pada penelitian ini, karena memiliki banyak fungsinya sebagai antibakteri, antifungi, antioksidan, insektisida, antiproliferasi, antitumor, antiinflamasi,

antiinflamasi, antihyperglycemic (Tan *et al.*, 2015).

Penelitian Sukarini (2001), menunjukkan bahwa minyak atsiri kenanga mempunyai aktivitas sebagai antijamur pada *Candida albicans* pada konsentrasi yang paling efektif 5% dengan rerata diameter zona hambat 21,6 mm. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan pengujian kandungan minyak atsiri kenanga sebagai antifungi *A. flavus* dengan menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Diameter Daerah Hambat (DDH) pada berbagai variasi konsentrasi.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah alat penyuling uap kapasitas 5 Kg, oven (Memmert), autoklaf (All American), timbangan analitik tipe ABJ 220-4M (Kern & Sohn GmbH), mikropipet (Dragon Onemed), dan alat-alat gelas.

Bahan

Bahan yang digunakan pada pengujian ini adalah bunga kenanga (*C. odorata*) media *Potato Dextrose Agar* (PDA), akuades, tween 80, NaCl 0,9%, *Laminar air flow* (Aneka Lab, Type: H.S. 079 S), *Aspergillus flavus* (BIO 2238) yang diperoleh dari Laboratorium Phytopathology, SEAMEO Biotrop, Bogor, Indonesia., tablet ketokonazol 200 mg (PT Hexpharm, Cipanas-Indonesia), Natrium Sulfat Anhidrat (Na₂SO₄) pa (Merck), Asam Sulfat (H₂SO₄) pa (Merck), Ferri klorida (FeCl₃) pa (Merck), Asam Clorida (HCl) pa

(Merck), pereaksi wagner, pereaksi mayer, pereaksi dragendorf, kloramfenikol 100 mg.

Pengambilan Sampel

Sebanyak 3 kg bunga kenanga yang berwarna kuning kehijauan sampai dengan kuning, tidak layu dan tidak rusak diperoleh dari Pasar Bunga Rawa Belong, Jakarta Barat.

Determinasi Tumbuhan

Determinasi tanaman kenanga (*C. odorata*) dilakukan di Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor LIPI. Jalan Ir. H. Juanda No. 13 Bogor.

Destilasi Minyak Atsiri

Bunga kenanga diletakkan pada ketel destilat dengan kapasitas 5 kg yang telah diisi air $\pm 1/4$ di bagian. Destilasi uap-air dilakukan di Laboratorium Natural Product, SEAMEO Biotrop pada suhu 90°C-100°C dengan waktu destilasi 7 jam. Uap hasil destilasi dikondensasi untuk diperoleh destilat dan ditampung pada corong pemisah. Destilat didiamkan selama 1x24 jam, sehingga terbentuknya dua lapisan yang kemudian dipisahkan. Sejumlah air yang masih terdapat dalam minyak atsiri bunga kenanga dipisahkan dengan penambahan natrium sulfat (Na_2SO_4) sebanyak ($\pm 1\%$) sampai Na_2SO_4 tidak membentuk gumpalan, sebagai indikasi bahwa semua air pada minyak atsiri sudah terambil. Minyak atsiri kenanga hasil filtrasi disimpan dalam botol amber dan ditutup rapat.

Uji Fitokimia

Uji Flavonoid

Sebanyak 1 mL minyak atsiri dan dilarutkan dengan 5 mL air panas, lalu ditambah serbuk Mg, 1 mL HCl pekat dan 1 mL amil alkohol, dikocok kuat-kuat. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol

(Harbone, 1987 dalam Muthmainnah, 2019).

Uji Saponin

Minyak atsiri kenanga sebanyak 3-7 tetes dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 mL air. Larutan dikocok selama 30 detik, busa yang terbentuk menunjukkan adanya saponin. Larutan didiamkan beberapa menit, jika busa memisah stabil antara 1-10 cm menandakan adanya senyawa saponin (Harbone, 1987 dalam Muthmainnah, 2019).

Uji Alkaloid

Minyak atsiri kenanga diambil sebanyak kurang lebih 2 mL dan ditambahkan dengan 2 mL asam sulfat (H_2SO_4) lalu dipanaskan selama 30 menit. Didiamkan sampai larutan memisah, lapisan asam diambil dan dibagi ke dalam 3 tabung reaksi. Tabung 1 ditambahkan 2 tetes pereaksi Wagner, hasil positif ditandai dengan endapan coklat. Tabung 2 ditambah 2 tetes pereaksi Mayer, hasil positif ditandai dengan adanya endapan putih. Tabung 3 ditambah 2 tetes pereaksi Dragendorf, hasil positif ditandai dengan adanya endapan jingga (Harbone, 1987 dalam Muthmainnah, 2019).

Uji Steroid dan Triterpenoid

Minyak atsiri kenanga sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan dengan 2 mL etil asetat dan dikocok. Lapisan etil eter dipisahkan dan ditambahkan pereaksi Lieberman Burchard. Apabila terbentuk warna merah jingga atau kuning menunjukkan adanya triterpenoid. Apabila terbentuk warna hijau menandakan adanya senyawa steroid (Harbone, 1987 dalam Muthmainnah, 2019).

Uji Tanin

Minyak atsiri kenanga sebanyak 3-7 tetes dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan dengan 1-2 tetes larutan FeCl₃ 1%. Jika terbentuk endapan hijau biru (hijau-hitam) maka positif mengandung tanin (Harbone, 1987 dalam Muthmainnah, 2019).

Pembuatan Media PDA

Ditimbang media PDA sebanyak 39 g dan ditambah kloramfeniko 10 mg/100 ml kemudian dilarutkan dalam 1 L akuadest steril. Media diaduk dan dipanaskan hingga homogen, selanjutnya media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C, dengan tekanan 1 atm, selama 15 menit (Basarang dan Rianto, 2018).

Peremajaan jamur *Aspergillus flavus*

Kultur murni isolat jamur *Aspergillus flavus* (BIO 3324) yang diperoleh dari Laboratorium Phytopathology, SEAMEO Biotrop. Diambil 1 ose isolat murni *Aspergillus flavus* pada media PDA dengan cara menggoreskan secara zig-zag pada tabung reaksi, kemudian diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 30-35°C.

Persiapan jamur *Aspergillus flavus* untuk pengujian

Koloni jamur dari media subkultur peremajaan jamur berusia 24 jam diambil menggunakan ose dan diencerkan ke dalam NaCl fisiologis 0,9%. Pengenceran *Aspergillus flavus* dilakukan sampai dengan konsentrasi 10⁻⁴ CFU/mL atau sampai kekeruhannya sama dengan McFarland 0,5. Standar kekeruhan McFarland dibuat dengan cara 0,5 mL larutan BaCl₂ 1% ditambah dengan 9,5 mL H₂SO₄ 1%.

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Cawan petri aseptis diisi dengan media PDA (*Potato Dextrose Agar*) sebanyak 15 mL, selanjutnya ditambahkan beberapa konsentrasi (10%, 20%, 30%, 40%) sebanyak 1 mL, diaduk hingga homogen dan didiamkan hingga media agar memadat. Sebanyak 0,2 mL suspensi *Aspergillus flavus* hasil pengenceran 10⁻⁴ CFU/mL disebar diatas permukaan media, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 35-37°C (McKane dan Kandel, 1996 dalam Komala dkk., 2020).

Uji Diameter Daerah Hambat (DDH)

Pengujian Diameter Daerah Hambat minyak atsiri kenanga dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar sumuran. Cawan petri aseptis diisi dengan media PDA sebanyak 20 mL dan ditambahkan suspensi *Aspergillus flavus* hasil pengenceran 10⁻⁴ CFU/ml sebanyak 0,2 ml. Cawan petri digoyang sampai media dan suspensi hingga homogen, selanjutnya dibiarkan memadat. Setelah media PDA padat, dibuat lubang menggunakan *cork borer* (diameter 6 mm) dan masing-masing lubang diisi minyak atsiri kenanga minyak atsiri kenanga dengan emulsifier Tween 80 pada konsentrasi 40%, 50%, dan 60% Kontrol positif (Ketokonazol 50 mg/L), Kontrol negatif (Tween 80) sebanyak 50 µl. Selanjutnya, diinkubasi pada suhu 37°C selama 3 x 24 jam (Prasetya dkk, 2019). Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur diameter daerah hambat (zona bening) disekitar sumuran menggunakan jangka sorong dengan skala ketelitian 0,05 mm.

Analisis Data

Rancangan Acak Lengkap (RAL) Analisis data menggunakan *Analysis of Variance* (Anova) satu arah dengan tingkat kepercayaan 95% dan $\alpha = 0,05$

dan jika terdapat perbedaan maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan dengan menggunakan aplikasi SPSS 26 untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman Kenanga

Determinasi dilakukan untuk memastikan kebenaran dan kejelasan suatu tanaman. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang dideterminasi adalah Kenanga (*Cananga odorata*) dari suku Annonaceae.

Destilasi minyak atsiri bunga kenanga

Destilasi bunga kenanga dilakukan dengan metode uap-air karena suhu yang digunakan tidak terlalu tinggi sehingga dapat menghasilkan minyak atsiri berkualitas baik (Sari dan Suparto, 2014). Panas uap pada proses penyulingan bunga yang terlalu tinggi dapat menyebabkan berkurangnya konsentrasi minyak atsiri akibat tingginya tekanan uap sehingga keluar bersama uap air. Perlakuan panas juga dapat menyebabkan kerusakan pada komponen senyawa kimia minyak atsiri (Julianto, 2016).

Destilasi minyak atsiri bunga kenanga pada penelitian ini dilakukan selama 7 jam didapatkan sebanyak 36,5 mL dengan rendemen minyak atsiri bunga kenanga sebesar 1,105%, dan memiliki aroma segar khas kenanga.

Kandungan Fitokimia Minyak Atsiri Bunga Kenanga

Hasil uji fitokimia pada minyak atsiri kenanga dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan senyawa pada minyak atsiri bunga kenanga. Berdasarkan hasil uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Identifikasi uji senyawa flavonoid pada minyak atsiri kenanga dengan penambahan serbuk magnesium dan HCl

yang bertujuan, untuk mereduksi ikatan glikosida dengan flavonoid dalam tanaman harus diputus dengan cara mereduksi ikatan tersebut. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan jika adanya perubahan warna pada larutan menjadi kuning atau merah (Muthmainnah, 2019).

Hasil uji alkaloid pada penelitian ini ditunjukkan hasil yang positif pada semua pereaksi. Penambahan sulfat pekat (H_2SO_4) berfungsi untuk membentuk garam alkaloid, karena H_2SO_4 yang bersifat basa dapat larut dalam pelarut yang bersifat asam. Pemanasan dalam uji alkaloid bertujuan untuk membentuk garam alkaloid yang stabil (Puspa dkk., 2017).

Hasil uji Saponin pada minyak atsiri kenanga ditunjukkan hasil yang positif. Terbentuknya buih dalam air menunjukkan adanya glikosida yang berfungsi sebagai gugus polar dan gugus triterpenoid/steroid sebagai gugus nonpolar. Senyawa yang memiliki gugus polar dan nonpolar bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air saponin dapat membentuk misel. Pada struktur misel, gugus nonpolar menghadap ke luar sedangkan gugus nonpolar menghadap ke dalam. Keadaan inilah yang tampak seperti busa/buih (Sangi dkk, 2012).

Hasil uji Saponin pada minyak atsiri kenanga ditunjukkan hasil yang positif. Terbentuknya buih dalam air menunjukkan adanya glikosida yang berfungsi sebagai gugus polar dan gugus triterpenoid/steroid sebagai gugus nonpolar. Senyawa yang memiliki gugus polar dan nonpolar bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air saponin dapat membentuk misel. Pada struktur misel, gugus nonpolar menghadap ke luar sedangkan gugus nonpolar menghadap ke dalam. Keadaan inilah yang tampak seperti busa/buih (Sangi dkk, 2012).

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Minyak Atsiri Kenanga

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Mg dan HCl		Flavonoid (++)
Alkaloid	Wagner	Kuning 	Alkaloid (+)
	Mayer	Endapan coklat 	Alkaloid (+)
	Dragendorf	Endapan putih 	Alkaloid (+)
Saponin	Penyabunan dengan akuadest	Endapan jingga 	Saponin (+)
Triterpenoid/ Steroid	Liebermann-Boucard	Terbentuk busa 	Triterpenoid (+)

Warna oranye

Keterangan:

(+): positif,

(-): Tidak ada senyawa fitokimia

Hasil uji triterpenoid pada minyak atsiri kenanga dilakukan dengan penambahan Lieberman-Buchard (asam asetat) yang menghasilkan perubahan warna menjadi orange sehingga menandakan bahwa adanya kandungan triterpenoid pada minyak atsiri kenanga. Penambahan Lieberman-Buchard, bertujuan untuk molekul-molekul asam anhidrida asetat dan asam sulfat akan berkaitan dengan senyawa triterpenoid sehingga menghasilkan perubahan warna merah jingga atau ungu (Sangi dkk, 2012).

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Pengujian konsentrasi hambat minimum minyak atsiri kenanga (*Cananga odorata*) terhadap *Aspergillus flavus* yang masih tumbuh pada konsentrasi 10%, 20%, 30%. Pada konsentrasi 40% merupakan konsentrasi minimum, yang ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan jamur pada media agar (Gambar 2). Penggunaan emulsifier Tween 80 karena, bersifat non-ionik hidrofobik, yang mengakibatkan pembentukan fase air dan minyak yang stabil (Prasetya dkk., 2019).

Hasil tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Jantapan et al., (2017), dimana pada konsentrasi 16% minyak atsiri kenanga dengan metode dilusi dapat menghambat pertumbuhan *Aspergillus flavus* sebesar 96,40%. Perbedaan hasil KHM ini diakibatkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas antifungi yaitu faktor teknis dan faktor virulensi (Arifin et al., 2018). Faktor teknis meliputi prosedur penelitian serta variabel terkontrol berupa lama inkubasi, media, pH dan suhu lingkungan. Sedangkan virulensi suatu produk hasil pembentukan regulasi gen yang memungkinkan suatu mikroorganisme untuk mempertahankan

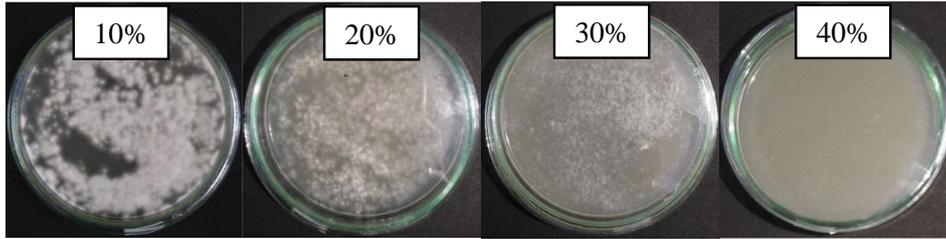
diri di dalam sel inangnya dan meningkatkan potensinya untuk menyebabkan penyakit (Cross, 2008). Hasil pengujian KHM kemudian digunakan sebagai acuan untuk pengujian diameter daerah hambat (DDH) untuk mengetahui seberapa besar daerah hambat dari minyak atsiri bunga kenanga.

Diameter Daerah Hambat (DDH)

Pengujian aktivitas minyak atsiri kenanga terhadap terhadap *Aspergillus flavus* dilakukan dengan metode difusi sumuran pada variasi konsentrasi 40%, 50%, 60%. Kontrol yang digunakan adalah aquades dan Tween 80 sebagai kontrol negatif dan ketokonazol 50 mg/ml sebagai kontrol positif. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 3. Pengukuran daerah hambat antifungi ditandai dengan adanya zona bening disekitar sumuran.

Hasil analisis data ragam minyak atsiri kenanga terhadap *Aspergillus flavus* menggunakan *One-Way ANOVA* dengan aplikasi SPSS 26 dan uji lanjut Duncan taraf kepercayaan 95% sehingga dapat diketahui bahwa antar perlakuan konsentrasi 40%, 50%, dan 60% dan kontrol positif ketokonazol 50 mg/ml memiliki pengaruh berbeda nyata ($P < 0,01$). Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan (*significant*).

Senyawa flavonoid pada minyak atsiri kenanga merupakan senyawa yang berperan sebagai antifungi karena flavonoid memiliki gugus hidroksil yang bekerja dengan cara berikatan dengan fosfolipid dari membran sel jamur sehingga menghambat pertumbuhan sel dan meningkatkan permeabilitas membran yang menyebabkan sel jamur terdenaturasi (Zearah, 2014 dalam Arifin et al., 2018).

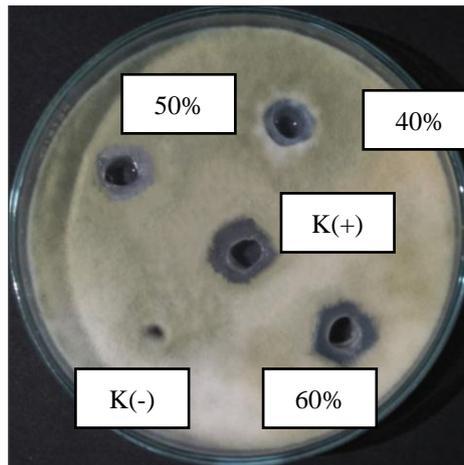


Gambar 2. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum

Senyawa saponin sebagai antifungi dapat bekerja dengan cara membentuk kompleks dengan sterol dalam membran jamur yang merupakan enzim penyusun dinding sel jamur sehingga menyebabkan hilangnya permeabilitas dinding sel (Morrissey & Osbourn, 1999). Senyawa alkaloid memiliki aktivitas antimikroba dengan cara menghambat esterase, DNA dan RNA polimerase dengan menghambat respirasi sel dan berperan dalam interkalasi DNA (Dewi dkk., 2019). Kandungan senyawa fenolik dalam minyak atsiri memiliki kemampuan untuk menembus dan mengganggu dinding sel jamur dan sitoplasma, permeabel yang akhirnya merusak mitokondria membran (Akhtar, 2014). Sementara, aktivitas antimikroba pada terpen atau triterpenoid karena

memiliki sifat lipofilik dan rendahnya bobot molekul yang mampu mengganggu membran sel, dan menyebabkan kematian sel atau menghambat sporulasi dan perkecambahan makanan jamur pembusuk (Nazzaro et al., 2017).

Ketokonazol menunjukkan hasil pengukuran Diameter Daerah Hambat (DDH) yang paling tinggi, hal ini dimungkinkan karena ketokonazol merupakan obat pilihan pertama untuk infeksi yang disebabkan oleh jamur. Menurut Gupta & Foley (2015), ketokonazol menghambat pertumbuhan sel jamur melalui enzim lanosterol 14 α -demethylase, sehingga ketokonazole mengganggu biosintesis ergosterol dan terjadi kerusakan membran sel pada jamur.



Gambar 3. Hasil Uji Diameter Daerah Hambat (DDH)

Tabel 2. Rata-rata Diameter Daerah Hambat (DDH) Minyak Atsiri Bunga Kenanga terhadap *Aspergillus flavus*.

Konsentrasi Bahan Uji	Diameter Daerah Hambat (mm)
40%	8,92 ^b
50%	10,36 ^c
60%	12,34 ^d
Kontrol (+)	14,41 ^e
Kontrol (-)	6,00 ^a

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Minyak atsiri kenanga (*C. odorata*) mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin dan terpenoid. Minyak atsiri kenanga dapat menghambat pertumbuhan *A. flavus* dengan konsentrasi hambat minimum 40% dan pada konsentrasi 60% merupakan konsentrasi optimum untuk menghambat pertumbuhan *A. flavus* dengan diameter daerah hambat 12,34 mm.

Saran

Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung pada minyak atsiri kenanga (*Cananga odorata*) serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan minyak atsiri kenanga (*Cananga odorata*) sebagai fungisida pada bahan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, M. S. (2014). Antimicrobial Activity of Essential Oils Extracted from Medicinal Plants Against the Pathogenic Microorganisms: A Review. *Issues in Biological Sciences and Pharmaceutical Research*, 2, 1–7.
- Aminingsih, T., Nashrianto, H., & Rohman, A. (2012). Potensi Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan Identifikasi Senyawa Ekstrak Heksana Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2, 18–26. <https://doi.org/10.33751/jf.v2i1.163>
- Arifin, Z., Khotimah, S., & Rahmayanti, S. (2018). Aktivitas Antijamur Ekstrak Etil Asetat Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Candida albicans* secara In Vitro. *Jurnal Cerebellum*, 4(3), 1106–1119.
- Basarang, M., & Rianto, M. R. (2018). Growth of *Candida* sp and *Aspergillus* sp from Bronchoscopy Pulmonary Tuberculosis Patients on Bran Media. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 9(2). <https://doi.org/10.20956/jal.v9i18.5378>
- Cross, A. S. (2008). What is a virulence factor? *Critical Care (London, England)*, 12(6), 196. <https://doi.org/10.1186/cc7127>
- Dewi, S., Assegaf, S. N., Natalia, D., & Mahyarudin, M. (2019). Efek Ekstrak Etanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) sebagai Antifungi terhadap *Trichophyton rubrum*. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2), 198. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i2.992>
- Dodo, Solihah, S. M., & Yuzammi. (2016). *Koleksi Kebun Raya Buana Tumbuhan Berpotensi Obat* (J. R. Witono (ed.)). LIPI Press.
- Gupta, A. K., & Foley, K. A. (2015). Antifungal Treatment for Pityriasis Versicolor. *Journal of Fungi (Basel, Switzerland)*, 1(1), 13–29.

- <https://doi.org/10.3390/jof1010013>
Hasanah, U. (2017). Mengenal Aspergilloisis, infeksi jamur genus aspergillus. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*, 15(2), 76–86. <https://doi.org/10.24114/jkss.v15i2.8777>
- Jantapan, K., Poapolathep, A., Imsilp, K., Poapolathep, S., Tanhan, P., Kumagai, S., & Jermnak, U. (2017). Inhibitory Effects of Thai Essential Oils on Potentially Aflatoxicogenic *Aspergillus parasiticus* and *Aspergillus flavus*. *Biocontrol Science*, 22(1), 31–40. <https://doi.org/10.4265/bio.22.31>
- Komala, O., . Y., & Siwi, F. R. (2020). Aktivitas antijamur ekstrak etanol 50% dan etanol 96% Daun Pacar kuku *Lawsonia inermis* L terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Ekologia*, 19(1), 12–19.
- Morrissey, J. P., & Osbourn, A. E. (1999). Fungal resistance to plant antibiotics as a mechanism of pathogenesis. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* : *MMBR*, 63(3), 708–724. <https://doi.org/10.1128/MMBR.63.3.708-724.1999>
- Muthmainnah, B. (2019). Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) dengan metode uji warna. *Media Farmasi*, 13(2), 36. <https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.880>
- Nazzaro, F., Fratianni, F., Coppola, R., & Feo, V. De. (2017). Essential Oils and Antifungal Activity. *Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)*, 10(4), 86. <https://doi.org/10.3390/ph10040086>
- Prasetya, Y. A., Nisyak, K., & Amanda, E. R. (2019). Aktivitas Antibakteri Nanoemulsi Minyak Lengkuas (*Alpinia galanga* L. Willd) dalam menghambat pertumbuhan *Helicobacter pylori*. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 7(3), 136–142. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2019.007.03.7>
- Puspa, O. E., Syahbanu, I., & Wibowo, M. A. (2017). Uji Fitokimia Dan Toksisitas Minyak Atsiri Daun Pala (*Myristica fragans* Houtt) Dari Pulau Lemukutan. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(2), 1–6.
- Safika, S. (2008). Correlation of *Aspergillus flavus* with the Concentration of Aflatoxin B1 in Ikan Kayu. *Jurnal Kedokteran Hewan - Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 2(2). <https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v2i2.9784>
- Sukmawati, D., Wahyudi, P., Rahayu, S., Moersilah, M., Handayani, T., Rustam, K. Y., & Puspitasari, S. I. (2018). Skrining kapang *Aspergillus* spp. penghasil aflatoksin pada jagung pipilan di daerah Bekasi, Jawa Barat. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 11(2), 151–162. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v11i2.6961>
- Tan, L. T. H., Lee, L. H., Yin, W. F., Chan, C. K., Abdul Kadir, H., Chan, K. G., & Goh, B. H. (2015). Traditional Uses, Phytochemistry, and Bioactivities of *Cananga odorata* (Ylang-Ylang). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine : ECAM*, 2015, 896314. <https://doi.org/10.1155/2015/896314>