

## AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSANA KULIT BUAH *Citrus sinensis* (L.) Osbeck

Melzi Octaviani\*, Wiwin Suryani, Rahayu Utami, Nofri Hendri Sandi

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Jalan Kamboaja, Simpang Baru, Kota Pekanbaru, Riau

\*Email: [melzioctaviani@stifar-riau.ac.id](mailto:melzioctaviani@stifar-riau.ac.id)

Received: 09-12-20243

Accepted: 27-06-2024

Published: 20-08-2024

### INTISARI

Jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) merupakan salah satu buah yang digemari oleh seluruh lapisan masyarakat karena rasanya. Bagian daging buah dikonsumsi, sedangkan bagian kulit buah dibuang. Kulit buah mengandung metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, fenolik, steroid dan terpenoid yang memiliki berbagai aktivitas biologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antijamur fraksi *n*-heksana dari kulit jeruk manis terhadap jamur *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans* dengan metode difusi cakram serta mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM). Hasil pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk terhadap jamur *Trichophyton mentagrophytes* pada konsentrasi 50; 25; 12,5; 6,25; 3,125 dan 1,5625% b/v, berturut-turut adalah 12,29±0,08; 11,14±0,12; 9,54±0,17; 7,01±0,12; 6,19±0,03; 6,06±0,03 mm, dengan KHM 1,5625 %. Hasil pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk terhadap jamur *Candida albicans* berturut-turut adalah 9,97±0,02; 9,05±0,18; 8,32±0,38; 7,09±0,07; 6,00±0,00; 6,00±0,00 mm, dengan KHM 6,25 %. Hasil analisis data menggunakan statistik ANOVA satu arah yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara variasi konsentrasi fraksi uji dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur uji dengan aktivitas anti bakteri terbaik pada konsentrasi 50% b/v.

**Kata kunci:** Antijamur, *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, fraksi *n*-heksana, kulit buah

### ABSTRACT

The sweet orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) is a fruit that is loved by all walks of life because of its sweet taste. The flesh part of the fruit is consumed, while the fruit peel is discarded. However, the fruit peel also contains secondary metabolites, which have various biological activities. The peel of this sweet orange fruit contains secondary metabolites of alkaloids, flavonoids, phenolics, steroids, and terpenoids. This study aims to determine the antifungal activity of the *n*-hexane fraction against *Trichophyton mentagrophytes* and *Candida albicans* using the disc diffusion method and the Minimum Inhibitory Concentration (MIC). The results of measuring the diameter of the inhibition zone formed on the fungus *Trichophyton mentagrophytes* at a concentration of 50; 25; 12.5; 6.25; 3.125 and 1.5625% w/v, respectively 12.29±0.08; 11.14±0.12; 9.54±0.17; 7.01±0.12; 6.19±0.03; 6.06 ± 0.03 mm, with a MIC of 1.5625 %. Results of measuring the diameter of the inhibition zone formed against *Candida albicans* fungi respectively 9.97 ± 0.02; 9.05±0.18; 8.32±0.38; 7.09±0.07; 6.00±0.00; 6.00±0.00 mm, with a MIC of 6.25%. The results of data analysis using one-way ANOVA statistics showed that there was a significant difference ( $p < 0.05$ ) between variations in the concentration of the test fraction with positive control and negative control. Based on the research that has been carried out, it can be concluded that the *n*-hexane fraction of sweet orange peel has activity in inhibiting the growth of the test fungus, with the best antibacterial activity at a concentration of 50% w/v.

**Keywords:** *Antifungal, Citrus sinensis (L.) Osbeck, n-hexane fraction, fruit peels*

Corresponding author:

Nama : Melzi Octaviani  
Institusi : Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau  
Alamat institusi : Jl. Kamboja, Simpang Baru, Pekanbaru, Riau  
E-mail : [melzioctaviani@stifar-riau.ac.id](mailto:melzioctaviani@stifar-riau.ac.id)

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang banyak diderita masyarakat pada kehidupan sehari-hari yang disebabkan oleh mikroorganisme diantaranya infeksi kulit. Infeksi kulit dapat disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, jamur maupun virus (Nasronudin, 2011). Infeksi kulit yang disebabkan oleh jamur yang disebabkan *Candida albicans* adalah kandidiasis. Infeksi kulit akibat salah satu kapang dermatofit *Trichophyton mentagrophytes* adalah dermatofitosis (Brook dkk., 2015; Soedarto, 2015).

Pengobatan infeksi dapat dilakukan dengan menggunakan tanaman obat. Banyak tanaman obat yang memiliki berbagai aktivitas biologis seperti antijamur. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antijamur berasal dari genus *Citrus* (Omodamiro dan Umekwe, 2013). Jeruk manis memiliki ciri khas berupa rasa manis, harum dan kulit buah yang tipis (Ardini dkk., 2020). Beberapa usaha untuk mengembangkan obat-obat baru salah satunya dengan pemanfaatan tanaman di sekitar kita menjadi produk yang bermanfaat seperti kulit buah jeruk manis.

Penelitian yang dilakukan Omodamiro and Umekwe, (2013) menyatakan bahwa kulit buah jeruk manis memiliki kandungan metabolit aktif yaitu alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, dan steroid. Menurut literatur senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik dan terpenoid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur sedangkan saponin dan steroid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antijamur (Christopher dkk., 2018; Hutasoit dkk., 2020; Octaviani dkk., 2020).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Suryani dkk. (2019), menyatakan bahwa ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol daun jeruk manis dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*. Diameter hambat yang dihasilkan ekstrak n-heksan terhadap jamur *Candida albicans* dengan konsentrasi 80 mg/ml ( $11,32 \pm 0,06$  mm), ekstrak etil asetat 80 mg/ml ( $19,68 \pm 0,12$  mm) dan ekstrak etanol 80 mg/ml ( $15,38 \pm 0,08$  mm). Diameter daya hambat jamur *Pityrosporum ovale* terhadap ekstrak n-heksana 80 mg/ml ( $10,33 \pm 0,02$  mm), ekstrak etil asetat 80 mg/ml ( $17,59 \pm 0,05$  mm), dan etanol 80 mg/ml ( $14,25 \pm 0,07$  mm). Penelitian yang telah dilakukan oleh Octaviani dkk. (2023), fraksi etil asetat kulit buah *Citrus sinensis (L.) Osbeck* dengan konsentrasi 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125% dan 1,5625% b/v dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

Berdasarkan uraian di atas, ternyata kulit buah jeruk manis mempunyai senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan, salah satunya sebagai antijamur. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh konsentrasi fraksi n-heksana kulit buah jeruk manis terhadap aktivitas antijamur terhadap jamur *Candida albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes* dengan metode difusi cakram serta penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta kontribusi dalam pengembangan sediaan farmasi sebagai pengobatan infeksi jamur.

## METODE PENELITIAN

Penelitian uji aktivitas antijamur ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan *post-test control group design*.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: autoklaf (Gea), *hot plate*, inkubator, jangka sorong, kertas cakram (Whatman No.42), *Laminar Air Flow* (JSCB-900SL), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), oven (Memmert), pipet mikro (Nesco), *rotary evaporator*, timbangan analitik (Shimadzu), dan vorteks (Asone). Autoklaf (Gea), *hot plate*, inkubator, jangka sorong, kertas cakram (Whatman No.42), *Laminar Air Flow* (JSCB-900SL), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), oven

(Mommert), pipet mikro (Nesco), *rotary evaporator*, timbangan analitik (Shimadzu), dan vorteks (Asone).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: media *Potato Dextrose Agar* (PDA), disk antibiotik Nistatin 100 UI/disk (Oxoid), alkohol 70%, alkohol 96%, DMSO (*Dimetil sulfoksida*), larutan NaCl fisiologis, *aquadest*, asam sulfat 2 N, asam klorida pekat, besi (III) klorida 1%, kloroform, kloroform amoniak, logam magnesium, pereaksi Liebermann-Burchard, dan pereaksi Mayer.

### **Pengambilan Sampel**

Sampel dalam penelitian ini adalah kulit dari buah jeruk manis yang diambil dari perkebunan di Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar, Riau. Karakteristik kulit jeruk yang digunakan adalah dari buah jeruk yang telah matang dengan usia 7-8 bulan, dan warna kulit sudah mulai kekuningan dan permukaan kulit halus.

### **Identifikasi Sampel**

Tanaman jeruk manis diidentifikasi di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau, Pekanbaru.

### **Penyiapan, Ekstraksi dan Fraksinasi Sampel**

Buah jeruk manis dicuci bersih dengan air mengalir, kemudian dipisahkan kulit dari daging buah, lalu dipotong kecil-kecil. Hasil dikeringanginkan pada suhu kamar lebih kurang 2 minggu. Setelah itu, ditimbang berat simplisia kulit buah jeruk manis dan dihaluskan menggunakan *blender*. Serbuk kering kulit buah jeruk manis direndam dengan pelarut etanol dengan perbandingan 1:2 (2 liter etanol) dalam botol berwarna gelap selama 5 hari sambil sesekali diaduk dan disimpan pada tempat terlindung dari cahaya. Proses dilakukan sampai 3 kali pengulangan. Hasil maserasi kemudian disaring dengan kapas dan filtratnya dikentalkan dengan alat *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental etanol.

Sebanyak 15 gram ekstrak kental etanol kulit buah jeruk manis dilarutkan dengan 150 ml air suling, kemudian diaduk dan dimasukkan ke dalam corong pisah, selanjutnya ditambahkan 150 ml *n*-heksana. Campuran larutan dikocok hingga terekstraksi sempurna, didiamkan beberapa saat hingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan *n*-heksana (lapisan atas) diambil dan diuapkan dengan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental. Sedangkan lapisan air ditambahkan kembali dengan 150 mL *n*-heksana dengan prosedur yang sama hingga larutan menjadi jernih (3-5 kali pengulangan).

### **Uji Fitokimia Ekstrak Etanol dan Fraksi *n*-Heksana Kulit Buah Jeruk Manis**

Uji fitokimia dilakukan meliputi uji senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, steroid dan terpenoid terhadap ekstrak etanol dan fraksi kental *n*-heksana kulit buah jeruk manis. Pada masing-masing ekstrak atau fraksi ditambahkan 5 ml air suling dan 5 ml kloroform di dalam tabung reaksi, lalu dikocok kuat dan dibiarkan beberapa saat sampai terbentuk dua lapisan. Kedua lapisan tersebut dipisahkan. Lapisan air (di atas) digunakan untuk uji senyawa fenolik, saponin dan flavonoid menggunakan reagen masing-masing. Lapisan kloroform (di bawah) digunakan untuk uji senyawa terpenoid dan steroid dengan metode yang sama dengan prosedur uji fitokimia pada sampel segar. Sedangkan untuk uji alkaloid pada sampel segar memiliki prosedur tersendiri (Harborne, 1996).

### **Sterilisasi Alat dan Bahan**

Semua alat yang akan digunakan dicuci bersih dan dikeringkan. Alat-alat gelas dibungkus dengan aluminium foil lalu disterilkan dengan oven pada suhu 160°C selama 2 jam. Media biakan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Untuk spatel dan jarum ose disterilkan dengan cara pemijaran di atas nyala api bunsen selama 20 detik.

### **Penyiapan Konsentrasi Larutan Uji**

Larutan uji konsentrasi 50% dibuat dengan menimbang 0,5 g ekstrak dan dilarutkan dalam 1 ml DMSO. Dari konsentrasi 50% tersebut dilakukan pengenceran bertingkat dengan seri pengenceran 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; 1,5625%; 0,781%; 0,390% dan 0,195%. Penetapan seri konsentrasi uji berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu Octaviani dkk. (2023), namun dimulai dengan konsentrasi 25% dan penurunan konsentrasi untuk mendapatkan KHM dari pengujian ini.

### Pengujian Aktivitas Antijamur dengan Metode Difusi Cakram

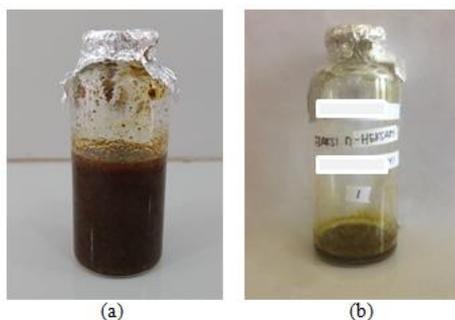
Pada media kultur yang telah memadat yaitu pada media PDA, ditanamkan cakram yang telah ditetesi larutan uji berdasarkan masing-masing konsentrasi yaitu sebanyak 10  $\mu$ L. Sebagai perbandingan digunakan cakram kosong yang ditetesi 10  $\mu$ L DMSO untuk kontrol negatif dan sebagai kontrol positif digunakan cakram antibiotik Nistatin 100 UI/disk. Cawan petri ditutup dan diinkubasi selama 72 jam pada suhu 25°C. Pengamatan aktivitas antijamur dilakukan dengan mengukur daerah hambat di sekitar cakram. Konsentrasi terkecil yang tidak terdapat pertumbuhan jamur dinyatakan sebagai Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM).

#### Analisis data

Analisis data aktivitas antijamur dilakukan dengan mengukur diameter daerah hambat di sekeliling cakram dengan menggunakan jangka sorong. Setelah itu, dari hasil pengukuran ditentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) kemudian dianalisis secara deskriptif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi sampel tanaman yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sampel tanaman adalah jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). Pelarut yang digunakan dalam pembuatan ekstrak adalah etanol. Pemilihan pelarut etanol didasarkan pada kemampuan pelarut tersebut untuk menarik senyawa polar, semi polar, dan senyawa non polar. Etanol juga memiliki titik didih yang rendah, sehingga dapat dengan mudah dipisahkan dari ekstrak. Ekstrak kental kulit buah jeruk manis diperoleh sebanyak 223,5237 gram (18,9426 %) yang berwarna coklat kehitaman (Gambar 1a). Jika dibandingkan dengan rendemen ekstrak kloroform kulit jeruk keprok (*Citrus reticulata*) yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu sebesar 1,43%, menunjukkan nilai yang jauh berbeda (Da Cunha dkk., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa pada ekstrak etanol terkandung berbagai senyawa metabolit sekunder baik yang bersifat polar, semi polar dan non polar. Semakin besar rendemen yang dihasilkan, semakin banyak komponen senyawa bioaktif yang dihasilkan. Fraksi kental *n*-heksana yang didapatkan berwarna hijau kecoklatan (Gambar 1b) sebanyak 0,6354 gram (4,2360 %) dengan kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat non polar.



**Gambar 1. Ekstrak Etanol (a) dan Fraksi *n*-heksana (b) Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)**

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui keberadaan senyawa metabolit sekunder yang spesifik seperti senyawa alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, terpenoid, dan steroid pada ekstrak etanol dan fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis secara kualitatif (Harborne, 1996). Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah jeruk manis mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid dan steroid, sedangkan fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis mengandung senyawa alkaloid dan terpenoid (Tabel I). Perbedaan hasil uji fitokimia antara ekstrak dan fraksi *n*-heksana menunjukkan perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalamnya. Ekstrak etanol kulit buah jeruk manis mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid dan steroid yang bersifat polar, semi polar dan non polar. Pelarut etanol memiliki sifat yang dapat menembus membran dinding sel sehingga mampu berdifusi ke dalam sel dan menarik senyawa bioaktif lebih cepat (Prayitno & Rahim, 2020).

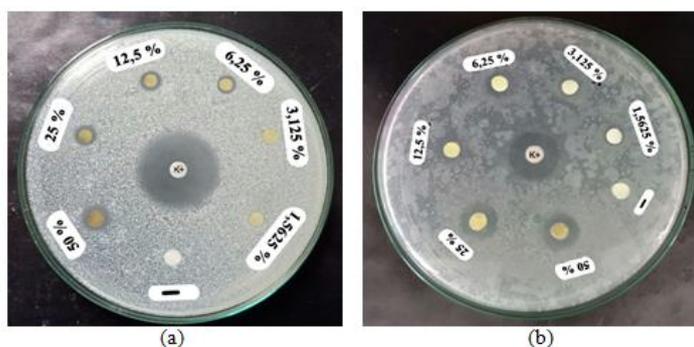
Fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis hanya mengandung senyawa alkaloid dan terpenoid yang bersifat non polar. Adanya alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada penambahan pereaksi Mayer karena adanya kompleks kalium-alkaloid yaitu hasil reaksi antara nitrogen pada alkaloid yang bereaksi dengan ion logam  $K^+$  dari kalium tetraiodomercurat. Hal ini diasumsikan karena tertariknya senyawa basa alkaloid bebas yang larut dalam pelarut non polar (Khan dkk., 2016). Hasil positif kandungan terpenoid ditandai dengan terbentuknya warna merah dan steroid ditandai dengan warna hijau atau biru dengan penambahan pereaksi Liebermann-Burchard. Pereaksi Liebermann-Burchard terdiri dari asam sulfat pekat dan asam asetat anhidrat. Warna yang terbentuk disebabkan karena molekul-molekul asam asetat anhidrat dan asam sulfat berikatan dengan molekul senyawa terpenoid sehingga menghasilkan reaksi yang ditandai dengan perubahan warna (Aboody dan Mickymaray, 2020).

**Tabel I. Hasil skrining fitokimia kulit buah segar, ekstrak dan fraksi *n*-heksana jeruk manis**

Metabolit sekunder	Hasil		
	Segar	Ekstrak	Fraksi <i>n</i> -heksana
Alkaloid	+	+	+
Fenolik	+	+	-
Flavonoid	+	+	-
Terpenoid	+	+	+
Steroid	+	+	-
Saponin	-	-	-

Hasil pengujian aktivitas antijamur fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis terhadap jamur *Candida albicans* memberikan hasil diameter hambat yang terbentuk untuk konsentrasi 6,25 %; 12,5 %; 25 % dan 50 % berturut-turut sebesar 7,09±0,07 mm; 8,32±0,38 mm; 9,05±0,18 mm dan 9,97±0,02 mm, sedangkan untuk konsentrasi 1,5625 % dan 3,125 % tidak memberikan aktivitas antijamur ditandai dengan tidak terbentuknya zona bening di sekeliling cakram. Diameter yang terbentuk pada kontrol positif nistatin sebesar 30,45±0,18 mm dan kontrol negatif DMSO tidak menunjukkan adanya aktivitas. Nystatin 100 IU/disk digunakan sebagai kontrol positif karena mampu menghambat pertumbuhan bermacam-macam jamur secara *in-vitro*. Penggunaan kontrol negatif DMSO bertujuan untuk memastikan bahwa zona hambat yang dihasilkan bukan berasal dari pelarut yang digunakan, tetapi benar-benar berasal dari ekstrak maupun fraksi uji.

Hasil pengukuran diameter hambatan yang terbentuk terhadap jamur *Trichophyton mentagrophytes* pada konsentrasi 1,5625 %; 3,125 %; 6,25 %; 12,5 %; 25 %; dan 50 % berturut-turut sebesar 6,06±0,03 mm; 6,19±0,03 mm; 7,01±0,12 mm; 9,54±0,17 mm, 11,14±0,12 mm dan 12,29±0,08. Diameter yang terbentuk pada kontrol positif nistatin sebesar 15,22±0,17 mm dan kontrol negatif DMSO tidak menunjukkan adanya aktivitas. Hasil pengukuran diameter hambatan yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel II dan Gambar 2.



**Gambar 2. Diameter daerah hambat fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis terhadap jamur *Candida albicans* (a) dan *Trichophyton mentagrophytes* (b)**

**Tabel II. Pengukuran Diameter Hambat *n*-Heksana Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) terhadap Jamur Uji**

Jamur Uji	Perlakuan	Diameter Daerah Hambat (mm)			Rata-Rata±SD
		I	II	III	
<i>Candida albicans</i>	K (-)	6,00	6,00	6,00	6,00±0,00
	K (+)	30,20	30,54	30,60	30,45±0,18
	1,5625%	6,00	6,00	6,00	6,00±0,00
	3,125%	6,00	6,00	6,00	6,00±0,00
	6,25%	7,00	7,10	7,17	7,09±0,07
	12,5%	8,00	8,10	8,86	8,32±0,38
	25%	9,30	9,00	8,86	9,05±0,18
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	50%	10,00	9,96	9,95	9,97±0,02
	K (-)	6,00	6,00	6,00	6,00±0,00
	K (+)	15,25	15,00	15,42	15,22±0,17
	1,5625%	6,05	6,10	6,02	6,06±0,03
	3,125%	6,15	6,23	6,20	6,19±0,03
	6,25%	7,01	6,86	7,16	7,01±0,12
	12,5%	9,50	9,35	9,76	9,54±0,17
25%	11,30	11,12	11,00	11,14±0,12	
50%	12,20	12,26	12,40	12,29±0,08	

**Ket:**

K (-) = Kontrol negatif

K (+) = Kontrol positif

Diameter cakram = 6 mm

Berdasarkan hasil uji aktivitas antijamur yang telah dilakukan, diketahui bahwa fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis dapat menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes* dengan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 1,5625 %. Sedangkan terhadap jamur *Candida albicans* didapatkan KHM pada konsentrasi 6,25 % (Tabel III). Perbedaan aktivitas fraksi *n*-heksana terhadap jamur uji disebabkan morfologi dari jamur. Secara morfologi dinding sel jamur tersusun atas kitin, berbentuk mikrofibril selulosa yang terdiri atas jalinan rantai-rantai polisakarida yang saling bersilangan berbentuk anyaman (Francisco dan Griffin, 1997).

**Tabel III. Hasil Pengamatan Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum Aktivitas Anti bakteri Fraksi *n*-Heksana Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Terhadap Jamur**

Jamur Uji	Konsentrasi Hambat Minimum
<i>Candida albicans</i>	6,25 %
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	1,5625%

Berdasarkan hasil uji *one-way* ANOVA terhadap jamur *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans* diperoleh adanya perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara semua seri konsentrasi fraksi *n*-heksana terhadap jamur uji. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey* untuk mengetahui perlakuan yang memberikan perbedaan secara signifikan. Hasil uji *Tukey* pada jamur *Trichophyton mentagrophytes* dan jamur *Candida albicans* diperoleh konsentrasi 6,25% sampai 50% berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan kontrol negatif sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi-konsentrasi tersebut efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis memiliki aktivitas antijamur yang dibuktikan melalui zona bening yang terbentuk akibat adanya

senyawa bioaktif. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi *n*-heksana mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid dan steroid yang memiliki aktivitas antijamur (Christopher dkk., 2018; Octaviani dkk., 2022; Othman dkk., 2019)

Mekanisme alkaloid dalam menghambat pertumbuhan jamur dengan cara bekerja sebagai penghambat biosintesis asam nukleat pada jamur (Khan dkk., 2016). Flavonoid aktif dalam menghambat pertumbuhan jamur karena memiliki kemampuan untuk mengganggu pembentukan pseudohifa selama proses perkembangan jamur. Selain itu, protein ekstraseluler akan membentuk kompleks dengan flavonoid sehingga terlarut, dan dapat juga bereaksi dengan dinding sel sehingga terjadi denaturasi protein yang menyebabkan kebocoran (Górniak dkk., 2019; Pandey dan Kumar, 2013). Mekanisme terpenoid sebagai antijamur yakni terpenoid mengganggu permeabilitas membran sel jamur yang mengakibatkan terjadinya kerusakan kista sehingga energi yang dihasilkan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan sel menjadi berkurang dan pertumbuhan jamur menjadi terhambat (Francisco dan Griffin, 1997).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap uji aktivitas antijamur fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis dapat disimpulkan bahwa fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans*. Aktivitas antijamur fraksi *n*-heksana kulit buah jeruk manis terhadap jamur *Trichophyton mentagrophytes* dengan KHM 1,5625 % sedangkan terhadap jamur *Candida albicans* dengan KHM 6,25%. Hasil analisis ANOVA satu arah yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) antara konsentrasi fraksi dengan kontrol positif dan kontrol negatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aboody, M. S. Al, and Mickymaray, S. (2020) Anti-fungal efficacy and mechanisms of flavonoids. In *Antibiotics*, 9(2), <https://doi.org/10.3390/antibiotics9020045>.
- Ardini, M., Marsela, A., Mustika, R., Subakti, R., Khairani, S., and Suwardi, A. B. (2020) The Potential for Agroforestry Development Based on Local Fruit Plant. In *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(1).
- Brook, G. F., Carroll, K. C., Butel, J. S., Morse, S. A., dan Mietzner, T. A. (2015) Mikrobiologi Kedokteran: Jawetz, Melnick, & Adelberg. In *27th ed.*
- Christopher, W., Natalia, D., & Rahmayanti, S. (2018) 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). <https://doi.org/10.25077/jka.v6i3.758>.
- Da Cunha, T. M., Suwari, S., & Liunokas, M. R. (2022) Identifikasi Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Jeruk Keprok (*Citrus reticulata*). In *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*, 1(1): 69-77.
- Francisco, M. S., and Griffin, D. H. (1997) Fungal Physiology. *Mycologia*, 89(2). <https://doi.org/10.2307/3761096>
- Górniak, I., Bartoszewski, R., and Króliczewski, J. (2019) Comprehensive review of antimicrobial activities of plant flavonoids, In *Phytochemistry Reviews*, 18(1), <https://doi.org/10.1007/s11101-018-9591-z>.
- Hutasoit, C. M. D., Setyaningsih, Y., and Pramono, A. (2020) Antifungal Effectiveness of Cacao Bean Shells Extract (*Theobroma cacao* L.) on *Trichophyton rubrum* Growth in Vitro. *Biomedika*, 12(2), <https://doi.org/10.23917/biomedika.v12i2.10176>.
- Harborne, J.B. (1996) Metode Fitokimia: *Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Penerbit ITB, Bandung.
- Khan, H., Mubarak, M. S., and Amin, S. (2016) Antifungal Potential of Alkaloids As An Emerging Therapeutic Target, *Current Drug Targets*, 18(16), <https://doi.org/10.2174/1389450117666160719095517>.
- Nasronudin (2011) *Penyakit Infeksi di Indonesia Solusi Kini dan Mendatang Edisi Kedua: Solusi kini dan mendatang*, Pusat Penerbitan dan Percetakan Airlangga, Surabaya.

- Octaviani, M., Alfitri, N., and Fadhli, H. (2022) Antibacterial Activity of Fraction of *Allium cepa* L. Tubers, *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 9(1), <https://doi.org/10.24198/ijpst.v1i1.29474>.
- Octaviani, M., Fikrani, D., dan Susanti, E. (2020) Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Kulit Buah *Ananas comosus* (L) Merr. terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Malassezia furfur*, *Jurnal Farmasi Indonesia*, 12(2). <https://doi.org/10.35617/jfionline.v12i2.35>.
- Octaviani, M., Masnun, L., Nasution, M. R., Susanti, E., Utami, R., dan Furi, M. (2023) Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 15(2), <https://doi.org/10.35617/jfionline.v15i2.140>.
- Omodamiro, O. D., and Umekwe, C. J. (2013) Evaluation of anti-inflammatory, antibacterial and antioxidant properties of ethanolic extracts of *Citrus sinensis* peel and leaves, *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 5(5).
- Othman, L., Sleiman, A., and Abdel-Massih, R. M. (2019) Antimicrobial activity of polyphenols and alkaloids in middle eastern plants, In *Frontiers in Microbiology* (10), Issue MAY, <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00911>.
- Pandey, A. K., and Kumar, S. (2013) Perspective on Plant Products as Antimicrobials Agents: A Review, *Pharmacologia*, 4(7), <https://doi.org/10.5567/pharmacologia.2013.469.480>.
- Prayitno, S. A., & Rahim, A. R. (2020) The Comparison of Extracts (Ethanol and Aqueous Solvents) *Muntingia calabura* Leaves on Total Phenol, Flavonoid and Antioxidant (IC<sub>50</sub>) Properties. *Kontribusi (Research Dissemination for Community Development)*, 3(2), <https://doi.org/10.30587/kontribusi.v3i2.1451>
- Soedarto (2015) *Mikrobiologi Kedokteran: Medical Microbiology*, in *Sagung Seto*.
- Suryani, M. Ginting, G.A. dan Daely, R.C. (2019) Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak n-Heksan, Etil Asetat Dan Etanol Daun Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Terhadap Jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*, *Jurnal TEKESNOS*, 1(1), 168-175.