

DAYA HAMBAT *VIRGIN COCONUT OIL* TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Candida albicans* ISOLAT VAGINA

Burhannuddin¹, I W. Karta², B. Tresnanda³, I G. N. D. Putra⁴, I P. A. Darmada⁵, I. I D. A. Pradnyadhita⁶, I W. B. A. Gunawan⁷, I M. B. Ariawan⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Jurusan Analis Kesehatan, Politeknik Kesehatan Denpasar
Denpasar, Indonesia

E-mail: boerhan28@gmail.com, dwijaputra07@gmail.com, adidarmada@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat VCO terhadap pertumbuhan *Candida albicans* isolat vagina. Uji daya hambat VCO terhadap *C. albicans* isolat vagina dilakukan dengan metode difusi cakram. *C. albicans* yang diisolasi memiliki ciri-ciri koloni yeast, membentuk blastospora, pseudohifa, klamidospora, dan germ tube. VCO mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans* isolat vagina. VCO pada konsentrasi 90% memiliki daya hambat tertinggi, dengan nilai zona hambat minimum 24,0 mm, lebih besar dibandingkan konsentrasi 75% (20 mm), 50% (9,7 mm), 25% (1,9 mm), dan kontrol negatif (0,0 mm). Namun nilai Zona Hambat tersebut lebih rendah secara bermakna dengan kontrol positif (Ketokenazol 2%) ($p < 0,05$). VCO mengandung berbagai zat aktif yang dapat bekerja sebagai anti fungi, seperti asam laurat, asam kaprilat, dan asam kaprat. Zat monolaurin dan monokaprin yang dihasilkan VCO dapat merusak membran sel jamur. Berdasarkan hasil tersebut VCO berpotensi digunakan sebagai obat alternatif untuk infeksi *C. albicans*

Kata kunci: Daya hambat, VCO, *Candida albicans*, isolate vagina

Abstrac

The purpose of this study to determine the resistivity of VCO against the growth of vaginal isolates of *Candida albicans*. The VCO resistivity test against vaginal isolates of *C. albicans* is performed by the disc diffusion method. *C. albicans* was successfully isolated from the vaginal swab which is characterized by the yeast colonies, forming blastospores, pseudohifa, chlamydospora, and germ tube. Disc diffusion test results showed that VCO can inhibit the growth of *C. albicans* fungus. VCO at a concentration of 90% had the highest resistivity, with a minimum inhibit zone value of 24.0 mm, greater than VCO at concentrations of 75% (20 mm), 50% (9.7 mm), 25% (1.9 mm), and negative control (0.0 mm). However, the value of the Inhibitory Zone was significantly lower with positive control (Ketokenazol 2%) ($p < 0.05$). VCO contains various active substances that can be working as anti-fungi, such as lauric acid, caprylic acid, and acid kaprat. Substances monolaurin and monokaprin which VCO produce can damage the structure of cell membrane fungus. Based on these results, the VCO is potentially used as an alternative medicine for infection of *C. albicans*

Keywords : resistivity, VCO, *Candida albicans*, vaginal isolates

PENDAHULUAN

Kasus infeksi karena jamur *Candida* mengalami peningkatan secara global. Peningkatan tersebut seiring dengan meningkatnya jumlah populasi yang beresiko terinfeksi *Candida* seperti penerima transplantasi organ, penderita kanker dan pasien dengan terapi immunosupresan (Sanguinetti & Posteraro,

2015; Arendrup, 2010). Berbagai faktor pendukung lainnya juga menjadi penyebab meningkatnya infeksi *Candida* seperti infeksi HIV, diabetes melitus, konsumsi antibiotik, dan usia (Salehei *et al.*, 2012). Hasil analisis restropektif pada suatu studi melaporkan prevalensi kandidemia secara

global mencapai 6,9 % dalam 1000 pasien (Kett *et al.*, 2011).

Genus *Candida* memiliki 17 spesies yang diketahui menjadi agen etiologi infeksi pada manusia. Lebih dari 90 % infeksi invasif disebabkan oleh *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, dan *C. krusei* (Sardi *et al.*, 2013; Pfaller *et al.*, 2007). Infeksi oleh jamur *Candida* menyebabkan kandidiasis, suatu infeksi jamur akut atau sub akut pada berbagai bagian tubuh seperti vagina, rongga mulut, atau menimbulkan sistemik yang disebarkan melalui aliran darah. Jamur *Candida* pada dasarnya merupakan flora normal yang berkolonisasi pada usus, rongga mulut, dan saluran vagina. Namun pada kondisi tertentu pertumbuhan dari jamur-jamur tersebut dapat berlebih dan menimbulkan infeksi oportunistik (Lass-Flörl, 2009).

C. albicans dilaporkan menjadi spesies utama penyebab kandidiasis dengan berbagai bentuk klinis, mulai dari kandidiasis orofaringeal atau vulvovaginal sampai kandidiasis sistemik terutama pada pasien imunokompromais (Pfaller *et al.*, 2011). Hasil suatu studi menunjukkan 50-70 % kandidiasis sistemik disebabkan oleh *C. albicans* (Arendrup, 2010). Pada penderita HIV, kandidiasis orofaringeal merupakan bentuk infeksi oportunistik paling tinggi yang mencapai 80-90 % kasus (Deorukhkar, 2016). Sedangkan kandidiasis vulvovaginal merupakan bentuk yang paling sering ditemukan bahkan pada perempuan yang sehat (Salehei *et al.*, 2012).

Perubahan epidemiologi infeksi oleh jamur *Candida* salah satunya disebabkan karena menurunnya sensitifitas *Candida* terhadap agen anti fungi. Berbagai spesies *Candida* diketahui memiliki sensitifitas yang bervariasi terhadap agen anti fungi. Beberapa jenis dilaporkan telah resisten terhadap fluconazole yang umumnya digunakan sebagai antifungi profilaksis dan terapeutic untuk infeksi *Candida* (Sanguinetti & Posteraro, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Salehei *et al.* (2012) menunjukkan 43 isolat *C. albicans* yang diisolasi dari sampel

vagina resisten terhadap anti fungi flukonazole dan econazole. Sedangkan pada penelitian Cernicka & Subik (2006) dari 22 isolat *C. albicans* yang resisten terhadap fluconazole, 12 isolat menunjukkan resistensi silang terhadap itraconazole dan 15 terhadap voriconazole.

Resistensi *Candida* terhadap agen anti fungi tersebut didapatkan selama proses pengobatan. Hal ini menimbulkan masalah yang serius dalam tata laksana infeksi *Candida* (Sanguinetti & Posteraro, 2015). Oleh karena itu diperlukan strategi lain dalam pengobatan infeksi *Candida* seperti penggunaan obat berbahan alam yang efektif untuk infeksi *Candida*.

Salah satu derivat dari tanaman yang diketahui memiliki efek anti fungi adalah *Virgin Coconut Oil* atau VCO. VCO diproduksi tanpa melalui proses pengilangan, pemutihan, penghilangan bau dan tanpa pemanasan. Proses produksi tersebut menyebabkan VCO mengandung banyak substansi aktif yang secara alami ada pada minyak kelapa (Maidin & Ahmad, 2015). Sejumlah asam lemak ditemukan pada VCO seperti asam kaproat, kaprilat, kaprat, mirustat, palmitat, stearate, olerat, linoleat, dan asam laurat yang memiliki persentase kadar paling tinggi, sebesar 47 %. Senyawa monolaurin dari asam laurat tersebut menyebabkan VCO memiliki efek anti mikroba, baik untuk bakteri atau jamur dengan cara merusak komponen lipid membran sel (Marina *et al.*, 2009).

Berdasarkan hal tersebut maka VCO dalam penelitian ini diuji kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans* isolat vagina yang dapat menimbulkan kandidiasis vulvovaginal. Potensi anti fungi dari VCO diuji dengan metode difusi cakram. Penelitian tentang potensi VCO sebagai anti fungi belum banyak dilakukan. Penelitian ini diharapkan menjadi uji pendahuluan tentang potensi anti *Candida* dari VCO sehingga dapat membuka penelitian lanjutan dalam rangka pengembangan VCO sebagai anti fungi, khususnya untuk mengontrol infeksi *Candida*.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan mengobservasi dan menganalisis daya hambat VCO terhadap pertumbuhan *C. albicans* isolat vagina dengan metode difusi cakram.

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan selama bulan Agustus s/d Desember 2016 di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Denpasar.

Sampel Penelitian

Sampel VCO diperoleh dari produk yang dihasilkan oleh industri rumah tangga Balicocos, Tabanan. Sampel kemudian diuji dalam berbagai konsentrasi yang dibuat dengan mengencerkan stok sampel sehingga didapatkan konsentrasi VCO 25, 50, 75 dan 90 %.

Isolat Kuman

Jamur *C. albicans* yang diuji adalah hasil isolasi dari sampel swab vagina. Sampel diperoleh dari Laboratorium Puskesmas Kuta Selatan Badung, berasal dari 25 pasien Pekerja Seks Komersil (PSK) yang rutin melakukan pemeriksaan kesehatan reproduksi.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : *Biological Safety Cabinet* (BSC) level II, Inkubator, Mikroskop Binokuler, Mc Farland Densitometer, standar Mc Farland 0,5, api bunsen, petridish, jangka sorong dan ose.

Sedangkan bahan yang digunakan antara lain : NaCl 0,9 %, media Potato Dextro Agar (PDA), alkohol 70 %, objek glass, LCB, lidi swab steril dan tisu.

Prosedur Kerja

C. albicans diisolasi dari sampel klinis swab vagina. Sampel diambil dengan swab menggunakan lidi kapas steril, dimasukkan ke dalam media *stuart*, kemudian di bawa ke Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Denpasar. Jamur *C. albicans* kemudian ditumbuhkan

pada media PDA dengan suhu inkubasi 37 °C selama 24-72 jam. Koloni yang tumbuh diidentifikasi secara makroskopis, mikroskopis (Jasim *et al.*, 2016), dan uji biokimia. Isolat jamur yang terisolasi disimpan pada suhu 4° C kemudian diremajakan sebelum digunakan untuk pengujian daya hambat VCO.

Uji daya hambat VCO terhadap pertumbuhan *C. albicans* isolat vagina dilakukan dengan metode difusi cakram. Metode ini dilakukan dengan merendam cakram kosong terlebih dahulu selama 30-60 menit pada masing-masing konsentrasi larutan VCO dengan kloroform sebagai pelarut. Selanjutnya dibuat suspensi *C. albicans* dengan nilai Mc Farland 0.5 menggunakan densitometer. Suspensi yang berisi *C. albicans* selanjutnya disebarakan secara merata pada permukaan media PDA menggunakan lidi kapas steril. Setelah permukaan media mengering, cakram yang telah direndam ditempelkan masing-masing pada permukaan media PDA, diinkubasi 37 °C, selama 24-72 jam, diamati zona hambat yang terbentuk. Kontrol positif dibuat dengan menggunakan cakram yang mengandung ketokenazol 2 %. Sedangkan kontrol negatif menggunakan cakram kosong yang mengandung kloroform sebagai pelarut. Setiap perlakuan diuji dalam tiga kali ulangan dengan dua replikasi.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data melalui observasi dari zona hambat yang dihasilkan VCO pada pertumbuhan *C. albicans* isolat vagina. Data berupa zona hambat minimum yang diperoleh dengan uji difusi cakram pada media PDA dan diukur dengan menggunakan jangka sorong.

Analisis Data

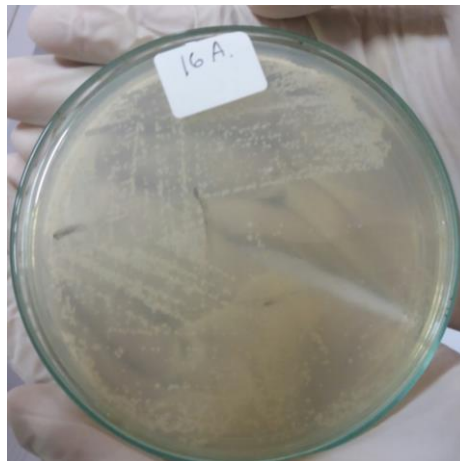
Data yang didapatkan dianalisis statistika dengan uji T berpasangan bila data berdistribusi normal, dengan uji non parametrik Wilcoxon bila data distribusi tidak normal, dan analisis dengan two ways anova untuk mengetahui perbedaan yang bermakna

HASIL DAN PEMBAHASAN

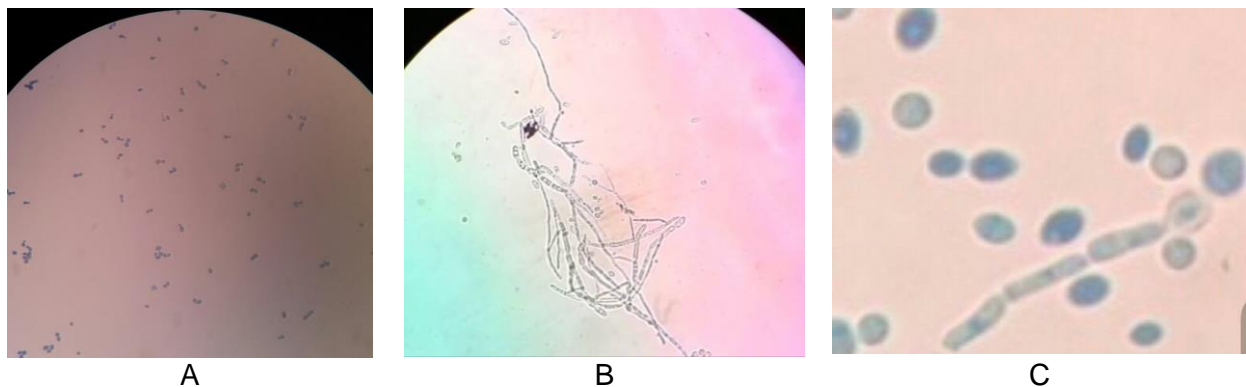
Isolasi Jamur *Candida albicans*

Jamur *C. albicans* diisolasi dari pasien yang melakukan pemeriksaan rutin kesehatan reproduksi di Puskesmas Kuta Selatan, Badung. Sampel diambil dengan teknik swab menggunakan lidi kapas steril, dan ditransport ke laboratorium Bakteriologi menggunakan media *Stuart*. Sampel tersebut kemudian ditanam pada media PDA, diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 – 72 jam.

Koloni jamur yang tumbuh pada media PDA diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Pada media PDA didapatkan koloni yeast dengan ciri-ciri berukuran sedang, berwarna krem, dengan tepi koloni halus (Gambar 1). Uji lebih lanjut dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopis menggunakan pewarna LCB. Hasil pengamatan di bawah mikroskop ditemukan *blastospora*, *pseudohifa*, *klamidospora*, dan germ tube (Gambar 2)



Gambar 1. Koloni yeast pada media PDA dengan suhu inkubasi 37 °C



Gambar 2. Hasil identifikasi mikroskopis jamur *Candida albicans* pada perbesaran 40x
Keterangan: A (blastospora) ; B (pseudohifa, klamidospora) ; C (germ tube)

Blastospora dari *C. albicans* membentuk tunas yang muncul dari sel yeast (Gambar 2 A). *C. albicans* dicirikan dengan kemampuannya membentuk hifa semu (*pseudohifa*) dan hifa membulat dengan dinding yang tebal (*klamidospora*) (Gambar 2 B). Ciri khas lain dari jamur ini adalah menghasilkan *germ tube*, berupa tabung hifa bertunas yang dapat

berkembang menjadi *pseudohifa* (Gambar 2 C).

Koloni yang menunjukkan ciri-ciri seperti di atas selanjutnya disubkultur ke media PDA, diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24-72 jam. Koloni yang tumbuh pada media hasil subkultur selanjutnya diuji gula-gula untuk melengkapi hasil identifikasi makroskopis dan mikroskopis.

Adapun hasil uji gula-gula pada koloni tersebut terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil uji gula-gula koloni *Candida albicans*

Sampel	Uji Gula-gula	Hasil
Koloni Candida	Glukosa	Positif
	Laktosa	Negatif
	Maltosa	Negatif
	Sukrosa	Negatif
	Mannitol	Negatif

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan (suhu inkubasi, makroskopis, mikroskopis, dan gula-gula) maka isolat *Candida* yang berhasil diisolasi adalah jenis *C. albicans*.

Pada penelitian ini, isolat *C. albicans* didapatkan dari pasien yang beresiko terkena infeksi kandidiasis vulvovaginal. Dengan melakukan swab pada vagina dan ditransport pada media *Stuart* diharapkan jamur dapat tumbuh pada media PDA sehingga dapat diidentifikasi lebih lanjut. Identifikasi jamur *Candida* dilakukan dengan membuat sediaan jamur untuk melihat struktur-struktur khas yang dihasilkan dalam proses pertumbuhannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Salehi *et al.* (2016) menunjukkan bahwa *C. albicans* merupakan isolat dominan yang ditemukan pada pasien vulvovaginitis dan Infeksi Saluran Kemih (ISK). *C. albicans* secara signifikan ditemukan lebih banyak pada perempuan dibandingkan pada laki-laki. Pada media *Corn Meal Agar*, *C. albicans* memiliki tipe koloni yang khas dan memproduksi *germ tube*.

C. albicans merupakan jenis *Candida* yang menjadi penyebab utama kandidiasis (Sanguinetti & Posteraro, 2015). Jamur ini merupakan flora normal yang dapat diisolasi terutama dari lapisan mukosa tubuh seperti saluran vagina dan rongga mulut (Jasim *et al.*, 2016). Meskipun sebagai flora normal, *C. albicans* merupakan agen infeksi oportunistik terutama pada individu yang mengalami gangguan imunitas. Pada penderita HIV, *C. albicans* dapat menyebabkan kandidiasis orofaringeal, vulvovaginal, dan dapat meluas menjadi kandidiasis sistemik (Salehei *et al.*, 2012).

Infeksi oportunistik yang ditimbulkan oleh *C. albicans* menyebabkan kandidiasis dengan derajat patogenitas bervariasi mulai dari akut, sub-akut, dan kronik. Infeksi terlokalisasi pada mulut, tenggorokan, kulit, vagina, paru, saluran pencernaan, atau sistemik menjadi kandidemia, endokarditis, dan meningitis (Khan *et al.*, 2010).

Pada saluran pencernaan, *C. albicans* merupakan penyusun mikroflora usus. Bentuknya pleomorfik dan dapat mengalami transisi morfogenik mulai dari bentuk *yeast*, *pseudohifa*, dan hifa sejati (Vediyappan *et al.*, 2013). Pada individu sehat umumnya menyebabkan infeksi superfisial sampai intermediet, tetapi pada individu imunokompromais dapat menimbulkan infeksi yang invasif. Sekitar 70 % perempuan dapat mengalami kandidiasis vulvovaginal sekali dalam hidupnya dan 20 % diantaranya dapat mengalami kekambuhan (Khan *et al.*, 2010).

Manusia terpapar pertama kali oleh jamur *Candida* melalui saluran vagina ketika lahir. Jamur kemudian berkolonisasi pada berbagai bagian tubuh terutama pada rongga mulut, usus, vagina dan menjadi komensal (Miranda *et al.* 2009). Hasil indentifikasi molekuler menunjukkan *C. albicans* merupakan jenis yang ditemukan paling banyak pada tubuh manusia (73 %), diikuti *C. tropicalis* (15.0%), *C. glabrata*, (3.6%), dan *C. parapsilosis* (5.4% (Guerrero *et al.*, 2016)

Jamur *Candida* memiliki faktor adhesi yang membantu kolonisasi pada berbagai bagian tubuh tersebut dan juga berperan dalam patogenesis jamur. Berbagai molekul protein dapat disekresikan ke permukaan sel dan

membantu pelekatan *Candida* para sel mukosa seperti protein famili *Als*, *Hwp1*, dan *Eap1*. Protein adhesin seperti *Als3* dan *Hwp1* dominan diekspresikan selama pembentukan hifa dan membantu struktur tersebut melekat pada sel hospes (Zordan, 2012). Transisi morfologi dari yeast ke hifa memiliki peran penting dalam patogenesis *C. albicans* (Vautier *et al.*, 2015)

Struktur hifa tersebut kemudian dapat berinvansi ke sel fagositik melalui mekanisme endositosis terinduksi atau berpenetrasi secara aktif. Endositosis terinduksi dimediasi oleh protein invasin *Als3* yang melekat pada reseptor sel epithelial atau endothelial. Pelekatan ini akan mentrigger masuknya hifa jamur secara endositosis (Liu & Filler, 2011). Sedangkan penetrasi secara aktif dilakukan baik secara langsung ke dalam sel hospes atau antar sel hospes. Mekanisme ini membutuhkan tekanan turgor dari jamur, vakuola yang normal, perpanjangan hifa, dan faktor fisik lainnya (Dalle *et al.*, 2010).

Diagnosis infeksi jamur *Candida* di laboratorium dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopis dan kultur jamur. *C. albicans* dalam kultur di laboratorium menghasilkan koloni yeast. Jamur ini berkembang secara aseksual dan termasuk dalam kelompok Ascomycetes. Secara genetik bersifat

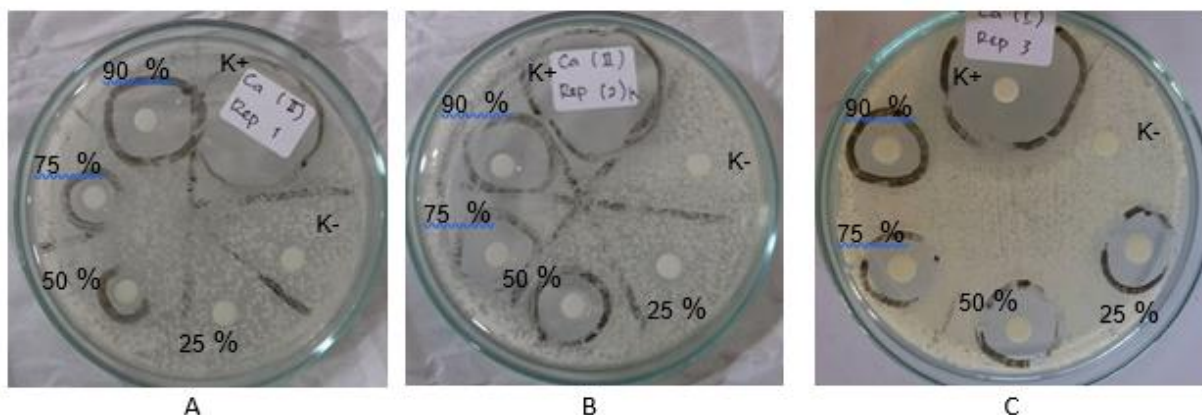
diploid dengan kromosom berjumlah delapan. Pada tubuh manusia dapat memiliki bentuk dimorfik, yaitu antara bentuk yeast dan filamen (Pfaller & Diekema, 2002).

Tidak seperti jamur pada umumnya, *C. albicans* di laboratorium dapat tumbuh pada suhu 37 °C dengan menggunakan media yang sesuai. Pada suhu tersebut, *C. albicans* dapat membentuk struktur tambahan seperti *pseudohifa*, *klamidospora* dan *germ tube*. Struktur-struktur tersebut khas pada *C. albicans* sehingga membantu identifikasi dan diferensiasi dengan jenis *Candida* yang lainnya (Jasim *et al.*, 2016)

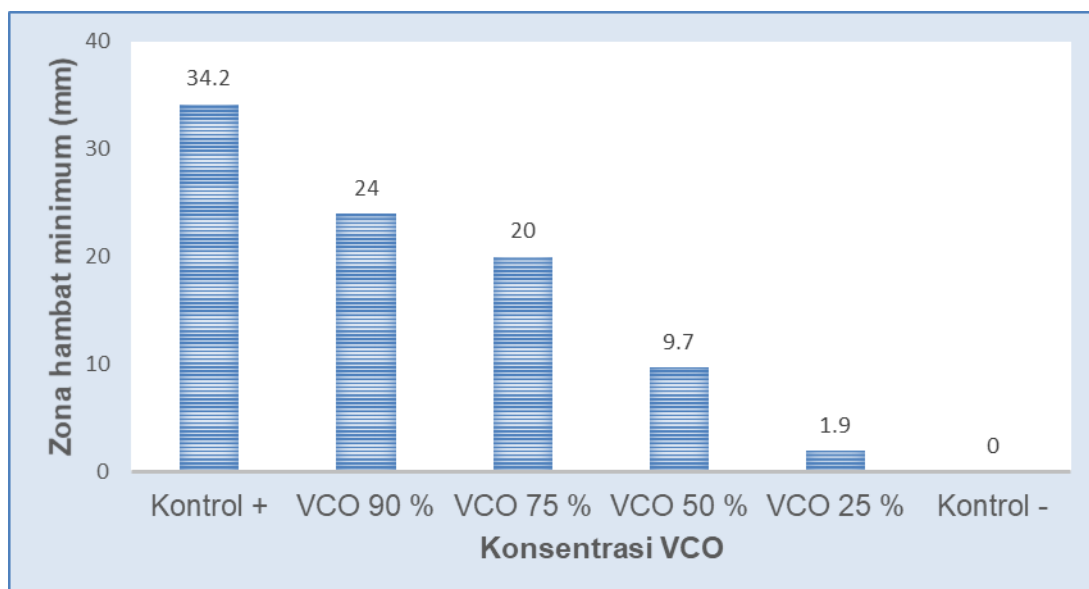
Uji Daya Hambat VCO terhadap Pertumbuhan *C. albicans*

Daya hambat VCO terhadap pertumbuhan *C. albicans* diuji dengan metode difusi cakram. Penghambatan pada pertumbuhan *C. albicans* ditunjukkan oleh zona bening yang terbentuk disekitar cakram (Gambar 3).

Zona hambat minimum ditentukan dengan mengukur diameter zona bening yang terbentuk menggunakan jangka sorong. Semakin lebar diameter yang dihasilkan menandakan aktivitas penghambatan yang semakin besar. Hasil pengukuran zona hambat minimum dalam uji ini ditunjukkan pada grafik Gambar 4.



Gambar 3. Zona hambat minimum VCO terhadap pertumbuhan *C. albicans* isolat vagina (Konsentrasi VCO 90 %, 75 %, 50 %, 25%, K+ (Kontrol positif), dan K-(Kontrol negatif) Keterangan : A (ulangan 1) ; B (ulangan 2) ; C (ulangan 3)



Gambar 4. Rata-rata diameter zona hambat minimum VCO dalam berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* isolate vagina

Berdasarkan Gambar 4 di atas, VCO mampu menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. VCO pada konsentrasi 90 % memiliki daya hambat tertinggi, dengan nilai zona hambat minimum 24,0 mm, lebih besar dibandingkan VCO pada konsentrasi 75 % (20 mm), 50 % (9,7 mm), 25 % (1,9 mm), dan kontrol negatif (0,0 mm), namun lebih kecil dari kontrol positif (ketokenazol 2 %) yang memiliki zona hambat 34,2 mm. Analisa statistika dengan *independent samples test* (t-test) menunjukkan bahwa VCO pada konsentrasi 90 % dan 75 % berbeda bermakna dibandingkan kontrol positif, dengan nilai $p < 0,05$. Konsentrasi VCO 50 % dan 25 % juga menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan kontrol positif, berdasarkan analisa statistika menggunakan Mann-Whitney test dengan nilai $p < 0,05$.

Zona hambat minimum yang dihasilkan oleh VCO menunjukkan bahwa zat aktif VCO pada cakram mampu berdifusi ke dalam media. Zat tersebut kemudian menghambat pertumbuhan *C. albicans* yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar cakram. Zona bening terbentuk karena koloni jamur pada bagian tersebut tidak dapat tumbuh sebagai akibat dari zat VCO yang telah berdifusi dan menghambat pertumbuhannya. Semakin

tinggi konsentrasi VCO maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk (Gambar 4).

Hasil uji statistika menunjukkan nilai zona hambat VCO pada konsentrasi 90 % berbeda secara bermakna dengan ketokenazol 2 % sebagai kontrol positif. Hal ini menggambarkan bahwa penghambatan oleh VCO terhadap *C. albicans* secara bermakna lebih rendah dibandingkan kontrol positif. Ketokenazole merupakan salah satu agen anti fungi yang direkomendasikan untuk pengobatan infeksi *C. albicans*. Meskipun zona hambat yang dihasilkan VCO secara bermakna lebih rendah dibandingkan ketokenazol, terbentuknya zona hambat menunjukkan bahwa VCO memiliki potensi sebagai anti fungi.

VCO mengandung berbagai macam zat yang memiliki efek kerja baik sebagai anti bakteri, anti fungi, atau anti virus. VCO mengandung tiga asam lemak rantai menengah, yaitu asam laurat (50-53%), asam kaprilat, dan asam kaprat, yang semuanya memiliki efek anti fungi. Kelompok asam lemak rantai menengah tersebut memiliki aktivitas mikrobisida spektrum luas. Hasil studi menggunakan mikroskop elektron menunjukkan bahwa zat-zat tersebut bekerja dengan cara

merusak membran sel jamur (Ogbolu *et al.*, 2007)

Asam laurat VCO terikat pada tulang punggung gliserol yang membentuk trigliserida. Pada saluran gastrointestinal, trigliserida tersebut dapat diubah menjadi asam laurat dan monolaurin. Selain itu, asam lemak rantai sedang pada VCO mudah diabsorpsi, meningkatkan metabolisme, dan kerja sel menjadi lebih efisien dalam membentuk sel baru untuk menggantikan sel-sel yang telah rusak (Marina *et al.*, 2009).

Berbagai studi lain yang telah dilakukan menunjukkan adanya aktivitas anti fungi dari VCO terhadap *C. albicans*. Penelitian oleh Ogbolu *et al.* (2007) menunjukkan bahwa isolat *Candida* yang diuji memiliki sensitifitas terhadap VCO. VCO pada konsentrasi 100 % dilaporkan lebih efektif terhadap *C. albicans* dibandingkan flukonazole.

Sebelumnya, penelitian oleh Bergsson *et al.* (2001) menunjukkan adanya aktivitas fungisidal dari asam laurat dan asam kaprat terhadap *C. albicans*. Asam kaprat di dalam sel-sel tubuh akan dimetabolisme menjadi monokaprin yang bersifat anti fungi. Penggunaan monokaprin dalam bentuk hydrogen gel telah diuji oleh Thormar *et al.* (1999) pada mukosa vagina mencit dan kelinci. Hasil uji menunjukkan bahwa zat tersebut mampu mencegah terjadinya iritasi pada mukosa hewan coba. Oleh karena itu, kandungan monokaprin pada VCO dapat digunakan sebagai agen anti fungi salah satunya terhadap *C. albicans* yang sering menginfeksi pada bagian mukosa.

Penelitian yang dilakukan oleh Bergsson *et al.* (2001) menunjukkan monokaprin pada konsentrasi 1,25 mM dalam 10 menit dan konsentrasi 0,6 mM dalam 30 menit menyebabkan lisis total dari membran sel. Sedangkan asam laurat dengan konsentrasi terendah 2,5 mM menyebabkan lisis membrane sel dalam 10 – 30 menit. Senyawa lemak tersebut juga tidak menunjukkan toksik pada kulit dan mukosa meskipun diuji pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Selain monokaprin, VCO di dalam tubuh juga dapat diubah menjadi monolaurin yang berasal dari asam laurat. Monolaurin dapat melarutkan envelope lipid yang terdapat pada virus, bakteri, atau jamur dan diketahui memiliki aktifitas anti mikroba yang kuat terhadap berbagai mikroorganisme penyebab infeksi (Chomchalow, 2011).

Monolaurin merupakan monogliserol dari asam laurat yang terdapat pada hewan dan tumbuhan. Monolaurin memiliki aktivitas spektrum luas terhadap bakteri, fungi, dan virus (Lieberman *et al.*, 2006). Pada bakteri *Staphylococcus aureus* monolaurin mampu memblokir produksi berbagai eksoenzim dan faktor virulensi seperti *protein-A*, *alpha-hemolysin*, *β-lactamase* dan *shock syndrome toxin 1* yang dihasilkan *S. aureus* (Tangwatcharin *et al.*, 2012)

Asam laurat dan monolaurin pada VCO sebelumnya telah diketahui memiliki aktivitas anti mikroba tertinggi. Aktivitas ini diduga disebabkan oleh tingginya hidropobisitas dari asam laurat dan terakumulasi pada membran lipid bilayer mikroorganisme. Hal ini menyebabkan perubahan pada ikatan hydrogen dan interaksi dipol antara rantai asil. Pada konsentrasi asam laurat tinggi, inaktivasi sel terjadi karena distrupsi struktur glikoserol phospholipid di dalam membran (Bergsson *et al.*, 2001).

Sedangkan monolaurin diduga bekerja dengan cara membentuk pori pada membran sel akibat interaksi antara bagian ampifilik rantai lemak dengan membran sel. Dalam konsentrasi yang tinggi, asam lemak bebas tersebut bekerja seperti deterjen yang melarutkan membran sel dan menimbulkan kerusakan yang lebih besar. Asam lemak bebas tersebut juga dapat mempengaruhi produksi energi di dalam membran sel dengan cara merusak rantai transfer elektron dan fosforilasi oksidatif (Silalahi *et al.*, 2014; Van Delden & Iglewski, 1998). Monolaurin juga diduga bekerja dengan cara melisis sel, mengganggu kerja enzim, menghambat penyerapan nutrisi, dan mendenaturasi protein DNA (Skrivanova *et al.*, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian ini, VCO berpotensi digunakan sebagai bahan alternatif untuk pengobatan infeksi *C. albicans*. VCO dapat dikonsumsi atau dioleskan langsung pada daerah infeksi yang mudah dijangkau. Penggunaan VCO dapat melengkapi pengobatan kandidiasis dengan anti fungi yang telah direkomendasikan atau secara bertahap mengurangi penggunaan anti fungi. Penggunaan anti fungi yang meluas dapat menimbulkan resistensi jamur dan resiko munculnya efek samping seperti toksik terhadap berbagai jaringan tubuh. Meskipun demikian potensi anti fungi dari VCO perlu diuji lebih lanjut sebelum diaplikasikan secara luas terutama untuk pengobatan infeksi invasif.

SIMPULAN

Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa VCO mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans* yang diisolasi dari sampel swab vagina. VCO pada konsentrasi 90 % menunjukkan daya hambat paling tinggi dibandingkan konsentrasi lain, yaitu sebesar 24 mm.

Saran

Efektivitas VCO terhadap jamur *Candida* perlu diuji secara *invivo* menggunakan hewan coba seperti mencit atau tikus untuk mendukung hasil uji *invitro* yang telah dilakukan dan untuk melihat ada tidaknya toksisitas dari VCO.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Poltekkes Kemenkes Denpasar yang mendanai penelitian ini dengan surat kontrak penelitian No. HK.00.06/P.01/3427.1/2016 dan atas izin menggunakan fasilitas penelitian di laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Badung, khususnya pihak Puskesmas Kuta Selatan atas izin pengambilan sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arendrup, M.C. 2010. Epidemiology of invasive candidiasis. *Curr Opin Crit Care* .16. 445–452.
- Bergsson, G., Arnfinnsson, J. & Arnfinnsson, H. 2001. In Vitro Killing of *Candida albicans* by Fatty Acids and Monoglycerides In Vitro Killing of *Candida albicans* by Fatty Acids and Monoglycerides. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 45(11). 3209–3212.
- Cernicka, J. & Subik, J. 2006. Resistance mechanisms in fluconazole-resistant *Candida albicans* isolates from vaginal candidiasis. *International journal of antimicrobial agents*. 27(5). 403–408.
- Chomchalow, N. 2011. Health and Economic Benefits of Coconut Oil Production Development in Thailand. *AU J.T.* 14(3). 181–187.
- Dalle, F. et al. 2010. Cellular interactions of *Candida albicans* with human oral epithelial cells and enterocytes. *Cellular Microbiology*. 12(2). 248–271.
- Van Delden, C. & Iglewski, B.H. 1998. Cell-to-cell signaling and *Pseudomonas aeruginosa* infections. *Emerging Infectious Diseases*. 4(4).551–560.
- Deorukhkar, S.C. 2016. Changing Trends in Epidemiology of Candidiasis and Role of Non-Albicans. *iMedPub Journal*. 1(1). 3–4.
- Guerrero, H.T. et al. 2016. Distribution of *Candida* Species and Molecular Typing of *C. albicans* Isolates in a Mexico City Tertiary Care Hospital from 2011 to 2013. *Open Journal of Medical Microbiology*. 6 .66–79.
- Jasim, S.T., Flayyih, M.T. & Hassan, A.A. 2016. Isolation and identification of *Candida spp* . From different clinical specimens and study the virulence. *World journal of pharmacy and pharmaceutical sciences*. 5(7).121–137.
- Kett, D.H. et al. 2011. *Candida* bloodstream infections in intensive care units: analysis of the extended prevalence of infection in intensive care unit study. *Critical care medicine*. 39(4).665–670.
- Khan, M.S.A. et al. 2010. Virulence and

- Pathogenicity of Fungal Pathogens with Special Reference to *Candida albicans*. In *Combating Fungal Infections*. Aligarh: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010. 21–45.
- Lass-Flörl, C. 2009. The changing face of epidemiology of invasive fungal disease in Europe. *Mycoses*. 52(3).197–205.
- Lieberman, S., Enig, M.G. & Preuss, H.G. 2006. A review of monolaurin and lauric acid: natural virucidal and bactericidal agents. *Alternative & complementary alternatives*.310–314.
- Liu, Y. & Filler, S.G. 2011. *Candida albicans* Als3, a multifunctional adhesin and invasin. *Eukaryotic Cell*. 10(2). 168–173.
- Maidin, N.Q.H. & Ahmad, N. 2015. Protective and antidiabetic effects of virgin coconut oil (VCO) on blood glucose concentrations in alloxan induced diabetic rats. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 7(10). 57–60.
- Marina, A. M., Cheman, Y.B., Nazimah, S.A.H. & Amin, I. 2009. Chemical Properties of Virgin Coconut Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 86(4). 301–307.
- Marina, A.M., Che Man, Y.B. & Amin, I. 2009. Virgin coconut oil: emerging functional food oil. *Trends in Food Science and Technology*. 20(10).481–487.
- Miranda, L.N. et al. 2009. *Candida* colonisation as a source for candidaemia. *Journal of Hospital Infection*. 72(1). 9–16.
- Ogbolu, D.O. et al. 2007. In vitro antimicrobial properties of coconut oil on *Candida* species in Ibadan, Nigeria. *J Med Food*. 10(2). 384–387.
- Pfaller, M.A. et al. 2011. *Candida* bloodstream infections: Comparison of species distributions and antifungal resistance patterns in community-onset and nosocomial isolates in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 2008-2009. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 55(2).561–566.
- Pfaller, M.A. et al. 2007. Multicenter comparison of the VITEK 2 antifungal susceptibility test with the CLSI broth microdilution reference method for testing amphotericin B, flucytosine, and voriconazole against *Candida* spp. *Journal of Clinical Microbiology*. 45(11). 3522–3528.
- Pfaller, M.A. & Diekema, D.J. 2002. Role of Sentinel Surveillance of Candidemia: Trends in Species Distribution and Antifungal Susceptibility. *J. Clin. Microbiol*. 40(10). 3551–3557.
- Salehei, Z., Seifi, Z. & Mahmoudabadi, A.Z. 2012. Sensitivity of vaginal isolates of *Candida* to eight antifungal drugs isolated from Ahvaz, Iran. *Jundishapur Journal of Microbiology*. 5(4).574–577.
- Salehi, M. et al. 2016. The Epidemiology of *Candida* Species Isolated From Urinary Tract Infections. *Arch Clin Infect Dis*. 11(4).
- Sanguinetti, M. & Posteraro, B. 2015. Antifungal drug resistance among *Candida* species: mechanisms and clinical impact. *Mycoses*. 58. 2–13.
- Sardi, J.C.O. et al. 2013. *Candida* species: Current epidemiology, pathogenicity, biofilm formation, natural antifungal products and new therapeutic options. *Journal of Medical Microbiology*. 62(1).10–24.
- Silalahi, J., Permata, Y.M. & Putra, E.D.L. 2014. Antibacterial Activity of Hydrolyzed Virgin Coconut Oil. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 7(2). 90–94.
- Skrivanova, E. et al. 2006. Susceptibility of *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. and *Clostridium perfringens* to organic acids and monolaurin. *Veterinari Medicina*. 51(3). 81–88.
- Tangwatcharin, P., et al. 2012. Activity of Virgin Coconut Oil, Lauric Acid or Monolaurin in Combination With Lactic. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 43(4). 969–985.
- Thormar, H. et al. 1999. Hydrogels containing monocaprin have potent microbicidal activities against sexually transmitted viruses and bacteria in vitro. *Sexually transmitted infections*, 75(3).181–185.

Vautier, S. et al. 2015. *Candida albicans* colonization and dissemination from the murine gastrointestinal tract: The influence of morphology and Th17 immunity. *Cellular Microbiology*. 17(4). 445–450.

Vediyappan, G. et al. 2013. Gymnemic

acids inhibit hyphal growth and virulence in *Candida albicans*. *PloS one*. 8(9).

Zordan, R. & Cormack, B. 2012. Adhesins in Opportunistic Fungal Pathogens. Washington, DC: ASM Press.