

**UJI DAYA HAMBAT KOMBINASI EKSTRAK KULIT PISANG
AGUNG SEMERU (*Musa paradisiaca* L.) DAN PISANG MAS KIRANA
(*Musa acuminata* L.) TERHADAP *Candida albicans***

Siti Zainiatu Zakiya¹⁾, Dwi Nur Rikhmasari²⁾, Ismul Mauludin Al Habib³⁾

^{1,2,3)}Pendidikan Biologi, FPMIPA IKIP PGRI Jember

¹⁾niazakiya@gmail.com, ²⁾rikhmasari.dnrs@gmail.com, ³⁾ismul_habib@ikipjember.ac.id

ABSTRACT

Banana peel of Mas Kirana and Banana Agung Semeru are suspected to contain antimicrobial compounds that can be used to inhibit the growth of Candida albicans. Candida albicans is one of the pathogenic fungi that can cause opportunistic infections. The purpose of the research was to know minimal inhibitory concentration from a combination of Agung Semeru banana peel extract (Musa paradisiaca L.) and Mas Kirana banana (Musa acuminata L.) to Candida albicans. This research is an experimental design with conducted in vitro using dilution method with concentration variations of Banana peel extract (20.000 ppm, 40.000 ppm, 60.000 ppm dan 80.000 ppm) with a ratio of 1: 1 and performed repetition 5 times. The Data were analyzed using Kruskal-Wallis test and continued with Duncan's test at 1% confidence level. The results showed that there was significant difference between treatment group ($\alpha = 0,001$) with P3K4 treatment ($11,8000 \pm 0,11180$) showed better result. The combination of Agung Semeru banana peel extract (Musa paradisiaca L.) And Kirana banana peel extract (Musa acuminata L.) Can inhibit the growth of Candida albicans.

Keyword: *Musa paradisiaca L., Musa acuminata L. Candida albicans,*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi pada manusia oleh mikroba di negara berkembang termasuk Indonesia masih menjadi masalah besar (Susanti, 2008). Penyakit infeksi telah menyebabkan kematian 13 juta orang di seluruh dunia setiap tahun terutama di Negara-negara berkembang seperti Indonesia. Salah satu infeksi yang menyebabkan kematian utama tersebut adalah infeksi oportunistik yang di Indonesia sendiri mencapai sekitar 17.060 kasus (Mujiati, 2015 dan kementerian kesehatan Indonesia 2017). Infeksi oportunistik adalah infeksi yang mengambil kesempatan dari kelemahan dalam pertahanan kekebalan tubuh yang salah satu penyebabnya adalah bakteri, jamur dan virus (Yayasan spiritia, 2014). Salah satu spesies yang banyak menyebabkan penyakit infeksi oportunistik dari kelompok fungi yaitu *Candida albicans* yang merupakan salah satu fungi dari kelompok jamur.

Candida albicans adalah anggota flora normal terutama saluran pencernaan, selaput mukosa, saluran pernafasan, vagina, uretra, kulit, di bawah kuku tangan dan kaki. *Candida* bersifat oportunistik. Penyakit yang disebabkan oleh *Candida* dapat

menyerang mulut, vagina, kulit, kuku dan paru, kadang-kadang dapat menyebabkan *septikemia*, *endocarditis* atau *meningitis* (Ridawati, dkk, 2011). *Candida albicans* adalah jamur diploid dan agen oportunistik yang merupakan bagian normal dari mikroflora tubuh. *Candida albicans* memiliki berbagai faktor virulensi yang membantu kolonisasi dan persisten dalam tubuh. Salah satu yang paling penting dari faktor-faktor ini adalah kemampuan untuk melekat (adesi) pada sel inang dengan menggunakan berbagai mekanisme (Geo F dalam Azizah, 2016). *Candida albicans* merupakan jamur dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi *blastospore* dan menghasilkan *germtube* yang akan membentuk *pseudohifa*. Perbedaan bentuk ini tergantung pada faktor eksternal yang mempengaruhinya yaitu suhu, pH dan nutrisi yang tersedia (Larnani, 2005). *Candida albicans* hidup dalam tubuh manusia sebagai saprofit dan dapat berubah menjadi patogen bila terdapat faktor resiko seperti menurunnya imunitas, gangguan endokrin, terapi antibiotik dalam jangka waktu lama, perokok dan kemoterapi. Perubahan *Candida albicans* dari saprofit menjadi patogen menyebabkan penyakit yang disebut kandidiasis atau kandidosis. Sebagai saprofit *Candida* dapat ditemukan pada kulit, saluran genital, saluran napas bagian atas dan saluran pencernaan termasuk rongga mulut (Khomariah, 2012). Pengobatan penyakit *Candida albicans* umumnya menggunakan antibiotik sintetik. Antibiotik yang digunakan seperti *Tolnaftate*, *Benzoic acid* dan *Sodium tiosulfat* serta penggunaan senyawa antifungi dari kelompok poliena seperti *nistatin*, *amfoterisin*, *natamisin*, kelompok *imidazol* dan *triazol* telah banyak digunakan dalam dunia medis untuk pengobatan infeksi akibat khamir (Ridawati, dkk, 2011).

Penggunaan antibiotik dalam jangka waktu lama, akan berdampak negatif yaitu fungi akan menjadi resisten atau kebal terhadap antibiotika yang diberikan (Utami, 2012). Meningkatnya resistensi *Candida albicans* terhadap antibiotik yang digunakan menjadi suatu masalah baru bagi kesehatan khususnya terhadap kesehatan pada perempuan. Sehingga perlu mencari alternatif lain untuk mendapatkan antifungi yang mampu menghambat atau membunuh fungi tersebut. Salah satu alternatif penggunaan bahan-bahan alami yang memiliki bahan aktif baik yang berasal dari hewan maupun dari tumbuh-tumbuhan.

Tanaman sudah diketahui merupakan salah satu sumber daya yang sangat penting dalam pengobatan dan upaya mempertahankan kesehatan masyarakat. Menurut WHO (*World Health Organization*), 80% penduduk dunia masih bergantung pada pengobatan tradisional termasuk penggunaan obat dari tanaman (Izza, 2011).

Kulit buah pisang juga memiliki banyak manfaat namun belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Chabuck dkk (2013) menemukan bahwa ekstrak air kulit buah pisang yang segar dan berwarna kuning mampu menghambat pertumbuhan mikroba patogen salah satu diantaranya pertumbuhan bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus pyogenes*. Hal ini juga di dukung oleh penelitian Ehiowemwenguan dkk (2014) yang menyatakan bahwa kulit buah pisang mengandung glikosida, alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, terpenoid dan fenol yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Berdasarkan beberapa kandungan senyawa tersebut memiliki beberapa fungsi untuk menghambat ataupun membunuh mikroba patogen.

Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata* L.) dan pisang Agung Semeru (*Musa paradisiaca* L.) merupakan salah satu dari beberapa varietas pisang yang ada di Indonesia yang berasal dari Kabupaten Lumajang. Sejauh ini, data mengenai aktivitas antifungi kombinasi ekstrak kulit pisang Agung semeru dan Mas Kirana belum ada publikasinya. Data penelitian yang ada terbatas pada publikasi penggunaan satu jenis spesies pisang saja saja, seperti penelitian yang dilakukan oleh Dinastutie Rina (2015) berupa *Uji Efektifitas Antifungal Ekstrak Kulit Pisang Kepok (Musa acuminata x balbisiana) Mentah terhadap Pertumbuhan Candida albicans Secara in Vitro*. Sehingga berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengukur Daya Hambat kombinasi ekstrak kulit pisang Agung Semeru (*Musa paradisiaca* L.) dan Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata* L.) terhadap *Candida albicans*

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium, yang dilakukan di laboratorium Biologi IKIP PGRI Jember menggunakan metode difusi dan di analisis secara statistik.

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, labu Erlenmeyer, gelas kimia, tabung reaksi, gelas ukur, batang pengaduk, cawan petri, cork borer, timbangan digital, inkubator, *laminar air flow*, kapas lidi steril, lampu spritus, ose, mikropipet, selotip, autoklaf, hot plate stirrer, refrigerator, Sonicator bath, lansida fresh Dryer, jangka sorong, pinset, refrigerator. Simplisia yang digunakan antara lain kulit pisang agung semeru dan pisang mas kirana varietas Lumajang yang diperoleh dari pasar lumajang. Sedangkan isolat *Candida albicans* diperoleh dari Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Jember. Bahan-bahan lainnya adalah kertas saring, kertas label, NaCl 0,9%, etanol 96%, aquades steril, tissue, media PDA (*Potatos Dekstrosa Agar*), aluminium foil, selotip.

Cara Kerja

Pembuatan media ekstrak kulit pisang

Simplisia Kulit pisang Agung Semeru dan pisang Mas Kirana yang diperoleh dari pasar Lumajang masing-masing ditimbang sebanyak 150 gr. Kemudian simplisia dimasukkan kedalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan Aquades steril sebanyak 1125 mL dengan perbandingan 1:7,5. Kemudian larutan diaduk hingga homogen dan dimasukkan kedalam ultrasonic clening bath dengan frekuensi 42 KHz dan dibiarkan selama ± 2 jam (Fuadi, 2012). Hasil ekstraksi kemudian di saring menggunakan kertas saring untuk mendapatkan murni ekstrak cair. Ekstrak cair kemudian dimasukkan kedalam freshdryer selama $\pm 1 \times 24$ jam untuk mendapatkan ekstrak kering kulit pisang (Mas Kirana/Agung Semeru). Ekstrak kering selanjutnya diencerkan kembali menjadi 4 konsentrasi yaitu adalah 20.000 ppm, 40.000 ppm, 60.000 ppm dan 80.000 ppm untuk selanjutnya dilakukan uji antifungi.

Pembuatan Medium

Sebanyak 20 gram PDA (*Potatos Dekstrosa Agar*) dilarutkan dalam erlenmeyer dengan akuades 500 mL. Dipanaskan diatas hot plate sambil diaduk hingga larutan menjadi homogen. Medium yang telah homogen disterilkan dalam

autoklaf pada suhu 121 °C, tekanan 2 atm selama 15 menit. Medium dalam erlenmeyer disimpan didalam refrigerator sebagai stok medium.

Pembuatan suspensi jamur *Candida albicans*

Fungi Uji yang telah diremajakan pada agar miring dibuat suspensi dengan menggunakan NaCl fisiologis 0,9% steril. Koloni fungi diambil dari agar miring menggunakan jarum ose kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi NaCl fisiologis steril. Kemudian divortks sampai diperoleh kekeruhan sama dengan standar Mc Farland 3 yaitu dinyatakan sama dengan 10^9 CFU/mL. (Aljufri dalam Mozer 2015). Dari suspensi induk *Candida albicans* yang kekeruhannya dinyatakan 10^9 CFU/mL lalu diencerkan hingga konsentrasi 10^6 CFU/mL untuk pengujian aktivitas antifungi. (Mozer 2015)

Pembuatan larutan Uji

Larutan uji dibuat dengan melarutkan ekstrak pekat kulit pisang Agung Semeru dan kulit pisang Mas Kirana Varietas Lumajang dengan pelarut aquades yang terlebih dahulu oleh solvent twin. Untuk penentuan aktivitas antifungi. Konsentrasi larutan uji masing-masing yang digunakan adalah adalah Agung Semeru 20.000 ppm(P1), 40.000 ppm(P2), 60.000 ppm(P3) dan 80.000 ppm(P4) dan Mas Kirana 20.000 ppm(K1), 40.000 ppm(K2), 60.000 ppm(K3) dan 80.000 ppm(K4)

Penentuan uji Diamer Hambat Minimum (DHP)

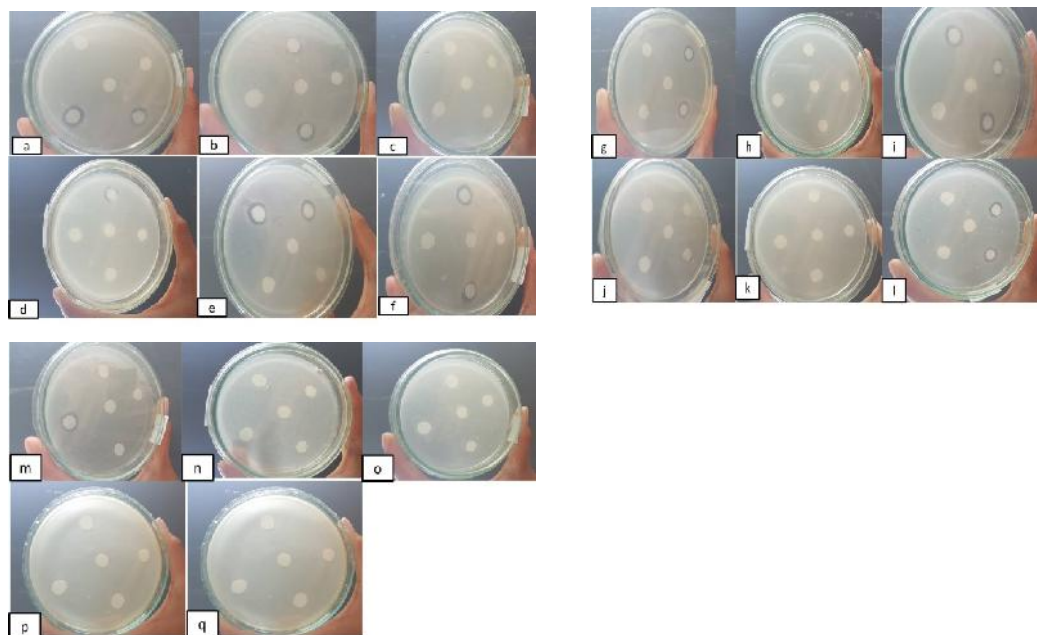
Pengujian aktivitas antijamur dilakukan pengukuran kekeruhan yang sesuai dengan standar 10^6 CFU/mL, kemudian *Candida albicans* diinokulasikan ke media PDA dengan cara mencelupkan kapas lidi steril ke dalam inokulum. Kemudian ditiriskan dengan cara ujung kapas lidi ditekan dan diputar pada dinding dalam tabung untuk membuang kelebihan cairan. Inokulum dioles keseluruh permukaan media sebanyak 3 kali dengan memutar cawan dengan sudut 60° untuk setiap pengolesan. Kemudian oleskan kapas lidi steril ke sekeliling pinggiran permukaan agar. Biarkan inokulum mengering selama beberapa menit pada suhu ruang dengan cawan tertutup. Media PDA yang telah diinokulasikan suspensi *C. albicans* dibiarkan selama 5-15 menit supaya suspensi jamur meresap ke dalam media. Selanjutnya dibuat lubang pada media PDA dengan diameter 6 mm menggunakan *cork borer*

yang telah disterilkan. Pada lubang ditetaskan masing-masing sebanyak 50 μ l ekstrak kulit pisang Agung Semeru dan Mas Kirana varietas Lumajang dengan adalah 20.000 ppm, 40.000 ppm, 60.000 ppm dan 80.000 ppm dan aquades sebagai kontrol negatif. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam dan diukur zona bening yang terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

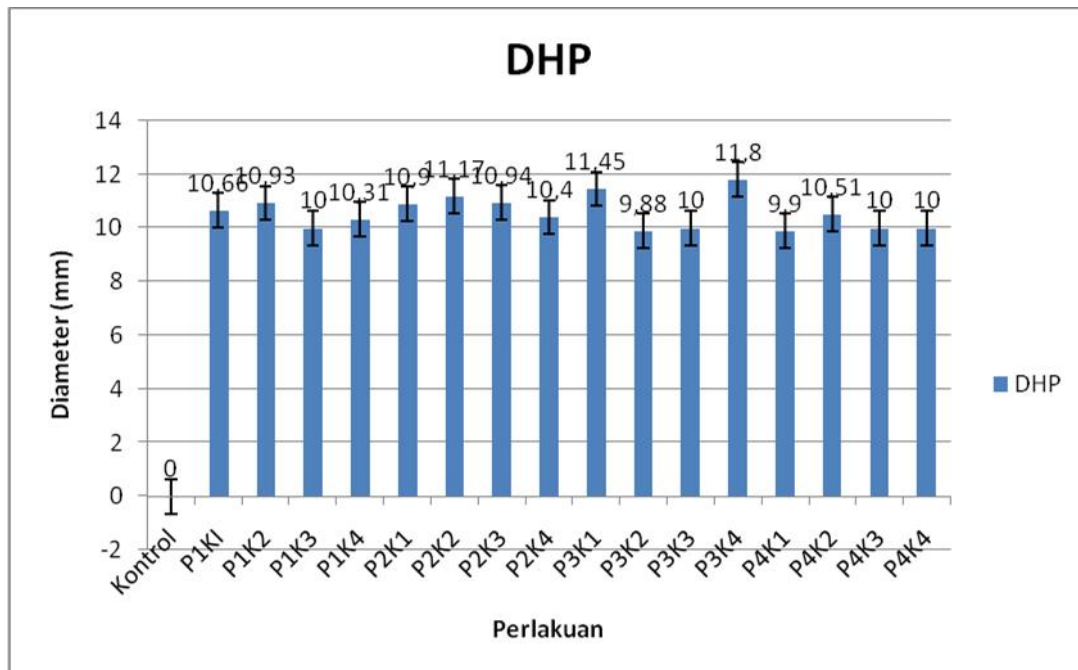
Penelitian ini dilakukan di Laboratorim Biologi Farmasi Universitas Jember untuk pembuatan Ekstak uji dan di Laboratorium Biologi MIPA IKIP PGRI Jember untuk pengujian aktivitas antifungi berdasarkan DHP, KHM dan KBM terhadap pertumbuhan *Candida albicas* dengan menggunakan metode Difusi dan Dilusi dengan 5 kali ulangan/replikasi pada setian perlakuan.

Pengujian aktivitas antifungi menggunakan metode difusi cakram yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram. Penggunaan metode ini ditunjukkan untuk mengukur diameter daerah hambatan yang terjadi disekelilig kertas cakram yang telah mengandung antifungi sesuai dengan konsentrasi pada masing-masing perlakuan. Ekstrak kombinasi kulit pisang Agung Semeru dan Mas Kirana di uji terhadap fungi *Candida albicans* dengan menggunakan PDA (Potatos Dextrose Agar) dan kertas cakram yang berdiameter 6 mm pada cawan petri.



Gambar 1. Hasil pengujian DHP kombinasi ekstrak pada berbagai perlakuan: a) P1K1; b) P1K2; c) P1K3; d) P1K4; e) P2K1; f) P2K2; g) P2K3; h) P2K4; i) P3K1; j) P3K2 k) P3K3; l) P3K4; m) P4K1; n) P4K2; o) P4K3; p) P4K4; q) P4K5

P3K3; l) P3K4; m) P4K1; n) P4K2; o) P4K3; p) P4K4; (q) Kontrol negatif; DHP sedikit terbentuk berwarna bening di sekitar kertas cakram.



Gambar 2. Grafik diameter hambat pertumbuhan (DHP) (mm) pada berbagai Konsentrasi perlakuan

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan Uji *Kruskal-wallis* dan Uji *Duncan's* terhadap hasil pengujian aktivitas antifungi kombinasi ekstrak kulit pisang Agung Semeru (*Musa paradisiaca* L.) dan pisang Mas Kirana (*Musa acuminata* L.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* memiliki aktivitas antifungi yang dinilai melalui adanya daerah hambat pertumbuhan, nilai DHP dan KHM pada Fungi Uji *Candida albicans*. Kemampuan respon daya hambat fungi menurut Berlian, Aini, dan Lestari (2016) dan setyaningsih (2008) disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas antifungi berdasarkan daya hambatnya

Aktivitas antifungi	Diameter Zona Hambat
Lemah	<10 mm
Sedang	10-15 mm
Kuat	16-20 mm
Sangat Kuat	>20 mm

Pemberian kombinasi ekstrak kulit pisang agung semeru (*Musa paradisiaca* L.) dan pisang mas kirana (*Musa acuminata* L.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dengan kombinasi ekstrak Agung Semeru 60.000 ppm dan Mas Kirana 80.000 ppm (P₃K₄) rata rata sebesar 11,8 mm memiliki daya hambat sedang dibandingkan kombinasi ekstrak lainnya. Akan tetapi berdasarkan hasil Uji

Kolmogorof-Sminof menunjukkan data tidak normal dan tidak homogen dan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan. Kemungkinan hal tersebut disebabkan pada saat perendaman kertas cakram pada kombinasi ekstrak kulit pisang agung semeru (*Musa paradisiaca l.*) dan pisang mas kirana (*musa acuminata l.*) berada waktu yang berbeda-beda sehingga data terdistribusi tidak normal dan tidak homogen. Sedangkan berdasarkan uji *Kruskal-wallis* nilai Asymp. Sig. = 0,001 < α (0,05) berarti terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan terhadap diameter hambat pertumbuhan dan uji Duncan's menunjukkan ada perbedaan antar kelompok perlakuan dimana P3K4 mempunyai daya hambat pertumbuhan ($11,8000 \pm 0,11180$ °) yang paling baik dibandingkan perlakuan kombinasi ekstrak yang lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dinastutie rina (2015) yang menyatakan bahwa kulit pisang mengandung beberapa senyawa aktif yang berguna sebagai antifungal. Senyawa aktif tersebut mempengaruhi baik struktur dan fungsi dari bagian sel *Candida albicans* seperti pada dinding sel dan membran sel. Dinding sel berfungsi sebagai pelindung sel dari lingkungan dan memberi bentuk pada sel sel ragi. Selain itu dinding sel ikut berperan dalam proses penempelan dan kolonisasi *Candida albicans* (Seydel J, Wiese KM, 2009). Sedangkan membran sel dengan struktur utama ergosterol memiliki fungsi menjaga kestabilan dan permeabilitas membran (Iwaki T, 2008). Unsur pertama yang terdapat pada kulit pisang adalah saponin. Saponin bekerja mengikat ergosterol (Gang DR. 2011) Dampaknya, terjadi peningkatan permeabilitas membran sel yang memicu terjadinya kebocoran sel, dengan keluarnya komponen penting jamur ke luar sel mengakibatkan sel jamur lebih mudah mati. Unsur kedua adalah alkaloid. Kerja alkaloid hampir sama dengan saponin, yaitu bekerja melubangi membran sel jamur sehingga sel menjadi lemah (Arif T, 2009) Unsur ketiga yang terdapat dalam ekstrak kulit pisang adalah tannin. Tannin bersifat menghambat sintesis komponen penting dinding sel yaitu kitin (Watson RR. 2008) Kitin merupakan penyokong dinding sel jamur dan tidak terdapat pada manusia maupun vertebrata lainnya (Lenardon MD. 2010) Gangguan sintesis kitin menyebabkan ikut rusaknya sifat permeabilitas membran sel karena dinding sel sebagai pelindung telah rusak yang menyebabkan masuknya air, nutrisi, dan enzim yang tidak terseleksi (Hayati EK. 2009). Unsur keempat adalah flavonoid.

Leukosianidin merupakan jenis flavonoid yang terdapat dalam kulit pisang (Banerjee S. 2011). Flavonoid dapat melakukan supresi adhesi *Candida albicans* pada sel host, serta flavonoid berikatan dengan protein dan merusak membran sel dengan mendenaturasi ikatan protein pada sel membran sehingga sel menjadi lisis (Yordanov M. 2008 dan Sulistyawati D. 2009) Berdasarkan pemaparan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa kombinasi ekstrak kulit pisang Agung Semeru dan Mas Kirana dapat berfungsi sebagai antifungal khususnya pada *Candida albicans* dan hal ini membuktikan hipotesis yang disusun terbukti benar.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa konsentrasi daya hambat minimum kombinasi ekstrak kulit pisang Agung semeru (*Musa paradisiaca* L.) Mas Kirana (*Musa acuminata* L.) P3K4 memiliki hasil terbaik dibandingkan perlakuan yang lain terhadap *Candida albicans*.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah Nadiyah Galuh. (2016). Analisis ekstrak batang dan akar pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Arif T, Bhosale JD, Kumar, Naresh, Mandala TK, Bendre RS, Lavekar GS and Rajesh Dabur. (2009) Natural Products – Antifungal Agents Derived From Plants. *Journal of Asian Natural Products Research*. 7(7):621–638.
- Allo Maranti Boy Rante. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Air Kulit Buah Pisang Ambon Lumut (*Musa acuminata* Colla) Terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Universitas Dharma Yogyakarta
- Babu, M.A, Suriyakala, M.A, Goyhandam, KM. (2012). Varietal Impact on Phytochemical Contents and Antioxidant Properties of *Musa acuminata* (Banana). *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* Vol.4 No. 10
- Badan Pusat Statistik. (2014). Produktivitas pisang Indonesia (Online). Tersedia pada: <http://www.bps.go.id>. (Diunduh 21 April 2017).
- Beritalima. 2017). Pisang Mas Kirana dan Pisang Agung Semeru Primadona Lumajang (Online). Tersedia pada: <https://www.beritalima.com> (Diunduh 01 Agustus 2017)
- Chabuck, Z., Hindi, N. Al-Charrakh, A.H. (2013), Antimicrobial Effect of Aqueous Banana Extract. *Research Gate: Pharmaceutical Sciences*
- Cahyono Bambang. (2009). *Pisang*. Yogyakarta: Kanisius.

- Dinastuti Rina. (2015) Uji efektifitas antifungal ekstrak kulit pisang kepok (*musa acuminata x balbisiana*) mentah terhadap pertumbuhan *candida albicans* secara *in vitro*. *Jurnal Majalah Kesehatan FKUB. Vol. 2 no, 3*
- Ehiowemwenguan, G., Emoghene, A.O., (2014), Antebacterial and Phytochemical Analysis of Banana Fruit Peel, *IQSR Journal of Pharmacy Volume 4*
- Fuadi Anwar. (2012). Ultrasonik Sebagai Alat Bantu Ekstraksi Oleoresin Jahe. *Jurnal Tehnologi, Vol. 12, No. 1*
- Geo F, Janet S & Stephen A. Medical Microbiology. 23th edition. New York: Mc Graw Hill; 2004.pp 645 -7
- Gerald J. Tortora, dkk. (2013). Mikrobiology: an introduction. 11th. United states of America: Pearson.
- Gang DR. (2011) *The Biological Activity of Phytochemicals*. Washington: Springer.
- Iwaki T, Lefuji H, Hiraga Y, Hosomi A, Morita T, Giga-Hama Y, Takegawa K. (2008). Multiple Function of Ergosterol in The Fussion Yeast *Schizosaccharomyces pombe*. *Mycrobiology*. 154:830- 841.
- Izza, I. (2011). *Isolasi, Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri Endofit daari Tanaman Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) yang Berpotensi Sebagai Penghasil Antimikroba*. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Kemenkes RI. (2017). Laporan Triwulan Pertama 2011 Kasus HIV-AIDS.
- Larnani S. (2005). Adhesi *Candida albicans* Pada Rongga Mulut. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi Indonesia*. Vol.7
- Mozer Hardi. (2015). Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Terhadap *Aspergillus niger*, *Candida albicans* dan *Trichophyton rubrum*. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Mujiati. (2015). *Penelitian akses pengobatan hiv/aids dan infeksi oportunistik pada anak di 10 kabupaten/kota di indonesia: progress report*. Pusat penelitian dan pengembangan upaya kesehatan masyarakat (Online). Tersedia: <http://www.pusat3.litbang.depkes.go.id> (29 Juli 2016)
- Merdeka.com. (2017). Bisnis Pisang Agung Lumajang (Online). Tersedia pada: <https://www.merdeka.com/peristiwa/bisnis-pisang-agung-lumajang.html> (Diunduh 01 Agustus 2017)
- M. Herry S., Amy Nindia C., Maharani Laillyza A. (2013). Uji efektivitas antifungi ekstrak metanol batang pisang mauli terhadap *candida albicans*. *Jurnal PDGI Vol. 62*
- Yanti Novi. (2016). Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Gal Manjakani (*Quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*. Vol. 1.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2014). Outlook komoditi pisang (Internet). (diunduh 23 April 2015). Tersedia pada: <http://pusdatin.setjen.pertanian.go.id/>.

- Ridawati, Jenie, BSL., Djuwita, I., Sjamsuridjal, W. (2011). Aktiivitas Antifungal Minyak Atsiri Jinten Putih Terhadap *Candida* parapsilosis SS25, *C. orthopsilosis* NN14, *C. metapsilosis* MP27, dan *C. etchellsii* MP18. *Jurnal Makara Sains*, Vol.15 No.1
- Ruslan M, Muhammad. A, Sulaiman B, Abdul A.K,. (2010). Rancangan Percobaan. *Textbook*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Ryan KJ, Ray CG. (2004). *Sherris medical microbiology an introduction to infectious iseases 4th ed*. Unites States: The McGraw – Hill Companies.
- Susanti, Ivy. (2008). *Pemprov NAD Luncurkan Tahun Sanitasi Internasional*. Harian Waspada Online 03 Maret 2008, diakses dari <http://www.waspada.co.id> tanggal 29 Februari 2007.
- Stietrisakti. (2015). *Pengendalian Bakteri Patogen Dengan Menggunakan Sistem Pengendalian Terpadu*. (Online). Tersedia: 51 <http://www.stietrisakti.ac.id/pages/cattridharma/0/Tridharma>(21 April 2017).
- Setyaningsih, I. (2008). Ekstraksi Senyawa Antibakteri dari Diatom *Chaetoceros Gracillis* dengan Berbagai Metode. *Jurnal Biologi Indonesia*. Vol.5, No.1
- Sabir A. (2003). Pemanfaatan flavonoid di bidang kedokteran gigi. *Maj Ked Gigi* Vol 3.
- Seydel J, Wiese KM. (2009). *Drug-Membrane Interactions: Analysis, Drug Distribution, Modelling Methods and Principles in Medicinal Chemistry*. Germany: John Wiley & Sons.
- Tjampakasari,C. R. (2010). Karakteristik *Candida albicans*. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*. 151: 33-36.
- Utami, E.R,. (2012). Antibiotika, Resistensi, dan, Rasionalitas Terapi. *Jurnal Sainstis*. 1: 124-138.
- Watson RR, Preedy VR. (2008) *Botanical Medicine in Clinical Practice*. London: Cromwell Press.