

Jurnal Teknologi, Kesehatan dan Ilmu Sosial

UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR EKSTRAK N-HEKSAN, ETIL ASETAT DAN ETANOL DAUN JERUK MANIS (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) TERHADAP JAMUR *Candida Albicans* Dan *Pityrosporum ovale*

Monica Suryani^{1*}, Grace Anastasia br Ginting², Ruth Christiani N Daely³

^{1,2,3}Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia
Email : monicasuryani@gmail.com

ABSTRAK

Infeksi jamur merupakan salah satu penyakit kulit yang banyak dialami oleh masyarakat. *Candida albicans* merupakan mikroorganisme yang menyebabkan sariawan dan keputihan pada wanita. *Pityrosporum ovale* adalah mikroorganisme yang menjadi penyebab utama ketombe. Tanaman jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) memiliki banyak fungsi karena memiliki kandungan senyawa aktif yang mampu digunakan sebagai antibakteri, antijamur, antioksidan, antikanker dan antikolesterol. Tujuan penelitian untuk mengetahui adanya aktivitas antijamur dan mengetahui adanya perbedaan hasil uji aktivitas antijamur ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*. Daun jeruk manis diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut n-heksan, etil asetat dan etanol. Serbuk simplisia diskriming untuk mengetahui kandungan fitokimianya. Ekstrak etanol dibuat dalam berbagai konsentrasi yaitu 20 mg/ml, 40 mg/ml dan 80 mg/ml dan diuji aktivitas antijamurnya terhadap *C. albicans* dan *P. ovale*. Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan metode difusi cakram (*Kirby-Bauer*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa simplisia daun jeruk manis mengandung alkaloid, saponin, flavonoida, tanin dan steroid/triterpenoid. Ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun jeruk manis mempunyai aktivitas antijamur. 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). Jamur *Pityrosporum ovale* terhadap ekstrak n-heksan 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). Ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun jeruk manis memiliki aktivitas sebagai antijamur, dari ketiga larutan yang diuji ekstrak etil asetat dan etanol memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*.

Kata kunci : *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, Antijamur, *Candida albicans*, *Pityrosporum ovale*

PENDAHULUAN

Infeksi jamur merupakan salah satu penyakit kulit yang banyak dialami oleh masyarakat di dunia, termasuk Indonesia (Ermawati, 2013). Indonesia sebagai salah satu negara tropis, menjadi lahan subur tumbuhnya jamur. Mengingat Indonesia memiliki suhu dan kelembaban tinggi, yang merupakan faktor yang baik bagi pertumbuhan jamur. Oleh karena itu, penyakit-penyakit akibat jamur sering kali terdapat pada masyarakat (Hayati dan

Handayani, 2014). Penyakit manusia yang disebabkan oleh jamur disebut mikosis (penyakit jamur). Salah satu penyebab penyakit jamur adalah jamur golongan *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*. Penyakit yang disebabkan oleh *Candida albicans* dikenal dengan kandidiasis. Kandidiasis merupakan salah satu kasus infeksi jamur yang sering terjadi pada manusia. Kandidiasis terjadi di seluruh dunia dan menyerang segala usia, baik laki-laki maupun wanita (Yanti dkk.,

2016).

Candida albicans merupakan flora normal rongga mulut saluran pencernaan, saluran genitalia wanita. Sejauh ini yang berhubungan dengan infeksi fungi di rongga mulut adalah kandidiasis (Putri dkk., 2017). *Candida albicans* dapat menyebabkan lesi berwarna keputihan, dalam mulut biasanya terdapat bercak berwarna putih yang menempel pada lidah, bibir, gusi, atau langit-langit mulut (Brooks dkk., 2010). *Pityrosporum ovale* adalah mikroorganisme yang menjadi penyebab utama ketombe. Jamur ini merupakan flora normal pada kulit kepala, tetapi juga dapat berkembang biak pada kondisi rambut dengan kelenjar minyak berlebih (Anwar dkk., 2019). Pengobatan terhadap jamur dapat dilakukan dengan menggunakan antibiotik, seperti ketokonazole. Tetapi penggunaan antibiotik dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan dampak negatif yang mengakibatkan jamur menjadi resisten atau kebal terhadap antibiotik yang diberikan. Berdasarkan adanya bukti tentang penggunaan antibiotik sekarang yang sering menyebabkan terjadinya resisten, maka dilakukan penelitian mengenai antibiotik alami yang terkandung di dalam tanaman (Utami, 2012). Banyak masyarakat lebih memilih pengobatan tradisional karena bahan alami dianggap lebih aman, relatif murah dibandingkan dengan obat kimia. Pemakaian obat tradisional untuk pengobatan telah lama digunakan oleh masyarakat Indonesia. Hasil dan manfaatnya telah dirasakan secara langsung (Rukmana dan Yudirachman, 2016).

Salah satu tanaman yang digunakan untuk pengobatan adalah tanaman jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). Tanaman jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) memiliki banyak fungsi karena memiliki banyak kandungan senyawa aktif yang mampu digunakan sebagai antibakteri, antijamur, antioksidan, antikanker dan antikolesterol (Mukhriani, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Setiawan dan Retnoningrum (2019), menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan n-heksan biji jeruk manis memiliki potensi sebagai antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan memiliki diameter zona hambat sebesar $7,93 \pm 1,90$ mm dan ekstrak etanol memiliki diameter zona hambat sebesar $18,27 \pm 2,40$ mm. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Setiawan dan Retnoningrum menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan dan ekstrak etanol dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh framesti, dkk., (2020), terhadap daun jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), melaporkan bahwa daun jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) mengandung senyawa metabolit yang diidentifikasi adalah alkaloid, flavonoid, saponin dan triterponoid atau steroid. Metode esktraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Maserasi adalah proses penyarian simplisia dengan cara perendaman menggunakan pelarut dengan sesekali pengadukan pada temperatur kamar (Depkes RI, 2000). Keuntungan dari metode ini adalah prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai (Yulianingtyas dan Kusmartono, 2016). Metode yang paling sering dilakukan dalam uji aktlivitas antimikroba adalah metode difusi cakram (Kirby-Bauer) (Idexx, 2013).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental, meliputi pengumpulan daun jeruk, pembuatan simplisia, pemeriksaan karakteristik simplisia dan ekstrak, pembuatan ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol dari daun jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), skrining fitokimia terhadap simplisia, ekstrak dan pengujian aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale* dengan metode difusi agar.

Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat-alat gelas, cawan petri, inkubator jamur, jangka sorong, jarum ose, kaca arloji, *Laminar Air Flow* (LAF) *Cabinet*, lemari pengering, lemari pendingin, mikro pipet, mikroskop, neraca analitik, autoklaf, oven, blender, objek glass, bunsen, mikroskop, timbangan analitik, pipet tetes, kertas cakram, kassa steril, kertas perkamen, kapas, benang wol, toples kaca, pinset.

Bahan Penelitian

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain serbuk simplisia daun jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), etanol 96%, n-heksan, dan etilasetat. Bahan-bahan kimia yang digunakan kecuali dinyatakan lain yaitu asam klorida pekat, asam asetat anhidrida, asam sulfat pekat, besi (III) klorida, kloroform, air suling, toluene, dimetilsulfoksida, (DMSO), timbal (II) asetat, merkuri (II) klorida, kalium iodida, α -naftol, kloralhidrat, asam nitrat dan natrium klorida fisiologis 0,9%. Media pertumbuhan jamur yang digunakan antara lain *Potato Dextrose Agar* (PDA). Jamur uji yang digunakan antara lain *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia simplisia daun jeruk manis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel Hasil skrining simplisia daun jeruk manis

No	Senyawa Metabolit Sekunder	Simplisia Daun Jeruk Manis
1.	Alkaloid	+
2.	Steroida/Triterpenoid	+
3.	Saponin	+
4.	Flavonoida	+
5.	Tanin	+
6.	Glikosida	+

Keterangan : (+) positif = Mengandung golongan senyawa

Hasil skrining fitokimia simplisia daun jeruk manis menunjukkan bahwa simplisia daun jeruk manis mengandung senyawa golongan alkaloid, saponin, flavonoida, tanin, steroid/triterpenoid dan glikosida.

Tabel Skrining ekstrak daun jeruk manis

No	Senyawa Metabolit Sekunder	Pelarut Ekstrak		
		n-Heksan	Etil Asetat	Etanol
1.	Alkaloid	-	✓	✓
2.	Steroida/Triterpenoid	✓	✓	✓
3.	Saponin	-	✓	✓
4.	Flavonoida	-	✓	✓
5.	Tanin	-	✓	✓
6.	Glikosida	-	✓	✓

Alkaloid, saponin, flavonoida, tanin dan glikosida adalah senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar yang larut

dalam pelarut polar seperti etanol. Etil asetat merupakan pelarut yang bersifat semi polar sehingga dapat menarik

senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar. Steroida/Triterpenoid adalah senyawa non polar, yang larut dalam pelarut bersifat non polar seperti n-heksan.

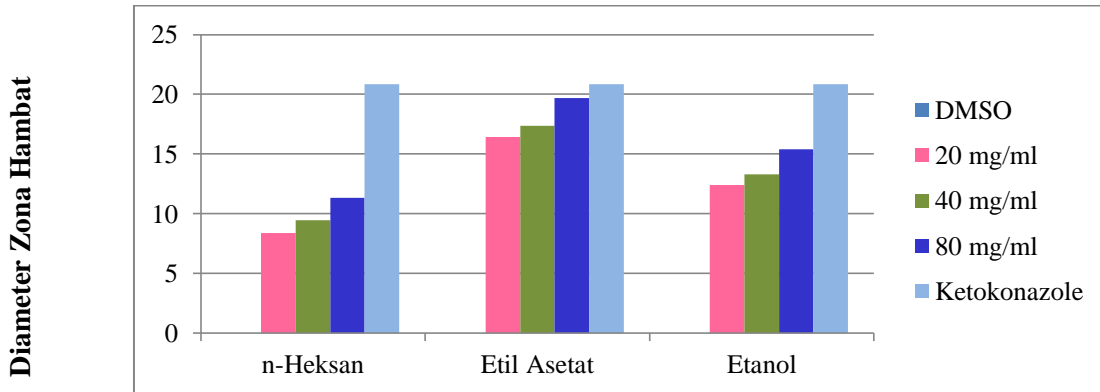
Hasil Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak n-Heksan, Etil Asetat dan Etanol Daun Jeruk Manis

Hasil uji aktivitas antijamur ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol daun jeruk manis yang dilakukan terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel Hasil pengukuran diameter daerah hambatan pertumbuhan jamur *Candida albicans* oleh ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun jeruk manis.

Konsentrasi mg/ml	Diameter Daerah Hambatan (mm)±SD		
	Ekstrak n-Heksan	Ekstrak Etil Asetat	Ekstrak Etanol
20	8,38± 0,14	16,42±0,05	12,39±0,07
40	9,45± 0,04	17,34±0,07	13,31±0,03
80	11,32± 0,06	19,68±0,12	15,38±0,08
K(+)	20,85	20,85	20,85
Blanko	-	-	-

Keterangan : (-) tidak ada zona hambatan; Blanko = DMSO, K(+) = Ketokonazole

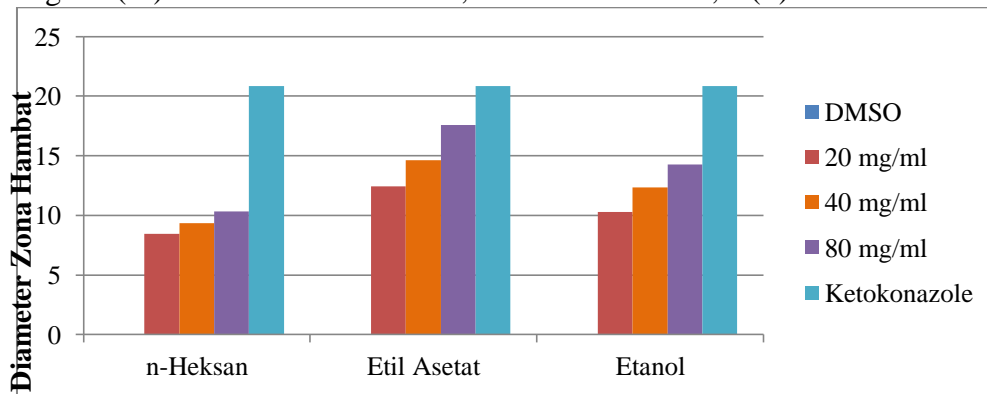


Gambar Grafik hasil pengukuran diameter zona hambatan pertumbuhan jamur *Candida albicans* oleh ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun jeruk manis.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran diameter daerah hambatan pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale* oleh ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun jeruk manis.

Konsentrasi mg/ml	Diameter Daerah Hambatan (mm)±SD		
	Ekstrak n-Heksan	Ekstrak Etil Asetat	Ekstrak Etanol
20	8,46±0,07	12,42±0,06	10,28±0,04
40	9,33±0,10	14,62±0,20	12,32±0,02
80	10,33±0,02	17,59±0,05	14,25±0,07
K(+)	20,85	20,85	20,85
Blanko	-	-	-

Keterangan : (-) tidak ada zona hambatan; Blanko = DMSO, K(+) = Ketokonazole



Gambar 4.1 Grafik hasil pengukuran diameter daerah hambatan pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale* oleh ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun jeruk manis.

Menurut Davis dan stout (1971) kriteria kekuatan daya antijamur sebagai berikut: diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Hasil uji aktivitas antijamur menunjukkan bahwa pada ekstrak etil asetat memberikan hasil paling baik. Hal ini dikarenakan sifat dari etil asetat yang bersifat semi polar sehingga dapat menarik banyak senyawa-senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar maupun non polar. Hasil yang didapat dari ekstrak etil asetat yaitu untuk jamur *Candida albicans* pada konsentrasi 80 mg/ml memberikan daya hambat $19,68 \pm 0,12$ mm yang dikategorikan kuat. Sedangkan pada jamur *Pityosporum ovale* konsentrasi 80 mg/ml memberikan daya hambat $17,59 \pm 0,05$ mm yang dikategorikan kuat. Pada ekstrak etanol memberikan hasil untuk jamur *Candida albicans* yaitu, pada konsentrasi 80 mg/ml memberikan daya hambat $15,38 \pm 0,08$ mm yang dikategorikan kuat. Untuk hasil aktivitas antijamur *Pityosporum ovale*, pada konsentrasi 80 mg/ml memberikan daya hambat $14,25 \pm 0,07$ mm dikategorikan kuat. Pada ekstrak n-heksan hasil uji aktivitas antijamur *Candida albicans* pada konsentrasi 80 mg/ml memberikan daya hambat $11,32 \pm 0,06$ mm dikategorikan kuat. Untuk hasil aktivitas antijamur *Pityosporum ovale* pada konsentrasi 80 mg/ml memberikan daya hambat $10,33 \pm 0,02$ mm dikategorikan sedang. Hasil uji statistik *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Adanya perbedaan yang signifikan menunjukkan bahwa ekstrak n-Heksan, Etil Asetat dan Etanol daun jeruk manis memiliki aktivitas antijamur terhadap jamur *Candida albicans* dan *Pityosporum ovale*. Terbentuknya zona bening disekeliling cakram karena terkandung senyawa metabolit sekunder yang berperan penting

sebagai aktivitas jamur. Kandungan senyawa yang didapat pada daun jeruk manis adalah alkaloid, steroida/triterpenoid, saponin, flavonoida, tanin dan glikosida. Senyawa yang memiliki aktivitas antijamur masing-masing memiliki mekanisme yang berbeda. Kandungan senyawa flavonoid memberikan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan jamur. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur dengan menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur. Gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa flavonoid menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur. Gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap jamur (agarwal, 2010). Alkaloid termasuk senyawa metabolit dalam daun jeruk manis, senyawa ini juga berfungsi sebagai antijamur, mekanisme aktivitas antijamur alkaloid yaitu dengan cara menyisip diantara dinding sel dan DNA kemudian mencegah replikasi DNA jamur sehingga pertumbuhan jamur akan terganggu. Kandungan tanin pada daun jeruk manis memberikan kemampuan sebagai antijamur yang dimiliki tanin yaitu kemampuannya menghambat sintesis kitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur menjadi terhambat. Tannin merupakan senyawa yang bersifat lipofilik sehingga mudah terkait pada dinding sel jamur (Watson dan Preedy, 2007). Saponin mempunyai efek anti bakteri dan jamur. Efek jamur terganggu dengan adanya gugus monosakarida dan turunan saponin dapat berfungsi sebagai deterjen. Sedangkan saponin sebagai anti jamur dengan cara mengakibatkan sel mikroba lisis yaitu dengan mengganggu stabilitas membran selnya (Tri Setyo Dkk., 2015). Mekanisme kerja steroid sebagai antijamur

yaitu dengan merusak membran lipid, sehingga liposom mengalami kebocoran. Steroid juga diketahui dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid, karena sifatnya yang permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik menyebabkan integritas membran sel menurun dan morfologi membran sel juga terganggu sehingga jamur mengalami lisis dan rapuh (Madduluri et al., 2013). Glikosida merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdiri atas gabungan dua bagian senyawa, yaitu glikon dan aglikon. Saponin merupakan glikosida bagian aglikon yang termasuk kedalam golongan glikosida triterpena dan sterol. Saponin memiliki banyak kegunaan untuk kesehatan diantaranya, sebagai immunomodulator, antivirus, antitumor, antiinflamasi, antijamur, dan efek hipokolesterol (Andien Ravelliani Dkk, 2021). Penelitian ini menggunakan DMSO

sebagai pelarut ekstrak, dari hasil yang didapat bahwa DMSO tidak memiliki daya hambat sebagai antijamur, sehingga dapat digunakan sebagai pelarut ekstrak dalam pengenceran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa :Ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun jeruk manis memiliki aktivitas sebagai antijamur, dari ketiga larutan yang diuji ekstrak etil asetat dan etanol memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*. Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil uji aktivitas antijamur ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun jeruk manis terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, J. D. 2010. Pharmacological Activities of Flavonoids : A Review. *Internasional Journal of Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology*. 4 (2), 1394-1398.
- Andien Ravelliani, Hasna Nisrina, Lala Komala Sari, Marisah, Riani. 2021. IDENTIFIKASI ISOLASI SENYAWA GLIKOSIDA SAPONIN DARI BEBERAPA TANAMAN DI INDONESIA. *Jurnal Sosial dan Sains* Vol. 1 (8).
- Anwar, P.A., Ali N.Nasution., Sri. W. N., Sri. L.R., Hafiz. M.K., Ermi. G. 2019. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Pityrosporum ovale* Pada Ketombe. *Jurnal Farmacia*. Vol 1. No.1 Februari 2019.
- Depkes RI, 1997. FarmakopeIndonesia Edisi Ketiga. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Frederick, 2003. Wound Healing Studies In Human Volunteers, (<http://www.woundcare.org/news.html>).
- Gunawan, D dan Mulyani S. 2004. Ilmu Obat Alam. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Suprpto AK. 2012. Efek Salep Ekstrak Metanoldan Salep Serbuk Daun Sosor Bebek (Kalanchoe pinnata (Lamk))Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit (Karya Tulis Ilmiah). Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha.
- Brooks, G.F., Carroll, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A. 2007. *Jawetz, Melnick, dan Adelberg's: Medical Microbiology*. 24th Edition. Mc Graw Hill Company. Pages 168; 642-644.
- Brooks, G.F., Carroll, K.C., Buttel, J.S., Morse, S.A., dan Mietzner, T.A. (Penerjemah: Nugroho, A.W., Ramadhani D., Santasa H., Yasdelita N., dan Nimala, K.W). 2010. *Jawetz, Melnick, & Adelberg : Mikrobiologi kedokteran*. Edisi 25. Jakarta :

- Penerbit Buku Kedokteran EGC. Halaman 651-655, 674-677.
- Ditjen POM., DPOT. 2000. *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ermawati, Nita. 2013. Identifikasi jamur *Candida albicans* pada penderita stomatitis dengan menggunakan metode swab mukosa mulut pada siswa SMK Analis Bhakti Wiyata Kediri. *Artikel Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Nusantara PGRI Kediri. Kediri.
- Framesti, F. S., Muhammad, E. A., dan Aji, N. 2020. Uji Aktivitas Ekstrak Daun Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) Sebagai Antiinflamasi. *Jurnal Farmasi Inonesia* 17 (1) : 197-206.
- Handayani, D., Kurniawan, R.A. 2013. Uji daya hambat ekstrak etanol bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) terhadap jamur (*Candida albicans*). *JIFK* 2013. 2(1): 15-19.
- Hayati, I. dan Handayani, Z. P. 2014. Identifikasi jamur *Malassezia furfur* pada nelayan penderita penyakit kulit di RT 09 kelurahan Malabro kota Bengkulu. *Jurnal Gradien*. 10(1) : 1-3.
- Idexx. 2013. *Microbiology Guide to Interpreting Minimum Inhibitory Concentration*. United Kingdom: Laboratories, Inc. Hal. 1.
- Madduliri, Suresh, Rao, K. Babu. Sitaram, B. 2013. In vitro evaluation of five Indegenous plants extract Againts five bacterial Phatogens of Human. *International Journal of Pharmacy and Phrmaceutical Science* 5(4) : 679-684.
- Mukhriani. 2004. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. Volume VII No.2
- Putri, M.H., Sukini, Yodong. 2017. Bahan Ajar Keperawatan Gigi : Mikrobiologi. Cetakan Pertama. Jakarta : Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Halaman 11, 21, 54, 111-114, 354-355.
- Rukmana, H.R., Yudirachman, H.H. 2016. *Farm bigbook : budi daya & pascapanen tanaman obat unggulan*. Edisi I. Yogyakarta : Lily Publisher. Halaman 2.
- Tri Setyo Bayuaji, Ika Yuni Astuti, Binar Asrining Dhiani, 2012. AKTIVITAS ANTIFUNGI KRIM DAUN KETEPENG CINA (*Senna alata* L. Roxb.) TERHADAP Trichophyton mentagrophytes PHARMACY, *Jurnal Farmasi Indonesia* Vol.09 (03) : 56-64.
- Utami, E.R. 2012. *Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi*. El-Hayah. 1(4): 191-198.
- Watson, R. R dan Preedy, V. R.(2007) *Bioactive foods in promoting health: probiotic and prebiotics*. Academic Press. USA.
- World Health Organization. 2011. *Quality control methods for medicinal plant material*. Switsherland: WHO. Halaman 19-25.
- Yanti, N., Samingan, Mudatsir. 2016. Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol gal manjakani *Quercus infectoria* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*. 1(1): 2.
- Yulianingtyas, A. dan Kusmartono B. 2016. Optimasi volume pelarut dan waktu maserasi pengambilan flavonoid daun belimbing wuluh *Averrhoa bilimbi* L. *Jurnal Teknik Kimia*. 10(2): 59