

UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK ETANOL UMBI BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) TERHADAP *Candida albicans* DAN *Pityrosporum ovale*

Helen Anjelina Simanjuntak¹⁾; Megawati Butar-butar¹⁾.

¹⁾ Program Studi S-1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Senior Medan
e-mail: helenanjelinas@gmail.com

Abstract

Candida albicans dan *Pityrosporum* fungal caused micosis infections such as candidiasis and dandruff. The alternative medicine as antifungal bioactive substance is obtained from Bulbus *Allium cepa* L. extract. The extraction of Bulbus *Allium cepa* L. has held by maserasi technic using etanol 96% as a solvent. The phytochem skринing result of the Bulbus *Allium cepa* L. extract is composed by alkaloid, flavanoid, tannin, and saponin compound. The test of these extract as antifungal is held by disk diffusion method with concentration variation of the extract is 50 %, 75%, and 100% (w/v). The extraction variation of the extract is implemented to inhibitory test and the result of the test to *Candida albicans* is 13,5 mm ; 16 mm ; 19 mm respectively and 12 mm ; 15 mm ; 17 mm to *Pityrosporum* . Base on the data (zone diameter test of those fungal) is concluded the extract of Aulbus *Allium Cepa* L. has a strong category inhibitory test.

Keywords : *Allium cepa*, *Candida albicans* and *Pityrosporum ovale*

Abstrak

Jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale* menyebabkan penyakit infeksi mikosis seperti candidiasis dan ketombe. Salah satu obat alternatif sebagai bahan bioaktif antijamur dapat diperoleh dari umbi bawang merah (*Bulbus Allium cepa* L). Ekstraksi umbi bawang merah dilakukan dengan teknik maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol umbi bawang merah (*Bulbus Allium cepa* L.) terdiri dari senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Pengujian antijamur dilakukan dengan metode disk diffusion dengan variasi konsentrasi ekstrak yaitu 50%, 75% dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan diameter zona hambat ekstrak umbi bawang merah (*bulbus Allium cepa* L) dengan variasi konsentrasi ekstrak tersebut terhadap jamur *Candida albicans* masing-masing dengan nilai 13,5 mm; 16 mm; dan 19 mm, sedangkan pada jamur *Pityrosporum ovale* masing-masing terdiri dari 12 mm; 15 mm; 17 mm. Secara keseluruhan kategori diameter zona hambat tergolong kedalam kategori kuat.

Kata kunci: *Allium cepa*, *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*

PENDAHULUAN

Infeksi merupakan penyakit yang mudah ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia. Penyebab penyakit infeksi diantaranya adalah infeksi karena jamur. Jamur merupakan suatu mikroorganisme eukariotik yang mempunyai ciri-ciri spesifik yaitu mempunyai inti sel, memproduksi spora, tidak mempunyai klorofil, dapat berkembang biak secara seksual dan aseksual (Setyowaty, dkk., 2013). Jamur dapat menyebabkan terjadinya infeksi pada

manusia. Penyakit yang disebabkan oleh jamur pada manusia disebut mikosis. Salah satu penyebab mikosis adalah jamur golongan *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*. Pencarian senyawa antijamur harus terus dilakukan supaya didapatkan senyawa antijamur yang aktivitas antijamurnya lebih efektif sehingga dapat digunakan sebagai bahan aktif obat dan dapat menyembuhkan penyakit yang disebabkan oleh *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*.

Candida albicans adalah spesies jamur patogen dari golongan *Deuteromycota*. Spesies cendawan ini merupakan penyebab infeksi oportunistik yang disebut kandidiasis pada kulit, mukosa, dan organ dalam manusia. Beberapa karakteristik dari spesies ini adalah berbentuk seperti telur (ovoid) atau sferis dengan diameter 3-5 μm dan dapat memproduksi pseudohifa. Spesies *Candida albicans* memiliki dua jenis morfologi, bentuk seperti khamir dan bentuk seperti hifa (Rochani & Nita, 2009).

Pityrosporum ovale adalah yeast atau jamur bersel tunggal yang merupakan anggota genus *Malassezia* sp, dan termasuk family *Cryptococcaceae*. *Pityrosporum ovale* adalah mikroorganisme yang diduga sebagai penyebab utama ketombe, jamur ini sebenarnya flora normal dikulit kepala, namun pada kondisi rambut dengan kelenjar minyak berlebih, jamur ini dapat tumbuh dengan subur (Anwar *et al.*, 2019).

Pengobatan tradisional sudah lama dikenal sejak dulu dan dilaksanakan jauh sebelum pelayanan kesehatan dengan obat modern digunakan oleh masyarakat luas. Pemanfaatan dan penelitian obat tradisional di Indonesia saat ini semakin banyak dilakukan. Indonesia banyak memiliki tumbuhan berkhasiat obat, namun belum banyak dikaji secara ilmiah. Tumbuhan yang dipakai dalam pengobatan tradisional perlu ditunjang dengan kajian ilmiah sehingga dapat dipastikan kebenaran khasiatnya dan dapat diperoleh data ilmiah mengenai komponen aktif dari bahan nabati (Nurhasanah, dkk., 2015). Salah satu obat alternatif adalah dengan mengembangkan bahan bioaktif antijamur dari umbi bawang merah (*Allium cepa* L).

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat populer di Indonesia. Bawang merah dikenal sebagai bahan dalam makanan. Selain sebagai bumbu, bawang merah biasa digunakan masyarakat tradisional sebagai obat. Bawang merah memiliki manfaat yang banyak bagi kesehatan. Berdasarkan kearifan lokal masyarakat, bawang dipercaya mengandung sejenis zat atau senyawa yang dapat menghambat perkembangan mikroorganisme penyebab penyakit. Bawang merah mengandung senyawa yang dapat menghambat aktivitas jamur dan bakteri (Mawandha, 2019).

Berdasarkan hasil penelilitan ekstrak bawang merah menunjukkan aktivitas anti jamur. Analisa fitokimia pada ekstrak bawang merah menunjukkan kandungan flavonoid, quercetin, ascalin, dan furostano saponin (Wang *et al.*, 2002; Fattorusso *et al.*, 2002). Ascalin sebagai anti jamur dari umbi bawang merah yang menghambat pertumbuhan miselia jamur. Bawang merah mengandung senyawa steroid saponin yang terdiri dari saponin spirostanol dan saponin furostanol. Senyawa saponin telah diketahui sebagai senyawa metabolisme sekunder pada tanaman yang mampu menekan pertumbuhan jamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol umbi bawang merah yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan tahapan penelitian yaitu, mengekstraksi umbi Bawang Merah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium foil, autoklaf, batang pengaduk, blender, cawan petri, cawan, porselin, corong gelas, gelas ukur, gelas beker, hot plate, inkubator, jangka sorong, jarum ose, kertas perkamen, kertas saring, labu tentukur, lampu bunsen, mortir dan stamper, objek gelas, oven, pipet mikro, pipet tetes, *rotary evaporator*,

spatula, spot plate, stopwatch, sudip, tabung reaksi, tangas uap, thermometer, timbangan analitik dan kertas cakram.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, etanol 96%, jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*, larutan standar Mc.Farland, NaCl 0.9%, dan *Potato Dextrose Agar* (PDA).

1. Penyiapan sampel

a. Pengambilan Sampel

Pengumpulan sampel yang digunakan pada penelitian ini ialah Bawang Merah (*Allium cepa* L.) yang masih segar.

b. Identifikasi Tanaman

Identifikasi tanaman dilakukan di Herbarium Medanense, Laboratorium Herbarium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara.

c. Pembuatan Simplisia

Bawang Merah (*Allium cepa* L.) yang masih segar dikumpulkan, disortasi basah, dibuang kulit luarnya dan dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel dan ditimbang beratnya. Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dikeringkan dengan cara dipotong tipis-tipis, kemudian dimasukkan ke dalam lemari pengering hingga kering. Sampel yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk yang halus. Disimpan dalam wadah tertutup rapat sebelum digunakan.

d. Pembuatan Ekstrak

Menurut Ditjen POM (1979), cara maserasi adalah sebagai berikut: Sebanyak 500 gr serbuk simplisia dimasukkan ke dalam sebuah bejana, dituangi dengan 75 bagian etanol 96% (3,75 L), ditutup dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, diserkai, disaring. Ampas dimaserasi lagi dengan 25 bagian etanol etanol 96 % (1,25) pada bejana tertutup, dibiarkan ditempat sejuk dan terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, diserkai, disaring. Filtrat digabungkan lalu dibiarkan selama 2 hari untuk proses dekantasi, kemudian dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* pada suhu 40°C sampai tidak ada lagi cairan yang menetes kemudian di pekatkan di atas waterbath sampai diperoleh ekstrak kental, dan disimpan di tempat terlindung dari cahaya matahari.

e. Skrining Fitokimia

Alkaloid

Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 0,5 g kemudian ditambahkan 1 ml asam klorida 2 N dan 9 ml air suling, dipanaskan di atas tangas air selama 2 menit, didinginkan lalu disaring. Filtrat dipakai untuk percobaan berikut :

- Diambil 3 tetes filtrat. Lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih/kuning.
- Diambil 3 tetes filtrat, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Bouchardat menghasilkan endapan coklat hitam.
- Diambil 3 tetes filtrat, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendrof menghasilkan endapan merah bata

Apabila terdapat endapan putih paling sedikit dengan 2 atau 3 dari pengujian di atas, maka simplisia dinyatakan positif mengandung alkaloida (Marjoni, 2016).

Flavonoid

Sebanyak 10 g ekstrak ditambahkan dengan 100 ml air panas. Campuran kemudian

dididihkan selama lebih kurang 5 menit, kemudian disaring ketika panas. Sebanyak 5 ml filtrat yang diperoleh, ditambahkan 0,1 g serbuk Mg, 1 ml HCl pekat dan 2 ml amil alkohol, dikocok, dan dibiarkan memisah. Flavonoida positif jika terjadi warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol (Marjoni, 2016).

Tanin

Sebanyak 0,5 g sampel diekstrak menggunakan 10 ml aquadest. Hasil ekstraksi disaring kemudian filtrat yang diperoleh diencerkan dengan aquadest sampai tidak berwarna. Hasil pengenceran ini diambil sebanyak 2 ml, kemudian ditambahkan dengan 1-2 tetes besi (III) klorida. Terjadi warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Marjoni, 2016).

Saponin

Sebanyak 0,5 g sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 ml air suling panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik, terbentuk buih atau busa yang selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 menit. Pada penambahan 1 tetes larutan asam klorida 2 N, apabila buih tidak hilang menunjukkan adanya saponin (Marjoni, 2016).

2. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Bulbus *Allium cepa* L terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*.

Cotton bud (cotton swab) dicelupkan dalam biakan jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale* kemudian tekan kapas ke sisi tabung agar air tiris kemudian diulaskan pada seluruh permukaan cawan PDA secara merata lalu dibiarkan cawan selama 5 menit. Pencadang kertas direndam dalam ekstrak sesuai konsentrasi (50%, 75%, 100% b/v) \pm 10 menit. Diambil pencadang kertas dan diangkat, dan dibiarkan sejenak agar tiris selanjutnya letakkan pencadang kertas pada permukaan agar. Pencadang kertas ditekan menggunakan pinset supaya menempel sempurna di permukaan agar kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 35°C selama 24 jam. Lalu diukur diameter zona hambatan di sekitar pencadang kertas menggunakan jangka sorong (Periadnadi, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

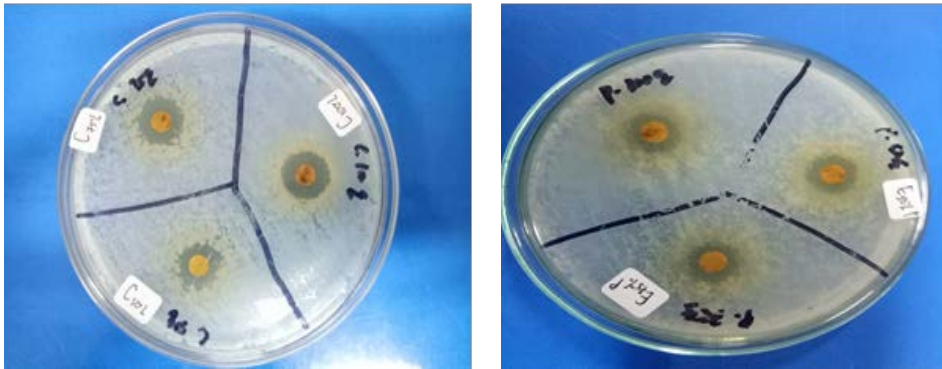
Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil diameter zona hambat dari ekstrak umbi bawang merah (*Bulbus Allium cepa* L.) terhadap jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale* seperti pada Tabel 1. Data hasil skrining fitokimia ekstrak etanol bulbus *Allium cepa* L. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Diameter Zona Hambat Jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*

NO.	Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Hambat	
		<i>Candida albicans</i>	<i>Pityrosporum ovale</i>
1	50%	13,5 mm	12 mm
2	75%	16 mm	15 mm
3	100%	19 mm	17 mm

Tabel 2. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Bulbus *Allium cepa* L

NO.	Metabolit Sekunder	Hasil Uji
1	Alkaloid	+
2	Flavonoid	+
3	Tanin	+
4	Saponin	+



Gambar 1. A. Diameter zona hambat dari Ekstrak Etanol Bulbus *Allium cepa* L pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% terhadap *Candida albicans*. B. Diameter zona hambat dari Ekstrak Etanol Bulbus *Allium cepa* L pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% terhadap *Pityrosporum ovale*.

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa pengujian antijamur Ekstrak Etanol umbi bawang merah (*Bulbus Allium cepa* L) menunjukkan adanya penghambatan ekstrak terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*. Hal ini terlihat dari terbentuknya zona hambat disekitar kertas cakram uji (Gambar 1.). Zona hambat merupakan daerah jernih disekitar senyawa antimikroba dimana mikroba uji terhambat pertumbuhannya (Pelczar & Chan, 2005). Terbentuknya zona hambat disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak, yang berdifusi ke media agar, sehingga jamur yang bersentuhan langsung dengan media tersebut akan dihambat pertumbuhannya.

Dari Tabel 1. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi zat atau ekstrak, maka semakin tinggi pula diameter zona hambat yang terbentuk. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelczar & Chan (2005) menyatakan bahwa luasnya zona hambat pertumbuhan mikrobia menunjukkan sensitifitasnya terhadap zat antimikroba. Semakin besar zona hambat yang terbentuk menunjukkan bahwa mikrobia tersebut semakin sensitive. Kekuatan antijamur dari ekstrak etanol umbi bawang merah (*Bulbus Allium cepa* L) untuk semua konsentrasi tergolong kategori kuat. Menurut Davis Stout (1971), Kekuatan antijamur diklasifikasikan menjadi 4 kelompok yaitu lemah (<5 mm), sedang (6-10 mm), kuat (11-20 mm), dan sangat kuat (> 20 mm). Hal ini disebabkan karena ekstrak umbi bawang merah (*Bulbus Allium cepa* L) memiliki senyawa bioaktif yang berperan sebagai antifungi seperti alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin (Tabel 2).

Hasil penelitian Mawandha, (2019) ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) menunjukkan aktivitas anti jamur. Analisa fitokimia Wang *et al.*, 2002; Fattorusso *et al.*, 2002 pada ekstrak bawang merah menunjukkan kandungan flavonoid, quercetin, ascalin, dan furostano saponin. Ascalin sebagai antijamur dari umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) yang menghambat pertumbuhan miselia jamur.

Umbi bawang merah *Allium cepa* L juga mengandung allisin, flavonol, kuersetin dan kuersetin glikosida yang bersifat antibakteri, anticendawan, antikoagulan serta menunjukkan aktivitas enzim antikanker (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Menurut Rukmana (1994) dalam Ambarwati dan Yudono (2003), bawang merah *Allium cepa* L mengandung senyawa alliin dan allisin yang bersifat bakterisida dan fungisida terhadap pertumbuhan bakteri dan cendawan.

Alkaloid mempunyai efek antibakteri, antifungi dan antioksidan (Yasokawa, *et al.*, 2010). Alkaloid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba, yaitu menghambat esterase dan juga DNA dan RNA polymerase, juga menghambat respirasi sel dan berperan dalam interkalasi DNA. Alkaloid akan berikatan kuat dengan ergosterol membentuk lubang yang dapat menyebabkan kebocoran pada membrane sel jamur. Hal inilah yang menyebabkan kerusakan bahkan kematian pada sel jamur (Setiabudy dan Bahry, 2008 dalam Bhaskara,

2012). Arundhina (2014) menyatakan bahwa sifat basa yang terdapat pada alkaloid juga dapat menekan pertumbuhan jamur, sebab jamur akan tumbuh baik pada pH 3,8-5,6.

Senyawa flavonoid telah dilaporkan berfungsi sebagai antijamur (Gholib, 2009). Flavonoid dapat mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel sehingga pertumbuhan jamur terhenti atau sampai jamur tersebut mati. Flavonoid mempunyai berbagai keaktifan biologis antara lain mempunyai keaktifan sebagai obat, insektisida, antimikroba, antivirus, antijamur, obat infeksi pada luka, mengurangi pembekuan darah dalam tubuh, mempercepat pembekuan darah di luar tubuh, antioksidan, anti tumor dan anti kanker (Robinson, 1995). Flavonoid mempunyai senyawa genestein yang berfungsi menghambat pembelahan suatu proliferasi sel jamur. Senyawa ini mengikat protein mikrotubulus dalam sel dan mengganggu fungsi mitosis gelendong sehingga menimbulkan penghambatan pertumbuhan jamur (Astuti, 2012).

Pengaruh senyawa flavonoid terhadap *Candida albicans* adalah dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan kemungkinan flavonoid untuk menembus ke dalam inti sel. Masuknya flavonoid ke dalam inti sel dapat menyebabkan *Candida albicans* tidak berkembang (Supriyanto, dkk., 2018). Gugus flavonoid dapat bertindak sebagai antijamur karena mempunyai fenol yang dapat mendenaturasi protein dan dapat merusak membran sel yang bersifat irreversible (tidak dapat diperbaiki lagi) (Dewi, 2009). Semakin lipofilik suatu flavonoid semakin merusak membran mikroba (Cowan, 1999).

Tanin memiliki aktivitas antioksidan dan antiseptik. Tanin tergolong ke dalam senyawa polifenol dengan karakteristiknya yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan makromolekul lainnya. Tanin bersifat plasmolitik yang dapat mengkerutkan dinding sel atau membrane sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibatnya, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat (Jayanegara dan Sofyan, 2008).

Senyawa tanin juga dapat bereaksi dengan enzim bila masuk ke dalam sitoplasma. Enzim yang bereaksi dengan senyawa ini kehilangan kemampuan kerjanya sehingga proses metabolisme yang dikatalisis oleh enzim tidak dapat berlangsung. Hal ini menyebabkan pertumbuhan jamur akan terhambat. Tanin memiliki kemampuan untuk menghambat enzim yang berperan dalam memacu pembelahan sel. Aktivitas enzim digunakan dalam replikasi DNA sehingga apabila terganggunya aktivitas enzim tersebut maka akan dapat merusak DNA (Jawetz, 1982).

Saponin memiliki efek antibakteri dan antijamur dengan mengganggu gugus monosakarida dan turunannya (Cheeke, *et al.*, 2003). Senyawa saponin telah diketahui sebagai senyawa metabolisme sekunder pada tanaman yang mampu menekan pertumbuhan jamur. Mekanisme kerja saponin sebagai antijamur berhubungan dengan interaksi saponin dengan membrane sterol sel. Saponin bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan membrane sterol dari dinding sel jamur. Menurunnya tegangan permukaan membran sterol ini menyebabkan peningkatan permeabilitas sel, sehingga menyebabkan terganggunya penyerapan zat-zat yang diperlukan jamur untuk pertumbuhan sehingga sel akan membengkak dan pecah (Suryaningrum, 2011).

KESIMPULAN

Eksrak Etanol Umbi Bawang Merah (*Bulbus Allium cepa* L.) efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale* pada konsentrasi 50%, 75% DAN 100% dengan kategori kuat.

DAFTAR PUSTAKA

Ambarwati. Erlina dan Prapto Yudono. 2003. *Keragaman Stabilitas Hasil Bawang Merah*. Ilmu Pertanian (10) 2: P.1-10.

- 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.
- Astuti. Ovi Rizky. 2012. *Uji Daya Antifungi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper crocatum Ruiz dan Pav) terhadap Candida albicans ATCC 10231 secara In Vitro*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Arundhina. Cj. Soegiharjo dan BBR Sidharta. 2014. *Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alamanda (Allamanda chatartica L.) Sebagai Antijamur Terhadap Candida albicans dan Pityrosporum ovale Secara In Vitro*. Fakultas Teknologi Atma Jaya. Yogyakarta.
- Bhaskara. G.Y. 2012. *Uji Daya Antifungi Ekstrak Etanol Daun Salam (Syzygium polianthum) Terhadap Candida albicans ATCC 10231 Secara In Vitro*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Cheeke. P.R. 2003. *Actual and Potential Applications Of Yucca Schidigera and Quillaja Saponaria Saponins In Human And Animal Nutrition*. Proceeding Of The American Society Of Animal Science. American Society Of Animal Science.
- Cowan, M. M. 1999. *Plant Product as antimicrobial agents*. Clinical Microbiology Reviews. 12(4), 564-582.
- Davis, W.W dan TR. Stout. 1971. *Disc Plate Methods Of Microbiological Antibiotic Assay*. Microbiology. Vol. 22.
- Dewi., R.C (2009). *Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Buah Pare Belut (Trichosanthes anguina L)*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ditjen POM. (1979). *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Fattorusso E, Lorizzi M, Lanzotti V, Tagliatalata-Scafati O. 2002. *Chemica Composition of shallot (Allium ascalonicum Hort.)*. J. Agric. Food. Chem. 50: 5686-5690.
- Gholib, D. 2009. *Uji Daya Hambat Daun Senggani (Melastoma malabathricum L.) Terhadap Trichophyton mentagrophyttes Dan Candida albicans (Inhibition Potential of Melastoma malabathricum L) Leaves Againsts Trichophyton mentagrophytees and Candida albicans)*. Berita Biologi 9(5) – Agustus 2009.
- Jawetz, Melnick dan Adelberg. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 20. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Jayanegara & Sofyan. 2008. *Penentuan Aktivitas Biologis Tanin Beberapa Hijauan Secara in vitro menggunakan hohenheim gas test dengan polietilen glikol sebagai determinan*. 31(1), 44-52.
- Mawandha, H.M. 2019. *Uji Ekstrak Bagian Umbi Bawang Merah Terhadap Jamur Magnaporthe grisea*. STIPER Yogyakarta.
- Marjoni, M. R. (2016). *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta: Trans Info Media. Hal: 15.
- Nurhasanah, Fauziah Andriani., Yulis Hamidy. 2015. *Aktivitas Antifungi Air Perasan Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Terhadap Candida albicans Secara In Vitro*.
- Pelczar, M.J dan Chan. C.S. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Universitas Indonesia Perss. Jakarta.
- Periadnadi, 2005. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi*. Available from: <http://biologi.fmipa.unand.ac.id/images/Download/Diktat%20Praktikum/Wajib/PETU%20NJUK%20PRAKTIKUM%20MIKROBIOLOGI%202015.pdf>.
- Robinson. Trevor. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB.
- Rochani, Nita., (2009). *Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Tenore) Steen) Terhadap Candida albicans Serta Skrining Fitokimianya*. Surakarta.
- Rubatzky. V.E. dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 2: Prinsip Produksi dan Gizi*. Penerbit ITB. Bandung

- Rukmana. R. 1994. *Bawang Merah Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Setiabudy. R., Bahry. 2008. *Obat Jamur Dalam Farmakologi dan Terapi Edisi Ke 5 (cetak ulang dengan perbaikan)*. Jakarta: Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia.
- Setyowati, H., Hanifah, H.Z. dan Nugraheni, R.P. (2013). *Krim Kulit Buah Durian (Durio zibethinus L) Sebagai Obat Herbal Pengobatan Infeksi Jamur Candida albicans*. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang. Semarang.
- Supriyanto, Kuswiyanto, Etiek Nurhayati. 2018. *Efektivitas Air Perasan Daun Lidah Buaya (Aloe vera) Terhadap Pertumbuhan Jamur Trichophyton rubrum dengan Metode Dillution Test*. Jurnal Laboratorium Khatulistiwa.
- Suryaningrum. E.R. 2011. *Efek Antifungi Perasan Kulit Jeruk Purut (Citrus hystrix) Terhadap Pertumbuhan Trichophyton mentagrophytes Secara In Vitro*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Wang HX, Ng TB .2002. *Ascalin a new anti-fungal peptide with human immunodeficiency virus type 1 reverse transcriptase-inhibiting activity from shallot bulbs*. Peptides 23: 1025-1029
- Yasokawa D., Murata S. Iwahashi. 2010. *DNA Microarray Analysis Suggest That Zinc Pyrithione Cause Iron Starvation To The Yeast Saccharomyces cerevisiae*. J. Biosci Bioeng.