



JLabMed

Journal Homepage: <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMed>

e-ISSN: 2549-9939

AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK METANOL JAMUR KUPING HITAM (*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.) TERHADAP *Aspergillus flavus* (UH 26)

Triani¹, Rahmawati¹ dan Masnur Turnip¹

Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Info Artikel

Diterima 2 September 2017
Direvisi 20 September 2017
Disetujui 29 September 2017
Tersedia Online 30 September 2017

Keywords:

Ekstrak Metanol, Jamur Kuping Hitam, *Aspergillus flavus*

Abstrak

Jamur kuping hitam (*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.) memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Jamur anggota spesies *Aspergillus flavus* merupakan mikroorganisme yang bersifat patogen, karena dapat menghasilkan toksin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan ekstrak metanol jamur kuping hitam dalam menghambat pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, pada bulan Februari hingga bulan Mei 2017. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode apus Kirby-Bauer dan metode difusi sumuran. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 taraf perlakuan yaitu kontrol negatif akuades steril 1 ml, kontrol positif ketokonazol 0,02 g/ml, serta konsentrasi ekstrak metanol *A. polytricha* 0,20 g/ml, 0,25 g/ml, 0,30 g/ml, 0,35 g/ml dan 0,40 g/ml. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 28 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter zona hambat terbesar pada konsentrasi 0,40 g/ml dengan nilai rerata 33,36 mm dan diameter zona hambat terkecil pada konsentrasi 0,20 g/ml dengan nilai rerata 14,08 mm. Konsentrasi 0,40 g/ml merupakan konsentrasi yang memberikan respon hambatan sangat kuat dan tidak berbeda nyata dengan respon hambatan oleh ketokonazol 0,02 g/ml, sehingga dapat dinyatakan sebagai konsentrasi yang terbaik dalam menghambat jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26).

*Corresponding Author:

Triani

Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura
Pontianak.

E-mail: trianiterii@gmail.com

Pendahuluan

Salah satu mikroorganisme yang dapat menghasilkan toksin yaitu jamur anggota spesies *Aspergillus flavus*. Menurut Milanda (2008), jamur anggota spesies *A. flavus* dapat memproduksi senyawa toksin yang disebut aflatoksin, senyawa toksin ini berbahaya bagi makhluk hidup. Jamur anggota spesies *A. flavus* adalah jamur yang bersifat saprofit yang dapat dijumpai di tanah, di udara bebas dan pada bahan-bahan makanan seperti kacang-kacangan (Amalia, 2013).

Jamur kuping hitam (*Auricularia polytricha*) merupakan salah satu spesies jamur kayu dari kelas *Heterobasidiomycetes*. Jamur kuping hitam berkhasiat merusak senyawa toksin yang sangat berbahaya bagi makhluk hidup (Falakh, 2008 dan Wijaya, 2014). Menurut Hendritomo (2010) dan Liana *et al.* (2015), senyawa flavonoid, alkaloid dan monoterpen pada jamur kuping hitam dapat merusak senyawa toksin yang terdapat pada makanan. Menurut Permana (2007), jamur kuping ini sering juga digunakan sebagai bahan obat tradisional karena diketahui mempunyai sifat anti koagulan yang dapat menurunkan kekentalan darah. Berdasarkan hasil penelitian Dahlianti (2001), jamur kuping hitam mengandung senyawa flavonoid dan steroid yang dapat digunakan menghambat mikroorganisme.

Metanol digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi maserasi karena metanol bersifat sebagai pelarut polar yang mampu melarutkan unsur-unsur bioaktif yang bersifat polar pada tanaman. Kelebihan pelarut metanol dapat menghasilkan kandungan kimia dari proses ekstraksi dan dapat melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat polar seperti golongan fenol (asam fenolik, flavonoid, alkaloid, tanin dan lignan) (Santosa, 1995 dalam Sumihe *et al.*, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak metanol jamur kuping hitam dalam menghambat pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26) dan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak metanol jamur kuping hitam yang

dapat menghambat pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26).

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan Februari hingga Mei 2017. Pengambilan sampel jamur kuping hitam (*A. polytricha* (Mont.) Sacc.) diambil dari hutan Desa Simpang Aur, Kecamatan Sengah Temila, Kabupaten Landak kemudian sampel jamur kuping hitam diidentifikasi menggunakan buku *Edible and Poisonous Mushrooms of The World* oleh Hall *et al.* (2003). Kegiatan uji aktivitas antifungi dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 taraf perlakuan, yaitu kontrol negatif akuades steril 1 ml, kontrol positif ketokonazol 0,02 g/ml, ekstrak *A. polytricha* 0,20 g/ml, 0,25 g/ml, 0,30 g/ml, 0,35 g/ml, dan 0,40 g/ml. Setiap taraf perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 28 unit percobaan.

Sterilisasi Alat

Alat-alat dan media MEA (*Malt Extract Agar*) disterilisasi terlebih dahulu, alat-alat yang berupa tabung reaksi ditutup dengan penutup yang terbuat dari kapas sedangkan cawan petri dibungkus dengan kertas dan dimasukkan ke dalam plastik. Setelah itu disterilisasi dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm.

Persiapan Sampel

Jamur kuping hitam sebanyak 4 kg, dicuci dengan air mengalir. Sampel jamur kuping kemudian dikering anginkan pada tempat yang tidak terkena cahaya matahari secara langsung selama kurang lebih 5 hari hingga benar-benar kering dan tidak ada kandungan air.

Pembuatan Ekstrak Jamur Kuping Hitam

Pembuatan ekstrak metanol jamur kuping hitam menggunakan metode maserasi. Serbuk ekstrak jamur kuping hitam sebanyak 200 g direndam dalam 1000 ml metanol, pada suhu kamar 25-30°C dan terhindar dari cahaya matahari langsung (Jonathan *et al.*, 2005). Menurut Dahlianti (2001), proses maserasi ini dilakukan selama 3x24 jam dengan dilakukan pengadukan setiap 1x24 jam menggunakan batang pengaduk. Larutan difiltrasi menggunakan kertas saring sehingga diperoleh maserat. Semua maserat dari hasil penyaringan dikumpulkan menjadi satu dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C dengan kecepatan putaran 56 rpm dan suhu 45°C sampai semua metanol menguap sehingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental dimasukkan ke dalam botol steril, selanjutnya disimpan di dalam *desikator silica gel* (Elin *et al.*, 2006).

Persiapan Jamur Uji

Kultur murni isolat jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26) yang diambil dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi, Prodi Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak. Jamur *A. flavus* (UH 26) diinokulasikan dengan ose pada medium agar miring MEA dalam tabung reaksi dengan cara digoreskan secara aseptik. Pengerjaan dilakukan di dalam enkas, kemudian diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Jamur yang telah tumbuh diambil dari media agar miring MEA menggunakan ose dan diletakkan 3 titik pada media MEA dalam cawan petri. Kemudian diinkubasikan ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 7x24 jam. Koloni jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26) yang tumbuh digunakan untuk uji aktifitas ekstrak jamur kuping hitam.

Pembuatan Larutan Sampel

Konsentrasi uji dibuat dengan cara menimbang ekstrak masing-masing sebanyak 0,20 g, 0,25 g, 0,30 g, 0,35 g dan 0,40 g dengan timbangan analitik,

kemudian dilarutkan masing-masing dengan larutan DMSO (*Dimetil Sulfoksida*) 10 % sebanyak 1ml. Kontrol positif menggunakan ketokonazol, dibuat dengan cara menimbang 0,02 g ketokonazol kemudian dilarutkan dengan akuades steril 1 ml tanpa ekstrak dan kontrol negatif menggunakan akuades steril sebanyak 1 ml tanpa ekstrak. Selanjutnya diujikan pada setiap unit percobaan (Alfiah *et al.*, 2015).

Uji Aktifitas Ekstrak Metanol Jamur Kuping Hitam

Jamur uji anggota spesies *A. flavus* (UH 26) diambil menggunakan ose lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl 10 ml. Kemudian tabung reaksi yang berisi jamur uji dihomogenkan sampai kekeruhannya disetarakan dengan larutan standar *Mac Farland* 0,5, untuk memperkirakan kepadatan sel jamur yang akan digunakan pada prosedur pengujian antifungi. Penentuan aktivitas antifungi dilakukan dengan metode apus *Kirby-Bauer* dengan menggunakan difusi sumuran. Metode ini dilakukan dengan cara media agar MEA sebanyak 20 ml dituangkan masing-masing ke dalam 7 buah cawan petri dan dibiarkan hingga padat. Setelah itu inokulum jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26) diambil menggunakan *cotton bud*, lalu permukaan media diapus dengan *cotton bud* hingga tersebar merata. Sumur (lubang) dibuat dengan kedalaman ± 4 mm pada media MEA yang telah diinokulasikan jamur uji menggunakan pipet tetes dengan diameter 5 mm. Kemudian masing-masing perlakuan ekstrak jamur kuping hitam dimasukkan dengan mikropipet ke dalam sumur uji. Selanjutnya diinkubasikan ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 7x24 jam. Zona hambat yang terbentuk di sekitar lubang diukur dengan menggunakan jangka sorong (Nurdina, 2012).

Pengukuran diameter zona hambat dilakukan pada hari ke tujuh untuk menentukan kekuatan daya hambat ekstrak jamur kuping hitam terhadap pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26) (Fitriani *et al.*, 2013). Diameter zona bening vertikal dan horizontal diukur menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran kemudian dijumlahkan lalu dirata-rata dan dikurangi 5mm. Warbung *et al* (2014) dalam Surjowardojo *et al.* (2016), menginformasikan bahwa rumus untuk menghitung zona hambat sebagai berikut:

$$\text{diameter zona hambat: } t = \frac{d1+d2}{2} - X$$

Keterangan:

d1 = diameter vertikal zona bening pada media.

d2 = diameter horizontal zona bening pada media.

X = lubang sumuran (5 mm).

Penentuan respon kerentanan (*susceptibility*) hambatan pertumbuhan fungi menurut Verma *et al.* (2012) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Profil kerentanan (*susceptibility*) terhadap pertumbuhan koloni jamur *A. flavus*

Kuantitas	<i>A. Flavus</i> (toksigenik) (Diameter zona penghambatan) (mm)
> 20 mcg	Susceptible
15-19 mcg	Intermediate
11-14 mcg	Resistance
0 mcg	No inhibition

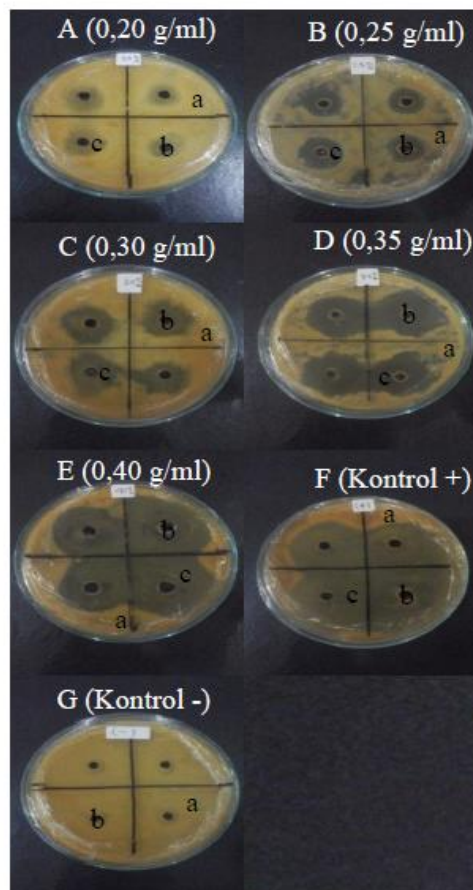
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji *Kruskal Wallis*. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dengan taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$.

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian koloni jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26) yang tumbuh pada masing-masing perlakuan konsentrasi yang diberi ekstrak metanol jamur kuping hitam (*A.*

polytricha), diberikan kontrol positif yaitu ketokonazol dan kontrol negatif yaitu akuades steril memperlihatkan adanya zona hambat berupa zona bening yang terbentuk di sekeliling sumur uji (Gambar 1).

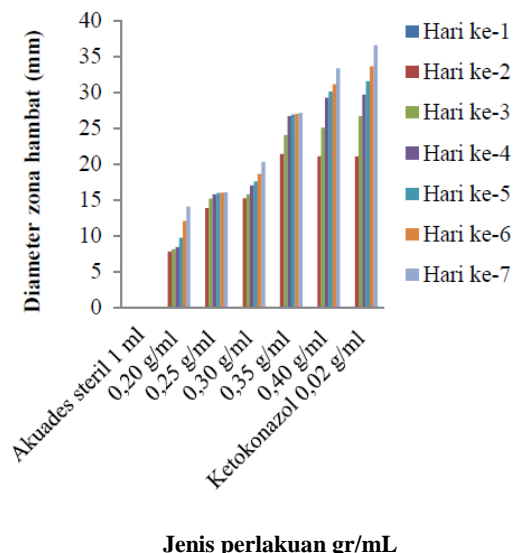


Gambar 1. Zona hambat ekstrak jamur kuping hitam (*A. polytricha*) pada masa inkubasi 7x24 jam. a. media MEA dan koloni jamur *A. flavus*, b. sumuran, c. zona hambat

Berdasarkan hasil penelitian uji daya hambat ekstrak metanol *A. polytricha* dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26) menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil analisis zona hambat jamur dengan *Kruskal-Wallis* menunjukkan pengaruh yang berbeda

nyata dalam menghambat pertumbuhan *A. flavus* (UH 26) pada masa inkubasi 7x24 jam ($X^2 = 110,868$, $P = 0,000$), kontrol positif (Ketokonazol 0,02 g/ml) tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0,40 g/ml namun berbeda nyata dengan konsentrasi 0,20 g/ml, 0,25 g/ml, 0,30 g/ml dan 0,35 g/ml, sedangkan kontrol negatif (akuades 1 ml) berbeda nyata dengan setiap perlakuan konsentrasi dan kontrol positif ketokonazol 0,02 g/ml (Gambar 2).

Aktivitas antifungi ekstrak metanol jamur kuping hitam (*A. polytricha*) pada berbagai taraf konsentrasi menunjukkan rerata diameter zona hambatan mengalami kenaikan, pada kontrol negatif tidak ada menunjukkan zona hambatan sedangkan pada kontrol positif ketokonazol zona hambatan sangat besar dalam menghambat pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26) (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik diameter zona hambat ekstrak methanol *A. polytricha* terhadap pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26) selama tujuh hari.

Tabel 1 menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak metanol jamur kuping hitam 0,30 g/ml merupakan perlakuan dengan konsentrasi terendah yang memberikan respon hambatan *Susceptible* dengan rerata 20,28 mm dalam menghambat pertumbuhan *A.*

flavus (UH 26) dan konsentrasi ekstrak metanol jamur kuping hitam 0,04 g/ml merupakan konsentrasi terbaik karena memberikan respon hambatan

Tabel 1. Profil kerentanan (*susceptibility*) antifungi ekstrak metanol jamur kuping hitam (*A. polytricha*) dan ketokonazol terhadap pertumbuhan koloni jamur *A. flavus* (UH 26) pada masa inkubasi 7x24 jam

Perlakuan (g/ml)	<i>A. Flavus</i> (toksigenik) (Diameter zona penghambatan) (mm)
0,20	14,08 (R)
0,25	16,07 (I)
0,30	20,28 (S)
0,35	27,15 (S)
0,40	33,36 (S)
Ketokonazol 0,02	36,61 (S)

R= Resistance, I= Intermediate, S= Susceptible

Diskusi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa ekstrak jamur anggota spesies *A. polytricha* dapat menghambat pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26), hal ini dapat dilihat dari semakin besar perlakuan konsentrasi yang diberikan maka semakin besar juga zona bening yang terlihat pada sekeliling sumur uji (Gambar 1 dan 2). Menurut Puthera et al. (2012) semakin besar konsentrasi ekstrak yang diberikan maka persentase daya hambat ekstrak semakin kuat, konsentrasi ekstrak mempengaruhi kecepatan zona hambatan, makin besar konsentrasi ekstrak maka makin cepat difusi akibatnya makin besar diameter zona hambatan yang terbentuk.

Peningkatan konsentrasi ekstrak *A. polytricha* mempengaruhi diameter zona hambat yang terbentuk, hasil diameter zona hambat yang berbeda-beda menunjukkan kemampuan konsentrasi ekstrak yang berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH 26). Hal ini sesuai dengan pendapat Prescott (2005) dalam Alfiah et al. (201) yang menyatakan bahwa ukuran dari zona yang tidak berbeda nyata dengan kontrol positif ketokonazol 0,02 g/mL. hambat dipengaruhi oleh perbedaan besar kecilnya konsentrasi

ekstrak. Menurut Alfiah *et al.* (2015), hasil diameter zona hambat yang berbeda-beda menunjukkan kemampuan ekstrak yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan jamur uji, perbedaan diameter zona hambat ini dapat disebabkan adanya perbedaan kandungan metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak jamur kuping hitam.

Berdasarkan hasil penelitiannya Liana *et al.* (2015) dan Duryatmo (2003) bahwa ekstrak jamur kuping hitam mengandung beberapa metabolit sekunder di antaranya alkaloid, flavonoid dan monoterpen yang berfungsi sebagai antifungi. Sesuai dengan pernyataan Bhaskara (2012) bahwa alkaloid sebagai antifungi dapat menyebabkan kerusakan membran sel. Alkaloid akan berikatan dengan ergosterol membentuk lubang yang menyebabkan kebocoran membran sel jamur, hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada sel jamur dan kematian sel pada jamur.

Flavonoid salah satu senyawa yang dihasilkan oleh genestein yang berfungsi menghambat pembelahan sel, senyawa ini akan mengikat protein dalam sel fungi dan mengganggu fungsi mitosis sehingga menimbulkan penghambatan pertumbuhan fungi (Siswandono dan Soekardjo, 2000). Selain alkaloid dan flavonoid jamur kuping hitam mengandung monoterpen. Kardinan (2008) menyatakan bahwa senyawa monoterpen adalah antifungi yang dapat mengganggu senyawa lipofilik pada fungi sehingga dapat mengakibatkan kerusakan sel fungi.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dinyatakan bahwa ekstrak metanol jamur anggota spesies *A. polytricha* memiliki zona hambat yang besar dalam menghambat pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH26), dilihat pada konsentrasi 0,20 g/ml sudah memberikan daya hambat *Resistance* dengan diameter zona hambat sebesar 14,08mm. Penelitian Jonathan *et al.* (2005) menunjukkan bahwa ekstrak jamur karang atau jamur anggota spesies *Daedalea elegans* 0,20 g/mL hanya memberikan zona hambat sebesar 10,00 mm dalam menghambat pertumbuhan jamur *A. flavus*. Perlakuan

dengan konsentrasi ekstrak metanol *A. polytricha* 0,40 g/ml menghasilkan rerata diameter sebesar 33,36 mm, yang zona hambatannya besar sama dengan kontrol positif yaitu ketokonazol 0,02 g dengan diameter rerata 36,6 mm. Dengan demikian dapat diketahui bahwa perlakuan dengan konsentrasi ekstrak metanol *A. polytricha* 0,40 g/ml merupakan konsentrasi yang nilai rerata zona hambatnya hampir mendekati ketokonazol.

Menurut Falahati *et al.* (2006) ketokonazol mempunyai aktivitas antijamur dengan merusak membran sel melalui mekanisme menghambat sintesa ergosterol lewat interaksi dengan *C-14 alpha demethylase* yang merupakan sebuah enzim yang bergantung pada *cythochrome P-450* yang diperlukan untuk mengubah ergosterol menjadi tipis, sehingga menyebabkan membran jamur akan menjadi tidak stabil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketokonazol dan aktivitas daya hambat dari ekstrak metanol jamur kuping hitam (*A. polytricha*) mempunyai potensi sebagai fungisida, karena dilihat daya hambatnya dari hari kehari semakin meningkat dalam menghambat pertumbuhan jamur anggota spesies *A. flavus* (UH26) (Gambar 2). Fitri *et al.* (2016) juga menyatakan bahwa ketokonazol bersifat fungisida, yaitu antifungi yang memiliki kemampuan dapat membunuh jamur.

Ucapan Terimakasih

Saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada mereka yang terlibat dalam penyusunan jurnal ini.

Referensi

- Alfiah, RR, Khotimah, S, & Turnip, M, 2015, Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*, *Jurnal Protobiont*, vol 4, no 1, hal 52-57
- Amalia, N, 2013, Identifikasi Jamur *Aspergillus flavus* Pada Kacang

- Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Yang Di jual Di Pasar Kodim, *Jurnal Analis Kesehatan klinikal Sains*, vol 1, no 1, hal 1-10
- Bhaskara, GY, 2012, *Uji Daya Antifungi Ekstrak Etanol Daun Salam (Syzygium polianthum Wight. Walp.) Terhadap Candida Albicans Atcc 10231 Secara In Vitro*, Universitas Muhammadiyah, Surakarta
- Dahlianti, V, 2001, *Ekstrak Jamur Kuping (Auricularia Polytricha Sebagai Antihiperlipidemia Pada Tikus Putih Galur Wistar*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Duryatmo S, 2003, *Aneka Ramuan Berkhasiat Temu-Temuan*, Puspa Swara, Jakarta
- Elin, EY, Suwendar & Ernita, E, 2006, *Aktivitas ekstrak etanol herba seledri (Apium graveolens) dan daun urang aring (Eclipta prostrata (L.) L.) terhadap Pityrosporum ovale*, Skripsi, Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Fachrudin, FA, Herbani, M & Fadli Z, 2015, *Uji Aktifitas Antifungi Kombinasi Ekstrak Etanol Sirih (Piper betle L.) dan Lengkuas (Alpinia galanga) terhadap Pertumbuhan Candida albicans Secara in vitro*, *Jurnal Kedokteran Komunitas*, vol 3, no 1, hal 105-112
- Falahati, M, Shabani M, Rodakhi MMA, Jahaniani F, Bagheri KP, & Ebrahimi, SA, 2006, *Interaction Between Ketoconazole, Amphotericin B And Terbinafin And Three Diazenumdiolates In Concomitant Uses Against Some Fungal Species*, Department of Parasitology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran, vol 14, no 2, hal 87-92
- Falakh, S, 2008, *Aktivitas Antioksidasi Ekstrak Jamur Kuping Hitam (Auricularia polytricha)*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Fitri, CR, Fitrianiingsih SP & Suwendar, 2016, *Evaluasi Potensi Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb.) terhadap Candida albicans Secara In Vitro*, *Prosiding Farmasi*, volume 2, no2, hal 729-736
- Fitriani, S, Raharjo, & Trimulyono G, 2013, *Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Kedondong (Spondias pinnata) dalam Menghambat Pertumbuhan Aspergillus flavus*, *Jurnal Lentera Bio*, vol 2 no 2, hal 125–129
- Hall, IR, Stephenson, SL, Buchanan, PK, Yun, W, & Cole, ALJ, 2003, *Edible and Poisonous Mushrooms Of The World*, Timber Press, Portland, Cambridge
- Hendritomo, HI, 2010, *Jamur Konsumsi Berkhasiat Obat*, Lily Publisher Dan Pengembangan Hutan Dan Konservasi Alam, Yogyakarta
- Jonathan S, Gbolagade & Ishola OF, 2005, *Antimicrobial Activities of Some Selected Nigerian Mushrooms*, *Journal of Biomedical Research*, Vol 8, hal 83-87
- Kardinan, A & Ruhayat A, 2008, *Budidaya Tanaman Obat secara Organik*, PT Agro Media Pustaka, Jakarta
- Liana, M, Fitrianiingsih, SP, & Mulqie, L, 2015, *Karakterisasi Simplisia Dan Ekstrak Etanol Jamur Kuping (Auricularia polytricha (Mont.) Sacc.)*, *Jurnal Prosiding Unisba*, hal 267-273
- Milanda, 2008, *Transformasi Monascus purpureus Mutan Albino menggunakan Gen Nitrat Reduktase Dari Aspergillus nidulands*, Jakarta
- Nurdina, YA, Praharani, D, & Ermawati, T, 2012, *Daya Hambat Ekstrak Daun Pare (Momordica charantia) Terhadap Lactobacillus acidophilus*, artikel ilmiah, Universitas jember, jember
- Permana, H, 2007, *Merintis Usaha Jamur Untuk Rakyat*, Edisi Pertama, Penerbit Karya Mandiri Pratama, Jakarta

- Puthera, A, Agung, GN & Duniaji, AS, 2007, *Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Rimpang Lengkuas (Alpinia galanga) Terhadap Pertumbuhan Aspergillus flavus pada Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)*, vol 4, no 2, hal 131-136
- Puthera, AAMD, Agung, GN, & Duniaji, AS, 2012, *Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Rimpang Lengkuas*, Skripsi, Universitas Udayana Bali, Bali
- Siswandono & Soekardjo, B, 2000, *Kimia Medisinal*, Edisi 2, Airlangga University Press, Surabaya, Hal 291-303
- Sumihe, G, Max R, Runtuwene J & Rorong Ja, Analisis Fitokimia Dan Penentuan Nilai LC⁵⁰ Ekstrak Metanol Daun Liwas, *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol 14, No 2, Hal 127-28
- Surjowardojo, P, Susilorini TE & Benarivo V, 2016, Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus Sylvestris* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli* Dan *Streptococcus Agalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah, *Jurnal Ternak Tropika*, vol 17, no 1, hal 11-21
- Verma M, Kumar A dan Singh VP, 2012, Chemical And Biolog Ical Control Of Pathogenic *Aspergillus* SPP., *Journal of Plant Development Sciences*, vol 4, no 3, hal 353-361
- Wijaya, A, 2014, *Gangguan Metabolisme Lemak Dan Penyakit Jantung Koroner*, Prodia, Jakarta