

Respon Daya Hambat Ekstrak *Lantana camara* Linn (Verbenaceae) Terhadap Fungi *Trichophyton concentricum* L.

ALBINA TIKUPASANG^{1*} DAN DANIEL LANTANG²

¹PS. Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih, Jayapura

²Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura

Diterima: tanggal 21 Juli 2013 - Disetujui: tanggal 22 Desember 2013

© 2014 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

Trichophyton concentricum is one of the fungi that causes dermatophytosis called Tinea imbricate which commonly occur in Papua. Indigenous people use *Lantana camara* to treat this mycosis. This study was conducted to investigate the antifungal activity of *L. camara* extract against *T. concentricum*. Completely Randomized Design with 5 treatment (25%, 50%, 75%, 100% concentration of *L. camara* extract and the reference antibiotic fluconazol as a positif control) and 4 replicates was used in this experiment. *T. concentricum* was isolated from patients suspected Tinea imbricate. Disc blank was soaked in *L. camara* extract and placed in the culture of *T. concentricum*, and then the inhibition zone was measured 24 hour after incubation. The result showed that *L. camara* extract was range between 6.7-8.6 mm and has low inhibition zone compared to the positive control (26.31mm).

Key words: Antifungal, *Lantana camara*, *Tricophyton concentricum*, dermatophytosis.

PENDAHULUAN

Dermatofitosis merupakan jenis penyakit kulit yang disebabkan oleh infeksi jamur superfisial dari golongan dermatofita yang dapat menginfeksi kulit, rambut, dan kuku (Nasution, 1990; Josep *et al.*, 2000). Terdapat tiga genus penyebab dermatofitosis, yaitu *Trichophyton*, *Microsporum* dan *Ephydermophyton*. Jenis dermatofitosis yang disebabkan oleh dermatofita, banyak menyebabkan infeksi adalah pada tinea kruris, tinea imbricata, tinea korporis, tinea manus dan pedis, dan tinea unguium. Penyakit ini sering dianggap tidak serius, namun jika tidak mendapat penanganan yang baik akan mengganggu fungsi kulit (Harahap, 2000; Siregar, 2005). Bahkan sering

disertai dengan infeksi sekunder oleh bakteri, sehingga sulit untuk disembuhkan secara total (Harahap, 2000). Setidaknya terdapat 20-25% masyarakat di dunia terinfeksi jamur kulit akibat mycosis. Kasus ini didukung akibat adanya kondisi suhu dan kelembaban di lingkungannya (Ouchi *et al.*, 2005; Havlickova *et al.*, 2008). Sebagian besar infeksi terjadi pada suhu kisaran 25-28 °C (Havlickova *et al.*, 2008).

Trichophyton merupakan jamur berfilamen yang bersifat keratinofilik (Alexopolus *et al.*, 1996; Havlickova *et al.*, 2008; Mihali *et al.*, 2012), dapat mengakibatkan timbulnya skuama, lesi, atau peradangan berupa eritem dan menghasilkan vesikula sehingga bila dibiarkan terus menerus dan tidak mendapat penanganan yang tepat akan memperburuk kondisi kulit karena terjadi abses (kerion). Selain itu kemampuannya untuk mempergunakan keratin dan menghasilkan beberapa enzim seperti asam proteinase, elastase, keratinase, dan proteinase lain merupakan faktor utama yang membuat kemampuan virulensinya

Alamat korespondensi:

Lab. Pendidikan Biologi, Lt1. Kampus FMIPA Uncen
Jl. Kamp Wolker, Kampus Uncen Waena, Jayapura,
Papua. Kode Pos: 99581. e-mail: a_tikupasang@yahoo.com

cukup besar (Weitzman & Summerbell, 1995; Prince & Wilson, 1995). *Tinea imbricata* adalah dermatofitosis kronik rekuren disebabkan jamur *Trichophyton concentricum* (Weitzman & Summerbell, 1995; Ouchi *et al.*, 2005; Mederle & Dărăbu, 2007). Di Indonesia penyakit ini ditemukan endemis di wilayah tertentu, antara lain Papua, Sulawesi, Sumatera dan pulau-pulau bagian tengah Indonesia Timur, terutama pada masyarakat terasing (Daili *et al.*, 2005). Secara umum, jamur dalam genus *Trichophyton* mempunyai hifa yang tumbuh menyerupai bubuk dan membentuk konidia (Mihali *et al.*, 2012).

Penyakit *Tinea imbricata* dikenal oleh mayoritas masyarakat Papua sebagai penyakit “kaskado” (Ibo, 2010). Penyakit ini biasanya menyerang seluruh permukaan kulit berupa lingkaran-lingkaran yang bersisik kasar serta tampak menyerupai sisik-sisik melingkar di mana yang satu menutup yang lain seperti lapisan genting, dapat disertai perasaan yang sangat gatal (Daili *et al.*, 2005). Di lain pihak, pemanfaatan tanaman obat untuk usaha pengobatan ini masih minim. Secara umum, penelitian mengenai aplikasi tanaman obat di Indonesia masih sangat terbatas dibandingkan dengan negara lain. Sebagian besar masyarakat mengenal bentuk racikan obat tanaman dalam bentuk jamu. Indonesia memiliki jenis tanaman obat yang banyak ragamnya. Jenis tanaman yang termasuk dalam kelompok tanaman obat mencapai lebih dari 1000 jenis, salah satunya yaitu *Lantana camara* (Djamil, 1990; Nasution, 2003).

Lantana camara Linn (Verbenaceae) merupakan tanaman perdu dengan tinggi 0,5 -1,5 m tersebar di daerah tropis. *L. camara* dijumpai mulai dari dataran rendah sampai ketinggian \pm 1.700 m dari permukaan laut. Selama ini *L. camara* dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh masyarakat untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti radang kulit, eksim, jamur kulit (*tinea*), bisul, luka berdarah, tersiram air panas, gigitan serangga, memar dan keputihan (Nasution, 2003; Octavia *et al.*, 2008).

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan sebelumnya terhadap ekstrak daun dan bunga *L. camara* diketahui mengandung

senyawa lantadene, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, *lantic acid*, minyak atsiri (Aris, 2006; Hidayati *et al.*, 2008; Octavia *et al.*, 2008). Terpeneol adalah sejenis minyak atsiri yang bersifat antiseptik yang bisa membunuh kuman, sedang fufurol bersifat fungisida yang bisa membunuh jamur. Sifat kimiawi dan efek farmakologis *L. camara* pada bagian akar; berasa manis, sejuk, berfungsi sebagai penurun panas, penawar racun (*antitoxic*), penghilang sakit, influenza, TBC, rheumatik, *fluor albus* (keputihan). Daun; berasa pahit, sejuk, berbau, agak beracun (*toxic*). bermanfaat untuk menghilangkan gatal (*anti pruritus*), *antitoxic*, menghilangkan pembengkakan (*anti-swelling*), darah tinggi dan memar. Bunga; berasa manis, sejuk, berfungsi sebagai penghenti perdarahan (*hemostatik*), asma, TBC dengan batuk darah dan *asmathmatic*.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, perlu dilakukan kajian mengenai manfaat kandungan pada *L. camara* sebagai penghambat pertumbuhan jamur penyebab penyakit kulit. Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon ekstrak *L. camara* terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton concentricum*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon daya hambat ekstrak tanaman *L. camara* terhadap pertumbuhan jamur *T. concentricum* penyebab penyakit kulit (*tinea imbricata*) secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura. Sampel penelitian adalah ekstrak *L. camara* bunga kuning. Kelompok jenis tanaman dengan bunga kuning ini paling sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan obat tradisional. Biakan murni jamur *T. concentricum* diisolasi dari kulit 6 penderita menggunakan media *dermatophytes selective agar* atau yang sering disebut *Dermatophyte Test Medium* (DTM) (Taplin *et al.*, 1969; Salkin *et al.*, 1997).

Konsentrasi yang digunakan adalah 25% ekstrak + 75 ml dimetil sulfoksida (DMSO) 10%

(K1), 50% ekstrak + 50 ml DMSO 10% (K2), 75% ekstrak + 25 ml DMSO 10% (K3), 100% ekstrak (K4), dan kontrol flukonazol (100%) (K0). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Steel & Torrie, 1980) setiap perlakuan diulang 4 kali.

Metode kerja yang digunakan adalah metode difusi disk, *disk blank* direndam ke dalam setiap konsentrasi ekstrak *L. camara* bunga kuning selama 30 menit. Setelah 30 menit disk diambil dengan pinset kemudian diletakkan ditengah cawan petri yang telah diinokulasi dengan jamur *T. concentricum* dengan metode taburan menggunakan jarum ose bengkok. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Parameter yang diamati dan diukur adalah adanya zona hambat atau bening, pengukuran diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan nyata dilakukan uji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 95 dan 99%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pertumbuhan jamur *T. concentricum* pada medium DTM yang telah dimodifikasi nampak pertumbuhannya sangat lambat yakni koloni mulai tumbuh pada pertengahan minggu ketiga. Pada awalnya pertumbuhan koloni terlihat seperti lilin, glabrosa dan putih, pada hari ketiga sampai hari kelima koloni berubah warna menjadi krem dan kecokelatan dengan pertumbuhan koloni yang terbatas. Klamikonidia berbentuk balon (*typical "ballon-shaped"*). Koloni yang sudah terbentuk hifa tampak berwarna putih seperti gumpalan kapas. Hal ini diperkuat oleh pengamatan yang dilakukan oleh Mihali *et al.* (2012). Menurut Mihali *et al.* (2012) miselium dari kelompok ini biasanya berwarna putih dan bentuknya seperti bubuk/kapas.

Pada penelitian ini, secara mikroskopis terdapat hifa tidak rata berkelok-kelok tanpa konidia, hifa berbentuk seperti tanduk rusa,

seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Menurut Ouchi *et al.* (2005) dan Weitzman & Summerbell (1995) *tinea imbricata* yang disebabkan oleh *T. concentricum* endemik di zona torrid dan subtropik dengan karakteristik khas membentuk cincin-cincin konsentris (Gambar 2.). Lebih lanjut, menurut Weitzman & Summerbell (1995) penyebaran dari penyakit ini sebagian besar terjadi di daerah kepulauan pasifik Oceania, Asia Tenggara, Meksiko dan juga Amerika Tengah dan Selatan. Menurut Ndako *et al.*, (2012), kejadian penyakit akibat jamur ini terjadi pada semua lapisan masyarakat. Di Nigeria, kasus pada siswa sekolah sebagian besar dijumpai pada anak pria dibanding wanita. Tingginya tingkat kejadian ini diakibatkan karena tingkahlaku anak dalam bermain, interaksi dengan hewan domestik dan menularnya diantara siswa saat proses belajar di dalam kelas khususnya tempat duduk.

Hasil pengamatan respon ekstrak *L. camara* bunga kuning terhadap pertumbuhan jamur *T. concentricum* menunjukkan adanya pengaruh signifikan. Tabel 1 menunjukkan diameter rata-rata daya hambat adalah 26.31 mm untuk perlakuan kontrol positif (K0), konsentrasi 25% (K1) 6.7 mm, konsentrasi 50% (K2) 7.4 mm, konsentrasi 75% (K3) 8.1 mm, dan konsentrasi 100% (K4) 8.6 mm.

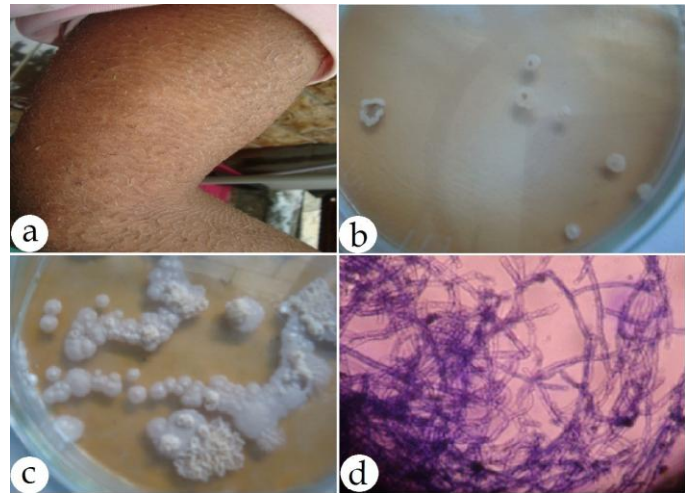
Hasil penelitian karakteristik jamur *T. concentricum* memerlukan media yang khusus yaitu media DTM yang dimodifikasi, koloni kerokan kulit yang tumbuh pada media DTM yang dimodifikasi memerlukan waktu 3 minggu. Ciri-ciri koloni yang tumbuh adalah seperti lilin, glabrosa dan putih, selanjutnya sekitar 3 hari keatas berubah menjadi warna krem dan kecokelatan dengan pertumbuhan koloni yang terbatas. Klamikonidia berbentuk balon, koloni yang sudah terbentuk hifa tampak berwarna putih seperti gumpalan kapas. Secara mikroskopis terdapat hifa tidak rata berkelok-kelok tanpa konidia, hifa berbentuk seperti tanduk rusa.

Budimulja *et al.* (2004) melaporkan bahwa koloni *T. concentricum* tumbuh agak lambat, memerlukan waktu 3-5 minggu bahkan kadang sampai 7 minggu. Hasil kultur mulai tumbuh setelah 3 minggu dengan karakteristik koloni

muda memberikan gambaran glabrosa dan putih menjadi krem dan kuning kecokelatan. Secara mikroskopis terdapat hifa tidak rata, berkelok-kelok tanpa konidia, hifa berbentuk seperti tanduk rusa.

Hasil penelitian respon *L. camara* bunga kuning terhadap *T. concentricum* seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 menunjukkan antar perlakuan sangat signifikan pada taraf kepercayaan $\alpha=05$ dan $\alpha=01$ dengan derajat bebas 4,15, diperoleh nilai masing-masing 3,29 dan 5,42. Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan uji lanjut dengan BNJ $\alpha=05$. Berdasarkan uji lanjut tersebut, perlakuan K0 (kontrol positif) dengan menggunakan flukonazol berbeda nyata dengan semua perlakuan konsentrasi ekstrak daun *L. camara* bunga kuning. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontrol memperlihatkan respon positif yang sangat baik jika dibandingkan dengan konsentrasi K1, K2, K3, dan K4 yang menggunakan ekstrak daun *L. camara* bunga kuning. Hal ini berarti pengaruh ekstrak *L. camara* menunjukkan pengaruh yang lebih rendah. Adanya perbedaan antara kontrol dengan semua konsentrasi ekstrak daun *L. camara* bunga kuning kemungkinan dapat disebabkan oleh kandungan senyawa *lantadene*, *flavonoid*, *tanin*, *alkaloid*, *saponin*, *lantic acid*, minyak atsiri terdapat dalam daun sangat rendah. Terpeneol adalah sejenis minyak atsiri yang bersifat antiseptik yang bisa membunuh bakterisida, sedang *fufurol* bersifat fungisida yang bisa membunuh jamur juga tergolong sangat rendah. Pengaruh ini agak berbeda dengan hasil penelitian yang diungkapkan oleh Indriaty (2008). Indriaty (2008) mengungkapkan bahwa pengaruh positif lebih baik dalam penghambatan bakteri *Staphylococcus aureus*. Kondisi yang hampir sama juga diungkapkan oleh Nayak *et al.* (2009).

Rendahnya daya hambat ekstrak *L. camara* dapat disebabkan karena kandungan zat aktif anti jamur turunan azol tergolong rendah atau kurang efektif sehingga tidak dapat menghambat 1.4- α - demetilase, yaitu enzim yang bertanggungjawab untuk men-



Gambar 1. Karakteristik morfologi jamur penyebab "Kaskado" di Jayapura. a. Pasien pada bagian kaki terindikasi adanya kasus penyakit kaskado, b. koloni jamur pada medium DTM, c. Koloni jamur pada medium SDA, dan d. morfologi sel *T. concentricum*.



Gambar 2. Karakteristik morfologi kasus *tinea imbricata* yang sering ditemukan di daerah subtropik akibat jamur *T. concentricum* yang tumbuh di sebagian tubuh manusia (Ouchi *et al.*, 2005).

Tabel 1. Daya hambat ekstrak *L. camara* terhadap pertumbuhan *T. concentricum*.

Ulg	Perlakuan					Total
	K 0	K 1	K 2	K 3	K 4	
1	25.75	6.75	7.50	7.50	8.63	56.2
2	26.75	6.75	7.25	8.25	8.75	57.7
3	26.75	6.63	7.63	8.50	9,00	58.0
4	26.50	6.75	7.38	8.25	7.88	56.8
Jumlah	105.3	26.9	29.8	32.5	34.3	208.7
Rerata	26,3 a	6,7 b	7,4 b	8,1b	8,6b	

Ket.: K0= Kontrol positif, K1= konsentrasi 25%, K2= konsentrasi 50%, K3= Konsentrasi 75%, dan K4= Konsentrasi 100%.

sistesis ergosterol yang merupakan sterol utama membrane sel jamur. Meskipun kurang efektif menghambat pertumbuhan jamur tetapi cukup efektif terhadap bakteri. Indriaty (2008) dalam hasil penelitiannya melaporkan bahwa *L. camara* sangat berpotensi sebagai obat anti bakteri. Abdurrajaq & Hastuti (2008) juga melaporkan bahwa beberapa ekstrak daun tembelekan (*L. camara*) sangat efektif menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Nayak *et al.* (2009) melaporkan bahwa ekstrak *L. camara* sangat efektif terhadap *S. aureus*, *Klebsiella pneumonia* dan *Escherichia coli*. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak *L. camara* cocok digunakan sebagai anti bakteri daripada anti jamur. Menurut Akhila & Annisa (2009) anti jamur azol merupakan senyawa sintetik dengan aktivitas spektrum yang luas termasuk fluconazol yang digunakan sebagai kontrol. Flukonazol sangat efektif terhadap *Blastomyces dermatidis*, *Coccidioides immitis*, *Cryptococcus neoformus*, jenis-jenis *Candida* serta dermatophytosis atau jamur superfisialis.

Anti jamur yang mengandung bahan aktif azol dapat menghambat 14- α - demetilase, yaitu enzim yang bertanggung jawab untuk mensistesis ergosterol yang merupakan sterol utama membran sel jamur. Bila asol 1,4- α -demetilase terdapat dalam konsentrasi tinggi dalam membran sel, maka akan menyebabkan K⁺ dan komponen lain bocor keluar dari sel jamur atau sel mengalami kerusakan (Akhila & Annisa, 2009). Tanaman yang mengandung senyawa fenol tinggi sangat efektif sebagai antibakteri sebab dapat merusak dinding sel dengan cara mengubah tegangan permukaan sehingga sifat permeabilitas selektif membran sel rusak dengan jalan menonaktifkan enzim di dalam sel mikrobial (Nasution, 1990; Mederle & Darabu, 2007). Pada beberapa penelitian lain, Wardani *et al.*, (2010) mengungkapkan bahwa ekstrak daun *L. camara* juga dapat dimanfaatkan untuk bahan pestisida nabati. Ekstrak daun pada konsentrasi 5% mampu memberikan pengaruh terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* hingga 100% dalam waktu 24 jam. Menurut Octavia *et al.*, (2008) selain insektisida, sumber lain mengatakan bahwa *L. camara* juga dimanfaatkan sebagai pembunuh hama seperti Coleoptera dan Lepidoptera. Dengan

banyaknya fungsi tanaman sebagai tanaman obat dan fungsi lainnya, Anand & Bhaskaran (2009) menekankan pentingnya eksplorasi hasil-hasil tanaman alami yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia dan lebih ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan diketahui bahwa pengaruh ekstrak *L. camara* mempunyai pengaruh yang rendah terhadap penghambatan pertumbuhan jamur *T. concentricum*. Rerata penghambatan perlakuan berkisar antara 6,7-8,6 mm dibanding kontrol positif yang mencapai 26,3 mm. Peningkatan konsentrasi ekstrak dari kelompok tanaman berbunga kuning ini, juga belum mampu meningkatkan penghambatan hingga mendekati kemampuan perlakuan kontrol yang cukup tinggi. Rendahnya daya hambat ekstrak *L. camara* dapat disebabkan karena kandungan zat aktif anti jamur tergolong rendah atau kurang efektif dalam penghambatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhila, V.D., dan S.N.F. Annisa. 2009. Sekilas info tentang antijamur: Flukonazol. *Farmako-terapi Info*. wordpress.com/2009/03/20/sekilas-info-tentang-antijamur-flukonazol/
- Alexopolus, C.J., C.W. Mims, and M. Blackwell. 1996. *Introductory micology*. 4th edition. John Wiley & Sons, Inc. Kanada.
- Anand, T., dan R. Bhaskaran. 2009. Exploration of plant products and bioagents for ecofriendly management of chilli fruit rot disease. *Journal of Plant Protection Research*. 49(2): 195-203.
- Aris, K. 2006. *Brinca shrip lethality test (BST) ekstrak kloroform dan metanol Lantana camara, profil kromatografi lapis tipis ekstrak teraktif serta ciri dan sifat mikroskopisnya*. [Skripsi]. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Budimulja, U., Kuswadi, K. Bramono, S.I. Menaldi, P. Dwiastuti, dan S. Widaty. 2004. *Dermatatomikosis superfisialia*. Balai Penerbit FK UI. Jakarta.
- Daili, E.S.S., S.L. Menaldi dan I.M. Wisnu. 2005. *Penyakit kulit yang umum di Indonesia, sebuah panduan bergambar*. PT. Medical Multi Media Indonesia. Jakarta.
- Djamil, R. 1990. *Prinsip-prinsip bekerja dalam bidang kimia bahan alam*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Andalas, Padang.
- Harahap, M. 2000. *Ilmu penyakit kulit*. Hipokrates. Jakarta.

- Havlickova, B., V.A. Czaika, and M. Friendrich. 2008. Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Journal Compilation. Mycoses*. 51(4): 2-15.
- Hidayati, N.A., S. Listyawati, dan A.D. Setyawan. 2008. Kandungan kimia dan uji antiinflamasi ekstrak etanol *Lantana camara* L. pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) jantan. *Bioteknologi*. 5(1): 10-17.
- Ibo, S. 2010. Pengaruh pandanus body lotion terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton concentricum* penyebab penyakit kulit (*Tinea Imbrikata*) secara *in Vitro*. [Skripsi]. Universitas Cenderawasih. Jayapura.
- Indriaty. 2008. Kajian tentang pengaruh ekstrak berbagai varietas daun tembelekan (*Lantana camara* Linn.) terhadap penghambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebagai penunjang materi praktikum mikrobiologi. [Thesis]. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Josep, M., Torres-Rodríguez and O. López-Jodra. 2000. Epidemiology of nail infection due to keratinophilic fungi. *Epidemiology of Onychomycosis*. 122-135.
- Mederle, N., and G.H. Dărăbu. 2007. Epidemiological comparative inquiry in Dermatormycosis of carnivores. *Lucrări Tiintifice Medicină Veterinară*. 40: 160-164.
- Mihali, C.V., A. Buruiana, V. Turcus, A. Covaci, dan A. Ardelean. 2012. Morphology and ultrastrucutre aspects in species belongs to *Trichophyton* genus using light and scanning electron microscopy. *Annals of RSCB*. 17(1): 90-95.
- Nasution, A.M. 1990. Penyakit kulit karena infeksi jamur. dalam Marwali Harahap (Ed.). Penyakit Kulit. Gramedia: Jakarta.
- Nasution, R.B. 2003. Skrining toksisitas beberapa fraksi metanol dari daun *Lantana camara* L. *Jurnal Sains Kimia*. 7(2): 51-54.
- Nayak, B.S., S.S. Raju, M. Eversley, and A. Ramsubhag. 2009. Evaluation of wound healing activity of *Lantana camara* L. - a preclinical study. *Phytother Res*. 23(2): 241-245.
- Ndako, J.A., O.O. Osemwegie, T.H.I. Spencer, B.K. Olopade, G.K. Yunusa and J. Banda. 2012. Prevalence of dermatophyte and other associated fungi among school children. *Journal of Medicine and Medical Sciences*. 1(3): 049-056.
- Octavia, D., S. Andriani, M.A. Qirom dan F. Azwar. 2008. Keanekaragaman jenis tumbuhan sebagai pestisida alami di savana Bekol Taman Nasional Baluran. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 5(4): 355-365.
- Ouchi, T., K. Nagao., Y. Hata, T. Otuka, and T. Inazumi. 2005. *Trichophyton tonsurans* infection manifesting as multiple concentric annular erythemas. *The Journal of Dermatology*. 32: 565-568.
- Prince and M. Wilson. 1995. *Patofisiologi: Konsep klinis proses-proses penyakit*. Edisi ke 4. Penerbit Buku Kedokteran, EGC. Jakarta.
- Salkin, I.F., A.A. Padhye, and M.E. Kemna. 1997. A new medium for the presumptive identification of dermatophytes. *J Clin Microbiol*. 35(10): 2660-2662.
- Siregar. 2005. *Penyakit Jamur Kulit*. Penerbit Buku Kedokteran. Palembang.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of Statistics. McGraw Hill Book Company, Inc. New York.
- Taplin, D., N. Zasias, G. Rebell and H. Blank. 1969. Isolation and recognition of dermatophytes on a new medium (DTM). *Arch Dermatol*. 99(2): 203-209.
- Wardani, R.S., Mifbakhuddin, dan K. Yokorinanti. 2010. Pengaruh konsentrasi daun tembelekan (*Lantana camara*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 6(2): 30-38.
- Weitzman, I. and R.C. Summerbell. 1995. The Dermatophytes. *Clinical Microbiology*. 8(2): 240-259.
- Weitzman, I., and R.C. Summerbbell. 1995. The dermatophyte. *Clinical Microbiology Reviews*. 8(2): 240-259.