
FORMULASI DAN AKTIVITAS ANTI JAMUR SEDIAAN KRIM M/A EKSTRAK ETANOL BUAH TAKOKAK (*Solanum torvum* Swartz) TERHADAP *Candida albicans*

Formulation And Antifungal Activity of O/W Cream Of Ethanolic Extract of Fruit of Solanum torvum Against Candida albicans

Sapto Aji Wibowo, Arif Budiman, Dwi Hartanti*

Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto,
Jl. Raya Dukuhwaluh PO Box 202, Kembaran, Banyumas, Jawa Tengah 53182

*email: dwihartantihamad@gmail.com

ABSTRAK

Histori Artikel : Takokak (*Solanum torvum* Swartz) diketahui mengandung senyawa alkaloid steroid yang aktif sebagai antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak etanol buah takokak dalam bentuk sediaan krim tipe minyak dalam air (M/A), menguji sifat fisik dan aktivitas antijamurnya terhadap *Candida albicans*. Ekstraksi terhadap serbuk kering buah takokak dilakukan dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol. Submit : 11/10/2016
Revisi : 12/11/2016
Accepted : 14/11/2016
Krim tipe M/A dibuat dengan cara peleburan, dengan konsentrasi ekstrak etanol buah takokak masing-masing 0,5; 1,0; dan 2,0%. Pembuatan krim dilakukan dengan metode peleburan. Sifat fisik krim (homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas dan pH) dianalisis dengan metode yang sesuai. Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan metode Kirby-Bauer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak homogen, tetapi daya lekat, daya sebar, viskositas dan pHnya tidak memenuhi syarat sediaan topikal yang baik, dan stabil selama penyimpanan. krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak tidak memiliki aktivitas antijamur terhadap *C. albicans*.

Kata Kunci : *Solanum torvum* Swartz, krim tipe M/A, sifat fisik krim, antijamur, *C. albicans*

ABSTRACT

Turkey berry (*Solanum torvum* Swartz) contains steroidal alkaloids known for antifungal activity. This research aimed to formulate ethanolic extract of fruit of turkey berry into oil in water (O/W) type cream, evaluate its physical properties and antifungal activity against *Candida albicans*. Maceration with ethanol was performed to extract the fruit of turkey berry. O/W type creams were prepared by melting method, with the concentrations of ethanolic extract of turkey berry were 0.5, 1.0, and 2.0%, respectively. Physical properties of cream (homogeneity, spreadability, adhesive time, viscosity, and pH) were analyzed. Test of antifungal activity was performed with Kirby-Bauer method. The result showed that O/W type cream of ethanolic extract of turkey berry was homogeny, but its spreadability, adhesive time, viscosity, and pH were not meet the requirement of physical properties of a topical preparation. This O/W cream was stable during storage for 4 weeks and did not possess antifungal activity against *C. albicans*.

Kata Kunci : *Solanum torvum* Swartz, O/W type cream, physical properties, antifungal activity, *C. albicans*

PENDAHULUAN

Takokak (*Solanum torvum* Swartz) merupakan tumbuhan dari suku Solanaceae yang tersebar di Asia Selatan dan Asia Tenggara. Daun takokak dilaporkan mengandung solasonine sebagai kandungan utama, juga sapogenin, neochlorogenin, neosolaspigenin, solaspigenin, triacontanol, tetratriacontanic acid, z-tritriacontanone, sitosterol, stigmasterol dan campesterol. Buah takokak diketahui mengandung metabolit sekunder berupa glukokaloid, solasonine, dan sterolin (Bari et al., 2010; Yuanyuan et al., 2009). Ekstrak methanol dan kloroform dari batang dan akar takokak dilaporkan aktif sebagai antijamur terhadap *Candida albicans*, sedangkan ekstrak air, methanol, kloroform dan etanol dari daun takokak aktif terhadap beberapa jamur patogen pada padi (Bari et al., 2010; Lalita et al., 2010).

Metil kafeat, suatu senyawa yang diisolasi dari buah takokak, dilaporkan memiliki aktivitas penghambatan terhadap *C. albicans*, sehingga buah takokak berpotensi untuk dikembangkan sebagai suatu sediaan untuk mengobati kandidiasis (Balachandran et al., 2012). Kandidiasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Candida* yang bersifat akut dan sub akut. Kandidiasis terutama menyerang kulit, dengan area tubuh yang sering terinfeksi adalah daerah lipatan paha, sela jari kaki dan ketiak (Tyasrini et al., 2006). Saat ini, krim merupakan bentuk sediaan pilihan untuk mengatasi kandidiasis mukokutan (Kusumaputra and Zulkarnain, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak buah takokak menjadi sediaan krim minyak/air (M/A), menguji sifat fisik dan menganalisis aktivitas antijamur terhadap *C. albicans* dari krim yang telah dibuat tersebut.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *Laminar air flow* (Mascotte model LV-S), autoklaf (model NO.1941X), *shaker* (Kottermann 4020), neraca analitik (AND GR-200), penangas air (Schott Gerate), spektrofotometer, viskosimeter,

pH meter, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat dan alat-alat gelas yang lazim digunakan di Laboratorium.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: simplisia buah takokak, etanol, cera alba, cetaceum, parafin liquidum, natrium tetraborat, asam stearat, gliserin, trietanolamin (TEA), aquadestilata, media *Sabouraud dextrose broth* (SDB), media *Sabouraud dextrose agar* (SDA), akuades, alhohol, dan krim merk "X" yang mengandung Ketokonazole 2%.

Tahapan Penelitian:

1. Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tumbuhan

Buah takokak yang digunakan dalam penelitian diambil dari Daerah Pengadegan, Kabupaten Purbalingga. Pemastian identitas bahan tumbuhan dilakukan dengan determinasi tumbuhan yang dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman.

2. Pembuatan Simplisia dan Pembuatan Ekstrak Buah Takokak

Buah takokak yang diperoleh dikumpulkan, dibersihkan dari kotoran dan dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Buah ditiriskan dan dipotong-potong tipis. Potongan buah dijemur dibawah sinar matahari dengan naungan kain hitam hingga kering. Buah yang sudah kering selanjutnya dibuat serbuk dan diayak. Serbuk simplisia yang dihasilkan kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol selama ± 24 jam, kemudian disaring dengan kertas penyaring. Residu dimaserasi kembali dengan cara yang sama, dan diulang sampai 3x. Filtrat yang dihasilkan ditampung menjadi satu dan diuapkan, dengan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 45-50°C, sampai pelarut habis menguap (Rokhmawati et al., 2014).

3. Formulasi krim M/A ekstrak etanol buah takokak

Ekstrak etanol buah takokak dibuat menjadi sediaan krim M/A dalam tiga formula yang berbeda dengan komposisi masing-masing bahan yang tertera di **tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi masing – masing Bahan

Bahan	Formula (gram)			
	M/A I	M/A II	M/A III	M/A IV
Metil paraben	0,099	0,099	0,098	0,100
Asam stearat	17,910	17,820	17,820	18,000
Gliserin	9,950	9,900	9,800	10,000
TEA	0,995	0,990	0,980	1,000
Akuades	69,550	69,200	68,500	69,900
Ekstrak etanol buah takokak	0,500	1,000	2,000	-

Keterangan :

M/A I : Krim tipe M/A dengan ekstrak buah takokak 0,5 % b/b.

M/A II : Krim tipe M/A dengan ekstrak buah takokak 1 % b/b.

M/A III : Krim tipe M/A dengan ekstrak buah takokak 2 % b/b.

M/A IV : Kontrol negatif basis krim tipe M/A.

Krim M/A ekstrak etanol buah takokak dibuat dengan cara sebagai berikut: fase minyak (asam stearat) dan fase air (akuades, gliserin, metil paraben, TEA) di atas penangas air sampai suhu 55° C. Fase minyak dimasukkan ke dalam fase air sedikit demi sedikit dengan diaduk sampai suhu 25° C dan terbentuk massa krim. Dimasukkan ekstrak buah takokak ke dalam basis krim yang telah terbentuk dan diaduk sampai homogen. Krim lalu dimasukkan dalam wadah yang tertutup rapat.

4. Uji Sifat Fisik Krim

Uji organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi warna, bau, dan homogenitas dari krim (Rahmawati et al., 2010).

Uji homogenitas

Krim ditimbang 1g dioleskan pada plat kaca, lalu digosok dan diraba. Bila homogen maka massa krim tidak tersisa bahan padatnya atau teksturnya nyata (Rahmawati et al., 2010).

Uji daya sebar

Krim ditimbang 1g, lalu diletakan di atas plat kaca, biarkan 1 menit, ukur diameter sebar krim, kemudian ditambah dengan beban 50g, beban didiamkan selama 1 menit, lalu diukur diameter sebar. Hal tersebut dilakukan sampai didapat diameter sebar yang konstan (Rahmawati et al., 2010).

Uji daya lekat

Krim ditimbang 1g, lalu dioleskan pada plat kaca dengan luas 2,5cm². Kedua plat ditempelkan sampai plat menyatu, diletakan dengan beban seberat 1kg selama 5 menit setelah itu dilepaskan, lalu diberi beban pelepasan 80g untuk pengujian. Waktu dicatat sampai kedua plat saling lepas. Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali (Rahmawati et al., 2010)

Pengukuran viskositas

Viskositas krim diukur dengan menggunakan LV viscometer Brook Field dan masing-masing formula di replikasi tiga kali. Sediaan sebanyak 30 gram dimasukan kedalam pot salep ukuran 30 gram panjang, kemudian dipasang spindle dan rotor dijalankan. Hasil viskositas dicatat setelah jarum viscometer menunjukkan angka yang stabil setelah lima kali putaran (Rahmawati et al., 2010).

Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat Indikator pH Universal, dan masing-masing formula direplikasi 3 kali. Universal Indikator pH dicelupkan kedalam sediaan krim dan dibiarkan beberapa detik, lalu warna pada kertas dibandingkan dengan pembanding pada kemasan (Rahmawati et al., 2010).

5. Uji Aktivitas Antijamur Krim terhadap *C. albicans*

Suspensi jamur (absorbansi 0,1 pada panjang gelombang 600 nm) dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian ditambahkan dengan media SDA sebanyak 20ml, dihomogenkan dengan cara digoyangkan membentuk arah 8 kemudian dibiarkan sampai

memadat. Sampel (3 formula krim ekstrak etanol buah takokak, kontrol negatif berupa basis krim dan CMC-Na, kontrol positif berupa krim merk "X" yang mengandung ketokenazol 2%) masing-masing sebanyak 0,1g dimasukkan ke dalam sumuran pada media padat. Cawan petri kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Daerah hambat didapatkan dengan mengukur diameter daerah bening atau zona hambat pada masing-masing sampel disekitar sumuran dengan menggunakan jangka sorong. Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali (Bayuaji et al., 2012).

6. Analisis Data

Daya lekat, daya sebar, viskositas, dan pH krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak dibandingkan dengan syarat fisik sediaan krim yang baik. Data viskositas dan pH minggu pertama dan minggu keempat dianalisis dengan uji T. Diameter zona hambat pertumbuhan *C. albicans* dianalisis dengan analisis varian (Anava) satu arah, jika terdapat perbedaan yang signifikan dilakukan uji *post hoc* dengan metode Tukey menggunakan program SPSS for Windows versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanenan Buah Takokak dilakukan di Desa Tetel, Kecamatan Pengadegan, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah pada bulan Maret 2015 di waktu pagi hari. Buah Takokak di panen pada saat buah sudah tua dan berwarna kehijauan. Hasil determinasi tumbuhan menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah takokak (*Solanum torvum* Swartz).

Pembuatan simplisia dilakukan dengan menggunakan pemanasan alami menggunakan sinar matahari selama empat hari. Untuk mengefektifkan proses pengeringan, dilakukan pengecilan ukuran bahan. Total diperoleh serbuk kering buah takokak sebanyak 480g. Proses ekstraksi yang dipilih adalah remaserasi, dengan menggunakan pelarut berupa etanol. Remaserasi dipilih untuk mengoptimalkan penarikan senyawa dari simplisia buah takokak. Proses remaserasi ini menghasilkan ekstrak kental sebanyak 60,51g

dengan rendemen 12,60%. Secara organoleptis, ekstrak etanol buah takokak ini berbau khas takokak dan berwarna cokelat kehijauan.

Proses pembuatan krim tipe M/A dikerjakan dalam suasana panas, yaitu pada temperatur 70°-80°C. Penambahan ekstrak kental buah takokak pada masing-masing formula dilakukan pada tahap terakhir, yaitu pada saat semua basis krim sudah tercampur homogen. Hal ini dilakukan untuk memastikan ekstrak kental buah takokak dapat tercampur secara homogen dengan basisnya.

Secara organoleptis, sediaan krim tipe M/A memiliki bentuk yang semi padat layaknya krim, dan memiliki bau yang khas ekstrak buah takokak. Warna sediaan krim tipe M/A yang mengandung ekstrak buah takokak 0,5; 1,0; dan 2,0% masing-masing berwarna hijau muda, hijau gelap, dan hijau kecoklatan. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah takokak dalam suatu krim, maka semakin gelap juga warna krim yang dihasilkannya.

Sediaan krim yang baik harus homogen dan bebas dari pertikel-partikel yang masih mengumpul. Untuk memastikannya, dilakukan uji homogenitas. Hasil homogenitas menunjukkan bahwa sediaan krim pada semua konsentrasi ekstrak etanol buah takokak yang dibuat homogen, karena tidak terdapat butiran-butiran saat digosokkan pada tangan.

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kelunakan masa krim sehingga dapat dilihat kemudahan pengolesan sediaan ke kulit. Daya sebar yang baik menyebabkan kontak antara obat dengan kulit menjadi luas, sehingga absorpsi obat ke kulit berlangsung cepat. Persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal adalah 5-7 cm (Rachmalia et al., 2016). Hasil uji daya sebar (**tabel 2**) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah takokak dalam krim, maka semakin kecil daya sebar. Meskipun demikian, semua sediaan krim tidak memenuhi syarat. Daya sebar dari krim-krim tersebut lebih besar dari standar daya sebar sediaan topikal yang baik.

Tabel 2. Hasil uji daya sebar krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak

Formula	Diameter daya sebar (cm)
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 0,5%	12,60 ± 0,10
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 1,0%	12,33 ± 0,32
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 2,0%	10,13 ± 0,81
Kontrol negatif (basis krim)	09,36 ± 1,33

Tabel 3. Hasil uji daya lekat krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak

Formula	Waktu daya lekat (detik)
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 0,5%	0,18 ± 0,01
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 1,0%	0,12 ± 0,01
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 2,0%	0,11 ± 0,01
Kontrol negatif (basis krim)	0,24 ± 0,02

Tabel 4. Hasil uji viskositas krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak

Formula	Viskositas (poise)	
	Minggu I	Minggu IV
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 0,5%	49,33 ± 8,14	48,66 ± 7,77
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 1,0%	45,33 ± 11,93	44,33 ± 13,05
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 2,0%	49 ± 10,15	47,33 ± 8,74
Kontrol negatif (basis krim)	100 ± 0,00	100 ± 0,00

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan krim tersebut untuk melekat pada kulit. Daya lekat yang baik memungkinkan obat tidak mudah lepas dan semakin lama melekat pada kulit, sehingga dapat menghasilkan efek yang diinginkan. Persyaratan daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik (Rachmalia et al., 2016). Hasil pengujian daya lekat (**Tabel 3**) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol buah takokak dalam krim, maka semakin kecil daya lekatnya. Akan tetapi, daya lekat dari semua

sediaan krim yang dibuat lebih kecil dibandingkan syarat sediaan topikal yang baik.

Daya sebar dan daya lekat krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak yang tidak memenuhi syarat sediaan topikal yang baik ini terkait dengan viskositasnya. Hasil pengujian viskositas (**Tabel 4**) menunjukkan bahwa keberadaan ekstrak etanol buah takokak menurunkan viskositas krim tipe M/A yang dibuat. Uji t ($\alpha=0,05$) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara viskositas pada minggu pertama dengan minggu keempat ($\text{sig}=0,104$).

Tabel 5. Hasil uji pH krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak

Formula	pH	
	Minggu I	Minggu IV
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 0,5%	7 ± 0	7 ± 0
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 1,0%	7 ± 0	7 ± 0
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 2,0%	7 ± 0	6,67 ± 0,58
Kontrol negatif (basis krim)	7 ± 0	7 ± 0

Berdasarkan hasil pengujian terhadap sifat fisik krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak, dapat disimpulkan bahwa formula yang digunakan tidak tepat. Formulasi yang tidak tepat tersebut menghasilkan krim dengan daya lekat, daya sebar, viskositas, dan pH yang tidak memenuhi syarat. Krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak stabil, terlihat dari tidak adanya perubahan viskositas dan pH seelah disimpan selama 4 minggu.

Hasil pengujian aktivitas antijamur disajikan pada tabel 6. Seluruh krim tipe M/A ekstrak etanol tidak memiliki aktivitas penghambatan pertumbuhan *C. albicans*, begitu pula ekstrak etanol buah takokak dalam DMSO dan basis krim. Satu-satunya kelompok uji yang mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans*

adalah kontrol positif, yang merupakan krim merk "X" yang mengandung ketokenazol 2%. Salah satu penyebab tidak aktifnya krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak adalah kadar bahan aktif (ekstrak etanol buah takokak) yang terlalu kecil. Hasil penelitian ini berbeda dari beberapa hasil penelitian sebelumnya, diduga akibat adanya perbedaan sampel tanaman takokak yang diambil. Sampel penelitian ini diambil dari daerah Banyumas, Indonesia, yang bersifat tropis, sedangkan pada penelitian sebelumnya dari India yang bersifat subtropis (Balachandran et al., 2012; Bari et al., 2010; Lalita et al., 2010). Tumbuhan yang hidup pada lingkungan yang berbeda memiliki profil metabolit sekunder yang berbeda, sehingga aktivitas yang dimilikinya juga berbeda (Li et al., 2015).

Tabel 5. Hasil uji pH krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak

Kelompok Uji	Diameter zona hambat (mm)
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 0,5%	0
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 1,0%	0
Krim yang mengandung ekstrak buah takokak 2,0%	0
Kontrol negatif (basis krim)	0
Kontrol ekstrak buah takokak dalam DMSO (0,5%)	0
Kontrol negatif (DMSO)	0
Kontrol positif (krim ketokenazol 2%)	10,5 ± 0,4

Pengukuran pH ini bertujuan untuk mengetahui apakah krim yang dibuat yang telah aman dan tidak mengiritasi kulit saat digunakan. Syarat pH sediaan topikal yang baik adalah sesuai dengan pH alami kulit, yaitu 4,5 - 6,5 (Rachmalia et al., 2016). Hasil pengujian PH (**Tabel 5**) menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol buah takokak tidak berpengaruh terhadap pH krim yang dihasilkan. Semua krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak tidak memenuhi syarat, pHnya berada di atas rentang pH sediaan topikal yang baik. Krim tipe M/A stabil dalam penyimpanan, ditunjukkan oleh tidak adanya perbedaan yang signifikan antara pH pada minggu pertama dengan pH pada minggu keempat ($\text{sig}=0,104$ pada $\alpha=0,05$).

KESIMPULAN

Formulasi krim tipe M/A ekstrak etanol buah takokak pada konsentrasi 0,5; 1,0; dan 2,0% menghasilkan krim yang homogen, tetapi daya lekat, daya sebar, viskositas dan pHnya tidak memenuhi syarat sediaan topikal yang baik. Krim tipe M/A stabil dalam penyimpanan selama 4 minggu dan tidak memiliki aktivitas antijamur terhadap *C. albicans*

DAFTAR PUSTAKA

- Balachandran C., Duraipandiyam V., Al-Dhabi N.A., Balakrishna K., Kalia N.P., Rajput V.S., Khan I.A., Ignacimuthu S. (2012) Antimicrobial and antimycobacterial activities of methyl caffeate isolated from *Solanum torvum* Swartz. fruit. Indian J. Microbiol. 52:676–681.
- Bari M.A., Islam W., Khan A.R., Mandal A. (2010) Antibacterial and Antifungal Activity of *Solanum torvum* (Solanaceae) Int. J. Agric. Biol. 12:386–390.
- Bayuaji T.S., Astuti I.Y., Dhiani B.A. (2012) Aktivitas antifungi krim daun ketepeng cina (*Senna alata* L. Roxb.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. Pharmacy 9:56-64.
- Kusumaputra B.H., Zulkarnain I. (2014) Penatalaksanaan kandidiasis mukokutan

pada bayi. Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin 26:139-145.

- Lalita V., Raveesha K.A., Kiran B. (2010) Antimicrobial activity of *Solanum torvum* Swart. against important seed borne pathogens of paddy. Iranian J. Ener. Environment. 1:160-164.
- Li D., Baldwin I.T., Gaquerela E. (2015) Navigating natural variation in herbivory-induced secondary metabolism in coyote tobacco populations using MS/MS structural analysis. PNAS 2015:E4147–E4155.
- Rachmalia N., Mukhlisah I., Sugihartini N., Yuwono T. (2016) Daya iritasi dan sifat fisik sediaan salep minyak atsiri bunga cengkih (*Syzygium aromaticum*) pada basis hidrokarbon. Maj. Farmaseutik 12:372-376.
- Rahmawati D., Sukmawati A., Indrayudha P. (2010) Formulasi krim minyak atsiri rimpang temu giring (*Curcuma heyneana* Val & Zijp): uji sifat fisik dan daya antijamur terhadap *Candida albicans* secara in vitro. Maj. Obat Trad. 15:56-63.
- Rokhmawati A., Gunadi A., Fatmawati D.W.A. (2014) Daya antibakteri ekstrak buah takokak (*Solanum torvum* Swartz) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Art. Ilmiah HPM 1:1-7.
- Tyasrini E., Winata T., Susantina. (2006) Hubungan antara sifat dan metabolit *Candida* spp. dengan patogenesis kandidiasis JKM 6:52-66.
- Yuan Yuan L.U., Jianguang L., Xuefeng H., Lingyi K. (2009) Four steroidal glycosides from *Solanum torvum* and their cytotoxic activities. Steroids 74:95-101.