

PENGHAMBATAN PERTUMBUHAN *Aspergillus flavus* DAN *Fusarium moniliforme* OLEH EKSTRAK SERUNI (*Wedelia biflora*) DAN KEMBANG BULAN (*Tithonia diversifolia*)

Agnes Dame Sinta Uli¹, Kiki Nurtjahja², Cut Fatimah Zuhra³

¹ Mahasiswa Sarjana Departemen Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Jalan Bioteknologi No.1 Kampus Universitas Sumatera Utara Medan, 20155

² Departemen Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Jalan Bioteknologi No.1 Kampus Universitas Sumatera Utara Medan, 20155

³ Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Jalan Bioteknologi No.1 Kampus Universitas Sumatera Utara Medan, 20155

62kiki@gmail.com

ABSTRAK

The growth inhibition of *Aspergillus flavus* and *Fusarium moniliforme* by extract of seruni (*Wedelia biflora*) and Kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) has studied. Kirby-Bauer disc diffusion were used in this experiment. The leaf methanolic extracts prepared were 0, 5, 10, 15, 30, 40, 50, 60 and 70% with *dimethyl sulfoxide* as the solvent. The results showed that extract of seruni and kembang bulan has a different activity in inhibiting the growth of both fungus. Seruni extract showed lower activity in inhibiting *A. flavus* and *F. moniliforme* than kembang bulan. In 40% seruni inhibits the growth both of the fungus. While kembang bulan showed activity in inhibiting *A. flavus* and *F. moniliforme* in 5%.

Kata kunci: *A. flavus*, *F. moniliforme*, *T. diversifolia* and *W. biflora* extract

Pendahuluan

Di negara Indonesia, kontaminasi mikotoksin sangat sulit dihindari. Kondisi iklim, tingkat kelembaban, curah hujan dan suhu yang tinggi mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan jamur penghasil mikotoksin. Mikotoksin merupakan racun yang dihasilkan oleh jamur (Maryam, 2006).

Mikotoksin yang umum mencemari biji-bijian adalah aflatoksin dan fumonisin. Komoditas bahan pangan yang sering terkontaminasi aflatoksin yakni jagung dan kacang tanah yang umumnya dikonsumsi oleh hewan dan manusia (Handajani dan Purwoko, 2008). *Aspergillus flavus* umumnya ditemukan pada kacang-kacangan (Gandjar *et al.*, 1999). *Fusarium moniliforme* merupakan jamur penghasil fumonisin, khususnya fumonisin B1 yang banyak terdapat pada biji jagung (Handajani dan Purwoko, 2008). Keberadaan mikotoksin seperti alfatoksin dan fumonisin pada suatu komoditi yang sama dapat meningkatkan toksisitas karena adanya efek sinergis dari mikotoksin-mikotoksin tersebut (Maryam, 2006).

Mengingat bahaya mikotoksin, perlu dilakukan pengendalian. Salah satu pengendalian mikotoksin dengan pencucian yang diikuti dengan pengeringan. Bahan kimia yang umum digunakan untuk pengendalian mikotoksin seperti ammonia, hidrogen peroksida, kalsium hidroksida, monometilamin, ammonium hidroksida dan asam propionate. Bahan-bahan kimia tersebut efektif mencegah pertumbuhan jamur (Maryam, 2006). Namun penggunaan berlebihan menyebabkan gangguan kesehatan. Oleh sebab itu perlu diusahakan suatu bahan alami yang tidak berbahaya.

Beberapa bahan alami dilaporkan mampu menghambat pertumbuhan jamur. Tanaman suku *Compositae* mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans* (Sulistijowati dan Gunawan, 1997). Tanaman kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) famili *Compositae* dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, *Creptococcus neoformans*, *Trichophyton rubrum*. Selain itu tanaman ini juga memiliki antimikroba terhadap bakteri

Gram positif (G+) dan Gram negatif (G-) seperti *Staphylococcus aureus*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus aerogenosa* dan bakteri (G-) seperti *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi* dan *Shigella* (Srividya *et al.*, 2009).

Aktivitas antimikrobal yang berasal dari batang, daun dan bunga kembang bulan dengan penggunaan etanol mampu menghambat pertumbuhan jamur *Penicillium atrovirens*, *Aspergillus niger*, *Geotrichum candidum* dan *Fusarium flocciferum* (Liasu dan Ayandele, 2008). Skrining antijamur tanaman seruni (*Wedelia biflora*) dengan pelarut n-heksan dan metanol akar dan batang mampu menghambat *Candida albicans* (Hasballah *et al.*, 2006). Berdasarkan hal di atas maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ekstrak seruni dan kembang bulan dapat menghambat pertumbuhan jamur *A. flavus* dan *F. moniliforme*.

Bahan dan Metode

Ekstraksi Dengan Metode Maserasi

Seruni dan kembang bulan dikeringanginkan. Masing-masing sampel lalu diblender. Sampel yang halus (simplisia) direndam dengan metanol dalam botol selama 3 hari pada suhu ruang lalu maserat disaring, filtrat dipisahkan dan ampasnya direndam dengan menggunakan metanol yang baru. Maserat dipematkan dalam rotari evaporator pada suhu didih (Ginting, 2008). Ekstrak metanol sebanyak 1,4 g dari masing-masing tanaman dicampur dengan 2 ml dimetil sulfoxyde (DMSO) sehingga diperoleh larutan induk konsentrasi 70% lalu dilakukan pengenceran untuk mendapatkan ekstrak 60, 50, 40, 30, 15, 10 dan 5%. Ekstrak yang diperoleh disimpan dalam botol vial pada suhu *refrigerator*.

Skrining Fitokimia Seruni dan Daun Kembang Bulan

Skrining fitokimia simplisia meliputi pemeriksaan golongan senyawa alkaloid, flavonoid, steroid dan terpenoid sesuai Harborne (1996), yaitu:

Uji Alkaloid

Sebanyak 3 g simplisia dimasukkan dalam Erlenmeyer yang berisi 100 mL metanol. Dipanaskan hingga $\frac{1}{4}$ volume awal dan disaring. Ekstrak yang terbentuk dimasukkan dalam 4 buah tabung reaksi. Tabung I ditetesi

Meyer, tabung II ditetesi Wagner, tabung III ditetesi Bouchard dan tabung IV ditetesi Dragendorff. Diamati perubahan warna yang terjadi dan dicatat hasilnya yaitu pada tabung I menghasilkan endapan berwarna putih kekuningan, tabung II menghasilkan endapan berwarna coklat tua, tabung III menghasilkan endapan berwarna coklat muda, dan tabung IV menghasilkan endapan berwarna merah bata.

Uji Flavonoid

Sebanyak 3 g simplisia dimasukkan dalam Erlenmeyer yang berisi 100 mL metanol. Dipanaskan hingga $\frac{1}{4}$ volume awal dan disaring. Ekstrak yang terbentuk dimasukkan dalam 4 buah tabung reaksi. Tabung I ditetesi FeCl_3 , tabung II ditetesi MgHCl , tabung III ditetesi $\text{H}_2\text{SO}_{4(p)}$ dan tabung IV ditetesi NaOH 10%. Kemudian diamati perubahan warna yang terjadi dan dicatat hasilnya yaitu pada tabung I menghasilkan larutan berwarna hitam, tabung II menghasilkan larutan berwarna biru violet, tabung III menghasilkan larutan berwarna merah jambu, dan tabung IV menghasilkan larutan berwarna orange kekuningan.

Uji Steroid

Sebanyak 3 g simplisia dimasukkan dalam Erlenmeyer yang berisi 100 mL N-Heksana. Dipanaskan hingga $\frac{1}{4}$ volume awal dan disaring. Ekstrak yang terbentuk dimasukkan dalam 3 buah tabung reaksi. Tabung I ditetesi CeSO_4 1%, tabung II ditetesi Salkowsky (H_2SO_4)_(p), tabung III ditetesi Libermann-Bouchard. Kemudian diamati perubahan warna yang terjadi dan dicatat hasilnya yaitu pada tabung I menghasilkan larutan berwarna coklat, tabung II menghasilkan larutan berwarna merah, dan tabung III menghasilkan larutan berwarna hijau kebiruan.

Uji Terpenoid

Sebanyak 3 g simplisia dimasukkan dalam Erlenmeyer yang berisi 100 mL kloroform. Dipanaskan hingga $\frac{1}{4}$ volume awal dan disaring. Ekstrak yang terbentuk dimasukkan dalam 3 buah tabung reaksi. Tabung I ditetesi CeSO_4 1%, tabung II ditetesi Salkowsky (H_2SO_4)_(p), tabung III ditetesi Libermann-Bouchard. Kemudian diamati perubahan warna yang terjadi dan dicatat hasilnya pada tabung I menghasilkan larutan berwarna coklat, tabung

II menghasilkan larutan berwarna merah, dan tabung III menghasilkan larutan berwarna hijau kebiruan.

Sumber Jamur

Jamur diisolasi menurut Dharmaputra (2003), dengan penanaman langsung (*direct plating*) kacang tanah yang dijual di Pasar Padang Bulan-Medan. Biji lalu didesinfeksi dengan 1 % sodium hipoklorit (NaHCl₃) selama 1 menit lalu dikeringanginkan. Biji diletakkan dalam cawan Petri yang berisi media PDA dengan menggunakan pinset yang steril sebanyak 10 biji/cawan dengan jarak yang tidak terlalu rapat dan diinkubasi pada suhu 29°C selama 4 hari. Karakterisasi dan identifikasi secara visual berdasarkan struktur dan warna koloni menurut Pitt and Hocking (1997), Gandjar *et al.*, (1999) dan Alexopoulos (1979).

Penghitungan Kerapatan Konidia *A. flavus* dan *F. moniliforme*

Dimasukkan 10 ml aquadest steril dalam tabung reaksi. Diinokulasikan konidia *A. flavus* dan *F. moniliforme* dalam tabung reaksi dan divorteks. Diambil 0,1 ml inokulum *A. flavus* dan *F. moniliforme* dan dihitung konidianya dengan menggunakan *haemocytometer*

Uji Antagonis Ekstrak Seruni dan Kembang Bulan Terhadap Jamur *A. flavus* dan *F. moniliforme*

Dalam pengujian ekstrak metanol sampel, digunakan kertas cakram kosong dengan diameter 6 mm. Cakram dimasukkan ke dalam cawan Petri kosong steril. Larutan ekstrak yang telah diencerkan dengan konsentrasi 0 sebagai kontrol 5, 10, 15, 30, 40, 50, 60 dan 70%. Masing-masing dipipet sebanyak 10 µl selanjutnya ditetaskan pada permukaan cakram dan ditunggu hingga berdifusi. Dituangkan sebanyak 10 ml media potato dextrose agar (PDA) ke dalam cawan Petri steril dan dibiarkan memadat. Dichelupkan *cotton bud* steril pada suspensi konidia dan diusapkan secara perlahan-lahan pada permukaan media secara merata, dibiarkan mengering. Dengan menggunakan pipet steril, cakram yang telah ditetesi dengan konsentrasi yang berbeda diletakkan secara teratur pada permukaan media uji. Untuk pembanding digunakan cakram yang mengandung anti jamur standart ketokonazole 100 mg/ml. Selanjutnya

diinkubasi pada suhu 32°C dan diamati pada hari ke-1, hari ke-2 dan hari ke-3 (Handajani dan Purwoko, 2008).

Hasil Dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Seruni (*Wedelia biflora*) dan Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*)

Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol seruni (*Wedeliabiflora*) dan kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) dapat dilihat pada tabel 1:

Jenis Metabolit Sekunder	Pereaksi	Seruni	Kembang bulan
alkaloid	Meyer	+	-
	Wagner	+	+
	Bouchard	+	-
	Dragendorf	+	-
Flavonoid	FeCl ₃ 1%	+	+
	NaOH 10%	-	-
	MgHCl	-	-
	H ₂ SO ₄	+	-
Steroid	CeSO ₄ 1% dalam H ₂ SO ₄ 10%	+	+
	Salkowsky	+	+
	Liebermen-Bouchard	-	-
	Terpenoid	CeSO ₄ 1% dalam H ₂ SO ₄ 10%	+
Salkowsky		+	+
Liebermen-Bouchard		-	-

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa ekstrak metanol seruni mengandung alkaloid, flavonoid, steroid dan terpenoid. Pengujian senyawa alkaloid menggunakan pereaksi Meyer, Wagner, Bouchard dan Dragendorf menunjukkan hasil positif. Pengujian senyawa flavonoid menggunakan FeCl₃ 1%, NaOH 10%, MgHCl, H₂SO₄, terjadi perubahan pada 2 pereaksi. Pengujian steroid menggunakan CeSO₄ 1% dalam H₂SO₄ 10%, Salkowsky, Liebermen-Bouchard terjadi perubahan pada 2 pereaksi sedangkan untuk pengujian terpenoid menggunakan CeSO₄ 1% dalam H₂SO₄ 10%, Salkowsky dan Liebermen-Bouchard juga mengalami perubahan pada 2 pereaksi yakni CeSO₄ 1% dalam H₂SO₄ 10%, Salkowsky, secara keseluruhan berdasarkan Tabel 1 senyawa metabolit sekunder yang terbesar ialah alkaloid.

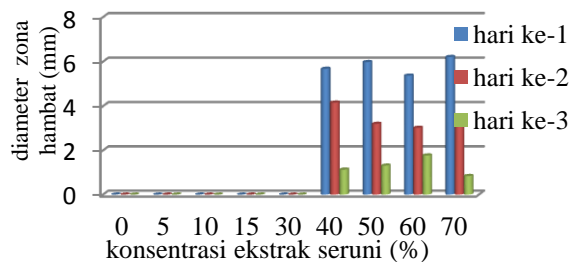
Metabolit sekunder adalah senyawa non nutrisi yang dihasilkan oleh organisme. Senyawa ini pada umumnya berlaku sebagai sarana untuk melindungi diri dan berpotensi sebagai bahan

fungisida (Purwantisari dan Raharjo, 2002). Maka dalam usaha mencari fungisida alami yang aman, dibutuhkan penelitian tentang tanaman yang menghasilkan metabolit sekunder. Fungisida alami bersifat aman. Menurut Hasballah *et al.*, (2006) Schteingart dan Pomillo berhasil menemukan senyawa diterpenoid dan tripterpenoid pada *Wedelia bumphalmiflora*. Terdapat senyawa terpenoid dan steroid yang ditemukan pada ekstrak metilen klorida dari batang seruni yang menunjukkan aktivitas antifungi terhadap *Phythium ultimum* dan *Rhizoctonia solani*.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak metanol kembang bulan mengandung alkaloid, flavonoid, steroid dan terpenoid dalam jumlah yang berbeda. Pengujian senyawa alkaloid menggunakan pereaksi Meyer, Wagner, Bouchard dan Dragendorf. Pengujian senyawa flavonoid menggunakan $FeCl_3$ 1%, NaOH 10%, $MgHCl$, H_2SO_4 , terjadi perubahan pada 1 pereaksi. Pengujian steroid menggunakan $CeSO_4$ 1% dalam H_2SO_4 10%, Salkowsky, Liebermen-Bouchard terjadi perubahan pada 2 pereaksi sedangkan untuk pengujian terpenoid menggunakan $CeSO_4$ 1% dalam H_2SO_4 10%, Salkowsky dan Liebermen-Bouchard juga mengalami perubahan pada 2 pereaksi yakni $CeSO_4$ 1% dalam H_2SO_4 10%, Salkowsky, secara keseluruhan berdasarkan Tabel 1 diketahui senyawa metabolit sekunder yang terbesar pada kembang bulan yakni steroid dan terpenoid.

Uji Antagonis Ekstrak Seruni Terhadap Jamur *A. flavus* dan *F. moniliforme*

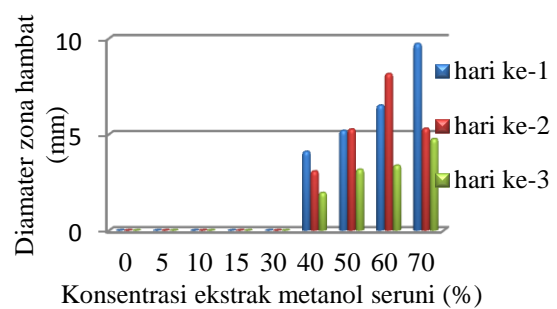
Zona hambat metanol seruni terhadap *A. flavus* dan *F. moniliforme* dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Zona hambat metanol seruni terhadap *A. flavus*

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa daya hambat tertinggi ekstrak metanol seruni terhadap *A. flavus* yakni konsentrasi 70% (6,21

mm) dan daya hambat terendah yakni konsentrasi 40% (5,68), jika konsentrasi diperkecil lagi, maka ekstrak metanol seruni masih mampu menghambat pertumbuhan *A. flavus* pada konsentrasi 32 dan 34 %. Diameter zona hambat semakin menurun pada hari ke-3. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi pertumbuhan jamur selama masa inkubasi 3 hari, meskipun di dalam media mengandung ekstrak metanol seruni. Dengan demikian ekstrak metanol seruni tidak mampu membunuh jamur, tetapi hanya menghambat (Handajani dan Purwoko, 2008) karena jamur tahan terhadap zat aktif seruni.



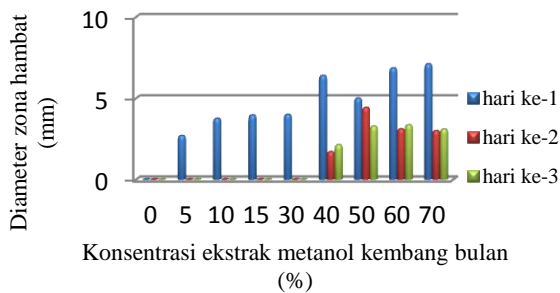
Gambar 2. Zona hambat metanol seruni terhadap *F. moniliforme*

Berdasarkan Gambar 2 daya hambat tertinggi ekstrak seruni terhadap *F. moniliforme* pada konsentrasi 70% (9,72 mm), sedangkan yang terendah pada konsentrasi 40% (4,10 mm). Jika diperkecil lagi, maka diperoleh konsentrasi besar dari 31 hingga kecil dari 32 % masih mampu menghambat pertumbuhan jamur *F. moniliforme*. Kemampuan ekstrak menghambat kedua jamur semakin menurun pada hari ke-3. Pada konsentrasi 0-30% ekstrak seruni tidak menunjukkan daya hambat berupa zona bening. Kemampuan ekstrak seruni dalam menghambat pertumbuhan *A. flavus* dan *F. moniliforme* disebabkan karena adanya metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak berupa alkaloid, flavonoid, steroid dan terpenoid.

Tampak dari Gambar 1 dan Gambar 2 pada uji aktivitas kedua jamur terhadap ekstrak metanol seruni menunjukkan ukuran diameter zona hambat lebih luas terhadap *F. moniliforme*, dan pada uji terhadap jamur *A. flavus* menunjukkan hasil yang lebih rendah. Ini berarti bahwa ekstrak metanol seruni mempunyai daya hambat lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak metanol seruni terhadap *A. flavus*.

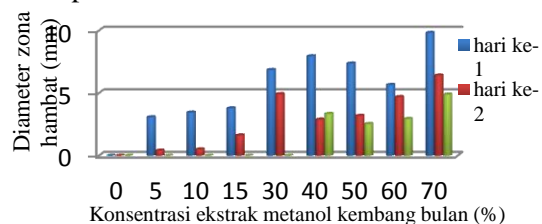
Uji Antagonis Ekstrak Kembang Bulan Terhadap Jamur *A. flavus* dan *F. moniliforme*

Hasil uji secara *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak kembang bulan berpotensi menghambat pertumbuhan jamur *A. flavus* dan *F. moniliforme*. Aktivitas daya hambat ekstrak metanol kembang bulan terhadap *A. flavus* dan *F. moniliforme* dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Zona hambat ekstrak metanol kembang bulan terhadap *A. flavus*

Berdasarkan Gambar 3 hasil menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0% tidak menghambat pertumbuhan jamur *A. flavus*. Sedangkan pada konsentrasi tinggi 70% pada hari ke-1 ada hambatan pertumbuhan secara nyata (7,11 mm) dan konsentrasi terendah yang mampu menghambat yakni 5% pada hari ke-1 (2,70 mm). Jika konsentrasi diperkecil lagi, maka ekstrak methanol kembang bulan masih mampu menghambat pertumbuhan jamur *A. flavus* pada konsentrasi 3 dan 4%.



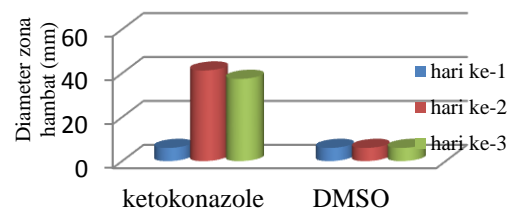
Gambar 4. Zona hambat ekstrak metanol kembang bulan terhadap *F. moniliforme*

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa penghambatan yang tertinggi terjadi pada konsentrasi ekstrak kembang bulan 70% (9,83 mm) sedangkan konsentrasi terkecil yang masih dapat menghambat yakni 5% (3,09 mm), jika konsentrasi diperkecil lagi, maka ekstrak metanol kembang bulan masih mampu menghambat pertumbuhan jamur *F. moniliforme* pada konsentrasi 1% dan menurun pada hari ke-3, hal ini disebabkan oleh

penurunan jumlah ekstrak akibat adanya penguapan, sedangkan jamur *A. flavus* terus tumbuh karena masih terdapat banyak nutrisi pada media PDA, Menurut Srividya *et al.*, (2009), ekstrak *T. diversifolia* mengandung senyawa seperti terpenoid, flavonoid, tannin dan glikosida. *T. diversifolia* mampu menghambat pertumbuhan jamur.

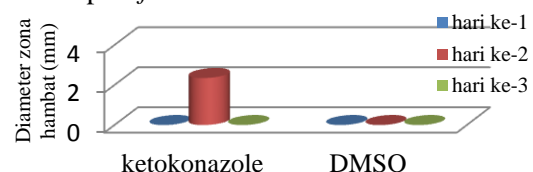
Uji Antagonis Antijamur Ketokonazole dan DMSO terhadap *A. flavus* dan *F. moniliforme*

Hasil uji aktivitas antijamur ketokonazole dan DMSO terhadap jamur *A. flavus* dan *F. moniliforme* menunjukkan adanya aktivitas penghambatan. Hal ini dilihat dari zona hambat yang terbentuk yang berupa wilayah jernih di sekeliling cakram seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5. Besarnya zona hambat pembanding yakni antijamur ketokonazole dan kontrol DMSO terhadap *A. flavus* dan *F. moniliforme* dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini:



Gambar 5. Zona hambat antara ketokonazole dan DMSO terhadap *A. flavus*

Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa antijamur ketokonazole memiliki daya hambat yang lebih baik dari pada kontrol DMSO. Uji daya hambat ketokonazole terhadap *A. flavus* yang tertinggi pada hari ke-2 (37,25 mm) dan menurun pada hari ke-3 (31,45 mm). Pada hari ke-1 belum terbentuk zona hambat disebabkan *A. flavus* belum tumbuh sedangkan DMSO tidak memberi daya hambat terhadap *A. flavus*.



Gambar 6. Zona hambat antara ketokonazole dan DMSO terhadap *F. moniliforme*

Berdasarkan Gambar 6 diketahui bahwa antijamur ketokonazole memiliki daya hambat. Sedangkan uji terhadap DMSO menunjukkan

diameter sebesar 0 mm. Hal ini membuktikan bahwa DMSO sebagai pelarut ekstrak tidak mempunyai daya antijamur (Noveriza dan Miftakhurohmah, 2010). Uji daya hambat ketokonazole terhadap *F. moniliforme* yang tertinggi pada hari ke-2 (2,35 mm) dan menurun pada hari ke-3 (0 mm). Pada hari ke-1 belum terbentuk zona hambat disebabkan *F. moniliforme* belum tumbuh. Sedangkan DMSO tidak memberi daya hambat terhadap *F. moniliforme*

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, C.J. 1979. *Introductory Mycology*. New York : John Wiley and Son Inc.
- Dharmaputra, O.S. 2003. Isolasi dan identifikasi cendawan perusak pascapanen. *Pelatihan Dosen-Dosen Perguruan Tinggi Se-sumatera dalam Bidang Mikrobiolog*. 1-16.
- Gandjar, I., Samson R.A., Karin V., Oetari A. dan Santoso I. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Ginting, G.R. 2008. Aktivitas antimikroba ekstrak daun kembu-kembu (*Callicarpa candicans* burm. f.) dan rintih bulung (*Piper muricatum* bi.) terhadap bakteri dan khamir patogen serta uji toksisitas terhadap brine shrimp. [Skripsi]. Medan, Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara.
- Handajani dan Purwoko. 2008. Aktivitas ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus* spp. penghasil aflatoksin dan *Fusarium moniliforme*. *Biodiversitas*. **9 (3)**:161-164.
- Hasballah, K., Murniana dan AI Azhar. 2006. Aktivitas antibakteri dan antifungi dari tumbuhan *Wedelia biflora*. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. **14 (1)**:038-045.
- Harborne, J.B. 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung : Penerbit ITB.
- Liasu, M.O. dan Ayandele A.A. 2008. Antimicrobial activity of aqueous and ethanolic extracts from *Tithonia diversifolia* and *Bryum Coronatum* collected from Ogbomoso, oyo state. nigeria. *Advances in Natural and Applied Sciences*. **2(1)**:31-34
- Maryam, R. 2006. Pengendalian terpadu kontaminasi mikotoksin. *Balai Penelitian Veteriner*. **16 (1)**:21-30
- Noveriza, R. dan Miftakhurohmah. 2010. Afektivitas ekstrak metanol daun salam (*Eugenia polyantha*) dan daun jeruk purut (*Cytrus hirtus*) sebagai antijamur pada pertumbuhan *Fusarium oxysporum*. *Balai Penelitian Tanaman Obat Dan Aromatik*. **16(1)**:6-11.
- Pitt, J.L. and Hocking A.D. 1997. *Fungi and Food Spoilage*. Second Edition. New York: Blackie Academic & Professional.
- Purwantisari, S. dan Raharjo B. 2002. *Ekstrak tumbuhan mimba (Azadiracta indica) sebagai bahan fungisida dan bakterisida alternatif dalam mengendalikan penyakit pada tanaman kentang*. Laporan Penelitian. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Srividya, Shalom, Chandrasekhar and Vijayan. 2009. Antioxidant, antimicrobial and in vitro cytotoxicity studies of *Tithonia diversifolia* a.grey. ISSN. **1(2)**. :276-279.
- Sulistijowati dan Gunawan. 1997. Efek ekstrak daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) terhadap *Candida albicans* serta profil kromatografinya. *Cermin Dunia Kedokteran*. **130**:32-36.