PERTANIAN

UJI DAYA ANTIFUNGI EKSTRAK BIJI, DAUN DAN KULIT POHON TANJUNG (*Mimusops elengi* Linn.) TERHADAP PATOGEN TERBAWA BENIH *Fusarium moniliforme* Sheldon PADA BIJI JAGUNG

Antifungal Ability Test of Seed, Leaf and Bark Extracts of Bullet-Wood Tree (Mimusops elengi Linn.) Against Seed-Borne Pathogens Fusarium moniliforme Sheldon On Corn Seeds

Mei Wulandari[1], Paniman Ashna Mihardjo[1*] dan Tatang Pranata[1]

[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121
*E-mail : paniman.ashna@gmail.com

ABSTRACT

T*his research aimed to determine the in vitro and in vivo effectiveness of antifungals of seed, leaf, and bark extracts of Bullet-wood tree against F. moniliforme growth. The research was conducted in Plant Diseases laboratory, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, University of Jember. The research used completely randomized design (CRD) with two factors. The first factor was the concentrations of treatment (K) i.e. 0% (K0), 25% (K1), 50% (K2), 75% (K3) and 100% (K4). The second factor was extract materials i.e. extracts of seed (B), leaf (D), and bark (P) of Bullet-wood tree. The antifungal test of extracts was conducted in vitro using paper disc diffusion method and in vivo using seed treatment method. The parameters observed were F. moniliforme diameter, inhibition zone distance and the intensity of disease in corn seeds. The results showed that the highest level of in-vitro effectiveness of extracts in inhibiting the growth of fungus F.moniliforme was in the Bullet-wood seed extract treatments with the concentration of 100% (K4B) and the concentration of 75% (K3B). Meanwhile, the extract which had the lowest antifungal effectiveness was in Bullet-wood leaf extract treatment with the concentration of 25% (K1D). In the in vivo test, the effect of seed, leaf and bark extracts of Bullet-wood tree within predetermined concentrations was not effective in controlling the attack intensity of Fusarium moniliforme on corn seeds.*

Keywords: *Antifungal, Mimusops elengi*, *Fusarium moniliforme*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antifungi ekstrak biji, daun, kulit pohon Tanjung terhadap pertumbuhan *F. moniliforme* secara in vitro dan in vivo. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Penyakit Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama konsentrasi perlakuan (K) yaitu 0% (K0), 25% (K1), 50% (K2), 75% (K3) dan 100% (K4). Faktor kedua bahan ekstrak yaitu ekstrak biji (B), daun (D), kulit pohon tanjung (P). Uji antifungi ekstrak secara in vitro menggunakan metode difusi kertas cakram dan secara in vivo menggunakan metode seed treatment. Hasil penelitian menunjukan ekstrak yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *F.moniliforme* secara in vitro terdapat pada perlakuan ekstrak biji tanjung dengan konsentrasi 100% (K4B) dan konsentrasi 75% (K3B). Sedangkan ekstrak yang memiliki efektifitas antifungi terendah terdapat pada perlakuan ekstrak daun tanjung dengan konsentrasi 25% (K1D). Pada uji in vivo pengaruh pemberian ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung dengan konsentrasi yang telah ditentukan tidak efektif dalam mengendalikan Intensitas serangan *Fusarium moniliforme* pada biji jagung.

Keywords: antifungi*, Mimusops elengi*, *Fusarium moniliforme*

How to citate: Wulandari, Paniman Ashna Mihardjo dan Tatang Pranata, 2015. Uji Daya Antifungi Ekstrak Biji, Daun Dan Kulit Pohon Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) Terhadap Patogen *Fusarium moniliforme* Sheldon Pada Biji Jagung. Berkala Ilmiah Pertanian: xx-xx

PENDAHULUAN

Fusarium moniliforme Sheldon merupakan salah satu cendawan dari genus Fusarium spp. yang sering ditemukan menginfeksi biji atau benih jagung. Infeksi *F. moniliforme* dapat menyebabkan terjadinya pembusukan pada biji atau sekelompok biji atau biasa disebut juga busuk tongkol merah (Muis *et al.,* 2002). Hal yang penting untuk diwaspadai dari infeksi *F. moniliforme* adalah produksi mikotoksin jenis Fumonisin. Jagung yang terkontaminasi Fumonisin sangat berbahaya apabila dikonsumsi oleh manusia atau hewan ternak.

Untuk mengendalikan penyebab kerusakan pada benih yang disimpan terutama cendawan, salah satunya dengan perlakuan benih (seed treatment) yang dilakukan dengan mencampur benih dengan fungisida sintetik. Fungisida sintetik ini diperoleh dengan harga yang tinggi dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Maka dari itu perlu diusahakan alternatif yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu caranya yaitu mengganti penggunaan fungisida sintetik dengan fungisida nabati (Kardinan, 2005). Fungisida nabati adalah fungisida yang langsung diekstrak dari tumbuhan. Fungisida ini memiliki bahan aktif yang mudah terurai di lingkungan, Sehingga lebih aman daripada fungisida sintetik. Salah satu fungisida nabati yang diduga memiliki zat antifungi adalah tanaman Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.).

Tanjung (*M. elengi*) tumbuhan yang termasuk famili *Sapotaceae* ini merupakan tumbuhan perindang yang biasa ditanam di taman-taman dan sisi jalan. Bagian tumbuhan yang biasa digunakan oleh masyarakat sebagai obat adalah kulit batang, daun, bunga hingga buahnya. Berdasarkan hasil penelitian para ahli diketahui bahwa Tanjung (*M. elengi*) memiliki banyak manfaat yaitu sebagai antikanker, antioksidan, antibakteri dan antifungi (Baliga *et al*., 2011). Selain itu berdasarkan penelitian Satish *et al*. (2008) melaporkan bahwa ektrak daun tanjung (*M. elengi*) yang dicampur dengan pelarut air, metanol dan etanol menunjukan sifat antijamur yang sangat signifikan terhadap jamur *Alternaria alternata,* dua spesies *Drechslera,* delapan spesies *Fusarium,* sepuluh spesies *Aspergillus* dan tiga spesies *Penicillium*. Oleh karena itu, maka perlu dikaji potensi ekstrak tanaman Tanjung

yaitu ekstrak biji, daun dan kulit pohon sebagai antifungi dalam menghambat pertumbuhan cendawan *F. moniliforme* yang merupakan cendawan dominan yang menginfeksi biji dan tongkol Jagung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Penyakit Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember pada bulan Oktober 2013 sampai April 2014. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama konsentrasi perlakuan (K) yaitu 0% (K0), 25% (K1), 50% (K2), 75% (K3) dan 100% (K4). Faktor kedua macam bahan yaitu ekstrak biji (B), daun (D), kulit pohon tanjung (P). Analisis statistik dilakukan terhadap semua data hasil pengamatan dengan menggunakan sidik ragam (uji F) pada taraf uji 5%. Kemudian apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji DMRT 5%.

Pelaksanaan penelitian meliputi Isolasi cendawan *F. moniliforme*, Pembuatan larutan ekstrak, Pengujian ekstrak antifungi secara In Vitro dan In Vivo.

Isolasi Cendawan *F. moniliforme*. Biakan murni *F. moniliforme* diperoleh dengan cara merendam biji jagung ke dalam NaOCl 1% selama lima menit dan dibilas dengan aquades beberapa menit. Biji jagung yang telah disterilkan permukaannya dibelah dan diinkubasikan pada media PDA secara aseptis. Pengamatan koloni jamur dimulai pada hari kedua setelah inokulasi biji jagung di media PDA. Dilakukan pemeriksaan lebih lanjut dengan mengambil miselium jamur dengan menggunakan jarum preparat. Preparat yang sudah jadi diamati dengan mikroskop dengan perbesaran 400x. Kemudian dilakukan perbanyakan isolat *F. moniliforme* pada media PDA.

Pembuatan Larutan Ekstrak. Pembuatan ekstrak dimulai dengan menyiapkan biji tanjung, daun tanjung dan kulit pohon tanjung yang telah dikeringkan anginkan. Masing-masing bahan dipotong-potong kecil dan dihaluskan hingga menjadi serbuk. Serbuk kemudian dimaserasi (direndam) dengan etanol 96% dengan perbandingan serbuk dan pelarut 100 g :1000 ml (Stangarlin *et al.,* 2006). Selanjutnya diaduk dengan *magnetic stirer* selama 60 menit. Kemudian dilakukan penyaringan untuk memisahkan filtrat dari ampas. Hasil saringan (pelarut filtrat) diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* sehingga didapatkan masing-masing ekstrak kental biji, daun dan kulit pohon Tanjung. Ekstrak kental yang akan di uji dilakukan pengenceran untuk menentukan konsentrasinya dengan cara sebagai berikut :

Konsentrasi 0% = 0 ml ekstrak + 10 ml aquades (kontrol)
Konsentrasi 25% = 2,5 ml ekstrak + 7,5 ml aquades
Konsentrasi 50% = 5 ml ekstrak + 5 ml aquades
Konsentrasi 75% = 7,5 ml ekstrak + 2,5 ml aquades
Konsentrasi 100% = 10 ml ekstrak + 0 ml aquades

Pengujian Ekstrak Antifungi secara In Vitro. Uji daya antifungi dilakukan dengan metode difusi kertas cakram (Jawetz *et al*., 1989). Hasil uji daya antifungi didasarkan pada pengukuran diameter pertumbuhan jamur dan jarak zona hambat ekstrak yang terbentuk disekeliling kertas cakram. Kertas cakram kosong di masukkan dalam ekstrak etanol biji, daun dan kulit pohon tanjung dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Kemudian kertas cakram yang telah mengandung masing-masing ekstrak dan konsentrasi perlakuan dibentuk bulat dengan diameter 0,5 cm dan diletakan pada keempat sisi tepi cawan petri yang sudah berisi media PDA dengan *F. moniliforme* yang sudah terinokulasi pada bagian tengah PDA tersebut.

Pengujian Ekstrak Antifungi secara In Vivo. Pengujian dilakukan secara seed treatment yang diaplikasikan dengan cara : Biji jagung sebanyak 10 biji didesinfaksi dengan menggunakan air hangat selama 5 menit. Biji jagung yang telah didesinfaksi direndam pada masing-masing ekstrak dan konsentrasi perlakuan selama 15 menit, pada kontrol biji direndam pada air steril. Setelah ditiriskan biji jagung diletakkan dalam kotak mika ukuran 15x10 cm yang telah dialasi kertas filter, selanjutnya biji disemprot dengan *F. moniliforme* sebanyak 10ml (kerapatan konidia 2,1x 10^6 spora/ml). Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah biji jagung yang terserang jamur untuk mengetahui intensitas penyakit Intensitas penyakit dihitung dengan menggunakan rumus :

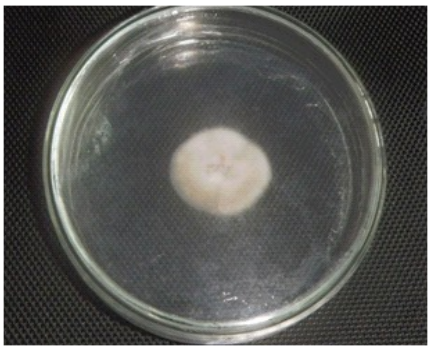
$$I = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan : I = Intensitas penyakit
A= Jumlah biji yang terserang
B= Jumlah total biji yang diamati
(Natawigena,1993)

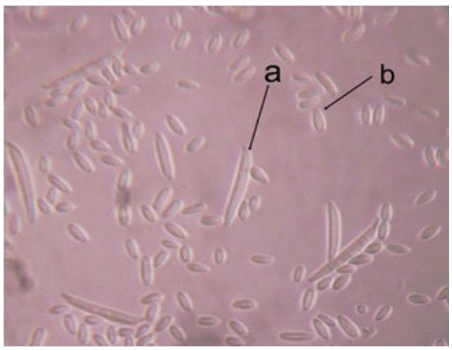
Parameter pengamatan yang dilakukan terdiri dari: (1) Diameter *F. moniliforme*, (2) Jarak Zona Hambat Ekstrak dan (3) Intensitas Serangan Penyakit pada biji Jagung.

HASIL

Jamur F. moniliforme. Koloni jamur *F. moniliforme* yang tumbuh pada media PDA berwarna putih dan merah jambu sampai coklat kemerahan, permukaan koloni tertutup miselium seperti beledu (Gambar 1), Warna koloni akan berwarna ungu gelap jika umur koloni makin tua. Koloni bagian bawah berwarna ungu tua. Pada pengamatan mikroskopis terlihat adanya mikrokonidia berbentuk bulat telur dan makrokonidia berbentuk bulan sabit yang jarang ditemui (Gambar 2).



Gambar 1. Jamur *F. moniliforme* pada media PDA



Gambar 2. Morfologi *F. moniliforme* secara mikroskopik (a) makrokonidia (b) mikrokonidia pada perbesaran 400x.

Efektivitas Antifungi Ekstrak Tanaman Tanjung terhadap *F. moniliforme* secara In Vitro. Efektivitas antifungi ekstrak biji, daun dan kulit pohon Tanjung ditentukan dengan melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan Diameter jamur *F. moniliforme* dan Jarak zona hambat ekstrak terhadap *F. moniliforme* pada 5 hari setelah inokulasi.

Tabel 1. Hasil Pengujian Antifungi Ekstrak Tanaman Tanjung terhadap *F. moniliforme* secara In Vitro pada semua parameter.

Perlakuan (konsentrasi x ekstrak)	Parameter Penelitian	
	Diameter *F.moniliforme* (mm)	Jarak Zona Hambat Ekstrak (mm)
K0B	64,3 e	0,43 a
KIB	41,0 b	5,10 e
K2B	40,5 b	5,03 e
K3B	34,3 ab	7,33 f
K4B	29,8 a	7,80 f
K0D	65,7 e	0,27 a
K1D	62,5 d	1,10 ab
K2D	60,5 d	1,37 ab
K3D	56,7 c	3,13 cd

K4D	56,3 c	3,53 de
K0P	70,5 f	0,33 a
K1P	61,3 d	1,93 bc
K2P	58,8 cd	2,03 bc
K3P	55,2 c	2,27 bc
K4P	35,5 ab	7,03 f

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan hasil berbeda tidak nyata pada Uji DMRT taraf 5 %

Hasil penelitian (Tabel 1) menunjukan bahwa pemberian ekstrak biji,daun dan kulit pohon tanjung dapat mempengaruhi pertumbuhan diameter jamur pada konsentrasi yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan kontrol (K0B, K0D dan K0P). Perlakuan yang memiliki efektivitas antifungi tertinggi dalam menghambat *F. moniliforme* terdapat pada perlakuan ekstrak biji tanjung dengan konsentrasi 100% (K4B) dan konsentrasi 75% (K3B) dan juga ekstrak kulit pohon tanjung dengan konsentrasi 100% (K4P) . Perlakuan K4B, K3B dan K4P menunjukan hasil berbeda nyata terhadap semua perlakuan dan perlakuan kontrol (Tabel 1).

Ekstrak biji tanjung dengan konsentrasi 100% (K4B) paling efektif dalam menekan pertumbuhan *F. moniliforme* dengan nilai diameter jamur sebesar 29,8 mm dan jarak zona hambat ekstrak yang terbentuk sebesar 7,80 mm (Tabel 1). perlakuan yang paling efektif selanjutnya terdapat pada perlakuan ekstrak biji dengan konsentrasi 75% (K3B) yang mana mampu menekan *F. moniliforme* dengan nilai diameter jamur sebesar 34,3 mm dan jarak zona hambat ekstrak yang terbentuk sebesar 7,33 mm. Sedangkan perlakuan yang memiliki efektifitas antifungi terendah terdapat pada perlakuan kontrol dan perlakuan ekstrak daun tanjung dengan konsentrasi 25% (K1D) (Tabel 1).

Efektivitas Antifungi Ekstrak Tanaman Tanjung terhadap *F. moniliforme* secara In Vivo. Pengujian in vivo dilakukan dengan metode seed treatment, metode ini bertujuan untuk mengetahui intensitas serangan *F. moniliforme* pada biji jagung yang telah diberi perlakuan ekstrak dengan konsentrasi tertentu.

Tabel 2. Rata-rata Persentase biji jagung terinfeksi *F. moniliforme* pada hari ke 1 sampai hari ke 7 setelah inokulasi.

Perlakuan	Intensitas serangan *Fusarium moniliforme* pada biji jagung 1 hsi – 7 hsi (%)						
	1	2	3	4	5	6	7
K0B	0 ns	23,3 ns	33,3 ns	53,3 ns	76,6 ns	83,3 ns	93,3 ns
K1B	0 ns	13,3 ns	16,6 ns	40,0 ns	60,0 ns	73,3 ns	90,0 ns
K2B	0 ns	10,0 ns	23,3 ns	30,0 ns	56,6 ns	73,3 ns	83,3 ns
K3B	0 ns	10,0 ns	13,3 ns	23,3 ns	50,0 ns	66,6 ns	80,0 ns
K4B	0 ns	0,0 ns	10,0 ns	23,3 ns	46,6 ns	63,3 ns	73,3 ns
K0D	0 ns	20,0 ns	33,3 ns	60,0 ns	76,6 ns	83,3 ns	100 ns
K1D	0 ns	16,6 ns	26,6 ns	46,6 ns	73,3 ns	80,0 ns	100 ns
K2D	0 ns	13,3 ns	16,6 ns	40,0 ns	66,6 ns	73,3 ns	93,3 ns
K3D	0 ns	6,6 ns	13,3 ns	46,6 ns	63,3 ns	73,3 ns	90,0 ns
K4D	0 ns	6,6 ns	10,0 ns	40,0 ns	56,6 ns	63,3 ns	86,6 ns
K0P	0 ns	16,6 ns	36,6 ns	53,3 ns	70,0 ns	86,6 ns	96,6 ns
K1P	0 ns	13,3 ns	26,6 ns	60,0 ns	70,0 ns	76,6 ns	96,6 ns
K2P	0 ns	10,0 ns	23,3 ns	46,6 ns	73,3 ns	73,3 ns	86,6 ns
K3P	0 ns	10,0 ns	23,3 ns	36,6 ns	60,0 ns	66,6 ns	76,6 ns
K4P	0 ns	0,0 ns	10,0 ns	36,6 ns	50,0 ns	63,3 ns	76,6 ns

Keterangan : ns = berbeda tidak nyata

Hasil pengamatan persentase biji jagung terinfeksi *F. moniliforme* (Tabel 2) menunjukan bahwa perlakuan ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung dengan semua konsentrasi perlakuan tidak efektif dalam mengendalikan Intensitas serangan *F. moniliforme* pada biji jagung, hal tersebut didasarkan pada hasil pengujian Annova (Tabel 2) pada hasil nilai rata – rata secara angka memberikan perbedaan hasil namun pada uji lanjutan dengan Annova nilai tersebut tidak memberikan perbedaan yang signifikan.

Intensitas serangan *F. moniliforme* mulai muncul pada hari kedua dan semakin meningkat sampai hari ketujuh. Peningkatan infeksi *F. moniliforme* ditunjukan dengan bertambahnya biji jagung yang terinfeksi oleh jamur *F. moniliforme*. Intensitas serangan *F. moniliforme* tertinggi pada perlakuan ekstrak daun K0D dan K1D dengan intensitas serangan 100 %. Sedangkan persentase intensitas serangan *F. moniliforme* terendah terdapat pada ekstrak Biji tanjung dengan konsentrasi 100% (K4B) dengan intensitas serangan 73,3% (Tabel 2). Hal tersebut menunjukan bahwa ektrak biji dengan konsentrasi 100% lebih mampu melindungi permukaan biji jagung dari serangan *F. moniliforme* dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun dan ekstrak kulit pohon tanjung.

PEMBAHASAN

Efektifitas antifungi tertinggi terdapat pada perlakuan ekstrak biji tanjung dengan konsentrasi 100% (K4B) dan 75% (K3B). Hal ini menunjukan bahwa ekstrak biji tanjung diduga memiliki senyawa antifungi yang lebih kompleks dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. moniliforme* dibandingkan ekstrak daun dan kulit pohon tanjung.

Menurut hasil penelitian ekstrak biji tanjung mengandung komponen kimia yang meliputi alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, tritepenoid dan glikosida (Wulandari, 2012). Selain itu biji dari *M. elengi* diketahui mengandung beberapa jenis saponin seperti *Mimusin mimsaponin A* dan *16a-hydroxy Mi-saponin A*, *taxifolin, a-spinasterol glucoside, Mi-glycoside 1, mimusopside A* dan *B* (Sahu *et al*., 1997 *dalam* Satish *et al*., 2008). Sedangkan pada hasil ekstraksi daun tanjung mengandung senyawa alkaloid, tanin dan saponin (Noor, dkk . 2006) Pada kulit pohon tanjung juga dilaporkan banyak mengandung sumber tanin,saponin, alkaloid, glukosida, asam ursolat (Jahan *et al*., 2003 dalam Satish *et al*., 2008). Dari beragam komponen yang terkandung dalam Ekstrak berbagai bagian pohon Tanjung (*M. elengi*), beberapa senyawa memiliki efektifitas sebagai antifungi diantaranya adalah golongan fenol, alkaloid, saponin dan flavonoid (Wulandari, 2012).

Pengaruh senyawa fenol terhadap pertumbuhan jamur adalah dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan memungkinkan fenol untuk menembus kedalam inti sel. Dengan masuknya fenol kedalam inti sel dapat menyebabkan jamur tidak berkembang. Menurut Aniszewki (2007), alkaloid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba, yaitu menghambat esterase dan juga DNA dan RNA polimerase, juga menghambat respirasi sel dan berperan dalam interkalasi DNA. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gholib (2009), terbukti bahwa senyawa flavonoid berfungsi sebagai antifungi yang bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan jamur secara in vitro. Flavanoid dapat mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel sehingga pertumbuhan jamur terhenti.

Pemberian konsentrasi pada ekstrak juga berpengaruh dalam menghambat *F. moniliforme*. Konsentrasi 100% dan 75% menunjukan konsentrasi tertinggi yang dapat menghambat pertumbuhan jamur dibandingkan konsentrasi 0%,25%,50%. Hal ini dikarenakan semakin kecil konsentrasi, maka semakin sedikit jumlah zat aktif yang terlarut di dalam ekstrak, sehingga semakin rendah kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur. Sebaliknya semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak kadar zat aktif yang berfungsi sebagai antijamur, sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur semakin besar (Rhapaella, dkk. 2008).

Penyebab ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung tidak efektif dalam mengendalikan Intensitas serangan *F. moniliforme* secara in vivo karena patogen *F. moniliforme* dapat menginfeksi dan hidup di dalam jaringan benih sehingga saat dilakukan penyemprotan dengan larutan yang mengandung *F. moniliforme* maka akan semakin mempercepat dan memperbanyak pertumbuhan patogen *F. moniliforme* pada benih jagung. Selain itu ekstrak biji,daun dan kulit pohon tanjung dalam mengandalikan jamur diduga bersifat kontak yaitu membunuh jamur pada permukaan benih saja dan belum bersifat sistemik dimana ekstrak

tanaman tanjung ini masih belum mampu membunuh patogen yang terdapat di dalam jaringan benih atau tanaman.

KESIMPULAN

Ekstrak yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. moniliforme* secara in vitro terdapat pada perlakuan ekstrak biji tanjung dengan konsentrasi 100% (K4B) dan konsentrasi 75% (K3B). Sedangkan ekstrak yang memiliki efektifitas antifungi terendah terdapat pada perlakuan ekstrak daun tanjung dengan konsentrasi 25% (K1D) Pada uji in vivo dengan metode seed treatment, pengaruh pemberian ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung dengan konsentrasi yang telah ditentukan tidak efektif dalam mengendalikan Intensitas serangan *F. moniliforme* pada biji jagung.

DAFTAR PUSTAKA

Aniszewki T. 2007. *Akaloid-secret of life*. Elsevier, Amsterdam.

Baliga MS, PJ Ramakrishna, PB Harshith. 2011. Chemistry and medical propertis of the bakul (*Mimusops elengi* Linn). *A Review Food Research Internasional*. 44(7):1823-1829.

Gholib, D. 2009. Uji daya hambat daun senggani (*Melastoma malabathricum*) terhadap *Trichophyton mentagrophytees* dan *Candida albicans*. *Berita Biologi.* Balai Besar Penelitian Veteriner, Bogor. 9(5): 253-259.

Kardinan A. 2005. *Pestisida Nabati Ramuan & Aplikasi*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Muis A, S Pakki, AH Talanca. 2002. Inventarisasi dan identifikasi cendawan yang menyerang biji jagung di sulawesi selatan. *Hasil Penelitian Hama dan Penyakit.* Balitsereal, Maros. 21-30.

Natawigena HH. 1993. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Trigentakarya, Bandung.

Noor SM, M Poeloengan, T Yulianti. 2006. Analisis senyawa kimia sekunder dan uji daya antibakteri ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap *Salmonella typhi* dan S*higella boydii*. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2006* : 986-992.

Rhaphaella W, S Purwantiningsih, H Sukardi. 2008. Potensi tanaman sambiloto dalam penghambatan pertumbuhan *Aspergillus flavus* dan produksi aflatoksin. (https://smk3ae.wordpress.com/2008/09/03/potensi-tanaman-sambiloto-dalam-penghambatan-pertumbuhan-aspergillus-flavus-dan-produksi-aflatoksin/). [6 Juni 2014]

Satish S, MP Raghavendra, DC Mohana, KA Raveesha. 2008. Antifungal activity of a known medicinal plant *Mimusops elengi* L. against grain moulds. *Jurnal of Agricultural Technology*. 4(1): 151–165.

Stangarlin JR, GC Franzener, E Schwan, RF Katia. 2006. Control of *Alternaria solani* in tomato by *Curcuma longa* extracts and curcumin In vitro evaluation. *Fitopatologia Brasileira journal.* 31(3): 401-404.

Wulandari AR. 2012. Uji daya efektivitas antifungi ekstrak biji tanjung (*Mimusops elengi* Linn) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* secara in vitro dengan metode difusi. *Skripsi*. Program Sarjana Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jakarta.