

UJI POTENSI ANTIFUNGI PERASAN DAUN SELEDRI (*Apium graveolens* L) TERHADAP *Aspergillus terreus* SECARA *IN VITRO*

ANTIFUNGAL POTENTIAL TEST OF CELERY LEAVES JUICE (*Apium graveolens* L) AGAINST *Aspergillus terreus* BY *IN VITRO*

Illa Rohdiana Hermawati, Sudarno dan Didik Handijatno

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

Abstract

Aspergillus terreus is a fungal that is able to produce several mycotoxins such as patulin, sitrinin and aflatoxin and contained in processed mackerel mixed with fresh steamed way. The impact of the use of chemicals to control fungal attack *A. terreus* showed a negative effect.

This study aims to determine the potential and the minimum concentration of the juice of the leaves of celery (*Apium graveolens* L) as antifungal against the growth of *A. terreus* in vitro. The experiment was conducted at the Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Airlangga University in July 2013. The method was used in this research that using paper disc diffusion method. Treatment outcome data were analyzed using descriptive statistics.

Test potential antifungal celery juice in inhibiting the growth of fungus *A. terreus* obtained negative be results. The concentrations of juices were given as a treatment of 10 % to 100 % are not able to inhibit the growth of *A. terreus* shown with no inhibition zone formation in all treatments except the concentration of 10 % formalin as a control (+).

Keywords : Celery Leaves, *Aspergillus terreus*, Diffusion Sensitivity Test

Pendahuluan

Menurut Handajani dan Purwoko (2008), *A. terreus* merupakan jamur yang mampu memproduksi beberapa mikotoksin yaitu patulin, sitrinin dan aflatoksin. Aflatoksin B1 adalah jenis mikotoksin yang diproduksi oleh *A. terreus* (Amadi and Adeniyi, 2009).

Data hasil sampel yang diteliti oleh Supraptini dkk. (1998/1999) menunjukkan bahwa *A. terreus* terdapat dalam olahan ikan kembung yang diolah dengan cara dikukus segar. *Aspergillus terreus* di negara seperti Pakistan dan India telah mampu menginfeksi ikan dan telur dengan cara salah satunya melalui kontaminasi pakan (Shrivastava, 1996; Iqbal and Mumtaz, 2013).

Pengobatan penyakit jamur pada ikan menggunakan bahan kimia menimbulkan efek negatif yaitu resistensi mikroorganismenya, bahaya yang ditimbulkan terhadap lingkungan sekitarnya, ikan yang bersangkutan dan manusia yang mengonsumsinya (Sugianti, 2005). Akibat yang ditimbulkannya menunjukkan dampak yang negatif, maka diperlukan bahan kimia alami berupa tanaman yang mengandung antifungi alami. Salah satu tanaman yang mengandung antifungi alami adalah tanaman seledri (*Apium graveolens* L) yang mengandung minyak atsiri (limonene), flavonoid (apigenin,

isoquercetrin), saponin, kumarin dan sedanolide (Santoso dkk, 2011).

Sukandar dkk (2006) menyatakan bahwa ekstrak etanol herba seledri dan daun urang aring menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan *Pityrosporum ovale* dan ekstrak seledri pada konsentrasi 50% efektif menghambat pertumbuhan *Malassezia sp.* yang sama dengan efektifitas ketokonazol 2% (Nitihapsari, 2010). Shad *et al.* (2011) menyatakan potensi antijamur dari seledri telah ditentukan terhadap *Trichophyton longifusus*, *Candida albicans*, *Aspergillus flavus*, *Microsporum canis*, *Fusarium solani* dan *Candida glabrata*.

Tanaman tersebut memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan jamur sehingga perlu dilakukan percobaan uji potensi perasan daun seledri sebagai bahan pengobatan alternatif untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh jamur *A. terreus*.

Berdasarkan latar belakang maka didapatkan beberapa masalah yang perlu dilakukan penelitian yaitu : apakah perasan daun seledri (*Apium graveolens* L) dapat menghambat pertumbuhan jamur *A. terreus* secara *in vitro* dan berapa konsentrasi minimum dari perasan daun seledri (*Apium graveolens* L)

yang dapat menghambat pertumbuhan *A. terreus* secara *in vitro*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi perasan daun seledri (*Apium graveolens* L) sebagai antifungi terhadap pertumbuhan jamur *A. terreus* secara *in vitro* dan untuk mengetahui konsentrasi minimum dari perasan daun seledri (*Apium graveolens* L) yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *A. terreus* secara *in vitro*.

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat bahwa serangan jamur *A. terreus* dapat ditangani dengan pemberian perasan daun seledri dan dapat digunakan sebagai dasar pengembangan penelitian selanjutnya dan dapat berguna dalam mendukung perkembangan perikanan.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya pada bulan Juli 2013.

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu kertas cakram, *haemocytometer*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan Petri, kaca *spreader*, pembakar bunsen, ose, mikroskop, *object glass*, *cover glass*, blender, kertas saring, kain kasa, autoklaf, pipet ukur, pipet tetes, spatula, Erlenmeyer, gelas ukur dan timbangan digital.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol, NaCl 0,85 % steril, formalin 10 %, akuades steril, daun seledri (*A. graveolens* L), kultur murni jamur *A. terreus*, media *Saboraud Dextrose Agar* (SDA) dan antibiotik.

Persiapan Media *Saboroud Dextrose Agar* (SDA) dan Sterilisasi Alat

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat media SDA steril adalah serbuk SDA, akuades dan antibiotik. Media SDA ini dibuat dengan cara menimbang bahan (serbuk SDA) dengan perhitungan 65 gram/L kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer dan ditambahkan akuades (Hakim, 2009). Bahan-bahan tersebut diaduk perlahan dengan cara menggoyangkan labu Erlenmeyer agar dapat tercampur rata dan homogen. Ujung labu yang berisi larutan homogen ditutupi dengan kapas kemudian dibungkus dengan kertas aluminium. Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C tekanan 15 Psi atau 1,02 atm selama 15 menit. Bahan dikeluarkan dari autoklaf dan ditambah antibiotik (*chloramphenicol*). Hal ini dimaksudkan untuk meminimalisasi dan menghindari adanya

kontaminasi bakteri. Bahan SDA yang dalam keadaan cair dimasukkan sebanyak 20 ml pada setiap cawan Petri. Media SDA kemudian didinginkan, didiamkan selama 24 jam dan siap digunakan (Sugiawan, 2006).

Pembuatan Perasan Daun Seledri

Menurut Hasbi (2012), pembuatan perasan daun seledri dilakukan dengan cara memilih daun seledri yang segar dengan berat 100 gram lalu dicuci bersih. Daun tersebut dihaluskan menggunakan *juicer* kemudian disaring dengan kain kasa steril. Air perasan yang dihasilkan kemudian diencerkan sesuai dengan konsentrasi :

- 1) Konsentrasi 100% yaitu 5 ml bahan.
- 2) Konsentrasi 90% yaitu 4,5 ml bahan ditambah dengan 0,5 ml NaCl 0,85% steril.
- 3) Konsentrasi 80% yaitu 4 ml bahan ditambah dengan 1 ml NaCl 0,85% steril.
- 4) Konsentrasi 70% yaitu 3,5 ml bahan ditambah dengan 1,5 ml NaCl 0,85% steril.
- 5) Konsentrasi 60% yaitu 3 ml bahan ditambah dengan 2 ml NaCl 0,85% steril.
- 6) Konsentrasi 50% yaitu 2,5 ml bahan ditambah dengan 2,5 ml NaCl 0,85% steril.
- 7) Konsentrasi 40% yaitu 2 ml bahan ditambah dengan 3 ml NaCl 0,85% steril.
- 8) Konsentrasi 30% yaitu 1,5 ml bahan ditambah dengan 3,5 ml NaCl 0,85% steril.
- 9) Konsentrasi 20% yaitu 1 ml bahan ditambah dengan 4 ml NaCl 0,85% steril.
- 10) Konsentrasi 10% yaitu 0,5 ml bahan ditambah dengan 4,5 ml NaCl 0,85% steril.

Kultur dan Identifikasi *A. terreus*

Biakan murni *A. terreus* didapatkan dari Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Jamur *A. terreus* diinokulasikan secara zig-zag dengan menggunakan Ose steril secara aseptis pada media SDA dan diinkubasikan dan pada suhu 30 °C selama 5 hari (Sumanti, 2003). Inokulan yang akan digunakan pada penelitian, sebelumnya dilakukan identifikasi dengan melihat karakteristik morfologi dengan menggunakan mikroskop. Menurut Deak *et al.* (2009), karakteristik *A. terreus* memiliki aksesoris konidia (*aleuroconidia*) yang tumbuh tunggal dari hifa dengan perbesaran 100x.

Uji Potensi Antijamur

Pengujian potensi antijamur ini dilakukan menggunakan metode difusi agar. Pengujian dilakukan dengan meremajakan isolat jamur dari agar miring ke media padat pada

cawan petri. Menurut Alves *et al.* (2013), suspensi jamur dibuat dengan cara melarutkan jamur ke dalam akuades sampai pada konsentrasi 2×10^4 spora/ml yang dihitung dengan menggunakan *haemocytometer*.

Sebanyak 1 ml jamur dari suspensi yang telah ditentukan kepadatannya diambil dengan mikropipet lalu diletakkan di tengah media dan diratakan dengan menggunakan kaca *spreader* agar tersebar merata di atas permukaan media (Hakim, 2009). Kertas cakram yang akan digunakan direndam selama ± 10 menit dalam larutan bahan antijamur berupa perasan daun seledri dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Media kontrol (-) berupa NaCl 0,85% steril sedangkan kontrol (+) menurut Shathele and Fadlelmula (2010) ditambahkan larutan formalin 10%. Kertas cakram yang telah mengandung perasan diangin-anginkan sampai tidak ada larutan yang menetes kemudian diletakkan dengan jarak minimal dari tepi cawan adalah 20-25 mm di atas permukaan media (Hakim, 2009). Inkubasi dilakukan pada suhu 25 °C selama 48 jam. Kertas cakram tersebut akan berdifusi ke dalam media uji dan menghasilkan zona bening di sekitarnya (Sarjono dan Mulyani, 2007). Besarnya zona bening yang dihasilkan sebanding dengan potensi antijamur yang dihasilkan oleh zat aktif yang terdapat dalam bahan dan diukur menggunakan penggaris.

Analisis Data

Data hasil penelitian berupa diameter zona hambat pertumbuhan jamur *A. terreus* oleh antifungi perasan daun seledri (*A. graveolens* L) dan formalin. Diameter zona hambat adalah diameter daerah yang tidak ditumbuhi oleh

jamur disekitar kertas cakram dikurangi dengan diameter kertas cakram (Sunarmi, 2010).

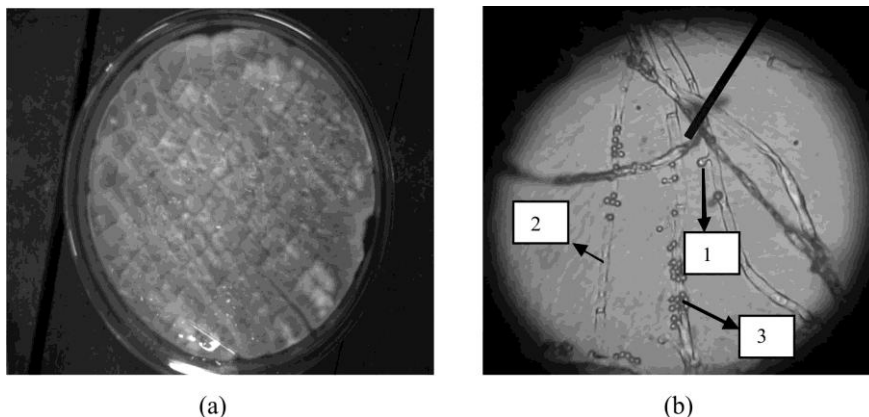
Data tersebut disajikan secara deskriptif yang merupakan bagian dari statistik yang mempelajari alat, teknik, atau prosedur yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara menggambarkan atau mendeskripsikan kumpulan data atau hasil pengamatan. Statistik deskriptif juga dapat dilakukan untuk mencari kuatnya hubungan antar variabel dengan membuat perbandingan dari rata-rata data sampel atau populasi (Sugiyono, 2006).

Hasil dan Pembahasan

Proses identifikasi dilakukan untuk memastikan kebenaran terhadap isolat jamur yang didapatkan dari Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga bahwa jamur tersebut adalah *A. terreus*. Ilyas (2007) menyatakan bahwa identifikasi dapat dilakukan dengan melihat secara mikroskopis dan makroskopis.

Identifikasi jamur secara mikroskopis dapat dilakukan dengan cara melihat morfologi yang dimiliki *A. terreus* yaitu hifa berseptat dan hialin, kepala konidia yang biserial dan kolumnar, konidiofor yang ber dinding halus dan hialin serta konidia yang kecil, bulat, dan halus juga terdapat *aleuroconidia* yang tumbuh dari hifa. Karakteristik tersebut sesuai dengan yang dinyatakan oleh Padmavathi *et. al* (2012).

Secara makroskopis, *A. terreus* dapat dilihat dengan karakteristik koloni berwarna putih pada hari kedua kemudian menjadi cokelat pada hari keenam dan terlihat berseptata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumanti dkk. (2003) bahwa di permukaan agar spora *A. terreus* berukuran kecil, ringan, berwarna cokelat krem



Gambar 1. (a) koloni *A. terreus* secara makroskopis
(b) *A. terreus* secara mikroskopis 1) *aluroconidia* 2) hifa 3) konidia

Sumber : Dokumen Pribadi (2013)

dan koloninya terlihat kompak. Pengamatan secara mikroskopis dan makroskopis dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengamatan hasil uji potensi perasan daun seledri terhadap pertumbuhan *A. terreus* dilakukan dengan melihat terjadinya zona hambat yang terjadi akibat mekanisme antifungi dalam menghambat pertumbuhan jamur. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan hasil yang negatif karena tidak terjadi zona hambat pada konsentrasi yang diberikan.

Perasan seledri yang dihasilkan baik dengan kain kasa maupun kertas saring hasilnya belum mampu menghambat pertumbuhan *A. terreus*. Hal itu ditunjukkan dengan tidak terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% maupun 100% yang bententangan dengan kontrol (+) berupa larutan formalin 10% yang mampu menghambat *A. terreus* sebesar 5,3 cm.

Tabel 1. Hasil pengamatan pembentukan zona hambat perasan daun seledri terhadap *A. terreus*

Konsentrasi (%)	Diameter zona hambat (cm)
10	0,0
20	0,0
30	0,0
40	0,0
50	0,0
60	0,0
70	0,0
80	0,0
90	0,0
100	0,0
K (-)	0,0
K (+)	4,7

Zat antifungi merupakan bahan yang dapat membasmi jamur pada umumnya (Brock and Madigan (1991) dalam Budiarti (2007)). Zat antifungi yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : konsentrasi zat antijamur, jenis, jumlah, umur, dan keadaan jamur, suhu, waktu kontak, sifat-sifat kimia dan fisik media pertumbuhan, seperti pH, kadar air, nutrisi, serta jumlah komponen didalamnya (Fardiaz (1985) dalam Budiarti (2007)).

Penggunaan daun seledri pada penelitian ini dikarenakan bahwa seledri merupakan salah satu tumbuhan obat yang telah menjadi produk fitofarmaka, yaitu obat bahan

alam yang telah memenuhi kriteria aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Khasiat dari tumbuhan ini telah dibuktikan secara klinis dan bahan baku yang digunakan dalam produk jadinya telah melalui proses standardisasi (BPOM, 2008).

Uji potensi antifungi perasan daun seledri dalam menghambat pertumbuhan jamur *A. terreus* diperoleh hasil negatif. Larutan konsentrasi perasan yang diberikan sebagai perlakuan tidak mampu menghambat pertumbuhan *A. terreus* yang ditunjukkan dengan tidak terbentuknya zona hambat pada seluruh konsentrasi perlakuan kecuali pada kontrol (+).

Hasil negatif terhadap uji potensi antifungi terjadi karena dimungkinkan kandungan senyawa antifungi pada perasan daun seledri tidak banyak atau bahkan tidak dapat tersari dalam larutan tersebut, sedangkan penelitian yang telah dilakukan oleh Chee and Lee (2009) menunjukkan 1% minyak atsiri dari seledri dan 1 ml/100 ml uap volatile pada ruang udara sangat mampu menghambat pertumbuhan *Malassezia furfur*. Santoso dkk (2011) menyatakan bahwa ekstrak etanol seledri memiliki kadar bunuh minimum pada konsentrasi 27% terhadap pertumbuhan koloni *Candida albicans* dan juga penelitian yang telah dilakukan oleh Nitihapsari (2010) menunjukkan bahwa efektifitas ekstrak seledri (*Apium graveolens*) 50% sama dengan efektifitas ketokonazol 2% secara *invitro* dalam menghambat pertumbuhan *Malassezia* sp.

Antifungi menurut Santoso dkk (2011) yang terkandung didalam ekstrak etanol seledri adalah minyak atsiri (limonene), flavonoid (apigenin, isoquercetrin), saponin, kumarin dan sedanolide. Kandungan senyawa kumarin pada seledri berupa furanokumarin yang terdiri dari psoralen, bergapten, xanthotoxin) dan marmesin (Afek *et al.*, 1995).

Minyak atsiri merupakan senyawa organik yang bersifat mudah menguap dan berasal dari tumbuhan (Istianto, 2009). Salah satu minyak atsiri dari seledri berupa limonene yang termasuk kedalam golongan terpen yang umumnya tidak mudah larut dalam air (Castillo *et al.*, 2012) dan mudah larut dalam etanol yang diduga dapat menyebabkan perubahan pada integritas membran sel dan mempengaruhi aktivitas metabolik sel sehingga lama-kelamaan jamur tidak dapat bertahan hidup dan mati (Cusnie and Andrew (2005) dalam Santoso (2011)). Larutan perasan pada perlakuan ini dimungkinkan tidak mengandung minyak atsiri yang diduga mengganggu kerja senyawa aktif

yang lain dalam menghambat pertumbuhan jamur.

Menurut Santoso dkk (2011) tidak diketahui pula apakah bahan aktif tersebut bekerja sendiri-sendiri ataupun bersama-sama sehingga senyawa aktif lain yang terdapat atau sedikit tersari saat proses perasan seperti flavonoid (apigenin, isoquercetrin), saponin, dan sedanolide diduga tidak dapat bekerja dengan baik karena kehilangan beberapa senyawa aktif (minyak atsiri dan kumarin) yang membantu penghambatan pertumbuhan jamur.

Tumbuhnya koloni jamur pada kontrol (-) berupa larutan NaCl 0,85% menunjukkan bahwa larutan tersebut tidak mempengaruhi pertumbuhan jamur. Hal ini terjadi karena menurut Yogatama (2006) penggunaan larutan NaCl 0,85% ini bertujuan untuk menghindari lisis sel.

Formalin digunakan sebagai larutan kontrol (+) yang bertujuan sebagai pembanding pengukuran zona hambat yang terbentuk. Formalin dipilih karena menurut Hastuti (2010) bahwa formalin adalah senyawa antimikroba serbaguna yang dapat salah satunya dapat membunuh jamur.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Larutan dari perasan daun seledri (*Apium graveolens* L) tidak memiliki potensi antifungi terhadap pertumbuhan *Aspergillus terreus* dan konsentrasi 10% sampai 100% dari perasan daun seledri tidak mampu menghambat pertumbuhan *Aspergillus terreus* sedangkan formalin 10% sebagai kontrol (+) mampu menghambat dengan zona hambat sebesar 4,7 cm.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis menyarankan untuk dilakukan penelitian terhadap penghambatan *Aspergillus terreus* menggunakan metode lainnya atau tanaman obat yang lainnya yang memiliki sifat antifungi lebih tinggi daripada seledri.

Daftar Pustaka

Afek, U., N. Aharoni, and S. Carmeli. 1995. The Involvement of Marmesin in Celery Resistance to Pathogens During Storage and the Effect of Temperature on Its Concentration. *Phytopathology*, 85: 1033-1036.

Alves, J. L., J. H. C. Woudenberg, L. L. Duarte, P. W. Crous, and R. W. Barreto. 2013. Reappraisal of The Genus *Alternaria* (*Dothideomycetes*). *The Netherlands. Persoonia* 31 : 77-85.

Amadi, J. E. and Adeniyi, D. O. 2009. Mycotoxin Production By Fungi Isolated From Stored Grains. *African Journal of Biotechnology*, 8 (7): 1219 – 1221.

Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2008. Seledri (*Apium graveolens* L.) Sebagai Bahan Obat Alam. *Naturakos BPOM*, III (7): 8-10.

Budiarti, R. 2007. Pemanfaatan Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) sebagai Bahan Antijamur dalam Sampo. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat. 114 hal.

Castillo, F., D. Hernandez, G. Gallegos, R. Rodríguez and C. N. Aguilar (2012). Antifungal Properties of Bioactive Compounds from Plants, Fungicides for Plant and Animal Diseases, Dr. Dharumadurai Dhanasekaran (Ed.). InTech: 81-108.

Chee, H. Y. and M. H. Lee. 2009. *In vitro* Activity of Celery Essential Oil against *Malassezia furfur*. *Korea. Mycobiology*, 37(1) : 67-68.

Deak, E., S. D. Wilson, E. White, J. H. Carr dan A. Balajee. 2009. *Aspergillus terreus* Accessory Conidia Are Unique in Surface Architecture, Cell Wall Composition and Germination Kinetics. *Albert Einstein College of Medicine, United States of America. PLoS ONE*, 4(10): e7673.

Hakim, A. R. 2009. Uji Potensi Antifungi Ekstrak Etanol Rimpang Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Trichophyton rubrum*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. Hal 18.

Handajani, N. S. dan T. Purwoko. 2008. Aktivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* spp. Penghasil Aflatoksin dan *Fusarium moniliforme*. *Biodeversitas*, 9 (3): 161-164.

Hasbi, S. 2012. Uji Sensitivitas Perasan Daun Alpukat (*Persea mericana miller*) terhadap *Pseudomonas* sp. Metode *In Vitro*. Karya Tulis Ilmiah. Akademis Analisis Kesehatan. Banda Aceh. 61 hal.

Hastuti, S. 2010. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Formaldehid pada Ikan

- Asin di Madura. Bangkalan. AGROINTEK, 4 (2) : 132-137
- Ilyas, M. 2007. Isolasi dan Identifikasi Mikoflora Kapang pada Sampel Serasah Daun Tumbuhan di Kawasan Gunung Lawu, Surakarta, Jawa Tengah. Biodiversitas, 8 (2): 105-110
- Iqbal, Z and R. Mumtaz. 2013. Some Fungal Pathogens Of An Ornamental Fish, Black Moor (*Carrasius auratus* L). European Journal of Veterinary Medicine, 2 (1): 1-10.
- Istianto, M. 2009. Pemanfaatan Minyak Atsiri, Alternatif Teknologi Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Buah yang Ramah Lingkungan. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok. Sumatera Barat. 5 hal.
- Nitihapsari, G. Y. 2010. Efektifitas Ekstrak Seledri (*Apium graveolens*) 50% Dibandingkan Ketokonazol 2% terhadap Pertumbuhan *Malassezia* sp. pada Ketombe. Artikel Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. 14 hal.
- Padmavathi, T., N. Vaswati and P. Agarwal. 2012. Optimization of The Medium For The Production of Cellulases By *Aspergillus terreus* and *Mucor plumbeus*. India. European Journal of Experimental Biology, 2 (4): 1161-1170.
- Santoso, S., Soemardini dan P. A. Nugroho. 2011. Efektifitas Ekstrak Etanol Seledri (*Apium graveolens*) Sebagai Antifungal terhadap *Candida albicans* Secara In Vitro. Jurnal Penelitian. Malang. 12 hal.
- Sarjono, P. R. dan N. S. Mulyani. 2007. Aktivitas Antibakteri Rimpang Temu Putih (*Curcuma mangga* Vall). Jurnal Sains dan Matematika, 15 (2): 89-93.
- Shad, A. A., H. U. Shah, J. Bakht, M. I. Choudhary and J. Ullah. 2011. Nutraceutical potential and bioassay of *Apium graveolens* L. grown in Khyber Pakhtunkhwa-Pakistan. Pakistan. Journal of Medicinal Plants Research, 5 (20): 5160-5166.
- Shathele, M. S. and A. Fadlilmula. 2010. *In vitro* Effectiveness of Some Antifungal Drugs in Treatment of *Trichophyton verrucosum*; Dermatophytic Fungi. Saudi Arabia. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 5 (3): 180-192.
- Shrivastava, A. K. 1996. Record of *Aspergillus terreus* (Thorn.) (Fungi) as Fish Pathogen. Indian Jurnal Fish, 43 : 203-204.
- Sugianti, B. 2005. Pemanfaatan Tumbuhan Obat Tradisional dalam Pengendalian Penyakit Ikan. Makalah Pribadi Falsafah Sains. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 37 hal.
- Sugiawan, W. 2006. Peningkatan Efektivitas Media Isolasi Khamir Contoh Kecap dengan Penambahan Kecap. Bogor. Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian: 76-80.
- Sugiyono. 2006. Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D). Cetakan Kedua. ALFABETA. Bandung. Hal 207-209.
- Sukandar, E. Y., Suwendar dan E. Ekawati. 2006. Aktivitas Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium graveolens*) dan Daun Urang Aring (*Eclipta prostrata* (L.)L.) terhadap *Pityrosporum ovale*. Majalah Farmasi Indonesia, 17 (1): 7-12.
- Sumanti, D. M., C. Tjahjadi, M. Herudiyanto dan T. Sukarti. 2003. Mempelajari Mekanisme Produksi Minyak Sel Tunggal dengan Sistem Fermentasi Padat pada Media Onggok-Ampas Tahu dengan Menggunakan Kapang *Aspergillus terreus*. Laporan Penelitian Dasar. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung, Jawa Barat. 116 hal.
- Sunarmi, N. 2010. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofitdari Akar Tanaman Kentang Sebagai Anti Jamur (*Fusarium* Sp, *Phytophthora infestans*) dan Anti Bakteri (*Ralstonia solanacearum*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang. Hal 47.
- Supraptini, N. S. Aminah, E. W. Lestari, R. Nainggolan, Djarismawati dan Sugiharti. 1998/1999. Penelitian tentang Cara Pengolahan Ikan Laut (Tongkol dan Kembung) yang Aman untuk Kesehatan. Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, Badan Litbangkes, Depkes RI. Buletin Penelitian Kesehatan, 26 (2-3). 10 hal.
- Yogatama, K. 2006. Pengaruh Penambahan Natrium Selenit Terhadap Kadar Selenium dalam Khamir Terseleksi dari Tanah Vulkanis. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 11.