

**POTENSI EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* (L.) Corr.) SEBAGAI  
FUNGISIDA NABATI PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH (*Rigidoporus microporus*)**

**Intan Berlian<sup>1</sup>  
Setya Aji Nugroho<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Balai Penelitian Getas, Pusat Penelitian Karet.  
Email : intan\_balitgetas@yahoo.com

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**Abstrak**

Jamur *Rigidoporus microporus* merupakan penyebab penyakit jamur akar putih (JAP) pada tanaman karet. Sampai sekarang penyakit JAP menjadi penyakit utama yang merugikan perkebunan karet. Aplikasi fungisida nabati menggunakan ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Corr.) diharapkan menjadi alternatif pengendalian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak buah maja dalam menghambat pertumbuhan *R. microporus*. Penelitian dilakukan di laboratorium proteksi Balai Penelitian Getas, Salatiga dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY). Uji potensi penghambatan ekstrak buah maja terhadap pertumbuhan *R. microporus* dilakukan menggunakan metode poisoned food techniques (PFT). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan konsentrasi ekstrak buah maja 50%, 75%, 100% dapat menghambat pertumbuhan *R. microporus* sebesar 5%, 33,15% dan 55,37. Sedangkan perlakuan konsentrasi ekstrak buah maja 25% tidak efektif menghambat pertumbuhan *R. microporus*.

Kata kunci : *Rigidoporus microporus*, *Aegle marmelos* (L.) Corr.), antijamur, pestisida nabati

**PENDAHULUAN**

Tanaman karet merupakan komoditas unggulan perkebunan di Indonesia selain tanaman sawit. Komoditas ini menyumbang devisa negara sebanyak 2.387.574 juta US\$ pada tahun 2016 sampai dengan bulan September (Ditjenbun, 2016). Sampai saat ini patogen utama yang menyerang tanaman karet adalah *Rigidoporus microporus* penyebab penyakit jamur akar putih (JAP). Serangan dari JAP dapat ditemukan disetiap fase pertumbuhan mulai dari bibit sampai tanaman menghasilkan (TM) dan mengakibatkan kematian tanaman karet. Gejala serangan JAP ditandai dengan munculnya miselium berwarna putih di pangkal batang, daun berwarna kuning pucat, menggulung kemudian gugur daun. Selain itu, tanaman yang terserang JAP akan muncul bunga dan buah lebih diluar musim. Penyebaran JAP terjadi dari kontak langsung antara akar tanaman sakit dengan akar tanaman sehat dan dapat juga tersebar melalui spora.

Pada awalnya, penyakit JAP dilaporkan menyerang tanaman karet di Botanical Gardens Singapura oleh Ridley pada tahun 1904 (Wycherley, 1958) kemudian tahun 1905 di Sri Lanka (Petch, 1905 *cit* Sujeewa et al., 2013). Sejak saat itu penyakit JAP dilaporkan ada

di negara-negara yang mengembangkan tanaman karet seperti di Afrika dan Asia kecuali India.

Rekomendasi pengendalian terhadap JAP sampai saat ini dilakukan melalui upaya perbaikan kultur teknis seperti penggunaan bibit sehat bebas JAP, pemberian belerang 100-150 gram dalam lubang tanam saat akan dilakukan penanaman, penanaman tanaman penutup tanah atau *legume cover crop* (LCC) berupa *Mucuna bracteata*, penyiraman fungisida berbahan aktif triadimefon dan aplikasi biofungisida berbahan aktif *Trichoderma* spp.

Di Indonesia, rata-rata luas perkebunan rakyat mendominasi 85% dari total area perkebunan karet dan sisanya (15%) merupakan perkebunan karet milik swasta serta BUMN. Serangan JAP pada perkebunan rakyat biasanya hanya dibiarkan atau tidak dilakukan pengendalian. Hal ini disebabkan keterbatasan biaya yang harus dikeluarkan. Salah satu alternatif pengendalian yang dapat dilakukan khususnya di perkebunan karet rakyat adalah menggunakan pestisida nabati. Pada dasarnya, pengujian efektivitas antimikroba dari berbagai tanaman terhadap beberapa jamur sudah banyak dilakukan, namun pengendalian terhadap JAP menggunakan sumber nabati yang berpotensi sebagai antimikroba belum banyak dilakukan. Oleh karena perlu dilakukan uji efektivitas salah satu sumber nabati yang berpotensi bersifat antijamur terhadap *R. microporus* penyebab penyakit JAP pada tanaman karet. Pada penelitian ini sumber nabati yang digunakan adalah buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Corr.) .

## METODE PENELITIAN

**Tempat dan Waktu.** Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus - November 2016 di Laboratorium Proteksi Balai Penelitian Getas, Salatiga dan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY).

**Alat dan Bahan.** Alat yang digunakan adalah mortal porselen, tabung reaksi, kasa steril, petridish, gelas ukur, timbangan, bor gabus (*cork borer*), bunsen, jarum ent, mikropipet, *blue tip*. Bahan yang adalah isolat *R. microporus*, kentang, dextrose, agar-agar, akuades, alkohol 70%. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan tiap perlakuan diulang 5 kali, sehingga terdapat 25 unit percobaan.

**Pembuatan Ekstrak Buah Maja.** Pembuatan ekstrak buah maja dilakukan dengan prosedur sebagai berikut: sebanyak 300 gram buah maja kering diekstraksi dengan cara ditumbuk

dalam mortar. Buah maja yang sudah hancur ditambah dengan 100 mL akuades steril, lalu disaring menggunakan kain kasa secara bertahap, sehingga diperoleh ekstrak buah maja. Ekstrak tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer kemudian ditutup dengan *aluminium foil*.

**Uji Daya Hambat.** Uji daya hambat ekstrak buah maja terhadap *R. microporus* dilakukan pada media PDA. Ekstrak buah maja dicampur dengan media PDA dalam petridish sehingga terbentuk konsentrasi 25% (PK25%), 50% (PK50%), 75% (PK75%), dan 100% (PK100%). Media PDA tersebut disterilisasi dalam *autoclave* pada suhu 121 °C, dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah media beku dan dingin, diinokulasi dengan inokulum *R. microporus* berdiameter 5 mm pada semua media uji, lalu diinkubasikan pada suhu kamar. Sebagai kontrol (0%) digunakan medium PDA tanpa penambahan buah maja. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

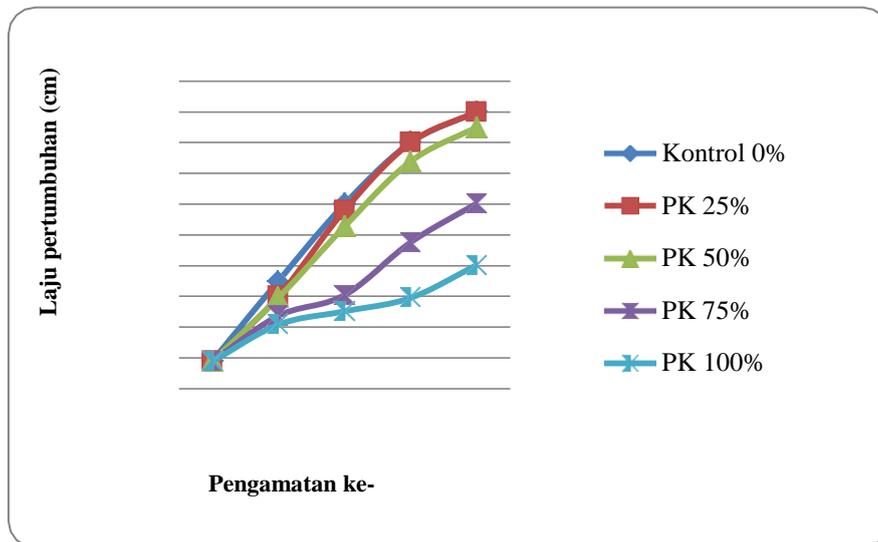
**Parameter Pengamatan.** Parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan miselium dan daya hambat ekstrak buah maja terhadap *R. microporus* (%). Data daya hambat yang diperoleh dianalisis sidik ragam dengan menggunakan program statistik SAS dan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* atau DMRT pada aras 5% untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Persentase penghambatan dihitung dengan rumus :

$$= \frac{\text{diameter kontrol} - \text{diameter perlakuan}}{\text{diameter kontrol}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji potensi penghambatan ekstrak buah maja terhadap pertumbuhan *R. microporus* dilakukan menggunakan metode *poisoned food techniques* (PFT). Dalam uji ini diketahui perlakuan ekstrak buah maja berpengaruh terhadap laju pertumbuhan miselium jamur *R. microporus* (Gambar 1). *R. microporus* yang ditumbuhkan dalam media dengan kandungan ekstrak buah maja konsentrasi 100% (PK 100%) mempunyai laju pertumbuhan paling lambat dibanding perlakuan lainnya. Pengamatan hari kelima menunjukkan diameter koloni jamur pada perlakuan PK 100% hanya mencapai 4,01 cm, sedangkan perlakuan PK 75% mencapai 6,01 cm. Laju pertumbuhan jamur *R. microporus* semakin tinggi seiring dengan penurunan konsentrasi buah maja. Pada perlakuan PK 50% terlihat diameter koloni jamur mencapai 8,5 cm dipengamatan hari kelima, sedangkan perlakuan PK 25% dan kontrol sama-sama mempunyai diameter 9 cm. Berdasarkan pengamatan laju pertumbuhan terlihat semua

perlakuan konsentrasi ekstrak buah maja belum ada yang mampu menghentikan laju pertumbuhan *R. microporus*.



Gambar 1. Laju pertumbuhan *R. microporus*

Sebagian besar perlakuan konsentrasi ekstrak buah maja mempunyai pengaruh yang berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan *R. microporus* (Tabel 1). Pada pengamatan hari pertama terlihat semua perlakuan tidak mempunyai hasil daya hambat yang saling berbeda nyata. Perbedaan daya hambat antar perlakuan secara nyata baru dapat dilihat pada pengamatan kedua sampai kelima. Pada hari kedua, semua perlakuan konsentrasi ekstrak buah maja PK 100%, PK 75%, PK 50% dan PK 25% berpengaruh beda nyata terhadap kontrol (0%), tetapi pengaruh beda nyata tidak terjadi antara perlakuan PK 25% dengan PK 50%. Pada hari ketiga terlihat semua perlakuan saling berpengaruh beda nyata. Sedangkan pengamatan pada hari keempat dan hari kelima menunjukkan beda nyata terhadap kontrol hanya terjadi pada perlakuan PK 100%, PK 75%, PK 50%, sedangkan perlakuan PK 25% mempunyai pengaruh yang sama dengan kontrol.

Secara umum semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah maja dapat memberikan daya hambat yang semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji beda nyata, perlakuan konsentrasi ekstrak buah maja 50% dapat memberikan daya hambat 5% terhadap pertumbuhan *R. microporus*. Sedangkan konsentrasi ekstrak buah maja 75% dan 100% dapat menghambat pertumbuhan *R. microporus* sampai 33,15% dan 55,37%.

Tabel 1. Persentase daya hambat buah maja terhadap *R. microporus*

| Perlakuan | Persentase daya hambat buah maja<br>terhadap <i>R. microporus</i><br>pada pengamatan ke- |        |        |        |        |
|-----------|--|--------|--------|--------|--------|
|           | 1  | 2      | 3      | 4      | 5      |
|           | Kontrol<br>(0%)  | 0,00a  | 0,00a  | 0,00a  | 0,00a  |
| PK25%     | 0,00a  | 14,28b | 3,33b  | 0,00a  | 0,00a  |
| PK 50%    | 1,92ab   | 15,71b | 12,22c | 7,70b  | 5,55b  |
| PK75%     | 1,86ab   | 32,38c | 49,44d | 40,62c | 33,15c |
| PK100%    | 1,84ab   | 40,47d | 58,05e | 63,12d | 55,37d |

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Menurut klasifikasi USDA, tanaman maja *Aegle marmelos* (L.) Corr. secara taksonomi digolongkan dalam *superdivision* Spermatophyta, *Division* Magnoliophyta, *Class* Magnoliopsida, *Subclass* Rosidae, *Order* Sapindales, *Family* Rutaceae, *Genus* *Aegle* Corr. Serr., *Species* *Aegle marmelos* (L.) Corr. Serr. Distribusi tanaman maja tidak hanya di Indonesia, namun juga di negara Malaysia, Vietnam, Thailand, Sri Lanka, Filipina, Laos, Kamboja, India, Bangladesh, Nepal, Trinidad, Suriname, Portugis, Florida, German dan beberapa negara lainnya (Sharma & Dubey, 2013). Di Indonesia, tanaman maja mempunyai beberapa nama lokal seperti Mojo atau Mojo legi (Jawa), Maos (Madura), Bilak (Melayu), dan Kabila (Alor, Nusa Tenggara) (Fatmawati, 2015).

Buah maja mempunyai rasa yang pahit dan jarang dikonsumsi oleh manusia karena dapat beracun. Masyarakat lokal biasanya menggunakan buah maja untuk melindungi tanaman mereka dari gangguan hama dan penyakit. Beberapa laporan ilmiah telah membuktikan manfaat dari berbagai bagian tanaman maja sebagai pestisida nabati.

Hasil penelitian More *et al.*, (2017) menunjukkan ekstrak daun dan buah dapat bersifat antijamur terhadap *Pythium debaryanum* penyebab penyakit *damping off* tanaman tomat. Konsentrasi 1 ml ekstrak daun maupun buah maja memberikan daya hambat 100% terhadap miselium *Pythium debaryanum* yang ditumbuhkan dalam media PDA 60 ml. Dari hasil analisis fitokimia diketahui bahwa senyawa alkaloid, saponin, tannin, flavonoid dan furanocoumarin yang dihasilkan dari ekstrak buah maja tersebut berpengaruh terhadap aktifitas antijamur. Hasil penelitian Rout *et al.*, (2014), menunjukkan ekstrak buah maja

dengan konsentrasi 0,01% dapat menghambat perkecambahan konidia *Pyricularia grisea* sedangkan penghambatan pertumbuhan miselium membutuhkan konsentrasi 0,1%. Ekstrak buah maja masih dapat bersifat antijamur sampai masa simpan 24 bulan. Dalam penelitian *in-vitro* yang dilakukan oleh Tewari, (1995); Tewari & Mishra (1990), ekstrak buah maja membuat konidia *Pyricularia grisea* cacat, menekan pertumbuhan tabung kecambah, memecah sitoplasma di kedua ujung konidia dan dinding sel.

Alkaloid merupakan suatu senyawa yang bersifat basa (Lutfiyanti *et al.*, 2012), sehingga keberadaan senyawa tersebut diduga dapat menekan pertumbuhan *R. microporus* karena jamur tersebut tumbuh pada pH 4,8 - 5 (Berlian & Riko, 2017). Menurut Sugianitri (2011), senyawa saponin bersifat surfaktan berbentuk polar yang akan memecah lapisan lemak pada membran sel dan menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel. Hal tersebut mengakibatkan proses difusi bahan atau zat-zat yang diperlukan oleh jamur dapat terganggu dan akhirnya sel membengkak kemudian pecah. Senyawa saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpenoid (Rismayani, 2013). Saponin steroid tersusun atas inti steroid (C27) dengan molekul karbohidrat. Steroid saponin dihidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang dikenal sebagai saraponin. Saponin triterpenoid tersusun atas inti triterpenoid dengan molekul karbohidrat dan apabila dihidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang disebut sapogenin. Molekul yang dimiliki oleh senyawa saponin inilah menyebabkan buah maja berbusa, mempunyai sifat antieksudatif, bersifat inflamatori dan haemolisis (merusak sel darah merah).

Senyawa flavonoid dan tanin yang terkandung dalam ekstrak buah maja termasuk golongan senyawa fenolik. Menurut Manitto (1992) senyawa fenolik akan berinteraksi dengan protein membran sel yang menyebabkan presipitasi dan terdenaturasinya protein membran sel. Kerusakan pada membran sel tersebut menyebabkan perubahan permeabilitas membran, sehingga mengakibatkan lisisnya membran sel jamur (Parwata & Dewi, 2008)

Hasil analisis fitokimia yang dilakukan oleh Venkatesan *et al.*, (2009) menunjukkan adanya kandungan terpenoid dalam buah maja. Terpenoid, termasuk triterpenoid dan steroid merupakan senyawa yang memiliki fungsi sebagai antijamur. Senyawa tersebut dapat menghambat pertumbuhan jamur dengan merusak membran sitoplasma sehingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora jamur (Lutfiyanti *et al.*, 2012).

Senyawa alkaloid, cardiac glycoside, terpenoid, saponin, tanin, flavonoid, dan steroid dari ekstrak buah maja tidak hanya menghambat pertumbuhan jamur, namun juga dapat

menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis* (Venkatesan *et al.*, 2009).

Potensi tanaman maja sebagai antijamur tidak hanya berasal dari bagian buahnya namun juga dapat berasal dari daun. Hasil penelitian Vijayan (1989) menunjukkan ekstrak daun *Aegle marmelos* dapat menghambat perkecambahan spora dan pertumbuhan miselium *Alternaria solani* penyebab penyakit *early blight* pada tanaman tomat di India.

Buah maja juga dapat digunakan sebagai insektisida nabati. Ekstrak buah maja dalam bentuk minyak esensial 500 µg / mL (ppm) dapat menurunkan jumlah telur dari serangga pasca panen biji kacang hijau *Callosobruchus chinensis* (L.) (Bruchidae) dan serangga pasca panen biji gandum *Rhyzopertha dominica* (F.) (Bostrychidae), *Sitophilus oryzae* (L.) (Curculionidae) (Kumar *et al.*, 2008). Ekstrak buah maja 30% dapat menekan populasi hama *Canopomorpha cramerella* penyebab penggerek buah kakao (Rismayani, 2013). Sedangkan pada konsentrasi buah maja 40% dapat mematikan 50% hama walang sangit (Sirait, 2016). Hal ini diduga karena buah maja mempunyai bau menyengat dan rasa pahit sehingga mampu mengusir keberadaan hama serangga dan mengganggu pencernaan jika termakan.

Dari hasil penelitian tentang potensi ekstrak buah maja ini diharapkan menjadi alternatif bagi pekebun karet khususnya karet rakyat dalam mengendalikan penyakit jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*). Hasil uji potensi ini juga dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam aplikasi pengendalian penyakit JAP di lapangan. Jika serangan penyakit JAP di lapangan baru menunjukkan intensitas penyakit yang rendah maka aplikasi pestisida nabati buah maja dapat menggunakan konsentrasi rendah. Konsentrasi pestisida nabati dapat ditingkatkan menyesuaikan persentase intensitas penyakit JAP di lapangan.

## **KESIMPULAN**

1. Ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* (L.) Corr.) berpotensi menghambat pertumbuhan jamur *Rigidoporus microporus* penyebab penyakit jamur akar putih pada tanaman karet.
2. Perlakuan konsentrasi ekstrak buah maja 50%, 75%, 100% dapat menghambat pertumbuhan *R. microporus* sebesar 5%, 33,15% dan 55,37.
3. Perlakuan konsentrasi ekstrak buah maja 25% tidak efektif menghambat pertumbuhan *R. microporus*.

REFERENSI

- Berlian, I & R. C. Putra. 2017. Pengendalian Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) Menggunakan Isolat *Trichoderma* spp. Indigenous Asal Kebun Karet Blimbing, Pekalongan, Jawa Tengah *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian VII*. 23 September 2017. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Halaman 373-380.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2016. *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017*. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Fatmawati, I. 2015. Efektivitas Buah Maja (*Aegle marmelos* (L.) Corr.) sebagai Bahan Pembersih Logam Besi. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur* 9 (1): 81-87.
- Kumar, R., A. Kumar, C. S. Prasal, N. K. Dubey & R. Samant. 2008. Insecticidal Activity *Aegle marmelos* (L.) Correa Essential Oil Against Four Stored Grain Insect Pests. *Internet Journal of Food Safety* 10 : 39-49.
- Lutfiyanti, R., W. F. Ma'ruf, & E. N. Dewi. 2012. Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 1 (1) : 26 – 33.
- Manitto, P. 1992. *Biosintesis Produk Alami*. IKIP Press, Semarang.
- More, Y. D., R. M. Gade & A. V. Shitole. 2017. Evaluation of Antifungal Activities of Extracts of *Aegle marmelos*, *Syzygium cumini* and *Pongamia pinnata* against *Pythium debaryanum*. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences* 79(3): 377-384.
- Nidhi Sharma, N. & W. Dubey. History and Taxonomy of *Aegle marmelos*: A Review. *International Journal of Pure & Applied Bioscience* 1 (6): 7-13.
- Parwata, I. M. O. A. & P. F. S. Dewi. 2008. Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L.). *Jurnal Kimia* 2 (2) : 100 – 104.
- Rismayani. 2013. Manfaat Buah Maja sebagai Pestisida Nabati untuk Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*). *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 19 (3) : 24 - 26.
- Rout, S., H. N. Thatoi & S. N. Tewari. 2014. Sensitivity of ethanolic extract of *Aegle marmelos*-based Amasof-e, an organic antifungal product, against *Pyricularia grisea* that causes blast disease of rice. *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 48 (1): 73-83. DOI: 10.1080/03235408.2014.882124.
- Sirait, R. D. 2016. Efektivitas Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos*) Terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*) Pada Tanaman Padi. *Skripsi*. Fakultas Teknobiologi, Program Studi Biologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY).

- Sugianitri, N. K. 2011. Ekstrak Biji Buah Pinang (*Areca catechu* L.) dapat Menghambat Pertumbuhan Koloni *Candida albicans* secara *In Vitro* pada Resin Akrilik *Heat Cured*. *Tesis*. Program Pascasarjana Program Studi Ilmu Biomedik Universitas Udayana, Bali.
- Sujeewa, A.M.N., Kelaniyangoda, D.B. & Nugawela, A. (2013). White Root Disease of *Hevea brasiliensis*, its Morphological Differences and Method of Control (*in-vitro*) in North Western Province. *Proceedings of 12<sup>th</sup> Agricultural Research Symposium*. Page 145-149.
- Tewari, S.N. & Mishra, M. 1990. *Aegle marmelos* Corr. a botanical source of fungicide. *Extended summary. Proc. Int. Symp. on New Frontiers*. 15-18 November 1990, Directorate of Rice Research, Hyderabad. Page 250-251.
- Tewari, S.N. 1995. *Ocimum sanctum* L., a botanical fungicide for rice blast control. *Tropical Science*, 35: 263-273.
- Wycherley, P.R. (1958). The Singapore Botanic Gardens and Rubber in Malaya. *Gardens Bulletin Singapore* Vol XVII : 175 – 186.
- Venkatesan, D., C.M. Karrunakarn, S. Selva Kumar & P. T. P. Swamy. 2009. Identification of Phytochemical Constituents of *Aegle marmelos* Responsible for Antimicrobial Activity against Selected Pathogenic Organisms. *Ethnobotanical Leaflets* 13: 1362-1372.
- Vijayan M. 1989. Studies on early blight of tomato caused by *Alternaria solani* (Ellis and Martin) Jones and Grout. *Thesis*. Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore, India.