

**PENGARUH PEMBERIAN *Trichoderma* sp. PADA MEDIA TANAM DAN MANKOZEB
TERHADAP PERSENTASE TUMBUH DAN PERTUMBUHAN BIBIT JABON MERAH
(*Anthocephalus macrophyllus*)**

(*The Effect of Media and Mancozeb on the Percentage of Seedling Survival and Seedling Growth of
Red Jabon (Anthocephalus macrophyllus)*)

Tati Suharti, Yulianti Bramasto dan/and Naning Yuniarti

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan
Jl. Pakuan Ciheuleut PO.BOX 105, Telp/ Fax (0251) 8327768 Kode Pos 16001, Bogor, Indonesia
e-mail: tie_772001@yahoo.com

Naskah masuk: 19 Februari 2018; Naskah direvisi: 2 Mei 2018; Naskah diterima: 8 Juni 2018

ABSTRACT

*The obstacles in a nursery are seedling death and un optimal growth of seedling. This study aims to determine the effect of immersion of seedling in mancozeb and media given *Trichoderma* sp. on the percentage of seedling survival and seedling growth of red jabon (Anthocephalus macrophyllus). The design of experiment used was completely randomized design (CRD) with 2 factors ie root immersion with and without mancozeb, and seedling media of soil, soil: husk: compost, soil: husk: compost + Trichoderma sp. The results showed that seedling treatment with mancozeb and media did not give significant differences in seedling survival, percentage of shoot-root ratio and the quality index. The seedling treatments without mancozeb and media of soil: husk: compost (1:1:1) plus Trichoderma sp. produced optimal diameter and biomass while for optimal height was achieved by treatment of mancozeb and media of soil: husk: compost (1:1:1) plus Trichoderma sp.*

Keywords : Anthocephalus macrophyllus, *compost*, *husk*, *mancozeb*, Trichoderma sp.

ABSTRAK

Kendala umum dalam pembibitan tanaman antara lain kematian bibit dan pertumbuhan yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman akar bibit dalam mankozeb dan media tanam yang diberi *Trichoderma* sp. terhadap persentase tumbuh dan pertumbuhan bibit jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*). Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor perendaman akar bibit (tanpa mankozeb, dengan mankozeb) dan faktor media tanam (tanah, tanah:sekam:kompos, tanah:sekam:kompos + *Trichoderma* sp.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor perendaman akar bibit dan media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh, nisbah pucuk akar (NPA) dan indeks mutu bibit (IMB). Perlakuan bibit tanpa mankozeb dan media tanah:sekam:kompos (1:1:1) ditambah *Trichoderma* sp. menghasilkan diameter dan biomassa optimal sedangkan untuk tinggi yang optimal diperoleh pada perlakuan mankozeb dan media tanah:sekam:kompos (1:1:1) ditambah *Trichoderma* sp.

Kata kunci : *Anthocephalus macrophyllus*, *kompos*, *mankozeb*, *sekam*, *Trichoderma* sp.

I. PENDAHULUAN

Dalam program penanaman tanaman hutan, salah satu hal yang sangat penting yaitu kebutuhan bibit dengan kualitas baik

terpenuhi. Namun kendala dalam pembibitan antara lain tidak tersedianya bibit yang sehat dan tumbuh optimal dalam jumlah yang cukup. Untuk memperoleh bibit dengan

kualitas yang baik, perlu adanya teknik budidaya yang tepat antara lain penggunaan fungisida dan media tanam.

Mankozeb merupakan fungisida yang selain dapat mengendalikan penyakit tanaman, juga dapat meningkatkan persentase tumbuh dan pertumbuhan bibit (Buts, Singh, & Singh, 2014; Beedi, Macha, Gowda & Savitha, 2018). Perlakuan benih dengan cara perendaman benih *Cicer arietinum* dalam mankozeb dapat menghasilkan daya berkecambah, panjang akar, panjang batang dan index vigor yang lebih besar dibandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol) (Beedi *et al.*, 2018).

Trichoderma sp. merupakan agen antagonis yang berperan dalam menghambat pertumbuhan beberapa cendawan patogen tanaman. Di samping kemampuan cendawan ini sebagai agen antagonis, *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman sehingga cendawan ini dapat juga berperan sebagai *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF).

Aplikasi *Trichoderma* sp. dapat berupa perlakuan benih, priming, penyemprotan pada daun, pencelupan akar, penyiraman di sekitar perakaran dan aplikasi pada tanah (Kumar, Lal & Singh, 2012). Chang, Chang & Baker, (1986) melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. pada tanah merupakan cara yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, selain itu metode ini efektif

mengendalikan penyakit yang disebabkan patogen tular tanah (Joshi, Bhatt & Bahukhandi, 2010). Vitorino, Vitorino, Bessa, Carvalho & Silva (2016) melaporkan bahwa aplikasi cendawan ini pada tanah dapat meningkatkan tinggi, diameter dan biomassa bibit eukaliptus.

Bahan organik yang digunakan untuk perbanyak *Trichoderma* sp. salah satunya adalah sekam. Sekam dapat menyediakan nutrisi bagi cendawan, mudah diperoleh dan harganya murah (Geethanjali, 2012). *Trichoderma* sp. yang ditumbuhkan pada sekam dapat menghasilkan daya hidup yang lebih lama dan jumlah koloni cendawan yang banyak (Ali, Yasser, Mousa & Khalek, 2012). Aplikasi *Trichoderma* sp. dikombinasikan dengan mankozeb menghasilkan kompatibilitas yang paling tinggi dibandingkan dengan fungisida berbahan aktif karbendazim dan tebukonazol (Vasundara, Rangaswamy & Johnson, 2015).

Untuk mendukung penyediaan bibit jabon merah yang sehat dalam jumlah yang optimal, perlu adanya penelitian mengenai pengaruh perlakuan perendaman akar bibit dalam mankozeb pada saat penyapihan dan pemberian *Trichoderma* sp. di media tanam. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh perendaman akar bibit dalam mankozeb dan media tanam yang diberi *Trichoderma* sp. terhadap persentase tumbuh

dan pertumbuhan bibit jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*).

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan oven, timbangan digital, polibag, bak kecambah, kertas merang, tanah, pasir, kompos, sekam, mankozeb 80 persen, formulasi *Trichoderma* sp., kaliper, label dan alat tulis. Penelitian dilaksanakan dari bulan Juni 2012 sampai Februari 2013. Benih berasal dari Pomala (Sulawesi Tenggara). Penelitian dilakukan di Stasiun Penelitian Nagrak, Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan, Bogor.

B. Prosedur Penelitian

Perlakuan berdasarkan metode Ky-Dembele, Tigabu, Bayala, Savadogo, Boussim & Odén (2011) dengan modifikasi yaitu akar bibit sebelum disapih diberi perlakuan yaitu dengan merendam akar dalam larutan pestisida kimia (mankozeb 80 persen) dengan konsentrasi formulasi 0,1 persen selama 3 menit dan kontrol. Rancangan percobaan yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial dengan 2 faktor.

Faktor A:

1. Akar bibit tidak direndam dalam larutan mankozeb 80 persen (kontrol)
2. Akar bibit direndam dalam larutan mankozeb 80 persen, konsentrasi 0,1 persen

Faktor B:

1. Media tanah
2. Media tanah : sekam: kompos (1:1:1)
3. Media tanah: sekam: kompos (1:1:1) ditambah formulasi *Trichoderma* sp. (5 g/polibag)

Bibit yang digunakan untuk setiap perlakuan sebanyak 90 bibit (30 bibit x 3 ulangan) sehingga bibit yang digunakan sebanyak 540 bibit (2 faktor x 3 faktor x 90 bibit). Respon yang diamati antara lain persentase hidup, tinggi, diameter, biomassa, nisbah pucuk akar dan indeks mutu bibit umur 6 bulan. Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam. Apabila menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Duncan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

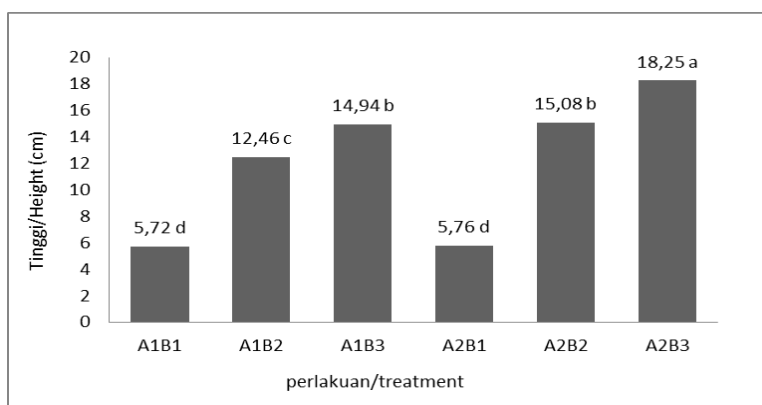
Perlakuan mankozeb maupun media tanam tidak memberikan perbedaan nyata terhadap persentase hidup, nisbah pucuk akar dan indeks mutu bibit (Tabel 1 dan 2) namun media berpengaruh nyata terhadap tinggi, diameter (Gambar 1 dan 2) serta biomassa bibit jabon merah umur 6 bulan (Tabel 2). Bibit umur 6 bulan yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan mankozeb dan media tanah:sekam:kompos (1:1:1) ditambah *Trichoderma* sp. dengan rata-rata tinggi bibit 18,25 cm (Gambar 1). Tinggi bibit pada perlakuan mankozeb dan media tanah:sekam:kompos (1:1:1) ditambah

Trichoderma sp. berbeda nyata dengan perlakuan lain. Pemberian *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan tinggi bibit baik pada perlakuan tanpa mankozeb maupun perlakuan mankozeb. Perlakuan mankozeb dan media tanah:sekam:kompos (1:1:1) menghasilkan

rata-rata tinggi bibit 15,08 cm sedangkan perlakuan tanpa mankozeb dan media tanah:sekam:kompos (1:1:1) ditambah *Trichoderma* sp. menghasilkan rata-rata tinggi bibit sebesar 14,94 cm.

Tabel (Table)1. Persentase hidup bibit jabon merah (*Seedling survival of red jabon*)

Perendaman akar bibit (<i>Seedling root soaking</i>)	Media(Media)	Persentase hidup bibit (<i>Seedling survival</i>)
Tanpa mankozeb (<i>without mancozeb</i>)	Tanah (<i>Soil</i>)	73.33 a
	Tanah (<i>Soil</i>): sekam (<i>Husk</i>): kompos (<i>Compost</i>) (1:1:1)	67.78 a
	Tanah (<i>Soil</i>): sekam (<i>Husk</i>): kompos (<i>Compost</i>) (1:1:1) + <i>Trichoderma</i> sp.	77.78 a
Mankozebe (<i>with Mancozeb</i>)	Tanah (<i>Soil</i>)	71.11 a
	Tanah (<i>Soil</i>): sekam (<i>Husk</i>): kompos (<i>Compost</i>) (1:1:1)	73.33 a
	Tanah (<i>Soil</i>): sekam (<i>Husk</i>): kompos (<i>Compost</i>) (1:1:1) + <i>Trichoderma</i> sp.	86.56 a



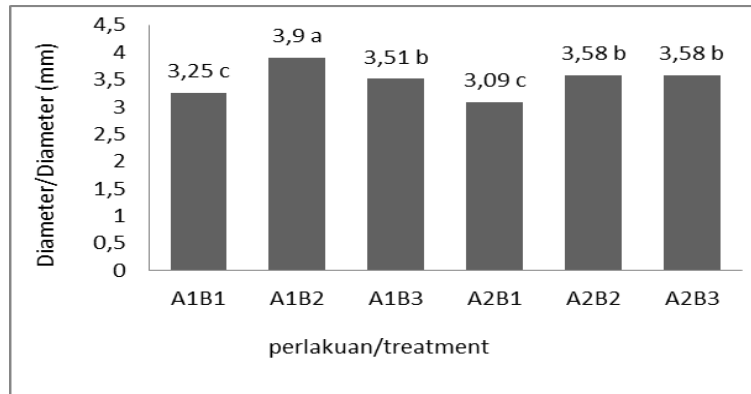
Keterangan (*Remarks*) : A1B1 = tanpa mankozeb, tanah; A1B2= tanpa mankozeb, tanah:sekam:kompos; A1B3= tanpa mankozeb, tanah:sekam:kompos + *Trichoderma* sp.; A2B1= mankozeb, tanah; A2B2= mankozeb, tanah:sekam:kompos ; A2B3= mankozeb, tanah:sekam:kompos (1:1:1)+ *Trichoderma* sp. (A1B1= *without mancozeb, soil*; A1B2= *without mancozeb, soil:husk:compost*; A1B3= *without mancozeb,soil:husk:compost+ Trichoderma sp.*; A2B1= *with mancozeb, soil*; A2B2= *with mancozeb, soil: husk: compost*; A2B3= *with mancozeb, soil: husk: compost+ Trichoderma sp.*)

Gambar (Figure) 1. Tinggi bibit jabon merah umur 6 bulan (*Height of red jabon seedling at 6 months old*)

Diameter bibit yang paling besar diperoleh pada perlakuan tanpa mankozeb dan media tanah:sekam:kompos (1:1:1) (Gambar

2). Diameter bibit pada perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan lain.

**PENGARUH PEMBERIAN *Trichoderma* sp. PADA MEDIA TANAM DAN MANKOZEB TERHADAP
PERSENTASE TUMBUH DAN PERTUMBUHAN BIBIT JABON MERAH (*Anthocephalus macrophyllus*)**
Tati Suharti, Yulianti Bramasto dan Naning Yuniarti



Keterangan (Remarks) : A1B1 = tanpa mankozeb, tanah; A1B2= tanpa mankozeb, tanah:sekam:kompos; A1B3= tanpa mankozeb, tanah:sekam:kompos + *Trichoderma* sp.; A2B1= mankozeb, tanah; A2B2= mankozeb, tanah:sekam:kompos ; A2B3= mankozeb, tanah:sekam:kompos (1:1:1)+ *Trichoderma* sp. (A1B1= without mancozeb, soil; A1B2= without mancozeb, soil:husk:compost; A1B3= without mancozeb,soil:husk:compost+ *Trichoderma* sp.; A2B1= with mancozeb, soil; A2B2= with mancozeb, soil: husk: compost; A2B3= with mancozeb, soil: husk: compost+ *Trichoderma* sp.)

Gambar (Figure) 2. Diameter bibit jabon merah umur 6 bulan (*Diameter of red jabon seedling at 6 months old*)

Terdapat interaksi antara perlakuan perendaman dalam mankozeb dan *Trichoderma* sp. terhadap biomassa, namun tidak ada interaksi antar perlakuan pada nisbah pucuk akar dan indeks mutu bibit (Tabel 2). Biomassa dan indeks mutu bibit umur 6 bulan

yang paling besar adalah pada perlakuan mankozeb dan media tanah:sekam:kompos (1:1:1), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mankozeb dan media tanah:sekam:kompos (1:1:1) ditambah *Trichoderma* sp.

Tabel (Table) 2. Interaksi antara perendaman bibit pada mankozeb dan beberapa media terhadap biomassa, Nisbah Pucuk Akar (NPA) dan Indeks Mutu Bibit (IMB) jabon merah (*Interaction between oot seedling soaking at mankozeb and various media to biomass, shoot-root ratio and index seedling quality of red jabon*)

Perendaman akar bibit (Seedling root soaking)	Media (Media)	Biomassa (Biomass)	Nisbah Pucuk Akar (Shoot-Root ratio)	Indeks Mutu Bibit (The quality index of seedling)
Tanpa mankozeb (without mancozeb)	Tanah (Soil)	0,61 c	1,05 a	0,28 a
	Tanah (Soil): sekam (Husk): kompos (Compost) (1:1:1)	1,07 b	0,89 a	0,29 a
	Tanah (Soil): sekam (Husk): kompos (Compost) (1:1:1) + <i>Trichoderma</i> sp.	1,52 a	0,89 a	0,31 a
Mankozeb (with mancozeb)	Tanah (Soil)	0,49 c	1,32 a	0,19 a
	Tanah (Soil): sekam (Husk): kompos (Compost) (1:1:1)	1,59 a	0,83 a	0,35 a
	Tanah (Soil): sekam (Husk): kompos (Compost) (1:1:1) + <i>Trichoderma</i> sp.	1,29 ab	0,83 a	0,23 a

Keterangan (Remarks) : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji % (Values followed by the same letters on column indicated not significantly different at a level 5%)

B. Pembahasan

Perlakuan mankozeb pada bibit jabon merah dan ditanam pada media campuran tanah:sekam:kompos (1:1:1) ditambah *Trichoderma* sp. memberikan persentase tumbuh tertinggi walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 1). Persentase tumbuh pada media yang diberi *Trichoderma* sp. lebih tinggi diduga karena jamur ini dapat menekan penyakit. Mekanisme penekanan penyakit oleh *Trichoderma* sp. antara lain antibiosis, kompetisi ruang dan nutrisi, mikoparasitisme, induksi ketahanan tanaman dan pemacu pertumbuhan tanaman (Junaid, Dar, Bhat, Bhat & Bhat, 2013). Aplikasi *Trichoderma* sp. pada tanah dapat meningkatkan aktivitas kitinolitik dan glukukanase pada daun sehingga jamur ini mampu menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik (Saksisirat & Chareerak, 2009). Bhai dan Thomas (2010) melaporkan bahwa *T. harzianum* kompatibel dengan mankozeb. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa mankozeb tidak menghambat pertumbuhan *T. harzianum* sehingga bahan kimia ini tidak menurunkan populasi cendawan ini. Dengan demikian pemberian *Trichoderma* sp. dapat diintegrasikan dengan aplikasi fungisida mankozeb.

Penambahan *Trichoderma* sp. pada media bibit jabon merah juga dapat meningkatkan

pertumbuhan tinggi (Gambar 1), hal ini terjadi karena *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan pengambilan unsur hara yang mengakibatkan penambahan panjang akar dan panjang batang, meningkatkan vigor tanaman dan klorofil (Akladious & Abbas, 2012). Dendang & Hani (2014) melaporkan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. dan kompos menghasilkan tinggi bibit sengon lebih besar dan berbeda nyata dengan kontrol. Selain itu, diduga mankozeb bersifat sinergis dengan aplikasi *Trichoderma* sp. Mankozeb dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi karena bahan kimia ini mengandung unsur mikro yang esensial. Bahan aktif mankozeb mengandung 2,5 persen seng dan 20 persen mangan (FAO, 1980).

Trichoderma sp. diketahui mempunyai aktivitas ligninolitik yang tinggi (Geethanjali, 2012). Selain itu *Trichoderma* sp. mempunyai enzim selulase dan xilanase yang tinggi (Martinez, Blanc, Le Claire, Besnard, Nicole & Baccou, 2001) sehingga jamur ini dapat juga berperan sebagai dekomposer bahan organik. Terdekomposisinya bahan organik akan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman sehingga pertumbuhan tinggi tanaman pada media bahan organik yang diberi *Trichoderma* sp. menjadi lebih baik. Aplikasi *Trichoderma* sp. pada media tanah:sekam:kompos (1:1:1) dapat meningkatkan biomassa bibit jabon merah, hal

ini sejalan dengan hasil penelitian Dendang & Hani (2014) yang melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. dan kompos dapat menghasilkan bibit sengon dengan tinggi dan biomassa paling besar. Dengan demikian untuk mendapatkan persentase tumbuh dan pertumbuhan tinggi bibit jabon merah yang optimal dapat dilakukan perlakuan bibit dengan mankozeb yang ditanam pada media campuran tanah : sekam : kompos (1:1:1) yang diberi *Trichoderma* sp. Namun untuk pertumbuhan diameter, biomassa, nisbah pucuk akar, serta indeks mutu bibit jabon merah yang optimal perlakuan mankozeb tidak selalu harus dilakukan (*optional*) akan tetapi sebaiknya bibit ditanam pada campuran media tanah:sekam:kompos (1:1:1) ditambah *Trichoderma* sp.

IV. KESIMPULAN

Faktor perendaman akar dalam mankozeb dan media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh. Tinggi bibit yang terbaik diperoleh pada perlakuan mankozeb dan media campuran tanah:sekam:kompos (1:1:1) yang diberi penambahan *Trichoderma* sp. Diameter bibit yang terbaik diperoleh pada perlakuan tanpa mankozeb dan media campuran tanah:sekam:kompos (1:1:1). Biomassa yang terbaik diperoleh pada perlakuan tanpa mankozeb dan media campuran tanah:sekam:kompos (1:1:1) yang

diberi penambahan *Trichoderma* sp. atau pada perlakuan perendaman dengan mankozeb dan media campuran tanah:sekam:kompos (1:1:1).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada Eneng Baeni Sumarni A.Md. dan Dina Agustina S.Si. atas bantuannya selama pelaksanaan kegiatan penelitian ini serta Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan, Bogor atas dana penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akladious S.A., & Abbas, A. S. M. (2012). Application of *Trichoderma harzianum* T22 as a biofertilizer supporting maize growth. *African Journal of Biotechnology*, 11(35), 8672–8683.
- Ali, M. I., Yasser, M. M., Mousa, A. S., & Khalek, M. A. (2012). Optimization of factors affecting proliferation and flourishment of *Trichoderma harzianum* in Egyptian soil. *Journal of Basic & Applied Mycology*, 3, 41–48.
- Beedi, S., Macha, S. I., Gowda, B., & Savitha, A. S. (2018). Effect of seed priming on germination percentage, shoot length, root length, seedling vigour index, moisture content and electrical conductivity in storage of kabuli chickpea cv ., MNK – 1 (*Cicer arietinum* L .) *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(1), 2005–2010.
- Bhai, R. S., & Thomas, J. (2010). Compatibility of *Trichoderma harzianum* (Rifai.) with fungicides, insecticides and fertilizers. *Indian Phytopathology*, 63(2), 145–148.
- Buts, A. K., Singh, M., & Singh, D. (2014). Effect of Dithane M-45 on growth and development of *Abelmoschus esculentus* (Okra). *Indian J.L.Sci.* 3(2), 39–46.

- Chang, Y.-C., Chang, Y.-C., & Baker, R. (1986). Increased growth of plants in the presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. *Plant Disease* 70, 145-148.
- Dendang, B., & Hani, A. (2014). Efektivitas *Trichoderma* spp. dan pupuk kompos terhadap pertumbuhan bibit sengon (*Falcataria mollucana*) effectivity of *Trichoderma* spp. and compost fertilizer application on the growth of sengon seedlings. *Penelitian Agroforestry*, 2(1), 13–19.
- FAO. (1980). *FAO Specifications For Plant Protection Products - Mancozeb*. FAO Panel of Experts on Pesticide Specifications, Registration Requirements and Application Standards. Rome.
- Geethanjali, P. A. (2012). A study on lignin degrading fungi isolated from the litter of evergreen forests of Kodagu (D), Karnataka. *International Journal of Environmental Sciences*, 2(4), 2034–2039.
- Joshi, B. B., Bhatt, R. P., & Bahukhandi, D. (2010). Antagonistic and plant growth activity of *Trichoderma* isolates of Western Himalayas. *Journal of Environmental Biology*, 31(6), 921–928.
- Junaid, J. M., Dar, N. A., Bhat, T. A., Bhat, A. H., & Bhat, M. A. (2013). Commercial biocontrol agents and their mechanism of action in the management of plant pathogens. *International Journal of Modern Plant & Animal Sciences* 1(12), 39–57.
- Kumar, S., Lal, M., & Singh, V. (2012). Exploitation of *Trichoderma* spp. as biocontrol agent for plant disease management. *Rashtriya Krishi*, 7(2), 1–3.
- Ky-Dembele, C., Tigabu, M., Bayala, J., Savadogo, P., Boussim, I. J., & Odén, P. C. (2011). Clonal propagation of *Khaya senegalensis*: the effects of stem length, leaf area, auxins, smoke solution, and stockplant age. *International Journal of Forestry Research*, 1–10.
- Martinez, C., Blanc, F., Le Claire, E., Besnard, O., Nicole, M., & Baccou, J. C. (2001). Salicylic acid and ethylene pathways are differentially activated in melon cotyledons by active or heat-denatured cellulase from *Trichoderma longibrachiatum*. *Plant Physiology*, 127(1), 334–344.
- Saksisirat, W, Chareerak, P. B. (2009). Induced systemic resistance of biocontrol fungus, *Trichoderma* spp. against bacterial and gray leaf spot in tomatoes. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, S99-S104.
- Vasundara, P., Rangaswamy, V., & Johnson, M. (2015). Compatability studies with fungicides, insecticides and their combinations on *Trichoderma viridae* in invitro conditions, 6(2), 310–316.
- Vitorino, L.C., Bessa, L.A., Carvalho L.G. & Silva, F.G. (2016). Growth promotion mediated by endophytic fungi in cloned seedlings of *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* hybrids. *African Journal of Biotechnology*, 15(48), 2729–2738.