

## Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Mangga Lokal Indramayu

Faisal Al Asad<sup>1</sup>, Fadhillah Laila<sup>2</sup>, Fina Dwimartina<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Wiralodra, Indramayu Jln.Ir. H. Juanda KM 3, Indramayu, [faisalalasad@unwir.ac.id](mailto:faisalalasad@unwir.ac.id)

Diterima 24 Agustus 2022, disetujui 26 Oktober 2022, diterbitkan 31 Oktober 2022

Pengutipan: Al Asad,F., Laila, F. & Dwimartina, F. (2022). Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Mangga Lokal Indramayu, 13(2), 806-814, 2022

### ABSTRAK

Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan Indonesia. Indramayu menjadi sentra produksi mangga terbesar di Jawa Barat. Permintaan akan komoditas ini semakin meningkat khususnya ekspor, sedangkan produksi mangga pada lima tahun terakhir mengalami fluktuasi. Cara yang dapat dilakukan untuk menjaga produksi mangga yang optimal dan berkelanjutan adalah dengan pemupukan. Salah satu upaya pemupukan yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA). Namun demikian, tidak semua FMA dapat bersimbiosis dengan tanaman. Oleh karena itu perlu upaya eksplorasi dan identifikasi FMA untuk pemanfaatannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi keanekaragaman FMA pada mangga lokal Indramayu. Penelitian dilakukan di tiga Desa pada Kecamatan Jatibarang, Indramayu. Setiap Desa masing-masing diambil tiga pohon sampel. Sampel yang diambil meliputi akar dan tanah dari sekitar rizosfer pohon mangga dengan kedalaman 20 - 40 cm. Sampel yang diperoleh kemudian dianalisis kolonisasi dan keragaman spora FMA. Hasil penelitian menunjukkan ditemukan dua genus FMA pada rizosfer mangga lokal Indramayu, yaitu genus *Glomus* dan *Acaulospora*. Jumlah spora FMA yang ditemukan per 20 g tanah sebanyak 37,67 di Desa Lobener, 31,67 di Desa Jatisawit, dan 42,33 di Desa Krasak. Kolonisasi FMA pada Desa Lobener 34,44 % (tinggi), Desa Jatisawit 23,33 % (sedang), dan Desa Krasak 33,33 % (tinggi).

Kata Kunci: identifikasi, mikoriza, mangga, Indramayu

### ABSTRACT

Mango (*Mangifera indica* L.) is one of Indonesia's leading horticultural commodities. Indramayu is the largest mango production center in West Java. Demand for this commodity is increasing, especially for exports, while mango production has fluctuated in the last five years. The way that can be done to maintain optimal and sustainable mango production is by fertilizing. One of the fertilization efforts that can be done is by using Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF). However, not all AMF can symbiosis with plants. Therefore, it is necessary to explore and identify FMA for its utilization. This study aimed to obtain information on AMF diversity in local Indramayu mangoes. The research was conducted in three villages in Jatibarang District, Indramayu. Each village took three sample trees. Samples taken included roots and soil from around the mango tree rhizosphere with a depth of 20 - 40 cm. The samples obtained were then analyzed for colonization and diversity of AMF spores. The results showed that two AMF genera were found in the local mango rhizosphere in Indramayu, namely the *Glomus* and *Acaulospora* genera. The number of AMF spores found per 20 g of soil was 37.67 in Lobener Village, 31.67 in Jatisawit Village, and 42.33 in Krasak Village. FMA colonization in the Lobener village was 34.44% (high), Jatisawit Village 23.33% (medium), and in Krasak Village 33.33% (high).

Keywords: identification, mycorrhizal, mango, Indramayu

## PENDAHULUAN

Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura dari kelompok buah-buahan yang cukup penting di Indonesia bahkan di dunia. Komoditas buah-buahan ini diproduksi terbesar kedua di dunia setelah komoditas buah pisang. Di Indonesia, produksi mangga ditahun 2018 mencapai 2,62 juta ton atau meningkat 19,1 % dibandingkan tahun 2017 yang mencapai 2,2 juta ton (BPS, 2018). Pada tahun 2019 produksi mangga mencapai 2,81 juta ton atau naik sebesar 6,56 % dibandingkan tahun sebelumnya. Selain produksi, ekspor mangga Indonesia ditahun 2019 juga mengalami peningkatan, yakni sebesar 35,86 % dibandingkan tahun sebelumnya (BPS, 2019). Berbagai daerah pengembangan mangga di Indonesia, diantaranya di Jawa Barat.

Jawa Barat merupakan salah satu daerah penghasil mangga nasional terbesar. Produksi buah mangga Jawa Barat mampu mencukupi 14,9 % produksi mangga nasional. Indramayu merupakan sentra produsen mangga terbesar di Jawa Barat. Produksi mangga di Indramayu ditahun 2016 mencapai 9.046 ton disusul Majalengka dan Cirebon yang menghasilkan 37.529 ton dan 31.086 ton (BPS, 2016). Daerah yang terkenal dengan mangga lokalnya seperti Cengkir dan Gedong Gincu ini mempunyai populasi 472.757 pohon Mangga Cengkir dan 175.965 pohon Mangga Gedong Gincu ditahun 2011 (Handayani et al, 2011). Sebaran pohon mangga di Indramayu hampir tersebar keseluruh wilayah, mulai dari halaman rumah, tempat sekolah, rumah ibadah, perkantoran, dan taman Kantor Kabupaten Indramayu (Rasmikayati et al, 2018).

Pengembangan budidaya mangga di Indramayu dilakukan sepanjang tahun. Namun dilain sisi, produksi buah mangga naik turun disetiap waktu panennya. Hal ini disebabkan salah satunya karena *alternate bearing*, yaitu kondisi panen buah mangga yang tidak menentu, berbeda-beda disetiap tahunnya karenakan faktor internal atau iklim (Poerwanto & Susila, 2014). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan fenomena tersebut adalah dengan pemupukan. Penggunaan pupuk hayati seperti FMA menjadi salahsatu alternatif untuk mengendalikan fenomena tersebut, agar produksi mangga dapat dilakukan dengan optimal dan berkelanjutan. Meskipun FMA dapat bersimbiosis pada hampir seluruh ekosistem darat, namun ada sebagian tanaman yang lebih disukai FMA. Hal ini dapat dilihat dari nilai kolonisasi FMA yang beragam, yaitu mulai dari tidak terkoloni (0 %), rendah (<10 %), sedang (10-30 %), dan tinggi (> 30 %) (O'Connor et al, 2001). Oleh

karena itu, perlu dilakukan upaya awal yaitu eksplorasi dan identifikasi keragaman FMA untuk pengembangan dan pemanfaatan jenis fungi ini kedepannya. Upaya awal ini dilakukan pada Kecamatan Jatibarang, Indramayu karena pada Kecamatan ini belum dilakukan eksplorasi dan pengembangan FMA pada tanaman mangga.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di tiga Desa di Kecamatan Jatibarang Kabupaten Indramayu Jawa Barat, yaitu pada Desa Lobener, Desa Jatisawit, dan Desa Krasak. Identifikasi dan Kolonisasi FMA dilakukan di Laboratorium Agribisnis Fakultas Pertanian serta di Laboratorium Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology (ICBB) Bogor. Waktu penelitian dilaksanakan selama 12 bulan setelah akhir musim hujan.

### **Metode**

Pengambilan sampel dilakukan di tiga Desa (Desa Lobener, Jatisawit, dan Krasak) pada Kecamatan Jatibarang, Indramayu. Setiap Desa masing-masing diambil tiga pohon sampel. Sampel yang diambil meliputi akar dan tanah dari sekitar rizosfer pohon mangga dengan kedalaman 20 - 40 cm. Setiap sampel pada satu pohon diambil diempat bagian sisi pohon mangga (kanan, kiri, depan, belakang) dan kemudian dikompositkan menjadi satu sampel disetiap pohon. Sampel akar dan tanah yang diambil kemudian dianalisis kolonisasi dan keragaman spora fungi mikoriza arbuskulanya.

### **Isolasi FMA**

Isolasi FMA menggunakan metode tuang saring dari Pacioni (1992) dan dilanjutkan dengan sentrifugasi dari Brundrett et al, (1996) yang telah dimodifikasi, yakni dengan cara sebagai berikut:

- a. Sampel tanah sebanyak 20 gr dimasukkan kedalam gelas dan dicampur 1 l air. Diaduk sampai butiran tanah hancur.
- b. Saringan (*siever*) ukuran 500  $\mu\text{m}$ , 125  $\mu\text{m}$ , dan 63  $\mu\text{m}$  disusun dan diletakan dibawah air mengalir.
- c. Suspensi tanah dituangkan kedalam *siever* yang sudah disusun bertingkat (ukuran 500  $\mu\text{m}$ , 125  $\mu\text{m}$ , dan 63  $\mu\text{m}$ ). Langkah ini diulangi sampai suspensi tanah menjadi jernih.

- d. Endapan tanah pada *siever* ukuran 125  $\mu\text{m}$  dan 65  $\mu\text{m}$  diambil dan dipindahkan ke tabung sentrifus kemudian ditambahkan larutan gula 60 % dengan perbandingan 3 : 2, kemudian dikocok dan disentrifus selama 3 menit pada kecepatan 2500 rpm.
- e. Kemudian roses penyaringan, dilakukan dengan cara supernatan dituang dalam corong plastik yang telah dialas dengan kertas milipor/kertas saring, air akan menembus kertas dan jatuh kedalam botol kaca. Kertas milipor yang digunakan sebelumnya dibentuk lingkaran dengan diameter 9.5 cm dan dibagi menjadi delapan bagian yang sama luasnya untuk memudahkan pengamatan.
- f. Spora yang tersaring kemudian dicuci, dibersihkan dengan bantuan air dari botol semprot untuk mencegah lisis spora.
- g. Kertas milipor diangkat dengan pinset, dibuka diatas cawan petri kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran sampai 45 kali untuk dihitung jumlah dan diidentifikasi genus sporanya.

#### **Penghitungan Spora FMA**

Penghitungan spora menggunakan *handcounter* di bawah mikroskop dengan perbesaran sampai 45 kali. Spora dihitung urut mulai dari daerah satu hingga daerah kedelapan pada kertas milipor untuk memudahkan pengamatan. Spora disetiap gradien dihitung menggunakan *handcounter* di bawah mikroskop kemudian dijumlah.

#### **Identifikasi FMA**

Spora yang telah ditemukan diidentifikasi berdasarkan morfologi menurut INVAM 2022.

#### **Persentase Kolonisasi FMA**

Pengamatan kolonisasi FMA dilakukan dengan metode pembersihan dan pewarnaan pada akar. Pewarnaan akar menggunakan metode Clapp et al, (1995) yaitu:

- a. Akar dicuci sampai bersih menggunakan saringan
- b. Akar kemudian direndam dalam larutan KOH 20% (b/v) selama 1 hari sampai akar terlihat putih
- c. Larutan dibuang dan akar dicuci di bawah air mengalir, kemudian direndam dalam larutan HCL 0.1 M selama 3-4 menit tanpa pencucian
- d. Akar direndam dalam larutan *trypan blue* (*trypan blue* 0.25 g didalam 475 mL asam laktat dan 25 mL aquades) selama 1 hari
- e. Akar dicuci dari larutan *trypan blue*

- f. Akar direndam dalam larutan destaining (25 mL air aquades dicampur dengan 475 mL asam laktat) selama 1 hari
- g. Akar kemudian dipotong kurang lebih 1 cm dan diletakkan berjajar pada gelas objek kemudian ditutup dengan *cover glass* (satu gelas objek untuk 10 potong akar).
- h. Setiap tanaman sampel dibuat dua preparat selanjutnya diamati dibawah mikroskop dan dicatat potongan akar yang terkolonisasi yang ditandai dengan adanya hifa, arbuskula atau vesikula.

Persentase kolonisasi akar dihitung dengan rumus yang dikembangkan oleh Brundrett *et al.* (1996):

$$\% \text{ Kolonisasi} = \frac{\sum \text{bidang pandang yang terkoloni}}{\sum \text{keseluruhan bidang pandang}} \times 100 \%$$

Nilai persentase kolonisasi digolongkan menurut standar kolonisasi O'Connor *et al.* (2001) yaitu :

tidak terkoloni	: nilai kolonisasi 0%
rendah	: nilai kolonisasi <10%
sedang	: nilai kolonisasi 10-30%
tinggi	: nilai kolonisasi >30%

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah pada Kecamatan Jatibarang, Indramayu (Tabel 1) menunjukkan pH agak masam, C-organik sedang, N-total rendah, C/N ratio rendah, P tersedia sangat tinggi, dan P total sangat tinggi. Hasil analisis pH tanah yang menunjukkan agak masam ini sangat sesuai dengan habitat FMA untuk berkolonisasi maksimal. Hal ini sesuai dengan Goltapeh *et al.* (2008) bahwa nilai kolonisasi FMA akan optimal pada pH agak masam. Namun dilain sisi, P tersedia pada tanah di Kecamatan Jatibarang sangat tinggi. Hal ini dapat mempengaruhi aktivitas FMA (Asad, 2018). Oleh karena itu, Aktivitas FMA akan optimal pada media tanam yang ketersediaan unsur fosfornya rendah. Apabila ketersediaan P pada media tanam tinggi, maka aktivitas FMA akan kurang optimal.

**Tabel 1.** Analisis Tanah di Kecamatan Jatibarang, Indramayu

Parameter	Metode	Unit	Kadar	Kriteria*
C-organik	Walkey & Black	%	2,22	Sedang
N-Total	Kjeldhal	%	0,15	Rendah
C/N Ratio	Penghitungan	-	15	Rendah
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Tersedia	Bray/Olsen	ppm	26,5	Sangat tinggi
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Potensial	HCl 25 %	mg/100g	71	Sangat tinggi
pH	H <sub>2</sub> O	-	6,4	Agak masam
	KCl 1N	-	5,0	

Sumber: Laboratorium ICBB Bogor, \* Kriteria hasil analisis tanah mengacu pada Balai Penelitian Tanah 2009

### Identifikasi dan Karakterisasi Spora FMA

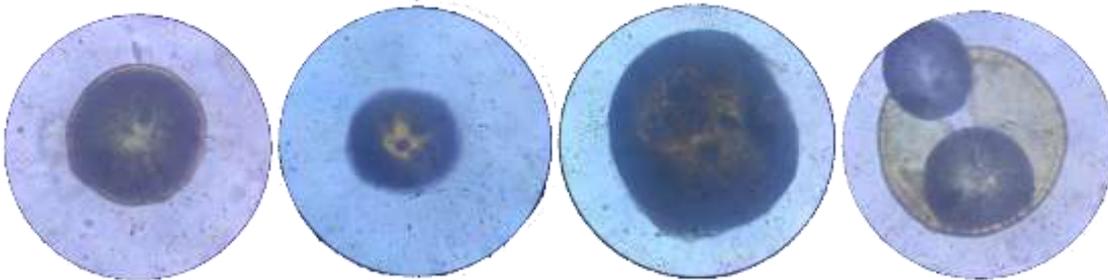
Tabel 2 menunjukkan jumlah spora FMA per 20 gram sampel tanah. Ditemukan dua genus FMA, yang terdiri dari *Glomus* dan *Acaulospora*. Genus FMA *Glomus* menjadi genus spora yang sering ditemukan diketiga tempat penelitian. Sebaran genus *Glomus* yang melimpah ini diakibatkan karena banyaknya spesies pada genus *Glomus* dibandingkan dengan genus lainnya (INVAM, 2020). Hal ini juga sejalan penelitian Mohandas (2012), bahwa genus *Glomus* paling banyak ditemukan pada rizosfer mangga di India, dibandingkan genus lain.

Total jumlah spora paling banyak ditemukan pada Desa Krasak, kemudian diikuti Desa Lobener, dan Desa Jatisawit yaitu sebanyak 37,67; 31,67; dan 42,33 spora per 20 gram tanah. Hal ini diduga pada Desa Krasak kesesuaian lahan lebih sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan FMA. Kemasaman tanah agak masam menjadi kondisi yang lebih sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan FMA. Meskipun jumlah spora FMA yang ditemukan pada penelitian ini relatif masih sedikit yaitu 37,22 spora per 20 gram sampel tanah. Rendahnya jumlah spora diduga karena FMA belum maksimal bersporalisasi dan lebih banyak mengandung propagul lain seperti hifa (Hartoyo et al, 2011). Meskipun demikian, jumlah spora yang sedikit belum tentu berpengaruh terhadap nilai kolonisasi FMA, karena menurut Delvian (2003) produksi spora FMA tidak selalu berkorelasi positif dengan kolonisasi FMA.

**Tabel 2.** Jumlah Spora FMA /20 g sampel tanah

Genus FMA	Jumlah Spora FMA pada berbagai Desa		
	Lobener	Jatisawit	Krasak
Glomus sp 1	20,00	13,00	18,00
Glomus sp 2	7,67	7,67	6,67
Glomus sp 3	3,67	5,33	8,33
Acaulospora	6,33	5,67	9,33
Total Jumlah Spora	37,67	31,67	42,33
Rata-Rata Jumlah Spora		37,22	

Spora FMA yang ditemukan yaitu genus *Glomus* dan *Acaulospora* (Gambar 1) mempunyai ciri-ciri : *Glomus* mempunyai bentuk yang bulat, agak bulat, lonjong, agak lonjong berwarna coklat gelap dan coklat kekuningan. *Acaulospora* mempunyai bentuk bulat berwarna bening dengan dua lapisan dinding spora. Identifikasi genus suatu FMA diantaranya dapat dilakukan berdasarkan morfologi spora, seperti: warna spora, lapisan dinding spora, dan bentuk hifa yang melekat pada dinding spora atau dudukan hifa (Nusantara et al, 2012).

**Gambar 1** Spora FMA : a. *Glomus* sp 1; b. *Glomus* sp 2; c. *Glomus* sp 3; d. *Acaulospora*

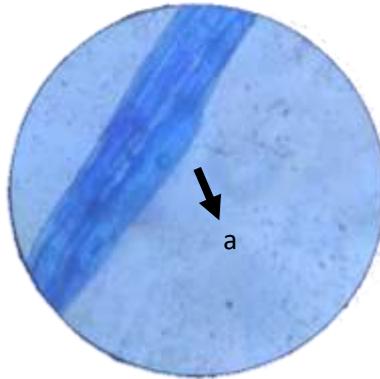
### Kolonisasi FMA

Nilai kolonisasi FMA (Tabel 3) menunjukkan Desa Lobener dan Krasak menghasilkan nilai koloni FMA yang tinggi, yaitu lebih dari 30 %, sedangkan pada Desa Jatisawit menghasilkan nilai koloni FMA sedang. Kolonisasi FMA ditandai dengan ditemukannya vesikel, arbuskula, atau hifa pada akar tanaman (Gambar 2).

**Tabel 3.** Kolonisasi FMA pada manga lokal Indramayu

Lokasi	Persentase Kolonisasi FMA (%)
Desa Lobener	34,44
Desa Jatisawit	23,33
Desa Krasak	33,33

Menurut Asad (2018) tingginya nilai kolonisasi FMA disebabkan karena banyaknya genus *Glomus* yang ditemukan, genus yang mempunyai sebaran yang lebih luas dibandingkan dengan genus FMA lainnya. Selain itu, nilai kolonisasi akan optimal pada lahan dengan pH 4,7; 5,6; dan 6,4 (Singh, 2004).



**Gambar 2.** Koloni FMA : a. Vesikel FMA

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ditemukan dua genus FMA pada rizosfer mangga lokal Indramayu, yaitu genus *Glomus* dan *Acaulospora*. Jumlah spora FMA yang ditemukan per 20 g tanah sebanyak 37,67 di Desa Lobener, 31,67 di Desa Jatisawit, dan 42,33 di Desa Krasak. Kolonisasi FMA pada Desa Lobener 34,44 % (tinggi), Desa Jatisawit 23,33 % (sedang), dan Desa Krasak 33,33 % (tinggi).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kemenristek Dikti selaku pemberi dana melalui hibah Penelitian Dosen Pemula.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asad FA, Kurniawati A, Budi SW, dan Faridah DN. (2018). The Diversity of Arbuscular mycorrhizal fungi in Cianjur, West Java, Indonesia. *Journal of Tropical Crop Science*. 5, 126-131
- Badan Pusat Statistik. (2018). Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia [internet].[diunduh 19 September 2020]; Tersedia pada: <http://bps.go.id>.
- Badan Pusat Statistik. (2019). Statistik Hortikultura [internet].[diunduh 19 Oktober 2020]; Tersedia pada: <http://bps.go.id>

- Badan Pusat Statistik. (2016). Produksi Buah-Buahan (Mangga, Nanas, Pepaya, Pisang dan Rambutan Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat. <http://bps.go.id>
- Brundrett MC, Bougher N, Dell B, Grove T, Malajczuk N. (1996). Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Canberra (AU): Australian Centre for International Agricultural Research.
- Clapp JP, Young JPW, Merryweather J, Fitter AH. (1995). Diversity of fungal symbionts in arbuscular mycorrhizas from a natural communitiy. *New Phytologist*. 130: 259–265.
- Delvian. (2003). Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) di Hutan Pantai dan Potensi Pemanfaatannya. Disertasi. Program Pascasarjana IPB Bogor.158p. (tidak dipublikasikan)
- Goltapeh M, YR. Danesh, R. Prasad, A. Varma. (2008). Mycorrhizal Fungi: Whet We Know and Whet Should We Know?. In Varma A (Eds). 2008. Mycorrhiza. 3rd ed. Heidelberg (GN): Springer.
- Handayani R, Dorly, Hartana A. (2011). Keragaman mangga cengkir di Kabupaten Indramayu. Prosiding Seminar Nasional XXI PBI, p. 66-69. Banda Aceh, 24-25 September 2011.
- Hartoyo B, Ghulamahdi M, Darusman LK, Aziz SA, dan Mansur I. (2011). Keanekaragaman fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada rizosfer tanaman pegagan (*Cantella asiatica* (L.) Urban. *Jurnal Litri*. 17: 32-40
- [INVAM]. (2022). International culture collection of Vesikular Arbuscular Mychorizal fungi (US). 2022. The Fungi: classification, nomenclature and species descriptions [Internet]. [diunduh 2022 April 2022]; Tersedia pada: <https://invam.ku.edu/>
- Mohandas S. (2012). Arbuscular mycorrhizal fungi benefit mango (*Mangifera indica* L.) plant growth in the field. *Scientia Horticulturae*. 143 : 43-48.
- Nusantara AD, Bertham YH, Mansur I. (2012). *Bekerja dengan Fungi Mikoriza Arbuskula*. Bogor (ID): SEAMEO BIOTROP.
- O'Connor PJ, Smith SE, Smith FA. (2001). Arbuscular mycorrhizal associations in the southern Simpson Desert. *Australian Journal of Botany* 49, 493–499
- Pacioni G. (1992). Wet-sieving and decanting techniques for the extraction of spores of VA mycorrhizal fungi. Di dalam: Norris JR, Read and Varma (Fds). *Methods in Microbiology*, Vol 24, Academic Press Inc, San Diego. Hal 317-322.
- Poerwanto R, dan Susula AD. (2014). *Teknologi Hortikultura*. Bogor: IPB Press
- Rasmikayati E, Wibawa G, Andriani R, Fatimah S, & Saefudin BR. (2018). Kajian potensi dan kendala dalam proses usaha tani dan pemasaran mangga di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Sosial dan Humaniora*. 20(3): 215-221
- Singh S. (2004). Effect of soil pH on mycorrhiza in agricultural crops. *Mycorrhizal News*. 16(2): 2-7