

PENGARUH BEBERAPA TUMBUHAN ALELOPATI TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT DAN PERKEMBANGAN JAMUR MIKORIZA

Wagiran Abadi¹, Heri Wirianata², Abdul Mu'in²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

²Dosen Fakultas Pertanian STIPER

ABSTRAK

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh air limpasan tumbuhan alelopati beberapa jenis gulma dan jamur mikoriza serta interaksi antara keduanya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit telah dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada 29 Januari hingga 31 Mei 2014. Percobaan menggunakan rancangan faktorial 2x3 yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 perlakuan yakni tanpa menggunakan jamur Mikoriza (A1) dan dengan menggunakan jamur Mikoriza (A2), yang masing-masing terdiri dari 3 aras yakni *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, dan *Amarantus spinosus*. Dari kedua faktor diperoleh 6 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 7 ulangan sehingga terdapat 42 satuan percobaan. Data pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam pada tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Jika terdapat perbedaan signifikan pada perlakuan maka pengujian dilanjutkan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan perkembangan infeksi jamur mikoriza pada akar bibit kelapa sawit terhambat dengan pemberian air limpasan *Imperata cylindrica*, dan perkembangan infeksi yang lebih baik pada pemberian air limpasan *Cyperus rotundus*. Aplikasi jamur mikoriza belum dapat menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lebih baik di pre nursery. Air limpasan *Imperata cylindrica* paling menghambat pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery daripada *Cyperus rotundus* dan *Amarantus spinosus*.

Kata kunci : Tumbuhan alelopati, jamur mikoriza, kelapa sawit, perumbuhan

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan utama di Indonesia dan masih memiliki prospek pengembangan yang cukup cerah. Kelapa sawit penting artinya bagi Indonesia dalam kurun waktu 20 tahun terakhir ini sebagai komoditas andalan untuk ekspor maupun komoditas yang diharapkan dapat meningkatkan pendapatan dan harkat petani, pekebun serta transmigran. Sejak tahun 1986 pemerintah telah menetapkan bahwa pembangunan perkebunan kelapa sawit harus dikaitkan dengan program di bidang transmigrasi dan koperasi, sehingga komoditas ini telah berhasil mengatasi kekurangan minyak goreng yang berasal dari minyak kelapa yang terjadi sejak tahun 1972 (Lubis dan Naibaho, 1995).

Minyak sawit merupakan komoditas yang prospektif. Permintaan akan minyak nabati dunia akan terus meningkat sejalan

dengan peningkatan jumlah penduduk dan kemampuan ekonomi dunia. Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman unggulan Indonesia. Tanaman ini menyediakan lapangan kerja bagi 2,7 juta penduduk dan mendatangkan devisa sekitar USD 3 milyar per tahun. Disamping itu kelapa sawit merupakan bahan baku untuk produk minyak goreng, margarine, *shortening*, dan sabun (Pahan, 2011).

Peningkatan areal tanam yang semakin luas akan meningkatkan kebutuhan bibit yang baik dan berkualitas dengan jumlah yang banyak. Untuk mendapatkan bibit berkualitas maka diperlukan penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan bibit kelapa sawit yang mampu berproduksi tinggi serta tahan terhadap serangan penyakit (Risza, 1995).

Salah satu alternatif agar tanaman kelapa sawit tahan terhadap serangan penyakit

adalah pemanfaatan jenis-jenis mikroorganisme yang mampu memberikan ketahanan tanaman dan mampu beradaptasi dengan lingkungan serta meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jamur mikoriza vesikula arbuskula (MVA) merupakan mikroorganisme yang mempunyai kemampuan demikian. MVA mempunyai korelasi positif terhadap beberapa aspek fisiologi tanaman inang diantaranya dalam hal menurunkan serangan penyakit (Simanungkalit, 1994). MVA *G. fasciculatus* telah terbukti dapat menurunkan atau menghalangi penyakit yang disebabkan oleh patogen tular tanah. MVA berpotensi sebagai *biopestisida* atau pengendalian hayati yang aktif terhadap serang patogen akar, ramah lingkungan, dan juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman karena mampu meningkatkan pengambilan P sehingga tanaman lebih tahan terhadap kekeringan. Hifa eksternal dari MVA dapat meningkatkan kemampuan tanaman dalam mendapatkan air.

Untuk menghasilkan perkebunan yang berproduksi tinggi dan yang bisa menghasilkan bibit yang unggul tidaklah mudah karena dalam pertumbuhan tanaman banyak terdapat gangguan-gangguan yang datang dari tumbuhan lain seperti tumbuhan alelopati (Kurniasih, 2002), misalnya jenis-jenis gulma *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, dan *Amaranthus spinosus* (Sukman dan Yakup, 1991). Selain akar tumbuhan alelopati mengeluarkan zat kimia berupa toksin yang dapat menahan pertumbuhan tumbuhan lain yang hidup di sekitarnya, akar dari tumbuhan alelopati juga bisa menghambat pertumbuhan dari makhluk yang terdapat di dalam tanah seperti mikroorganisme (Rice, 1995, dalam Junaedi, dkk., 2006).

Potensi alelopati cukup besar dalam mempengaruhi pertumbuhan awal tanaman kelapa sawit di lapangan. Potensi ini antara lain tergantung pada jenis tumbuhan yang menghasilkan senyawa alelopati (alelokimia) yang memberikan pengaruh yang juga berbeda terhadap pertumbuhan tanaman.

Dampak alelopati terhadap pertumbuhan awal kelapa sawit diperkirakan

dapat ditekan dengan membekali bibit kelapa sawit yang akan ditanam dengan pemberian jamur mikoriza Arbuskula pada saat penanaman bibit. Meskipun demikian, MVA juga dapat terpengaruh oleh senyawa alelopati. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh senyawa alelokimia yang terdapat pada beberapa tumbuhan alelopati (*Imperata cylindrical*, *Cyperus rotundus*, dan *Amaranthus spinosus*) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit dan perkembangan mikoriza.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada 29 Januari hingga 31 Mei 2014 dan berlokasi di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Alat dan Bahan

1. Alat
 - Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :
 - a. Cangkul
 - b. Ayakan
 - c. Bambu
 - d. Gelas ukur 500 cc
 - e. Oven
 - f. Timbangan analitik
 - g. Mikroskop
 - h. Polibag berukuran 25 x 15 cm berwarna hitam
 - i. Gelas objek
 - j. Gelas penutup
 - k. Penggaris
 - l. Alat tulis
 - m. Kamera
2. Bahan
 - Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah latosol sebanyak 200 kg, tumbuhan alelopati (*Imperata cylindrical*, *Cyperus rotundus*, dan *Amarantus spinosus*), kecambah kelapa sawit varietas Kostarika sebanyak 60 kecambah, MVA yang

diperoleh dari PAU IPB Bogor, zat-zat kimia berupa KOH 10%, HCl 1%, dan *Lactofenol tryphan blue* 0,005% untuk pengamatan derajat infeksi MVA pada akar.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial 2 x 3 yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) atau *Completely Randomized Design* (CRD). Penelitian menggunakan 2 perlakuan yakni:

1. Tanpa menggunakan jamur Mikoriza (A1)
2. Dengan menggunakan jamur Mikoriza (A2), yang terdiri dari 3 aras yakni:
 - a. *Imperata cylindrica* (B1)
 - b. *Cyperus rotundus* (B2)
 - c. *Amarantus spinosus* (B3)

Dari faktor-faktor perlakuan di atas diperoleh 6 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 7 kali sehingga terdapat $6 \times 7 = 42$ sampel bibit kelapa sawit.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan lahan

Tempat yang akan dijadikan lokasi pembibitan terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman yang dapat menjadi inang hama dan penyakit, kemudian tanah diratakan agar posisi *babybag* tidak miring. Lahan yang dipilih untuk digunakan sebagai lokasi pembibitan adalah datar dan dekat dengan sumber air.

2. Penanaman gulma

Penanaman alang-alang dan tekian dilakukan dua bulan sebelum penelitian dilaksanakan, sedangkan bayam-bayaman dua minggu sebelum penelitian dilaksanakan. Alang-alang dan tekian diperoleh dari lingkungan sekitar. Pengambilan alang-alang dan tekian dengan cara pembongkaran hingga bagian akar, selanjutnya ditanam di dalam pot. Bayam-bayaman diperoleh dari benih yang telah disemaikan di dalam pot.

3. Persiapan naungan

Naungan dibuat dari bambu dengan panjang 3 meter, lebar 4 meter, dan tinggi 2 meter pada sebelah timur serta 1,5 meter pada sebelah barat. Naungan ditutup dengan plastik transparan, dengan tujuan untuk menghindari hujan secara langsung. Di sekeliling naungan juga ditutup plastik transparan setinggi 1 meter.

4. Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan berupa tanah latosol dengan kedalaman 0-15 cm yang telah dibersihkan dari akar maupun batu dengan cara diayak menggunakan ayakan berdiameter 2 mm. Media tanam kemudian dimasukkan ke dalam *babybag* dengan ukuran panjang 25 cm, lebar 15 cm, dan tebal 0,07 mm. Setiap *babybag* diberi lubang sebanyak 16 buah pada setiap sisinya. Media tanam kemudian disiram dan didiamkan selama satu malam.

5. Persiapan benih

Sebelum ditanam, kecambah terlebih dahulu diperciki air secukupnya agar kondisi kecambah lembab sehingga dapat tumbuh dengan mudah. Kecambah sawit yang telah diterima ditanam di dalam *babybag* yang telah disiapkan. Kecambah yang ditanam adalah kecambah yang telah dapat dibedakan antara radikula dan plumula. Penanaman kecambah dilakukan dengan memperhatikan posisi dan arah kecambah. Pelaksanaan penanaman dibagi atas 3 kegiatan yaitu pembuatan lubang tanam, memasukkan kecambah ke dalam lubang tanam, dan menutup kembali lubang tanam yang telah dimasukkan kecambah. Pembuatan lubang tanam dilakukan dengan melubangi media tanam sedalam ± 3 cm menggunakan kayu. Setelah itu kecambah dimasukkan dengan posisi plumula menghadap ke atas dan radikula menghadap ke bawah. Setelah kecambah dimasukkan ke dalam lubang tanam dengan posisi yang tepat, kecambah kemudian ditutup dengan tanah dengan sedikit menekan-nekan lubang tanam.

Kecambah ditanam pada kedalaman $\pm 1,5$ cm dari permukaan tanah.

6. Pemberian jamur mikoriza

Pemberian inokulum mikoriza dilakukan setelah kecambah berumur tiga minggu dengan dosis sesuai perlakuan yakni 20 gr/polybag. Mikoriza diaplikasikan dengan cara membenamkan MVA mengelilingi akar tanaman pada kedalaman 3–4 cm. Inokulasi mikoriza diusahakan kontak langsung dengan akar tanaman kelapa sawit.

7. Pemeliharaan

a. Pemupukan

Pemupukan dilakukan saat bibit telah berumur 1 bulan. Pupuk yang digunakan adalah Urea dan NPK dengan interval waktu setiap minggu dan berselang-seling (minggu ganjil/ke-1 dan ke-3 dengan Urea dan minggu genap/ke-2 dan ke-4 dengan NPK). Pupuk diberikan setelah terlebih dahulu dilarutkan dengan air.

b. Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore dengan dosis 200 cc/per tanaman hingga akhir penelitian.

c. Pemberian air limpasan

Air limpasan didapat dari bekas penyiraman tumbuhan alelopati. Penyiraman dilakukan 3 hari sekali, dengan dosis 200 cc/polybag.

d. Pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman)

Pengendalian gulma dilakukan secara manual yakni dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman maupun di dalam polybag. Penyiangan dilakukan sekaligus juga sebagai sarana pengemburan tanah kembali. Jenis hama yang sering mengganggu tanaman pada fase *pre nursery* adalah jangkrik dan semut.

1. Tinggi bibit (cm)

Tinggi bibit diukur dari pangkal bibit sampai titik tumbuh bibit dan dilakukan setiap dua minggu sekali.

2. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung dari daun terbawah atau daun pertama sampai pucuk daun yang telah membuka sempurna. Perhitungan dilakukan setiap dua minggu sekali.

3. Berat segar akar (g)

Berat segar akar dihitung dengan cara menimbang akar dalam keadaan segar yang telah dibersihkan terlebih dahulu. Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan analitis pada akhir penelitian.

4. Berat kering akar (g)

Berat kering akar dihitung dengan menimbang akar dalam keadaan kering yang sudah dioven dengan temperatur 70°C selama 48 jam atau mencapai berat konstan. Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan analitis pada akhir penelitian.

5. Berat segar tanaman (g)

Berat segar tanaman dihitung dengan cara menimbang bibit dalam keadaan segar. Bibit ditimbang setelah dibongkar dan dibersihkan. Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan analitis pada akhir penelitian.

6. Berat kering tanaman (g)

Setelah penghitungan berat segar bibit selanjutnya dilakukan penghitungan berat kering bibit. Bibit dikeringkan dengan cara dioven selama 24 jam pada suhu 70°C sehingga mencapai berat konstan. Setelah kering, bibit ditimbang menggunakan timbangan digital. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian.

7. Infeksi jamur mikoriza

a. Akar dicuci dengan air sampai bersih guna untuk menghilangkan miselium.

b. Akar kemudian dipotong-potong dengan ukuran sekitar 2,5 cm dan dimasukkan kedalam larutan KOH

Parameter yang diamati

Parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diukur dalam penelitian ini adalah:

- 10%, kemudian dipanaskan sampai mendidih selama 10 menit.
- c. Setelah mendidih, bagian yang berwarna coklat dibuang dan dicuci dengan KOH dingin.
 - d. Larutan dinetralkan dengan HCL 1% selama 1 menit.
 - e. Akar direndam dengan *Lactofenol tryphan blue* 0,005% dan dipanaskan selama 5-15 menit.
 - f. *Lactofenol tryphan blue* yang tersisa dibuang.
 - g. Akar yang diawetkan dalam *Lactofenol tryphan blue* didiamkan selama semalam, kemudian diambil sampel untuk diamati dibawah mikroskop. Persentase akar terinfeksi dihitung 6 sampel akar untuk setiap bibit menggunakan rumus :

$$\text{Infeksi} = \frac{\text{Jumlah akar terinfeksi}}{\text{Jumlah akar yang diamati}} \times 100$$

Analisis Data

Data hasil pengamatan terhadap parameter pertumbuhan yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (*analysis of variance*) pada jenjang nyata 5%. Apabila terdapat perbedaan nyata pada perlakuan maka pengujian dilanjutkan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada jenjang nyata 5%.

HASIL DAN ANALISIS HASIL

Hasil penelitian dan analisis pengaruh beberapa tumbuhan alelopati terhadap perkembangan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* dan jamur mikoriza adalah sebagai berikut :

Tinggi bibit

Hasil sidik ragam pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa pemberian jamur mikoriza, tumbuhan alelopati dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pengaruh jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati terhadap tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati terhadap tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery* (cm)

Jamur Mikoriza (20 gr/polybag)	Tumbuhan Alelopati			Rerata
	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Amarantus spinosus</i>	
Tanpa jamur Mikoriza	22,96	25,40	24,73	24,36 q
Dengan jamur Mikoriza	23,01	24,39	24,40	23,93 q
Rerata	22,99 p	24,89 p	24,56 p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Jumlah daun

Hasil sidik ragam pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa pemberian jamur mikoriza, tumbuhan alelopati dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun

bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pengaruh jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre nursery* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre nursery* (helai)

Jamur Mikoriza	Tumbuhan Alelopati			Rerata
	<i>Imperata</i>	<i>Cyperus</i>	<i>Amarantus</i>	

(20 gr/polybag)	<i>cylindrica</i>	<i>rotundus</i>	<i>spinosus</i>	
Tanpa jamur Mikoriza	5,71	6,00	5,86	5,86 q
Dengan jamur Mikoriza	6,00	5,86	6,00	5,95 q
Rerata	5,86 p	5,93 p	5,93 p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Berat segar akar

Hasil sidik ragam pada Lampiran 3 menunjukkan bahwa spesies tumbuhan alelopati berpengaruh nyata terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit di *pre nursery*,

namun sebaliknya untuk pengaruh jamur mikoriza dan pengaruh interaksi kedua perlakuan tersebut. Pengaruh tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (gr)

Jamur Mikoriza (20 gr/polybag)	Tumbuhan Alelopati			Rerata
	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Amarantus spinosus</i>	
Tanpa jamur Mikoriza	3,51	4,27	3,52	3,76 q
Dengan jamur Mikoriza	3,39	4,09	3,89	3,79 q
Rerata	3,45 bc	4,18 a	3,71 ab	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa alelopati *Imperata cylindrica* menghasilkan berat segar akar yang paling rendah, diikuti oleh alelopati spesies *Amarantus spinosus* dan tertinggi pada *Cyperus rotundus*, sedangkan inokulasi jamur mikoriza menghasilkan berat segar akar bibit kelapa sawit yang hampir sama dengan tanpa inokulasi jamur tersebut.

Berat kering akar

Hasil sidik ragam pada Lampiran 4 menunjukkan bahwa spesies tumbuhan alelopati berpengaruh nyata terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit di *pre nursery*, namun sebaliknya untuk pengaruh jamur mikoriza dan pengaruh interaksi kedua perlakuan tersebut. Pengaruh tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (gr)

Jamur Mikoriza (20 gr/polybag)	Tumbuhan Alelopati			Rerata
	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Amarantus spinosus</i>	
Tanpa jamur Mikoriza	2,44	2,76	2,67	2,62 q
Dengan jamur Mikoriza	2,58	2,76	2,79	2,71 q
Rerata	2,51 c	2,76 a	2,73 ab	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian jamur mikoriza 20 gr/polybag berpengaruh sama baik dengan yang tidak diberikan jamur mikoriza sedangkan tumbuhan alelopati memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

Alelopati *Imperata cylindrica* menghasilkan berat kering akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* yang paling rendah, dan berbeda nyata dengan alelopati *Amarantus*

spinosus dan *Cyperus rotundus* yang satu sama lain tidak berbeda nyata.

Berat segar bibit

Hasil sidik ragam pada Lampiran 5 menunjukkan bahwa spesies tumbuhan alelopati berpengaruh nyata terhadap berat segar bibit kelapa sawit di *pre nursery*, namun sebaliknya untuk pengaruh jamur mikoriza dan pengaruh interaksi kedua perlakuan tersebut. Pengaruh tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati terhadap berat segar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (gr)

Jamur Mikoriza (20 gr/polybag)	Tumbuhan Alelopati			Rerata
	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Amarantus spinosus</i>	
Tanpa jamur Mikoriza	8,37	12,34	11,95	10,89 q
Dengan jamur Mikoriza	9,93	11,25	12,78	11,32 q
Rerata	9,15 b	11,79 a	12,37 a	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian jamur mikoriza 20 gr/polybag berpengaruh sama baik dengan yang tidak diberikan jamur mikoriza terhadap berat segar bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

Alelopati *Imperata cylindrica* menghasilkan berat segar bibit kelapa sawit di *pre nursery* yang paling rendah, dibanding alelopati *Amarantus spinosus* dan *Cyperus rotundus* yang satu sama lain tidak berbeda nyata.

Berat kering bibit

Hasil sidik ragam pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa spesies tumbuhan alelopati berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit di *pre nursery*, namun sebaliknya untuk pengaruh jamur mikoriza dan pengaruh interaksi kedua perlakuan tersebut. Pengaruh tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati terhadap berat kering bibit kelapa sawit di *pre nursery* (gr)

Jamur Mikoriza (20 gr/polybag)	Tumbuhan Alelopati			Rerata
	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Amarantus spinosus</i>	
Tanpa jamur Mikoriza	6,50	8,20	7,89	7,53 q

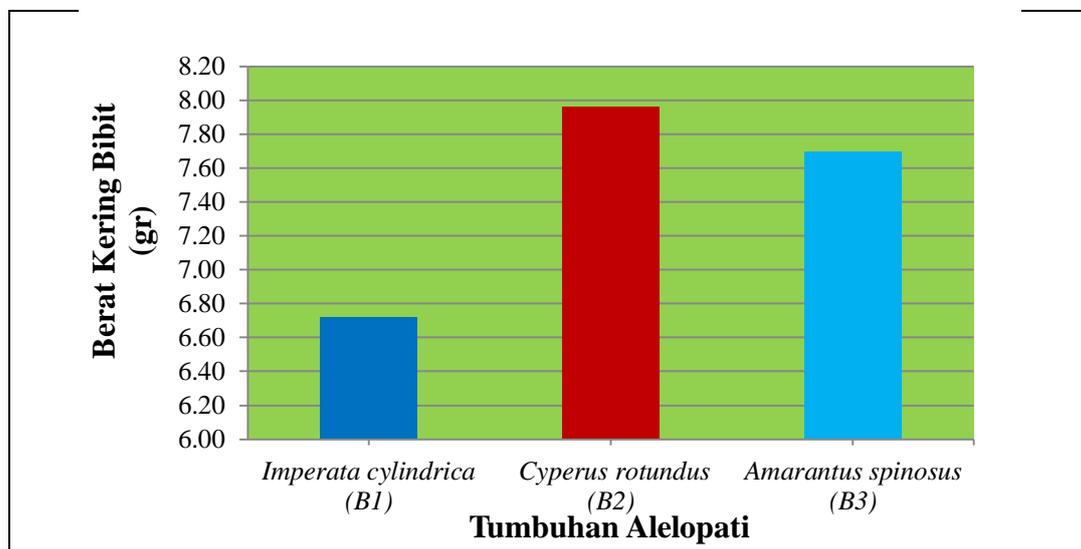
Dengan jamur Mikoriza	6,94	7,73	7,52	7,39 q
Rerata	6,72 bc	7,96 a	7,70 ab	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian jamur mikoriza 20 gr/polybag berpengaruh sama baik dengan yang tidak diberikan jamur mikoriza terhadap berat kering bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Tumbuhan alelopati memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat kering bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Berat kering bibit yang diberikan alelopati *Imperata cylindrica* berbeda dengan yang

diberikan *Cyperus rotundus* dan *Amarantus spinosus*. Berat kering bibit yang diberikan alelopati *Cyperus rotundus* berbeda dengan yang diberikan *Amarantus spinosus*. Berat kering bibit tertinggi diperoleh pada pemberian *Cyperus rotundus* yakni 7,96 gr.

Pengaruh tumbuhan alelopati terhadap berat kering bibit kelapa sawit di *pre nursery* (gr) dihadirkan dalam gambar berikut.



Gambar 1. Pengaruh tumbuhan alelopati terhadap berat kering bibit kelapa sawit di *pre nursery* (gr)

Gambar 1 memperlihatkan bahwa berat kering bibit tertinggi terdapat pada bibit yang diberikan alelopati *Cyperus rotundus*.

Infeksi jamur mikoriza

Hasil pengamatan persentase infeksi jamur mikoriza menunjukkan bahwa persentase akar bibit yang terinfeksi jamur

mikoriza tertinggi terdapat pada bibit yang diberi inokulum mikoriza 20 gr/polybag dan ekstrak *Cyperus rotundus*, diikuti oleh bibit yang diberi inokulum mikoriza 20 gr/polybag dan ekstrak *Amarantus spinosus* dan *Imperata cylindrica*. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase infeksi jamur mikoriza

Perlakuan	Persentase infeksi jamur mikoriza (%)
Alelopati <i>Imperata cylindrica</i> tanpa menggunakan jamur mikoriza (A1B1)	0,00

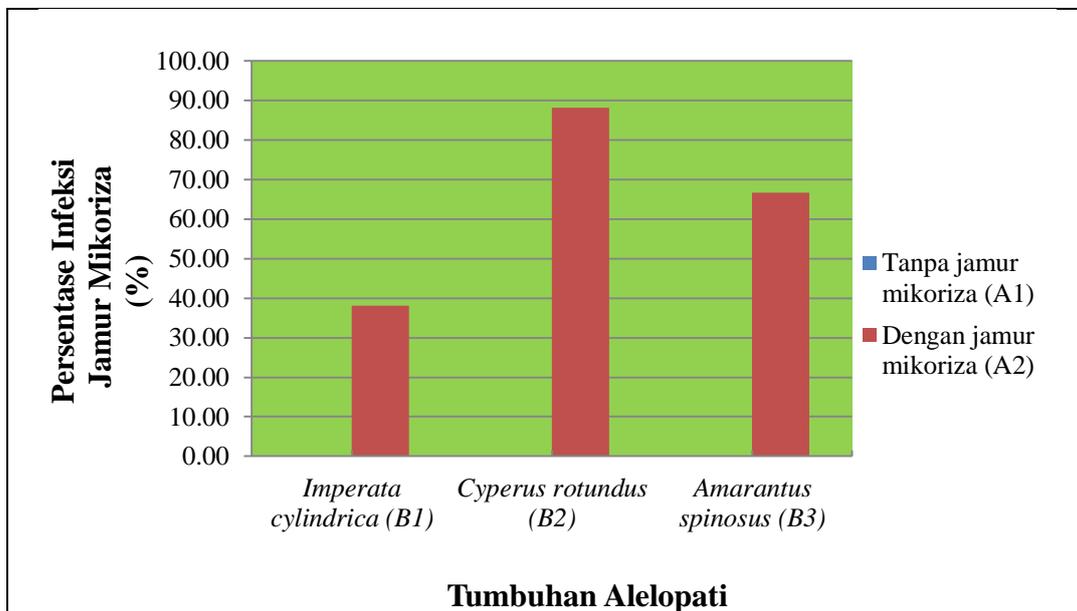
Alelopati <i>Cyperus rotundus</i> tanpa menggunakan jamur mikoriza (A1B2)	0,00
Alelopati <i>Amarantus spinosus</i> tanpa menggunakan jamur mikoriza (A1B3)	0,00
Alelopati <i>Imperata cylindrica</i> dengan menggunakan jamur mikoriza (A2B1)	38,10
Alelopati <i>Cyperus rotundus</i> dengan menggunakan jamur mikoriza (A2B2)	88,10
Alelopati <i>Amarantus spinosus</i> dengan menggunakan jamur mikoriza (A2B3)	66,67

Sumber : Pengolahan Data, 2016

Tabel 7 menunjukkan bahwa persentase akar bibit terinfeksi jamur mikoriza terendah terdapat pada bibit yang tidak diberi inokulum mikoriza baik dengan

ekstrak *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, maupun *Amarantus spinosus*.

Grafik persentase akar bibit terinfeksi jamur mikoriza terdapat pada gambar berikut.



Gambar 2.

Grafik persentase akar bibit terinfeksi jamur mikoriza

Dari Gambar 2 di atas, tampak bahwa bibit yang diberi inokulum mikoriza menunjukkan persentase akar terinfeksi jamur mikoriza yang lebih tinggi. Persentase akar terinfeksi jamur mikoriza pada bibit yang diberi inokulum mikoriza dan ekstrak *Cyperus rotundus* lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak *Imperata cylindrica* dan *Amarantus spinosus*. Persentase akar terinfeksi jamur mikoriza pada bibit yang diberi inokulum mikoriza dan ekstrak *Amarantus spinosus* lebih tinggi

dibandingkan dengan ekstrak *Imperata cylindrica*.

Bibit yang tidak diberi inokulum mikoriza baik dengan ekstrak *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, maupun *Amarantus spinosus* semuanya menunjukkan persentase akar terinfeksi jamur mikoriza yang lebih rendah.

Hasil sidik ragam pada Lampiran 7 menunjukkan bahwa pemberian jamur mikoriza, tumbuhan alelopati dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap persentase akar bibit terinfeksi jamur

mikoriza. Pengaruh jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati terhadap persentase akar

bibit terinfeksi jamur mikoriza disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati terhadap persentase akar terinfeksi jamur mikoriza (%)

Jamur Mikoriza (20 gr/polybag)	Tumbuhan Alelopati			Rerata
	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Amarantus spinosus</i>	
Tanpa jamur Mikoriza	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 a
Dengan jamur Mikoriza	5,44 c	12,59 a	9,52 b	9,18 b
Rerata	2,72 b	6,29 a	4,76 ab	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian jamur mikoriza 20 gr/polybag memberikan pengaruh yang berbeda dengan yang tidak diberikan jamur mikoriza terhadap persentase akar bibit terinfeksi jamur mikoriza. Tumbuhan alelopati memberikan pengaruh yang berbeda terhadap persentase akar bibit terinfeksi jamur mikoriza.

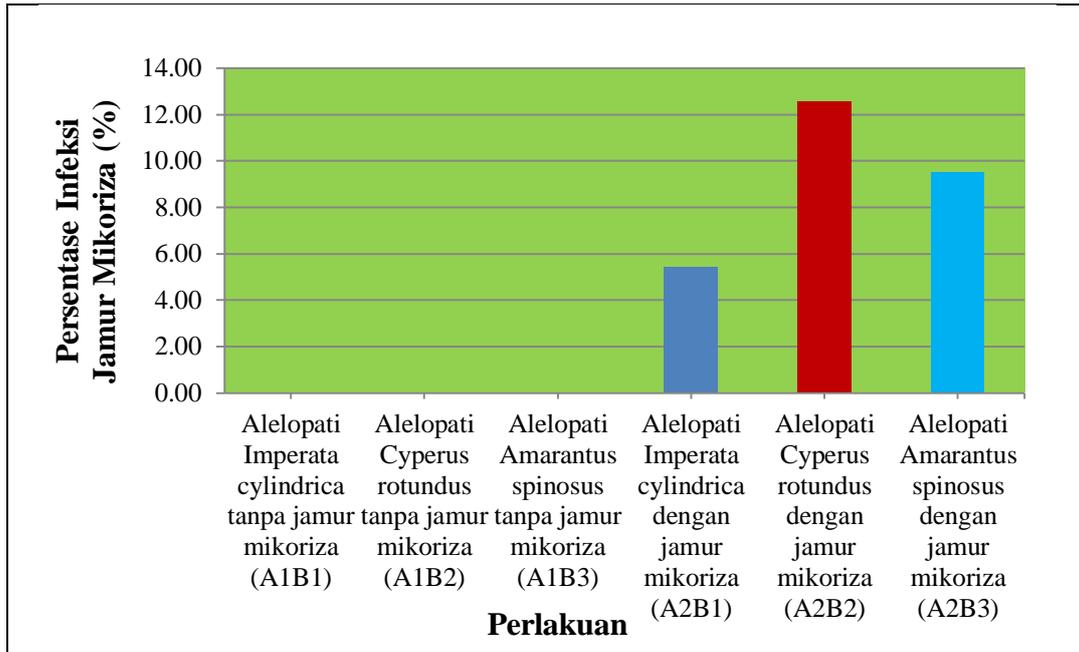
Bibit yang diberikan alelopati *Imperata cylindrica* menunjukkan persentase infeksi jamur mikoriza pada akar yang paling rendah, yang tidak berbeda dengan yang diberikan *Amarantus spinosus* tetapi berbeda dengan yang diberikan *Cyperus rotundus*. Persentase akar bibit terinfeksi jamur mikoriza tertinggi diperoleh pada pemberian alelopati *Cyperus rotundus* yakni 6,29%.

Interaksi antara tumbuhan alelopati dengan pemberian jamur mikoriza memberikan pengaruh yang berbeda terhadap persentase akar terinfeksi jamur mikoriza. Persentase infeksi jamur mikoriza pada akar bibit kelapa sawit yang ditanam dalam polybag berisi komposisi tanah latosol yang

tidak diberikan jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati *Imperata cylindrica* tidak berbeda dengan yang tidak diberikan jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati *Cyperus rotundus* dan *Amarantus spinosus*, tetapi berbeda dengan yang diberikan jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, dan *Amarantus spinosus*.

Persentase infeksi jamur mikoriza pada akar bibit yang diberikan jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati *Imperata cylindrica* berbeda dengan yang diberikan jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati *Cyperus rotundus* dan *Amarantus spinosus*. Persentase infeksi jamur mikoriza pada akar bibit yang diberikan jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati *Cyperus rotundus* berbeda dengan yang diberikan jamur mikoriza dan tumbuhan alelopati *Amarantus spinosus*.

Pengaruh perlakuan terhadap persentase infeksi jamur mikoriza pada akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* dihadirkan dalam gambar berikut.

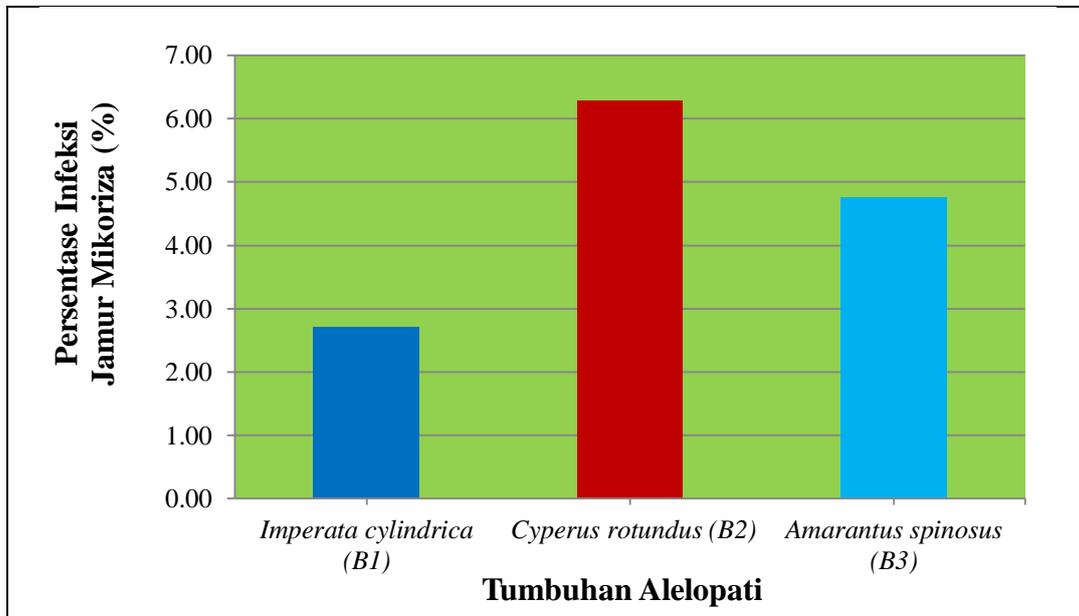


Gambar 3.

Pengaruh perlakuan terhadap persentase infeksi jamur mikoriza pada akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (%)

Gambar 3 memperlihatkan bahwa persentase akar terinfeksi jamur mikoriza tertinggi terdapat pada polybag berisi komposisi tanah latosol yang diberikan jamur mikoriza dan alelopati *Cyperus rotundus* (A2B2).

Pengaruh tumbuhan alelopati terhadap persentase akar bibit terinfeksi jamur mikoriza (%) dihadirkan dalam gambar berikut.

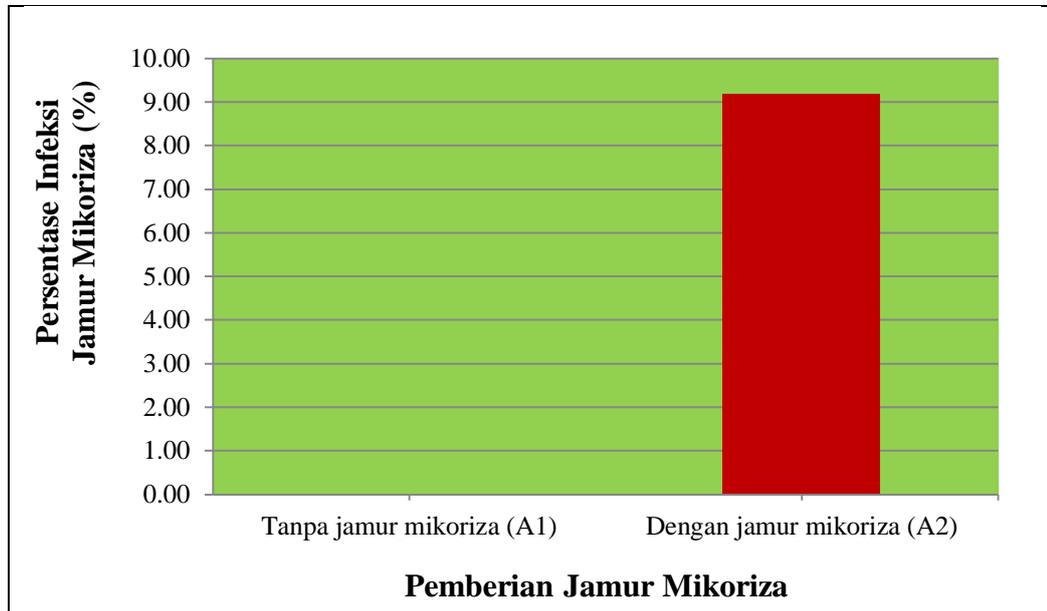


Gambar 4.

Pengaruh tumbuhan alelopati terhadap infeksi jamur mikoriza pada akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (%)

Gambar 4 di atas memperlihatkan bahwa persentase akar bibit terinfeksi jamur mikoriza tertinggi terdapat pada tanaman yang diberikan alelopati *Cyperus rotundus*.

Pengaruh pemberian jamur mikoriza terhadap persentase akar bibit terinfeksi jamur mikoriza (%) dihadirkan dalam gambar berikut.



Gambar 5.

Pengaruh pemberian jamur mikoriza terhadap infeksi jamur mikoriza pada akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (%)

Gambar 5 memperlihatkan bahwa persentase akar terinfeksi jamur mikoriza tertinggi terdapat pada tanaman yang diberikan jamur mikoriza.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara jamur mikoriza 20 gr/polybag dan air limpasan tumbuhan alelopati (*Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, dan *Amarantus spinosus*) terhadap pertumbuhan tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), berat segar akar (gr), berat kering akar (gr), berat segar bibit (gr), dan berat kering bibit (gr). Hal ini berarti bahwa pengaruh yang diberikan oleh jamur mikoriza 20 gr/polybag terhadap pertumbuhan tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), berat segar akar (gr), berat kering akar (gr), berat segar bibit (gr), dan berat kering bibit (gr) tidak diikuti oleh pengaruh air limpasan tumbuhan alelopati (*Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, dan *Amarantus spinosus*), atau dengan kata lain, pengaruhnya sendiri-sendiri

terhadap parameter-parameter pengamatan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara jamur mikoriza 20 gr/polybag dan air limpasan tumbuhan alelopati (*Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, dan *Amarantus spinosus*) terhadap infeksi jamur mikoriza (%) pada akar bibit kelapa sawit. Hal ini berarti bahwa pengaruh yang diberikan oleh jamur mikoriza 20 gr/polybag terhadap infeksi jamur mikoriza (%) pada akar bibit kelapa sawit diikuti oleh pengaruh air limpasan tumbuhan alelopati (*Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, dan *Amarantus spinosus*), atau dengan kata lain, pengaruhnya bersama-sama terhadap parameter pengamatan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mikoriza 20 gr/polybag tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), berat segar akar (gr), berat kering akar (gr), berat segar bibit (gr), dan berat kering bibit (gr). Hal ini berarti bahwa pemberian mikoriza 20 gr/polybag memberikan pengaruh yang sama

baik terhadap parameter-parameter pertumbuhan tersebut. Pertumbuhan tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), berat segar akar (gr), berat kering akar (gr), berat segar (gr), dan berat kering (gr) bibit yang diberikan dan tidak diberikan jamur mikoriza sama baik.

Hal ini diduga disebabkan oleh kondisi tanah sebagai media tumbuh bibit, yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran, penopang tegak tumbuhnya tanaman dan menyuplai kebutuhan air dan udara, dan secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi yakni senyawa organik dan anorganik sederhana dan unsur-unsur esensial seperti N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl tanaman (Anonim, 2010), dan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Lubis, 1992).

Jenis tanah latosol mempunyai sifat-sifat morfologi memiliki struktur remah sampai gumpal lemah dan konsistensi gembur (Soepraptohardjo, 1961), sehingga memberikan kemudahan untuk ditembus akar bibit untuk aerasi, menyerap air dan unsur hara, serta menopang tegak tumbuhnya tanaman. Hal-hal ini menjelaskan mengapa pertumbuhan tinggi, jumlah daun, berat segar akar, dan berat segar bibit menjadi tidak berbeda pada bibit baik yang diberi maupun tidak diberi jamur mikoriza 20 gr/polybag. Demikian pula halnya dengan berat kering akar dan berat kering bibit yang sama baik sebab berat kering akar dan berat kering bibit merupakan berat segar akar dan berat segar bibit yang telah mengalami dehidrasi atau kehilangan kandungan air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mikoriza 20 gr/polybag berpengaruh nyata terhadap infeksi jamur mikoriza (%) pada akar bibit kelapa sawit. Hal ini berarti bahwa pemberian mikoriza 20 gr/polybag memberikan pengaruh yang berbeda terhadap infeksi jamur mikoriza (%) pada akar bibit kelapa sawit.

Persentase infeksi jamur mikoriza (%) pada akar bibit kelapa sawit yang diberikan dan tidak diberikan jamur mikoriza berbeda. Akar bibit yang diberikan jamur mikoriza

menunjukkan terdapatnya infeksi sedangkan bibit yang tidak diberikan jamur mikoriza tidak terdapat infeksi.

Hal ini disebabkan karena pemberian jamur mikoriza menyebabkan akar bibit memiliki kecenderungan yang semakin besar untuk terinfeksi dibanding bibit yang tidak diberi jamur mikoriza.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air limpasan tumbuhan alelopati (*Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, dan *Amarantus spinosus*) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit (cm) dan jumlah daun (helai). Hal ini berarti bahwa air limpasan tumbuhan alelopati (*Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, dan *Amarantus spinosus*) memberikan pengaruh yang sama baik terhadap pertumbuhan tinggi bibit dan jumlah daun bibit. Pertumbuhan tinggi dan jumlah daun bibit baik yang diberikan air limpasan tumbuhan alelopati *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, maupun *Amarantus spinosus* sama baik atau tidak berbeda.

Hal ini diduga disebabkan karena meskipun tumbuhan alelopati *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, maupun *Amarantus spinosus* mengeluarkan senyawa kimia alelokimia yang bersifat toksik yang dapat mengganggu pertumbuhan bagi bibit kelapa sawit (Kurniasih, 2002) namun pengaruhnya yang baik langsung maupun tidak langsung dan baik yang bersifat positif maupun negatif (Rice, 1995, Inderjit & Keating, 1999, dan Singh, *et. al.*, 2003, dalam Junaedi, dkk., 2006, serta Soetikno, 1990, dan Cipollini, *et. al.*, 2006, dalam Ismaini, 2005) terhadap bibit kelapa sawit tersebut memberikan pengaruh yang sama atau tidak berbeda terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun bibit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air limpasan tumbuhan alelopati (*Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, dan *Amarantus spinosus*) berpengaruh nyata terhadap berat segar akar (gr), berat kering akar (gr), berat segar bibit (gr), berat kering bibit (gr) dan infeksi jamur mikoriza (%) pada akar bibit kelapa sawit. Hal ini berarti bahwa pemberian air limpasan tumbuhan alelopati yang

berbeda, baik *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, maupun *Amarantus spinosus* memberikan pengaruh yang berbeda baik terhadap berat segar akar (gr), berat kering akar (gr), berat segar bibit (gr), berat kering bibit (gr) maupun infeksi jamur mikoriza (%) pada akar bibit kelapa sawit. Atau dengan kata lain, berat segar akar (gr), berat kering akar (gr), berat segar bibit (gr), berat kering bibit (gr) maupun infeksi jamur mikoriza (%) pada akar bibit kelapa sawit yang berbeda disebabkan karena pengaruh pemberian air limpasan tumbuhan alelopati yang berbeda yakni *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, maupun *Amarantus spinosus*.

Berat segar akar yang bebrbeda diduga disebabkan karena senyawa toksik alelokimia yang dilepaskan baik oleh *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, maupun *Amarantus spinosus* menghambat pembelahan sel-sel akar, menghambat respirasi akar, menghambat aktivitas enzim, dan menurunkan daya permeabilitas membran pada sel akar (Rice, 1995, Inderjit & Keating, 1999, dan Singh, *et. al.*, 2003, dalam Junaedi, dkk., 2006) sehingga menghasilkan berat segar akar yang berbeda pada bibit kelapa sawit. Berat segar bibit yang berbeda disebabkan karena senyawa toksik alelokimia yang dilepaskan baik oleh *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, maupun *Amarantus spinosus* menghambat pertumbuhan bibit yaitu dengan mempengaruhi pembesaran sel, menghambat sintesis protein, menghambat aktivitas enzim, dan menurunkan daya permeabilitas membran pada sel bibit (Rice, 1995, Inderjit & Keating, 1999, dan Singh, *et. al.*, 2003, dalam Junaedi, dkk., 2006).

Persentase infeksi jamur mikoriza pada akar bibit yang berbeda disebabkan karena senyawa toksik alelokimia yang dilepaskan baik oleh *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, maupun *Amarantus spinosus* menurunkan daya permeabilitas membran pada sel akar (Rice, 1995, Inderjit & Keating, 1999, dan Singh, *et. al.*, 2003, dalam Junaedi, dkk., 2006). Karena kemampuan akar bibit dalam menyerap jamur mikoriza yang diberikan menjadi menurun maka persentase

infeksi jamur mikoriza pada akar bibit yang dihasilkan menjadi berbeda.

Karena memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat segar akar dan berat berat segar bibit maka senyawa toksik alelokimia yang dilepaskan baik oleh *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, maupun *Amarantus spinosus* tersebut juga memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat kering akar dan berat kering bibit sebab berat kering akar dan berat kering bibit merupakan berat segar akar dan berat segar bibit yang telah mengalami dehidrasi atau kehilangan kandungan air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh beberapa tumbuhan alelopati terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit dan perkembangan jamur mikoriza diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perkembangan infeksi jamur mikoriza pada akar bibit kelapa sawit terhambat dengan pemberian air limpasan *Imperata cylindrica*, dan perkembangan infeksi yang lebih baik pada pemberian air limpasan *Cyperus rotundus*.
2. Aplikasi jamur mikoriza belum dapat menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lebih baik di *pre nursery*.
3. Air limpasan *Imperata cylindrica* paling menghambat pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* daripada *Cyperus rotundus* dan *Amarantus spinosus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Modul Perkuliahan*. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Ismaini, L. 2005. Pengaruh alelopati tumbuhan invasif (*Clidemia hirta*) terhadap germinasi biji tumbuhan asli (*Impatiens platypetala*). Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia. Vol. 1, No. 4, Juli 2015.
- Junaedi, A., M. A. Chozin, dan K. H. Kim. 2006. Perkembangan Terkini Kajian Alelopati. *Jurnal Hayati* Vol. 13, No. 2, Juni 2006, hlm. 79-84.

- Kurniasih, B. 2002. Sifat Perakaran Beberapa Varietas Padi Gogo dalam Cekaman Residu Alelopati Gulma. *Jurnal Ilmu Pertanian. Agrivita Fakultas Pertanian Univ Brawijaya*, Vol. 24 (2).
- Kellog, Ch., F. 1949. *Soil Classification. Soil Series*. 67: 77-80.
- Lubis, A. U. 1992. *Pengantar Manajemen Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)*. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat – Bandar Kuala. Pematang Siantar.
- Lubis, R. E. dan Naibaho. 1995 *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Penerbit Agro Media. Jakarta.
- Pahan, I. 2011. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agrobisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Risza, S. 1995. *Seri Budidaya Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktivitas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Simanungkalit, M. D. R. 1994. Potensi Mikoriza Vesikular Arbuskular dalam Meningkatkan Produktifitas Tanaman Pangan. Laporan Program Pelatihan Biologi dan Bioteknologi. Bogor.
- Soepraptohardjo, M. 1961. *Tanah Merah di Indonesia*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Soetikno.1990. *Ekologi Gulma*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sukman dan Yakup, 1991. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Ghalia Indonesia. Bogor.