

APLIKASI JAMUR PATOGEN GULMA PADA TANAMAN BUDIDAYA

Kartika Fitri Rina Dewi¹⁾, Loekas Soesanto^{2*)}, Endang Mugiastuti³⁾, Abdul Manan⁴⁾
Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
*Email korespondensi: lukassusanto26@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis jamur patogen gulma terhadap pertumbuhan tanaman budidaya. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman dan Experimental Farm, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto selama empat bulan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan petak terbagi (split-plot) dengan tiga ulangan. Petak utama terdiri atas *Fusarium oxysporum*, *Curvularia* sp., dan *Chaetomium* sp., sedangkan anak petak terdiri atas enam jenis tanaman budidaya yaitu jagung, padi, sorgum, kacang tanah, tomat, dan bayam cabut. Variabel yang diamati adalah gejala dan tanda penyakit, masa inkubasi, intensitas penyakit, laju infeksi, kejadian penyakit, Area Under the Disease Progress Curve (AUDPC), jumlah daun, tinggi tanaman, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua jamur patogen gulma tidak menimbulkan penyakit pada tanaman budidaya saat diaplikasikan dengan dosis 12,5-25 mL/polybag dengan aplikasi sebanyak 5-8 kali. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui jamur patogen gulma teruji keamanan hayati terhadap tanaman budidaya karena tidak berbahaya dan tidak menimbulkan kerusakan.

Kata kunci: Jamur patogen gulma, tanaman budidaya, keamanan hayati.

Abstract

*This research aimed to determine the effect of weed pathogenic fungi on the growth of cultivated plants. The research was carried out at the Plant Protection Laboratory and the Experimental Farm, Faculty of Agriculture, Jenderal Sudirman University, Purwokerto for four months. The design used was a split-plot design with three replications. The main plot consisted of *Fusarium oxysporum*, *Curvularia* sp., and *Chaetomium* sp., while the sub-plots consisted of six types of cultivated plants, namely corn, rice, sorghum, peanuts, tomatoes, and pulled spinach. The variables observed were symptoms and signs of disease, incubation period, disease intensity, infection rate, disease incidence, Area Under the Disease Progress Curve (AUDPC), number of leaves, plant height, plant fresh weight and plant dry weight. The results showed that all weed pathogenic fungi did not cause disease in cultivated plants when applied at a dose of 12.5-25 mL/polybag with 5-8 applications. Based on the results of this study, it can be seen that the weed pathogenic fungi have been tested for biosafety on cultivated plants because they are not dangerous and do not cause damage*

Key words: biosafety, cultivated plants, weed pathogenic fungi.

PENDAHULUAN

Keberadaan gulma di sekitar tanaman budidaya dapat mengakibatkan kerugian baik secara kuantitas ataupun kualitas produksi (Abouziena & Haggag, 2016; Liliane & Charles, 2019). Hal ini dikarenakan perkembangbiakan gulma sangat mudah dan cepat, baik secara vegetatif maupun generatif. Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma berupa penurunan hasil produksi akibat terjadi persaingan untuk memperoleh unsur hara, air dan tempat hidup, penurunan kualitas hasil, sebagai inang hama dan penyakit serta membuat tanaman keracunan akibat senyawa racun ataupun alelopati (Gharde *et al.*, 2018; Wato, 2020).

Secara kualitatif pengaruh buruk gulma pada pertanaman dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman muda terhambat, tidak normal dan daunnya berwarna kuning (Hambali *et al.*, 2015). Tingkat populasi gulma sebesar 20% dari populasi *Amaranthus sp.*, *Digitaria ciliaris*, dan *Cyperus rotundus* dapat menurunkan hasil masing-masing sebesar 35%, 21% dan 15% (Rizvi *et al.*, 1999). Pengaruh gulma terlihat secara nyata pada tumbuhan yang masih muda (Olivera *et al.*, 2014).

Pengendalian gulma secara hayati (biokontrol gulma) adalah pemanfaatan musuh alami (organisme hidup), tidak hanya manusia, untuk mengurangi populasi dari gulma. Biokontrol gulma dapat dilakukan dengan jamur patogen tumbuhan (Harding & Raizada, 2015; Mira *et al.*, 2021). Jamur patogen adalah kandidat bahan biokontrol yang memiliki prospek yang baik untuk mengendalikan gulma, karena dapat menyebabkan kerusakan yang berat pada gulma (Peng *et al.*, 2004). Penggunaan jamur patogen tumbuhan memperoleh perhatian yang cukup luas karena cukup efektif sebagaimana herbisida yang layak secara komersial dan sebagaimana ditunjukkan oleh sebagian produk yang sudah beredar di pasaran

Keamanan terhadap organisme bukan sasaran dimaksudkan keamanan terhadap tidak hanya hama sasaran, misalnya terhadap hewan berguna yang lain (parasitoid, predator, dan penyerbuk), sedangkan keamanan terhadap lingkungan yang dimaksudkan meminimumkan dampak negatif yang mungkin timbul akibat pelepasan suatu agensia hayati (Syahputra, 2010). Menurut Huda *et al.* (2019), dalam pengembangan agensia hayati tidak hanya menitikberatkan pada aspek keefektifannya saja, tetapi pada aspek keamanan terhadap manusia, hewan, dan lingkungan. Agensia hayati harus dipastikan tidak menimbulkan kerusakan pada tanaman inang, mikroba non-sasaran, dan lingkungan (Pal & Gardener, 2006; Francis *et al.*, 2020).

Pada penelitian sebelumnya, telah berhasil dieksplorasi tiga jamur patogen gulma, yaitu *Curvularia sp.*, *Chaetomium sp.*, dan *Fusarium oxysporum* (Maulina, 2020; Setyawan, 2020). Ketiga jamur patogen gulma tersebut mampu mengatasi beberapa gulma uji, seperti baandotan, rumput grinting, dan jukut pendul. Akan tetapi, kemampuannya mengatasi gulma belum diimbangi dengan ketidak-mampuannya terhadap tanaman budidaya. Hal ini mengingat beberapa gulma tersebut tumbuh bersama dengan tanaman budidaya. Oleh karenanya, perlu diteliti kemampuan ketiga jamur patogen gulma terhadap tanaman budidaya. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu mengetahui pengaruh aplikasi jamur patogen gulma terhadap pertumbuhan tanaman budidaya dan tanggap pertumbuhan beberapa jenis tanaman budidaya terhadap aplikasi jamur patogen gulma.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman dan Experimental Farm, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, selama empat bulan.

Persiapan isolat jamur patogen

Isolat patogen gulma *F. oxysporum*, *Chaetomium sp.*, dan *Curvularia sp.* diperbanyak pada medium PDA, dan diinkubasi hingga miselium memenuhi cawan Petri pada suhu ruang selama 10 hari. Selanjutnya, empat bulatan (diameter 5 mm) masing-masing isolat jamur patogen dimasukkan secara aseptis ke dalam erlenmeyer yang telah berisi PDB dan digojog menggunakan shaker (Daiki Orbital) dengan kecepatan 150 rpm selama 7 hari pada suhu kamar. Setelah itu, dilakukan perhitungan kepadatan inokulum sebelum digunakan menggunakan haemositometer. Menurut Slade *et al.* (1987), kepadatan konidium dihitung dengan rumus: $C = \{t/(n \times 0,25)\} \times 10^6$ konidium mL⁻¹, dengan C = Kepadatan konidium per mL,

t = Jumlah total konidium dalam kotak sampel yang diamati, n = Jumlah kotak sampel (5 kotak besar x 16 kotak kecil), dan 0,25 = Faktor koreksi penggunaan kotak sampel skala kecil pada haemositometer.

Penyiapan medium tanam

Medium tanam yang digunakan adalah tanah dicampur pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1. Campuran tersebut dimasukkan kedalam polibag dengan ukuran 35 x 35 cm. Polibag kemudian diletakkan pada lahan sesuai dengan denah rancangan.

Penyiapan benih tanaman budidaya

Benih yang digunakan terlebih dahulu direndam dengan air selama 24 jam, untuk menentukan benih bernas. Benih kemudian ditanam dalam polibag sesuai perlakuan di lahan (Sugiono & Saputro, 2016).

Aplikasi jamur patogen gulma

Jamur patogen gulma diaplikasikan pada umur tanaman 6 hst, dengan cara disemprot di permukaan bawah tanaman. Dosis yang digunakan adalah 12,5-25 mL per tanaman, yang diulang sebanyak 5-8 kali dengan interval 1 minggu. Aplikasi dilakukan pada pagi hari (Hamka *et al.*, 2021).

Pemeliharaan tanaman budidaya

Penyiraman dilakukan jika dibutuhkan, pada pagi hari pukul 06.00-09.00, sedangkan pada sore hari pukul 16.00-17.30. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur seminggu setelah tanam. Pupuk yang digunakan adalah pupuk NPK (16-16-16) dengan dosis 3 g per tanaman (Hasibuan *et al.*, 2018).

Rancangan penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada aplikasi jamur patogen gulma pada tanaman budidaya adalah rancangan petak terbagi (*split-plot*). Petak utama terdiri atas jamur patogen, yaitu kontrol, *Curvularia* sp., *Chaetomium* sp., dan *F. oxysporum*; dan anak petak terdiri atas enam jenis tanaman budidaya, terdiri atas tanaman jagung, padi, sorgum, kacang tanah, tomat, dan bayam cabut. Setiap kombinasi perlakuan diulang 2 kali dan setiap unit percobaan terdapat 3 tanaman.

Variabel pengamatan

Pengamatan komponen patosistem dilakukan terhadap gejala dan tanda penyakit, masa inkubasi, intensitas penyakit, laju infeksi, keterjadian penyakit, dan area under the disease progress curve (AUDPC). Pengamatan intensitas penyakit dilakukan setiap minggu, sejak gejala pertama muncul. Tingkat intensitas penyakit diukur dengan melakukan skoring terhadap gulma yang bergejala untuk mengetahui tingkat kerusakan akibat aplikasi jamur patogen gulma. menggunakan rumus: $IP = \frac{\sum (n \times v)}{(N \times Z)} \times 100 \%$, dengan IP = Intensitas Penyakit (%), n = Jumlah daun yang terserang pada tiap kategori, N = Jumlah daun yang diamati, Z = Nilai numerik atau harga kategori serangan patogen, dan v = Nilai numerik setiap kategori serangan patogen, dengan kategori menurut Herwidyarti *et al.* (2013), yaitu 0 = Tanaman sehat atau tidak ada serangan, 1 = Sangat ringan, luas kerusakan tanaman 0-10 %, 2 = Ringan, luas kerusakan tanaman 11-20 %, 3 = Agak parah, luas kerusakan tanaman 21-40 %, 4 = Parah, luas kerusakan tanaman 41-60%, dan 5 = Sangat parah, luas kerusakan tanaman > 61%. Laju infeksi dihitung dengan menggunakan rumus bunga majemuk, menurut Rumahlewang &

Amanupunyo (2018), yaitu $r = 2,3/t \times \{\log(x_1/1-x_1)-\log(x_0/1-x_0)\}$ unit⁻¹t⁻¹, dengan r = Laju infeksi(unit⁻¹t⁻¹), 2,3 = Konstanta, x_t = Proporsi penyakit pada waktu tertentu, t = Waktu pengamatan pada saat x dihitung, dan x_0 = Inokulum awal yang pertama-tama terjadi infeksi. Sementara itu, kejadian penyakit adalah persentase jumlah tanaman terserang patogen (n) dari total tanaman yang diamati (N) tanpa melihat tingkat keparahan penyakitnya, dengan rumus (Yasa *et al.*, 2012): Kejadian Penyakit = $(n/N) \times 100 \%$, dengan n = Jumlah tanaman yang terserang patogen dan N = Jumlah tanaman total yang diamati. AUDPC adalah parameter untuk mengukur perkembangan penyakit terhadap waktu. Luas daerah yang berada di bawah kurva perkembangan penyakit (AUDPC = *Area Under the Disease Progress Curve*) dihitung dengan rumus (Ling *et al.*, 2017):

$$AUDPC = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{X_i + X_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

Keterangan:

AUDPC = Kurva perkembangan penyakit (%-minggu), X_i = Kejadian penyakit tertentu pada pengukuran ke-i, t_i = Waktu (dalam minggu) pengukuran i, dan n = Jumlah total pengukuran.

Sementara itu, komponen pertumbuhan yang diamati berupa tinggi tanaman, yang diukur saat kondisi awal sebelum perlakuan dan kondisi akhir setelah perlakuan. Jumlah daun per tanaman dihitung saat minggu pertama setelah aplikasi sampai minggu terakhir pengamatan setiap 7 hari sekali. Bobot segar tanaman diukur pada pengamatan terakhir, dengan menimbang tanaman. Bobot kering tanaman diukur dengan menimbang tanaman yang sudah dikeringkan di dalam oven pada suhu 70 °C selama 48 jam (Harris *et al.*, 2018).

Analisis data

Data dianalisis menggunakan uji F dan apabila menunjukkan hasil yang berbeda dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Perlakuan Jamur Patogen Gulma Terhadap Komponen Pato sistem

Pengaruh perlakuan tunggal jamur patogen gulma

Perlakuan tunggal jamur patogen tidak memberikan pengaruh terhadap masa inkubasi, intensitas penyakit, kejadian penyakit, laju infeksi dan AUDPC dalam pengamatan yang dilakukan selama 42 hari (Tabel 1). Hal ini menunjukkan patogen tidak dapat menginfeksi tanaman budidaya, diduga jamur patogen gulma kurang virulen pada tanaman budidaya karena terdapat perbedaan karakter biologi, kimia, dan genetika yang dapat memengaruhi faktor penyebab virulensi seperti reproduksi spora dan produksi toksin (Mira *et al.*, 2021; Peng *et al.*, 2021).

Tabel 1. Komponen patosistem dari aplikasi jamur patogen gulma ke tanaman budidaya

Perlakuan	Masa Inkubasi	Intensitas Penyakit	Kejadian Penyakit	Laju Infeksi (unit/	AUDPC (%-
-----------	---------------	---------------------	-------------------	---------------------	-----------

	(hsi)	(%)	(%)	minggu)	minggu)
Perlakuan tunggal jamur patogen gulma					
Kontrol	-	0	0	0	0
<i>F. oxysporum</i>	-	0	0	0	0
<i>Curvularia</i> sp.	-	0	0	0	0
<i>Chaetomium</i> sp.	-	0	0	0	0
Perlakuan tunggal tanaman budidaya					
Jagung	-	0	0	0	0
Padi	-	0	0	0	0
Sorgum	-	0	0	0	0
Kacang tanah	-	0	0	0	0
Tomat	-	0	0	0	0
Bayam cabut	-	0	0	0	0
Perlakuan kombinasi jamur patogen dan tanaman budidaya					
Kontrol x Jagung	-	0	0	0	0
Kontrol x Padi	-	0	0	0	0
Kontrol x Sorgum	-	0	0	0	0
Kontrol x Kacang tanah	-	0	0	0	0
Kontrol x Tomat	-	0	0	0	0
Kontrol x Bayam cabut	-	0	0	0	0
<i>F. oxysporum</i> x Jagung	-	0	0	0	0
<i>F. oxysporum</i> x Padi	-	0	0	0	0
<i>F. oxysporum</i> x Sorgum	-	0	0	0	0
<i>F. oxysporum</i> x Kacang tanah	-	0	0	0	0
<i>F. oxysporum</i> x Tomat	-	0	0	0	0
<i>F. oxysporum</i> x Bayam cabut	-	0	0	0	0
<i>Curvularia</i> sp. x Jagung	-	0	0	0	0
<i>Curvularia</i> sp. x Padi	-	0	0	0	0
<i>Curvularia</i> sp. x Sorgum	-	0	0	0	0
<i>Curvularia</i> sp. x Kacang tanah	-	0	0	0	0
<i>Curvularia</i> sp. x Tomat	-	0	0	0	0
<i>Curvularia</i> sp. x Bayam cabut	-	0	0	0	0
<i>Chaetomium</i> sp. x Jagung	-	0	0	0	0
<i>Chaetomium</i> sp. x Padi	-	0	0	0	0
<i>Chaetomium</i> sp. x Sorgum	-	0	0	0	0
<i>Chaetomium</i> sp. x Kacang tanah	-	0	0	0	0
<i>Chaetomium</i> sp. x Tomat	-	0	0	0	0
<i>Chaetomium</i> sp. x Bayam cabut	-	0	0	0	0

Keterangan: Tanda (-) berarti sampai akhir pengamatan, tanaman belum menunjukkan gejala.

Isolat jamur yang digunakan merupakan hasil eksplorasi Setyawan (2020) dan Maulina (2020), isolat *F. oxysporum* diperoleh dari sampel gulma daun sempit *Imperata cylindrica* dan *Curvularia* sp. dari sampel gulma daun lebar *Digitaria abyssinica* sedangkan isolat *Chaetomium* sp. diperoleh dari hasil sampel gulma daun lebar *Synedrella nodiflora*. Berdasarkan hasil penelitian Setyawan (2020) dan Maulina (2020), isolat *F. oxysporum* dan *Curvularia* sp. virulen terhadap gulma *Eleusine indica* dan *Cynodon dactylon* sedangkan isolat *Chaetomium* sp. virulen terhadap gulma *Ageratum conyzoides*.

Masing-masing isolat jamur patogen gulma tersebut tidak menimbulkan adanya gejala pada tanaman budidaya. Menurut Hasyim (2003), isolat jamur patogen yang berbeda-beda menyebabkan patogenesis yang berbeda pula. Isolat dari daerah dataran tinggi belum tentu

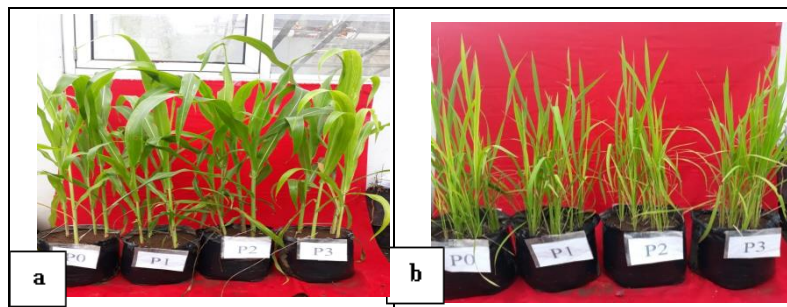
memiliki kesamaan isolat di dataran rendah. Sutton *et al.* (2019) menambahkan, patogen gulma memiliki kisaran inang yang spesifik, sehingga hanya menginfeksi tanaman inang dan tidak akan menginfeksi tanaman yang bukan inangnya.

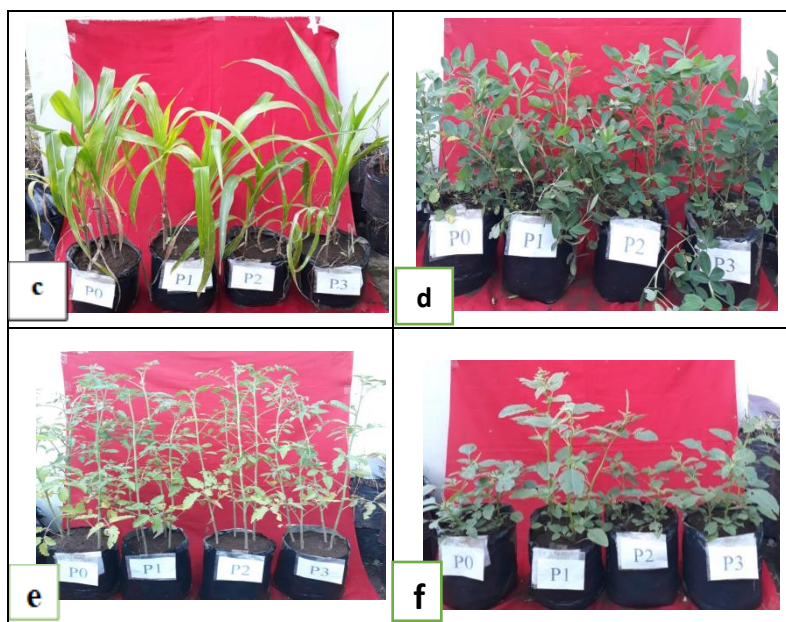
Pengaruh perlakuan tunggal tanaman budidaya

Perlakuan tunggal tanaman budidaya tidak memberikan pengaruh terhadap masa inkubasi, intensitas penyakit, kejadian penyakit, laju infeksi dan AUDPC (Tabel 1). Hal ini menunjukkan pada semua tanaman budidaya yang diujikan tahan terhadap jamur patogen *Fusarium oxysporum*, *Curvularia sp.*, dan *Chaetomium sp.*, sehingga tidak terdapat gejala karena terdapat ketidaksesuaian antara patogen dengan tanaman inang. Ketidaksesuaian ini dapat terjadi karena reaksi ketahanan pada setiap jenis tanaman dipengaruhi oleh adanya hubungan antara gen patogen yang menentukan virulensi dengan gen tanaman inang yang memperkuat ketahanan. Sifat ketahanan jenis tanaman biasanya dipengaruhi dengan adanya sejumlah gen yang menyusun kromosom, dan tanaman disusun oleh beberapa gen tahan yang dikenal dengan ketahanan horizontal. Gen tahan mengendalikan metabolisme produksi toksin yang dihasilkan oleh tanaman, sehingga dapat menekan perkembangan penyakit (Bani *et al.*, 2017). Singh *et al.* (2020) menambahkan genotip atau varietas yang tidak tahan lebih cepat terkena penyakit dibandingkan tanaman yang toleran atau tahan setelah dilakukan inokulasi patogen. Apabila patogen menyerang tanaman yang tidak tahan maka intensitas serangan akan lebih parah dibandingkan dengan tanaman yang tahan. Patogen tanaman hanya akan menyerang tanaman tertentu saja atau yang biasa disebut dengan inang (Salamiah & Arsyad, 2011).

Pengaruh perlakuan kombinasi jamur patogen gulma dan tanaman budidaya

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan selama 42 hari menunjukkan tidak terdapat interaksi antara keduanya dari semua variabel pengamatan (Tabel 1; Gambar 1). Hal ini terjadi karena patogen tidak menginfeksi tanaman budidaya. Tidak adanya infeksi patogen menyebabkan tanaman budidaya dapat tumbuh dengan normal. Salah satu faktor yang menjadi pengaruh tidak terjadinya penyakit adalah ketahanan tanaman. Tingkat ketahanan tanaman terhadap patogen cukup beragam, tergantung dari keragaman genetika, keragaman fenotip, dan interaksi antara genetika dengan lingkungannya (Bani *et al.*, 2017).





Gambar 1. Intensitas penyakit tanaman budidaya. Keterangan: a) Jagung, b) Padi, c) Sorgum, (d) Kacang tanah, e) Tomat, f) Bayam cabut. Notasi P0 = kontrol, P1 = *F. oxysporum*, P2 = *Curvularia* sp., dan P3 = *Chaetomium* sp.

B. Pengaruh Perlakuan Jamur Patogen Gulma Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Pengaruh tunggal jamur patogen gulma

Berdasarkan hasil analisis statistika, perlakuan tunggal jamur patogen tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman (Tabel 2). Hal ini diduga jamur patogen tidak dapat menghambat pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh secara maksimal. Jamur patogen tersebut tidak menyerang jaringan pembuluh pada tanaman, sehingga aliran air pada jaringan *xylem* tidak terhambat dan tidak mengakibatkan kelayuan pada tanaman inang (Handayani *et al.*, 2013). Nahak *et al.* (2016) menambahkan pertumbuhan tanaman tanpa adanya hambatan patogen dapat ditunjukkan dengan meningkatnya tinggi tanaman, panjang, lebar, dan luas daun, serta berat kering masing-masing organ yang meliputi akar, batang, daun, jumlah sel dan konsentrasi kandungan kimia tertentu, yaitu asam nukleat, nitrogen terlarut, lipid, karbohidrat dalam jaringan dan organ.

Tabel 2. Komponen pertumbuhan tanaman budidaya pada perlakuan aplikasi jamur patogen gulma

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Bobot Segar (g)		Bobot kering (g)	
			Akar	Tajuk	Akar	Tajuk
Pengaruh tunggal jamur patogen gulma						
Kontrol	42,68 a	39,18 a	33,20 a	105,07 a	6,30 a	36,52 a
<i>F. oxysporum</i>	36,83 a	31,93 a	28,86 a	79,29 a	4,69 a	19,56 a
<i>Curvularia</i> sp.	33,97 a	31,74 a	31,76 a	72,77 a	6,28 a	15,96 a
<i>Chaetomium</i> sp.	36,03 a	29,78 a	29,47 a	76,42 a	6,51 a	22,04 a
Pengaruh tunggal tanaman budidaya						

Jagung	28,78 ab	4,59 a	36,03 ab	86,15 ab	7,12 ab	15,63a
Padi	35,06 abc	10,35 a	33,72 ab	41,40 a	7,18 ab	9,57 a
Sorgum	43,70 bc	5,88 a	52,63 b	146,78 b	10,34 b	68,10 b
Kacang tanah	36,25 abc	81,65 d	22,60 ab	85,26 ab	4,43 ab	20,41 ab
Tomat	57,26 c	61,83 c	26,44 ab	85,20 ab	4,31 ab	13,67 a
Bayam cabut	23,20 a	34,66 b	13,53 a	55,52 ab	2,30 a	13,75 a
Perlakuan kombinasi jamur patogen gulma dan tanaman budidaya						
Kontrol x Jagung	29,20 a	5,75 a	33,03 a	121,92 a	7,11 a	23,04 a
Kontrol x Padi	34,05 a	9,85 a	32,74 a	42,49 a	5,57 a	10,53 a
Kontrol x Sorgum	55,40 a	6,40 a	63,41 a	190,66 a	13,02 a	136,48 a
Kontrol x Kacang tanah	36,80 a	91,15 a	16,76 a	81,84 a	3,19 a	18,68 a
Kontrol x Tomat	64,00 a	75,50 a	35,98 a	125,50 a	6,52 a	17,82 a
Kontrol x Bayam cabut	36,65 a	46,40 a	17,31 a	68,01 a	2,41 a	12,58 a
<i>F. oxysporum</i> x Jagung	24,50 a	5,40 a	57,46 a	89,78 a	6,47 a	18,29 a
<i>F. oxysporum</i> x Padi	32,60 a	9,40 a	27,00 a	37,78 a	6,91 a	7,80 a
<i>F. oxysporum</i> x Sorgum	40,90 a	5,25 a	31,47 a	114,46 a	5,50 a	35,69 a
<i>F. oxysporum</i> x Kcang tanah	34,40 a	73,90 a	19,01 a	79,19 a	3,57 a	17,22 a
<i>F. oxysporum</i> x Tomat	57,40 a	63,65 a	24,71 a	91,75 a	3,17 a	13,57 a
<i>F. oxysporum</i> x Bayam cabut	31,15 a	34,0 a	13,53 a	62,80 a	2,55 a	24,82 a
<i>Curvularia</i> sp. x Jagung	20,95 a	4,40 a	40,14 a	70,66 a	7,24 a	14,88 a
<i>Curvularia</i> sp. x Padi	36,90 a	11,55 a	43,73 a	44,77 a	8,575 a	10,11 a
<i>Curvularia</i> sp. x Sorgum	39,50 a	6,05 a	53,98 a	124,83 a	12,11 a	33,23 a
<i>Curvularia</i> sp. x Kcang tanah	35,15 a	81,55 a	26,93 a	97,20 a	5,86 a	20,89 a
<i>Curvularia</i> sp. x Tomat	53,25 a	56,15 a	19,90 a	71,70 a	2,85 a	11,76 a
<i>Curvularia</i> sp. x Bayam cabut	18,05 a	30,75 a	6,26 a	27,50 a	1,05 a	4,90 a
<i>Chaetomium</i> sp. x Jagung	18,15 a	2,80 a	13,48 a	62,27 a	7,67 a	6,32 a
<i>Chaetomium</i> sp. x Padi	36,70 a	10,60 a	31,40 a	40,56 a	7,66 a	9,83 a
<i>Chaetomium</i> sp. x Sorgum	39,00 a	5,80 a	61,67 a	157,17 a	10,75 a	66,99 a
<i>Chaetomium</i> sp. x Kcng tanah	38,65 a	80,00 a	27,72 a	82,84 a	5,10 a	24,86 a
<i>Chaetomium</i> sp. x Tomat	54,40 a	52,00 a	25,56 a	51,88 a	4,72 a	11,54 a
<i>Chaetomium</i> sp. x Bym cabut	29,25 a	27,50 a	17,02 a	63,83 a	3,18 a	12,70 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada BNJ dengan taraf 5%.

Pengaruh tunggal tanaman budidaya

Berdasarkan hasil analisis statistika, perlakuan tunggal tanaman budidaya memberikan pengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman (Tabel 2). Pada variabel tinggi tanaman tomat memiliki tinggi tanaman tertinggi, dan yang terendah adalah bayam cabut. Hal ini diduga karena tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor genetika. Penampilan pertumbuhan yang berbeda antar-jenis tanaman disebabkan oleh adanya perbedaan kecepatan pembelahan, perbanyakan dan pembesaran sel (Dante *et al.*, 2014). Setiap jenis tanaman memiliki perbedaan dalam kemampuannya untuk mempertahankan hidup dan pertumbuhan individu dari iklim yang berbeda. Faktor genetika tanaman dan cara adaptasinya terhadap lingkungan dapat menyebabkan pertumbuhan yang berbeda (Pregitzer *et al.*, 2013). Hal ini sejalan dengan Khairiyah *et al.* (2017), bahwa pengaruh jenis tanaman terhadap variabel pengamatan disebabkan perbedaan faktor genetika yang dimiliki oleh masing-masing varietas dan kemampuan adaptasinya terhadap lingkungan.

Pada variabel jumlah daun, jumlah daun yang terbentuk pada tanaman dipengaruhi oleh faktor genetika. Jumlah daun dalam satu tanaman ditentukan oleh sedikitnya primordia daun yang terbentuk pada tanaman tersebut. Banyaknya daun memengaruhi jumlah klorofil yang

berperan dalam fotosintesis dengan menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Menurut Syamsiyah & Rahina (2017), bertambahnya tangkapan radiasi cahaya dapat meneruskan produk fotosintat yang berperan terhadap aktivitas metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Jumlah daun dengan klorofil yang banyak dapat meningkatkan asimilat yang dihasilkan, sehingga berpengaruh pada pembentukan daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Sawen & Nuhuyanan (2019), semakin banyak daun yang terbentuk per tanaman, permukaan daun akan aktif untuk melakukan fotosintesis semakin besar. Asimilat yang dihasilkan akan semakin banyak untuk kebutuhan perkembangan daun, sehingga daun bertambah lebar, pembentukan daun juga dipengaruhi oleh rangsangan hormon.

Bobot segar dan kering akar terberat adalah sorgum, paling ringan dimiliki oleh bayam cabut, sedangkan bobot segar dan kering tajuk yang paling berat adalah sorgum dan yang paling ringan adalah padi. Hal ini dikarenakan bentuk dan ukuran tanaman sorgum lebih besar. Menurut Sembiring *et al.* (2013), perbedaan bentuk tanaman dipengaruhi oleh faktor genetika. Selain itu, produktivitas tanaman sangat tergantung pada kemampuan suatu tanaman untuk melakukan fotosintesis serta mengalokasikan hasil fotosintesis tersebut ke organ tanaman. Berat kering tanaman yang semakin tinggi dapat menunjukkan fotosintesis yang berjalan dengan baik (Zervoudakis *et al.* 2012).

Pengaruh kombinasi jamur patogen gulma dan tanaman budidaya

Berdasarkan hasil analisis statistik, perlakuan kombinasi jamur patogen dan tanaman budidaya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman (Tabel 2). Hal ini menunjukkan tidak terdapat interaksi antara jamur patogen dengan tanaman budidaya. Hal ini diduga karena patogen tidak menghambat pertumbuhan tanaman budidaya, sehingga tanaman budidaya tumbuh secara maksimal. Rosiman *et al.* (2020) menyatakan bahwa perbedaan susunan genetika menjadi salah satu faktor penyebab keragaman tampilan tanaman. Faktor genetika mengakibatkan perbedaan yang beragam, seperti: penampilan fenotip tanaman dengan menampilkan ciri dan sifat khusus yang berbeda antara varietas satu dengan yang lain. Asbur & Rahmawaty (2019) menambahkan bahwa pertumbuhan tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti iklim dan tanah, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor genetika tanaman itu sendiri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa jamur patogen gulma tidak menimbulkan penyakit pada tanaman budidaya apabila diberikan dosis sebanyak 12,5-25 mL/polibag dan jamur patogen gulma tidak mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya apabila dilakukan aplikasi sebanyak 5-8 kali.

REFERENSI

- Abouziena, H.F. & Haggag, W.M. 2016. Weed control in clean agriculture: A review. *Planta Daninha* 34(2). DOI: 10.1590/S0100-83582016340200019.
- Asbur, Y. & Rahmawaty, R. 2019. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap sistem tanam dan pemberian pupuk kandang sapi. *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian* 7(1):9-16. DOI: 10.30743/agriland.v7i1.1243.
- Bani, P.W., Daryono, B.S., & Purnomo, P. 2017. Penanda molekuler inter simple sequence repeat untuk menentukan ketahanan tanaman jagung terhadap penyakit bulai. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 13(4): 127-127. DOI: 10.14692/jfi.13.4.127.

- Dante, R.A., Larkins, B.A., & Sabelli, P.A. 2014. Cell cycle control and seed development. *Front. Plant Sci.* 5. DOI: 10.3389/fpls.2014.00493.
- Francis, F., Jacquemyn, H., Delvigne, F., & Lievens, B. 2020. From diverse origins to specific targets: Role of microorganisms in indirect pest biological control. *Insects* 11(8): 533. DOI: 10.3390/insects11080533.
- Gharde, Y., Singh, P.K., Dubey, R.P., & Gupta, P.K. 2018. Assessment of yield and economic losses in agriculture due to weeds in India. *Crop Protection* 107: 12-18. DOI: 10.1016/j.cropro.2018.01.007.
- Hambali, D., Purba, E., & Kardhinata, E.H. 2015. Dosis respon biotip rumput belulang (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) resisten- parakuat terhadap parakuat, diuron dan ametrin. *Jurnal Online Agroteknologi* 3(2): 574-580. DOI: 10.32734/jaet.v3i2.10342.
- Hamka, Utami, T.N., Sillehu, S., Pelu, A.D., Djarami, J., Tukiman, S., Tunny, I.S., Tuharea, A., & Cahyawati, S. 2021. Analyzing the use of pesticides on health complaints of farmers in Waihatu Village, Indonesia. *Gaceta Sanitaria* 35(Supplement 1): S23-S26. DOI: 10.1016/j.gaceta.2020.12.007.
- Handayani, B., Wiyono, H., & Subagya, S. 2013. Peran waktu inokulasi *Meloidogyne* dalam meningkatkan infeksi patogen busuk pangkal pada bawang putih. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi* 15(2): 27-31. DOI: 10.20961/agsjpa.v15i2.18992.
- Harding, D.P. & Raizada, M.N. 2015. Controlling weeds with fungi, bacteria and viruses: a review. *Front. Plant Sci.* 6. DOI: 10.3389/fpls.2015.00659.
- Harris, R., Kantikowati, E., & Agustian, W.H. 2018. Karakteristik pertumbuhan dan hasil pakchoy (*Brasica rappa* L.) akibat pemberian pupuk hayati. *Agro Tatanen: Jurnal Ilmiah Pertanian* 1(1): 1-8.
- Hasibuan, I., Parwati, W.U.D.U., & Swandari, T. 2018. Pengaruh dosis pemupukan (organik dan anorganik) serta frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan dan hasil ketimun. *Jurnal Agromast* 3(1): 30-35.
- Herwidyarti, K.H., Ratih, S., & Sembodo, D.R.J. 2013. Keparahan penyakit antraknosa pada cabai (*Capsicum annum* L.) dan berbagai jenis gulma. *Jurnal Agroteknologi Tropika* 1(1): 102-106. DOI: 10.23960/jat.v1i1.1925
- Huda, N., Imaningsih, W., & Hakim, S. S. 2019. Uji antagonisme kapang endofit tanaman galem (*Melaleuca cajuputi*) terhadap *Colletotrichum truncatum*. *Jurnal Mikologi Indonesia* 3(2): 59-74. DOI: 10.46638/jmi.v3i2.62.
- Khairiyah, K., Khadijah, S., Iqbal, M., Erwan, S., Norlian, N., & Mahdiannor, M. 2017. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) terhadap berbagai dosis pupuk organik hayati pada lahan rawa lebak. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian* 42(3): 230-240. DOI: 10.31602/zmip.v42i3.895.
- Liliane, T.N. & Charles, M.S. 2019. Factors affecting yield of crops. *IntechOpen Book Series*. DOI: DOI: 10.5772/intechopen.90672.
- Ling, A.S.C., Kamil, M.J.A., Chong, K.P., & Ho, C.M. 2017. Assessing the cocoa genotypes for resistance to black pod using the area under the disease-progress curve (AUDPC). *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 23(6): 972-997.
- Maulina, Y.R. 2020. Eksplorasi dan identifikasi cendawan patogen gulma daun lebar serta uji virulensinya pada gulma daun lebar dan tanaman budidaya. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. (tidak dipublikasikan).
- Mira, Y., Castañeda, D., Morales, J., & Patiño, L. 2021. Phytopathogenic fungi with potential as biocontrol agents for weeds of importance in crops of Antioquia, Colombia. *Egyptian*

- Journal of Biological Pest Control* 31, Article number: 122 (2021). DOI: 10.1186/s41938-021-00467-6.
- Nahak, O.R., Haki, G., & Maunnaijuf, M.N. 2016. Respon pertumbuhan dan produksi rumput benggala (*Panicum maximum*) terhadap aplikasi FMA (Fungi micoriza arbuscula) dengan beberapa jenis pupuk kandang. *JAS* 1(1): 12-16. DOI: 10.32938/ja.v1i01.33.
- Olivera, A., Bonet, J.A., Palacio, L., Liu, B., & Colinas, C. 2014. Weed control modifies *Tuber melanosporum* mycelial expansion in young oak plantations. *Annals of Forest Science* 71(4): 495-504. DOI 10.1007/s13595-014-0360-x.
- Pal, K.K. and McSpadden Gardener, B. 2006. Biological control of plant pathogens *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-A-2006-1117-02.
- Peng, G., Byer, K.N., & Bailey, K.L. 2004. *Pyricularia setariae*: A potential bioherbicide agent for control of green foxtail (*Setaria viridis*). *Weed Science* 52(1): 105-114.
- Peng, Y., Li, S.J., Yan, J., Tang, Y., Cheng, J.P., Gao, A.J., Yao, X., Ruan, J.J., & Xu, B.L. 2021. Research progress on phytopathogenic fungi and their role as biocontrol agents. *Front Microbiol.* 12: 670135. DOI: 10.3389/fmicb.2021.670135.
- Pregitzer, C.C., Bailey, J.K., & Schweitzer, J.A. 2013. Genetic by environment interactions affect plant–soil linkages. *Ecol Evol.* 3(7): 2322–2333. DOI: 10.1002/ece3.618.
- Rizvi, S.J.H., Tahir, M., Kohli R.K & Ansari, A. 1999. Allelopathic interactions in agroforestry systems. *Critical Reviews in Plant Sciences* 18(1): 773-779. DOI: 10.1080/07352689991309487.
- Rosiman, R., Sumadi, S., & Rachmadi, M. 2020. Pengaruh kombinasi jamur *Trichoderma harzianum* dan bokashi terhadap pertumbuhan tiga kultivar kedelai. *Kultivasi* 19(2): 1142-1149. DOI: 10.24198/kultivasi.v19i2.26469.
- Rumahlewang, W., & Amanupunyo, H.R. 2018. Patogenisitas *Colletotrichum musae* penyebab penyakit antraknosa pada beberapa varietas buah pisang. *Agrologia* 1(1):76-81. DOI: 10.30598/a.v1i1.301
- Salamiah, B. & Arsyad, M. 2011. Jenis tanaman inang dan masa inkubasi patogen *Botryodiplodia theobromae* pat. penyebab penyakit kulit diplodia pada jeruk. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 8(2): 123-131. DOI: 10.23960/j.hptt.28123-131.
- Sawen, D., & Nuhayanan, L. 2019. Respon pertumbuhan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), setaria (*Setaria spacelata*), dan benggala (*Panicum maximum*) terhadap perbedaan salinitas. *Pastura* 10(1): 13-17. DOI: 10.24843/Pastura.2020.v10.i01.p04.
- Sembiring, A.P., Bangun, M.K., & Kardhinata, E.H. 2013. pengaruh pemberian pupuk bokashi dan npk (15-15-15) terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara* 1(2):94162. DOI: 10.32734/jaet.v1i2.1178.
- Setyawan, C.F. 2020. Eksplorasi dan identifikasi patogen gulma daun sempit serta uji virulensinya pada gulma daun sempit dan tanaman budidaya. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. (tidak dipublikasikan).
- Singh, M., Avtar, R., Pal, A., Punia, R., Singh, V.K., Bishnoi, M., Singh, A., Choudhary, R.R., & Mandhania, S. 2020. Genotype-specific antioxidant responses and assessment of resistance against *Sclerotinia sclerotiorum* causing Sclerotinia rot in Indian mustard. *Pathogens* 9(11): 892. DOI: 10.3390/pathogens9110892.
- Slade, S.J., Harris, R.F., Smith, C.S., & Andrews, J.H. 1987. Microcycle conidiation and spore-carrying capacity of *Colletotrichum gloeosporioides* on solid media. *Appl. Environ. Microbiol* 53:2106-2110. PMID: PMC204065.

- Sugiono, D. & Saputro, N. W. 2016. Respon pertumbuhan dan hasil beberapa genotip padi (*Oryza sativa* L.) pada berbagai sistem tanam. *Jurnal Agrotek Indonesia (Indonesian Journal of Agrotech)*, 1(2): 105-114. DOI: 10.33661/jai.v1i2.341.
- Sutton, G.F., Canavan, K., Day, M.D., den Breeyen, A., Goolsby, J.A., Cristofaro, M., & Paterson, I.D. 2019. Grasses as suitable targets for classical weed biological control. *BioControl* 64(6): 605-622. DOI: 10.1007/s10526-019-09968-8.
- Syahputra, E. 2010. Sediaan insektisida ekstrak biji Mimusops elengi: pengaruh terhadap perkembangan dan keperidian *Crociodomia pavonana* serta pengaruh terhadap lingkungan dan tanaman. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik* 12(1): 25-30.
- Syamsiyah, J., & Rahina, W. 2017. Ketersediaan dan serapan Ca pada kacang tanah di tanah alfisols yang diberi abu vulkanik kelud dan pupuk kandang. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi* 19(2): 51-57. DOI: 10.20961/agsjpa.v19i2.20918.
- Wato, T. 2020. The role of allelopathy in pest management and crop production -A review. *Food Science and Quality Management* 93: 13-21. DOI: 10.7176/FSQM/93-02.
- Yasa, IN.D., Sudiarta, IP., Wirya, IG.N.A.S., Sumiartha, K., Utama, IM.S., Luther, G.C., & Mariyono, J. 2012. Kajian ketahanan terhadap penyakit busuk daun (*Phytophthora infestans*) pada beberapa galur tomat. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)* 1(2): 154-161.
- Zervoudakis, G., Salachas, G., Kaspiris, G., & Konstantopoulou, E. 2012. Influence of light intensity on growth and physiological characteristics of common sage (*Salvia officinalis* L.). *Brazilian Archives of Biology and Technology* 55(1): 89-95. DOI: 10.1590/S1516-89132012000100011.