

## Respon Ketahanan Tanaman Bayam Merah dengan Induser Limbah Media Tanam Jamur Merang terhadap Serangan *P.xylostella*

(*Response of Red Spinach Plants Resistance by Inducer Spent Mushroom Substrate of Straw to P.xylostella Attack*)

Ida Yusidah<sup>♥</sup>, Pebriyanti Nurirhani

Agrotechnology Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Bandung

<sup>♥</sup>Corresponding author email: [idayusidah@uin.ac.id](mailto:idayusidah@uin.ac.id)

**Article history:** submitted: September 8, 2022; accepted: November 1, 2022; available online: November 30, 2022

**Abstract.** Red spinach (*Amaranthus tricolor* L.) is one type of vegetable that has high economic value compared to other types of spinach. Decreased production of red spinach can occur caused by *P.xylostella* attack. One way to control *P.xylostella* is by using organic matter. Spent mushroom substrate of straw is one of the organic materials that acts as fertilizer and as a plant pest control agent. The purpose of this study were to determine the effect and method of application of spent mushroom substrate of straw as an inducer in increasing the resistance of red spinach plants to *P.xylostella* attack. This research was carried out from March to April 2021 at the Ciparanje Experimental Garden *Geen house*, Padjadjaran University, Sumedang. The method used is a Randomized Block Design with an *in vivo* scale with 5 treatments (A) Control without spent mushroom substrate of straw and without *P. xylostella*, (B) Control without spent mushroom substrate of straw + investment *P. xylostella*, (C) Spent mushroom substrate of liquid straw 50 ml + *P.xylostella* investment, (D) 20 g solid edible spent mushroom substrate of straw + *P. xylostella* investment, (E) 50 ml spent mushroom substrate of straw + 20g + *P. xylostella* investment. The results showed that the mortality of *P. xylostella* occurred reached 96-98%, and the intensity of plant damage was 1,04%. The best way of application was shown by treatment E (solid and liquid) on plant height, number of leaves and weight of wet stover.

**Keywords:** *P.xylostella*; red spinach; spent mushroom substrate of straw

**Abstrak.** Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi dibandingkan dengan jenis bayam lainnya. Produksi tanaman bayam merah dapat mengalami penurunan produksi akibat kerusakan yang disebabkan oleh hama *P.xylostella*. Salah satu cara untuk mengendalikan serangan hama *P. xylostella* adalah dengan pemanfaatan bahan organik. Limbah media tanam jamur merang adalah salah satu bahan organik yang berperan sebagai pupuk dan sebagai agen pengendali hama tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan cara aplikasi limbah media jamur tanam merang sebagai induser dalam meningkatkan ketahanan tanaman bayam merah terhadap serangan *P. xylostella*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2021 di *Geen house* Kebun Percobaan Ciparanje Universitas Padjadjaran, Sumedang. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok dengan skala *in vivo* dengan 5 perlakuan (A) Kontrol tanpa limbah media jamur merang dan tanpa *P.xylostella*, (B) Kontrol tanpa limbah media jamur merang + investasi *P. xylostella*, (C) Limbah media jamur merang cair 50 ml + investasi *P. xylostella*, (D) Limbah media jamur merang padat 20 g + investasi *P. xylostella*, (E) Limbah media jamur merang cair 50 ml + 20g + investasi *P. xylostella*. Hasil penelitian menunjukkan mortalitas *P. xylostella* yang terjadi mencapai 96-98%, dan intensitas kerusakan tanaman 1,04%. Cara aplikasi terbaik ditunjukkan pada perlakuan E (padat dan cair) terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot brangkasan basah.

**Kata kunci:** bayam merah; limbah media tanam jamur merang; *P.xylostella*

### PENDAHULUAN

Tanaman sayuran termasuk bayam merah merupakan salah satu komoditi hortikultura yang mempunyai perkembangan yang sangat tinggi, karena dibutuhkan sehari-hari dan permintaannya cenderung meningkat sejalan dengan terus bertambahnya jumlah penduduk (Rahman.,

2020). Jenis bayam merah ini lebih unggul dibandingkan dengan jenis bayam lainnya karena tinggi nilai ekonomis dan gizi, serta memiliki warna yang lebih menarik seperti halnya jenis bayam merah varietas Mira. Bayam merah varietas Mira sangat cocok ditanam di dataran rendah sampai menengah, selain itu memiliki batang yang kokoh, tegak dan kuat. Namun, dalam usaha

tani bayam merah sering mengalami berbagai kendala. Kendala utama yang membatasi produktivitas bayam merah yaitu banyaknya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) berupa hama dan penyakit yang mampu menurunkan produksi bayam merah. Salah satu OPT yang menyerang adalah hama ulat tritip (*P.xylostella*). Apabila tidak segera dilakukan pengendalian, kerusakan yang ditimbulkan oleh hama tersebut dapat mencapai 58 - 100% terutama pada musim kemarau (Lina, 2016).

Upaya pengendalian hama *P.xylostella* di tingkat petani ditekankan pada cara pengendalian menggunakan pestisida sintetik karena dianggap lebih efektif dalam mengendalikan serangan hama. Akan tetapi, penggunaan pestisida sintetik dalam jangka panjang dapat menimbulkan berbagai dampak merugikan bagi lingkungan. Oleh karena itu, usaha pengendalian yang aman bagi lingkungan perlu dikembangkan, salah satunya adalah dengan pemanfaatan bahan organik.

Salah satu bahan organik yang berpotensi untuk mengendalikan hama penyakit tanaman adalah limbah media tanam jamur merang. Dengan memanfaatkan limbah media tanam jamur merang, masyarakat dapat mengoptimalkan limbah media tanam jamur merang menjadi lebih bermanfaat karena limbah ini selain memiliki sumber bahan organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, juga dapat mengendalikan hama penyakit tanaman. Komposisi limbah media tanam jamur merang pada dasarnya terdiri dari kompos jerami yang dicampur bahan lainnya. Kandungan nutrisi yang terdapat di dalam limbah media jamur terdiri dari fosfor, nitrogen, kalsium, kalium, sulfur dan unsur yang lainnya (Yusidah & Istifadah, 2018).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa limbah media tanam jamur dapat menekan penyakit tular tanah, misalnya untuk menekan penyakit *Fusarium* pada tomat, busuk coklat pada kentang dan layu *Fusarium* pada kapri (Istifadah & Sianipar,

2015). Pengaplikasian limbah media jamur dapat diaplikasikan secara langsung dengan cara dicampurkan dengan media tanam atau dalam bentuk air rendamannya (Istifadah & Sianipar, 2015). Pengaruh aplikasi limbah padatan dari limbah media jamur merang selain mengandung mikroba antagonis, dapat juga memperbaiki struktur tanah sehingga mendukung perkembangan perakaran. Sedangkan, aplikasi air rendaman limbah media tanam jamur ke dalam tanah pengaruhnya tidak dapat bertahan lama, hal itu karena adanya *leaching* (pencucian) sehingga perlu diaplikasikan beberapa kali (Yusidah & Istifadah, 2018).

Kemampuan limbah media jamur dalam menekan penyakit tanaman karena mengandung mikroba antagonis (Adedeji & Modupe; 2016; Herawati & Istifadah, 2019) serta adanya senyawa yang dapat menghambat patogen (Kwak *et al.*, 2015; Herawati & Istifadah, 2019) dan menginduksi resistensi tanaman (Herawati & Istifadah, 2019) sehingga tanaman terstimulasi untuk mengeluarkan senyawa pertahanan guna menahan serangan penyakit.

Selain antagonisme dari mikroba yang ada dalam limbah, mekanisme yang terjadi karena aplikasi limbah media jamur adalah adanya induksi ketahanan tanaman. Bahan organik seperti kompos dan ekstrak air kompos dapat menginduksi ketahanan sistemik tanaman terhadap penyakit (Sang *et al.*, 2010).

Potensi limbah media tanam jamur merang dalam mengendalikan penyakit telah banyak dilakukan sedangkan potensinya sebagai *inducer* untuk mengendalikan serangan hama belumlah diketahui. Berdasarkan keterangan tersebut maka perlu dilakukan penelitian potensi limbah media tanam jamur merang terhadap serangan *P.xylostella* pada tanaman bayam merah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan cara aplikasi limbah media jamur tanam merang sebagai *inducer* dalam meningkatkan ketahanan tanaman bayam merah terhadap

serangan *P.xylostella*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam memberikan solusi bagi permasalahan penurunan produksi akibat serangan hama pada lahan pertanian terutama budidaya tanaman bayam merah sekaligus menambah luas khasanah pengetahuan mengenai teknik pengendalian hama tanaman.

## METODE

Penelitian dilakukan dari bulan Maret sampai April 2021 di Kebun Percobaan Ciparanje, ± 750 m dpl. Bahan yang digunakan meliputi benih bayam merah varietas Mira, limbah media jamur merang, larva *P.xylostella* instar dua, pupuk kandang, aquades dan tanah. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu polybag ukuran 40x40 cm, wadah perbanyak *Plutella xylostella*, sungkup kain tile, timbangan digital, gelas ukur, thermohyrometer, penggaris, saringan, kertas label, kamera dan alat tulis.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan sehingga diperoleh 25 unit percobaan. Rancangan perlakuan terdiri dari A (kontrol tanpa limbah media jamur merang dan tanpa investasi *P.xylostella*), B (kontrol tanpa limbah + investasi *P.xylostella*), C (Limbah media jamur merang cair 50 ml + investasi *P.xylostella*), D (Limbah media jamur merang padat 20 g + investasi *P.xylostella*) dan E (Limbah media jamur merang cair 50 ml + padat 20 g + investasi *P.xylostella*). Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah intensitas kerusakan tanaman, mortalitas totalitas larva *P.xylostella*, tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot brangkasan basah. Adapun rumus menghitung mortalitas larva *P.xylostella* adalah sebagai berikut (Wijaya *et al.*, 2018):

$$Mo = \frac{a}{b} \times 100\% \dots\dots (1)$$

Dimana:

Mo = Persentase mortalitas (%)

a = Jumlah larva *P.xylostella* yang mati (individu)

b = Jumlah seluruh larva *P.xylostella*

Penghitungan Intensitas Kerusakan Tanaman (%) oleh larva *P.xylostella* menggunakan rumus berikut:

$$IK = \sum \frac{(ni \times vi)}{N \times V} \times 100\% \dots(2)$$

Dimana :

IK = Intensitas kerusakan (%)

ni = Jumlah daun yang rusak tiap kategori serangan

vi = Nilai skor dari setiap daun yang diamati

N = Jumlah daun total yang diamati

V = Nilai kategori serangan tertinggi

Nilai skor IK daun oleh larva *P.xylostella* pada setiap unit percobaan :

0 = Tidak ada serangan

1 = Kerusakan daun <25%

2 = Kerusakan daun 25-50%

3 = Kerusakan daun >50-75%

4 = Kerusakan daun >75%, dari luas helaian daun yang diamati.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan program SPSS untuk menghitung Anova RAK dan apabila menunjukkan hasil signifikan maka diuji lanjut menggunakan Uji Jarak Ganda Duncan.

Pelaksanaan penelitian:

### 1. Perbanyak *P.xylostella*

Perbanyak *Plutella xylostella* dimulai dengan mengumpulkan telur dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA), lalu dipelihara hingga menjadi imago, setelah imago bertelur dipelihara hingga menjadi larva instar dua.

### 2. Pembuatan Air Rendaman Limbah Media Jamur Merang

Pembuatan air rendaman limbah media jamur merang dengan cara mencampurkan limbah media jamur merang dengan aquades dengan perbandingan 1:4, kemudian diaduk hingga rata. Selanjutnya diinkubasikan dalam wadah tertutup selama 7 hari (Yusidah & Istifadah, 2018).

### 3. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan yaitu tanah yang dicampur dengan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 2:1 (Kurniawati, 2018).

#### 4. Persemaian

Persemaian dilakukan dalam tray semai yang sudah diisi dengan media tanam berupa tanah, sekam bakar dan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 2:1:1

#### 5. Penanaman

Penanaman dilakukan di dalam polybag berukuran 40x40 cm dengan jarak antar polybag 35x35 cm. Setiap satu perlakuan terdapat 1 tanaman.

#### 6. Pengaplikasian

Limbah media jamur merang diaplikasikan dalam bentuk air rendamannya (cair) dan diaplikasikan seperti pupuk atau dicampur dengan media tanam (padat). Usia simpan limbah media tanam jamur merang adalah di atas 6 bulan, karena semakin lama usia simpan maka pelapukan yang terjadi semakin sempurna. Adapun pengaplikasian cair merupakan limbah yang sudah direndam selama satu minggu, dimana pada umur tersebut aroma limbah seperti tanah. Pupuk organik cair yang telah matang akan berbau seperti tanah (Sari, dkk., 2022). Untuk perlakuan cair, disiramkan sebanyak 50 ml per lubang tanam dan perlakuan padat 20 g per lubang tanam. Pengaplikasian dilakukan di awal penanaman berikutnya dan 2 minggu sekali.

Ulat *P.xylostella* yang diaplikasikan berupa instar 2 yang diambil dari wadah rearing menggunakan tangan, kemudian diaplikasikan pada tanaman bayam merah berumur 20 HST yang disungkup kain tile. Setiap perlakuan diinvestasikan ulat *P.xylostella* sebanyak 10 ekor.

#### 7. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman dan penyiangan. Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pagi dan sore hari atau disesuaikan dengan kondisi lingkungan. Penyiangan dilakukan pada saat terdapat gulma di sekitar tanaman bayam merah.

#### 8. Panen

Pemanenan bayam merah dilakukan pada umur 30 HST dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman dengan cara perlahan agar akar bayam tersebut tidak rusak.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Mortalitas Total Larva *P.xylostella* (%)

Berdasarkan hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan pada parameter tingkat mortalitas, menunjukkan perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan (Tabel 1). Perlakuan B menunjukkan mortalitas terendah dibandingkan dengan perlakuan C, D dan E. Hal ini diduga karena larva masih berkesempatan hidup dalam jumlah kecil karena tidak adanya bentuk perlawanan tanaman berupa ketahanan tanaman baik secara morfologi maupun senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman. Limbah media tanam jamur merang selain dapat memperbaiki struktur tanah sehingga mendukung perakaran, juga mengandung mikroba antagonis. Menurut Haryani & Tombe (2011), mikroba antagonis diduga menghasilkan senyawa yang mampu merangsang tanaman untuk mengeluarkan zat pertahanan tanaman dari serangan hama dan penyakit. Tidak diaplikasikannya limbah media tanam jamur merang pada media tanam diduga senyawa pertahanan pada tanaman tidak cukup terstimulasi sehingga kadarnya tidak meningkat baik sebelum maupun saat ada serangan hama, terbukti dengan masih ada larva *P.xylostella* yang masih hidup.

Terlihat pada Tabel 1, tidak ada perbedaan di antara perlakuan C, D dan E. Ketiganya menunjukkan persentase mortalitas sebesar 98%. Pada perlakuan tersebut, cara aplikasi tidak berpengaruh secara nyata terhadap penekanan serangan *P.xylostella* dalam penelitian ini.

Tanaman yang terinduksi/terangsang ketahanannya mengalami perubahan fisiologi tanaman yang kemudian menstimulasi terbentuknya senyawa kimia yang berguna dalam pertahanan tanaman

terhadap infeksi patogen atau serangan hama. Perubahan yang terjadi pada tanaman dapat berupa modifikasi struktural dinding sel seperti lignifikasi dan penguatan dinding sel atau perubahan secara biokimia seperti produksi fitoaleksin, *pathogenesis-related protein* (PR-protein) serta peningkatan aktivitas enzim lisis (Heil & Bostock, 2002). Hal ini diduga menyebabkan hama enggan

untuk melakukan aktivitas makan dan ketika termakan akan menyebabkan lisis atau rusaknya kulit serangga hama karena enzim kitinase yang dihasilkan tanaman, rusaknya fungsi fisiologis serangga hama karena senyawa yang dihasilkan tanaman hingga pada akhirnya serangga hama mengalami kematian.

**Tabel 1.** Pengaruh inducer limbah media jamur merang terhadap mortalitas total larva *P.xylostella* (%)

Perlakuan	Mortalitas (%)
A = Kontrol tanpa limbah media jamur merang dan tanpa <i>P.xylostella</i>	0 a
B = Kontrol tanpa limbah + investasi <i>P.xylostella</i>	90 b
C = Limbah media jamur merang cair 50 ml + Investasi <i>P.xylostella</i>	98 c
D = Limbah media jamur merang padat 20 g + Investasi <i>P.xylostella</i>	98 c
E = Limbah media jamur merang cair 50 ml + padat 20 g + Investasi <i>P.xylostella</i>	98 c

Keterangan: angka yang pada tiap kolom yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%.

### Intensitas Kerusakan Tanaman (%)

Pengamatan intensitas kerusakan tanaman dilakukan untuk mengetahui persentase kerusakan yang disebabkan oleh larva *P.xylostella*. Berdasarkan analisis ragam dan hasil uji Duncan (Tabel 2), perlakuan B yang diaplikasikan larva *P.xylostella* namun tidak diberikan inducer limbah media tanam jamur merang menunjukkan intensitas kerusakan tanaman sebesar 1,04%. Kerusakan tersebut cukup rendah, sejalan dengan persentase mortalitas sebesar 90%, artinya larva yang hidup tersisa satu ekor yang kemudian masih merusak tanaman. Hal ini diduga karena senyawa pertahanan pada tanaman tidak cukup terstimulasi sehingga kadar senyawa pertahanan tersebut tidak meningkat baik sebelum maupun saat ada serangan hama, terbukti dengan masih ada larva *P.xylostella* yang masih hidup. Selain itu, rendahnya intensitas kerusakan dan persentase mortalitas diduga ditunjang oleh benih bayam merah yang digunakan merupakan benih yang baik.

Perlakuan A tidak terjadi serangan karena tidak diinvestasikan larva *P.xylostella* pada tanaman bayam merah. Gejala yang disebabkan oleh *P.xylostella*

yaitu melubangi daun pada tanaman bayam merah, tingkat kerusakan tergantung pada perkembangan stadia larva. Pada instar I, larva memakan daun dengan cara membuat lubang galian pada permukaan daun, lalu larva membuat gerakan ke dalam jaringan parenkim sambil memakan daun. Larva instar II, memakan jaringan daun pada permukaan bawah daun. Sedangkan, pada instar III dan IV memakan seluruh bagian daun sehingga meninggalkan ciri yang khas yaitu, hanya menyisakan epidermis bagian atas daun atau bahkan tinggal tulang daunnya saja.

Pengaplikasian limbah media tanam jamur merang sebelum tanam pada media tanam berpengaruh nyata sehingga intensitas serangan yang terjadi 0 % pada perlakuan C, D, dan E yang diaplikasikan limbah media tanam jamur merang. Hal ini dikarenakan dalam limbah media jamur merang terdapat mikroba antagonis yang menjadikan tanaman lebih tahan terhadap serangan hama. Haryani & Tombe (2011) dan Shores & Harman (2008) dalam Apriyadi *dkk* (2019) menyebutkan bahwa mikroba antagonis tersebut mampu merangsang tanaman untuk mengeluarkan zat pertahanan dari serangan hama dan penyakit.

**Tabel 2.** Pengaruh *inducer* limbah media jamur merang terhadap intensitas kerusakan tanaman (%)

Perlakuan	Intensitas Kerusakan (%)
A = Kontrol tanpa limbah media jamur merang dan tanpa <i>P.xylostella</i>	0 a
B = Kontrol tanpa limbah + investasi <i>P.xylostella</i>	1,04 b
C = Limbah media jamur merang cair 50 ml + Investasi <i>P.xylostella</i>	0 a
D = Limbah media jamur merang padat 20 g + Investasi <i>P.xylostella</i>	0 a
E = Limbah media jamur merang cair 50 ml + padat 20 g + Investasi <i>P.xylostella</i>	0 a

Keterangan: angka yang pada tiap kolom yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%.

Unsur hara yang terdapat dalam limbah media tanam jamur merang dibutuhkan tanaman dalam berbagai proses seperti pembentukan protein, dinding sel, asam amino, dan ketahanan tanaman. Kandungan hara tertentu pada tanaman dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen atau serangan hama. Unsur hara K dan Ca dapat memperkuat dinding sel tanaman. Apabila tanaman kekurangan unsur hara K dan Ca, maka tanaman akan mudah terinfeksi oleh patogen tanaman (Timothy *et al.*, 2010), begitupun terhadap serangan hama.

### Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan analisis ragam (Tabel 3), terlihat bahwa pada 5 HST hingga 15 HST tidak menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata. Pada umur 30 HST perlakuan E (formulasi padat dan cair) menunjukkan tinggi tanaman tertinggi. Hal ini karena pada perlakuan E adanya aplikasi susulan berupa air rendaman limbah media tanam jamur merang, yang diduga mampu menambah populasi dan aktivitas mikroba antagonis

dalam tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan.

Salah satu mikroba antagonis yang terdapat dalam limbah media jamur merang diantaranya *Trichoderma* sp. (Yusidah & Istifadah, 2018). Menurut Saputri (2015) bahwa *Trichoderma* mampu merangsang tanaman untuk memproduksi hormon asam giberelin (GA3), asam indol asetat (IAA) dan benzylaminopurin (BAP) dalam jumlah yang lebih besar, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Hormon giberelin dan auksin berperan dalam pemanjangan akar dan batang, merangsang pembungaan dan pertumbuhan buah serta meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain itu, di dalam limbah media jamur merang juga terdapat kandungan nutrisi, diantaranya nitrogen, fosfor, kalsium, kalium, sulfur dan unsur-unsur lainnya yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga limbah ini berpotensi sebagai pupuk (Yusidah & Istifadah, 2018). Selain itu, dengan rendahnya intensitas serangan menjadikan pertumbuhan tanaman tidak terganggu secara nyata.

**Tabel 3.** Pengaruh induser limbah media jamur merang terhadap tinggi tanaman (cm)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	5 HST	10 HST	15 HST	20 HST	25 HST	30 HST
A = Kontrol (+)	3.36 a	6.06 a	9.18 a	14.78 b	22 b	31.56 b
B = Kontrol (-)	3.14 a	5.4 a	7.46 a	10.64 a	15.24 a	21.24 a
C = 50 ml	3.18 a	5.8 a	7.48 a	11.64 ab	14.9 a	20.26 a
D = 20 g	3.34 a	5.74 a	7.78 a	10.76 a	16.3 a	22.6 a
E = 20 g + 50 ml	3.58 b	5.8 a	7.82 a	12.28 ab	20 ab	30.6 b

Keterangan: angka yang pada tiap kolom yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%.

### Jumlah Daun (helai)

Daun merupakan organ fotosintesis utama pada tanaman. Jumlah daun yang banyak akan menyediakan tempat fotosintesis yang banyak, sehingga diperoleh fotosintat yang lebih banyak. Fotosintat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, selebihnya disimpan dalam organ tanaman sebagai biomassa. Pada produksi sayuran, jumlah daun yang banyak sangat diperlukan, karena semakin banyak jumlah daun maka semakin tinggi kualitas sayuran tersebut.

Berdasarkan analisis statistik (Tabel 5) pada 5 HST hingga 15 HST menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Pada umur 30 HST dari keseluruhan perlakuan limbah media

jamur merang perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan E (padat dan cair). Hal ini karena intensitas kerusakan tanaman rendah sehingga pertumbuhan tanaman tidak terhambat. Selain itu, karena adanya aplikasi susulan berupa air rendaman yang mampu menambah populasi mikroba dalam tanah yang bermanfaat bagi tanaman. Djaenuddin (2016) mengatakan bahwa mikroba antagonis tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan pertambahan tinggi tanaman dimana limbah media jamur merang membantu proses pertumbuhan tanaman dengan menyuplai sejumlah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

**Tabel 4.** Pengaruh induser limbah media jamur merang terhadap jumlah daun (helai)

Perlakuan	Jumlah Daun					
	5 HST	10 HST	15 HST	20 HST	25 HST	30 HST
A = Kontrol (+)	3.6 a	5.4 a	6.2 a	8.6 b	11.2 b	18.8 b
B = Kontrol (-)	3.8 a	4.8 a	6.2 a	7.2 a	9 ab	11.2 a
C = 50 ml	4 a	4.8 a	5.8 a	7.2 a	8.4 a	11.8 a
D = 20 g	3.8 a	5 a	5.8 a	7.4 ab	9.4 ab	11.8 a
E = 20 g + 50 ml	3.8 a	4.8 a	6 a	7.8 ab	9.6 ab	14 b

Keterangan: angka yang pada tiap kolom yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5 %.

### Bobot Brangkasan Basah (gram)

Berat brangkasan basah tanaman merupakan berat tanaman yang ditimbang secara langsung setelah panen, sebelum tanaman menjadi layu akibat kehilangan air (Kesuma & Salamah, 2013). Berat brangkasan basah tanaman tersebut merupakan parameter untuk menentukan biomassa dari tanaman bayam merah.

Berdasarkan analisis statistik pada Tabel 6, terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan dengan kontrol. Perlakuan E merupakan perlakuan yang terbaik dengan bobot brangkasan basah sebesar 16,8 g. Hal ini karena pada perlakuan E terdapat aplikasi susulan berupa air rendaman sehingga menambah populasi mikroba antagonis. Selain itu, karena adanya kandungan nutrisi dalam limbah media jamur merang yang

dibutuhkan oleh tanaman diantaranya nitrogen, fosfor, kalsium, kalium dan unsur-unsur lainnya (Yusidah & Istifadah, 2018).

Sarif, *et. al.*, (2015), melaporkan bahwa untuk mendapatkan bobot segar tanaman yang optimal, tanaman masih membutuhkan unsur hara agar peningkatan jumlah maupun ukuran sel mencapai optimal serta membantu meningkatkan kandungan air tanaman yang optimal pula. Sebagian besar bobot segar tanaman disebabkan oleh kandungan air. Hal ini sejalan dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun selama pengamatan pada perlakuan E menunjukkan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan yang lain, sehingga berat brangkasan basah akhir tanaman bayam merah yang optimal juga.

**Tabel 5.** Pengaruh induser limbah media jamur merang terhadap berat brangkasan basah (gam)

Perlakuan	Bobot Brangkasan (gam)
A = Kontrol (+)	19,2 b
B = Kontrol (-)	6,84 a
C = 50 ml	6,69 a
D = 20 g	7,10 a
E = 20 g + 50 ml	16,8 b

Keterangan: angka yang pada tiap kolom yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian induser limbah media jamur merang berpengaruh terhadap mortalitas total larva 96-98 %, intensitas kerusakan tanaman 0%, dan pertumbuhan tanaman bayam merah. Cara aplikasi terbaik ditunjukkan oleh perlakuan E (Limbah media jamur merang cair 50 ml + padat 20 g) pada tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot brangkasan.

Aplikasi limbah media jamur merang cair 50 ml + padat 20 g bisa dijadikan sebagai alternatif nutrisi bagi pertumbuhan dan ketahanan tanaman sayuran daun terhadap OPT. Namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut kebutuhan dosisnya untuk tanaman pangan dan perkebunan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adedeji KO, Modupe AAO. (2016). *In vitro evaluation of spent mushroom compost on growth of fusarium oxysporium f. sp. lycopersici*. *Advances in Plants and Agriculture Research* 4, 00147. <http://dx.doi.org/10.15406/apar.2016.04.00147>
- Apriyadi, Z., Liestiany, E., Rodinah. (2019). *Pengendalian Biologi Penyakit layu Bakteri pada Tanaman Tomat*. *Proteksi Tanaman Tropika* 2 (02). 108-114. <http://103.81.100.242/index.php/jpt/article/view/149/106>
- Djaenuddin, N. (2016). *Interaksi Bakteri Antagonis dengan Tanaman : Ketahanan Terinduksi pada Tanaman Jagung Interactions of Antagonistic*

*Bacteria and Plants : With Induced Systemic Resistance on Maize*. *Iptek Tanaman Pangan*, 11(2), 143–148. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/4229>

- Haryani, T. S., & Tombe, O. M. 2011. *Pemanfaatan Bakteri Antagonis Terhadap Pengendalian Jamur Patogen Fusarium oxysporum dan Phytophthora capsici Secara In Vitro*. *Ekologia*, 11(2), 11–21.
- Heil, M. and R. M. Bostock. 2002. *Induced systemic resistance (ISR) against pathogens in the context of induced plant defenses*. *Annuals of Botany* 89: 503-512.
- Herawati, L., & Istifadah, N. (2019). *The potential of linaSpent Substrate of Oyster (Pleurotus ostreatus) dan Shiitake (Lentinula edodes) Mushrooms to Control Damping-off Disease (Rhizoctonia solani) in Tomato*. *Cropsaver*, 1(2), 93. <https://doi.org/10.24198/cs.v1i2.20329>
- Istifadah, N., & Sianipar, P. R. D. (2015). *Potensi Limbah Media Jamur Konsumsi untuk Menekan Penyakit Layu Bakteri (Ralstonia solanacearum) pada Tanaman Kentang*. *Agrikultura*, 26(2), 84–89. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v26i2.8465>
- Kesuma, P., & Salamah, Z. (2013). *Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (Amaranthus Tricolor L.) Dengan Pemberian Kompos Berbahan Dasar Daun Krinyu (Chromolaena Odorata L.)*. *Jurnal Bioedukatika*, 1(1), 15. <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v1i1.4080>



- Kurniawati, D., Y. S. R. dan H. F. (2018). *Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Organik dari Limbah Organ Dalam Ikan terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (Alternanthera ficoidea)*. LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi, 7(1), 1–6. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>
- Kwak AM, Min KJ, Lee SY, Kang HW. 2015. Water extract from spent mushroom substrate of *Hericiumerinaceus* suppresses bacterial wilt disease of tomato. *Mycobiology* 43, 311-318. <https://doi.org/10.5941/MYCO.2015.43.3.311>
- Lina, M. (2016). *Pengaruh pemberian ekstrak daun legundi (vitex trifolia) sebagai pestisida nabati pengendalian hama plutella xylostella pada tanaman sawi (Brassica juncea)*. Kingdom, The journal of biological Studies. <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/kingdom/article/view/5852/5593>
- Rahman., A. S. A. M. J. R. A. S. (2020). *Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (Amaranthus tricolor L.)*. AGotekMAS, 9–15.
- Sang, M.K., J.G. Kim, and K.D. Kim. (2010). *Biocontrol activity and induction of systemic resistance in pepper by compost water extracts against Phytophthora capsici*. *Journal Phytopathology* 100(8): 82-87.
- Saputri, E., Lisnawita, L., Pinem, M.I. (2015). *Enkapsulasi Beberapa Jenis Trichoderma. sp. pada Benih Kedelai untuk Mengendalikan Penyakit Sclerotium rolfsii Sacc.* *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol.3, No.3 : 1123 - 1131. [//DOI: 10.32734/jaet.v3i3.10972](https://doi.org/10.32734/jaet.v3i3.10972)
- Sari, D.A.P , Taniwiryo, D , Andreina1, R., Nursetyowati1, P., Irawan, D.S. (2022). *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Hasil Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga dengan Bantuan Larva Black Soldier Fly (BSF)* *Agro Bali : Agricultural Journal* Vol. 5 No. 1: 102-112. <https://doi.org/10.37637/ab.v5i1.848>
- Sarif, P., Hadid, A., & Wahyudi, I. (2015). *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea*. *Jurnal Agotekbis*, 3(5), 585–591. 585 e-J. *Agotekbis* 3 (5): 585-591, Oktober 2015
- Shoresh, M. and G. E. Harman. 2008. *The Relationship between Increased Growth and Resistance Induced in Plants by Root Colonizing Microbes*. *Plant Signaling & Behavior*. 3:737-739
- Timothy, M. Spann and A. W. Schumann. 2010. *Mineral nutrition contributes to plant disease and pest resistance*. Document number HS1181 of the Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Wijaya, I., Wirawan, I., & Adiartayasa, W. (2018). *Uji efektifitas beberapa konsentrasi ekstrak daun kirinyuh (Chromolaena odorata L.) terhadap perkembangan ulat krop kubis (Crocidolomia pavonana F.)*. *Jurnal Agotop*, 8(1), 11–19.
- Yanti, D. P. 2016. *Dekomposisi berbagai jenis bahan organik dengan trichoderma viride (isolat t1sk) untuk menginduksi ketahanan bibit pisang terhadap fusarium oxysporum fsp. Pcubense (foc) penyebab penyakit layu fusarium*. <http://scholar.unand.ac.id/id/eprint/11822>
- Yusidah, I., & Istifadah, N. 2018. *The abilities of spent mushroom substrate to suppress basal rot disease (Fusarium oxysporum f.sp cepae) in shallot*. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 13(01), 440–448. <https://doi.org/10.12692/ijb/13.1.440-448>