

**Aplikasi Pupuk Organik Cair Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) untuk Pengendalian *Fusarium oxysporum* pada Tanaman Melon (*Cucumis melo* L)**  
(*Application of liquid organic fertilizer of noni fruit (*Morinda citrifolia* L.) to control *Fusarium oxysporum* on melon plant (*Cucumis melo* L.)*)

**Nurul Khumaira<sup>1</sup>, Tjut Chamzurni<sup>1</sup>, Susanna Susanna<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

\*Corresponding author: [susanhasan@unsyiah.ac.id](mailto:susanhasan@unsyiah.ac.id)

**Abstrak.** Cendawan *Fusarium oxysporum* merupakan salah satu OPT yang menyerang tanaman melon yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit layu fusarium. Kerugian tahunan akibat serangan *F. oxysporum* pada tanaman melon diperkirakan dapat mencapai 90%. Pengendalian penyakit yang aman salah satunya yaitu dengan menggunakan pupuk organik cair. Salah satu pupuk organik cair yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit layu fusarium adalah pupuk organik cair dari buah mengkudu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan aplikasi pupuk organik cair buah mengkudu dalam mengendalikan cendawan *F. oxysporum* pada tanaman melon. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan (dosis POC 0, 75, 150, 225 dan 300 ml/tanaman) dan 4 ulangan, setiap ulangan terdiri 4 tanaman. Sehingga diperoleh 80 unit percobaan. Peubah yang diamati diantaranya masa inkubasi, tanaman layu, jumlah populasi awal dan akhir mikroba tanah dan pajang diskolorasi xylem yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC buah mengkudu mampu mengendalikan cendawan *F. oxysporum* pada tanaman melon. Perlakuan dosis POC buah mengkudu mampu memperlambat terjadinya masa inkubasi, mengurangi terjadinya persentase tanaman layu, meningkatkan populasi mikroba tanah dan xylem diskolorasi yang terbentuk lebih pendek.

**Kata kunci :** *Fusarium oxysporum*, POC, mengkudu, dan melon

**Abstract.** *Fusarium oxysporum* is one of the pests that attack melon plants which can cause fusarium wilt diseases. Yields losses caused by *F. oxysporum* attack on melons are estimated to be up to 90%. One of the secure disease control is utilize liquid organic fertilizer. One of the liquid organic fertilizers that can be used to control fusarium wilt diseases is liquid organic fertilizer from noni fruit. The purpose of this research was to determine the ability of noni fruit liquid organic fertilizer application in controlling fungus *F. oxysporum* on melon plants. This research used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) consists of 5 treatments (POC doses 0, 75, 150, 225 and 300 ml/plant) and 4 replications, each replication consisted of 4 plants. There are 80 experimental units were obtained. The observed variables were incubation period, plants wilt, the amount of initial and final of soil microbes populations and the length of xylem discoloration formed. The results showed that the application of noni fruit POC was able to control *F. oxysporum* on melon plants. POC dose treatment of noni fruit was able to stunt the incubation period, reduce the percentage of wilted plants, increase soil microbes population and xylem discoloration formed is shorter.

**Keywords :** *Fusarium oxysporum*, organic POC, noni fruit and melon

## PENDAHULUAN

Melon merupakan tanaman buah semusim yang tumbuh secara merambat. Tanaman melon termasuk dalam famili Cucurbitaceae, genus Cucurbita serta spesies *C. melo* L. Melon satu famili dengan semangka, blewah, mentimun dan waluh. Buah melon memiliki nilai komersial yang tinggi dengan berbagai permintaan pasar, dari pasar tradisional hingga modern. Buah melon memiliki kandungan nutrisi yang banyak sehingga layak untuk dikonsumsi (Arfah et al., 2016).

Pada budidaya tanaman melon dijumpai beberapa kendala yang dapat mengurangi produktivitas, yang disebabkan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu patogen yang menyerang tanaman melon adalah cendawan *Fusarium oxysporum* (Sujatmiko et al., 2012). *F. oxysporum* merupakan patogen tular tanah yang dapat menyerang akar tanaman dan dapat merusak jaringan pembuluh pada tanaman. Cendawan ini dapat menyerang tanaman

melon baik pada fase vegetatif maupun generatif (Sinaga and Zahra, 2022). Kerugian yang disebabkan oleh cendawan *F. oxysporum* pada tanaman melon diperkirakan dapat mencapai 90% (Medina et al., 2010).

Umumnya, pengendalian *F. oxysporum* di lapangan dengan mengaplikasikan fungisida sintetis. Namun, penggunaan fungisida sintetis secara intensif dan tidak bijaksana dapat menimbulkan masalah yang serius, seperti terjadinya resistensi patogen, akumulasi residu fungisida, pencemaran lingkungan dan epidemi penyakit (Djaenuddin, 2011; Putra et al., 2019). Sehingga diperlukan pengendalian yang aman bagi lingkungan salah satunya dengan menggunakan pupuk organik cair.

Pupuk organik cair (POC) merupakan larutan yang berasal dari bahan-bahan organik sisa tanaman, kotoran hewan dan sampah rumah tangga yang telah mengalami proses fermentasi serta mengandung unsur hara (N, P, K, S, Ca, Mn dan bahan organik) yang dibutuhkan oleh tanaman (Febrianna et al., 2018). Pupuk organik cair lebih mudah diaplikasikan dibandingkan pupuk organik padat dan memiliki keunggulan bahwa unsur hara yang terkandung dalam pupuk cair organik mudah diserap oleh tanaman (Siboro, 2013). Kaya et al., (2020) menyatakan bahwa POC dapat menekan intensitas serangan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat sebesar 13,32% dengan dosis 10 ml.

Pupuk organik cair lebih mudah diaplikasikan dibandingkan pupuk organik padat dan memiliki keunggulan bahwa unsur hara yang terkandung dalam pupuk cair organik mudah diserap oleh tanaman (Siboro, 2013). Pupuk organik cair dapat dibuat dari buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Mengkudu merupakan salah satu tanaman yang mengandung skopoletin, antrakuinon, acubin, dan alizarin yang merupakan zat fitokimia dan antibakteria dengan bahan aktif saponin, triterpen, tanin, alkaloid, steroid dan flavonoid. Senyawa tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus morganii*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli* (Waha, 2001). Hasil penelitian Jayaraman et al. (2008) menunjukkan bahwa ekstrak buah mengkudu pada dosis 100 mg/ml dapat menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp. mendekati 50% secara *in vitro*. Penelitian ini bertujuan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan aplikasi pupuk organik cair buah mengkudu dalam mengendalikan cendawan *F. oxysporum* pada tanaman melon.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan Lahan Percobaan Sektor Timur Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala sejak bulan Februari sampai dengan Mei 2022.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, skop, gerobak dorong, cawan petri, lampu bunsen, saringan, tempat ember plastik, bambu, *Laminar air flow* (LAF), *autoclave*, gelas ukur, vortex, tabung reaksi, mikropipet, timbangan analitik, *scalpel*, ayakan pasir, sprayer, blender, meteran dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah buah mengkudu yang sudah matang, EM4, air, gula merah, bibit melon (varietas pertiwi), tray, polybag volume 10 kg, plastik tahan panas, tanah *top soil*, pupuk kandang, air kelapa, air beras, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), plastik wrap, tali rafia, *Chloramphenicol*, beras tisu, alkohol 70%, aquades dan inokulum *F. oxysporum*.

## Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola non faktorial yang terdiri dari lima perlakuan (dosis POC 0, 75, 150, 225 dan 300 ml/tanaman) dengan empat ulangan, setiap ulangan terdiri empat tanaman. Sehingga diperoleh 80 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA. Perbedaan nyata pada F<sub>hit</sub>, diuji lanjut dengan BNT pada taraf 0,05 (Gomez and Gomez, 1995).

## Prosedur Penelitian

### Isolasi dan Perbanyakkan *F. oxysporum*

Isolasi cendawan *F. oxysporum* dilakukan dengan cara mengambil sampel akar dan batang tanaman melon yang menunjukkan gejala terserang cendawan *F. oxysporum* dan dibawa ke laboratorium untuk di tumbuhkan pada media PDA. Koloni cendawan *F. oxysporum* yang tumbuh direinokulasi pada media PDA baru hingga diperoleh isolat yang murni. Biakan murni isolat *F. oxysporum* yang didapat diperbanyak pada media beras sebanyak 1 kg.

### Pembuatan pupuk organik cair buah mengkudu

Pembuatan pupuk organik cair menggunakan buah mengkudu yang berasal dari daerah Sektor Timur Kopelma Darussalam. Buah yang digunakan mengkudu matang dipohon berwarna putih kekuningan serta bertekstur lembek, dengan berat  $\pm 250$  g perbuah dengan berdiameter sekitar 6,41 mm. Sebanyak 1 kg buah mengkudu dicuci bersih, kemudian ditambahkan air beras dan air kelapa masing-masing sebanyak  $\frac{1}{2}$  liter lalu dihaluskan. Selanjutnya larutan disaring dan ditambahkan EM4 5 cc dan gula merah 100 g diaduk hingga homogen. Larutan difermentasikan selama 15 hari pada suhu ruang, wadah dibuka dan diaduk setiap dua hari sekali. Pada hari ke 15 pupuk siap pada tanaman sesuai dosis perlakuan (0, 75, 150, 225 dan 300 ml/tanaman) dengan ciri-ciri POC buah mengkudu siap digunakan berwarna coklat tua, aroma yang harum dan tidak terdapat belatung.

## Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah *top soil* yang diperoleh dari kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala. Tanah dicampurkan dengan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1. Campuran tanah dan pupuk kandang dikering-anginkan terlebih dahulu selama 7 hari. Tanah dan pupuk kandang yang telah kering diayak dan dibersihkan dari sisa-sisa tanaman. Selanjutnya tanah diisi kedalam polybag volume 10 kg.

## Penyemaian

Penyemaian benih dilakukan terlebih dahulu dengan merendam benih di dalam air hangat dengan suhu 30°C selama 8 jam. Kemudian benih ditiriskan dan diletakkan pada kertas merang selama dua malam atau 48 jam pada suhu kamar. Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Benih yang sudah berkecambah harus segera dibibitkan atau disemai dalam media pembibitan. Penyemaian benih dilakukan menggunakan *tray* semai dan diletakkan dibawah naungan. Penyemaian benih dilakukan pada sore hari, bibit yang sudah disemai dilakukan penyiraman 2 hari sekali menggunakan semprotan. Bibit melon yang sudah berumur 14 hari di persemaian siap dilakukan pemindahan ke dalam *polybag* dengan volume 10 kg.

## Inokulasi cendawan *F. oxysporum* pada media tanam

Cendawan *F. oxysporum* diinokulasikan tiga hari sebelum tanam pada media tanam dengan cara membenamkan cendawan patogen ke dalam tanah sedalam 3 cm sebanyak 10g

substrat beras (kerapatan  $10^7$  konidia/ml) yang mengandung fusarium. Tanah yang sudah diinokulasi ditutup dengan plastik transparan selama tiga hari untuk menjaga kelembaban dan merangsang pertumbuhan miselia *F. oxysporum* (Chamzurni et al., 2010).

### **Penanaman tanaman**

Bibit tanaman melon siap untuk ditanam dalam polybag volume 10 kg saat berumur 14 hari setelah semai. Penanaman bibit dilakukan pada sore hari agar tanaman tidak stres karena terik matahari. Setelah penanaman langsung dilakukan penyiraman pertama pada tanaman melon.

### **Aplikasi pupuk organik cair buah mengkudu**

Pengaplikasian POC buah mengkudu dilakukan sebanyak tiga kali pemberian (1, 8 dan 15) hari setelah tanam. Aplikasi dilakukan dengan cara disiramkan pada media tanam dengan dosis sesuai perlakuan.

### **Pemeliharaan tanaman**

Perawatan atau pemeliharaan yang dilakukan diantaranya penyiraman, penyiangan gulma, pemasangan ajir, dan pemangkasan. Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari (tergantung cuaca). Pembersihan gulma dapat dilakukan dengan cara mencabut gulma secara langsung dengan tangan. Melon merupakan salah satu tanaman yang merambat, oleh karena itu diperlukan pemasangan ajir dengan ukuran panjang 175 cm dan lebar 4 cm, dipasang berjajar dekat batang tanaman melon membentuk segitiga. Pemangkasan dilakukan pada umur 25 HST dengan memangkas calon tunas merugikan yang muncul pada ketiak daun. Pemangkasan dilakukan pada ruas pertama sampai ruas ke 8.

### **Peubah yang Diamati**

#### **Masa Inkubasi Penyakit (hari)**

Masa inkubasi diamati setelah satu hari penanaman sampai awal munculnya gejala penyakit yaitu tulang daun memucat dan tangkai merunduk, warna daun menjadi menguning serta layu akan tetapi daun tetap menempel pada batang tanaman melon.

#### **Tanaman Layu (%)**

Tanaman layu diamati pada saat tanaman berumur 35 hari setelah tanam (HST). Rumus persentase penyakit sebagai berikut :

$$P = \frac{a}{b} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Tanaman layu (%)

a = Tanaman yang layu pada tiap perlakuan

b = Seluruh tanaman yang diamati pada tiap perlakuan

### **Jumlah Populasi Awal dan Akhir Mikroba (koloni)**

Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengambil tanah diawal sebelum perlakuan dengan mengambil tanah rhizosfer di akhir penelitian (63 HST). Tanah yang diambil dibuat pengenceran berseri sampai tingkat  $10^{-3}$  (cendawan) dan tingkat  $10^{-4}$  (bakteri). Kemudian diambil 1 ml suspensi dituangkan ke media PDA kemudian disebar menggunakan batang penyebar selama 3 hari. Selanjutnya dihitung mikroba yang tumbuh menggunakan *Colony Counter*.

### Panjang diskolorasi xylem yang terbentuk (cm)

Pengamatan ini dilakukan pada 63 HST (akhir penelitian) dengan cara mencabut semua tanaman sampel dan memotong pangkal batang, kemudian batang dibelah secara membujur, selanjutnya panjang jaringan xylem yang berwarna coklat diukur dengan menggunakan penggaris.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Masa Inkubasi Penyakit (hari)

Masa inkubasi merupakan waktu yang dibutuhkan sejak inokulasi cendawan patogen sampai timbulnya gejala awal penyakit layu fusarium. Gejala awal ditandai dengan terjadinya perubahan warna tulang daun yang memucat, tangkai merunduk dan daun yang paling tua menguning, layu serta mengering namun daun tetap menempel pada batang tanaman melon. Gejala secara visual masa inkubasi cendawan *F. oxysporum* pada tanaman melon hingga menunjukkan gejala layu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gejala serangan *F. oxysporum* pada daun tanaman melon, (a) gejala serangan awal, (b) gejala serangan lanjut

Berdasarkan Gambar 1a, dapat dilihat bahwa daun tanaman melon bagian bawah menguning, disusul dengan Gambar 1b, yang menunjukkan gejala layu dan sebagian daun sudah mulai mengering. Suwarno and Masnilah (2020) menyebutkan bahwa gejala penyakit layu fusarium diawali dengan terjadinya perubahan warna daun yang paling tua menjadi kekuningan pada tanaman melon. Daun yang terinfeksi akan layu dan mengering, namun tetap menempel pada tanaman.

Hasil pengamatan terhadap masa inkubasi penyakit layu fusarium pada tanaman melon yang telah diaplikasi pupuk organik cair (POC) buah mengkudu dapat dilihat Tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, aplikasi dosis POC buah mengkudu berpengaruh sangat nyata terhadap masa inkubasi penyakit layu fusarium. Masa inkubasi perlakuan dosis POC buah mengkudu paling cepat terjadi pada dosis 0 ml/tanaman dengan rata-rata masa inkubasi 15,69 hari, dan paling lama terjadi pada dosis 300 ml/tanaman yaitu 20,69 hari.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan tiap dosis (75, 150, 225 dan 300 ml/tanaman) tidak berbeda nyata. Namun, pada perlakuan dosis 0 ml/tanaman berbeda nyata dengan perlakuan dosis lainnya. Hal ini disebabkan pada dosis 75, 150, 225 dan 300 ml/tanaman mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid, saponin, flavonoid, dan fenolik. Zat ini lah yang dapat menghambat hifa cendawan untuk melakukan penetrasi pada akar tanaman. Sehingga mengakibatkan masa inkubasi menjadi lebih lama. Sedangkan pada kontrol tanpa adanya

metabolit sekunder sehingga patogen lebih leluasa dalam melakukan penetrasi pada akar tanaman.

Tabel 1. Rata – rata masa inkubasi penyakit layu fusarium akibat aplikasi POC buah mengkudu

Dosis POC buah mengkudu (ml/tanaman)	Masa inkubasi (Hari)
0	15,69 a
75	18,81 b
150	19,00 b
225	19,81 b
300	20,69 b
<b>BNT</b>	<b>2,90</b>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 0,05.

Metabolit alkaloid merupakan senyawa yang menghambat sistem respirasi sel serta proliferasi pembentukan protein, yang mengakibatkan kematian jamur (Antonius et al., 2017). Steroid berfungsi sebagai antijamur karena sifat lipofilik yang dimiliki oleh steroid dapat menghambat perkecambahan spora dan perbanyakan miselium pada jamur (Subhisha and Subramoniam, 2005). Saponin berperan sebagai antijamur yang menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel patogen. Saponin bekerja menurunkan tegangan permukaan dinding sel jamur dan merusak permeabilitas membran sel. Flavonoid sebagai anti jamur memiliki tiga mekanisme kerja yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi (Hendra et al., 2011). Fenolik juga berperan dalam mendegradasi bakteri patogen dalam tubuh sehingga antioksidan merupakan zat antibodi sebagai daya tahan terhadap serangan bakteri (Toripah et al., 2014). Sesuai pendapat Aji and Rohmawati, 2020 bahwa ekstrak Mengkudu mampu menghambat pertumbuhan cendawan *F. oxysporum* adalah konsentrasi 80%. Utami and chatri (2021) menjelaskan bahwa, ekstrak daun mengkudu pada konsentrasi 10% mampu menghambat perkembangan cendawan *F. oxysporum* secara in vitro sebesar 25%.

### Tanaman Layu (%)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis POC buah mengkudu berpengaruh sangat nyata terhadap persentase tanaman layu pada tanaman melon. Rata-rata persentase tanaman layu akibat pengaplikasian POC buah mengkudu pada berbagai dosis tanaman melon disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata persentase tanaman layu pada 35 HST akibat aplikasi dosis POC buah mengkudu

Dosis POC buah mengkudu (ml/tanaman)	Tanaman layu 35 HST (%)
0	68,75 c
75	43,75 b
150	31,25 ab
225	18,75 ab
300	12,50 a
<b>BNT</b>	<b>15, 23</b>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 0,05. Data di transformasi  $\text{Ars. Sin}\sqrt{x}$ .

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase tanaman layu tertinggi akibat serangan cendawan *F. oxysporum* terjadi pada dosis 0 ml/tanaman (kontrol) dengan rata-rata persentase serangan mencapai 68,75%. Hal ini disebabkan tanaman melon pada perlakuan 0 ml/tanaman tidak diberikan POC buah mengkudu sehingga tidak ada zat yang dapat menghambat serangan cendawan *F. oxysporum* pada tanaman melon, akibatnya masa inkubasi yang terjadi lebih cepat sehingga persentase tanaman layu lebih tinggi. Persentase tanaman layu paling rendah terjadi pada perlakuan D<sub>4</sub> dengan pemberian dosis POC sebanyak 300 ml/tanaman dengan rata-rata persentase mencapai 12,50%, namun tidak berbedanya dengan perlakuan dosis 150 ml/tanaman.

Penambahan POC buah mengkudu kedalam tanah, dapat meningkatkan kesehatan tanaman dengan kandungan senyawa kimia yang dimiliki oleh POC buah mengkudu. Saponin merupakan metabolit yang terdapat pada tanaman sehat dan berperan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi cendawan. Senyawa saponin mengakibatkan lisisnya sel cendawan dan dinding sel terganggu dengan turunnya tegangan pada permukaan membran sterol sel jamur sehingga mengakibatkan terganggunya pemasukan bahan atau zat-zat yang diperlukan dan menyebabkan sel membengkak dan pecah (Kurniawati et al. 2016). Flavonoid mengandung senyawa fenol yang dapat digunakan untuk membunuh mikroorganisme patogen. Mekanisme kerja fenol berkaitan dengan ergosterol yang merupakan penyusun membran sel cendawan serta membentuk suatu pori pada membran sel yang mengakibatkan komponen sel cendawan seperti asam amino, asam karboksilat, fosfat anorganik dan ester fosfat keluar dari sel sehingga menyebabkan kematian sel cendawan sehingga pertumbuhan dan perkembangan cendawan terhambat (Suryana, 2004).

POC buah mengkudu juga mengandung unsur hara makro (N,P,K) dan unsur hara mikro (Ca, Na) yang dibutuhkan oleh tanaman dan mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit. Pemberian unsur Kalium pada tanaman dapat membentuk senyawa lignin dalam organ akar sehingga dinding sel menjadi lebih kuat yang pada akhirnya dapat memberikan perlindungan dari gangguan infeksi patogen (Gomes et al., 2012 dalam Khoiriyah and Heriyanto, 2021). Kaya et al. (2020) melaporkan lignin yang terbentuk dapat menghambat terjadinya penetrasi cendawan *F. oxysporum* sehingga tanaman lebih tahan terhadap serangan cendawan *F. oxysporum*.

### **Jumlah Populasi Awal dan Akhir Mikroba Tanah (koloni)**

Berdasarkan hasil analisis ragam pengamatan populasi mikroba awal dan akhir pada media tanam yang sudah diinokulasi dengan cendawan *F. oxysporum* dan aplikasi POC buah mengkudu menunjukkan berpengaruh nyata terhadap jumlah populasi mikroba akhir. Perhitungan jumlah populasi mikroba dapat dilakukan dengan metode pengenceran berseri.

Populasi mikroba akhir pada tanah akibat perlakuan dosis POC buah mengkudu paling banyak terdapat pada perlakuan dosis 300 ml/tanaman (D<sub>4</sub>) dengan rata-rata mikroba cendawan dan bakteri sebanyak  $2,1275 \times 10^5$  dan  $3,9950 \times 10^6$ . Sedangkan populasi mikroba akhir paling sedikit terdapat pada perlakuan kontrol (D<sub>0</sub>) dengan rata-rata mikroba cendawan dan bakteri sebanyak  $2,975 \times 10^4$  dan  $7,775 \times 10^5$ . Rata-rata populasi mikroba awal dan akhir pada tanaman melon yang disebabkan oleh pengaruh dosis POC buah mengkudu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa jumlah populasi mikroba akhir mengalami kenaikan dari jumlah populasi mikroba awal. Hal ini diduga bahwa pada tanah yang diberikan perlakuan POC buah mengkudu mengandung senyawa kimia dan mikroorganisme yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba tanah yang berbahaya salah satunya cendawan *F. oxysporum*. Sehingga terjadi kompetisi untuk memperoleh ruang dan nutrisi yang terbatas. Sedangkan pada tanah yang tidak diberikan perlakuan tidak terjadi persaingan antar organisme, namun pengurangan

jumlah populasi mikroba pada tanah dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu suhu yang tinggi dan kelembaban yang rendah.

Tabel 3. Rata-rata populasi mikroba awal dan akhir pada tanah yang telah di aplikasi dosis POC buah mengkudu

Dosis POC buah mengkudu (ml/tanaman)	Populasi mikroba					
	Awal (tanah)		POC buah mengkudu		Akhir (tanah)	
	Cendawan x10 <sup>4</sup>	Bakteri x10 <sup>4</sup>	Cendawan x10 <sup>4</sup>	Bakteri x10 <sup>4</sup>	Cendawan x10 <sup>4</sup>	Bakteri x10 <sup>4</sup>
0	8,875	111,50	6,50	349,75	2,975 a	77,75 a
75	8,875	111,50	6,50	349,75	4,400 a	151,25 b
150	8,875	111,50	6,50	349,75	7,775 a	347,00 c
225	8,875	111,50	6,50	349,75	9,150 a	359,25 c
300	8,875	111,50	6,50	349,75	21,275 b	399,50 c
<b>BNT</b>					<b>68,10</b>	<b>68,57</b>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 0,05

#### Panjang Diskolorasi Xylem yang Terbentuk (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis POC buah mengkudu berpengaruh sangat nyata terhadap panjang diskolorasi xylem yang terbentuk oleh serangan cendawan *F.oxysporum* pada tanaman melon. Rata-rata panjang diskolorasi xylem yang terbentuk pada tanaman melon dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata panjang diskolorasi xylem pada batang melon dengan perbedaan dosis POC buah mengkudu

Dosis POC buah mengkudu (ml/tanaman)	Panjang diskolorasi xylem (cm)
0	3,97 b
75	3,16 ab
150	3,04 ab
225	1,88 a
300	1,83 a
<b>BNT</b>	<b>1,49</b>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

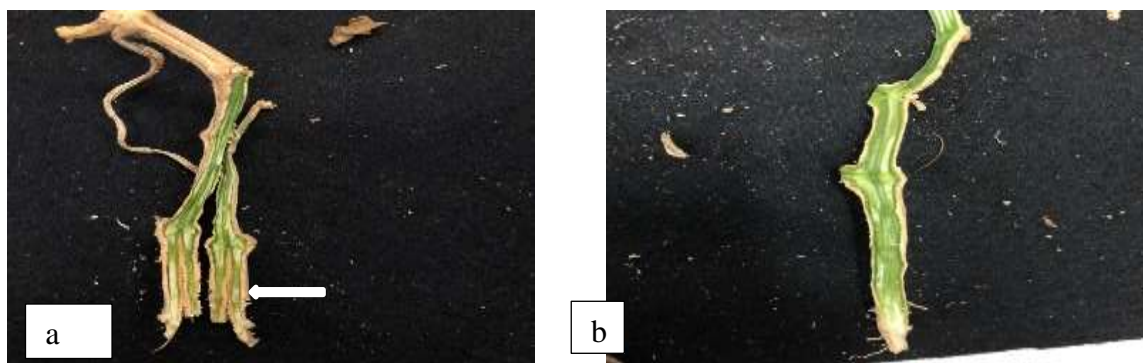
Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata xylem diskolorasi pada tanaman melon paling panjang dijumpai pada perlakuan D<sub>0</sub> (tanpa dosis) yaitu 3,97 cm. Hal ini disebabkan tanaman melon tidak mendapatkan perlakuan, sehingga tidak adanya perlindungan terhadap tanaman sama sekali dari serangan *F. oxysporum* yang menyebabkan xylem diskolorasi memanjang. Akibatnya cendawan *F. oxysporum* dapat dengan mudah berkolonisasi pada jaringan xylem sehingga terjadinya gangguan pada sistem transportasi hara dan air dari perakaran ke bagian atas tanaman. Sedangkan panjang xylem diskolorasi terpendek terdapat pada perlakuan D<sub>4</sub> dengan dosis 300 ml yaitu 1,83 cm. Hal ini dikarenakan perlakuan D<sub>4</sub> merupakan perlakuan dosis paling tinggi dari perlakuan lainnya. Kenyataan ini terjadi karena



POC buah mengkudu pada dosis 300 ml/tanaman mengandung zat fitokimia yang lebih tinggi dan unsur hara makro yang lebih banyak akibatnya xylem diskolorasi yang terjadi semakin pendek. Cendawan *F. oxysporum* menyerang tanaman melalui luka pada akar serta berkembang disepanjang akar menuju batang dan berkolonisasi dalam jaringan pembuluh, dalam jaringan pembuluh cendawan mengeluarkan toksin yang dapat merusak permeabilitas dan mendegradasi dinding sel. Sehingga proses transportasi unsur hara ke tanaman terganggu. Pupuk organik cair buah mengkudu memiliki daya hambat terhadap cendawan *F. oxysporum* yang cukup tinggi karena kandungan bahan aktif yang berfungsi sebagai anti jamur dan bakteri. Panjang xylem diskolorasi yang terbentuk berbanding lurus dengan masa inkubasi. Semakin cepat masa inkubasi, maka xylem diskolorasi yang terbentuk semakin panjang, yang berpengaruh terjadinya tanaman layu.

Senyawa saponin akan menghambat pertumbuhan cendawan dengan cara mengubah permukaan tegangan dan mengikat lipid pada sel cendawan, sehingga menyebabkan lipid terekresi dari dinding sel hingga permeabilitas membran terganggu (Sudarmi, 2017). Sedangkan flavonoid memiliki kemampuan dalam menghambat germinasi spora dari patogen, dengan cara denaturasi protein, mengganggu lapisan lipid dan merusak dinding sel (Saputra et al., 2021).

Hasil pengamatan dilapangan batang tanaman melon memiliki perbedaan warna jaringan xylem antara tanaman yang sehat dengan tanaman yang terserang cendawan *F. oxysporum*. Secara visual xylem diskolorasi batang tanaman melon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Xylem diskolorasi pada batang tanaman melon, (a) batang tanaman melon yang terserang *F. oxysporum*(→), (b) batang tanaman melon yang sehat.

Gambar diatas terdapat perbedaan warna jaringan xylem diskolorasi pada tanaman melon yang terserang cendawan *F. oxysporum* apabila dibelah secara membujur. Gambar 2a batang tanaman melon yang terserang cendawan *F. oxysporum* berwarna coklat, sedangkan Gambar 2b batang tanaman melon yang sehat berwarna hijau sedikit putih. Perbedaan warna pada jaringan xylem disebabkan oleh toksin yang dikeluarkan oleh cendawan *F. oxysporum* yaitu *asam fusaric*, *asam dehydrofusaric* dan *lycomarasmin* yang mengakibatkan jaringan xylem menjadi berwarna coklat. Sesuai dengan pernyataan Yunasfi (2002), Cendawan *F. oxysporum* menghasilkan asam fusaric yang bekerja merusak permeabilitas membran yang menyebabkan terhambatnya aliran air, sehingga tanaman akan layu dan mati.

## SIMPULAN

1. Pemberian POC buah mengkudu mampu mengendalikan cendawan *F. oxysporum* pada tanaman melon.

2. Perlakuan dosis POC buah mengkudu mampu memperlambat terjadinya masa inkubasi, mengurangi terjadinya persentase tanaman layu, meningkatkan populasi mikroba tanah dan xylem diskolorasi yang terbentuk lebih pendek.
3. POC buah mengkudu yang efisien dalam mengendalikan cendawan *F. oxysporum* tanaman melon pada perlakuan dosis 300 ml/tanaman dengan tiga kali aplikasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aji, O, R. and Rohmawati, Y., 2020. In vitro Antifungal Activity of *Morinda citrifolia* Leaves Extract Against *Fusarium oxysporum*. *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*. 4(1): 20-26.
- Antonius, K. D. O., Herlambang P. dan Amalia S. S. D., 2017. Daya Hambat Pertumbuhan *C. albicans* dan Daya Bunuh *C. albicans* Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Jurnal Wiyata*. 4(1): 78-83.
- Arfah, C. Z., Harun, F. and Rahmawati, M., 2016. Pengaruh Media Tanam dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Dekamon 22.431 pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Kawista*. 1(1): 10-14.
- Chamzurni, T., Ulim, M.A. and Dianur, E., 2010. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Tomat terhadap Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *Lycopersici*). *Jurnal Agrista*. 14(2): 62-67.
- Djaenuddin, N., 2011. Bioekologi Penyakit Layu *Fusarium oxysporum*. *Seminar dan Pertemuan Tahunan ke- 21 PEI, PFI Komda Sulawesi dan Dinas Perkebunan Pemerintahan Provinsi Sulawesi Selatan*.
- Febrianna, M., Prijono, S. and Kusumarini, N., 2018. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen serta Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Berpasir. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 5(2): 1009-1018.
- Hendra, R., Ahmad, S., Oskoueian, E., Sukari, A. and Shukor, M, Y., 2011. Flavonoid Analyses and Antimicrobial Activity of Various Parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl Fruit. *International Journal of Molecular Sciences*. 12: 3422-3431.
- Jayaraman, S., Manoharan, M. and Illanchezian S., 2008. Antibacterial, Antifungal and Tumor Cell Suppression Potential of *Morinda citrifolia* fruit extracts. *International Journal Of Integrative Biology (IJIB)*. 3(1): 44-49.
- Kaya, E., Diana, A., Marthin, K., Abraham, T., Anastasia, T, H., 2020. Pengaruh Pupuk Hayati dan Pupuk NPK untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) yang di Tanam pada Tanah Terinfeksi *Fusarium oxysporum*. *Jurnal Agrologia*. 9(2): 81-94.
- Khoiriyah, A. and Heriyanto., 2021. Pengendalian Penyakit Layu Fusarium dengan Kombinasi Pupuk KCl dan Trichoderma pada Jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Agriekstensi*. 20(1): 37-43.
- Kurniawati, A., Mashartini, A., Fauzia, IS., 2016. Perbedaan Khasiat Anti Jamur antara Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Nistanin terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal PDGI*. 65(3): 74-77.

- Medina, A. M., Pascual, J.A., Alfocea, P. F., Albacete, A. and Roldan, A., 2010. *Trichoderma harzianum* and *Glomus intraradices* Modify the Hormone Disruption Induced by *Fusarium oxysporum* Infection In Melon Plants. *Journal of Phytopathology*. 100: 628-688.
- Putra, IMTM, TA Phabiola, and NW Suniti. Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* pada Tanaman Cabai Rawit *Capsicum frutescens* di Rumah Kaca dengan *Trichoderma* sp yang Ditambahkan pada Kompos. *Jurnal Agroekoteknologi Tropi*. 8(1): 103-117.
- Saputra, I., Chatri, M., Handayani, D. and Irdawati. 2021. Efektivitas Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Pertumbuhan Koloni *Fusarium oxysporum* secara In Vitro. *Prosiding Semnas Bio*, Padang, Indonesia : Universitas Negeri Padang. pp.1762-1768.
- Siboro, E. S., Surya, E. and Herlina, N., 2013. Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas dari campuran Limbah Sayuran. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(3): 40-43.
- Sinaga, L. and Zahara, N. 2022. Kajian Patogen Penyebab Penyakit Pada Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) di Bengkulu. *Jurnal Konservasi Hayati*. 18(1): 22-25.
- Subhisha, S. and Subramoniam, A., 2005. Antifungal Activities of a Steroid From *Pallavicinia lyellii*, a Liverwort. *Indian Journal of Pharmacology*. 37(5): 304-308.
- Sudarmi, K., Darmayasa, I. B. G. and Muksin, I. K., 2017. Uji fitokimia dan daya hambat ekstrak daun Juwet (*Syzygium cumini*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *Jurnal Simbiosis*.(2): 47-51.
- Sujatmiko, B., Sulistyaningsih, E., and Murti, R.H., 2012. Studi Ketahanan Melon (*Cucumis melo* L) terhadap Layu Fusarium Secara In-Vitro dan Kaitannya dengan Asam Salisilat. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 15(2): 1 – 18.
- Suryana, I., 2004. Pengujian Aktivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) terhadap *Rhizoctonia* sp. secara In Vitro. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suwarno, S. J. and Masnilah R., 2020. Potensi *Bacillus* spp. sebagai Agens Biokontrol untuk Menekan Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*) pada Tanaman Melon (*Cucumis melo*). *Jurnal Pengendalian Hayati*. 3(1): 22-28.
- Toripah, S. S., Jemmy Abidjulu, J. and Wehantouw, F., 2014. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(4): 37-43.
- Utami, V. and Chatri, M., 2021. Uji Efektifitas Daun *Morinda citrifolia* L. terhadap Koloni *Fusarium oxysporum* secara in Vitro. *Prosiding SEMNAS BIO*. Padang, Indonesia: Universitas Negeri Padang. Pp. 1701-1707.
- Waha., 2001. *Sehat Dengan Mengkudu (Morinda citrifolia)*. Jakarta: MSF Group.
- Yunasfi., 2002. Faktor faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit yang disebabkan oleh jamur Fakultas pertanian Jurusan ilmu kehutanan Universitas Sumatera Utara, Medan.