

**PENGARUH DOSIS *Trichoderma sp* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KANGKUNG DARAT  
( *Ipomoea reptana* )**

**Andri Wisnu Saputra<sup>1)</sup>, Notarianto<sup>2)</sup>, Marsinah<sup>2)</sup>**

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian Prodi S-1 Agroteknologi

2) Dosen Fakultas Pertanian Prodi S-1 Agroteknologi

Universitas Respati Indonesia Jakarta

Jl. Bambu Apus 1 No. 3 Cipayung, Jakarta Timur 13890

Email : [lppm@urindo.ac.id](mailto:lppm@urindo.ac.id)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Pemberian *Trichoderma sp* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung Darat (*Ipomoea reptana*). Peneliti ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan 1 Faktor yaitu *Trichoderma sp* dan 7 Perlakuan (T1= 2,5 gr/lubang tanam), (T2= 5gr/Lubang Tanam), (T3= 7,5 gr/ lubang tanam), (T4= 10 gr/lubang tanam), (T5= 12,5 gr/lubang tanam), (T6= 15gr/lubang tanam), (T7=17,5gr/lubang tanam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian *Trichoderma sp* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptana*) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (cm), Panjang daun (cm), Produksi (kg) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun.

**Kata Kunci** : *Trichoderma sp*, Kangkung,, Pertumbuhan dan Produksi.

## 1. PENDAHULUAN

1.1. Cendawan *Trichoderma sp* merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. Cendawan *Trichoderma sp* merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai hampir pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat yang merupakan salah satu jenis cendawan yang dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati pengendali patogen tanah. Cendawan ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman. Spesies *Trichoderma sp.* disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agens hayati. *Trichoderma sp.* dalam peranannya sebagai agens hayati bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya (Wahyuno, 2009)<sup>1</sup>. (Purwantisari 2009)<sup>2</sup>, mengatakan bahwa *Trichoderma sp* merupakan cendawan parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari cendawan lain. Kemampuan dari *Trichoderma sp* ini yaitu mampu mengkontaminasi cendawan patogen tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk

mematikan atau menghambat pertumbuhan cendawan lain.

1.2. Tanaman kangkung membutuhkan lahan yang terbuka atau mendapat sinar matahari yang cukup. Di tempat yang terlindung (ternaungi) tanaman kangkung akan tumbuh memanjang (tinggi) tetapi tidak tumbuh optimal. Kangkung sangat kuat menghadapi panas terik dan kemarau yang panjang. Apabila ditanam di tempat yang agak terlindung, maka kualitas daun bagus dan lemas sehingga disukai konsumen. (Purwandari, 2006)<sup>3</sup>. Suhu udara dipengaruhi oleh ketinggian tempat, setiap naik 100 m tinggi tempat, maka temperatur udara turun 1 derajat C. Apabila kangkung ditanam di tempat yang terlalu panas, maka batang dan daunnya menjadi agak keras, sehingga tidak disukai konsumen. (Purwandari, 2006)<sup>3</sup>

- **Media Tanam**

Kangkung darat menghendaki tanah yang subur, gembur banyak mengandung bahan organik dan tidak dipengaruhi keasaman tanah. Tanaman kangkung darat tidak menghendaki tanah yang tergenang, karena akar akan mudah membusuk. Sedangkan kangkung air membutuhkan tanah yang selalu tergenang air. (Purwandari, 2006)<sup>3</sup>

Tanaman kangkung membutuhkan tanah datar bagi pertumbuhannya, sebab tanah yang memiliki kelerengan tinggi tidak dapat mempertahankan kandungan air secara baik. (Purwandari, 2006)<sup>3</sup>

#### **Ketinggian Tempat**

Kangkung dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi (pegunungan)  $\pm$  2000 meter dpl. Baik kangkung darat maupun kangkung air, kedua varietas tersebut dapat tumbuh di mana saja, baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Hasilnya akan tetap sama asal jangan dicampur aduk (Purwandari, 2006)<sup>3</sup>.

#### **• Teknologi Budidaya**

BenihKangkung darat dapat diperbanyak dengan biji. Untuk luasan satu hektar diperlukan benih sekitar 10 kg. Varietas yang dianjurkan adalah varietas Sutra atau varietas lokal yang telah beradaptasi. (Haryoto, 2009)<sup>4</sup>

Persiapan LahanLahan terlebih dahulu dicangkul sedalam 20-30 cm supaya gembur, setelah itu dibuat bedengan membujur dari Barat ke Timur agar mendapatkan cahaya penuh. Lebar bedengan sebaiknya adalah 100 cm, tinggi 30 cm dan panjang sesuai kondisi lahan. Jarak antar bedengan  $\pm$  30 cm. Lahan yang asam (pH rendah) lakukan pengapuran dengan kapur kalsit atau dolomit. (Haryoto, 2009)

#### **• Pemupukan**

Bedengan diratakan, 3 hari sebelum tanam diberikan pupuk kandang (kotoran ayam) dengan dosis 20.000 kg/ha atau pupuk kompos organik hasil fermentasi (kotoran ayam yang telah difermentasi) dengan dosis 4 kg/m<sup>2</sup>. Sebagai starter ditambahkan pupuk anorganik 150 kg/ha Urea (15 gr/m<sup>2</sup>) pada umur 10 hari setelah tanam. Agar pemberian pupuk lebih merata, pupuk Urea diaduk dengan pupuk organik kemudian diberikan secara larikan disamping barisan tanaman, jika perlu tambahkan pupuk cair 3 liter/ha (0,3 ml/m<sup>2</sup>) pada umur 1 dan 2 minggu setelah tanam. (Haryoto, 2009)

#### **• Penanaman**

Biji kangkung darat ditanam di bedengan yang telah dipersiapkan. Buat lubang tanam dengan jarak 20 x 20 cm, tiap lubang tanamkan 2 – 5 biji kangkung. Sistem penanaman dilakukan secara zigzag atau system garitan baris. (Haryoto, 2009)<sup>4</sup>

#### **1. Pemeliharaan**

Yang perlu diperhatikan adalah ketersediaan air, bila tidak turun hujan harus dilakukan penyiraman. Hal lain adalah pengendalian gulma waktu tanaman masih muda dan menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit.

#### **1.3. Tujuan**

Untuk menjelaskan pengaruh Dosis *Trichoderma sp* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan milik petani bertempat di Kampung Jajawai Desa Kadomas Kecamatan Pandeglang Provinsi Banten seluas 207 m<sup>2</sup> dimulai pada bulan Januari 2015 sampai dengan Februari 2015.

### **2.2. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kangkung darat varietas sutera sebanyak 1 kg, pupuk kandang 207 kg, dan *Trichoderma sp* 2 kg.

Alat yang digunakan adalah cangkul, emrat, handsprayer, timbangan, atmometer, termometer, pH meter, meteran dan tali raffia.

### **2.3. Rancangan Penelitian**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri 1 faktor dan 4 ulangan yaitu :

Faktor 1 : Pemberian pupuk *Trichoderma* dengan 7 taraf yaitu :

T1 : 2,5 Gram/Tanaman  
 T2 : 5 Gram/Tanaman  
 T3 : 7,5 Gram/ Tanaman  
 T4 : 10 Gram/ Tanaman  
 T5 : 12,5 Gram/ Tanaman  
 T6 : 15 Gram/ Tanaman  
 T7 : 17,5 Gram/ Tanaman

Menghitung Jumlah Ulangan :

(t-1) (n-1)  $\geq$  15  
 (7-1) (n-1)  $\geq$  15  
 7 (n-1)  $\geq$  15  
 7 n  $\geq$  23  
 n  $\geq$  3,28  
 n  $\geq$  4 (dibulatkan)

**Tabel 1. Hasil Pengocokan Perlakuan**

U1.T7	U2.T6	U3.T1	U4.T2
U1.T4	U2.T3	U3.T7	U4.T1
U1.T1	U2.T7	U3.T4	U4.T6
U1.T6	U2.T5	U3.T2	U4.T3
U1.T3	U2.T4	U3.T5	U4.T7
U1.T5	U2.T2	U3.T3	U4.T5
U1.T2	U2.T1	U3.T6	U4.T4

Ketengan  
 Luas Lahan : 207 m<sup>2</sup>  
 Jumlah Ulangan : 4  
 Jumlah Plot : 28  
 Jumlah tanaman/plot : 350 Batang  
 Jumlah sampel/plot : 4 Rumpun  
 Jumlah /rumpun : 70 Tanaman  
 Jumlah seluruh rumpun : 1,960 Rumpun  
 Jumlah seluruh tanaman: 9,800 Tanaman.  
 Diketahui : pH Tanah: 5,4  
 pH Air : 6,2  
 Jenis Tanah : Alluvial  
 Tekstur : Lumpur Berpasir  
 Struktur : Remah

**2.4. Prosedur Penelitian**

**Penyiapan Lahan**

Areal untuk menanam kangkung dibersihkan dari gulma dengan menggunakan cangkul, lalu diberikan pupuk kandang berupa kotoran ayam sebanyak 207 kg/207 m<sup>2</sup>. Selanjutnya buat bedengan seluas 1,8 cm x 2,4 cm sebanyak 28 bedengan.

**Penanaman**

Tanam kangkung dengan jarak 20 cm x 20 cm, dengan jumlah 5 benih per lubang.

**Pemberian Label**

Pemberian label pada plot lahan dilakukan setelah tanam untuk memudahkan pengamatan. Label diberikan dengan cara ditempelkan pada papan.

**Pemberian Perlakuan**

*Trichoderma sp* diberikan pada saat penanaman dilakukan dengan cara ditaburkan dengan dosis sesuai perlakuan pada lubang tanam yang sebelumnya sudah ditaruh benih kangkung.

**Pemeliharaan Tanaman**

Penyiraman dilakukan apa bila diperlukan atau pada saat tidak hujan disiram pada pagi dan sore.

**Pemupukan**

Pupuk dasar diberikan saat pengolahan tanah sebanyak 207 kg/207 m<sup>2</sup>,

**Panen**

Tanaman kangkung sudah dapat dipanen pada umur tanaman 25-30 hari, panen dilakukan dengan cara dicabut.

**2.5. Variabel Penelitian**

**2.5.1. Tinggi Tanaman (cm)**

Tinggi tanaman diukur dari leher akar sampai titik tumbuh tanaman diukur mulai dari 1 HST dengan interval pengukuran 1 minggu hingga panen.

**2.5.2. Jumlah Daun (helai)**

Jumlah daun dihitung sejak tanaman berumur 1 HST dengan interval pengukuran 1 minggu hingga panen.

**2.5.3. Panjang Daun (cm)**

Panjang daun diukur dengan menggunakan penggaris yang dilakukan mulai dari 1 HST dengan interval pengukuran 2 minggu hingga panen.

**2.5.4. Produksi Per Plot (gram)**

Produksi batang per plot dengan menimbang produksi setiap plot kemudian ditotalkan produksi per plot (gram).

**2.6. Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan diolah secara statistik dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Model Rancangan Acak Kelompok menurut Mattjik dan sumertajaya (2006) adalah seperti Tabel 4. Uji lanjutan akan dilakukan dengan pengujian BNJ. Teknik pengelolaan data dengan menggunakan ANNOVA.

**HASIL**

**4.1. Gambaran Umum Wilayah**

**4.1.1. Temperatur dan Kelembaban**

Pada umumnya tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans*) tumbuh baik pada kisaran temperature antara 18-30<sup>0</sup>C. Rata-rata curah hujan dalam 10 tahun terakhir di lokasi penelitian termasuk kedalam tipe curah hujan C (agak basah).

Pengamatan temperatur dalam percobaan ini dilakukan sebanyak 2 kali setiap harinya

selama 9 hari. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui rata-rata temperaturnya di lokasi penelitian (Kampung Jajawai Desa Kadomas Kecamatan Pandeglang) adalah 24<sup>o</sup>C, sedangkan kelembapan udara adalah 24% (Lampiran 4). Nilai-nilai tersebut diperoleh dari rata-rata kelembapan udara pagi dan malam, kelembapan udara yang dibutuhkan tanaman kangkung darat adalah 70-80% kelembapan yang terlalu tinggi akan menyebabkan timbulnya penyakit tanaman.

#### 4.1.2. Analisis Tanah

Hasil analisis tanah sebelum percobaan menunjukkan bahwa kondisi lahan penelitian diketahui memiliki pH 6,2 sedangkan suhu tanah 31<sup>o</sup>C dan bertekstur Alluvial sedangkan pada akhir percobaan terjadi perubahan tekstur, suhu dan pH diketahui pada akhir percobaan tanah mempunyai struktur remah dan memiliki porositas yang tinggi serta terjadi penurunan pada pH 5,9 suhu tanah 30<sup>o</sup>C (lampiran 14).

Ini disebabkan oleh aktifitas *Trichoderma sp* yang berperan sebagai katalisator, sejumlah enzim ekstraseluler beta (1,3) *Glukonase dan kitinase* memicu aktivitas bakteri pengurai seperti *proteus dan clostridium*. (Djarmiko. H. A. dan R.S. Slamet 1997)<sup>5</sup>. Kelompok micro organisme ini menguraikan protein, dan karbohidrat dan senyawa lain menjadi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), gas amoniak, dan senyawa-senyawa lain yang lebih sederhana. Bakteri ini mampu membentuk senyawa NH<sub>3</sub> dari proses dekomposisi biomolekul protein melalui proses amonifikasi yang kemudian akan masuk kedalam siklus nitrogen dan selanjutnya digunakan untuk pertumbuhan tanaman kangkung darat.

#### 4.1 Hasil

Pengaruh Dosis *Trichoderma sp* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*).

##### 4.2.1 Tinggi Tanaman

Analisis statistik mengenai tinggi tanaman pada tanaman berumur 1 MST, 2 MST, dan 3 MST dapat dilihat pada lampiran 1, Lampiran 2 dan Lampiran 3. Hasil analisis statistik mengenai rata-rata tinggi tanaman pada umur 1 MST tidak memberikan pengaruh nyata sedangkan pada umur 2 MST dan 3 MST,

menunjukkan terjadi interaksi trichoderma terhadap rata-rata tinggi tanaman.

**Tabel 3. Hasil Uji BNJ Terhadap Tinggi Tanaman.**

Perlakuan	TinggiTanaman Pada 1 MST (cm)	TinggiTanaman Pada 2 MST (cm)	TinggiTanaman Pada 3 MST (cm)
T1	10,27 a	24,20 a	46,43 a
T2	9,88 a	24,38 a	46,75 a
T3	10,79 a	24,33 a	46,00 a
T4	10,73 a	25,00 a	52,08 b
T5	10,10 a	25,83 b	53,08 b
T6	10,08 a	26,08 b	55,80 b
T7	10,83 a	26,15 b	54,15 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

#### 4.2.2 Panjang Daun

Analisis statistik mengenai tinggi tanaman pada tanaman berumur 1 MST, 2 MST, dan 3 MST dapat dilihat pada lampiran 1, Lampiran 2 dan Lampiran 3. Hasil analisis statistik mengenai rata-rata tinggi tanaman pada umur 1 MST tidak menunjukkan pengaruh berbeda nyata sedangkan pada 2 MST dan 3 MST, menunjukkan terjadi interaksi trichoderma terhadap rata-rata panjang daun tanaman kangkung darat.

**Tabel 4. Hasil Uji BNJ Terhadap Panjang Daun**

Perlakuan	PanjangDaun Pada 1 MST (cm)	PanjangDaun Pada 2 MST (cm)	PanjangDaun Pada 3 MST (cm)
T1	6,04 a	9,83 a	14,88 a
T2	6,05 a	10,38 b	15,05 a
T3	5,23 a	10,18 ab	15,35 b
T4	5,68 a	10,53 b	15,98 c
T5	5,85 a	10,65 b	15,85 c
T6	5,47 a	11,10 c	16,10 c
T7	5,50 a	11,15 c	15,93 c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

#### 4.2.3 Jumlah Daun

Analisis statistik mengenai tinggi tanaman pada tanaman berumur 1 MST, 2 MST, dan 3 MST dapat dilihat pada lampiran 1, Lampiran 2 dan Lampiran 3. Hasil analisis statistik mengenai rata-rata tinggi tanaman pada umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, menunjukkan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah daun tanaman kangkung darat.

**Tabel 5. Hasil Uji BNJ Terhadap Jumlah Daun**

Perlakuan	JumlahDaun Pada 1 MST (cm)	JumlahDaun Pada 2 MST (cm)	JumlahDaun Pada 3 MST (cm)
T1	4 a	8 a	18 a
T2	4 a	8 a	18 a
T3	4 a	8 a	18 a
T4	4 a	8 a	18 a
T5	4 a	8 a	18 a
T6	4 a	8 a	18 a
T7	4 a	8 a	18 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

**4.2.4 Produksi**

Analisis statistik mengenai tinggi tanaman pada tanaman berumur 1 MST, 2 MST, dan 3 MST dapat dilihat pada lampiran 1, Lampiran 2 dan Lampiran 3. Hasil analisis statistik mengenai rata-rata tinggi tanaman pada umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, menunjukkan terjadi interaksi trichoderma terhadap rata-rata produksi tanaman tanaman kangkung darat.

**Tabel 6. Hasil Uji BNJ Terhadap Produksi**

Perlakuan	Produksi Pada 3 MST (cm)
T1	3,00 a
T2	3,23 ab
T3	3,43 b
T4	4,18 c
T5	4,25 c
T6	4,33 c
T7	4,35 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

**PEMBAHASAN**

**5.1. Tinggi Tanaman**

Analisis statistik mengenai tinggi tanaman pada tanaman berumur 1 MST, 2 MST, dan 3 MST dapat dilihat pada lampiran 6, Lampiran 7 dan Lampiran 8. Hasil analisis statistik mengenai rata-rata tinggi tanaman pada umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, menunjukkan terjadi interaksi trichoderma terhadap rata-rata tinggi tanaman. Tabel 2. Pengaruh Dosis *Trichoderma sp* terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman Kangkung Darat pada Umur 1 MST, 2 MST dan 3 MST.

**Tabel 7. Hasil Uji BNJ Terhadap Tinggi Tanaman.**

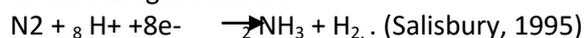
Perlakuan	TinggiTanaman Pada 1 MST (cm)	TinggiTanaman Pada 2 MST (cm)	TinggiTanaman Pada 3 MST (cm)
T1	10,27 a	24,20 a	46,43 a
T2	9,88 a	24,38 a	46,75 a
T3	10,79 a	24,33 a	46,00 a
T4	10,73 a	25,00 a	52,08 b
T5	10,10 a	25,83 b	53,08 b
T6	10,08 a	26,08 b	55,80 b
T7	10,83 a	26,15 b	54,15 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Tanaman kangkung darat yang diberi perlakuan *Trichoderma sp* pada umur 1 MST tidak berbeda nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman kangkung darat hal ini disebabkan karena pada umur 0-1 minggu tanaman masih terpenuhi kebutuhan nutrisinya sehingga pertumbuhan pun seragam. Pada perkecambahan nutrisi diperoleh dari cadangan nutrisi yang terdapat pada endosperm, pada endosperm mengandung cytocrom yang biasanya ditandai warna kebiruan pada titik tumbuh. *Cytocrom* pada umumnya adalah hemoprotein yang mengandung gugus heme dan berfungsi sebagai pengusung electron. *Cytocrom* berfungsi sebagai sub unit dari kompleks enzim yang merupakan katalisator reaksi redoks. (Notarianto, 2002). Pada keadaan ini peran *Trichoderma sp* belum berpengaruh nyata pada 1 mst.

Sedangkan T1, T2, T3, T4 pada umur 2 MST T1, T2, T3, T4 berbeda nyata pada perlakuan T1, T2, T3, T4 dengan perlakuan T5,T6,T7 hal ini karena pada perlakuan T1, T2, T3 dan T4 kebutuhan hara untuk tanaman kurang tersedia sehingga tinggi tanaman tidak sebaik pada perlakuan T5, T6, dan T7 karena pada perlakuan ini dosis yang yang diberikan lebih tinggi sehingga ketersediaan unsur hara untuk tanaman kangkung terpenuhi untuk tumbuh optimal. Dalam hal ini *Trichoderma sp* berperan sebagai katalisator besarnya dosis pada perlakuan pada T5,T6 dan T7 memberikan reaksi yang cepat pada pengurian bahan organik, yang mana seperti dibahas sebelumnya pada analisa tanah bahwa *Trichoderma sp* memicu interaksi bakteri pengurai nitrogen yang terkandung pada bahan organik. NH<sub>3</sub> yang terdapat pada bahan organik belum dapat diserap oleh tanaman maka

pada proses ini bakteri pengurai merubah NH<sub>3</sub> (Amonia) menjadi NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> sehingga dapat diserap oleh tanaman untuk tumbuh. Selain sebagai katalisator *Trichoderma sp* yang berasal dari golongan jamur berperan sebagai decomposer yang dapat mengkonversi nitrogen organik yang ditemukan pada jasad organik seperti protein dan asam nukleat yang dirubahnya menjadi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (amunium), diketahui Nitrogen hadir dilingkungan kimia termasuk Nitrogen organik, ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) dan gas Nitrogen (N<sub>2</sub>). Proses siklus nitrogen mengubah nitrogen dari satu bentuk kimia lain, banyak proses yang dilakukan oleh mikroba baik untuk menghasilkan energi atau dibutuhkan untuk pertumbuhan. *Trichoderma sp* merupakan golongan fungi yang dapat bersimbiosis dengan tanaman. Nitrogen dapat dihasilkan melalui proses Fiksasi Nitrogen, Asimilasi, Amonifikasi, Nitrifikasi dan Denitrifikasi. *Trichoderma sp* berperan dalam proses amonifikasi, pada tanah yang lembab ammonia terlarut dalam air dan membentuk ion ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), selanjutnya ion ammonium dapat digunakan oleh *Trichoderma sp* untuk sintesa asam amino. Selain itu diketahui *Trichoderma sp* dapat menghasilkan enzim nitrogenaze yang dapat memfiksasi nitrogen dari udara bebas fiksasi nitrogen biologis ini dapat ditulis sebagai berikut :

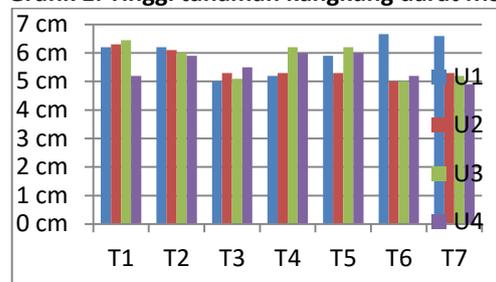


Pada umur 3 MST perlakuan T1, T2, T3 berbeda nyata dengan perlakuan T4, T5, T6, T7 hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya ketersediaan nutrisi tanaman dan serangan hama penyakit pada T1, T2, dan T3 ketersediaan hara tidak mencukupi terutama unsur N yang mana di ketahui sebagai dasar pembentukan protoplasma cell, selain itu pada umur 3 MST tanaman mulai terserang hama belalang dan kepik pada perlakuan T4 sampai dengan T 7 ini lebih baik dari perlakuan T1, T2 dan T3 ini karena dosis trichoderma yang diberikan lebih tinggi ketersediaan unsur hara untuk tanaman kangkung darat tercukupi selain itu *Trichoderma sp* berfungsi sebagai agen hayati menyebabkan tanaman kangkung darat tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Dalam hal tahan terhadap serangan hama dan penyakit *Trichoderma sp* menghasilkan enzim berupa glukonase dan kitinase yang dapat melisis dinding sel patogen, selain itu *Trichoderma sp*

menghasilkan toksin trichodermin, toksin tersebut dapat menyerang dan menghancurkan propagul yang berisi spora patogen disekitarnya. (Salisbury, 1995)

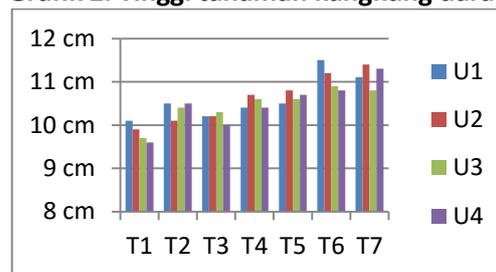
Berikut ini perbandingan tinggi tanaman yang ditampilkan dalam berupa grafik MST1, MST2, MST3.

**Grafik 1. Tinggi tanaman kangkung darat MST 1.**



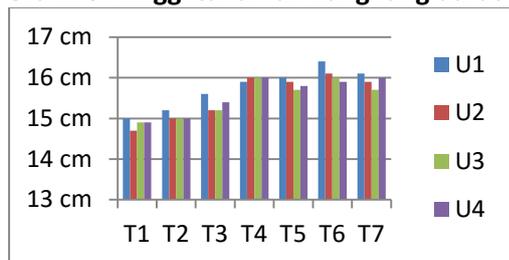
Pada 1 MST respon tinggi tanaman masih terlihat rata dan data statistik menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata dari masing-masing perlakuan ini disebabkan kebutuhan unsur hara makro dan mikro masih tercukupi.

**Grafik 2. Tinggi tanaman kangkung darat 2 MST.**



Pada 2 MST menunjukkan adanya perbedaan respon pemupukan menggunakan trichoderma terhadap rata-rata tinggi tanaman. Dalam grafik pada Ulangan 1 dan perlakuan T6 yaitu menggunakan dosis trichoderma 12,5 gram/lubang tanam menunjukkan tinggi tanaman yang terbaik. Ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah ketersediaan unsur hara berupa N yang dibutuhkan untuk pertumbuhan diantaranya tinggi tanaman tercukupi dan pada ulangan 1 sedikit terdapat serangan hama dan penyakit, melihat kemiringan lahan pada ulangan 1 pada posisi terendah sehingga dapat disimpulkan unsure hara menumpuk pada ulangan 1 karena proses leaching hara.

**Grafik 3. Tinggi tanaman kangkung darat 3 MST.**



Grafik 3 menunjukkan adanya respon pemberian trichoderma masing-masing perlakuan terhadap rata-rata tinggi tanaman, pada U1.T6 menunjukkan pertumbuhan terbaik diantara lainnya, ini disebabkan kemiringan lahan dan sedikitnya serangan hama dan penyakit. Pada U1.T6 dosis *Trichoderma sp* yang diberikan adalah 15 gr, pada dosis ini trichoderma berperan sangat baik untuk menguraikan bahan organik, pada proses pertumbuhan tanaman kangkung darat terdapat aktifitas fitohormon seperti pembelahan cell ini dipengaruhi oleh hormone Auksin, Giberalin dan Sitokinin, untuk pertumbuhan dalam hal tinggi tanaman dan panjang batang dibutuhkan hormon Auksin dan Giberalin untuk laju pertumbuhan dibutuhkan hormon Auksin, Giberalin dan Sitokinin, trichoderma berperan sebagai katalisator dan decomposer yang dapat mengurai NH<sub>3</sub> amonia menjadi NH<sub>4+</sub> (Amunium), amunium yang dihasilkan memicu pertumbuhan hormone auksin dan giberalin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman kangkung darat. Kelembaban lokasi penelitian mempengaruhi pertumbuhan tanaman kangkung darat semakin tinggi kelembaban maka semakin tinggi tekanan hidrostatik tingginya tekanan hidrostatik mempengaruhi tingkat penyerapan unsur hara dan meningkatkan porositas tanah, tingginya porositas tanah maka penyerapan N dari udara semakin cepat tinggi. (Notarianto,2002)<sup>6</sup>

**5.2. Panjang Daun**

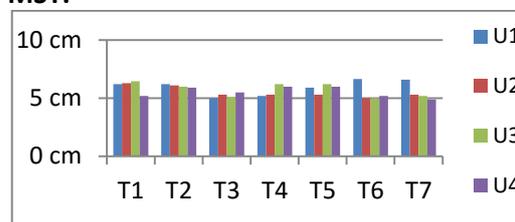
Analisis statistik mengenai panjang daun pada tanaman berumur 1 MST, 2 MST, dan 3 MST dapat dilihat pada lampiran 9, Lampiran 10 dan Lampiran 11. Hasil analisis statistik mengenai rata-rata panjang daun pada umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, menunjukkan terjadi interaksi trichoderma terhadap panjang daun tanaman.

**Tabel 8. Pengaruh Dosis *Trichoderma* terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman Kangkung Darat pada Umur 1 MST, 2 MST dan 3 MST.**

Perlakuan	PanjangDaun Pada 1 MST (cm)	PanjangDaun Pada 2 MST (cm)	PanjangDaun Pada 3 MST (cm)
T1	6,04 a	9,83 a	14,88 a
T2	6,05 a	10,38 b	15,05 a
T3	5,23 a	10,18 ab	15,35 b
T4	5,68 a	10,53 b	15,98 c
T5	5,85 a	10,65 b	15,85 c
T6	5,47 a	11,10 c	16,10 c
T7	5,50 a	11,15 c	15,93 c

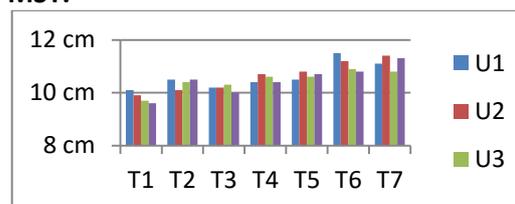
Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

**Grafik 4. Data panjang daun terpanjang pada 1 MST.**



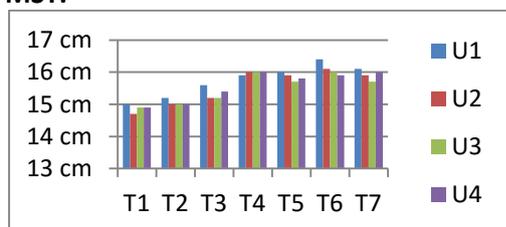
Tanaman kangkung darat yang diberi perlakuan *Trichoderma* pada umur 1 MST tidak berbeda nyata terhadap panjang daun tanaman kangkung darat hal ini disebabkan karena pada umur 0-1 minggu tanaman masih terpenuhi kebutuhan nutrisinya sehingga pertumbuhan pun seragam. Pada perkecambahan nutrisi diperoleh dari cadangan nutrisi yang terdapat pada endosperm, pada endosperm mengandung cytocrom yang biasanya ditandai warna kebiruan pada titik tumbuh. Cytocrom pada umumnya adalah hemoprotein yang mengandung gugus heme dan berfungsi sebagai pengusung electron. Cytocrom berfungsi sebagai sub unit dari kompleks enzyme yang merupakan katalisator reaksi redoks. (Notarianto,2002)<sup>6</sup>. Pada keadaan ini peran trichoderma belum berpengaruh nyata pada 1 mst.

**Grafik 5. Data panjang daun terpanjang pada 2 MST.**



Pada 2 MST terjadi korelasi a dan b perlakuan ke 3 pada titik ini trichoderma memberikan pengaruh cukup nyata terhadap panjang daun, (Grafik 5) pada umur 2 MST T1 berbeda nyata dengan perlakuan T2, T3, T4, T5 dan perlakuan T2, T3, T4, T5 berbeda nyata dengan perlakuan T5 dan T6, hal ini karena pada perlakuan T1, kebutuhan hara untuk tanaman kurang tersedia sehingga panjang daun T1 tidak sebaik pada perlakuan T2, T3, T4 dan T5 pada perlakuan ini cukup tersedia namun belum mencukupi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kangkung untuk tumbuh sedangkan pada perlakuan T6 dan T7 dosis yang diberikan lebih tinggi sehingga ketersediaan unsure hara untuk tanaman kangkung terpenuhi untuk tumbuh optimal.

**Grafik 6. Data panjang daun terpanjang pada 3 MST.**



Pada umur 3 MST (Grafik 6) perlakuan T1, T2, berbeda nyata dengan perlakuan T3 dan T3 berbeda nyata dengan perlakuan T4, T5, T6 dan T7 hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya ketersediaan nutrisi tanaman dan serangan hama penyakit pada T1,T2, ketersediaan hara tidak mencukupi terutama unsur N yang mana kita ketahui Nitrogen di butuhkan untuk pertumbuhan tanaman dalam hal ini *Trichoderma sp* berperan sangat baik untuk menguraikan bahan organik, pada proses pertumbuhan tanaman kangkung darat terdapat aktifitas fitohormon seperti pembelahan sel ini dipengaruhi oleh hormone Auksin, Giberalin dan Sitokinin, untuk pertumbuhan dalam hal tinggi tanaman dan panjang batang dibutuhkan hormon Auksin dan Giberlin untuk laju pertumbuhan dibutuhkan hormon Auksin, Giberalin dan Sitokinin, trichoderma berperan sebagai katalisator dan decomposer yang dapat mengurai NH<sub>3</sub> amonia menjadi NH<sub>4+</sub> (Amunium), amunium yang dihasilkan memicu pertumbuhan hormone auksin dan giberalin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan daun tanaman kangkung darat. (Tjitrosoepomo 1998)<sup>7</sup>.

Pada umur 3 MST tanaman mulai terserang hama belalang dan kepik pada

perlakuan T3 ini lebih baik dari perlakuan T1, T2 ini karena dosis *Trichoderma sp* yang diberikan lebih tinggi ketersediaan unsur hara untuk tanaman kangkung darat tercukupi selain itu trichoderma berfungsi sebagai agen hayati menyebabkan tanaman kangkung darat tahan terhadap serangan penyakit, *trichoderma harzianum* menghasilkan enzim ekstraseluler beta 1,3berupa enzim litik, metabolit metabolit yang dihasilkan trichoderma dapat berdifusi melalui membrane dialysis yang kemudian dapat menghambat pertumbuhan patogen. sedangkan pada perlakuan T4 sampai dengan T7 ini lebih baik karena dosis yang diberikan lebih banyak sehingga membuat tanaman tahan serangan penyakit kebutuhan unsure haranya pun tercukupi sehingga dapat tumbuh lebih optimal.

### 5.3. Jumlah Daun

Analisis statistik mengenai jumlah daun pada tanaman berumur 1 MST, 2 MST, dan 3 MST dapat dilihat pada lampiran 12. Hasil analisis statistik mengenai rata-rata jumlah daun pada umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, menunjukkan tidak terjadi interaksi trichoderma terhadap rata-rata jumlah daun tanaman. Tanaman kangkung semua aplikasi tumbuh cukup baik dan seragam dan kebutuhan nutrisi tanaman cukup mencukupi, sehingga untuk jumlah daun tidak berpengaruh semua tanaman kangkung dilokasi penelitian tumbuh cukup seragam.

### 5.4. Produksi

Tabel 9. Hasil Uji BNJ Terhadap Produksi

Perlakuan	Rerata	
T1	3.00	a
T2	3.23	ab
T3	3.43	b
T4	4.18	c
T5	4.25	c
T7	4.33	c
T6	4.35	c

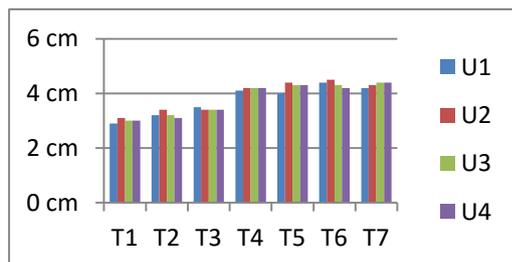
Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Analisis statistik mengenai produksi pada tanaman berumur 3 MST dapat dilihat pada lampiran 9, Lampiran 10 dan Lampiran 13. Hasil analisis statistik mengenai rata-rata produksi pada umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, menunjukkan terjadi interaksi *Trichoderma sp* terhadap produksi tanaman kangkung darat.

T1 berbeda nyata dengan T2, T1 dan T2 berbeda nyata dengan T3 selanjutnya T1,T2 dan T3 berbeda nyata dengan T4,T5,T6 dan T7 dalam hal ini T6 yang terbaik yaitu menggunakan 15 gram/lubang tanam untuk meningkatkan produksi namun apabila dikaji dari segi analisa usaha tani maka T4 yang terbaik karena jumlah pupuk yang digunakan lebih sedikit namun hasil tidak berbeda nyata dengan T6.

Pada perlakuan T2 terjadi korelasi dalam panjang batang dan jumlah daun semakin panjang batang semakin banyak cabang dan daun yang dihasilkan, dalam hal ini *Trichoderma sp* menghasilkan enzim glukonase yang memacu proses metabolisme, dari hasil metabolime yang terbentuk melalui anabolisme dan katabolsme terjadi pembentukan dan perombakan energi, energi yang dihasilkan digunakan untuk proses pertumbuhan sel yaitu propase, metafase, anaphase dan telopase (Kimball, 2002)<sup>8</sup>.

**Grafik 7. Produksi**



Dapat dilihat pada grafik diatas T6 pada ulangan ke 2 yang terbaik pada ulangan T2 dilihat dari kemiringan lahan (lampiran 2) nutrisi dari arah barat mengalir melalui proses difusi kearah timur sehingga pada T2 nutrisi tanaman banyak tersedia karena posisi nya yang rendah. Selain itu dosis trichoderma yang diberikanpun cukup tinggi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

1. Pada umur 1 MST, pemberian *Trichoderma Sp* tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada rata-rata tinggi tanaman kangkung darat, rata-rata panjang daun kangkung darat dan rata-rata jumlah daun kangkung darat.
2. Terdapat interaksi dari *Trichoderma sp* yang di aplikasikan terhadap rata-rata tinggi tanaman dan rata-rata panjang daun sehingga memberikan pengaruh nyata pada

2 MST. Sedangkan pada jumlah daun tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata.

3. Terdapat interaksi dari *Trichoderma sp* yang di aplikasikan terhadap rata-rata tinggi tanaman dan rata-rata panjang daun terpanjang sehingga memberikan pengaruh nyata pada 3 MST. Sedangkan pada jumlah daun tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata.
4. Pemberian berbagai dosis *Trichoderma sp* berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman kangkung darat dengan perlakuan T6 yaitu 15 gram/tanaman dosis *Trichoderma sp* yang diberikan pada tanaman kangkung, yang terbaik dalam hal peningkatan produksi, dengan aplikasi 15 gram/ tanaman dapat menghasilkan 4,35 kg tanaman kangkung per petak dengan luas 4,32 m<sup>2</sup>, jadi apabila di konfersi terhadap 1 ha dengan penggunaan 2,43 ton/ ha dapat menghasilkan kangkung darat sebanyak 10.069 ton kg tanaman kangkung darat/ ha. Namun apabila di lihat dari sisi ekonomis maka perlakuan T4 yang terbaik karena T4 tidak berbeda nyata dengan T5,T6,T7 dalam hal rata-rata produksi namun dosis yang diberikan lebih rendah yaitu 10 gr/tanaman sehingga dapat mengurangi biaya pemupukan, dengan aplikasi 10 gram/ lubang tanam dapat menghasilkan tanaman kangkung sebanyak 4,18 kg dengan luas per petak 4,32m<sup>2</sup>, apabila dikonfersi kedalam 1 ha maka dengan menggunakan pupuk trichoderma sebanyak 1,62 ton dapat menghasilkan kangkung sebanyak 9,675 ton/ha.

### 6.2 Saran

1. Penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan kombinasi pupuk anorganik sehingga serta waktu aplikasi, dengan demikian dapat diketahui dosis yang paling tepat untuk mendapatkan produksi yang optimal.
2. Lokasi penelitian ini berdampingan dengan lokasi budidaya kangkung dan cabai petani, pada saat petani mengaplikasikan pupuk Anorganik di duga berlebih dengan kondisi fisik tanaman kangkung milik petani daunnya sangat hijau diduga pada kondisi seperti ini mengundang serangan hama, hal ini pun perlu penelitian lebih lanjut yaitu respon hama terhadap bentuk fisik tanaman kangkung.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Wahyuno D, Manoharan D, dan Mulya K. 2009. *Peranan bahan organik pada pertumbuhan dan daya antagonisme Trichoderma harzianum dan pengaruhnya terhadap P. capsici. pada tanaman lada.* Jurnal Fitopatologi Indonesia 7: 76–82
2. Purwantisari S. 2009. *Isolasi dan identifikasi cendawan indigenous rhizosfer tanaman kentang dari lahan pertanian kentang organik*
3. Purwandari, A. W. 2006. *Budidaya Tanaman kangkung.* Jakarta : Ganeca Exact
4. Haryoto. 2009. *Bertanam Kangkung Raksasa di Pekarangan Rumah.* Yogyakarta. Kanisius.
5. Djatmiko. H. A. dan R.S. Slamet. 1997. *Efektifitas Trichoderma Harzianum Dalam Sekam Padi dan Bekatul Terhadap Pato-genitas Plasmodium Brassicae pada Tanah Latosol dan Andosol.* Majalah Ilmiah UNSOED. 2:10-12
6. Notarianto, 2002
7. Tjitrosoepomo, H. S. 1998. *Botani Umum.* UGM Pres. Yogyakarta
8. Kimball, Z.W. 2002. *Fisiologi Tumbuhan.* Erlangga. Jakarta.