

**APLIKASI PUPUK PELENGKAP CAIR DAN *Trichoderma asperellum*
TERHADAP RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KAPAS (*Gossypium* sp)**

FATHONAH MURYADI HAFID

G011 17 1014



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

SKRIPSI

APLIKASI PUPUK PELENGKAP CAIR DAN *Trichoderma asperellum*

TERHADAP RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI

TANAMAN KAPAS (*Gossypium* sp)

Disusun dan diajukan oleh

FATHONAH MURYADI HAFID

G011 17 1014



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

**APLIKASI PUPUK PELENGKAP CAIR DAN *Trichoderma asperellum*
TERHADAP RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KAPAS (*Gossypium sp*)**

FATHONAH MURYADI HAFID

G011 17 1014

Skripsi Sarjana Lengkap

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana

Pada

Departemen Budidaya Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

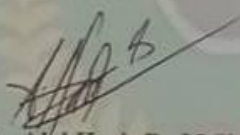
Makassar

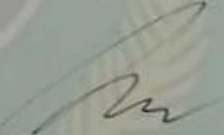
Makassar, Februari 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

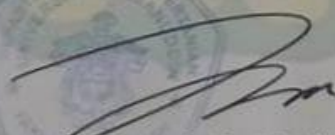
Pembimbing II


Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003


Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.
NIP. 19591103 199103 1 002

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian


Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.
NIP. 19591103 199103 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

APLIKASI PUPUK PELENGKAP CAIR DAN *Trichoderma asperellum*

TERHADAP RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI

TANAMAN KAPAS (*Gossypium* sp)

Disusun dan Diajukan oleh

FATHONAH MURYADI HAFID


G011 17 1014

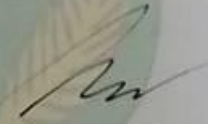
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,


Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003


Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.
NIP. 19591103 199103 1 002

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FATHONAH MURYADI HAFID
NIM : G011171014
Program Studi : AGROTEKNOLOGI
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya yang berjudul

“Aplikasi Pupuk Pelengkap Cair dan *Trichoderma asperellum* Terhadap Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kapas (*Gossypium sp*)”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Februari 2022

Yang menyatakan



Fathonah Muryadi Hafid

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Aplikasi Pupuk Pelengkap Cair dan *Trichoderma asperellum* Terhadap Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kapas (*Gossypium sp*)**” telah dapat diselesaikan meskipun masih sangat jauh dari kesempurnaan. Tidak lupa pula shalawat serta salam dihaturkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya sebagai suri tauladan dalam kehidupan ini.

Keberhasilan penulis sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sangat mendalam terkhusus kepada kedua orang tua penulis Alm. Abd. Hafid Badawi dan Jumiati Semma yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dalam menggapai cita-cita. Terima kasih karena telah sabar membimbing, mengurus, menasehati dalam berbagai hal dan tidak mudah menyerah dalam keadaan apapun hingga saat penulis dapat mencapai jenjang ini. Begitupun dengan saudara penulis Fausiah Soraya Hafid yang secara tidak langsung memberikan semangat, material dan motivasi kepada penulis untuk terus berjuang dan semangat menempuh pendidikan setinggi-tingginya.

Penulis dalam kesempatan ini juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada :

1. Dr.Ir. Abd Haris Bahrin, M.Si selaku dosen pembimbing I, serta Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ide, arahan, bimbingan, motivasi, dan saran selama penelitian hingga penyusunan tugas akhir.
2. Prof. Dr. Ir. Elkawakib, M.P., Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc. dan Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS. selaku dosen penguji yang telah ikhlas meluangkan waktu dan memberi ilmu pengetahuan, kritik dan sarannya kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si selaku ketua Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, dan Prof. Dr. Ir Yunus Musa, M.Sc. selaku Pembimbing Akademik beserta seluruh dosen dan staf pegawai atas segala bantuan dan perhatian yang telah diberikan.
4. Wulan Syahril, Faradillah Yakub, Reynaldi Laurenze dan Jordan yang telah memberikan semangat, nasehat dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini selesai.
5. Teman-temanku tercinta yang senantiasa menemani dan memberikan dukungan kepada penulis pada saat penelitian hingga penyusunan tugas akhir, kepada Mey Nindy Zulkifli, Adityo Satrio Aji, Arief Sandika, Khusnul Khatima, Nur Rahmadani, Anggi Anugrah Pratiwi Amin, Nila Nurhalizah, Besse Nur Aulia, Nurzhafarina Tamimi

Mahdi, Andi Tenri Ampareng, dan teman-teman yang tidak sempat penulis sebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas bantuan, semangat dan nasehat yang diberikan kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini selesai.

6. Sahabat terbaik Putra Tri Sarwan dan Hilmy Mahdi yang sering menemani saya mengerjakan skripsi dan menjadi bahan humorku. Mohon maaf itu hanya bercanda, semoga bisa cepat menyusul.
7. Seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan dari awal penelitian hingga terselesaikannya penelitian ini.

Makassar, Februari 2022

Fathonah Muryadi Hafid

ABSTRAK

Fathonah Muryadi Hafid (G011171014). Aplikasi Pupuk Pelengkap Cair (PPC) dan *Trichoderma asperellum* Terhadap Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kapas (*Gossypium* Sp). Dibimbing oleh **Abd. Haris Bahrun** dan **Amir Yassi**.

Tanaman kapas merupakan salah satu tanaman industri yang berkembang di Indonesia. Luas perkebunan rakyat tanaman kapas Indonesia mencapai kurang lebih 4.015 ha dengan jumlah produksi 265 ton pada tahun 2020. Bila dilihat pada data produksi kapas mengalami penurunan dalam 2 tahun. Mikroorganisme yang menguntungkan dapat meningkatkan produksi tanaman tanpa merusak tanaman. Dalam penelitian ini, kami bermaksud menguji aplikasi pupuk pelengkap cair (PPC) dan *T. asperellum* untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman kapas. Penelitian ini dilaksanakan di *Experimental Farm* (kebun percobaan) Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin dan akan berlangsung dari Juni hingga Oktober 2021. Penelitian ini terdiri dari tujuh kegiatan; (i) persiapan lahan, (ii) penanam, (iii) aplikasi PPC dan *T. asperellum*, (iv) pemeliharaan, (v) pemanenan, dan (vi) analisis data. Pada pertumbuhan dan produksi tanaman kapas tidak terjadi interaksi antara PPC dan dosis *T. asperellum*. Pemberian PPC 15 mL/L dan *T. asperellum* 50 g memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi tanaman kapas. Berdasarkan hasil penelitian, pemberian Pupuk Pelengkap Cair 15 mL/L dan *T. asperellum* 50 g memberikan hasil yang terbaik.

Keywords: *Pertumbuhan dan produksi, Pupuk Pelengkap Cair (PPC), Tanaman Kapas, Trichoderma asperellum.*

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis.....	4
1.3 Tujuan dan Kegunaan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kapas (<i>Gossypium</i>)	5
2.2 Syarat Tumbuh Kapas	7
2.3 <i>Trichoderma asperellum</i>	11
2.4 Pupuk Pelengkap Cair	14
BAB III METODOLOGI.....	16
3.1 Tempat dan Waktu	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Proses Penelitian	17
3.5 Parameter Pengamatan	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.2 Pembahasan.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN TABEL.....	56
LAMPIRAN GAMBAR	68

DAFTAR TABEL

NO.	Teks	HALAMAN
Tabel 1.	Rata-rata pertambahan tinggi tanaman (cm) pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC.....	22
Tabel 2.	Rata-rata jumlah daun (helai) pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC	23
Tabel 3.	Rata-rata luas daun (cm ²) pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> dan konsentrasi PPC.....	24
Tabel 4.	Rata-rata diameter batang (cm) pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC	25
Tabel 5.	Rata-rata jumlah cabang produktif pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC.	26
Tabel 6.	Rata-rata umur berbunga pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC.....	27
Tabel 7.	Rata-rata jumlah buah pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC.	30
Tabel 8.	Rata-rata jumlah buah terpanen pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC.	32
Tabel 9.	Rata-rata bobot buah pertanaman (g) pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC.	33
Tabel 10.	Rata-rata bobot 25 buah (g) pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC.	34
Tabel 11.	Rata-rata jumlah kuncup bunga pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC.	28
Tabel 12.	Rata-rata persentase gugur bunga (%) pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC.	29
Tabel 13.	Rata-rata umur panen (hst) pada berbagai dosis <i>Trichoderma</i> sp dan konsentrasi PPC.	31

LAMPIRAN

1a. Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC ₂	57
1b. Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) pada Berbagai Dosis <i>richoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.....	56
2a. Hasil Pengamatan Jumlah Daun (Helai) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	57
2b. Sidik Ragam Jumlah Daun (Helai) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC	57
4a. Hasil Pengamatan Diameter Batang (cm) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	58
4b. Sidik Ragam Diameter Batang (cm) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	58
5a. Hasil Pengamatan Jumlah Cabang Produktif pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	60
5b. Sidik Ragam Jumlah Cabang Produktif pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	60
6a. Hasil Pengamatan Umur Berbunga pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	60
6b. Sidik Ragam Umur Berbunga pada Berbagai Dosis <i>Trichodermia</i> sp dan Konsentrasi PPC	60
7a. Hasil Pengamatan Jumlah Kuncup Bunga pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	61
7b. Sidik Ragam Jumlah Kuncup Bunga pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	61
8a. Hasil Pengamatan Persentase Gugur Bunga (%) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.....	62
8b. Sidik Ragam Persentase Gugur Bunga (%) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC	62
9a. Hasil Pengamatan Jumlah Buah pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC	63

9b. Sidik Ragam Jumlah Buah pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	63
10a. Hasil Pengamatan Umur Panen (Hst.) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC	64
10b. Sidik Ragam Umur Panen (Hst) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	64
11a. Hasil Pengamatan Jumlah Buah Terpanen pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	65
11b. Sidik Ragam Jumlah Buah Terpanen pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	65
12a. Hasil Pengamatan Bobot Buah Pertanaman (gram) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	66
12b. Sidik Ragam Bobot Buah Pertanaman (gram) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	66
13a. Hasil Pengamatan Bobot 25 Buah (gram) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	67
13b. Sidik Ragam Bobot 25 Buah (gram) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	67
14a. Hasil Pengamatan Produksi Per Hektar (ton) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	679
14b. Sidik Ragam Produksi Per Hektar (ton) pada Berbagai Dosis <i>Trichoderma</i> sp dan Konsentrasi PPC.	679

DAFTAR GAMBAR

No.	Lampiran	Halaman
1.	Pengaplikasian <i>Trichoderma</i>	70
2.	Pemeliharaan Tanaman Kapas	70
3.	Pengaplikasian PPC pada Tanaman Kapas.	70
4.	Pengamatan Diameter Batang Tanaman.	70
5.	Pengamatan Tinggi Tanaman Kapas.	71
6.	Panen.....	71
7.	Penimbangan Buah Kapas.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kapas merupakan salah satu tanaman industri yang berkembang di Indonesia. Hal tersebut karena Indonesia merupakan salah satu negara penghasil industri tekstil dunia, seperti contohnya pakaian. Pakaian merupakan kebutuhan sandang yang tiap tahunnya terus menerus meningkat. Pembuatan kain ataupun lebih lanjut dari itu dalam bentuk pakaian serat kapas yang lebih banyak diminati daripada serat sintetis seperti polyester ataupun rayon (semisintetis).

Luas perkebunan rakyat tanaman kapas Indonesia mencapai kurang lebih 4.015 ha dengan jumlah produksi 265 ton pada tahun 2020. Bila dilihat pada data ini produksi kapas mengalami penurunan dalam 2 tahun. Pada tahun 2018 produksi tanaman kapas di perkebunan rakyat mencapai 353 ton dengan luas area 5.612 ha. Salah satu provinsi dengan penghasil tertinggi dan menempati urutan pertama dalam produksi kapas di Indonesia ialah Sulawesi Selatan dengan luas pertanaman kapas pada tahun 2020 mencapai 3.500 ha dengan produksi tertinggi 109 ton. Hal ini yang menyebabkan tanaman kapas menjadi komoditi unggulan (Direktorat Jendral Perkebunan, 2020).

Indonesia merupakan Negara industri TPT nomor 13 di dunia, nomor 5 di Asia dan nomor 1 di Asia Tenggara. Sebagian besar permintaan serat oleh industri TPT >99% bahan baku berupa serat masih di impor dari negara-negara penghasil serat, dan hanya <1% produksi dalam negeri yang menyumbang bahan

baku untuk industri TPT. Kapas serat warna memiliki potensi untuk dikembangkan karena kapas yang dihasilkan akan menghasilkan kain warna yang lebih tahan terhadap paparan sinar ultra violet, dibandingkan dengan kain yang dihasilkan dari proses pewarnaan yang lebih cepat pudar karena paparan sinar ultra violet (Balittas, 2001).

Peningkatan produksi kapas di Indonesia terdapat banyak tantangan yaitu keadaan cuaca di Indonesia yang berubah-ubah, sehingga waktu penanaman yang kurang optimal menyebabkan ketersediaan bahan dalam pemenuhan sandang kurang terpenuhi oleh karena itu penanaman kapas kita perlu memilih waktu yang tepat. Keadaan cuaca yang sulit diubah upaya yang bisa dilaksanakan bagaimana meningkatkan produksi kapas dalam sekali panen, hal yang umum digunakan saat ini dalam proses meningkatkan produksi kapas dengan penggunaan pupuk anorganik seperti pupuk NPK.

Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dan terus menerus, tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik, akan merubah struktur dan kesuburan tanah. Menurut Isnaini (2006), Penggunaan pupuk anorganik yang terjadi secara terus menerus dapat menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun dan struktur tanah rusak. Selain dapat menurunkan kualitas tanah penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat juga mencemari lingkungan. Agar dapat menjaga dan meningkatkan kesuburan tanah diperlukan kombinasi antara pupuk organik dan anorganik.

Berdasarkan kelemahan dari pupuk anorganik, maka perlu dilakukan kombinasi anorganik dengan organik dengan memperhatikan faktor biologis

seperti agen hayati. Salah satu fungsi agen hayati yaitu memperbaiki sifat fisik tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Lehar (2012), bahwa faktor biologis seperti peran agen hayati *Trichoderma* sp juga sangat penting. Hal ini karena berbagai senyawa organik yang dihasilkan oleh *Trichoderma* sp dalam proses dekomposisi berbagai bahan organik berperan dalam memacu pertumbuhan, mempercepat proses pembungaan, meningkatkan biosintesis senyawa biokimia, menghambat patogen, bahkan meningkatkan produksi senyawa metabolit sekunder dan sebagainya.

Langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dalam pemakaian pupuk anorganik yaitu dengan menggunakan pupuk organik cair. Manfaat pupuk organik antara lain dapat memperbaiki struktur tanah, baik secara fisik, kimia maupun biologis dan juga dapat memperbaiki aerasi dan drainase tanah karena meningkatkan porositas tanah. Dalam mempermudah penguraian kita dapat menggunakan pupuk organik cair dalam pertanaman (Pranata, 2004).

Mikroorganisme yang menguntungkan dapat meningkatkan produksi tanaman tanpa merusak tanaman. Beberapa penelitian juga mengatakan bahwa peran mikroorganisme sebagai agens hayati yang juga berfungsi sebagai dekomposer, penghasil hormon pertumbuhan, pendegradasi karbon dari sisa-sisa tanaman. Hasil penelitian Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi (2002) menyimpulkan bahwa *Trichoderma* sp ternyata memberikan dampak positif pada pertumbuhan vegetatif dan perkembangan generatif tanaman serta hasil panen. Tanaman yang diaplikasikan *Trichoderma* sp akan tumbuh dengan

baik dan cepat dengan performa tanaman yang subur. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp memiliki kemampuan untuk merangsang pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman kapas terhadap aplikasi pupuk pelengkap cair (PPC) dan *Trichoderma asperellum*.

1.2 Hipotesis

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka hipotesis penelitian ini yaitu:

1. Terdapat interaksi nyata antara konsentrasi PPC dan dosis *Trichoderma asperellum* yang mempengaruhi produksi tanaman kapas.
2. Terdapat salah satu perlakuan konsentrasi PPC yang memberikan pengaruh terbaik terhadap produksi tanaman kapas
3. Terdapat salah satu perlakuan dosis *Trichoderma asperellum* yang memberikan pengaruh terbaik terhadap produksi tanaman kapas.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi PPC dan dosis *Trichoderma asperellum* dengan pertumbuhan dan produksi tanaman kapas.

Kegunaan penelitian ini yaitu agar dapat menjadi informasi mengenai pengaruh penggunaan konsentrasi PPC dan dosis *Trichoderma asperellum* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kapas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kapas (*Gossypium*)

Tanaman kapas (*Gossypium hirsutum.*) termasuk keluarga Malvaceae, tanaman kapas mulai dibudidayakan sejak 4.000 SM. Negara penghasil kapas antar lain Indonesia, Cina, India, Amerika Serikat, Pakistan, Brasil dan Uzbekistan. Tanaman mulai dibudidayakan di Indonesia secara intensif sejak kedatangan Belanda pada tahun 1596 dan digunakan sebagai salah satu penghasil serat alam untuk bahan baku industri tekstil. Tanaman kapas merupakan penghasil serat utama dalam bidang tekstil dunia. Kapas dapat tumbuh di daerah subtropis maupun tropis. (Peni, 2018).

Klasifikasi tanaman kapas (Suwanto, 2014) yaitu:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Malvales
Famili : Malvaceae
Genus : *Gossypium*
Spesies : *Gossypium sp.*

Radikula atau calon akar merupakan organ yang pertama kali muncul pada saat perkecambahan dan kemudian berkembang menjadi akar tunggang. Akar tunggang ini tumbuh sangat cepat dan bahkan dapat mencapai 20 – 25 cm sebelum kecambah muncul dari permukaan tanah. Panjang akar tunggang pada tanaman kapas dewasa antara 180 – 200 cm yang sangat dipengaruhi oleh

faktor kelembaban tanah, aerasi, suhu dan varietas. Tanah dengan kondisi kering atau kelembaban rendah, panjang akar tunggang bahkan dapat mencapai 3–4 m (Dewi, 2014).

Batang kapas berkayu, cukup keras dan beruas-ruas. Percabangan vegetatif dan cabang buah tumbuh pada buku-buku batang. Panjang dan jumlah ruas batang ini menentukan tinggi akhir suatu tanaman kapas. Batang tanaman yang beruas pendek menyebabkan tanaman tersebut cenderung cepat tua. Panjang ruas batang biasanya dipengaruhi oleh kelembaban. Ruas batang ini berperan dalam pengangkutan unsur hara terutama unsur nitrogen (Dewi, 2014).

Bentuk daun pertama sampai kelima belum sempurna. kadang-kadang agak bulat atau panjang. Setelah daun kelima bentuk daun semakin sempurna dan bentuknya sesuai dengan jenis kapas. Terdapat paling sedikit 5 bentuk daun, yaitu bentuk entire, okra, twisted, barbadense, dan normal. Bentuk daun normal mempunyai 5 sudut daun (lekukan), kadang-kadang lebih atau kurang.

Bentuknya bundar seperti jantung, lekukan daun ada yang dalam dan ada pula yang dangkal. Warna daun hijau, hijau kemerahan, dan merah. Daun berbulu ada yang lebat panjang, lebat pendek, ada yang berbulu jarang, bahkan ada yang halus tidak berbulu. Di bagian bawah daun (pada tulang daun) terdapat nektar dan ada pula yang tidak mengandung nektar (Balittas, 2001)

Bunga kapas varietas Amerika berwarna putih atau krim putih saat membuka. Selanjutnya warna akan berubah menjadi merah muda dan merah pada keesokan paginya. Di hari ketiga petal menjadi layu dan gugur. Biasanya bunga kapas mulai mekar dipagi hari antara jam 7–9 kemudian bunga tersebut

akan layu saat hari menjelang siang. Bunga kapas memiliki tangkai bunga dengan berbagai ukuran yang menghubungkan antara buah dan cabang. Daun kelopak tambahan berbentuk segitiga dengan garis hijau yang tampak seperti kelopak bunga tanaman (Dewi, 2014).

Buah kapas umumnya terbentuk segera setelah terjadinya penyerbukan. Apabila penyerbukan berhasil maka buah akan masak setelah 40–70 hari. Buah yang masak akan retak dan terbuka sehingga serat kapas muncul keluar. Umumnya buah kapas terdiri dari 3, 4 sampai 5 ruang. Buah kapas memiliki bentuk dan ukuran berbeda-beda berdasarkan jenis dan letaknya, mulai dari bulat, bulat ujungnya meruncing serta segitiga (Dewi, 2014).

Biji kapas terletak secara teratur di dalam ruang buah. Biasanya setiap ruang terdiri dari dua baris biji dengan jumlah rata-rata 9 biji. Biji yang sudah tumbuh dewasa memiliki bentuk seperti buah pear yang tidak beraturan. Bentuk ini bervariasi tergantung varietas dan kondisi pada saat tanaman tumbuh. Biji memiliki panjang antara 6–12 mm, dengan berat 100 biji sekitar 6-17 g atau 65-70 persen total berat hasil. Lapisan serabut atau serat kapas terdapat pada bagian luar kulit biji. Serat ini membutuhkan waktu sekitar 13–15 hari untuk proses pemanjangan serat. Biji kapas yang sudah masak terdiri dari dua kotiledon yang menyatu dan berbentuk seperti ginjal (Dewi, 2014).

2.2 Lingkungan Tumbuh Kapas

2.2.1 Iklim

Kapas merupakan tanaman sub tropis yang dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis. Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor pembatas dalam

budidaya tanaman kapas yang harus diperhatikan. Tanaman kapas membutuhkan persyaratan ketersediaan air yang cukup, terutama untuk perkecambahan dan pertumbuhan. Tetapi saat panen keadaan yang dianjurkan untuk yaitu pada kondisi yang kering (Thamrin dkk, 2018).

Iklim yang dibutuhkan tanaman kapas umumnya hangat dalam hal pertumbuhannya. Tanaman kapas membutuhkan suhu minimum untuk perkecambahan yang berkisar sekitar 16°C dan sekitar 21°C – 27°C untuk pertumbuhan. Selama masa pembuahan, suhu yang dibutuhkan berkisar antara 27°C – 32°C dan kondisi malam yang dingin (tidak kurang dari 15°C) sangat diperlukan pada masa ini. Kapas dapat tumbuh baik apabila ditanam di daerah dengan curah hujan antara 850 – 1100 mm. Curah hujan di bawah 500 mm meskipun tanaman masih dapat hidup tetapi produksi yang diperoleh tidaklah maksimal. Tanaman kapas untuk dapat tumbuh baik memerlukan intensitas cahaya penuh terutama pada masa vegetatif (Razaq, 2018).

Kendala yang dialami dalam peningkatan produksi kapas diantaranya adalah unsur iklim, untuk itu penanaman harus di daerah penanaman tanaman kapas, jika bukan daerah penanaman tanaman kapas sering mengalami gagal panen karena air yang tersedia dalam tanah tidak mencukupi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu petani kesulitan untuk menentukan waktu tanam yang tepat, karena hujan turun tidak menentu. Hal ini akan mengakibatkan produksi kapas tidak optimal (Harsanti, 2017)

Tanaman kapas sangat membutuhkan air dari awal pertumbuhan hingga pengisian buah. Sehingga diperlukan ketersediaan varietas kapas yang berumur

pendek (genjah) yang dapat dikembangkan di daerah kering, meskipun tidak tahan terhadap kekeringan varietas genjah ini dapat lolos dari kekeringan karena pada saat musim kering tiba sudah siap dipanen (Harsanti,2017).

Kebutuhan air akan disesuaikan dengan jenis dan umur tanaman. Produktivitas tanaman tidak maksimal bilakeadaan lingkungan tidak sesuai, meskipunpenerapan teknologi telah diupayakan. Untuk itu perlu diperhatikan keadaan tanah dan iklimserta ketersediaan air untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Thamrin dkk, 2018).

Curah hujan yang cukup sangat diperlukan terutama dalam periode awal, pembungaan, dan pengisian buah. Tanah-tanah dengan kemampuan memegang air yang rendah akan membutuhkan irigasi yang lebih sering disbanding tanah-tanah dengan kemampuan memegang air yang tinggi. Kebutuhan air tanaman yang paling banyak adalah pada saat perkembangan kanopimaksimum yang bersamaan dengan puncakmusim kemarau. Konservasi air diperlukan agar kelembaban tanah terjaga (Thamrin dkk, 2018).

Tidak hanya jumlah curah hujan yang berpengaruh terhadap produksi kapas, tetapi yang lebih penting adalah distribusinya selama pertumbuhan. Sebenarnya kapas masih membutuhkan air menjelang panen tetapi tidak menghendaki adanya hujan agar hasil panen tidak rusk, berarti air harus cukup tersedia di dalam tanah. Kebutuhan air yang terbesar bagi tanamankapas adalah pada fase pembentukan bungadan buah (umur 8-15 minggu). Produksi serat kapas 95% berasal dari buah-buah yang terbentuk pada mingguke 8 sampai 12 setelah tanam. Pada periode tersebut tanaman kapas sangat rentan terhadap

kekurangan air, karena akan menyebabkan tanaman menggugurkan kuncup bunga, bunga dan buah muda. Hal ini berhubungan dengan sifat fisiologis tanaman, dalam menjaga keseimbangan agar tetap dapat bertahan hidup melewati periode yang kering (Thamrin dkk, 2018).

2.2.2 Keadaan Tanah

Kapas dapat beradaptasi pada berbagai jenis tanah. Namun demikian, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan lahan untuk pertanaman kapas. Diantaranya adalah jenis, struktur serta derajat kemasaman pH. Pemilihan lokasi juga harus memperhatikan topografi serta geografis tanah sehingga memberikan pertumbuhan dan hasil maksimal. Produksi tanaman kapas akan baik apabila ditanam pada tanah jenis alluvial, tanah yang banyak mengandung bahan organik dan gembur dengan tingkat kelembaban yang baik akan menyebabkan kapas tumbuh dan berkembang dengan baik (Dewi, 2014)

Namun produksi akan baik apabila ditanam pada tanah jenis alluvial. Kisaran pH tanah yang sesuai untuk pertumbuhan kapas adalah 5–8 bahkan masih dapat tumbuh pada kisaran pH di atas 8. Budidaya tanaman pada tanah dengan topografi miring dan tidak melebihi 30 %, biasanya dilakukan dengan membuat teras-teras atau tanggul sesuai dengan kontur dan derajat pada kemiringan lahan tersebut (Razaq, 2018).

Rata-rata terjadinya perkecambahan benih kapas Kanesia pada umur 6 hari setelah tanam (hst) hingga 13 hari setelah tanam (hst). Kondisi awal ini sangat dipengaruhi oleh tekanan tanah terhadap benih saat penanaman. Namun secara

keseluruhan pertumbuhan berlangsung optimal, karena kondisi tanah dalam kondisi yang lembab (Thamrin dkk, 2018).

2.2.3 Topografi

Topografi ataupun derajat kemiringan tanah merupakan faktor pembatas dalam budidaya tanaman termasuk kapas. Pada dasarnya kapas dapat tumbuh dari topografi datar sampai berlereng. Budidaya tanaman pada tanah dengan topografi miring dan tidak melebihi 30 persen, biasanya dilakukan dengan membuat teras-teras atau tanggul sesuai dengan kontur dan derajat kemiringan lahan (Dewi,2014).

Biaya untuk pembukaan lahan dan pembuatan tanggul pada tanah miring tentu saja lebih besar dibandingkan dengan lahan datar. Tanggul ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya erosi, mencegah hanyutnya unsur hara atau leaching dan memudahkan dalam pemeliharaan serta pemanenan pada tanaman kapas yang siap panen (Dewi,2014).

Tanaman kapas akan tumbuh baik pada dataran rendah. Kapas dapat tumbuh baik pada ketinggian 10-150 m dpl. Pada ketinggian diatas 150-260 dpl kapas masih dapat tumbuh dengan baik . Namun diatas 260 m dpl dapat menghambat pertumbuhan tanaman kapas, hal juga bisa mengurangi produksi pada tanaman kapas (Razaq, 2018).

2.3 *Trichoderma asperellum*

Trichoderma sp merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. *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 agen hayati pengendali pathogen tanah. Cendawan ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman (Gusnawaty, 2014)

Trichoderma sp merupakan cendawan parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari cendawan lain. Kemampuan dari *Trichoderma* sp ini yaitu mampu memarasit cendawan patogen tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan cendawan lain (Purwantisari, 2009).

Trichoderma sp merupakan jamur antagonis yang sangat penting untuk pengendalian hayati. Mekanisme pengendalian *Trichoderma* sp yang bersifat spesifik target, mengkoloni rhizosfer dengan cepat melindungi akar dari infeksi jamur patogen, mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi tanaman. *Trichoderma* sp merupakan jamur yang hidup bebas yang banyak terdapat didalam tanah dan sistem akar dan diketahui dapat melarutkan fosfat dan unsur hara mikro (Saravanakumar, 2013).

Trichoderma sp merupakan salah satu mikroorganisme yang memiliki kemampuan sebagai biodekomposer yang baik, mampu memproduksi asam organik, dapat menetralkan pH tanah dan kation mineral seperti Fe, Mn dan Mg. Manfaatnya adalah untuk metabolisme tanaman serta metabolit yang meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi hormon pertumbuhan tanaman, juga sebagai agen, biokontrol jamur fitopatogen (Sihombing, 2016).

Selain dapat menunjang pertumbuhan, *Trichoderma* sp dapat menjadi Jamur antagonis. Pada uji *in vitro* berpotensi menghambat jamur patogen penyebab penyakit busuk batang. Persentase penghambatan jamur antagonis terhadap jamur patogen adalah 78,67% untuk *Trichoderma asperellum* dan 84,56% jamur antagonis tersebut dan menutupi koloni jamur patogen sehingga disebut mekanisme kompetisi dan parasitisme (Agustina, 2019).

Trichoderma sp merupakan genus cendawan yang mampu dijadikan sebagai agens pengendali patogen secara hayati. Mekanisme antagonis yang dilakukan *Trichoderma* sp dalam menghambat pertumbuhan patogen ialah kompetisi, parasitisme, antibiosis, dan lisis. Mekanisme antagonisme *Trichoderma* sp terhadap cendawan patogen dilakukan dengan mengeluarkan toksin berupa enzim glukonase, kitinase, dan selulase yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh patogen. Sifat antagonis *Trichoderma* sp dapat dimanfaatkan sebagai pengendalian patogen yang ramah lingkungan. Dengan ini mampu membuat keberlanjutan dalam pertanaman kapas (Dwiastuti, 2015).

Peningkatan pertumbuhan tanaman yang dipicu dengan adanya penambahan agens hayati *Trichoderma* sp disebabkan karena agen hayati tersebut mampu merangsang tanaman untuk memproduksi hormon asam giberlin, asam indolasetat, *benzylaminopurin* dalam jumlah yang lebih besar sehingga pertumbuhan tanaman lebih optimum, subur, sehat, kokoh, dan pada akhirnya berpengaruh terhadap ketahanan tanaman (Saputri, 2015).

Trichoderma sp. sebagai mikroorganisme efektif bersimbiosis dengan tanaman serta mampu menguraikan bahan organik dalam pupuk sehingga

menjadi senyawa sederhana yang dapat diserap langsung oleh tanaman. Perlakuan *Trichoderma* sp. berpengaruh terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman. fungi *Tricoderma* sp. dapat mendegradasi bahan-bahan organik yang terdapat pada tanah (Abror, 2018).

2.4 Pupuk Pelengkap Cair

Kapas organik di Indonesia masih memungkinkan untuk dikembangkan meskipun persyaratan yang diperlukan cukup berat dan pemenuhan kebutuhan dalam negeri masih merupakan prioritas. Sebagai langkah awal pengembangan kapas organik adalah pengembangan kapas dengan mengedepankan keberlanjutan kelestarian lingkungan tanpa mengorbankan produktivitas kapas. Jika kondisi ini bisa berlanjut dan stabil maka pengembangan kapas organik akan dapat dilaksanakan (Yulianti, 2011).

Pupuk Organik Cair adalah pupuk yang diolah dari bahan baku berupa limbah alam, hormon tumbuhan dan bahan-bahan alami yang diproses secara alamiah selama 2 bulan. Pupuk organik cair mempunyai manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pertumbuhan klorofil daun, sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman, sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca, dan serangan patogen penyebab penyakit, merangsang pertumbuhan cabang produksi, serta meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi gugurnya daun, bunga, dan bakal buah (Marpaung, 2014).

Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada pemberian melalui tanah. Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan di daun dan akar. (Marpaung, 2014).

Salah satu usaha dalam mengoptimalkan pupuk organik cair yaitu dengan membentuk pupuk pelengkap cair (PPC). Pupuk pelengkap cair adalah pupuk cair yang berfungsi sebagai pupuk pelengkap yang memberi nutrisi lebih pada daun dan batang. Selain penggunaan pupuk makro, penggunaan pupuk mikro yang berasal dari Pupuk Pelengkap Cair (PPC) disinyalir juga mampu memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, hal ini disebabkan karena pupuk cair lebih cepat diserap oleh tanaman (Hadi, 2019).

Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi yang diaplikasikan terhadap tanaman yang dibudidayakan. Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada melalui tanah. Penggunaan konsentrasi pupuk organik cair yang tepat dapat memperbaiki pertumbuhan, mempercepat panen, memperpanjang masa atau umur produksi dan dapat meningkatkan hasil tanaman. Semakin tinggi konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diperoleh tanaman akan semakin banyak, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produksi dari tanaman tersebut menjadi menurun (marpaung, 2012).