

PENGARUH TINGGI MUKA AIR TANAH PADA PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum*) DENGAN IRIGASI BAWAH PERMUKAAN (*Subsurface irrigation*)

*Effect of Soil Water Level Differences, Porosity and Semi Permeable Layer Thickness For Subsurface Irrigation On Chilly (*Capsicum Annum*) Crop Growth*

Adrian Fajriansyah, Rahmad Hari Purnomo, Hilda Agustina

Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

*The research objective was to determine the effect of soil water level differences, porosity and semi permeable layer thickness for subsurface irrigation on chilly (*Capsicum annuum*) crop growth. It used split plot design with two factors of treatment and three replications for each treatment factor. The first factor was soil water level height consisting of 4 cm, 8 cm and 12 cm as a main plot. The second factor was combination of thickness (t) and sand (s) as well as clay (c) composition as subplot consisting of A₁B₁ (1 cm, 30%, 70%), A₁B₂ (1 cm, 40%, 60%), A₁B₃ (1 cm, 50%, 50%), A₂B₁ (1,5 cm, 30%, 70%), A₂B₂ (1,5 cm, 40%, 60%), A₂B₃ (1,5 cm, 50%, 50%). The observed parameters were water content (%), climatic data, crop length increment (cm), leaves number, flower shoots number, fruits number and crop dry matter weight (g). The results showed that the highest crop growth was found on 8 cm soil water level and A₂B₂ treatment with average value of 106.33 cm and the lowest one was found on 12 cm soil water level and A₂B₁ treatment with average value of 70.00 cm, respectively. The highest yield was found on 8 cm soil water level and A₁B₂ treatment with weight of 373.488 g. Treatments of 12 cm soil water level and A₁B₃ as well as A₂B₃ had produced zero yield. Semi permeable layer of B₂ composition was the best water delivery for chilly crops, whereas 8 cm soil water level was the best water height for chilly crops.*

Keywords: Soil water level, thickness and composition of sand and clay.

PENDAHULUAN

Menurut Wiryono (2009), air merupakan faktor utama kehidupan dan setiap makhluk hidup membutuhkan air, termasuk tanaman. Tanaman membutuhkan air pada tiap fase pertumbuhannya. Selanjutnya Arsyad (1989) menyatakan bahwa air merupakan reagen yang penting dalam proses fotosintesis dan hidrolik, serta merupakan pelarut dari garam, gas dan bahan yang bergerak di dalam tumbuhan.

Tinggi muka air berhubungan dengan ketersediaan air. Ketersediaan air pada tanaman adalah sangat penting karena air yang berlebih atau kurang akan berdampak buruk terhadap pertumbuhan tanaman (Sarjiman dan Mulyadi, 2005).

Pemberian air yang berlebihan akan menyebabkan daun tanaman menjadi coklat, akar membusuk dan kemudian tanaman akan mati karena hal ini akan menutup pori-pori makro media dan menghambat laju transpirasi tanaman. Pemberian air yang kurang akan

menyebabkan daun mengering, tanaman layu dan kemudian mati karena kekurangan air akan mengganggu aktivitas fisiologis maupun morfologis sehingga mengakibatkan terhentinya pertumbuhan (Lakitan, 1995).

Menurut Wirosoedarmo (2007), irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian. Irigasi berfungsi mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian. Selanjutnya Hakim *et al.* (1986) menyatakan bahwa irigasi bawah permukaan adalah cara pemberian air melalui pergerakan air ke atas dalam profil tanah dari aliran air yang berada beberapa puluh sentimeter di bawah permukaan tanah. Air masuk ke dalam profil tanah dan bergerak ke daerah perakaran melalui pergerakan kapiler. Alat yang digunakan pada sistem ini memiliki dua fungsi yaitu sebagai penuplai air pada saat tanah kering dan drainase pada saat air tanah berlebih serta sistem ini relatif lebih murah dari segi biaya.

Irigasi bawah permukaan yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan cara pemberian air irigasi dengan meresapkan air ke dalam tanah di bawah zona perakaran. Lengan tanah digerakkan oleh gaya kapiler menuju zona perakaran dan selanjutnya dimanfaatkan oleh tanaman (Sudjarwadi, 1990).

Lapisan semi kedap dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi irigasi bawah permukaan. Lapisan semi kedap terbuat dari campuran tanah liat dan pasir yang dibakar dengan komposisi tertentu. Lapisan semi kedap adalah media yang menghantarkan air secara vertikal dari sumber air di bawah pot ke media tanah menuju zona perakaran untuk memenuhi kebutuhan air tanaman selama pertumbuhan. Lapisan semi kedap berfungsi agar pemberian air tidak berlebih atau kurang dari kebutuhan air tanaman untuk fase pertumbuhannya (Agustina, 2008).

Menurut Prajnanta (2009), cabai (*Capsicum annuum*) adalah tanaman semusim yang tidak tahan kekeringan dan tidak tahan terhadap genangan air. Selanjutnya Wardani dan Jamhari (2008) menyatakan bahwa air pada tanaman cabai diperlukan dalam jumlah yang cukup, tidak berlebih atau kurang. Jumlah kebutuhan air per tanaman cabai selama pertumbuhan vegetatif adalah 250 ml tiap 2 hari dan meningkat jadi 450 ml tiap 2 hari pada masa pembungaan dan pematangan.

Irigasi bawah permukaan yang akan diaplikasikan dalam penelitian ini merupakan irigasi bawah permukaan yang berfungsi mengontrol tinggi muka air pada tanaman cabai (*Capsicum annuum*) dengan menggunakan lapisan semi kedap. Lapisan semi kedap akan menghantarkan air dari reservoir ke media tanam untuk memenuhi kebutuhan air tanaman cabai. Akar akan menyerap air sesuai kebutuhan pada tiap fase pertumbuhan dari media tanam seperti tanah rawa.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perbedaan tinggi muka air tanah, komposisi pasir dan ketebalan lapisan semi kedap untuk irigasi bawah permukaan terhadap pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum annuum*).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di bengkel dan rumah tanaman Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya,

Indralaya pada bulan April 2011 sampai dengan selesai.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: 1) Bibit cabai merah kriting hibrida, 2) Kompos, 3) Tanah, 4) NPK, 5) Obat daun dan buah, 6) Insektisida, 7) Fungisida, 8) Pestisida, dan 9) Mulsa.

Alat yang digunakan adalah: 1) Rumah tanaman, 2) Pot PVC, 3) lapisan semi kedap, 4) Pipa PVC, 5) Pompa air, 6) Penampung air 1000 liter, 7) Bak penampung air, 8) Terpal plastik, dan 9) Pengukur suhu dan kelembaban.

Metode

Metode yang digunakan adalah *split and plot* (petak terbagi) dengan variabel kadar air media tanam yang mampu diserap lapisan semi kedap dan parameter tambahan yaitu pertumbuhan tanaman cabai yang meliputi pertambahan panjang tanaman, jumlah daun, tandan bunga, buah, data iklim, dan berat brangkas kering.

Faktor A (Tebal emitter)

$A_1 = 1,0$ cm

$A_2 = 1,5$ cm

Faktor B (Komposisi pasir: tanah liat)

$B_1 = 30 : 70$

$B_2 = 40 : 60$

$B_3 = 50 : 50$

Faktor C (Tinggi Air)

$C_1 = 4$ cm

$C_2 = 8$ cm

$C_3 = 12$ cm

Perlakuan terdiri dari $A_1B_1C_1$, $A_1B_2C_1$, $A_1B_3C_1$, $A_1B_1C_2$, $A_1B_2C_2$, $A_1B_3C_2$, $A_1B_1C_3$, $A_1B_2C_3$, $A_1B_3C_3$, $A_2B_1C_1$, $A_2B_2C_1$, $A_2B_3C_1$, $A_2B_1C_2$, $A_2B_2C_2$, $A_2B_3C_2$, $A_2B_1C_3$, $A_2B_2C_3$, $A_2B_3C_3$. Semua perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Persiapan rumah tanaman

1. Pemasangan rumah tanaman dengan ukuran 8 m x 4 m x 2,5 m.
2. Pembuatan lapisan semi kedap dari tanah liat dan pasir yang dibakar dengan komposisi dan ketebalan yang berbeda.
3. Pembuatan bak penampung air dengan ukuran panjang 6 m, lebar 2 m dan kedalaman 12 cm.
4. Pembuatan sistem pengisian air dari plastik penampung air ukuran 1000 liter ke bak penampungan air.
5. Pengisian tanah jenis ultisol bertekstur lempung berpasir ke dalam polybag yang berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 54 buah.

6. Penyemaian bibit tanaman cabai selama 15 hari.
7. Perekatan lapisan semi kedap ke pot plastik berdiameter 30 cm dan tinggi 20 cm dengan menggunakan lem, semen dan cat kedap air.
8. Pemindehan tanaman cabai yang sudah berumur 15 hari ke dalam 54 buah pot plastik berdiameter 30 cm dan tinggi 20 cm.

Pengamatan

1. Pengairan dan pemupukan per fase pertumbuhan dengan Nitrogen 151 ppm, Fosfor 39 ppm, Kalium 254 ppm, dan Kalsium 110 ppm.
2. Perawatan tanaman cabai berupa penyirangan, pengajiran, dan lain lain.
3. Pengamatan dan pencatatan data kadar air media tanam (%), data iklim (suhu, lama penyinaran matahari, kelembaban udara dan evapotranspirasi), pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai berupa pertambahan panjang tanaman (cm) per minggu, jumlah daun, jumlah tandan bunga, serta jumlah buah per tanaman.
4. Pemanenan buah yang sudah matang seragam.
5. Penghitungan dan pencatatan hasil produksi tanaman cabai serta pencatatan berat brankasan (g/tanaman) pada 3 sampel per perlakuan.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah: 1) kadar air tanah tanaman cabai (%), 2) data iklim, 3) panjang tanaman (cm), 4) jumlah daun (helai), 5) jumlah tandan bunga (buah), 6) jumlah buah (buah), 7) hasil panen (g), dan 8) berat brankasan (g).

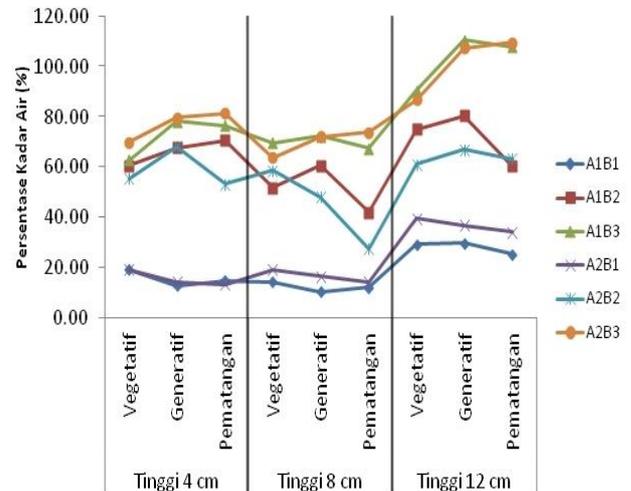
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Tanah Tanaman Cabai

Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar air tanah pada pot yang menggunakan alat semi kedap A₁B₁ dan A₂B₁ memiliki tingkat kadar air yang lebih rendah dibandingkan yang lain. Hal tersebut disebabkan karena komposisi pasir 30% dan tanah liat 70% yang ditandai dengan kode B₁ kurang baik mengalirkan air dari bawah media tanam menuju daerah perakaran, keadaan demikian menyebabkan kebutuhan air pada tanaman tidak tercukupi dengan optimal.

Kadar air tanah pada pot yang menggunakan alat semi kedap A₁B₃ dan A₂B₃ memiliki tingkat kadar air yang lebih tinggi

dibandingkan yang lain. Hal tersebut disebabkan karena komposisi pasir 50% dan tanah liat 50% yang ditandai dengan kode B₃ terlalu baik dalam menyerap air, namun keadaan demikian justru membuat air pada tanaman menjadi berlebih.



Gambar 1. Perbandingan kadar air tanah tanaman cabai setiap perlakuan

Pot yang menggunakan alat semi kedap A₁B₂ dan A₂B₂ memiliki kadar air yang optimal. Komposisi pasir 40% dan tanah liat 60% yang ditandai dengan kode B₂ mempunyai kemampuan menghantarkan air dari bawah media tanam menuju area perakaran tanaman yang optimal. Air yang disalurkan menggunakan alat semi kedap B₂ optimal dalam pemenuhan kebutuhan air bagi tanaman karena air yang diberikan untuk tanaman tidak kurang dan berlebih. Kadar air tanah pada tanaman bukan hanya dipengaruhi oleh faktor komposisi pasir pada alat semi kedap saja, faktor tinggi muka air tanah juga mempengaruhi kadar air pada tanah.

Gambar 1 menunjukkan tingkat kadar air pada tinggi muka air tanah 12 cm lebih tinggi dibandingkan yang lain. Hal tersebut karena faktor tekanan air pada tinggi muka air tanah 12 cm lebih kuat dibandingkan yang lain sehingga air terdesak masuk melalui lapisan semi kedap menuju area perakaran lebih banyak. Kondisi pada tinggi muka air tanah 12 cm menyebabkan tanaman tumbuh kerdil tidak dapat tumbuh dengan normal karena media tanam yang jenuh air.

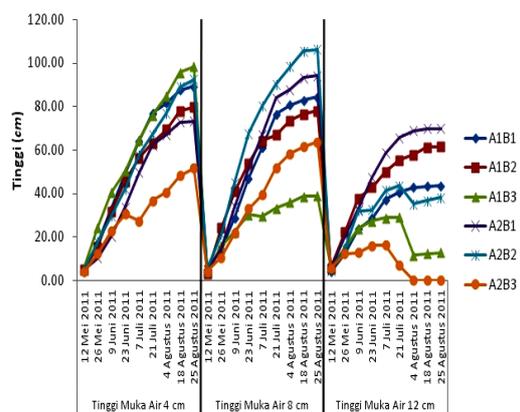
Dampak genangan air adalah menurunkan pertukaran gas antara tanah dan udara yang mengakibatkan menurunnya ketersediaan O₂ bagi akar dan menghambat pasokan O₂ ke akar serta mikroorganisme di dalam tanah. Genangan mendorong udara keluar dari pori tanah dan menghambat laju difusi. Genangan berpengaruh terhadap proses

fisiologis dan biokimiawi antara lain respirasi, permeabilitas akar, penyerapan air dan hara, serta penyematan N. Genangan menyebabkan kematian akar di kedalaman tertentu dan hal ini akan memacu pembentukan akar *adventif* pada bagian di dekat permukaan tanah pada tanaman yang tahan genangan. Kematian akar menjadi penyebab kekahatan N dan cekaman kekeringan fisiologis (Eliakim dan Sulistiani, 2008).

Pertambahan Panjang Tanaman Cabai

Pertumbuhan tanaman merupakan hasil interaksi yang kompleks antara faktor internal (dalam) dan eksternal (luar). Faktor internal meliputi faktor interasel (sifat genetik dan hereditas) dan intersel (hormonal dan enzim). Faktor eksternal meliputi air tanah dan mineral, kelembaban udara, suhu udara, cahaya dan sebagainya (Junaidi, 2011).

Hasil pengamatan di lapangan bahwa rerata pertumbuhan tanaman tertinggi pada tinggi muka air tanah 4 cm lewat perlakuan A₁B₃ (1 cm, 50%, 50%) dengan rerata panjang 98,33 cm. Tinggi muka air tanah 8 cm pertumbuhan tertinggi pada perlakuan A₂B₂ (1,5 cm, 40%, 60%) dengan rerata panjang 106,33 cm.



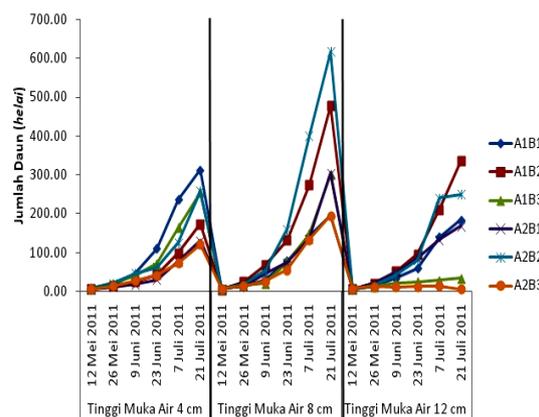
Gambar 2. Perbandingan pertambahan panjang tanaman cabai setiap perlakuan

Tinggi muka air tanah 12 cm rerata pertumbuhan tanaman lebih rendah dibandingkan yang lain karena pertumbuhan tanaman terganggu akibat keadaan tanaman yang mayoritas jenuh air. Gambar 2 menunjukkan bahwa grafik pertumbuhan tanaman cabai pada tinggi muka air tanah 12 cm menurun, tanaman tumbuh kerdil dan akhirnya mati.

Tinggi muka air tanah 12 cm tidak cocok untuk ditanami tanaman khususnya cabai merah kriting. Tanaman cabai tumbuh dengan baik pada tinggi muka air tanah 4 cm dan 8 cm.

Cabai termasuk tanaman yang tidak tahan kekeringan, tetapi juga tidak tahan terhadap genangan air. Air diperlukan dalam jumlah yang cukup, tidak berlebihan atau kurang. Kelembaban tanah yang ideal adalah 60-80% kapasitas lapang. Masa kritis yaitu saat pertumbuhan vegetatif cepat, pembungaan dan pematangan. Jumlah kebutuhan air per tanaman selama pertumbuhan vegetatif adalah 250 ml tiap 2 hari, dan meningkat jadi 450 ml tiap 2 hari pada masa pematangan dan pematangan (Wardani dan Jamhari, 2008).

Jumlah Daun Tanaman Cabai



Gambar 3. Perbandingan jumlah daun tanaman cabai setiap perlakuan

Jumlah daun tanaman cabai dihitung sejak nol minggu setelah tanam, ketika proses pemindahan tanaman dari polibag ke lahan percobaan atau dari awal masa vegetatif tanaman cabai sampai awal pertumbuhan generatif. Gambar 3 menunjukkan bahwa pada tinggi muka air tanah 4 cm perlakuan A₁B₁ (1 cm, 30%, 70%) grafik pertambahan jumlah daun terus meningkat dan terbanyak dibandingkan yang lain dengan rerata jumlah daun 313,33 helai, kemudian berturut-turut menurun pada perlakuan A₁B₃, A₂B₂, A₁B₂, A₂B₃, dan A₂B₁.

Tinggi muka air tanah 8 cm perlakuan A₂B₂ (1,5 cm, 40%, 60%) menunjukkan peningkatan grafik pertambahan jumlah daun yang terbanyak dengan rerata jumlah daun 618,00 helai, lalu berturut-turut menurun pada perlakuan A₁B₂, A₂B₁, A₁B₃, A₁B₁ dan A₂B₃. Tinggi muka air tanah 12 cm perlakuan A₁B₂ (1 cm, 40%, 60%) merupakan perlakuan dengan grafik peningkatan jumlah daun terbanyak dibandingkan perlakuan yang lain dengan rerata jumlah daun 336,33 helai.

Perlakuan pada tinggi muka air tanah 8 cm memiliki rerata pertambahan jumlah daun tertinggi dibandingkan yang lain. Sebaliknya perlakuan pada tinggi muka air tanah 12 cm memiliki rerata pertambahan jumlah daun paling rendah dibandingkan yang lain, bahkan

pada A₂B₃ (1,5 cm, 50%, 50%) terjadi penurunan jumlah daun dari minggu ke minggu, hal ini karena media tanam pada perlakuan A₂B₃ yang jenuh air mengakibatkan tanaman yang tumbuh pada perlakuan tersebut tidak dapat tumbuh normal hingga akhirnya pertumbuhan tanaman terhenti dan tidak mampu berkembang lagi.

Jumlah daun tanaman yang tidak bertambah bahkan berkurang disebabkan oleh faktor stres pada tanaman tersebut. Stres pada tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor dari dalam tanaman itu sendiri. Faktor lingkungan (eksternal) sangat dipengaruhi oleh keadaan suhu terlalu tinggi, kelembaban udara sangat rendah, kecepatan angin dan sebagainya. Faktor dari dalam tanaman (internal) disebabkan karena serangan hama dan penyakit tanaman.

Stres absisi adalah proses gugurnya organ tanaman dari tanamannya. Kematian tanaman merupakan konsekuensi dari menurunnya aktivitas fotosintesis daun atau konsekuensi dari *the sink effect* (Rachmawati, 2010). Menurut Rachmawati (2010), zona absisi dibagi dua, yaitu:

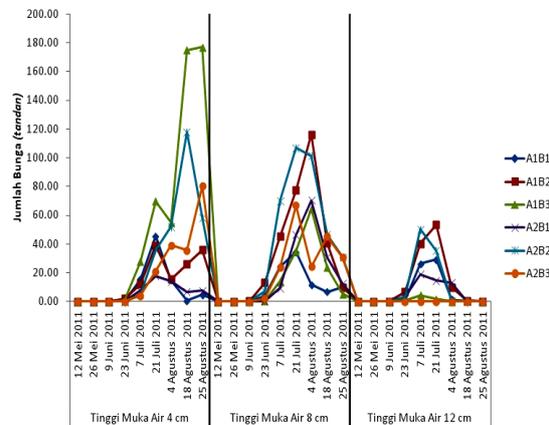
1. *Abscission layer*, sel-sel kecil berdinding tipis merupakan hasil pembelahan sel yang berturut-turut tanpa mengalami pembesaran.
2. *Protective layer*, setelah daun gugur terjadi pembelahan sel yang baru dan suberinisasi sel-sel permukaan dan ruang interseluler pada bekas luka. Berguna mencegah hilangnya air dari tanaman atau serangan patogen setelah terjadi absisi.

Tanaman yang tidak mampu menyesuaikan diri pada lingkungannya akan mengalami stres yang berdampak pada gugurnya daun tanaman bahkan dapat menyebabkan tanaman mati atau terhenti pertumbuhannya.

Jumlah Bunga Tanaman Cabai

Pengamatan jumlah bunga tanaman cabai dilakukan sejak minggu ke 5 setelah tanam sampai minggu ke 16 atau sejak awal fase pertumbuhan generatif tanaman cabai hingga masa panen. Menurut Prajnanta (2009), seperti umumnya suku Solanaceae, bunga cabai hibrida berbentuk seperti trompet (*hypocrateriformis*). Bunga cabai hibrida tergolong bunga yang lengkap (*complete*) karena terdiri dari kelopak bunga (*calyx*), mahkota bunga (*corolla*), benang sari (*stamen*), dan putik (*pistillum*). Alat kelamin jantan (benang sari) dan alat kelamin betina (putik) pada cabai hibrida terletak dalam satu

bunga sehingga disebut berkelamin dua (*hermaphoritus*). Bunga cabai hibrida biasanya menggantung, terdiri dari 6 helai kelopak bunga berwarna kehijauan dan 5 helai mahkota bunga berwarna putih. Bunga keluar dari ketiak-ketiak daun.



Gambar 4. Perbandingan jumlah bunga tanaman cabai setiap perlakuan

Gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah bunga terbanyak terdapat pada tinggi muka air tanah 4 cm melalui perlakuan A₁B₃ (1 cm, 50%, 50%) dengan rerata jumlah tandan bunga 177,00 buah. Bunga yang pertama kali muncul terjadi pada minggu ke 5 di perlakuan A₁B₂ (1 cm, 40%, 60%) pada tinggi muka air tanah 8 cm.

Rerata jumlah bunga terbanyak pada tinggi muka air tanah 8 cm. Sebaliknya rerata jumlah bunga terendah pada tinggi muka air tanah 12 cm.

Grafik jumlah bunga pada tinggi muka air tanah 12 cm cenderung menurun disebabkan pertumbuhan tanaman yang tidak normal karena media tanam tergenang atau jenuh air. Sebagian tanaman pada tinggi muka air tanah 12 cm tidak mampu beradaptasi dengan lingkungannya sehingga menyebabkan pertumbuhan terhenti dan mati, sedangkan yang mampu bertahan tetap tumbuh namun tidak maksimal.

Kondisi media tanam pada tinggi muka air tanah 12 cm lebih banyak tergenang air dibanding yang lain sehingga tidak sesuai ditanami cabai karena cabai merupakan tanaman yang tidak mampu hidup pada kondisi media tanam yang berlebihan air. Kondisi tinggi muka air tanah 4 cm, tanaman cabai mampu beradaptasi dengan baik terutama pada awal fase pertumbuhan vegetatif namun memasuki fase pertumbuhan generatif tanaman cabai tumbuh kurang baik karena kebutuhan air tidak terpenuhi secara optimal saat fase pertumbuhan generatif.

Tanaman cabai yang tumbuh pada tinggi muka air tanah 8 cm lambat pertumbuhannya pada fase vegetatif namun saat memasuki fase pertumbuhan generatif tanaman cabai tumbuh dengan optimal. Tanaman cabai pada tinggi muka air tanah 8 cm menghasilkan rerata jumlah bunga yang lebih baik dari 4 cm dan 12 cm.

Saat pengamatan di lapangan banyak terjadi kerontokan bunga pada tanaman cabai. Terdapat beberapa hal yang bisa menyebabkan kerontokan bunga dan buah pada tanaman cabai:

1. Kelembaban udara yang sangat rendah.
2. Tanah terlalu kering.
3. Tanaman cabai ternaungi.
4. Suhu udara terlalu tinggi.
5. Serangan penyakit virus (CMV).
6. Serangan hama trips atau kutu-kutuan yang lain.
7. Serangan penyakit pada cabai.
8. Terlalu banyak atau kekurangan unsur Nitrogen.
9. Kekurangan Kalsium.
10. Kekurangan salah satu unsur mikro.

Menurut Pasar Tani (2011), terdapat dua faktor penyebab kerontokan bunga dan buah cabai, yaitu faktor utama dari lingkungan (eksternal) dan faktor dari dalam tanaman (internal). Tekanan atau stres lingkungan berupa suhu tinggi, kelembaban udara rendah, tingkat penyinaran rendah dan tidak seimbang nutrisi yang diterima tanaman merupakan penyebab utama rontoknya bunga dan buah cabai dibandingkan tekanan biotik seperti serangan hama dan penyakit.

Jumlah Buah Tanaman Cabai

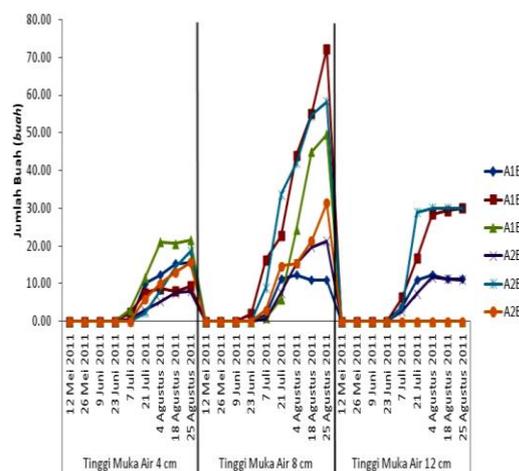
Buah tanaman cabai diamati sejak minggu ke 7 setelah tanam sampai minggu 16 pada awal panen. Buah pertama tanaman cabai muncul di perlakuan A1B2 (1 cm, 40%, 60%) pada tinggi muka air tanah 8 cm.

Pembuahan akan terjadi setelah terjadi penyerbukan. Pada saat pembentukan buah, mahkota bunga rontok tetapi kelopak bunga tetap menempel (Prajnanta, 2009).

Gambar 5 menunjukkan grafik jumlah buah terbanyak adalah perlakuan A1B2 (1 cm, 40%, 60%) pada tinggi muka air tanah 8 cm yakni sebesar 72,33 buah. Sebaliknya perlakuan A2B3 (1,5 cm, 50%, 50%) pada tinggi muka air tanah 12 cm tidak terjadi pembentukan buah karena tanaman cabai pada perlakuan tersebut pertumbuhannya terhambat disebabkan keadaan media tanam yang jenuh air.

Grafik jumlah buah menunjukkan tanaman cabai pada tinggi muka air tanah 8 cm menghasilkan rerata jumlah buah lebih banyak

dari yang lain, kemudian berturut menurun pada tinggi muka air tanah 4 cm dan 12 cm. Tinggi muka air tanah 8 cm, tanaman cabai tumbuh dengan optimal saat fase pertumbuhan generatif sehingga jumlah bunga dan buah yang dihasilkan lebih banyak, hal ini karena air yang tersedia sesuai kebutuhan pertumbuhan generatif tanaman cabai.



Gambar 5. Perbandingan jumlah buah tanaman cabai setiap perlakuan

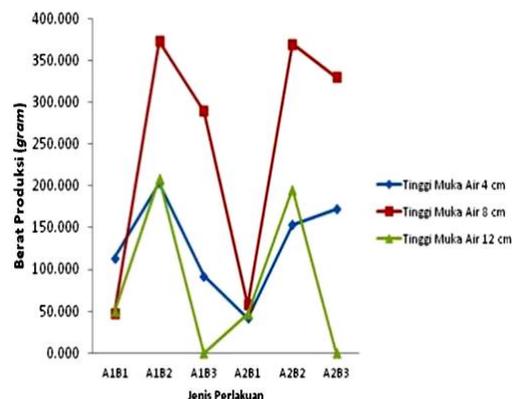
Tanaman cabai yang tumbuh pada tinggi muka air tanah 4 cm tumbuh baik pada fase pertumbuhan vegetatif namun kurang baik pada fase pertumbuhan generatif sehingga tanaman cabai tidak menghasilkan bunga dan buah dengan maksimal karena kebutuhan air tanaman cabai tidak terpenuhi secara optimal pada fase pertumbuhan generatifnya. Kondisi buah yang dihasilkan dari tanaman yang mengalami kekurangan air adalah bentuk ukuran buah kecil, jumlah yang dihasilkan sedikit, kulit buah tampak kusam dan mudah rontok.

Selanjutnya tanaman cabai yang tumbuh pada tinggi muka air tanah 12 cm tidak tumbuh dengan baik pada fase vegetatif maupun generatif karena kondisi media tanam tergenang atau jenuh air. Tanaman cabai yang tidak mampu beradaptasi dengan kondisi media tanam jenuh air akan terhenti perkembangannya sejak awal fase pertumbuhan atau mati sedangkan tanaman yang mampu beradaptasi akan tumbuh dengan lambat, berukuran kerdil, daun menguning, tidak mampu menghasilkan buah dengan maksimal dan lama kelamaan juga akan mati.

Hasil Panen Tanaman Cabai

Total hasil produksi tanaman cabai didapatkan dari empat kali proses pemanenan. Menurut Eliakim dan Sulistiani (2008), air sangat dibutuhkan oleh tanaman karena merupakan komponen utama dalam sel-sel

penyusun jaringan tanaman. Keberadaan air di dalam tanah sangat diperlukan oleh tanaman yang harus terdida untuk mencukupi kebutuhan evapotranspirasi dan sebagai pelarut, bersama-sama dengan hara terlarut membentuk larutan tanah yang akan diserap oleh akar tanaman. Air merupakan pembatas pertumbuhan tanaman karena jika jumlahnya terlalu banyak menimbulkan genangan dan menyebabkan cekaman aerasi sedangkan jika jumlahnya sedikit sering menimbulkan cekaman kekeringan.



Gambar 6. Perbandingan hasil panen tanaman cabai setiap perlakuan

Gambar 6 menunjukkan bahwa dari total hasil panen tersebut perlakuan A₁B₂ (1 cm, 40%, 60%) pada tinggi muka air tanah 8 cm menghasilkan jumlah panen terbanyak dibandingkan perlakuan yang lain yakni sebesar 373,488 g. Sebaliknya perlakuan A₁B₃ (1 cm, 50%, 50%) dan A₂B₃ (1,5 cm, 50%, 50%) pada tinggi muka air tanah 12 cm tidak menghasilkan produksi karena semua tanaman pada perlakuan tersebut mati disebabkan keadaan media tanam yang jenuh air.

Rerata hasil panen cabai terbanyak adalah pada tinggi muka air tanah 8 cm dengan total hasil panen 1469,184 g, kemudian berturut menurun pada tinggi muka air tanah 4 cm sebesar 778,243 g dan tinggi muka air tanah 12 cm hanya menghasilkan panen cabai sebanyak 502,038 g. Tinggi muka air tanah 8 cm menghasilkan jumlah panen terbanyak karena kebutuhan air yang tersedia sesuai dengan kebutuhan tanaman cabai. Penelitian ini membuktikan bahwa hasil panen tanaman cabai sangat dipengaruhi tinggi muka air tanah. Tanaman cabai akan menghasilkan produksi yang optimal apabila keadaan media tanam menyediakan kebutuhan air yang cukup yaitu tidak berlebih maupun kurang.

Menurut Eliakim dan Sulistiani (2008), tanaman yang kekurangan air dalam taraf tertentu tidak dapat melaksanakan fotosintesis

dengan baik disebabkan karena stomata yang beradaptasi terhadap kekurangan air mengecil bahkan menutup pada siang hari untuk mengurangi penguapan sehingga tanaman tidak dapat menghasilkan karbohidrat dan hormon yang cukup untuk membentuk buah. Sebaliknya kelebihan air yang terikat pada kapasitas lapangan tidak menguntungkan tanaman tingkat tinggi. Bila terlalu banyak air, keadaannya merugikan pertumbuhan dan menjadi buruk ketika mencapai titik jenuh. Pengaruh buruk yang lain kelebihan air adalah terlindahnya unsur hara bersama gerakan air tersebut ke bawah. Akibat yang paling terburuk dari kelebihan air pada tanaman adalah menutup ruang pori tanah sehingga mengganggu proses transpirasi dampaknya tanaman tidak akan tumbuh dengan maksimal bahkan mati pada kondisi jenuh air otomatis mengurangi jumlah hasil produksi secara drastis.

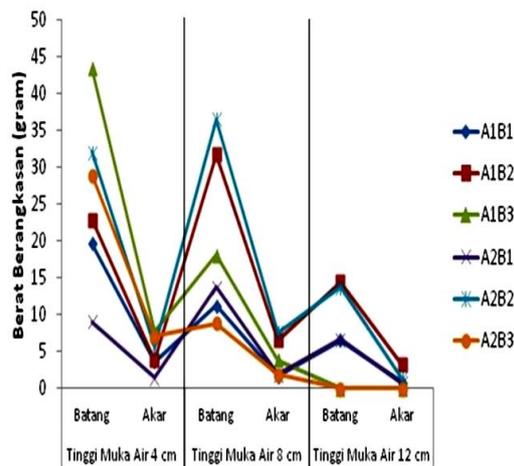
Berat Berangkas Tanaman Cabai

Berat berangkas setiap tanaman dihitung sesudah panen. Berangkas terlebih dahulu dicuci untuk menghilangkan tanah yang masih tertinggal pada akar. Berangkas di oven dengan suhu tertentu kemudian ditimbang berat keringnya.

Berat berangkas yang dihitung merupakan berat berangkas kering batang dan akar tanaman cabai. Batang cabai hibrida memiliki ciri tegak lurus dan kokoh. Batang utama berkayu dan berwarna cokelat kehijauan. Akar cabai hibrida merupakan jenis akar tunggang yang terdiri atas akar utama (primer) dan akar lateral (sekunder). Dari akar lateral keluar serabut-serabut akar (akar tersier). Panjang akar primer berkisar 35-50 cm. Akar lateral menyebar sekitar 35-45 cm (Prajnanta, 2009).

Pertumbuhan tanaman didefinisikan sebagai bertambah besarnya tanaman yang diikuti oleh peningkatan berat berangkas kering (Sofyan, 1983). Selanjutnya menurut Aris (2010), kebutuhan air yang kurang dapat berpengaruh terhadap proses fotosintesis, sehingga berpengaruh juga terhadap pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman yang terhambat mengakibatkan berat berangkas kering tanaman yang dihasilkan tidak maksimal.

Kondisi air berlebih akan berdampak pada proses transpirasi tanaman yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Dampak buruk tanaman yang kelebihan air adalah tumbuh tidak normal atau kerdil kemudian tanaman akan mati. Pertumbuhan tanaman yang tidak maksimal otomatis menyebabkan peningkatan berat berangkas juga tidak maksimal (Sofyan, 1983).



Gambar 7. Perbandingan berat berangkas tanaman cabai setiap perlakuan

Gambar 7 menunjukkan tinggi muka air tanah sangat berpengaruh terhadap berat berangkas kering batang dan akar tanaman cabai. Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai berat berangkas kering batang tertinggi adalah perlakuan A₁B₃ (1 cm, 50%, 50%) pada tinggi muka air tanah 4 cm dengan nilai 43,4 g. Nilai berat berangkas kering akar tertinggi juga di perlakuan A₁B₃ pada tinggi muka air tanah 4 cm dengan nilai 7,7 g, hal ini terjadi karena ada kesesuaian antara kemampuan menghantarkan air yang sangat baik pada lapisan semi kedap A₁B₃ dengan tinggi muka air tanah 4 cm yang kondisi ketersediaan airnya relatif lebih sedikit dari 8 cm dan 12 cm.

Rerata nilai berat berangkas kering batang dan akar terendah terdapat pada tinggi muka air tanah 12 cm karena sebagian besar tanaman yang tumbuh tidak maksimal dengan kondisi media tanam yang tergenang atau jenuh air. Menurut Prajnanta (2009), cabai (*Capsicum annum*) adalah tanaman semusim yang tidak tahan kekeringan dan tidak tahan terhadap genangan air. Apabila kondisi media tanam tergenang air maka tanaman cabai tidak mampu tumbuh dengan maksimal bahkan mati sehingga otomatis nilai berat berangkas tanaman akan menurun.

Nilai rerata berat berangkas kering batang dan akar yang optimal terdapat pada tinggi muka air tanah 8 cm. Perlakuan A₂B₂ (1,5 cm, 50%, 50%) merupakan berat berangkas kering batang tertinggi pada tinggi muka air tanah 8 cm dengan nilai 36,5 g. Nilai berat berangkas kering akar tertinggi juga terdapat pada perlakuan A₂B₂ dengan nilai 7,6 g.

Lapisan semi kedap B₂ yaitu komposisi pasir 40 % dan tanah liat 60 % merupakan lapisan semi kedap yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman cabai

khususnya pada tinggi muka air tanah 8 cm. Lapisan semi kedap B₂ mampu menghantarkan air dari bawah permukaan tanah menuju media tanam ke zona perakaran tanaman sesuai kebutuhan tanaman. Lapisan semi kedap berfungsi agar pemberian air tidak berlebih atau kurang dari kebutuhan air tanaman untuk fase pertumbuhannya (Agustina, 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Tinggi muka air tanah 8 cm merupakan tempat pertumbuhan tanaman cabai yang paling baik jika dibandingkan dengan muka air tanah 4 cm dan 12 cm.
2. B₁ atau lapisan semi kedap dengan komposisi pasir 30 % dan tanah liat 70 % merupakan penghantar air yang kurang baik. B₃ atau lapisan kedap dengan komposisi pasir 50 % dan tanah liat 50 % adalah penghantar air yang sangat baik.
3. B₂ atau lapisan semi kedap dengan komposisi pasir 40 % dan tanah liat 60 % merupakan penghantar air yang paling sesuai untuk pertumbuhan tanaman cabai.
4. Tinggi muka air tanah dan komposisi pasir lapisan semi kedap diketahui berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai dengan menggunakan irigasi bawah permukaan.

Saran

Percobaan yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa tinggi muka air tanah dan komposisi pasir lapisan semi kedap berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai dengan irigasi bawah permukaan namun perbedaan ketebalan lapisan semi kedap kurang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai, maka untuk penelitian selanjutnya ketebalan lapisan semi kedap harus lebih bervariasi dengan $range \geq 1$ cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, H. 2008. Analisis Keseimbangan Air Pada Irigasi Bawah Permukaan Melalui Lapisan Semi Kedap. Bogor: IPB. (Tidak Dipublikasi).
- Aris, F. 2010. Laporan Praktikum Teknologi Budidaya Tanaman. (Online) (<http://ferdyz-ferdyz.blogspot.com/2010/10/laporan-praktikum-teknologi-budidaya.html>). Diakses 27 Desember 2011.

- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit IPB Press. Bogor. Direktorat Jenderal Pengairan, 1986. Standar Perencanaan Irigasi (KP. 01 05). Departemen Pekerjaan Umum. Bandung: CV. Galang Persada.
- Eliakim dan Sulistiani. 2008. Pengaruh Kelebihan Air Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Hakim, N., Y. Nyakpa dan A.M. Lubis. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Lampung: Universitas Lampung Press.
- Hansen, V. 1986. Dasar-Dasar dan Teknik Irigasi. Jakarta: Erlangga.
- Junaidi, W. 2009. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman. (Online) (<http://wawan-junaidi.blogspot.com/2009/10/faktor-faktor-yang-mempengaruhi.html>). Diakses pada 28 Desember 2011.
- Kartasapoetra, A. G. 2000. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Jakarta: Rineka Cipta.
- Lakitan, B. 1995. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Najiyati, S. 1993. Sistem Penyaluran Air dalam Petunjuk Mengairi Tanaman. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pasar Tani. 2011. Cara Mencegah Kerontokan Pada Tanaman Cabai. (Online) (http://id-id.facebook.com/note.php?note_id=10150208285936043). Diakses pada 21 Oktober 2011.
- Prajnanta, F. 2009. Agribisnis Cabai Hibrida. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rachmawati, D. 2010. Senescence dan Absisi. Yogyakarta: UGM.
- Sarjiman dan Mulyadi. 2005. Analisis Neraca Air Lahan Kering Pada Iklim Kering Untuk Mendukung Pola Tanam. Yogyakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sudjarwadi. 1990. Teori dan Praktek Irigasi. Yogyakarta: UGM
- Sofyan. 1983. Ilmu Iklim Dan Pengairan. Jakarta: CV Yasaguna.
- Sudjarwadi. 1990. Teori dan Praktek Irigasi. Yogyakarta: UGM.
- Tjimpolo, Z. 2009. Evapotranspirasi dan beberapa rumus perhitungannya. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Wardani, N dan Jamhari, H. 2008. Teknologi Budidaya Cabai Merah. Bogor: Agro Inovasi.
- Wirosoedarmo, R. 2007. Pengelolaan Air Irigasi. Malang: Universitas Brawijaya.
- Wiryo. 2009. Ekologi Hutan. Bengkulu: UNIB Press.