



KEMENTERIAN
PERTANIAN

ISBN : 978-979-8304-67-5



WAGENINGEN UR

for quality of life



vegIMPACT



QUALITY-WEIGHTED INDEX

QWI PROGRAMME



AGRO INOVASI

Business, Innovation, Agriculture
www.ahm.agro-inovasi.com

Budidaya Mentimun

Berdasarkan Konsep
Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
dan WAGENINGEN UNIVERSITY AND RESEARCH CENTER, THE NETHERLANDS

bekerjasama dengan

PT EAST WEST SEED INDONESIA

2014



ISBN : 978-979-8304-67-5

Budidaya Mentimun

Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

i-ii 54 halaman, 15 cm x 10,5 cm, cetakan pertama tahun 2014.

Penerbitan buku ini dibiayai oleh PT East West Seed Indonesia, Knowledge Transfer Work Package, Veg-Impact Project, Wageningen University and Research Center, the Netherlands

Penyusun :

Tonny K. Moekasan, Laksminiwati Prabaningrum, Witono Adiyoga, dan Herman de Putter

Penyunting :

Liferdi, Asih K. Karjadi dan Nikardi Gunadi

Redaksi Pelaksana :

Fauzi Haidar

Foto :

Tonny K. Moekasan dan Laksminiwati Prabaningrum



Penerbit :

BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN

Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung Barat 40391, Jawa Barat, Indonesia

Telepon : 022-2786245; Fax. : 022-2786416

website : www.balitsa.litbang.deptan.go.id

KATA PENGANTAR

Mentimun merupakan salah satu komoditas tanaman sayuran yang adaptasinya sangat luas sehingga banyak diusahakan oleh petani mulai dari dataran rendah rendah sampai di dataran tinggi. Permintaan mentimun khususnya untuk dikonsumsi segar dari tahun ke tahun terus meningkat yang mendorong petani melakukan intensifikasi dalam usahatani. Salah satu di antaranya ialah melakukan pengendalian hama dan penyakit secara intensif menggunakan pestisida. Praktik tersebut dapat menimbulkan masalah baru yaitu munculnya hama dan penyakit yang resisten terhadap pestisida yang digunakan dan bahaya bahan beracun bagi konsumen. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan menerapkan teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT). PHT merupakan suatu konsepsi perlindungan tanaman dengan pendekatan ekologi dan ekonomi. Dengan menerapkan teknologi PHT diharapkan produksi mentimun tetap tinggi, secara ekonomi petani tetap diuntungkan, dan residu pestisida dapat dikurangi sehingga tidak membahayakan bagi konsumen.

Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) di bawah Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian telah banyak melakukan penelitian mengenai komponen teknologi PHT pada budidaya mentimun. Komponen teknologi PHT pada budidaya mentimun tersebut dirakit dalam bentuk buku saku.

Buku saku "**Budidaya Mentimun Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu**" merupakan salah satu upaya memasyarakatkan hasil-hasil penelitian

teknologi PHT. Buku ini diharapkan menjadi pegangan bagi petani, penyuluh, dan praktisi pertanian dalam berbudidaya mentimun berdasarkan konsepsi PHT.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Tim Penyusun dan PT East West Seed Indonesia, Knowledge Transfer Work Package, Veg-Impact Project, dan Wageningen University and Research Center, Belanda yang telah bersedia mendanai penerbitan buku ini. Kami menyadari bahwa isi buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala saran untuk perbaikan buku ini sangat diharapkan.

Lembang, Mei 2014

Kepala Balai Penelitian
Tanaman Sayuran,



Dr. Liferdi, SP, MSI
NIP. 19701007 199803 1 001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	01
DAFTAR ISI	03
PENDAHULUAN	05
PENGENDALIAN OPT PADA BUDIDAYA MENTIMUN SECARA PREVENTIF	07
1. Perencanaan Tanam	07
2. Pengolahan Lahan	12
3. Pengapuran	13
4. Pemulsaan	14
5. Perlakuan Tanah	15
6. Modifikasi Iklim Mikro	16
7. Penyemaian	17
8. Pemupukan	20
9. Penanaman	22
10. Pemasangan Perangkat OPT	23
11. Pemasangan Turus Bambu	23
12. Pemeliharaan Tanaman	24
13. Strategi Pengendalian Penyakit Menggunakan Fungisida	25
PENGENDALIAN OPT PADA BUDIDAYA MENTIMUN SECARA KURATIF	28
1. Pengamatan Hama	28
2. Tanaman Contoh	29

3. Ambang Pengendalian Hama pada Tanaman Mentimun	30
4. Tindakan Pengendalian Hama	30
5. Strategi Pergiliran Insektisida	31
6. Teknik Penyemprotan Pestisida	33
MENGENAL ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN (OPT) PADA TANAMAN MENTIMUN	34
PANEN DAN PENANGANAN SEGAR	51
DAFTAR PUSTAKA	52



PENDAHULUAN

Mentimun merupakan komoditas sayuran yang adaptasinya cukup luas sehingga banyak diusahakan oleh petani di dataran rendah sampai di dataran tinggi. Mentimun dapat dibudidayakan di lahan sawah maupun lahan kering. Di dataran rendah, mentimun banyak diusahakan di pinggiran kota-kota besar oleh petani urba karena permintaan buah mentimun segar dari kota-kota besar terus meningkat dan transportasi menuju pasar relatif lebih mudah. Selain itu, mentimun adalah salah satu komoditas sayuran yang cepat dipanen sehingga perputaran modal relatif cepat.



Salah satu kendala pada budidaya mentimun ialah adanya serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) atau hama dan penyakit yang dapat menggalkan panen. Upaya yang umum dilakukan oleh petani untuk mengatasi serangan hama dan penyakit adalah dengan menggunakan pestisida secara intensif. Praktik tersebut jika terus dibiarkan akan menimbulkan dampak negatif baik terhadap kesehatan petani, lingkungan dan terutama terhadap konsumen yang mengkonsumsi buah mentimun segar.

Salah satu upaya untuk mengatasi serangan hama dan penyakit pada budidaya mentimun adalah dengan menerapkan teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT). PHT merupakan konsepsi pengendalian hama dan penyakit dengan

pendekatan ekologi dan ekonomi. Teknologi PHT untuk mengelola populasi dan intensitas serangan hama dan penyakit bersifat multidisiplin dengan menerapkan berbagai taktik pengendalian yang kompatibel, sehingga populasi dan intensitas serangan hama dan penyakit secara ekonomi tidak menimbulkan kerugian. Karena teknologi PHT merupakan sistem pengendalian hama dan penyakit yang menggunakan pendekatan ekologi, maka pemahaman tentang biologi dan ekologi hama dan penyakit menjadi sangat penting.

Dalam konsepsi PHT, pengendalian OPT dapat dilakukan secara preventif dan kuratif. Pengendalian secara preventif dilakukan sebelum ada serangan OPT, sedangkan pengendalian secara kuratif dilakukan setelah ada serangan OPT, agar tidak menimbulkan kerugian secara ekonomi.



PENGENDALIAN OPT PADA BUDIDAYA MENTIMU SECARA PREVENTIF

Pengendalian OPT secara preventif pada budidaya mentimun dapat dilakukan dengan cara memodifikasi lingkungan pertanaman agar tidak sesuai bagi perkembangan OPT. Modifikasi lingkungan dapat dilakukan dengan cara perencanaan tanam yang meliputi pemilihan lokasi tanam, pengaturan pola tanam, pengaturan waktu tanam, pengaturan sistem tanam, pemilihan varietas, dan lain-lain.

1. Perencanaan Tanam

a. Pemilihan lokasi

Tanaman mentimun mempunyai daya adaptasi yang luas, dapat tumbuh di dataran rendah sampai di dataran tinggi, di lahan sawah maupun di lahan kering dan tidak memerlukan perawatan khusus. Namun, untuk dapat tumbuh dan menghasilkan secara optimum tanaman mentimun menghendaki persyaratan tumbuh sebagai berikut :

- Tanah gembur, banyak mengandung humus, tidak tergenang, dengan ph 6 - 7
- Selama pertumbuhannya menghendaki iklim kering dengan suhu udara 21-27° C
- Kelembaban udara kurang dari 80%
- Cukup air
- Bukan daerah endemik penyakit layu fusarium dan layu bakteri

b. Pengaturan pola tanam

Pengaturan pola tanam bertujuan untuk memutus siklus hidup hama dan penyakit di suatu area lahan atau wilayah tertentu. Pengaturan pola tanam pada budidaya mentimun di dataran rendah dan dataran tinggi selama satu tahun adalah sebagai berikut :



Januari - Maret



April - Juni



Juli - Agustus



September-Desember

Contoh pola pergiliran tanaman mentimun di lahan sawah di dataran rendah



Januari - April



Mei - Juli



Juli - September



Oktober-Desember

Contoh pola pergiliran tanaman mentimun di lahan kering di dataran medium dan tinggi

C. Pengaturan sistem tanam

Sistem tanam mentimun pada umumnya dilakukan secara monokultur. Hal ini dilakukan karena kanopi tanaman mentimun cukup ribun sehingga jika dilakukan tumpangsari dengan tanaman lainnya akan berkopetisi dalam mendapatkan sinar matahari. Selain itu hama yang umum menyerang tanaman mentimun seperti ulat grayak, ulat jengkal, dan kutukebul bersifat folifag sehingga dikhawatirkan akan menyerang pula tanaman selanya.

Sistem tanam mentimun secara monokultur



d. Pemilihan varietas dan benih

Pemilihan varietas harus mempertimbangkan faktor-faktor sebagai berikut : (a) diminati oleh pasar, (b) produktivitas tinggi, (c) toleran terhadap serangan OPT, dan (d) sesuai dengan ekosistem setempat.

Beberapa varietas mentimun yang dianjurkan ialah Sabana F1, Bella F1, Penus, Upo F1, Bandana F1, Wulan F1, Monza F1, Misano F1, Magic F1, 007 F1, Mercy F1, Metafy F1 dan Panda F1.

Dalam pemilihan benih mentimun, selain bersertifikat beberapa hal yang harus diperhatikan ialah :

Parameter	Kelas benih	
	Benih sebar	Hibrida
1. Kadar air maksimum (%)	7,0	6,0
2. Kemurnian benih (%)	98,0	99,0
3. Kotoran benih maksimum (%)	2,0	1,0
4. Benih tanaman lain maksimum (%)	0,5	0,1
5. Daya kecambah minimum (%)	75,0	80,0
6. Kesehatan benih : Jumlah benih yang terserang penyakit antrknos maksimum (%)	0,5	0,5



e. Waktu tanam

Tanaman mentimun memerlukan banyak air selama masa pertumbuhannya, tetapi sangat peka terhadap curah hujan dan kelembaban udara yang tinggi. Oleh karena itu pemilihan waktu tanam mentimun sangat penting. Hal ini berhubungan dengan ketersediaan air, curah hujan, dan serangan hama dan penyakit.

Waktu tanam yang tepat dapat berbeda menurut lokasi, jenis lahan, dan varietas. Pada **lahan kering** atau **tegalan** dengan irigasi yang baik, waktu tanam yang tepat ialah pada **awal musim hujan**, sedangkan untuk **lahan sawah** bekas padi beririgasi teknis pada akhir **musim hujan**. Selain faktor-faktor tersebut, permintaan pasar harus jadi pertimbangan pula dalam menetapkan waktu tanam.



Pemilihan waktu tanam yang tepat akan menghasilkan buah mentimun yang sehat

2. Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan bertujuan untuk membuat lapisan olah yang gembur, menghilangkan gulma atau sisa-sisa tanaman, menghilangkan racun, dan menghilangkan OPT dalam tanah. Oleh karena itu rentang waktu yang diperlukan sejak pengolahan tanah awal sampai siap ditanami minimal 1 bulan, agar patogen dan kepompong hama di dalam tanah mati terjemur sinar matahari.

Lahan yang telah siap ditanami di lahan kering (kiri) dan di lahan sawah (kanan)



3. Pengapuran

Tanaman akan tumbuh dan berproduksi optimum pada tanah yang mempunyai kisaran pH tertentu. Tanaman mentimun tumbuh baik pada tanah yang memiliki pH pada kisaran 6 - 7. Jika pH tanah tidak sesuai, maka pertumbuhan tanaman menjadi kurang baik, sehingga rentan terhadap serangan OPT. Jika pH tanah kurang dari 6 dilakukan pengapuran menggunakan dolomit atau kaptan (kapur pertanian) yang diberikan 1 bulan sebelum tanam, yaitu pada saat pengolahan tanah pertama. Banyaknya dosis kapur yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

No.	pH tanah awal	Kebutuhan kapur (ton/ha)
1.	5,50	5,80
2.	5,00	7,80
3.	4,50	10,70
4.	4,00	13,00

Pengapuran lahan yang dilakukan satu bulan sebelum tanam



4. Pemulsaan

Penggunaan mulsa bertujuan untuk memelihara struktur tanah agar tetap gembur, menjaga kelembaban dan suhu tanah, mengurangi pencucian hara, dan menekan pertumbuhan gulma. Jika ditinjau dari sisi perlindungan tanaman, penggunaan mulsa adalah untuk menekan perkembangan OPT. Hama trips, ulat buah, ulat grayak, dan lalat buah berkepompong di dalam tanah. Dengan penggunaan mulsa hama yang hendak berkepompong terhalang oleh mulsa. Di dataran rendah digunakan mulsa jerami padi dengan ketebalan 5 cm, sedangkan di dataran medium dan dataran tinggi digunakan mulsa plastik perak.



5. Perlakuan Tanah

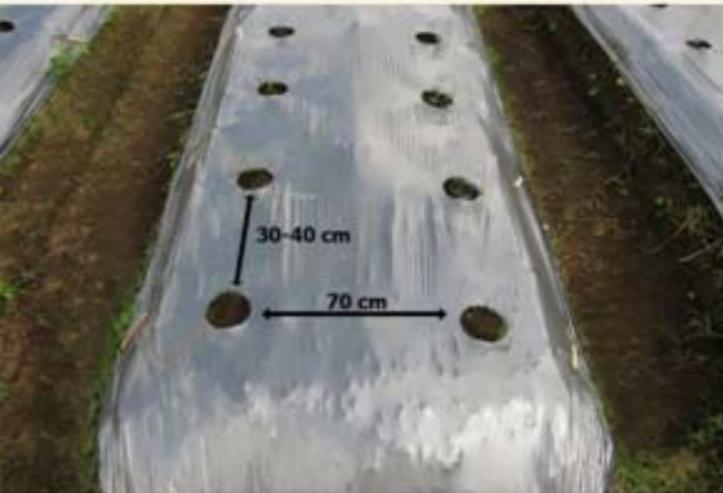
Perlakuan tanah bertujuan untuk menekan serangan OPT dalam tanah seperti orong-orong, uret, penyakit layu fusarium, dan penyakit layu bakteri. Macam perlakuan tanah pada budidaya cabai merah adalah sebagai berikut :

- Insektisida Fipronil 0,3 G sebanyak 15 kg/ha ditaburkan ke dalam lubang tanam 7 hari sebelum tanam untuk menekan populasi uret dan orong-orong
- Pada daerah endemik serangan penyakit layu bakteri, bakterisida Oksitetrasiklin (konsentrasi formulasi 1 ml/liter) disiramkan pada lubang tanam sebanyak 200 ml per lubang tanam, 1 hari sebelum tanam
- Pada daerah endemik serangan penyakit layu fusarium, fungisida Benomil 50 WP (2 g/l) disiramkan pada lubang tanam dengan dosis 200 ml per lubang tanam, 1 hari sebelum tanam



6. Modifikasi Iklim Mikro

Jarak tanam yang rapat serta kebun yang penuh gulma dan rumput-rumput liar akan menciptakan kondisi yang menguntungkan bagi perkembangan OPT. Oleh karena itu untuk menciptakan iklim mikro di sekitar tanaman yang tidak sesuai bagi OPT dilakukan dengan mengatur jarak tanam dan menjaga kebersihan kebun. Pada musim hujan diupayakan jarak tanam lebih lebar dibandingkan pada musim kemarau. Jarak tanam mentimun yang dianjurkan pada musim hujan adalah 40 cm x 70 cm, sedangkan pada musim kemarau 30 cm x 70 cm.



Pengaturan jarak tanam (kiri) dan menjaga kebersihan kebun (kanan) salah satu upaya untuk menekan serangan OPT

7. Penyemaian

a. Perlakuan benih/ bibit

Ada beberapa jenis OPT yang terbawa oleh benih/ bibit. Oleh karena itu agar diperoleh bibit mentimun yang sehat perlu dilakukan perlakuan benih/ bibit dengan cara sebagai berikut :

- Untuk mencegah penyakit tular benih, sebelum disemai benih mentimun direndam terlebih dahulu dalam air hangat suam-suam kuku atau dalam larutan fungisida Propamokarb hidroklorida (1 ml/l) selama setengah jam
- Untuk mencegah serangan hama kutukebul, bibit mentimun yang berumur 2 dan 4 minggu setelah semai disiram dengan insektisida Tiametoksam (0,5 ml/l) dengan dosis 50 ml per tanaman

Perendaman benih mentimun dalam air suam-suam kuku atau larutan fungisida Propamokarb hidroklorida



b. Tahapan penyemaian

Sebelum ditanam sebaiknya benih mentimun disemai terlebih dahulu dan tempat penyemaian benih di dalam rumah kaca atau di dalam sungkup pesemaian. Tahapan penyemaian benih mentimun dilakukan sebagai berikut :

- Media semai terdiri atas campuran pupuk kandang dengan tanah halus dengan perbandingan 1:1
- Media semai dikukus menggunakan uap air panas selama 4 jam untuk membunuh OPT dalam tanah
- Penyemaian dapat dilakukan di baki pesemaian, di dalam kantong-kantong plastik atau di dalam bumbungan daun pisang



Drum untuk mengukus media semai



Media semai yang telah dikukus dengan uap air panas



Penyemaian mentimun di dalam kantong plastik

- Benih mentimun (1 biji per lubang) ditanamkan ke dalam media semai dengan kedalaman 0,5 cm
- Tanah halus atau arang sekam ditaburkan di atas media semai lalu disiram dan ditutup dengan kertas tisu basah, plastik atau daun pisang selama 2-3 hari sampai benih berkecambah
- Penyiraman dilakukan secukupnya setiap pagi hari dan dijaga agar media semai tidak kekeringan atau terlalu lembab
- Pupuk NPK 16:16:16 (2g/l) disiramkan pada semaian yang telah mempunyai 2 daun sampai umur 4 minggu dengan interval 1 minggu
- Jika pesemaian menggunakan kantung plastik atau bumbungan daun pisang, dilakukan penjarangan dengan cara menggeser kantung-kantung plastik atau bumbungan daun pisang seminggu sekali yang bertujuan untuk mencegah etiolasi
- Untuk mencegah serangan hama siput, umpan beracun Metaldehida 6 GR dengan dosis 1 g/ m² diletakkan di sekitar pesemaian
- Untuk mencegah serangan penyakit dilakukan penyemprotan fungisida Klorotalonil (2 g/l) dengan interval 4 hari
- Sebelum bibit dipindah ke lahan, dilakukan penguatan bibit dengan cara membuka dinding pesemaian atau dikeluarkan dari sungkup pesemaian selama 1-2 hari agar bibit menerima sinar matahari langsung



Sungkup pesemaian

8. Pemupukan

Pemupukan harus dilakukan secara berimbang, artinya dosis dan waktu pemberian unsur N, P_2O_5 , dan K_2O harus sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kebutuhan unsur hara untuk tanaman mentimun adalah N 160 kg/ha, P_2O_5 72 kg/ha, dan K_2O 120 kg/ha.

a. Pupuk dasar

Pupuk dasar diplikasikan terdiri atas pupuk kandang (kotoran ayam, sapi atau kuda), N (Urea, ZA, atau NPK), P_2O_5 (TSP, SP 36, atau NPK), K_2O (KCl, ZK, atau NPK). Campuran pupuk tersebut diletakkan pada tiap lubang tanam.

b. Pupuk susulan

Pupuk susulan yang diberikan ialah pupuk N (Nitrogen) yang berasal dari pupuk tunggal seperti Urea atau ZA. Pupuk susulan diletakkan dalam lubang sedalam 5-7 cm dengan jarak \pm 10 cm dari pangkal batang, selanjutnya pupuk ditutup dengan tanah.



Pemasangan pupuk kandang pada bedengan pertanaman

c. Jenis, dosis, dan waktu pemberian pupuk dasar dan susulan

Jenis, dosis, dan waktu pemberian pupuk dasar dan susulan pada tanaman mentimun disajikan pada tabel berikut :

Waktu pemupukan	Kebutuhan unsur hara (kg/ha)			Jenis dan dosis pupuk per hektar
	N	P205	K20	
Pupuk dasar (1 minggu sebelum tanam)	-	-	-	Pupuk kandang : 5-10 ton/ha
	100	72	120	NPK Phonska : 480 kg Urea : 61 kg KCl : 80 kg
3 minggu setelah tanam	60	-	-	Urea : 130 kg



9. Penanaman

Mentimun sebaiknya ditanam pada sore hari sekitar pukul 3-4. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya kematian tanaman karena pengaruh suhu yang tinggi. Penanaman dilakukan dengan cara bibit mentimun dilepas dari baki persemaian atau bumbungannya, kemudian ditanam pada lubang tanam yang telah disediakan. Pada satu lubang ditanam satu bibit mentimun. Selanjutnya dilakukan penyiraman. Tanaman yang mati karena terserang hama atau penyakit harus segera diganti.



Penanaman mentimun dengan sistem baris ganda



10. Pemasangan Perangkap OPT

Pemasangan perangkap OPT berfungsi untuk mengurangi populasi hama. Perangkap OPT yang digunakan ialah :

- Perangkap lekat warna kuning berfungsi untuk memerangkap hama trips, kutudaun, kutukebul, dan lalat pengorok daun. Pemasangan perangkap tersebut dilakukan pada saat tanam. Perangkap lekat warna kuning dipasang 10-25 cm di atas kanopi tanaman sebanyak 50-100 buah per hektar
- Perangkap Metil eugenol berfungsi untuk memerangkap lalat buah. Pemasangannya dilakukan pada saat tanaman mentimun mulai berbunga. Perangkap Metil eugenol dipasang 10-25 cm di atas kanopi tanaman sebanyak 50-100 buah per hektar

11. Pemasangan Turus Bambu

Turus bambu yang berfungsi sebagai penyangga tanaman dipasang ketika tanaman berumur 4-5 hari setelah tanam. Batang tanaman mentimun diikat pada turus bambu menggunakan tali rafia. Pengikatan dilakukan setiap minggu mengikuti perkembangan tinggi tanaman.



Perangkap Metil eugenol dipasang di dalam botol bekas minuman



Perangkap lekat warna kuning dipasang pada turus bambu

12. Pemeliharaan Tanaman

a. Penyiraman

Mulai tanam sampai tanaman mentimun berumur 2-3 minggu setelah tanam dilakukan penyiraman setiap hari. Setelah 3 minggu, penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan, umumnya 2 -3 hari sekali.



Penyiraman tanaman mentimun

b. Penyiangan

Gulma dan rumput-rumput liar merupakan inang dari beberapa jenis OPT. Oleh karena itu menjaga kebersihan kebun merupakan keharusan. Penyiangan dilakukan menjelang pemupukan susulan pertama, selanjutnya diulang tiap 2 minggu. Lahan tanaman mentimun pada radius 50 m harus bebas dari rumput 'babadotan' atau 'wedusan' (*Ageratum conyzoides*) yang merupakan inang hama kutukebul (*Bemisia tabaci*), vektor penya-kit virus kuning gemini.



Babadotan/ wedusan inang hama kutu kebul (kiri) serangga dewasa kutukebul (kanan)

13. Strategi Pengendalian Penyakit Menggunakan Fungisida

Pengendalian penyakit pada tanaman mentimun dengan menggunakan pestisida dilakukan dengan strategi pencegahan atau preventif. Hal ini disebabkan pada umumnya gejala awal serangan penyakit sulit diidentifikasi dan beberapa jenis penyakit serangannya sangat cepat. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan penyemprotan fungisida secara preventif adalah sebagai berikut :

- Interval penyemprotan : pada musim hujan 3-4 hari, sedangkan pada musim kemarau 5-7 hari
- Pada umur tanaman : 1-3 minggu digunakan fungisida sistemik, sedangkan pada umur 4 minggu setelah tanam digunakan fungisida kontak. Jika pada umur 4 minggu setelah tanam masih dijumpai gejala serangan penyakit digunakan fungisida yang berbahan aktif ganda
- Untuk mencegah serangan penyakit busuk buah antraknos dilakukan penyemprotan fungisida Asilbenzolar s-metil + mankozeb sejak tanaman mentimun mulai berbunga
- Untuk mencegah serangan penyakit embun tepung, pada umur 7, 14, dan 21 hari setelah tanam, pertanaman mentimun disemprot dengan fungisida Klorotalonil + Mandipropamid

Secara lengkap strategi penyemprotan fungisida secara preventif disajikan pada gambar berikut ini :



Jenis penyakit yang menyerang tanaman mentimun



Penyakit :

1. Bercak daun serkospora
2. Bercak daun alternaria
3. Embun tepung

4. Penyakit busuk buah antraknos



Fungisida sistemik



Fungisida kontak, jika masih dijumpai ada gejala serangan penyakit digunakan fungisida yang berbahan aktif ganda



Fungisida berbahan aktif Asilbenzolar s-metil + Mankozeb sejak mentimun mulai berbunga

Bagan penyemprotan fungisida secara preventif pada tanaman mentimun

Efikasi beberapa jenis fungisida untuk mengendalikan penyakit pada tanaman dari famili Cucurbitaceae

Bahan aktif fungisida	Jenis penyakit						
	Busuk buah antraknos	Bercak daun alternaria	Embun tepung	Embun bulu	Busuk daun/ buah fitoftora	Rebah kecambah	
						Pythium	Rhizoctonia
Piraklostrobin	++++/+++	++++	++	+	--	--	+
Siazofamid	--	--	--	++++	--	?	--
Mandipropamid	--	--	--	+	+++ / ++	?	--
Propamokarb hidroklorida	--	--	-	+++ / ++	--	+	--
Mefenoksam + klorotalonil	+++ / ++	+++ / ++	++	+++	+++	++	+
Mefenoksam + mankozeb	+++	+	--	+++	+++	++	+
Mefenoksam	--	--	--	--	+++	--	--
Mankozeb	+++	+	+	+++	+	+	--
Klorotalonil	+++	+++	++	+++	+	+	+

Keterangan : Semakin banyak tanda plus (+), maka efikasinya semakin baik

PENGENDALIAN OPT PADA BUDIDAYA MENTIMUN SECARA KURATIF

Pada tanaman mentimun pengendalian secara kuratif dilakukan jika populasi hama atau intensitas serangannya telah mencapai ambang pengendalian. Ambang pengendalian adalah tingkat populasi atau intensitas serangan hama yang harus dikendalikan agar tidak menimbulkan kerugian.

1. Pengamatan Hama

Sebelum melakukan tindakan pengendalian hama secara kuratif pada tanaman mentimun terlebih dahulu harus dilakukan pengamatan, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat populasi atau intensitas serangannya. Pengamatan dilakukan mulai umur 7 hari setelah tanam dan diulang setiap minggu. Parameter pengamatan meliputi :

- Populasi trips per daun
- Populasi kutudaun per daun
- Intensitas serangan lalat pengorok daun
- Intensitas serangan hama oteng-oteng
- Intensitas serangan hama ulat grayak



2. Tanaman Contoh

Pengamatan dilakukan pada tanaman contoh. Jumlah tanaman contoh yang harus diamati adalah sebagai berikut :

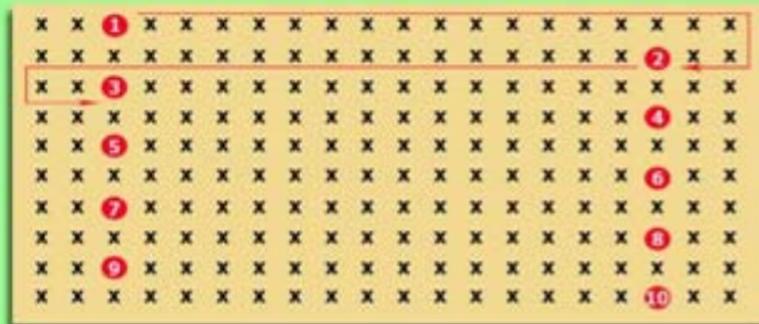
Luas lahan < 2.000 m ²	: 10 tanaman contoh
Luas lahan > 2.000 - 4.000 m ²	: 20 tanaman contoh
Luas lahan > 4.000 - 6.000 m ²	: 30 tanaman contoh
Luas lahan > 6.000 - 8.000 m ²	: 40 tanaman contoh
Luas lahan > 8.000 m ²	: 50 tanaman contoh

Penetapan letak tanaman contoh dilakukan dengan cara acak sistematis (lihat gambar). Contoh : Pada lahan dengan populasi 200 tanaman cabai merah akan dilakukan pengamatan terhadap 10 tanaman contoh. Interval tanaman contoh adalah $200 : 10 = 20$ tanaman, artinya selang antara tanaman contoh pertama dan berikutnya sebanyak 20 tanaman. Penetapan tanaman contoh pada lahan tersebut adalah sebagai berikut :

Bagan penetapan 10 tanaman contoh dari populasi 200 tanaman :

x : tanaman

● : tanaman contoh (No.1 s.d. 10)



3. Ambang Pengendalian Hama pada Tanaman Mentimun

Ambang pengendalian hama pada tanaman mentimun berdasarkan populasi atau intensitas serangannya adalah sebagai berikut :

No.	Jenis hama	Ambang pengendalian
1.	Trips (<i>Thrips</i> sp.)	10 nimfa per daun
2.	Kutudaun persik (<i>Myzus persicae</i>)	20 ekor per daun
3.	Tungau (<i>Polyphagotarsonemus latus</i> & <i>Tetranychus</i> sp.)	Intensitas serangan 5%
4.	Ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	Intensitas serangan 12,5%
5.	Lalat pengorok daun (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)	Intensitas serangan 10%
6.	Oteng-oteng (<i>Epilahna sparsa</i>)	Intensitas serangan 5%

4. Tindakan Pengendalian Hama

Jika hasil pengamatan menunjukkan bahwa populasi atau intensitas serangan hama telah mencapai ambang pengendalian, maka dilakukan tindakan pengendalian dengan cara melakukan penyemprotan insektisida yang efektif dan dianjurkan. Contoh insektisida yang dianjurkan untuk mengendalikan hama pada tanaman cabai merah adalah sebagai berikut :

- **Trips** : Abamektin, Imidaklopid, Sipermetrin, Metomil, Klorpirifos, dll.
- **Kutudaun persik** : Imidaklopid, Tiametoksam, Klorfenapir, Abamektin, dll.
- **Tungau** : Propargit, Amitraz, Dikofol, Piridaben, Tetradifon, Abamektin, dll.

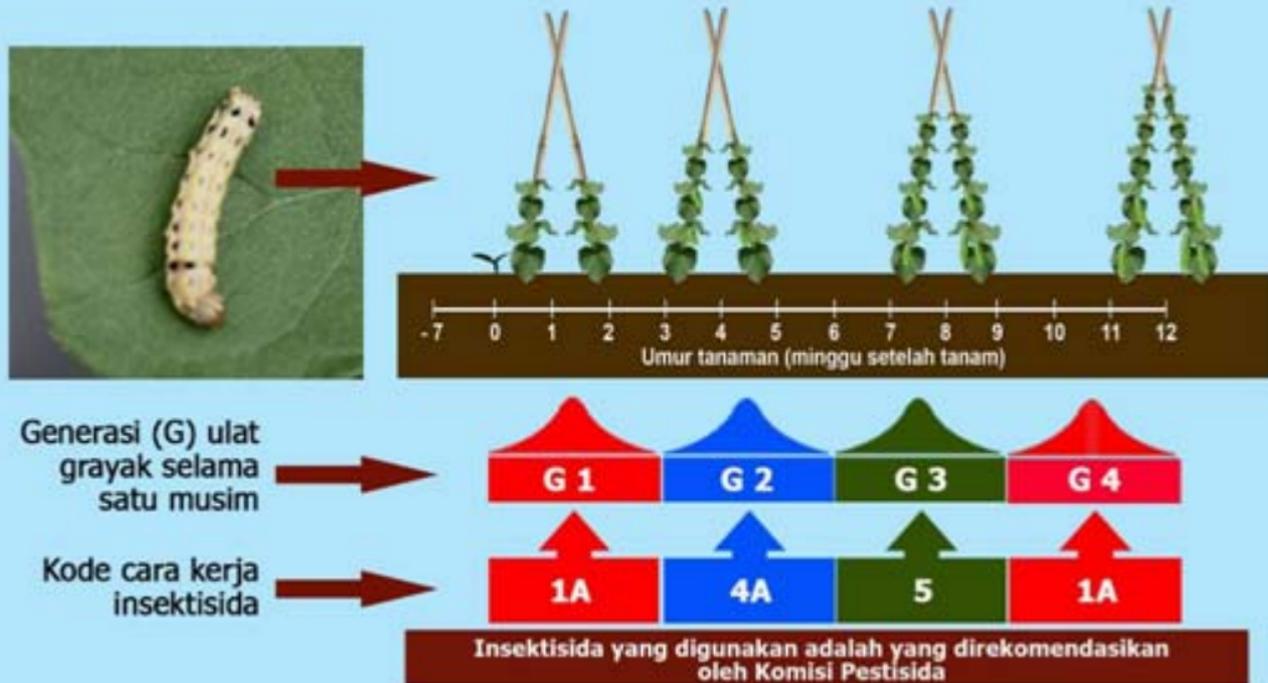
- **Ulat grayak** : Asefat, Klorantraniliprol, Deltametrin, Sipermetrin, dll.
- **Lalat pengorok daun** : Siromazin, Kartap Hidroklorida, Klorfenapir, Abamektin, Dimehipo, dll.
- **Oteng-oteng** : Asefat, Klorantraniliprol, Deltametrin, Sipermetrin, dll.

5. Strategi Pergiliran Insektisida

Satu jenis insektisida sebaiknya digunakan paling lama selama kurun waktu 3 minggu. Hal ini disebabkan pada umumnya siklus hidup serangga \pm 3 minggu. Pada kurun waktu tersebut serangga yang lolos dari aplikasi insektisida akan menurunkan generasi yang resisten terhadap insektisida tersebut. Oleh karena itu pada tiga minggu berikutnya harus dilakukan pergiliran menggunakan insektisida yang cara kerjanya berbeda. Sebagai contoh strategi pergiliran penggunaan insektisida untuk mengendalikan hama trips selama satu musim tanam dapat dilihat pada bagan berikut :



Contoh strategi pergiliran insektisida untuk mengendalikan ulat grayak pada tanaman mentimun selama satu musim tanam



Catatan : Kode cara kerja insektisida dapat dilihat pada buku "Cara Kerja dan Daftar Pestisida serta Strategi Penggunaannya pada Budidaya Tanaman Sayuran dan Palawija"

6. Teknik Penyemprotan Pestisida

Lebih dari 75% pestisida diaplikasikan dengan cara disemprotkan. Untuk mendapatkan hasil penyemprotan yang optimum ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu :

- Nozzle atau spuyer harus diganti setiap 6 bulan
- Peralatan semprot seperti tangki semprot dan selang tidak bocor
- Pilih jenis pestisida sesuai dengan OPT sasaran
- Gunakan dosis atau konsentrasi formulasi sesuai dengan yang dianjurkan
- Tekanan semprot cukup (3 bar pada penyemprot punggung dan 8-12 bar pada *power sprayer*)
- Waktu penyemprotan pada sore hari atau pada suhu kurang dari 25° C dan kelembaban kurang dari 80%
- pH air untuk membuat larutan semprot berkisar 4,5-5
- Tidak boleh melakukan pencampuran pestisida jika tidak direkomendasikan
- Tidak boleh mencampur pestisida dengan pupuk daun
- Kecepatan jalan pada saat penyemprotan 6 km/jam
- Kecepatan angin pada saat penyemprotan kurang dari 6 km/jam
- Jarak nozzle atau spuyer dengan tanaman 30 cm
- Hindari penggunaan volume semprot yang berlebih. Rata-rata volume semprot pada tanaman mentimun 700 l/ ha



MENGENAL ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN (OPT) TANAMAN MENTIMUN

1. Ulat tanah (*Agrotis ipsilon*)

Ulat berwarna hitam keabu-abuan, aktif merusak tanaman pada malam hari dan kadang-kadang bersifat kanibal. Gejala serangannya ditandai dengan adanya tanaman muda yang patah atau tangkai daunnya terpotong. Tanaman inangnya antara lain ialah tanaman muda yang baru ditanam seperti tomat, cabai, kubis bunga, jagung, kacang panjang, dll.



Ulat tanah dan gejala serangannya



sumber : www.flickr.com



Serangga dewasa uret (kiri) dan larva uret (kanan)

2. Uret

Serangga dewasa berupa kumbang berwarna coklat dengan panjang tubuh \pm 2,5 cm. Kepala larva berwarna putih kemerahan dan tubuh larva membengkok. Gejala serangan ditandai dengan adanya tanaman muda yang roboh karena dipotong pangkal batangnya. Tanaman inangnya antara lain ialah tomat, padi, jagung, kentang, dll.

3. Orong-orong/ Anjing tanah (*Gryllotalpa* sp.)

Serangga berwarna coklat kehitaman menyerupai cengkerik dengan sepasang kaki depan yang kuat. Sifatnya sangat polifag, memakan akar, umbi, ubi dan tanaman muda. Gejala serangan ditandai dengan tanaman atau tangkai daun rebah, karena pangkalnya dipotong. Tanaman inangnya antara lain ialah tanaman muda yang baru ditanam seperti cabai, tomat, terung, bayam, kangkung, paria, kacang panjang, dan kentang.



Sumber : id.wikipedia.org

Serangga dewasa orong-orong



Sumber : www.kjreptilesupplies.co.uk

4. Cengkerik (*Gryllus assimilis*)

Serangga berwarna kecoklat-coklatan dan aktif pada senja hari. Gejala serangan ditandai dengan tanaman atau tangkai daun rebah, karena dipotong pada pangkalnya. Tanaman inang : tanaman muda yang baru ditanam seperti cabai, tomat, terung, bayam, kangkung, paria, kacang panjang, dll.

Serangga dewasa cengkerik atau jangkrik

5. Kutudaun

Ada dua spesies kutudaun yang umum menyerang tanaman mentimun, yaitu : (a) kutudaun persik (*Myzus persicae*), (b) kutudaun kapas (*Aphis gossypii*). Secara langsung gejala serangan kutudaun menyebabkan daun yang terserang berkeriput, kekuningan, terpuntir, pertumbuhan tanaman terhambat, layu lalu mati. Secara tidak langsung kutudaun berperan sebagai vektor beberapa jenis penyakit virus.



Kutudaun persik (atas)
dan kutudaun kapas (kiri)

6. Trips (*Thrips parvispinus*)

Hama trips yang umum menyerang tanaman mentimun adalah *Thrips parvispinus*. Panjang tubuh serangga dewasa \pm 8-9 mm. Nimfa trips tidak bersayap, sedangkan serangga dewasa bersayap seperti jumbai (sisir bersisi dua). Gejala serangan ditandai dengan adanya warna keperak-perakan pada bagian bawah daun, daun mengeriting atau keriput. Tanaman inangnya antara lain ialah bawang merah, buncis, cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, oyong, paria, semangka, tomat, terung, dll.



Trips



Gejala serangan trips pada tanaman mentimun

7. Tungau

Ada dua jenis tungau yang umum menyerang tanaman sayuran dan palawija, yaitu tungau merah (*Tetranychus* sp.) dan tungau teh kuning (*Polyphagotarsonemus latus*). Tungau merah berwarna kemerah-merahan), sedangkan tungau teh kuning berwarna kuning transparan, dengan ukuran tubuh $\pm 0,25$ mm. Gejala serangan ditandai dengan adanya warna tembaga di bawah permukaan bawah daun, tepi daun mengeriting, daun melengkung ke bawah seperti sendok terbalik, tunas daun dan bunga gugur. Tanaman inang dari hama tungau lebih dari 57 jenis tanaman dan beberapa di antaranya ialah buncis, cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, oyong, paria, semangka, dan terung.



Gejala serangan tungau pada tanaman mentimun (a), tungau merah (b) dan tungau teh kuning (c)

Sumber : nl.wikipedia.org

Sumber : ediskoe.blogspot.com

8. Kutukebul



Kutukebul

Sumber : www.corbisimages.com

Sumber : www.eppo.int



Serangga dewasa kutukebul berwarna putih dengan sayap jernih, dengan ukuran tubuh berkisar antara 1- 1,5 mm. Serangga dewasa biasanya berkelompok dalam jumlah banyak di bawah permukaan daun. Bila tanaman tersentuh serangga akan berterbangan seperti kabut atau kebul putih. Ada dua spesies kutukebul yang umum menyerang tanaman sayuran, yaitu *Bemisia tabaci* yang berukuran tubuh lebih kecil dan *Trialeurodes vaporariorum* yang ukuran tubuhnya lebih besar. Kutukebul mengisap cairan daun dan ekskresinya berupa embun madu yang menjadi media tumbuhnya penyakit embun jelaga. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, semangka, paria, dan tomat.

Bemisia tabaci (kanan) dan
Trialeurodes vaporariorum
(kiri)

9. Ulat grayak



Ulat grayak (*Spodoptera litura*) mempunyai warna yang bervariasi, tetapi mempunyai ciri khas yaitu noktah hitam pada segmen abdomen keempat dan kesepuluh yang menyerupai kalung. Hama ini bersifat polifag. Gejala serangan oleh larva instar muda ditandai daun-daun berlubang dan epidermis bagian atas ditinggalkan, sedangkan ulat yang sudah dewasa memakan seluruh bagian daun termasuk tulang daun dan buah. Hampir semua tanaman diserang oleh hama ini.

10. Ulat jengkal

Serangga dewasa berupa ngengat yang aktif pada malam hari. Telur diletakkan satu per satu atau dalam kelompok-kelompok kecil. Larva/ ulat memakan daun secara tidak beraturan. Jika tersentuh, ulat akan menjatuhkan diri dan menggantung menggunakan benang sutera. Tanaman inangnya antara lain ialah kubis, kubis bunga, brokoli, tomat, kacang panjang, buncis, tembakau, dll.

Ulat jengkal



11. Lalat buah

Lalat buah (*Bactrocera cucurbitae*), serangga dewasa lalat buah mirip lalat rumah dengan panjang tubuh \pm 6-8 mm. Belatung berwarna putih susu berada di dalam buah. Gejala serangan ditandai dengan adanya titik hitam pada pangkal buah tempat serangga dewasa meletakkan telurnya. Belatung memakan daging buah dan menyebabkan terjadinya infeksi oleh jasad renik sekunder sehingga buah membusuk. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, labu mentimun, oyong, paria, dan tanaman buah lainnya.



Serangga dewasa lalat buah (*Bactrocera cucurbitae*)

Sumber :www.entnemdept.ufl.edu



Gejala serangan lalat buah pada buah mentimun

12. Oteng-oteng

Serangga dewasa oteng-oteng berupa kumbang kecil yang panjangnya \pm 1 cm, berwarna merah dengan bintik-bintik hitam. Stadia larva pada punggungnya terdapat duri-duri seperti landak. Pada stadia larva ini yang paling merusak. Larva dan imago memakan permukaan daun bagian atas dan bawah, sedangkan lapisan epidermis dan tulang daun ditinggalkan. Tanaman inangnya antara lain ialah bayam, kacang panjang, kangkung, kentang, terung, mentimun, tomat, semangka, paria, oyong, dll.



Larva oteng-oteng (kiri) dan serangga dewasa oteng-oteng (kanan)

13. Penyakit rebah kecambah

Penyakit rebah kecambah banyak menyerang tanaman muda di persemaian. Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Rhizoctonia solani* Kurn. dan *Pythium* spp. Gejala serangan yang disebabkan oleh serangan cendawan *R. solani* ditandai adanya luka berwarna coklat di pangkal batang, sehingga batang tersebut patah dan akhirnya mati. Selain menyerang tanaman muda, cendawan *R. solani* juga menyerang buah mentimun dengan gejala serangan timbul bercak kering pada buah berwarna coklat. Gejala serangan yang disebabkan oleh cendawan *Pythium* spp. ditandai dengan adanya warna coklat di pangkal akar dan membusuk. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, kubis, paria, mentimun, dan tanaman muda lainnya.



Gejala serangan *R.solani* (kiri) dan *Pythium* spp. (kanan)



Gejala serangan *R.solani* pada buah mentimun

Sumber : www.forestryimage.org

14. Penyakit bercak daun serkospora

Penyakit bercak daun serkospora atau mata katak disebabkan oleh cendawan *Cercospora capsici*. Patogen penyakit disebarkan melalui udara. Serangan pada daun berupa bercak kecil berbentuk bulat dan kering dengan diameter $\pm 0,5$ cm. Pusat bercak berwarna pucat sampai putih dengan warna tepi lebih tua. Daun menguning dan akhirnya gugur. Selain daun penyakit ini menyerang juga batang dan tangkai buah. Tanaman inangnya antara lain ialah buncis, cabai, kacang panjang, kangkung, labu, mentimun, oyong, paria, seledri, tomat, dan semangka



Gejala serangan penyakit bercak daun serkospora pada daun mentimun

15. Penyakit bercak daun alternaria

Penyakit bercak daun alternaria atau penyakit bercak kering disebabkan oleh cendawan *Alternaria* sp. Patogen ditularkan melalui udara. Gejala awal timbulnya bercak kecil di daun-daun bagian bawah, kemudian berkembang dengan diameter mencapai ± 15 mm. Warna bercak coklat dengan lingkaran-lingkaran sepusat. Masa konidia yang berwarna kelabu sampai hitam terlihat di atas bercak. Suhu optimum untuk perkembangan penyakit ini berkisar antara 28-30° C dengan kelembaban tinggi. Tanaman inangnya antara lain ialah kentang, tomat, kacang panjang, labu, mentimun, oyong, paria, seledri, tomat, semangka, dan terung.



Gejala serangan penyakit bercak daun alternaria pada mentimun

16. Penyakit busuk buah antraknos

Penyakit busuk buah antraknos disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp. dan *Gloeosporium* spp. Patogen ditularkan melalui udara dan biji. Gejala serangan dimulai dengan timbulnya bercak coklat kehitaman pada permukaan buah, kemudian bercak menjadi lunak. Pada bagian tengah bercak terdapat kumpulan titik hitam yang merupakan kelompok spora. Pada serangan berat menyebabkan seluruh permukaan buah keriput dan mengering dan warna kulit buah seperti jerami padi. Pada saat cuaca panas dan lembab penyakit ini akan cepat berkembang. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, buncis, kacang panjang labu, mentimun, oyong, paria, semangka, dan terung.



Gejala serangan penyakit antraknos pada daun (kiri) dan pada buah mentimun (kanan)

Sumber :
www.urbanext.illinois.edu
www.gardener.wikia.com

17. Penyakit embun tepung (*powdery mildew*)

Penyakit embun tepung atau *powdery mildew* yang menyerang tanaman sayuran disebabkan oleh cendawan : (1) *Erysiphe* spp. yang menyerang tanaman tomat, labu-labuan, dan brokoli, (2) *Sphaerotheca* spp. yang menyerang tanaman buncis, kacang panjang, dan tanaman kacang-kacangan yang lainnya, dan (3) *Leveillula taurica* yang menyerang tanaman cabai dan terung. Patogen penyakit ditularkan melalui angin. Gejala serangan ditandai adanya bercak putih seperti tepung pada permukaan atas dan bawah daun. Daun yang terserang menjadi kuning, mati dan gugur. Kondisi optimum untuk perkembangan penyakit ini adalah pada suhu 15,6-32° C dan ternaungi. Spora sensitif terhadap suhu > 32° C dan cahaya matahari langsung.



Gejala serangan penyakit embun tepung (*downy mildew*) : gejala serangan awal (kiri) dan gejala lanjut (kanan)

18. Penyakit embun bulu/ busuk daun (*downy mildew*)

Penyakit embun bulu atau busuk daun (*downy mildew*) disebabkan oleh cendawan *Peronospora destructor* yang menyerang tanaman bawang merah, bawang daun, dan bawang-bawangan lainnya, sedangkan yang menyerang mentimun ialah cendawan *Pseudoperonospora cubensis*. Patogen penyakit embun bulu ditularkan melalui angin. Gejala serangan pada tanaman bawang merah ditandai daun berwarna pucat dan menguning. Bila udara lembab, daun yang terserang akan menunjukkan bintik-bintik berwarna ungu dan membusuk, sedangkan bila udara kering daun yang terserang akan menunjukkan bintik-bintik putih. Gejala pada mentimun pada daun terdapat bercak bersudut klorotik lembab, bagian bawah daun menjadi abu-abu coklat hingga hitam keunguan. Daun menjadi nekrotik dan mengeriting ke atas. Kondisi optimum untuk perkembangan penyakit ini ialah pada suhu 15° C dan kelembaban tinggi terjadi selama 6-12 jam.



Gejala serangan awal penyakit embun bulu (kiri) dan gejala serangan lanjut (kanan)

19. Penyakit layu bakteri

Penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum*. Patogen ini ditularkan melalui air. Gejala awal ialah tanaman menjadi layu yang dimulai dari pucuk menjalar ke bagian bawah tanaman sampai seluruh daun layu dan akhirnya tanaman mati. Penyakit akan berkembang pesat pada musim hujan. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, kentang, dll.

20. Penyakit layu fusarium

Penyakit layu fusarium disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Patogen ditularkan melalui udara dan air. Gejala serangan ditandai tanaman menjadi layu, mulai dari daun bagian bawah. Anak tulang daun menguning. Jaringan batang dan akar berwarna coklat. Tanaman inangnya antara lain ialah buncis, cabai kentang, kacang panjang, labu, mentimun, oyong, paria, seledri, semangka, tomat, dan terung.



Gejala serangan penyakit layu bakteri (atas) dan gejala serangan penyakit layu fusarium (bawah)

Sumber : www.pnwhandbooks.org

21. Penyakit virus kompleks

Penyakit virus kompleks dapat disebabkan oleh berbagai jenis virus, seperti virus mosaik, virus daun menggulung, virus Y, dll. Pada umumnya penyakit virus ditularkan oleh serangga vektor seperti kutudaun atau oleh tangan, peralatan pertanian, dll. Gejala serangan virus kompleks sangat bervariasi. Namun demikian gejala umum yang tampak pada daun-daun muda terdapat gambaran mosaik yang mempunyai beberapa corak. Bagian daun yang klorosis dapat berwarna hijau muda sampai kuning, bahkan mendekati putih. Seringkali permukaan daun menjadi tidak rata atau tampak mempunyai lekuk-lekuk hijau tua. Tanaman inangnya antara lain ialah tomat, kentang, cabai, kacang-kacangan, mentimun dan bawang-bawangan.



Beberapa gejala serangan penyakit virus kompleks pada tanaman dan buah mentimun

PANEN DAN PENANGANAN SEGAR

Mentimun mulai dapat dipanen pada umur 35 hari setelah tanam. Ciri-ciri buah mentimun yang siap dipanen adalah masak penuh dengan warna seragam dari pangkal sampai ujung buah. Buah mentimun mudah kehilangan air sehingga mudah keriput. Oleh karena itu setelah dipanen buah mentimun agar diletakkan di tempat yang teduh agar tidak terkena sinar matahari langsung. Untuk pengangkutan jarak dekat, buah mentimun dikemas dalam kantong-kantong plastik kapasitas 5-10 kg, sedangkan untuk jarak jauh buah mentimun dikemas dalam kontainer plastik.



DAFTAR PUSTAKA

- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests crops in Indonesia. Revisi oleh P.A. van der Laan. PT. Ichtiar Baroe-van Hoeve. Jakarta.
- Kranz, J., H. Schumutterer, dan W. Koch. 1978. Diseases, pests and weeds in tropical crops. John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, and Toronto. 668 pp.
- MacNab, A.A., A.F. Sherf, dan J.K. Springer. 1983. Identifying diseases of vegetables. Published by the Pennsylvania State University, College of Agriculture University Park, Pennsylvania.
- Moekasan, T.K., W. Setiawati, L. Prabaningrum, Soehardi, S. Darmono, dan Saimin 1995. Petunjuk studi PHT sayuran : Bawang merah, cabai merah, kacang panjang, kentang, kubis, dan tomat. Kerjasama Balai Penelitian dengan Program Nasional PHT, Departemen Pertanian.
- Moekasan, T.K., L. Prabaningrum, W. Adiyoga, dan N. Gunadi. 2013. OPT tanaman sayuran dan palawija serta strategi pengendaliannya. Balitsa, WUR The Netherherlands, dan PT Ewindo.
- Moekasan, T.K., L. Prabaningrum, dan W. Adiyoga. 2014. Cara kerja dan daftar pestisida serta strategi pergilirannya pada tanaman sayuran dan palawija. Balitsa, WUR The Netherherlands, dan PT Ewindo.
- Semangun, H. 1989. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 850 hal.
- Sumpena, U. 2014. Budidaya mentimun. Mini poster Balitsa. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian.





BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN

Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang - Bandung Barat 40391, Jawa Barat

Telepon : 022 - 2786245; Fax. : 022 - 2786416

website : www.balitsa.litbang.deptan.go.id