

*Petunjuk Teknis*

# PENGENDALIAN OPT KUBIS

SCIENCE  
INNOVATION  
NETWORKS



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian  
Sumatera Utara  
2017**

ISBN :978-979-3137-73-5

**Petunjuk Teknis**

# **PENGENDALIAN OPT KUBIS**

*Penulis*

Tumpal Sipahutar  
Lukas Sebayang



**BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
SUMATERA UTARA  
2017**

# **Petunjuk Teknis TEKNOLOGI PENGENDALIAN ORGANISME PENGANGGU TANAMAN KUBIS**

## **Penulis :**

Tumpal Sipahutar

Lukas Sebayang

## **ISBN :**

978-979-3137-73-5

## **Editor :**

Dr. Wasito

Dr. Siti Maryam, SP, MSi

## **Penyunting :**

Dr. Khadijah EL Ramija, MP

## **Desain sampul dan tata letak :**

Ir. Lukas Sebayang

## **Penerbit :**

©BPTP Sumut 2017

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang

## **Diterbitkan oleh :**

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara

Jl. Jend. Besar A. H. Nasution No. 1B Medan

Telp. 061-7870710; Fax. 061-7861020

*E mail Kantor:* [bptp-sumut@litbang.deptan.go.id](mailto:bptp-sumut@litbang.deptan.go.id)

Website : <http://sumut.litbang.pertanian.go.id>

## **Dicetak oleh :**

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara

## KATA PENGANTAR

Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki nilai ekonomi penting. Hambatan dalam budidaya tanaman kubis adalah masih tingginya serangan organisme hama pengganggu tanaman (OPT) kubis yang meliputi hama, penyakit dan gulma yang mempengaruhi produksi tanaman. Untuk melakukan pengendalian OPT perlu diketahui OPT tanaman kubis serta cara pengendaliannya agar tepat sasaran dan hemat biaya produksi. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penyusunan buku petunjuk teknis " **TEKNOLOGI PENGENDALIAN ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN KUBIS**". Tujuan pembuatan buku ini adalah untuk: mengetahui teknologi pengendalian organisme pengganggu tanaman kubis.

Buku diambil dari pengamatan dilapangan dan diambil dari beberapa literatur yang berkaitan dengan tanaman kubis. Buku ini masih jauh dari sempurna dan masih terdapat kekurangan baik sehingga masukan dan kritikan membangun masih penulis harapkan.

Terima kasih diucapkan kepada bapak *Loso Winarto* dan semua pihak yang membantu, sehingga buku ini dapat terbit sebagai mana mestinya. Akhirnya semoga buku ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan .

Medan, Maret 2017

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian

SUMATERA UTARA

Kepala



Dr. Andriko Noto Susanto SP MP

Id No. 197205151998031004

<b>DAFTAR ISI</b>		<b>Hal</b>
	<b>KATA PENGANTAR</b>	i
	<b>DAFTAR ISI</b>	ii
	<b>DAFTAR GAMBAR</b>	iii
<b>I</b>	<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>II</b>	<b>ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN KUBIS .....</b>	<b>3</b>
	<b>2.1. Hama dan Penyakit Utama.....</b>	<b>4</b>
	<b>2.2 Hama dan penyakit kedua .....</b>	<b>14</b>
<b>III</b>	<b>PEMANFAATAN MUSUH ALAMI PADA TANAMAN KUBIS.....</b>	<b>17</b>
<b>IV</b>	<b>KOMPONEN DAN RAKITAN TEKNOLOGI PHT KUBIS.....</b>	<b>19</b>
	<b>4.1. Pengelolaan Tanaman.....</b>	<b>19</b>
	<b>4.2. Pengamatan Hama/Penyakit .....</b>	<b>27</b>
	<b>4.3. Pengambilan keputusan pengendalian .....</b>	<b>33</b>
	<b>4.4. Pengendalian hama dan penyakit terpadu .....</b>	<b>37</b>
	<b>4.5. Panen dan pasca panen .....</b>	<b>42</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>44</b>

## Daftar Gambar

	<b>Hal</b>
<b>Gambar 1</b>	Ulat tanah ( <i>A.ipsilon</i> ) dan gejala serangannya pada tanaman kubis muda (berumur 1 minggu) <b>11</b>
<b>Gambar 2</b>	Gejala serangga hama <i>P.xylostella</i> pada tanaman kubis (a), Gejala serangga hama <i>C.binotalis</i> pada tanaman kubis (b) <b>14</b>
<b>Gambar 3</b>	Gejala visual penyakit akar Gada pada tanaman kubis <b>17</b>
<b>Gambar 4</b>	Gejala visual saerangga penyakit busuk basah (busuk lunak) pada tanaman kubis <b>19</b>
<b>Gambar 5</b>	Tempat persemaian dan Persamaan <b>27</b>
<b>Gambar 6</b>	Skema pengambilan tanaman contoh secara sistematis bentuk diagonal <b>33</b>
<b>Gambar 7</b>	Skema pengambilan tanaman contoh secara sistematis bentuk <b>34</b>

## I. PENDAHULUAN

Kubis mempunyai arti ekonomi yang penting sebagai sumber pendapat petani dan sumber gizi (vitamin A dan C) bagi masyarakat. Oleh karena itu upaya untuk meningkatkan produksi kubis dan kubis-kubisan lainnya yang penting, yaitu petsai, kubis bunga dan brokoli lainnya perlu dilakukan.

Luas pertanaman kubis di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 64.625 ha dengan produktivitas sebesar 22.33 ton/ha (BPS,2015) dan di Sumatera Utara sebesar 7.579 ha (BPS,2015) dan sejak tahun 2014 sentra tanaman kubis terletak di Kabupaten Simalungun dengan total luasan 3.379 hektar dengan produktivitas 23.32 t/ha, total produksi 78.812 ton ( Data pertanian Simalungun, 2015) yang sebelumnya diduduki oleh Kabupaten Karo.

Rata rata hasil panen atau produktivitas kubis relatif konstan, namun nilai ini masih jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan rata-rata produktivitas kubis di daerah subtropik seperti di Jerman (37,6 t/ha), Belanda (49,3 t/ha) (Nieuwhof 1969). Hal ini antara lain disebabkan (1) seleksi varietas – varietas impor yang dilakukan di daerah subtropik, (2) Panjang penyinaran di daerah subtropik (16-18 jam) lebih lama daripada Indonesia sehingga masa pertumbuhan untuk tanaman lebih lama di daerah subtropik dan (3) adanya gangguan hama/penyakit yang dapat menggagalkan panen kubis (Sastrosiswojo 1994).

Tanaman kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) merupakan jenis sayuran yang berasal dari wilayah sub tropis yang memiliki nilai ekonomi penting. Meskipun jenis sayuran dataran tinggi kubis sejak awal tahun'70-an kubis juga ditanam di beberapa daerah dataran rendah dan dapat beradaptasi dengan baik serta mempunyai hasil krop tinggi dengan umur gejah, cocok untuk dikembangkan di dataran rendah dan dataran medium.

Dalam upaya mengatasi masalah hama/penyakit tanaman kubis, umumnya petani melakukan pengendalian secara kimiawi dan umumnya digunakan secara insentif, baik secara tunggal maupun campuran dari beberapa jenis pestisida, dengan konsentrasi penyemprotan melebihi rekomendasi dan interval penyemprotan yang pendek, 1-2 kali/seminggu (Sastrosiswojo 1987). Dampak negatif yang timbul sebagai akibat penggunaan pestisida yang insentif tersebut antara lain adalah : (1) hama ulat daun kubis (*Plutella xylostella* L.) menjadi resisten terhadap beberapa jenis insektisida kimia dan mikroba (Sastrosiwojo et al.1989; Setiawati 1996), (2) resurgensi hama *P.Xylostella* terhadap Asefat, permetrin dan kuinalfos (Sastrosiswojo 1988), (3) residu pestisida yang dapat membahayakan konsumen kubis (Soeriaatmadja & Sastrosiswojo 1988), dan (4) terganggunya kehidupan dan peranan parasitoid *Diadegma semiclausum* sebagai musuh alami penting hama *P. Xylostella* (Sastrosiswojo 1987).



Untuk mengatasi masalah tersebut di atas, konsep pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan alternatif yang tepat, karena PHT bertujuan membatasi penggunaan pestisida sesedikit mungkin, tetapi sasaran kualitas dan kuantitas produksi kubis masih dapat dicapai.

## II. ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN KUBIS

Pengendalian organisme pengganggu tanaman kubis dianggap paket yang tidak terpisahkan dalam budidaya tanaman kubis secara keseluruhan meliputi pengendalian gulma, hama dan penyakit. Gulma atau tumbuhan pengganggu sering menjadi masalah pada pertanaman kubis karena menjadi pesaing dalam penggunaan air, cahaya dan unsur hara bagi tanaman pokok. Gulma juga dapat berperan sebagai penyangga atau inang bagi hama atau penyakit bahkan dapat mengeluarkan toksin yang dapat berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan dan hama asil tanaman kubis (Balai Penelitian Tanaman Hortikultura, 1993).

Gulma yang terdapat pada pertanaman kubis meliputi gulma teki, gulma berdaun lebar. Jenis gulma yang terdapat pada lahan pertanaman kubis antara lain: *Ageratum conyzoides* L (babadotan), *Galinsoga parviflora* Cav. (jukut saminggu), *Polygonum nepalense* Meissn (jukut haseum) dari golongan gulma daun lebar, *Eleusine indica* (L) (jukut jampang) dan *Setaria palmifolia* (babawangan) dari golongan gulma rumput dan *Cyperus rotundus* L (teki-teki)

golongan gulma teki (Everaarts,1998). Selain itu terdapat gulma kubis-kubisan *capsella bursapastoris* (rumput dompet gembala), *Cardamine hirsuta* (rumput selada pahit berbulu), *Brasica pachypoda*, *Nasturtium officinale*, dan *Lepidium spo*.

Jenis hama dan penyakit penting pada fase pertumbuhan tanaman kubis sejak persemaian sampai panen merupakan hama dan penyakit utama dan hama dan penyakit kedua. Hama dan penyakit utama adalah hama dan penyakit yang mampu terus menerus merusak dan secara ekonomis merugikan, sehingga selalu perlu dilakukan tindakan pengendalian dan berbeda dengan hama dan penyakit kedua yaitu hama dan penyakit yang dalam kondisi tertentu mampu merusak dan merugikan, sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian

## **2.1. Hama dan Penyakit Utama**

### **2.1.1. Ulat tanah, *Agrotis ipsilon* Hufn. (*Lepidoptera: Noctuidae*)**

Ulat tanah adalah ulat yang hidup di tanah biasa sebagai hama yang serangannya menyebabkan pangkal batang patah. Siklus hidup dimulai dari ngengat dengan sayap depan berwarna coklat dan sayap belakang berwarna putih dengan tepi coklat keabuan dengan panjang sayap terentang 40-50 mm dan panjang tubuh sekitar 2,2 mm. Ngengat mampu hidup sekitar 10-20 hari. Ngengat aktif pada senja/malam hari. Nisbah kelamin betina dengan jantan adalah 1:1.

Populasi larva biasanya meningkat pada awal musim kemarau (Maret-April) di daratan tinggi. Di musim hujan umumnya populasi larva rendah. Lamanya daur hidup *A. ipsilon* tergantung pada tinggi rendahnya suhu udara, semakin rendah suhu udara semakin lama daur hidupnya dan sebaliknya.

Ulat tanah merusak tanaman yang baru di tanam atau pada tanaman muda. Tanda serangan pada tanaman muda berupa gigitan larva pada pangkal batang atau tanaman kubis sama sekali terpotong, sehingga dapat menimbulkan kerusakan berat (gambar 1). Larva dewasa kadang-kadang membawa potongan-potongan tanaman ke tempat persembunyiannya. Kerusakan berat pada tanaman kubis muda kadang-kadang terjadi di awal musim kemarau. Kerugian yang ditimbulkan oleh serangga *A. ipsilon* pada kubis muda dapat mencapai 75-90% dari seluruh bibit kubis yang ditanam (Satrosiswojo 1982).



**Gambar 1. Ulat tanah (*A.ipsilon*) dan gejala serangannya pada tanaman kubis muda (berumur 1 minggu)**

### **2.1.2. Ulat daun kubis, *Plutella xylostella* (L.).(Lepidoptera: Yponomeutidae)**

Hama ini dapat menghabiskan kubis yang berumur 1 bulan dalam waktu 3-5 hari dalam kondisi larva banyak. Siklus hidup *P.xylostella* dimulai dari serangga dewasa berupa ngengat kecil dengan panjang kira-kira 6 mm, berwarna coklat kelabu dan aktif pada malam hari. Pada sayap depan terdapat tiga buah lekukan (undulasi) yang berwarna putih menyerupai berlian. Ngengat *P.xylostella* tidak kuat terbang jauh dan mudah terbawa oleh angin.

Hama ini bersifat kosmopolitan dapat ditemukan pada pertanaman kubis di daratan tinggi, pengunungan, atau perbukitan maupun dataran rendah. Faktor iklim (curah hujan) dapat mempengaruhi populasi larva *P.xylostella*. Kematian larva akibat curah hujan lebih banyak terjadi pada larva muda yakni larva instar ke-1 dan larva instar ke-2 daripada larva instar ke-3 dan larva instar ke-4. oleh karena itu, umumnya populasi larva *P.xylostella* tinggi di musim kemarau (bulan april sampai dengan oktober) atau apabila keadaan cuaca kering selama beberapa minggu. Populasi larva yang tinggi terjadi setelah kubis berumur enam sampai delapan minggu (Sudarwohadi 1975). Musuh alami hama *P.xylostella* yaitu parasitoid *D.semiclausum hellen* rendah. Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama ini dapat mencapai 100%.

Tanaman inang *P.xylostella* adalah jenis kubis-kubisan seperti kubis putih kubis merah, petsai, kubis bunga, kaelan, selada air, sawi jabung, radis, turnip, dan gulma kubis-kubisan *capsella bursapastoris* (rumput dompet gembala), *Cardamine hirsuta* (rumput selada pahit berbulu), *Brasica pachypoda*, *Nasturtium officinale*, dan *Lepidium spo.*

Biasanya hama *P.xylostella* merusak tanaman kubis muda namun seringkali juga merusak tanaman kubis yang sedang membentuk krop bila tidak terdapat hama persaingannya, yaitu *C. Binotalis*. Larva *P.xylostella* instar ke-3 dan ke-4 makan permukaan bawah daun kubis dan meninggalkan lapisan epidermis bagian atas. Setelah jaringan daun membesar, lapisan epidermis pecah, sehingga terjadi lubang-lubang pada daun. Apabila tingkat populasi larva tinggi akan terjadi kerusakan berat pada tanaman kubis sehingga yang tinggal hanya tulang-tulang daun kubis (Gambar 2).

### **2.1.3. Ulat krop kubis, *Crociodolomia binotalis* Zell (*Lepidoptera: Pyralide*)**

Ngengat *C.binotalis* memiliki dada berwarna hitam dan perutnya berwarna coklat kemerahan, panjang tubuhnya kira-kira 1,1 cm. Ngengat aktif pada malam hari. Ngengat jantan mempunyai sayap depan rumbai dari rambut halus yang berwarna gelap pada bagian tepi-depan (anterior). Panjang tubuh rata-rata untuk serangga jantan

10,4 mm dan serangga betina 9,6 mm. Lamanya daur hidup *C. binotalis* adalah 30-41 hari.

*C.binotalis* merupakan hama utama kedua setelah *P.xylostella* pada tanaman kubis. Pada tanaman kubis populasi larva meningkat mulai 2 minggu setelah tanam mencapai puncaknya pada umur 6 sampai 8 minggu setelah tanam menurun sampai saat panen kubis. Tanaman inang *C.binotalis* seperti kubis putih, kubis bunga, petsai, brokoli, tanaman turnip, radis, sawi jabung, dan selada air.

Larva muda bergerombol pada permukaan bawah daun kubis dan meninggalkan bercak putih pada daun yang dimakan. Larva instar ke-3 sampai ke-5 memancar dan menyerang pucuk tanaman kubis membentuk cabang dan beberapa krop berukuran kecil. Serangga hama *C.binotalis* pada tanaman kubis yang sudah membentuk krop akan menghancurkan kualitas krop sehingga kubis tidak laku dijual.



**Gambar 2. Gejala serangga hama *P.xylostella* pada tanaman kubis (a), Gejala serangga hama *C.binotalis* pada tanaman kubis (b)**

#### 2.1.4 Penyakit tepung berbulu

Penyakit tepung berbulu umumnya terdapat pada tanaman sayuran muda seperti sawi jabung, turnip, dan kubis bunga. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Peronospora parasitica* pers.ex.Fr. yang membentuk konidiofor melalui mulut kulit (stomata). Konidium berbentuk bulat telur, hialin, dengan ukuran (24-27) um x (15-20) um. Konidium mudah lepas dan berkecambah dengan membentuk pembuluh kecambah. *P.parasitica* adalah parasit oblingat. Miseliumnya hanya berkembang di sela-sela sel dan membentuk haustorium yang masuk kedalam rongga sel. Jamur ini mempunyai banyak ras fisiologi tanaman kubis bunga, dan ada yang hanya menginfeksi petsai (semangun 1989; singh 1980).

Penyakit tepung berbulu terutama timbul di persemaian, meskipun kadang-kadang juga terdapat pada tanaman di lapangan. Penyakit ini dicirikan oleh adanya bercak-bercak yang berwarna coklat – keunguan pada permukaan bawah daun. Dari sisi atas daun terlihat bahwa jaringan diantara tulang-tulang daun menguning, mirip dengan gejala yang terjadi karena kekurangan unsur hara tertentu. Selanjutnya bagian yang menguning berubah menjadi coklat-ungu dan tekstur daun menjadi seperti kertas. Daun-daun bawah dapat rontok. Pada permukaan bawah daun terdapat kapang putih seperti tepung.

### **2.1.5. Penyakit akar pekuk (akar gada)**

Penyakit akar pekuk (akar gada, akar bengkak dapat menyerang bermacam tumbuhan dari famili cruciferae, baik tanaman pertanian maupun tanaman liar. Kerugian yang ditimbulkan dapat sangat besar, karena pertanaman sama sekali tidak memberikan hasil sehingga tidak dapat dijual (semangun 1989). Kerusakan pada tanaman dari familia cruferae yang diakibatkan oleh penyakit akar pekuk berkisar antara 50-100%. Di Indonesia, kerugiannya ditaksir mencapai Rp. 2,8 milyar setiap musim (Djatnika 1993).

#### **a. Daur hidup dan faktor-faktor yang mempergaruhi penyakit tepung berbulu**

Jamur dapat bertahan dari musim ke musim karena pertanaman kubis tidak pernah terputus. Ras yang dapat menyerang kubis mempunyai sifat yang agak khusus, sehingga mungkin tidak dapat bertahan pada tumbuhan lain. *P.parasitica* bertahan dalam bentuk oospora dalam sisa-sisa tanaman sakit didalam tanah. Selain itu biji kubis dapat terkontaminasi dan dapat menularkan penyakit ke persemaian. Di persemaian atau di pertanaman kubis konidium dipencarkan oleh angin.

Penyakit tepung berbulu sangat dipergaruhi oleh lingkungan. Penyakit ini berkembang paling baik pada suhu 10-15°C, pada cuaca yang mendung atau di tempat yang teduh, sehingga embun terdapat sepanjang hari. Penyakit ini lebih banyak terdapat dipersemaian.



Namun daun tua ternyata lebih rentan terhadap penyakit ini. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Plasmodiophora brassicae* Wor. yang termasuk klas jamur lendir.

**b. Daur hidup dan faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit akar pekung**

Spora ini dapat segera tumbuh, tetapi dapat juga bertahan sangat lama. Spora akan terbebas dari akar sakit jika akar ini terurai oleh jasad-jasad sekunder. Penyebaran penyakit ini oleh air drainase, alat-alat pertanian, tanah yang tertiuip angin, hewan dan bibit-bibit. Pupuk kandang juga dapat menyebabkan penyakit ini, karena sisa-sisa kubis biasanya dipakai petani untuk makanan ternak. Jamur ini dapat bertahan hidup dalam saluran pencernaan ternak, sehingga pupuk kandang terinfeksi.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penyakit ini, adalah suhu udara 25-30°C, tanah yang lembab atau basah, kadar bahan organik yang tinggi, dan pH<7. Pupuk urea, TSP, dan KCI yang diberikan bersama-sama akan menekan penyakit. Sebaiknya pemberian boron akan meningkatkan serangan penyakit ini. Selain itu penanaman kubis atau jenis cruciferae lainnya secara terus menerus pada lahan yang sama akan meningkatkan populasi *Plasmodiophorasp.*

Tanaman kubis yang terserang pada keadaan panas atau siang hari daunnya layu seperti kekurangan air namun pada malam/pagi hari akan menjadi segar kembali. Pertumbuhan tanaman akan

terhambat hingga kerdil dan tanaman kubis tidak dapat membentuk krop dan akhirnya mati (Gambar 3.)



**Gambar 3. Gejala visual penyakit akar Gada pada tanaman kubis**

Akar-akar yang terinfeksi jamur penyebab penyakit ini akan mengadakan reaksi dengan pembelahan dan pembesaran sel, yang menyebabkan terjadinya bintil atau kelenjar yang tidak teratur. Seterusnya bintil-bintil itu bersatu, sehingga menjadi bengkak memanjang yang mirip dengan batang atau gada.

Rusaknya susunan jaringan akar menyebabkan rusaknya jaringan pengangkut, sehingga pengangkutan air dan hara tanah terganggu. Tanaman tampak merana, daun-daunnya berwarna hijau kelabu, dan lebih cepat menjadi layu daripada daun-daun sehat. Dalam lingkungan yang basah, akar-akar akan diserang oleh jasad-jasad sekunder, sehingga akar atau seluruh sistem perakaran busuk.

### **2.1.6. Busuk basah**

Busuk basah atau busuk lunak (soft rot) adalah penyakit merugikan pada tanaman sayuran, termasuk kubis dan kerabatnya, baik di lapangan maupun di dalam penyimpanan serta pengakutan sebagai penyakit pascapanen. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Erwinia carotovora* pv. *Carotovora* (*janes*) Holland. Bakteri ini juga dapat mempertahankan diri di dalam tanah dan di dalam sisa-sisa tanaman di lapangan. Umumnya, infeksi terjadi melalui luka dapat terjadi melalui luka-luka karena gigitan serangga atau karena lalat-lalat pertanian.

Pembusukan karena penyakit ini berlangsung dengan cepat dalam udara yang lembab dan pada suhu yang relatif tinggi. Kerugian yang ditimbulkan oleh serangga penyakit ini pada tanaman di daratan rendah lebih besar dari pada di daratan tinggi. Tanaman kubis yang terserang *E. Carotovora* memperlihatkan gejala busuk berwarna hitam pada daun-daun pembungkus krop. Pembusukan juga terjadi pada pangkal krop, sehingga krop mudah dilepas dari batang kubis (Gambar 4). Jaringan yang membusuk semula tidak berbau, namun dengan adanya serangan bakteri sekunder menjadi berbau khas yang menusuk hidung. Jaringan yang membusuk semula tidak berbau, namun dengan adanya serangan bakteri sekunder menjadi berbau khas yang menusuk hidung.



**Gambar 4. Gejala visual saerangga penyakit busuk basah (busuk lunak) pada tanaman kubis**

## **2.2 Hama dan penyakit kedua**

### **2.2.1. Ulat krop bergaris, *Hellula undalis* F. (Lepidoptera : Pyralidae)**

Ulat krop bergaris (bahasa inggris: **cabbage webwrom atau striped cabbage heart caterpillar**) merupakan salah satu hama penting dan digolongkan dalam hama kedua atau hama sekunder karena serangannya hanya kadang-kadang saja.

Sayap depan ngengat berwarna abu-abu, panjang sayap terentang 14-15 mm dan panjang tubuh 6-7 mm. Pada sayap depan terdapat tanda yang mempunyai ginjal. Tanda tersebut berwarna lebih gelap pada ngengat betina daripada serangan jantan. Longevitas ngengat, baik yang jantan maupun yang betina kira-kira 7 hari. Lamanya masa perkembangan dari telur sampai serangga dewasa kira-kira 26,0 hari. Puncak populasi *H.undalis* umumnya

terjadi pada musim kering. Pada tanaman kubis, puncak populasi hama ini terjadi sekitar 40 hari setelah tanaman.

Tanaman inang *H.undalis* adalah kubis, petsai, sesawi, lobak, radis dan, brussels sprout juga pada tanaman Cruciferae liar seperti *Nasturtium sp.* dan Capparidaceae (gulma seperti *Polanisia sp.* Dan *Gyandropsis sp.*). Selain itu tanaman inang lainnya adalah gulma non-crucifeae seperti *Cleome spp.* Dan *Hygrofolia*. *H.undalis* lebih menyukai tanaman sawi jabung (*Brassica juncea*) daripada tanaman kubis dan rabis.

Larva merusak pucuk tanaman dengan jalan mengebor sehingga menyebabkan matinya tanaman muda atau mengakibatkan terbentuknya tunas-tunas baru yang tidak laku dijual. Di lapangan, populasi larva *H.undalis* yang rendah dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen yang besar. Jika tidak dilakukan upaya pengendalian, kehilangan hasil panen kubis karena serangan hama *U.undalis* dapat mencapai 99%.

### **2.2.2. Busuk hitam**

Penyakit busuk hitam (bahasa inggris : **black rot**) atau busuk coklat atau bakteri hawar daun atau bakteriosis merupakan penyakit penting. Tanaman kubis dan hampir semua anggota familia cruciferae dapat menjadi tumbuhan inang x. *Campestris* pv. *Campestris*.

Penyebab penyakit busuk hitam adalah bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris* (Pamm.) Bakteri ini mempertahankan diri dari musim ke musim pada biji-biji kubis dalam tanah, pada tumbuhan inang lain, atau dalam sisa-sisa tanaman sakit. Bakteri ini masuk ke dalam tanaman kubis melalui pori air yang terdapat pada ujung-ujung berkas pembuluh di tepi-tepi daun. Bakteri ini dapat juga masuk ke dalam tanaman melalui luka-luka pada daun. Infeksi melalui perakaran tanaman jarang terjadi.

Gejala serangan *Xanthomonas.campestris* pv. pada tanaman kubis mula-mula terdapat daerah yang berwarna kuning dan pucat di tepi-tepi daun, kemudian meluas ke bagian tengah, di daerah ini tulang-tulang daun berwarna coklat tua atau hitam. Pada tanaman kubis dewasa, gejala khas yang terserang *X. Campestris* pv. *Campestris* terdapat bercak kuning yang menyerupai **huruf V** sepanjang pinggir daun mengarah ke tengah daun. Pada serangan yang berat, seluruh daun menguning dan mudah luruh (gugur) sebelum waktunya (Gambar 6).

Jaringan helaian daun yang sakit kering menjadi seperti selaput, dengan tulang-tulang daun berwarna hitam. Umumnya penyakit mulai dari daun-daun bawah dan dapat menyebabkan gugurnya daun satu per satu. Penyakit ini dapat menyebabkan busuk kering, yang dalam keadaan lembab karena serangan jasad sekunder,

dapat berubah menjadi busuk basah yang mengeluarkan bau tidak enak disebabkan oleh bakteri *Erwinia carotovora*

## II. PEMANFAATAN MUSUH ALAMI PADA TANAMAN KUBIS

Salah satu komponen pengendalian hama yang penting adalah dengan pendekatan pengendalian hama terpadu dan pemanfaatan musuh-musuh alami hama pada tanaman kubis. Pada tabel 2 disajikan jenis-jenis musuh alami hama *A. Ipsilon*, *P. xylostella*, dan *C. binotalis*. Beberapa musuh alami hama-hama yang mempunyai arti penting (efektif) antara lain:

### 3.1 *Cotesia* (= *Apanteles*) *ruficrus* (Hal.)

*C.ruficrus* merupakan anggota braconidae memarasit larva *A.ipsilon* instar ke-2 dan ke-3 dan meninggalkan inangnya pada instar ke-4, dalam satu ekor larva *A.ipsilon* yang terparasit dapat ditemukan sampai 60 kokon parasitoid. Tingkat parasitasi larva *A.ipsilon* oleh *C.ruficrus* dapat mencapai 50% (Kalshoven 1981).

### 3.2. *Tritaxys braueri* (De Meij) (= *Goniophana hetarocera*)

Lalat *Tachinidae braueri* merupakan parasitoid larva *A.ipsilon* dengan tingkat parasitasinya dapat mencapai 60%. Telur parasitoid biasanya diletakkan pada tepi daun kubis. Larva *A.ipsilon* yang besar lebih disukai oleh parasitoid *T. braueri*. Lama perkembangan parasitoid pada larva *A.ipsilon* instar ke-3,4 dan 5

memerlukan waktu masing-masing 25, 16, dan 10 hari (Kalshoven 1981).

### **3.3. *Diadegma semiclausum* (Hellen) (= *Angitia cerophaga* Grav.)**

*D. semiclausum* merupakan musuh alami penting bagi hama *P. xylostella* dengan tingkat parasitasi larva *P. xylostella* mencapai lebih dari 80%. Daur hidup *D. Semiclausum* dari telur sampai serangga dewasa (imago) di daratan tinggi lamanya 18-20 hari, sedang di daratan rendah lamanya 14 hari (vos 1953). Masa telur, larva (4 instar) dan pupa masing-masing 2 hari, 8 hari, dan 8-10 hari di daratan tinggi. Seekor betina *D. Semiclasium* mampu memarasit sampai 117 ekor larva *P. xylostella*.

### **3.4. *Costesia Plutellae* .Kurdj. (= *Apanteles plutellae* Kurdj)**

*C. Plutellae* merupakan musuh alami *P. xylostella*. Tingkat parasitasi larva *P. xylostella* oleh *C. Plutellae* dilaporkan mencapai 29,6%. Parasitoid *C. Plutallae* lebih cocok hidup di daerah yang suhunya relatif tinggi, sedang *D. Semiclausuim* di daerah dingin. Total daur hidup *C. Plutellae* lamanya 10-16 hari. Lamanya perkembangan telur, larva, dan pupa, *C. Plutellae* adalah 2 hari; 6,6 hari; dan 4,5 hari.

### **3.5. *Zoophthora radicans* (Bref.) (=Entomophthora sphaerosperma)**



Larva dan pupa *P.xylostella* kadang terserang patogen penyakit jenis cendawan dari famili Entmophthoraceae, yaitu *Z. radicans* dan *Erynia blunkii* (Lakon). Namun, *Z. Radicans* lebih sering ditemukan di lapangan menyerang larva dan pupa *P.xylostella*. Larva *P.xylostella* yang terbunuh oleh cendawan patogen penyakit ini melekat pada daun kubis yang disebabkan oleh rhizoids yang muncul sepanjang abdomen (perut) pada permukaan ventral (bawah) tubuh serangga. Serangan penyakit ini meningkat bila keadaan kelembaban udara tinggi.

#### **IV. KOMPENEN DAN RAKITAN TEKNOLOGI PHT KUBIS**

##### **4.1. Pengelolaan Tanaman**

Dua tipe kubis yang dibudidayakan di Indonesia adalah: **(1) tipe semusim**, yaitu tipe kubis yang dapat tumbuh, berkrop, berbunga, dan berbiji didaerah tropik dan **(2) tipe dwi musim**, yaitu tipe kubis yang dapat berbunga, tumbuh dan berkrop di daerah dingin, tetapi tidak dapat berbunga di daerah tropik karena tidak mengalami musim dingin.

Pola tanaman kubis umumnya mengikuti dua pola sebagai berikut :

##### **a. Kubis ditanam secara tunggal (monokultura)**

Penanaman kubis secara monokultur sering menyebabkan ledakan organisme pengganggu tanaman (OPT). Hal ini karena laju perkembangan OPT lebih cepat dari pada musuh alaminya dan

ketersediaan makanan yang melimpah secara terus menerus bagi OPT sepanjang musim. Penekanan perkembangan OPT tular tanah perlu dilakukan melalui penggiliran tanaman. Ledakan serangan penyakit akar bengkak (*Erwina carotovora*) pada tanaman kubis dapat terjadi karena petani tidak melakukan pergiliran tanaman yang baik.

#### b. **Tumpangsari**

Penganekaragaman tanaman dapat mengakibatkan keseimbangan hayati pada ekosistem pertanaman lebih stabil sehingga tidak mudah terserang OPT hal ini terjadi karena musuh alami OPT dapat berkembang baik, sehingga dapat menurunkan populasi hama. Tumpangsari kubis (dua baris) – tomat (satu baris) juga dapat mengurangi serangan hama *P.xylostella* ( L.) (Sastrosiswojo 1987). Hal ini terjadi karena daun tomat mengeluarkan bahan kimia yang dapat menolak ngemat *P.xylostella* betina untuk bertelur pada tanaman kubis. untuk itu tomat harus ditanam kira-kira satu bulan sebelum kubis, supaya fungsinya nyata sebagai **penolak** (repellent ngemat *P.xylostella*)

#### **4.1.1. Persiapan tanam**

Kubis memerlukan tanah bertekstur ringan pada fase tumbuh sedangkan pada pertumbuhan lanjut kubis memerlukan tanah bertekstur berat. Kemasaman (pH) tanah yang optimal bagi tanaman

kubis adalah 6,0-6,5. Suhu optimum untuk pertumbuhan kubis adalah 15-20<sup>0</sup>C memberikan hasil terbaik. Keadaan banyak hujan, kelembaban tanah merupakan faktor kritis pertumbuhan tanaman kubis.

#### **a. Pengolahan tanah**

Lahan untuk pertanaman kubis perlu diolah atau dibajak sedalam 20-30 cm dan rumput/ gulma harus bersih serta drainase tanah diatur secara baik. Bekas batang kubis harus dikumpulkan supaya tidak menjadi sumber infeksi penyakit akar bengkak (*P. Brassicae*) selain itu sisa batang kentang dan umbi busuk harus dikumpulkan dan dimusnahkan supaya tidak menjadi sumber penyakit rembah kecambah (*Rhizoctonia solani*).

#### **b. Bibit dan persemaian**

Beberapa varietas kubis yang umum ditanam petani antara lain KR-5, Green Corenot, dan KR-1. Benih kubis disemai di tempat persemaian selama  $\pm$  4 minggu sebelum di tanam di lapangan. Media tumbuh persemaian digunakan campuran tanah dan pupuk kandang (kompos) yang halus serta matang dengan perbandingan 1 : 1 yang telah distrerilkan terlebih dahulu dengan uap air panas selama dua sampai tiga jam atau penambahan decomposer pada pupuk kandang dan dibiarkan selama 3 minggu. Tanah yang tidak steril dan pupuk kandang yang masih mentah dapat menjadi sumber OPT bagi bibit

kubis seperti penyakit rembah kecambah (*R. solani*) dan tepung berbulu (*P.parasitica*).



**Gambar 5. Tempat persemaian dan Persemaian**

Sebelum disebar, benih kubis direndam dalam air hangat ( $50^{\circ}\text{C}$ ) selama 0,5 jam atau direndam dalam larutan previcur N (1 m/l) selama kira-kira 3 jam kemudian diangin-anginkan lalu disebar rata di tempat persemaian. Tujuan perendaman adalah untuk mengurangi benih penyakit yang mungkin melengket pada biji dan untuk mempercepat perkecambahan benih. Benih yang telah disebar ditutup tipis dengan media persemaian, kemudian ditutup dengan daun pisang atau karung plastik yang bersi dan dibuka setelah tiga sampai empat hari dan dibiarkan sampai berumur tujuh hari hingga terbentuk lembaga. Setelah itu bibit dipindahkan satu persatu pada bumbungan daun pisang dengan media yang sama dan dipelihara di persemaian sampai berumur  $\pm 3 - 4$  dan siap ditanam di lapangan. Selama dipersemaian bibit kubis dipelihara secara insentif,

seperti penyiraman tiap hari dan pengendalian OPT (Suwandi et al, 1993)

#### **4.1.2. Cara bertanam dan pemupukan**

##### **a. Jarak tanam dan penanam**

Bibit kubis yang telah berumur 3-4 minggu dengan 4-5 lima daun siap untuk ditanamkan di lapangan. Penanaman bibit kubis yang tua (umur lebih dari 6 minggu) mengakibatkan penurunan hasil panen kubis, karena ukuran krop kecil dan bobotnya ringan. Ukuran krop kubis yang dihasilkan tergantung pada varietas dan jarak tanam kubis yang digunakan. A) Jarak tanam 70 cm (antar barisan) x 50 cm ( dalam barisan) : ukuran/berat krop 2 kg/tanaman; B) Jarak tanam 60 cm x 40 cm : ukuran /berat krop 1 kg/tanaman (jarak tanam ini umumnya ditentukan untuk tujuan komersial)

##### **b. Pemupukan**

Kubis merupakan tanaman sayuran yang tanggap terhadap kondisi kesuburan tanah dan pemberian pupuk. Pada tanah masam daun-daun kubis cepat terjadi bercak klorosis yang merupakan gejala kehahatan magnesium. Untuk mengatasinya perlu dilakukan pengapuran tanah dengan dolomit atau kaptan sampai pH sekitar 6,5.

### **(1) Pupuk organik**

Pupuk organik yang akan digunakan harus yang sudah matang. Jenis dan dosis penggunaan pupuk organik untuk tanaman kubis adalah pupuk kandang sapi sebanyak 30t/ha yang setara dengan pupuk kandang domba sebanyak 19 t/ha atau kopas jerami padi sebanyak 18 t/ha (suwandi dkk. 1993). Cara pemberian : pupuk kandang sapi ditempatkan pada lubang tanam yang telah dipersiapkan (1kg/lubang tanam).Sebagai pengganti pupuk kadang atau kompos dapat juga digunakan **asam humus/sari humus** sebanyak 7,5 l/ha. Cara penggunaan : asam humus atau sari humus disemprotkan pada tanah seminggu sebelum tanaman.

### **(2) Pupuk buatan**

Tanaman kubis memerlukan unsur N, P, dan K dan pemberiannya dilakukan secara **berimbang** supaya diperoleh hasil kubis yang optimal. Pemberian pupuk N yang terlalu tinggi akan mengakibatkan tanaman kubis rentan terhadap serangan OPT.

Potensi hasil panen kubis selain dipengaruhi oleh dosis pemupukan fosfat (P), juga sangat dipengaruhi oleh macam sumber pupuk N yang diberikan.penggunaan kombinasi pupuk N yang berasal dari Urea dan ZA (masing-masing setengah dosis) dapat meningkatkan hasil panen. Dosis pupuk buatan yang dianjurkan adalah sebagai berikut ( Suwandi et al.1993:Sastrosiswojo et al.1995):

- Pupuk Urea 100 kg/ha,ZA 250 kg/ha, TSP atau SP-36 250 kg/ha dan KCI 200 kg/ha.
- Untuk tiap tanaman diperlukan kira-kira 4 kg Urea+ 9 g TSP (SP-36),dan 7 g KCI.
- Pupuk kandang (1 kg),setengah dosis pupuk N (2 g Urea + 4,5 g ZA),pupuk TSP (9 g) dan KCI (7 g) diberikan sebelum tanam pada tiap lubang tanam.
- Sisa pupuk N (2g urea +4,5 g ZA) per tanaman diberikan pada saat tanaman berumur empat minggu .

#### **4.1.3. Pemeliharaan tanaman**

Pemeliharaan tanaman yang penting adalah penyulaman, pengairan, dan pengendalian OPT

##### **a. Penyisipan**

Penyisipan untuk mengganti tanaman mati setelah tanaman ditanam di lapangan. Bibit kubis yang mati disebabkan oleh: 1) kekeringan sehingga layu, lalu mati:2) terserang OPT, yaitu terpotong batangnya oleh ulat tanah (*Agrotis ipsilon* Hufn.) atau penyakit rebah kecambah ( *R.solani*). Tanaman kubis yang mati disulam sampai kubis berumur dua minggu.

## **b. Penyiraman**

Penyiraman dilakukan tiap hari sampai umur 2 minggu, khususnya di musim kemarau. Penyiraman diperpanjang dan dihentikan setelah kubis tumbuh normal, kira-kira berumur 3 minggu.

Drainase perlu di jaga dengan baik. Drainase yang jelek atau pertanaman kubis yang terendam air akan mengakibatkan banyak tanaman terserang OPT, yaitu penyakit layu atau busuk.

## **c. Pengendalian OPT**

Gulma pada pertanaman kubis dapat mengganggu pertumbuhan tanaman kubis. Gulma merupakan pesaing dalam penggunaan air, cahaya matahari, dan unsur hara bagi tanaman kubis. Selain itu, gulma juga dapat menjadi inang OPT yang merugikan tanaman kubis. Gulma yang penting adalah *Polygonum nepalense*. Usaha pengendalian gulma yang murah dan praktis adalah dengan cara melakukan penyiangan dengan tangan. Sambil menyiangi dilakukan penggemburuan tanah dan pembubunan tanaman kubis. Umumnya penyiangan dilakukan 2 kali setelah kubis berumur 2 dan 4 minggu.

Pengendalian hama dan penyakit kubis dapat dilakukan dengan pengendalian secara fisik dan kimia

- **Pengendalian secara fisik : sebelum dilakukan penyiraman (biasanya tiap hari)**



Pengendalian secara fisik dilakukan melalui pengamatan selinitas terhadap telur dan larva . Daun-daun yang terserang hama dan penyakit dipetik dan bibit yang terserang dicabut, lalu dimusnahkan.

- **Pengendalian secara kimia: dilakukan dengan penyemprotan pestisida.**

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setelah melewati ambang batas ekonomi. Insektisida yang digunakan selektif dan mudah terurai. Saat ini penggunaan biopestisida sudah banyak digunakan.

## **4.2. Pengamatan hama - penyakit**

Pengamatan merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pengendalian hama terpadu (PHT), karena hasil pengamatan merupakan bahan yang berguna untuk pengambilan keputusan pengendalian hama. Dalam sistem PHT, pengambilan keputusan tentang pengendalian terutama dengan pestisida harus didasarkan pada ambang ekonomi atau ambang pengendalian hama yang bersangkutan, yang telah ditetapkan sebelumnya secara empiris.

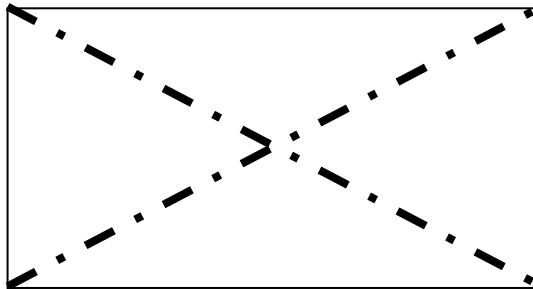
### **4.2.1. Metode pengambilan contoh**

Pengamatan dilakukan pada sebagian kecil tanaman yang dapat mewakili seluruh daerah pengamatan. Ada tiga macam metode pokok pengambilan contoh yaitu : **metode mutlak (absolut)** dan **indeksi populasi**.

- **Pengambilan contoh**

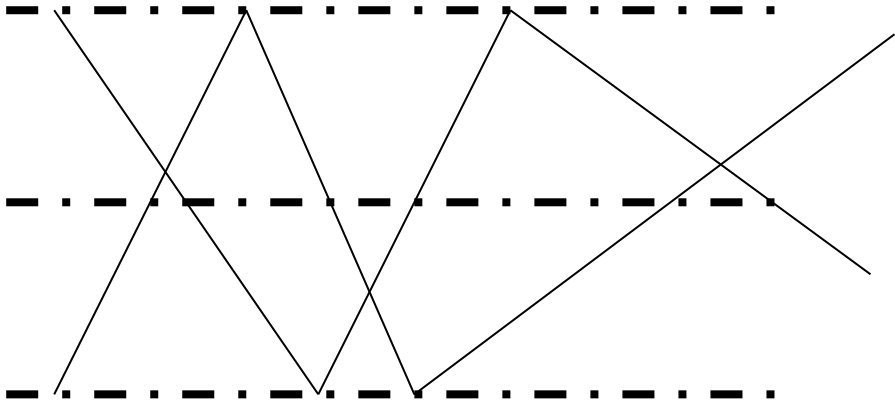
Satuan contoh adalah satuan yang diamati, diukur, atau dihitung untuk memperoleh data (variabel) yang dikehendaki seperti populasi hama, tingkat serangga, dsb. Satuan contoh atau tanaman contoh biasanya ditetapkan secara sistematis dengan dua macam cara sebagai berikut: **(1) Bentuk diagonal**, khususnya untuk hamparan pertanaman kubis yang luas. Tanaman contoh terletak di sepanjang atau di sekitar garis diagonal (Gambar 6) dan **(2) Bentuk U**, biasanya digunakan untuk pertanaman kubis yang sempit atau pada petak pertanaman yang memanjang (Gambar 7). Contoh: pertanaman sayuran di teras-teras atau di lereng-lereng.

Ukuran contoh atau banyaknya tanaman contoh yang akan diamati pada setiap waktu pengamatan untuk satu petak/blok pengamatan tertentu. Jumlah tanaman/contoh yang harus diamati berdasarkan pada luas pertanaman adalah sebagai berikut :



**Gambar 6. Skema pengambilan tanaman contoh secara sistematis bentuk diagonal**

- Luas pertanaman - 0,2 ha = 10 tanaman contoh,
- 0,2 ha - 0,4 ha = 20 tanaman contoh,
- 0,6 ha - 0,8 ha = 30 tanaman contoh,
- 0,8 ha - 1,0 ha = 50 tanaman contoh,



**Gambar 7. Skema pengambilan tanaman contoh secara sistematis bentuk U**

Interval pengambilan contoh sangat dipengaruhi oleh lamanya daur hidup hama yang akan diamati, kemampuan berkembang biak, tingkat populasi atau tingkat kerusakan dll. Untuk kubis, interval pengambilan contoh **tiap 7 hari** dianggap cukup mewakili semua OPT yang penting. Pengamatan populasi pada pagi hari atau sore hari, pada saat OPT (hama) tidak/kurang aktif. Pengamatan tingkat kerusakan tanaman karena serangan OPT dapat dilakukan setiap saat, meskipun sebaiknya pada pagi atau sore hari.

Untuk keperluan rekomendasi pengendalian perlu diketahui tingkat populasi instar hama yang merusak atau tingkat kerusakan tanaman yang memelurkan tindakan pengendalian.

Berdasarkan kerusakan yang ditimbulkan, hama dapat di bagi menjadi dua kelompok sebagai berikut :

**(1) Hama langsung (direct pest)**, yaitu hama yang secara langsung merusak hasil panen yang akan dijual.

Contoh : *C. binotolis Zell* untuk hama langsung penghitungan tingkat kerusakan tanaman menggunakan rumus :

$$P = a \times 100\% (a+b)$$

Keterangan :

P = Tingkat kerusakan tanaman atau hasil tanaman (%)

a = Jumlah tanaman atau bagian tanaman yang rusak.

b = Jumlah tanaman atau bagian tanaman yang tidak rusak (sehat)

**(2) Hama tidak-langsung (indirect pest)**, yaitu hama yang merusak tanaman secara tidak langsung. Contoh : *P. xylostella*. Tingkat kerusakan tanaman pada kubis dihitung menggunakan rumus :

$$P = (n \times v) \times 100\% Z.N$$

Keterangan :

P = Tingkat kerusakan tanaman (%)

n = Jumlah tanaman atau bagian tanaman yang memiliki nilai katagori seranga yang sama

v = Nilai skala tiap katagori serangan (0, 1, 3, 5, 7, 9).

Z = Nilai katagori serangan tertinggi

N = Jumlah tanaman atau bagian tanaman yang diamati (ukuran contoh).

Nilai katagori serangan (v) untuk hama *P.xylostella* didasarkan pada luas serangan sebagai berikut :

0 = Tidak ada kerusakan sama sekali (sehat)

1 = luas kerusakan 0 – 20 %

3 = luas kerusakan 20 - 40 %

5 = luas kerusakan 40 – 60 %

7 = luas kerusakan 60 – 80 %

9 = luas kerusakan 80 – 100 %

Nilai katagori untuk serangan penyakit (contoh : busuk hitam) adalah

0 = tidak ada kerusakan sama sekali (sehat)

1 = luas kerusakan 0 –10 %

2 = luas kerusakan 10 – 20 %

3 = luas kerusakan 20 – 40 %

4 = luas kerusakan 40 – 60 %

5 = luas kerusakan 60 – 100 %

#### **4.2.2. Pengamatan tanaman muda**

**a. Ulat tanah (*A.ipsilon*), rebah kecambah (*R. solani*), dan ulat krop bergaris (*H.undalis*)**

Penghitungan tingkat kerusakan tanaman muda yang terserang OPT menggunakan rumus:  $P = a \times 100 \% (a + b)$  (**lihat butir, 4.2.1.f.)**)

**b. Ulat daun kubis (*P.xylostella*)**

- Pengambilan tanaman contoh dilakukan secara sistematis dengan bentuk U atau Bentuk diagonal (lihat butir 4.2.1.b).

- Pengamatan tanaman contoh untuk mengetahui tingkat kerusakan karena *P.xylostella* menggunakan rumus :

$$P = (n \times v) Z.N \times 100 \% \text{ (lihat butir 4.2.1.f)}$$

- Pengamatan untuk mengambil keputusan tindakan pengendalian dengan cara insektisida dilakukan dengan cara menghitung jumlah larva *P.xylostella* instar ke-3/ke-4 pada 10 tanaman contoh (setiap 0,2 ha).

**4.2.3. Pengamatan tanaman tua**

**a. Ulat daun kubis (*P.xylostella*)**

- Pengambilan tanaman contoh (10 tanaman/0.2 ha) dilakukan secara sistematis dengan bentuk U atau bentuk Diagonal

- Dihitung jumlah larva *P.xylostella* instar ke-3/ke-4 pada 10 tanaman contoh/0,2 ha

- Pengamatan tanaman contoh untuk mengetahui tingkat serangga hama menggunakan rumus :

$$P = (n \times v) \times 100 \% \text{ Z.N (lihat butir 4.2.1.f.)}$$

#### **b. Busuk hitam**

- Diambil 10 tanaman contoh/0.2 ha secara sistematis dengan bentuk U atau Bentuk diagonal
- Pengamatan tanaman contoh untuk mengetahui tingkat serangan penyakit menggunakan rumus :

$$P = (n \times v) \times 100 \% \text{ Z.N (lihat butir 4.2.1.f.)}$$

#### **c. Ulat krop kubis (*C. Binotalis*), akar bengkak (*P. Brassicae*), dan busuk lunak (*E. Carotovora*)**

Persentasi jumlah tanaman yang terserang di hitung dengan rumus :

$$P = a \times 100 \% (a + b) \text{ (lihat butir, 4.2.1.f.)}$$

Keterangan :

P = Tingkat kerusakan tanaman atau hasil tanaman (%).

a = Jumlah tanaman atau bagian tanaman yang rusak.

b = Jumlah tanaman atau bagian tanaman yang tidak rusak (sehat)

### **4.3. Pengambilan keputusan pengendalian**

#### **4.3.1. Ambang ekonomi (Ambang pengendalian)**

Ambang atau pengendalian (AP) atau sering disebut sebagai sementara sebagai ambang ekonomi sementara hama pada tanaman kubis adalah sebagai berikut :

- AP *P.xylostella* adalah lima larvainstra ke-3/ke-4 per 10 tanaman contoh (0.5 larva/tanaman).

- AP *C.binotalis* adalah tiga kelompok telur/10 tanaman contoh (0.3 kelompok telur/tanaman).

### **4.3.2. Pengendalian Hama/penyakit tanaman muda**

#### **a. Ulat tanah (*A.ipsilon*)**

Bila jumlah tanaman terserang (P) 10% perlu dilakukan penyemprotan dengan insektisida yang efektif. Pengendalian *A.ipsilon* dengan pengendalian hayati dapat dilakukan dengan jamur patogen *Batrytis* dan *Metarhizium* sedangkan pengendalian kimia dapat dilakukan dengan pestisida berbahan aktif klorpirifos dan deltametrin dll. Penyemprotan ditunjukkan pada tanah di sekeliling pertanaman kubis.

#### **b. Ulat krop (*H. Undalis*)**

Bila jumlah tanaman terserang (P) 10 % perlu dilakukan penyemprotan dengan insektisida yang efektif dan selektif diantaranya *Bacillus thuringiensis*, sipermetrin, klorfluazuron, lufeneron, lamda sihalotrin, protiofos dll

#### **c. Ulat daun kubis (*P.xylostella*)**

Pengendalian dilakukan setelah melewati ambang batas ekonomi. Jika populasi larva ke-3 ke-4 per tanaman contoh melebihi ambang pengendalian (AP) yaitu 0.5 larva/tanaman contoh, perlu dilakukan penyemprotan dengan insektisida yang selektif dan mudah terurai. Saat ini penggunaan biopestisida *Bacillus thuringiensis*



sudah banyak digunakan. Pengendalian dengan kimia dilakukan dengan penyemprotan pestisida berbahan aktif Diazinon atau Barusil 1-2 cc/l

#### **d. Penyakit rembah kecambah**

Jika jumlah tanaman terserang (P) 10 %, tanaman yang terserang penyakit ini dicabut dan dimusnahkan (dikubur).

#### **e. Penyakit akar bangkak**

Jika jumlah tanaman terserang (P) 10 % tanaman yang terserang penyakit akar bangkak dicabut dan dimusnahkan (dikubur).

### **4.3.3. Hama/penyakit tanaman tua**

#### **a. Ulat daun kubis (*P.xylostella*)**

Jika populasi larva *P.xylostella* instar ke-3 ke-4 melebihi ambang pengendalian (AP), yaitu 0,5 larva tanaman contoh, pertanaman kubis perlu disemprot dengan insektisida yang efektif/selektif (lihat butir 4.3.2.c.). pengambilan keputusan ini bersifat statis karena tanpa mempertimbangkan peranan musuh alami penting, yaitu parasitoid *D. Semiclausum*. Pengambilan keputusan pengendalian dinamis dikemukakan butir 4.4.

#### **b. Ulat krop kubis (*C.binotalis*)**

Hasil pengamatan populasi kelompok telur *C.Binotalis* melebihi ambang pengendalian (AP) yaitu 0.3 kelompok telur atau

tanaman contoh, pertanaman kubis perlu disemprot dengan insektisida yang efektif.

**c. Penyakit akar pekuk (*P. Brassicae*)**

- Bila tanaman yang terserang akan bengkak telah berumur lebih dari 40 hari, pertanaman kubis biarkan saja. Tanaman kubis ini masih dapat di panen, tetapi berat krop rata-rata kurang dari 1 kg.
- Setelah panen, semua tunggul (batang dan akar) dicabut dan dimusnahkan (dikubur).
- Agar pertanaman kubis berikutnya tidak terserang penyakit akar bengkak, perlu dilakukan pengiliran tanaman yang agak lama (di luar negeri perlu waktu tiga atau sampai enam tahun). Tanaman rotasi yang baik antara lain jagung atau jenis tanaman yang bukan dari Familia Cruciferae (Djatnika 1993)
- Selokan diperdalam agar drainasenya baik, sehingga seranga seranga penyakit akar bengkak berkurang.
- Bila tingkat serangannya ringan (10 %), tanaman kubis yang terserang dicabut dan dimusnahkan (dikubur).

**d. Penyakit busuk basah (*E carotovora*)**

- Bila tingkat seranga penyakit ringan (P 10%), tanaman yang terserang dicabut dan dimusnahkan (dikubur).

- Selokan diperdalam agar drainasenya baik dan seranga penyakit tidak meluas
- Sebelum disimpan, daun-daun pada krop kubis terinfeksi dibuang dan dimusnahkan. Selain itu, pada bekas potongan batang dioleskan klorosk atau kapur tembok agar krop tahan disimpan. Tempat penyimpanan kubis yang bersuhu rendah dengan kelengasan udara yang rendah sangat baik untuk mencegah terjadinya perkembangan penyakit digudang penyimpanan (Djatnika 1993)

#### **4.4. Pengendalian hama dan penyakit terpadu**

PHT adalah suatu cara pendekatan atau falsafah pengendalian OPT yang berdasar pada **pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi** dalam rangka pengelolaan agroekosistem yang bertanggung jawab. Oleh karena itu tindakan OPT pengendalian, khususnya dengan pestisida, yang didasarkan pada posisi OPT terhadap ambang ekonomi (AE) atau ambang pengendalian (AP) saja, bersifat **statis** dan seringkali kurang menguntungkan. Penggunaan AE (AP) yang baku dan seragam serta kurang memperhatikan keanekaragaman dan dinamika ekosistem, kurang mencapai sasaran efektivitas dan efisien ekonomi. Seharusnya pengambilan keputusan tindakan pengendalian didasarkan pada **analisis ekosistem** secara keseluruhan. Oleh karena itu, pengamatan rutin untuk mengikuti

keadaan ekosistem, baik populasi hama maupun populasi musuh alami, pertumbuhan tanaman, keadaan cuaca, dan lain-lain perlu dilakukan. Keputusan tindakan pengendalian harus didasarkan pada data aktual lapangan yang diperoleh dari kegiatan pemantauan ekosistem.

Dalam penerapan konsep PHT pada tanaman kubis, ada empat macam prinsip pokok yang harus diterapkan, yaitu : (1) Budidaya tanaman sehat; (2) pemanfaatan dan pelestarian musuh-musuh alami; (3) pengamatan lahan secara mingguan atau rutin; dan (4) pembinaan petani sebagai pakar PHT.

Pengolahan ekosistem dengan cara budidaya tanaman sehat dan pengamatan lahan secara rutin (mingguan) telah dibahas di depan. Teknologi pengendalian OPT kubis lainnya yang perlu diperhatikan sebagai berikut :

#### **4.4.1. Pemanfaatan dan pelestarian musuh alami**

*Diadegma semiclausum* (Hellen) merupakan parasitoid Hymenoptera penting bagi larva *P.xylostella*. parasitoid tersebut telah mapan di Indonesia dan daerah pencarnya di daratan tinggi cukup luas. Tingkat populasi larva *P.xylostella* pada tanaman kubis umumnya tinggi mulai umur lima minggu setelah tanam (mst) sampai dengan 9 mst. Oleh karena populasi (tingkat parasitasi) *D. Semiclausum* mengikuti kepadatan inang (larva *P.xylostella*), maka pengamatan tingkat parasitasi perlu dilakukan ketika kubis

berumur 5, 6, 7, 8, dan 9 mst. Caranya adalah sebagai berikut (Sastrosiswojo 1987) :

- 1) Dihitung jumlah larva *P.xylostella* instar ke-3/ke 4 (1 cm panjangnya) dan jumlah pupa/10 tanaman contoh.
- 2) Dihitung jumlah koko *D.semiclausum*/10 tanaman contoh.
- 3) Tingkat parasitasi larva *P.xylostella* :
  - Diambil 10 ekor larva *P.xylostella* instar ke-3/ke-4 pada 10 tanaman contoh (diambil 1-2 larva/tanaman)
  - Kepala dan ekor larva contoh dipegang dengan jari tangan dan ditarik pelan-pelan. Jika dari perut larva *P.xylostella* keluar larva kecil, maka larva *P.xylostella* tersebut terparasit *D.semiclausum*.
  - Dihitung parasitasi larva *P.xylostella* sengan rumus :

$$P = X + (a : 10) \times d \ a + b + c \times 100 \%$$

Keterangan ;

P = tingkat parasitasi total (dalam %)

a = jumlah larva *P.xylostella* inster ke-3/ke-4 pada 10 tanaman contoh.

b = jumlah pupa *P.xylostella*/10 tanaman contoh

d = jumlah larva parasit/ 10 larva contoh.

Tingkat parasitasi larva *P.xylostella* (dalam%) diubah menjadi **angka desimal**.

Data tingkat parasitasi larva *P.xylostella* dapat digunakan untuk dua macam tujuan sebagai berikut :

- 1) Pelepasan inundasi pada saat kritis.
- 2) Bila tingkat parasitasi larva *P.xylostella* 25%, maka perlu dilakukan pelepasan parasitoid *D. Semiclausum* sebanyak 400 kokon atau 200 pasang imago/1000 tanaman kubis. Loso Winarto dan Bina karo karo ( 2012) mengatakan bahwa pengendalian hama *Plutella xylostella* dengan menggunakan insektisida nabati, *D.semiclausum* akan berkembang dengan baik.

3) Keputusan tindakan pengendalian secara **dinamis** :

a) Digunakan rumus :  $Y = (1 - P) \cdot X$

Keterangan :

Y = Tingkat populasi larva *P.xylostella* yang mempunyai potensi merusak tanaman kubis tanaman kubis.

P =Tingkat parasitasi larva (dalam angka **desimal**) (lihat uraian di atas)

X =Rata-rata populasi larva *P.xylostella*/tanaman contoh dari hasil pemantauan.

b) Keputusan tindakan Pengendalian ;

- Bila Y AP *P.xylostella* 90.5 larva/tanaman contoh) dilakukan penyemprotan dengan insektisida efektif/selektif.

- Bila Y AP *P.xylostella*, tidak perlu dilakukan penyemprotan insektisida.

#### **4.4.2. Tumpangilir tomat – kubis**

Tanaman tomat dapat digunakan sebagai penolak (repellent) terhadap ngengat *P.xylostella* betina yang akan bertelur pada tanaman kubis, karena kandungan bahan kimia yang ada pada daun-daun tomat. Oleh karena itu tumpangilir (tumpangsari) tomat (satu baris) – kubis (dua baris) dapat mengurangi seranga hama *P.xylostella* pada tanaman kubis. Agar peranannya sebagai penolak hama nyata, tomat ditanam kira-kira satu bulan sebelum penanam kubis.

#### **4.4.3. Tumpangsari rape atau sawi jabung-kubis**

Tanaman rape (caisin) atau sawi jabung (mustard) dapat digunakan sebagai ”perangkap” hama *P.xylostella* dan *C.binotalis*, sehingga seranga hama-hama tersebut pada tanaman kubis berurang. Untuk tujuan tersebut, rape atau sawi jabung ditanam secara tumpangsari dengan kubis. Caranya : pertanaman kubis dikelilingi dua baris rape atau dua baris sawi jabung. Baris pertama ditanam 14 hari sebelum penanaman kubis, sedangkan baris kedua ditanam setelah kubis berumur 21 hari.

#### **4.4.4. Perangkap feromonoid seks**

Feromonoid seks (PX0 yang dilengkapi dengan perangkap air atau perangkap likat (perekat) sebanyak 1 buah/10 m<sup>2</sup> dapat digunakan untuk membantu populasi ngengat *P.xylostella* jantan. Bila dalam tujuh malam tertangkap 20 ngengat jantan/perangkap perlu dilakukan penyemprotan dengan insektisida yang efektif. Angka tersebut (20 ngengat/perangkap) setara dengan nilai AP *P.xylostella* (0,5 larva/tanaman contoh). Penggunaan feromonoid seks **sintetik** perlu diperbaruhi (diganti) satu bulan sekali, sedangkan feromonoid seks **alami** (lima ekor betina dara) perlu diganti satu minggu sekali. Lima ekor ngengat betina *P.xylostella* setara dengan satu kapsul feromonoid seks sintetik.

#### **4.4.5. Agensia hayati**

Agensia hayati yang dapat menekan perkembangan hama *P.xylostella* di karo adalah : *Bassilus turingiensis*, *Beuaveria bassiana*, *Fasiomisses fomorosorius*, *Metarrium sp.* dan insek nabati Ekstrak daun Mimba (*Azodiracta indica*) . agensia hayati tersebut diatas dan ekstrak daun mimba dapat menekan serangan hama *Plutella xylostella* hingga 93,2 %. ( Darmawati dan Loso Winarto, 2007).



#### **4.5. Panen dan pasca panen**

Pemantauan dan penanganan kubis perlu dilakukan dengan hati-hati agar dapat mempertahankan mutunya. Pemanenan yang keliru dan penanganan yang tidak hati-hati di kebun dapat menurunkan mutu krop kubis, yaitu memar, luka, dan bercak berwarna hitam.

Biasanya kubis ditanam setelah berumur 81-105 hari, tergantung pada varietas yang ditanam. Pemanenan yang terlambat akan mengakibatkan krop pecah, krop kubis sudah cukup dipanen bila tepi daun paling liar pada krop sudah melengkung ke luar dan warnanya agak ungu. Bila warna krop bagian atas sudah berubah dari hijau menjadi ungu, krop sudah agak lambat di panen dan akan pecah.

Infeksi penyakit busuk hitam yang disebabkan oleh bakteri *X. Campestris* umumnya terjadi mulai pori-pori air atau melalui luka. Selanjutnya infeksi menyebar selama kubis dalam penyimpanan atau pengangkutan, sehingga dalam waktu dekat kubis tidak laku dijual. Biasanya infeksi patogen ini diikuti oleh infeksi bakteri busuk lunak (*E. Carotovora*). Untuk mencegah atau mengurangi seranga penyakit bakteri tersebut dapat dilakukan sebagai berikut (Hartuti & Sinaga 19993;).

- 1) Bagian batang yang dipotong diolesi dengan semen putih atau kaput tohor;

- 2) Krop kubis disimpan dalam kantong plastik polyethylene yang tertutup bersama dengan larutan borax 7,5%

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS, 2015, Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, Jakarta
- Data Pertanian Simalungun, 2015. Informasi data pertanian .Dinas pertanian dan Perkebunan Kabupaten Simalungun. Sumatera Utara.
- Darmawati dan Loso Winarto. 2007. Pengujian efektifitas agensiahayati dan ekstrak Mimba terhadap serangan hama tanaman kobis di kabupaten Karo. Jur.Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 12( 2).
- Djatnika, I. 1993. Penyakit tanaman Kubis dan cara pengendalian. Kerjasama Balihort Lembang dengan Program Nasional PHT, BAPPENAS.
- Nieuwhaf, M. 1969. Cole Crops. Leonard Hill. London
- Sastrosiswojo, S. 1987. Panduan Pengendalian Secara Hayati dan Kimiawi Hama Ulat Kubis (*Plutella xylostella* L.; *epidoptera* : *Yponomeutidac*) pada tanaman Kubis.
- Sastrosiswojo S. 1988. The effect of insecticide applications on the fecundity and longevity of diamondback moth, *Plutella xylostella* L .dalam Tohari, M, Tjtrosemito, R. Umaly, A.G. Ibrahim, JP. Sumangil, S.M. Bato, CT. Hing & DM. Sitompul (Eds). Proccedings Of The Symposium of Pest Ecologi and Pest management .Bogor: BIOTROP.
- Sastrosiswojo, S., T. Koestoni dan A. Sukwinda. 1989. Status resistensi *Plutella xylostella* L. Strain lembang terhadap beberapa jenis insektisida golongan Organo Fospat, peritroid Sintetik dan Benzoil Urea. Bull. Penel. Hort 18 (1).
- Sastrosiswojo, S dan Setiawati. 1993. Hama-hama Tanaman Kubis dan cara pengendalian. Dalam A.H. Permadi dan S. Sastrosiswojo

kerja sama Balihort Lembang dengan Program PHT NASIONAL, BAPPENAS.

Sastrosiswojo Sastrosiswojo, S 1994. Pengendalian Hama Terpadu Hama Penting sayuran . Makalah dalam Peningkatan Pengetahuan penelitian PHT.IPB ,Bogor, 13 Juni -9 Juli 1994.

Semangun, H. 1989. Penyakit –penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia, gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Setiawati.W. dan Tinny Suhantini Uhan, 1991. Sinergisme Insektisida mikroba *Bacillus thuringiensis* dengan piretroid sintetik terhadap larva *Heliothis armigera* Hbn. Bull.Penel.Hort. 21:2.

Sigh,R.S.1980.Plant diseases.Oxford & IBH Publishing Co. New Delhi.4<sup>th</sup> ed 564h

Sudarwohadi , Tinny S, Uhan, R.Sutarya, 2005, Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kubis, Balai Penelitian tanaman Sayuran, Lembang .