

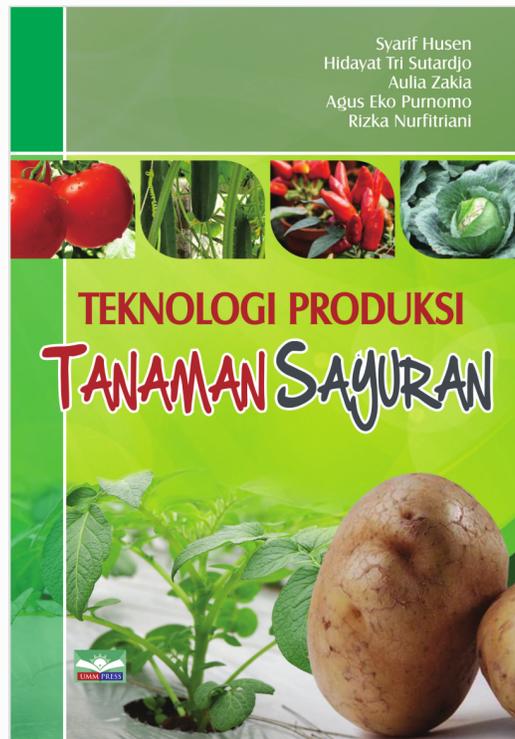


## Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: BAB 1  
Assignment title: Teknologi Produksi Tanaman Sayuran  
Submission title: Buku Refrensi Teknologi Produksi Tanaman Sayuran.pdf  
File name: Buku\_Refrensi\_Teknologi\_Produksi\_Tanaman\_Sayuran.pdf  
File size: 11.33M  
Page count: 215  
Word count: 43,281  
Character count: 263,346  
Submission date: 23-Sep-2024 02:44PM (UTC+0700)  
Submission ID: 2462748307



# BAB 1

## Buku Refrensi Teknologi Produksi Tanaman Sayuran.pdf

 Teknologi Produksi Tanaman Sayuran

 Prodi Peternakan

 University of Muhammadiyah Malang

---

### Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3017560641

Submission Date

Sep 23, 2024, 2:43 PM GMT+7

Download Date

Sep 23, 2024, 2:48 PM GMT+7

File Name

Buku\_Refrensi\_Teknologi\_Produksi\_Tanaman\_Sayuran.pdf

File Size

11.3 MB

215 Pages

43,281 Words

263,346 Characters

# 10% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

## Exclusions

- ▶ 15 Excluded Matches

---

## Top Sources

- 10%  Internet sources
- 0%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

---

## Integrity Flags

### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Top Sources

- 10% Internet sources
- 0% Publications
- 0% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	<b>www.ruangreview.com</b>	1%
2	Internet	<b>repository.ub.ac.id</b>	1%
3	Internet	<b>www.bawangbawangan.com</b>	1%
4	Internet	<b>repository.pertanian.go.id</b>	1%
5	Internet	<b>archive.org</b>	1%
6	Internet	<b>riswandi77.blogspot.com</b>	1%
7	Internet	<b>referensiartikel.blogspot.com</b>	1%
8	Internet	<b>vdocuments.site</b>	1%
9	Internet	<b>repository.umy.ac.id</b>	1%
10	Internet	<b>adoc.pub</b>	1%
11	Internet	<b>docplayer.info</b>	1%

12

Internet

noknofel.blogspot.com

1%

Syarif Husen  
Hidayat Tri Sutardjo  
Aulia Zakia  
Agus Eko Purnomo  
Rizka Nurfitriani



# TEKNOLOGI PRODUKSI

# TANAMAN SAYURAN



Syarif Husen ✧ Hidayat Tri Sutardjo  
Aulia Zakia ✧ Agus Eko Purnomo ✧ Rizka Nurfitriani

# TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN SAYURAN



Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang

## TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN SAYURAN

---

Hak Cipta © Syarif Husen, Hidayat Tri Sutardjo, Aulia Zakia, Agus Eko  
Purnomo, Rizka Nurfitriani , 2021  
Hak Terbit pada UMM Press

---

Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang  
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang 65144  
Telepon 0812 1612 6067, (0341) 464318 Psw. 140  
Fax. (0341) 460435  
E-mail: [ummpress@gmail.com](mailto:ummpress@gmail.com)  
<http://ummpress.umm.ac.id>  
Anggota APPTI (Afiliasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia)  
Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia)

---

Cetakan Pertama, Juni, 2021  
ISBN: 978-979-796-  
e-ISBN: 978-979-796-

---

xiv; 199 hlm: 16 x 23 cm

---

Desain Cover, Setting & Layout : AH. Riyantono

---

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun, termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit. Pengutipan harap menyebutkan sumbernya.

**Sanksi Pelanggaran Pasal 113  
Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014  
tentang Hak Cipta**

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).



## PRAKATA PENULIS

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Segala puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan hidayah dan karuniaNya sehingga penyusunan buku *Teknologi Produksi Tanaman Sayuran* ini dapat kami selesaikan.

Buku ini disusun sebagai salah satu buku teks pembelajaran yang dapat digunakan sebagai pedoman bagi pembaca (Guru, Dosen, Mahasiswa dan masyarakat umum) yang sedang mempelajari produksi tanaman sayuran. Diharapkan dengan buku teks dapat menambah wawasan dan khasanah ilmu pengetahuan di bidang hortikultura utamanya untuk teknologi produksi tanaman sayuran.

Dengan selesainya buku ini kami mengucapkan terima kasih kepada teman sejawat yang telah memberikan masukan dalam penyempurnaan buku ini. Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran kritik dan masukan yang konstruktif dari berbagai pihak sangat kami harapkan.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Malang, April 2021

Penulis





## DAFTAR ISI

PRAKATA PENULIS	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. KLASIFIKASI TANAMAN SAYURAN	3
BAB 3. MACAM PRODUKSI TANAMAN SAYURAN	11
BAB 4. PEMBIBITAN TANAMAN SAYURAN	17
BAB 5. PRODUKSI BENIH TANAMAN SAYURAN	23
BAB 6. PERSIAPAN LAHAN DAN PENANAMAN TANAMAN SAYURAN	33
BAB 7. PEMELIHARAAN TANAMAN SAYURAN	41
BAB 8. TEKNOLOGI PANEN DAN PASCA PANEN TANAMAN SAYURAN	61
BAB 9. BUDIDAYA TANAMAN KENTANG	69
BAB 10. BUDIDAYA TANAMAN TOMAT	83
BAB 11. BUDIDAYA TANAMAN BAWANG PUTIH	95
BAB 12. BUDIDAYA TANAMAN CABAI	107
BAB 13. BUDIDAYA TANAMAN ASPARAGUS	129
BAB 14. BUDIDAYA TANAMAN MENTIMUM JEPANG	137
BAB 15. BUDIDAYA TANAMAN KUBIS	143

BAB 16. BUDIDAYA TANAMAN KACANG PANJANG	153
BAB 17. BUDIDAYA TANAMAN KECIPIR	163
BAB 18. BUDIDAYA TANAMAN BUNCIS	171
BAB 19. TEKNOLOGI HIDROPONIK TANAMAN SAYURAN	179
DAFTAR PUSTAKA	185
GLOSARIUM	193
TENTANG PENULIS	197

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis tanaman berdasarkan famili pada kelas monokotil	4
Tabel 2. Jenis tanaman berdasarkan famili pada kelas dikotil	4
Tabel 3. Klasifikasi komoditi sayur berdasarkan laju respirasi	9
Tabel 4. Macam dan persentase unsur hara dari beberapa macam pupuk	46
Tabel 5. Kisaran takaran pupuk N, P, K dan S tanaman sayuran	47
Tabel 6. Kriteria saat panen yang tepat bagi beberapa jenis sayuran	62
Tabel 7. Potensi hasil beberapa varietas tomat	92
Tabel 8. Dosis Pemberian Pupuk (Kg/ha)	99
Tabel 9. Jenis Pupuk	111
Tabel 10. Daftar varietas kubis yang telah dibudidayakan	144
Tabel 11. Komposisi Kimia Kacang Buncis dari tiap 100 g	171
Tabel 12. Kandungan Bahan	172
Tabel 13. Unsur hara makro standar untuk hidroponik	184
Tabel 14. Unsur hara mikro standar untuk hidroponik	184

X

## TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN SAYUR

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Persemaian benih cabai	19
Gambar 2. Persemaian benih brokoli dalam tray	21
Gambar 3. Bunga sawi yang dibiarkan untuk dijadikan benih	24
Gambar 4. Planlet kentang di laboratorium kultur in vitro	28
Gambar 5. Instalasi aeroponik untuk produksi benih kentang	30
Gambar 6. Pembersihan lahan dan penataan saluran irigasi	36
Gambar 7. Hama penghisap daun	48
Gambar 8. Hama ulat daun	49
Gambar 9. Hama kepik hijau	49
Gambar 10. Hama kutu daun	50
Gambar 11. Hama tungau	50
Gambar 12. Hama lundi (larva kumbang)	51
Gambar 13. Hama agortis (ulat tanah)	51
Gambar 14. Hama ulat buah	52
Gambar 15. Nematoda <i>Meloidogyne minor</i>	53
Gambar 16. Tanaman cabai menunjukkan gejala layu fusarium	55
Gambar 17. Pertanaman kentang	82
Gambar 18. Stek benih kentang	82
Gambar 19. Persiapan lahan tanam	82
Gambar 20. Tanaman kentang umur 30 hst	82
Gambar 21. Bunga kentang, fase generatif	82
Gambar 22. Tanaman kentang siap panen, (90-100 hst)	82
Gambar 23. Proses pemanenan umbi kentang	82
Gambar 24. Pertanaman tomat	83

Gambar 25. Pertumbuhan bibit tomat	94
Gambar 26. Persiapan lahan tanam	94
Gambar 27. Transplanting/pindah tanam	94
Gambar 28. Pemasangan ajir	94
Gambar 29. Tanaman tomat memasuki fase generatif pada 30 hst	94
Gambar 30. Tanaman tomat siap panen pada umur 90-100 hst	94
Gambar 31. Pertanaman bawang putih	95
Gambar 32. Pemilihan benih bawang putih berkualitas	105
Gambar 33. Persiapan lahan tanam bawang putih	105
Gambar 34. Penanaman bawang putih	105
Gambar 35. Perawatan tanaman (penyiangan gulma)	105
Gambar 36. Tanaman bawang putih siap panen umur 100-120 hst	105
Gambar 37. Hasil panen bawang putih	105
Gambar 38. Pertanaman cabai besar	108
Gambar 39. Persemaian untuk bibit tanaman cabai	128
Gambar 40. Pengolahan lahan dan pemasangan mulsa hitam-perak	128
Gambar 41. Transplanting/pindah tanam bibit cabai	128
Gambar 42. Pertumbuhan cabai umur 30 hst	128
Gambar 43. Bunga cabai	128
Gambar 44. Tanaman cabai siap panen pada umur 70-75 hst	128
Gambar 45. Budidaya asparagus	130
Gambar 46. Pengolahan lahan tanam	136
Gambar 47. Persiapan bibit	136
Gambar 48. Proses penanaman bibit asparagus (crowns)	136
Gambar 49. Proses penutupan lahan tanam untuk menjaga kelembaban	136
Gambar 50. Pertumbuhan asparagus	136
Gambar 51. Pemanenan asparagus	136
Gambar 52. Pertanaman mentimun Jepang	137
Gambar 53. Penyemaian untuk bibit	142
Gambar 54. Persiapan lahan tanam	142
Gambar 55. Transplanting/pindah tanam	142

Gambar 56. Pemasangan ajir untuk menunjang pertumbuhan	142
Gambar 57. Bunga betina mentimun jepang	142
Gambar 58. Timun jepang siap panen	142
Gambar 59. Pertanaman kubis	143
Gambar 60. Bibit tanaman kubis	152
Gambar 61. Pengolahan lahan	152
Gambar 62. Transplanting bibit kubis	152
Gambar 63. Perkembangan kubis	152
Gambar 64. Pengendalian OPT kubis	152
Gambar 65. Kubis siap panen	152
Gambar 66. Budidaya kacang panjang	154
Gambar 67. Pengolahan lahan	161
Gambar 68. Pemilihan benih berkualitas dan penanaman	161
Gambar 69. Pertumbuhan kacang panjang	161
Gambar 70. Pemasangan ajir	161
Gambar 71. Bunga kacang panjang	161
Gambar 72. Kacang panjang siap panen	161
Gambar 73. Buah kecipir	164
Gambar 74. Pengolahan tanah	169
Gambar 75. Pemilihan benih	169
Gambar 76. Pemasangan ajir	169
Gambar 77. Pertumbuhan kecipir	169
Gambar 78. Bunga kecipir	169
Gambar 79. Kecipir siap panen	169
Gambar 80. Tanaman buncis membelit (kiri), setengah membelit (tengah), dan tidak membelit/ tegak (kanan)	172
Gambar 81. Persiapan lahan buncis	177
Gambar 82. Persiapan benih buncis	177
Gambar 83. Pertumbuhan tanaman buncis	177
Gambar 84. Pertumbuhan bunga buncis	177
Gambar 85. Ukuran panen (baby buncis)	177
Gambar 86. Ukuran normal panen	177

Gambar 87. Instalasi hidroponik sistem <i>Wick</i>	180
Gambar 88. Instalasi hidroponik sistem <i>Ebb and Flow (Flood &amp; Drain)</i>	181
Gambar 89. Instalasi hidroponik sistem <i>Drip</i>	181
Gambar 90. Instalasi hidroponik sistem <i>Water Culture</i>	182
Gambar 91. Instalasi hidroponik sistem <i>Nutrient Film Technique</i>	183

# BAB 1

## PENDAHULUAN

6 **T**anaman sayuran dalam ilmu pertanian disebut sebagai anggota komoditas hortikultura, karena merupakan tanaman yang biasanya diusahakan di kebun. Peranan penting tanaman sayuran sebagai bahan pangan adalah sumbangannya terhadap vitamin dan mineral, disamping itu juga beberapa sayuran merupakan sumber pro-tein dan kalori. Gejala kekurangan vitamin A yang banyak terdapat di Indonesia menunjukkan kurangnya konsumsi sayuran. Kalsium dan besi adalah diantara mineral yang terkandung di dalam sayuran, yang penting bagi penderita kekurangan kalsium dan anemia. Yang tidak kalah pentingnya lagi adalah kandungan serat di dalam sayuran berguna untuk memperbaiki pencernaan.

6 Sebagai komoditas perdagangan, tanaman sayuran mempunyai sifat spesifik, yaitu mudah sekali mengalami kerusakan baik oleh pengaruh fisik, mekanik maupun biologi. Kerusakan yang dialami tanaman sayuran selain dapat menyebabkan perubahan penampilan menjadi kurang menarik, ternyata juga dapat menyebabkan rusaknya beberapa macam zat yang terkandung di dalamnya, sehingga menurunkan nilai gizinya. Proses kerusakan ini bersifat progressif, artinya akan menjadi semakin besar sejalan dengan waktu dan tidak dapat dihentikan oleh usaha-usaha tertentu.

Mengingat jenisnya yang banyak, maka dapat dipahami bahwa masing-masing jenis tanaman menuntut persyaratan hidup yang berbeda-beda pula dan harus dapat dipenuhi bila akan diusahakan secara komersial. Mengenali sifat-sifat penting tanaman dan daerah penyebarannya merupakan hal yang pokok apabila kita akan memulai usaha pembudidayaan tanaman, sayuran tertentu.

Uraian tentang budidaya tanaman sayuran tertentu telah banyak ditulis dan dicetak serta mudah didapatkan. Pada bagian akhir diktat

ini hanya dicantumkan beberapa contoh budidaya tanaman sayuran pilihan yang perlu dipelajari oleh mahasiswa.

Tanaman sayuran ini bila diusahakan dan dikelola dengan baik, akan dapat memberikan keuntungan yang besar, sehingga tidaklah berlebihan bila dikatakan bahwa tanaman sayuran apabila dikelola secara benar dapat menopang kehidupan keluarga petani agar mencapai kesejahteraan yang lebih tinggi.

# BAB 2

## KLASIFIKASI TANAMAN SAYURAN

Untuk dapat mengenal sifat-sifat penting dari jenis-jenis tanaman sayuran perlu diadakan klasifikasi yang baik. Pentingnya klasifikasi ini adalah untuk mengidentifikasi tanaman dan untuk komunikasi baik antar produsen, antar pedagang, antar peneliti dan antar hobbies.

Jenis tanaman sayuran di seluruh dunia diperkirakan lebih dari 240 macam dan yang terpenting diantaranya ada 20-30 macam. Tergantung kepada tujuan mempelajari tanaman sayuran dikenal beberapa sistem klasifikasi, misalnya:

- A. Klasifikasi berdasarkan sifat botani.
- B. Klasifikasi berdasarkan persyaratan hidup yang diperlukan, terutama suhu.
- C. Klasifikasi berdasarkan bagian tanaman yang dimakan.
- D. Klasifikasi berdasarkan cara bertanamnya.

Kadang-kadang masih ada lagi sistem klasifikasi yang berdasarkan kombinasi dari keempat macam sistem di atas.

Untuk lebih jelasnya di bawah ini dikemukakan macam-macam sistem klasifikasi yang biasa kita kenal;

## A. Klasifikasi Berdasarkan Sifat Botani

### 1. Monocotyledonae

Tabel 1. Jenis tanaman berdasarkan famili pada kelas monokotil

Familia	Spesies
Liliaceae	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Allium cepa</i> L. (bawang bombay)</li> <li>• <i>Allium cepa</i> L.var. <i>ascalonicum</i> (bawang merah)</li> <li>• <i>Allium fistulosum</i> L. (bawang bakung)</li> <li>• <i>Allium sativum</i> L. (bawang putih)</li> <li>• <i>Allium porrum</i> L. (bawang prei)</li> <li>• <i>Allium schoenoprasum</i> L. (bawang kucai)</li> </ul>
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott. (tolas)
Aparaceae	<i>Asparagus officinalis</i> L. (asparagus)
Poaceae	<i>Zea mays</i> L. (jagung manis)

### 2. Dicotyledonae

Tabel 2. Jenis tanaman berdasarkan famili pada kelas dikotil

Familia	Spesies
Aizoaceae	<i>Tetragonia tetraeoritps</i> (pall.) O.Kuntz. (bayam)
Amaranthaceae	<i>Amaranhua gracilis</i> Desf. (bayaro)
Asteraceae	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cichorum endiva</i> L. (andevi)</li> <li>• <i>Tragopon perrifolius</i> L. (salsity)</li> <li>• <i>Cynara scolymus</i> L. (sayur bunga globe)</li> <li>• <i>Helianthus tuberosus</i> L. (sayur bunga Yerusalem)</li> <li>• <i>Lactusa sativa</i> L. (slada)</li> </ul>
Basellaceae	<i>Basella alba</i> L. (gendolak)
Brassicaceae	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Brassica oleraceae</i> L. Var. <i>italica</i> plenck. (brokoli)</li> <li>• <i>B. oleraceae</i> L. var. <i>capitata</i> L. (kubis/kol)</li> <li>• <i>B. oleraceae</i> L. var. <i>botrytis</i> L. (kubis bunga)</li> <li>• <i>B. oleraceae</i> L. var. <i>gemmaifera</i> D&gt;C. (kubis Brussel)</li> <li>• <i>B. oleraceae</i> L. var. <i>gongyloides</i> L. (kol rabi)</li> <li>• <i>B. oleraceae</i> L. var. <i>acephala</i> (kale)</li> <li>• <i>Brassica juncea</i> L. (sawi Hijau)</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Brassica napobrassica</i> Mill. (rutabaga)</li><li>• <i>Brassica rapa</i> L. (lobak Cina)</li><li>• <i>Brassica napus</i> L. var. <i>chinensis</i> (L.) O.E. Schulz. (sawi putih)</li><li>• <i>Brassica pekinensis</i> Rupr. (Petsai)</li><li>• <i>Raphanus sativus</i> L. (lobak)</li><li>• <i>Nasturtium officinale</i> R.Br. (slada air)</li></ul>
Chenopodiaceae	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Beta vulgaris</i> L. (bit)</li><li>• <i>Beta vulgaris</i> (L.) var. <i>cicia</i> (L.) Moq. Swiss Chard, (bit bayam)</li><li>• <i>Spinacia oleraceae</i> L. (spinach/bayam)</li></ul>
Cucurbitaceae	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Cucumis sativus</i> L. (ketimun)</li><li>• <i>Cucumis melo</i> L. var. <i>reticulatus</i> Naud. (melon)</li><li>• <i>Cucumis melo</i> L. var. <i>inodorus</i> (melon)</li><li>• <i>Cucurbita pepo</i> L. (labu musim panas)</li><li>• <i>Cucurbita moshata</i> (Duch) Poir. (labu kuning/waluh)</li><li>• <i>Cucurbita maxima</i> Duch. (labu putih)</li><li>• <i>Momordica charantia</i> L. (amapalaya) pare</li><li>• <i>Sechium edule</i> (jacq.) Swartz. (sayote) labu siam</li><li>• <i>Citrullus lunatus</i> (Thunb.) Mansf. (C. Vulgaris Schard.) (melon air)</li><li>• <i>Legenaria siceraria</i> (Mol.) Standl. (labu air)</li><li>• <i>Luffa acutangula</i> (L.) Roxb. (gambas)</li><li>• <i>Benincasa hispida</i> (Thunb.) Cogn. (kondo)</li><li>• <i>Trichosanthes anguina</i> L. (labu ular)</li></ul>
Malvaceae	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Hibiscus esculentus</i> L. (okra)</li><li>• <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. (rosella)</li></ul>
Moringaceae	<i>Morina oleifera</i> Lam. (ekor kuda /mallunggay)
Papilionaceae	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Cicer arietinum</i> L. (garbanzos)</li><li>• <i>Dolichos lablab</i> L. (kacang mesir)</li><li>• <i>Pachyrrhizus erosus</i> (1.) Urb. (singkamas)</li><li>• <i>Phaseolus lunatus</i> L. (kacang hijau) koro</li><li>• <i>Phaseolus vulgaris</i> L. (kacang merah)</li><li>• <i>Glycine max</i> (L.) Merr. (kedelai)</li></ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Pisum sativum</i> L. (kapri)</li> <li>• <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) D.C. (kecipir)</li> <li>• <i>Vigna sesquipedalis</i> Fruw. (buncis)</li> <li>• <i>Caanu cajan</i> (L.) Huth. (kadios)</li> <li>• <i>Sesbania erandiflora</i> (L.) Peres. (seesban)</li> </ul>
Potulacaceae	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Wilid, (talinum)
Polygonaceae	<i>Rheum rhapontcuro</i> L. (kelembak)
Familia Solanaceae	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Solanum tuberosum</i> L. (kentang)</li> <li>• <i>Solanum melongena</i> L. (terong)</li> <li>• <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill. (tomat)</li> <li>• <i>Capsicum frutescens</i> L. (cabai rawit)</li> <li>• <i>Capsicum annuum</i> L. (cabai merah)</li> </ul>
Familia Umbelliferae	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dacus carota</i> L. (wortel)</li> <li>• <i>Apium graveolens</i> L. bar duice Pers. (seledri)</li> <li>• <i>Petroselinum crispum</i> Nym. (peterseli)</li> </ul>

## B. Klasifikasi Berdasarkan Jumlah Musim yang Diperlukan untuk Hidupnya

1. *Annuals* (semusim), tanaman yang memerlukan semusim/ setahun untuk melengkapi lingkaran hidupnya, seperti kedelai, kapri, dan buncis.
2. *Biennials* (dwi tahunan), tanaman yang memerlukan dwi musim/ dua tahun untuk melengkapi lingkaran hidupnya. Umumnya pada tahun pertama, tanaman menumpuk cadangan pangan dalam alat-alat penyimpan, dan pada tahun kedua membentuk bunga-bunga reproduktif dan biji, seperti bit, wortel, bawang bombay, dan kubis.
3. *Perennials* (tahunan), tanaman yang terus tumbuh tak terbatas, seperti tomat, terong, cabai hijau, dan kecipir.

## C. Klasifikasi Berdasarkan Kandungan Nutrisi

1. Karbohidrat, seperti talas, ubi jalar, ubi kayu, dan jagung.
2. Vitamin dan mineral, seperti kangkung, sawi hijau, sawi putih, bayam, persai, kubis, tomat, serta okra.

#### **D. Klasifikasi Berdasarkan Bagian Tanaman yang Dimakan**

1. Akar, seperti wortel.
2. Tangkai/daun, seperti bayam, sawi, kubis, slada, kangkung, dan kemangi.
3. Bunga, seperti kubis bunga.
4. Buah, seperti tomat, terong, buncis, ketimun, dan cabai.
5. Umbi, seperti lobak, bit, wortel, bawang merah, bawang putih, dan kentang.
6. Tunas, seperti asparagus.

#### **E. Klasifikasi Berdasarkan Kebutuhan Benih akan Air untuk Berkecambah**

1. Benih yang akan berkecambah sama baiknya dekat titik layu permanen atau kandung air lebih besar (di atas titik layu permanen), seperti kubis, jagung, turnip, lobak, dan cabai.
2. Benih yang memerlukan kandungan air tanah sedikitnya 20 % di atas titik layu permanen, seperti buncis, wortel, ketimun, tomat, dan bawang bombay.
3. Benih yang memerlukan kandungan air tanah kira-kira 50 % di atas titik layu permanen, seperti bit, dan slada.
4. Benih yang memerlukan kandungan air tanah dekat kapasitas lapang, seperti seledri.

#### **F. Klasifikasi Berdasarkan Kebutuhan Relatif Tanaman terhadap Suhu**

1. Tanaman sayuran bersuhu rendah seperti asparagus, brokoli, kubis, wortel, seledri, andewi, bawang putih, slada, kapri, kentang, bawang bombai, dan kubis bunga.
2. Tanaman sayuran bersuhu tinggi, seperti bayam, ketimun, cabai, tomat, bawang merah, kangkung, kara, kecipir, labu siam, dan kacang panjang.

#### **G. Klasifikasi Berdasarkan Kepekaan Tanaman terhadap Kemasaman Tanah**

1. Agak tahan (pH 6,8-6), seperti asparagus, bit, brokoli, kubis, kubis bunga, seledri, sawi, slada, dan bawang bombai.

- b. Tahan (pH 6,8-5,5), seperti buncis, wortel, ketimun, terong, bawang putih, kapri, cabai, dan tomat.
- c. Sangat tahan (pH 6,8-5,6), seperti kentang, dan bawang merah.

#### **H. Klasifikasi Berdasarkan Kisaran pH Tanah Optimum untuk Pertumbuhan Tanaman**

1. 6,0-7,0, seperti asparagus, kubis, slada, lobak, dan tomat.
2. 5,0-7,0 seperti kentang.
3. 6,0-6,5 seperti seledri.
4. 6,0-8,0 seperti buncis.
5. 5,5-6,5 seperti labu.

#### **I. Klasifikasi Berdasarkan Kebutuhan Zat Hara**

1. Pemakan banyak, seperti kubis bunga, kentang, lobak, tomat, ketimun, dan kubis.
2. Pemakan agak banyak, seperti seledri, dan bawang daun.
3. Pemakan sedang, seperti buncis, dan kapri.
4. Pemakan sedikit, seperti bawang merah, bawang putih, dan kucai.

#### **J. Klasifikasi Berdasarkan Dalamnya Perakaran**

1. Dangkal (45-60 cm), seperti brokoli, kubis, kubis bunga, seledri, sawi, jagung, andewi, bawang putih, bawang merah, kentang, dan lobak.
2. Sedang (90-120 cm), seperti buncis, bit, wortel, ketimun, terong, kapri, dan cabai.
3. Dalam (lebih besar 120 cm), seperti asparagus, waluh besar, ubi jalar, dan tomat.

#### **K. Klasifikasi Berdasarkan Sukar Mudahnya Dipindah Tanam**

1. Mudah, seperti kubis, slada, tomat, dan kubis bunga.
2. Sedang, seperti cabai, seledri, terong, dan wortel.
3. Sukar, seperti buncis, ketimun, labu, jagung, dan kapri.

#### **L. Klasifikasi Berdasarkan Lamanya Tahan untuk Disimpan**

Sayuran yang berbentuk daun hijau relatif bertahan dalam waktu

yang lebih singkat dibandingkan dengan sayuran berbentuk buah, akar, atau pun batang, jika disimpan dalam suhu ruang. Beberapa sayuran menghendaki perlakuan khusus saat disimpan dalam lemari pendingin, misalnya sayuran daun hijau yang disimpan dalam kantong plastik dapat bertahan selama 3 hari dalam lemari pendingin.

### M. Klasifikasi Berdasarkan Suhu Optimum yang Diperlukan untuk Penyimpanan

Faktor biologi seperti respirasi, produksi ethylene, perubahan komposisi kimia, dan transpirasi menyebabkan perlakuan penyimpanan atau pasca panen setiap jenis sayur berbeda. Umumnya sayuran dapat disimpan sampai suhu maksimum 35 °C, dan suhu optimum penyimpanan berkisar antara 20-30 °C. Untuk mengetahui berapa suhu optimum penyimpanan sayur, maka perlu diketahui laju respirasi setiap jenis sayuran. Semakin tinggi laju respirasi tumbuhan, maka dapat ditekan dengan mengurangi suhu penyimpanan, agar sayuran dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama.

**Tabel 3. Klasifikasi komoditi sayur berdasarkan laju respirasi**

Kategori	Laju Respirasi (mg CO <sub>2</sub> /kg-hr)	Komoditi
Paling rendah	< 5	sayuran
Rendah	5 – 10	seledri, bawang putih, kentang
Sedang	10 – 20	wortel, ketimun, tomat, kubis cina
Tinggi	20 – 40	wortel dengan daun, kembang kol, bawang perai, slada
Sangat tinggi	40 – 60	brokoli, kecambah, okra, kale, snap bean, seledri air
Paling tinggi	> 60	asparagus, jamur, bayam, jagung manis, parsely

Sumber Data: Kementan RI

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# BAB 3

## MACAM PRODUKSI TANAMAN SAYURAN

Tanaman sayuran umumnya merupakan tanaman semusim sehingga untuk pengusahaannya hanya diperlukan waktu beberapa bulan saja. Hal ini akan menyebabkan perputaran modal yang cepat, serta menuntut tersedianya tenaga dan sarana produksi pada waktu yang tepat dan dalam jumlah yang memadai. Kemudian karena komoditi sayuran mudah rusak dan cepat mengalami kamunduran kualitas, maka penanganan pasca panen dan pemasarannya harus baik dan lancar.

6 "Business" sayuran dengan faktor-faktor pendukungnya yang "rapuh" itu memerlukan pengelolaan yang baik dan penguasaan pengetahuan (ketrampilan) yang tinggi. Ciri khas inilah yang mungkin menyebabkan petani kurang berminat terjun di bidang usaha tani sayuran karena pada umumnya tingkat pendidikan petani kita masih rendah. Di negara-negara yang sudah maju pun rupanya para petani masih menyukai mengusahakan kebun buah-buahan dari pada mengusahakan sayuran, dengan alasan yang kurang lebih sama.

Atas dasar kenyataan di atas, dapat dimengerti mengapa negara kita masih ketinggalan di bidang budidaya sayuran bila dibandingkan dengan negara-negara lain.

6 Misalnya Filipina sudah mampu memproses beberapa macam hasil sayuran untuk ekspor. Taiwan selain mampu mengekspor sayuran segar dan olahan ke Amerika Serikat, Eropa dan negara-negara Asia Tenggara dan Selatan, negara ini juga telah mampu mengekspor biji/benih sayuran ke negara-negara lain dengan kualitas yang mendapat pengakuan internasional. Bahkan di Jepang sekarang ini sudah menggunakan teknologi modern untuk memproduksi sayuran, yakni dengan menyimpan sinar matahari yang kemudian dialirkan dengan menggunakan selang sehingga proses fotosintesis dapat diperpanjang.

## A. Macam-macam Produksi Tanaman Sayuran

Produksi tanaman sayur dapat digolongkan sesuai dengan kebutuhan dan penggunaan metode-metode khusus dalam proses produksinya. Beberapa macam industri sayuran yang dapat diproduksi, antara lain:

### 1. Industri Sayuran Segar, industri ini dapat dibagi menjadi:

#### a. Kebun Keluarga (*Home Gardening*)

Ciri-ciri kebun keluarga adalah:

- Jenisnya dipengaruhi oleh selera keluarga, luas daerah penanaman dan pertimbangan nilai gizi.
- Merupakan pekerjaan sampingan.
- Pengusahaannya kurang intensif.
- Tenaga kerja kurang diperhitungkan.
- Pertimbangannya bukan harga tetapi nilai gizi.
- Jumlahnya dipengaruhi oleh kebutuhan keluarga.

#### b. Pasar Kebun (*Market Gardening*)

Ciri-cirinya:

- Jenis dipengaruhi oleh permintaan pasar.
- Perkembangan sejalan dengan perkembangan kota.
- Menggunakan modal dan keahlian.
- Pengusahaannya lebih intensif.

#### c. Perusahaan Sayur (*Truck Farming*)

Ciri-cirinya:

- Dirasa bahwa permintaan sayur di kota belum semua terpenuhi.
- Dilaksanakan di luar kota dengan kebun yang luas.
- Biasanya hanya satu komoditi.
- Memerlukan modal yang besar.
- Jenisnya dipengaruhi oleh permintaan kota.

#### d. Perusahaan di Luar Musim (*Green House dan Forcing Crops*)

Ciri-cirinya:

- Sebagai akibat dari sayur yang dibutuhkan dalam bentuk segar.

- Pengusahaannya dalam waktu dingin.
- Biaya produksi semakin tinggi.
- Jenisnya berdasarkan sayuran yang bernilai ekonomi tinggi.

## 2. Industri Sayuran Prosesing, industri ini terdiri atas:

- a. *Canning*, diperlukan dengan suhu tinggi untuk membunuh mikroorganisme yang dapat merusak.
- b. *Freezing*, diperlukan dengan suhu rendah agar mikrobia menjadi tidak berbahaya, perlakuan suhu menyebabkan perkembangbiakan mikroba rendah.
- c. Dehidrasi dengan kadar air yang rendah akan menghambat perkembangan mikrobia.
- d. Acar yaitu keadaan dibuat tidak baik untuk mikrobia berkembang karena garam dan cuka serta asam laktat yang dibentuk oleh fermentasi berlaku sebagai pengawet bahan makanan.
- e. Lain-lain, seperti pembuatan bumbu-bumbu kering.

## 3. Industri Benih Sayuran

Dalam industri ini yang terpenting adalah faktor lingkungan pada pelaksanaan panen dan pemasaran (pasca panen).

- a. Daerah penanaman yang sesuai.
- b. Fasilitas yang cukup, terutama untuk perawatan dan penyimpanan benih.
- c. Keahlian khusus, sehingga tidak menarik bagi petani.
- d. Cuaca pada waktu panen sangat penting.

## B. Persoalan dan Hambatan yang Dihadapi

Perkembangan pengusaha tanaman sayuran bermula dari bentuk kebun keluarga untuk mencukupi keluarga sendiri. Ini terjadi pada daerah pemukiman baru atau pada daerah yang terisolir. Dengan terbukanya perhubungan ke luar dan terjadinya perkembangan masyarakat, pengusaha sayuran berubah dan tidak lagi untuk melayani anggota keluarga sendiri tetapi juga melayani anggota masyarakat lainnya yang tidak sempat mengusahakan sendiri.

Sesuai dengan tahapan perkembangan masyarakat, maka dikenal bentuk-bentuk pengusaha sayuran seperti tersebut di atas

disamping itu masih ada industri sayuran dengan menggunakan sistem hidroponik.

Perpindahan dari satu tahapan ke tahapan berikutnya yang lebih maju dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain:

### **1. Hambatan di Bidang Sarana Fisik Lahan yang Mencakup:**

- a. Lahan yang sesuai untuk pertumbuhan sayuran umumnya terletak di dataran tinggi yang berhawa sejuk, karena kebanyakan sayuran memerlukan suhu relatif rendah agar dapat tumbuh baik. Tempat-tempat semacam ini sudah dikenal sejak jaman penjajahan sebagai pusat pengusahaan sayuran Eropa, sehingga umumnya telah memiliki prasarana transportasi yang baik. Perluasan areal ke tempat-tempat lain yang serupa akan mengalami kesulitan karena belum adanya prasarana transportasi, dan di samping itu lokasinya jauh dari daerah pemasaran.
- b. Daerah pegunungan umumnya berada di luar jaringan irigasi yang banyak dibangun oleh pemerintah sehingga tanaman sayuran tidak dapat memanfaatkan adanya bangunan irigasi tadi. Kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman menjadi tergantung kepada curah hujan. Hal ini akan membatasi waktu pengusahaan dan wilayah perluasan.
- c. Topografi yang berbukit menyebabkan kurangnya mobilitas pekerja dan atau alat-alat pertanian, sehingga akan memperlambat kerja serta menaikkan biaya produksi.
- d. Kesuburan tanah yang sangat menurun akibat penggunaan lahan yang intensif menyebabkan usaha penanaman sayuran menjadi kurang menguntungkan tanpa masukkan pupuk dan bahan organik secara teratur dalam dosis tinggi. Ini berarti menaikkan biaya produksi.

### **2. Hambatan di Bidang Ekonomi yang Meliputi:**

- a. Usaha penanaman sayuran umumnya masih dilakukan secara tradisional mengingat kurangnya modal petani. Petani masih enggan memanfaatkan kredit yang disediakan oleh pemerintah, sedangkan pihak swasta yang mempunyai modal besar belum tertarik untuk terjun pada bidang usaha tani sayuran.

- b. Dewasa ini makin terasa menyempitnya tenaga di bidang pertanian karena beralihnya tenaga ke sektor industri dan sektor pembangunan lainnya.
- c. Sewa lahan dirasakan semakin meningkat pula sehingga hal ini akan membatasi perluasan usaha petani.
- d. Sarana produksi terutama benih dan bibit belum dapat disediakan secara memadai oleh pemerintah. Benih/bibit yang baik untuk beberapa macam sayuran masih harus didatangkan dari luar negeri. Selain itu, pupuk dan pestisida tidak pula mudah didapat pada waktunya sebagai akibat dari sistem pemasarannya yang belum baik.
- e. Daya beli masyarakat akan komoditi sayuran masih sangat rendah sehingga petani sulit sekali untuk mengembangkan usahanya. Pelemparan kelebihan produksi ke pengolahan sayuran juga belum dapat dilaksanakan mengingat terbatasnya jumlah pengolah dan kemampuan mereka untuk menyerap hasil sayuran yang berlebihan.

### **3. Hambatan di Bidang Sosial Budaya yang Mencakup:**

- a. Tingkat pendidikan yang masih rendah pada sebagian besar anggota masyarakat menyebabkan kurangnya kesadaran untuk berusaha meningkatkan konsumsi sayuran bergizi. Selain itu dikalangan petani hal ini juga mengurangi rasa kepercayaan diri untuk berusaha ke arah lebih maju dan memperoleh sukses.
- b. Kebiasaan makan yang berbeda-beda di antara penduduk pada berbagai tempat dapat menyebabkan menurunnya nilai gizi sayuran. Adat-istiadat yang berbeda juga dapat menyebabkan sesuatu jenis sayuran menjadi kurang populer di tempat tertentu.
- c. Pemilikan lahan yang diatur oleh adat, juga dapat menyebabkan pembatasan atas penggunaannya untuk pertanian, macamnya tanaman yang boleh diusahakan di situ serta waktu-waktu dimana sesuatu jenis tanaman tidak boleh diusahakan.
- d. Pemilikan lahan yang semakin menyempit karena pembagian warisan akan mengurangi potensi lahan tersebut untuk usahatani sayuran.

Selain hal-hal yang disebutkan di atas, ada beberapa hal lainnya yang perlu disebutkan sebagai penghambat yang merupakan akibat dari kebijaksanaan pembangunan, yakni:

1. Daerah pegunungan karena merupakan semacam "*catchment area*" dan menjadi penyedia kebutuhan hidup (air) bagi daerah hilir, tidak boleh dibuka dengan leluasa.
2. Daerah sawah beririgasi yang memberikan kemungkinan paling baik untuk perluasan tanaman sayuran, lebih diprioritaskan untuk tanaman padi dan palawija. Selain itu komoditi perkebunan seperti tebu, tembakau, rosela dan kapas juga menggunakan lahan yang sama sehingga akan memperkecil usaha perluasan tanaman sayuran di dataran rendah.

Konflik kepentingan yang sama atas penggunaan lahan tadi kiranya perlu diselesaikan bukan pada tingkat pelaksana tetapi pada tingkat yang lebih tinggi lagi yakni di antara para pengambil keputusan. Setelah memperhatikan persoalan yang ada dan hambatan yang dihadapi pada usaha peningkatan produksi sayuran, maka perlu dirumuskan kebijaksanaan dan langkah-langkah tertentu demi tercapainya usaha peningkatan tersebut.

# BAB 4

## PEMBIBITAN TANAMAN SAYURAN

### A. Bahan Tanam

Benih ialah biji dari tanaman yang digunakan untuk tujuan pertanian, jadi memiliki fungsi agronomis, maksudnya dipergunakan sebagai bahan tanam. Sedangkan biji adalah merupakan hasil dari tanaman pertanian yaitu bila tidak digunakan sebagai bahan tanam tetapi untuk konsumsi baik manusia maupun ternak, sebagai bahan dasar hasil industri, seperti minyak, kosmetika, obat-obatan, minuman dan sebagainya. Dan yang dimaksud dengan bibit adalah benih yang telah berkecambah atau merupakan tanaman kecil.

Benih merupakan unsur yang sangat penting. Meskipun sarana produksi lainnya dipenuhi tetapi bila yang digunakan sebagai bahan tanam benih yang kurang baik (berkualitas rendah), tidak dapat diharapkan hasil yang tinggi. Hasil yang tinggi hanya akan diperoleh, kalau disamping sarana produksi yang diperlukan, digunakan benih yang bermutu. Yang dimaksud dengan benih bermutu adalah benih yang berkualitas tinggi, memiliki daya tumbuh di atas 90 %, selain mampu berkecambah juga dapat tumbuh menjadi bibit yang normal dan tanaman yang menghasilkan, murni (bebas dari kotoran, bebas dari biji herba, bebas dari hama dan penyakit).

Di dalam mengusahakan tanaman sayuran, untuk keperluan benihnya dapat dibeli langsung ke Balai Benih, toko atau warung yang menyediakan benih, tetapi adakalanya dengan cara membuat benih sendiri dari hasil tanaman. Agar diperoleh benih yang bermutu, saat pemungutan buah dan cara pemisahan dari buah haruslah dipahami. Beberapa faktor yang mempengaruhi saat pemungutan buah antara lain: temperatur, kelembaban udara, kelembaban tanah, keadaan cuaca, dan tentunya tingkat kemasakan buah itu sendiri.

Pelaksanaan pemungutan yang tepat, saat dan cara pemisahan yang dilakukan secara benar, akan memberikan hasil dan mutu yang tinggi. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil yang diperoleh adalah: kesegaran tumbuhan tanaman, keserentakan masaknyanya, kebernasan, dan cara melakukan panen.

Saat pemungutan yang tepat adalah pada waktu biji tepat masak secara fisiologis. Hal ini akan tampak pada perubahan warna buah. Misalnya warna buah tomat berubah menjadi merah, terung dan ketimun menjadi kuning dan lain-lain. Pemungutan yang terlalu awal atau terlalu terlambat, akan memberikan hasil benih yang lebih jelek mutunya.

Ada tipe-tipe buah yang berbeda cara pemisahan biji dari buah untuk tanaman sayuran adalah sebagai berikut:

### 1. *Dry Fruit*

Pada saat pemungutan, buah masak, buah dan biji kering pada tanaman induknya. Misalnya bawang, kubis, sawi, pea, kacang-kacangan. Pada tanaman-tanaman sayur ini pemisahan biji dengan perontokan.

### 2. *Dry Fleshy Fruit*

Pada saat pemungutan buah, buah dan biji masak, buah mengandung air, namun kadar air relatif rendah. Misalnya pada buah labu, pare, cabai, terung, waluh, dan lain-lain.

### 3. *Wet Fleshy Fruit*

Pada saat pemungutan, buah masih banyak mengandung air dan pada sekitar biji berlendir. Misalnya buah tomat, ketimun, dan lain-lain. Pemisahan biji dengan membelah buah, memeras sampai biji keluar, kemudian dapat dilakukan 2 macam cara untuk memisahkan benihnya, yaitu:

- a. *Pulp* (air yang bercampur biji) difermentasikan selama 48 jam. Kadang-kadang perlu diaduk agar tidak tumbuh jamur di permukaannya. Setelah 48 jam (biji telah turun ke dasar wadah), biji dikeluarkan dengan disaring, kemudian dicuci dan dijemur.
- b. *Pulp* diukur volumenya, ditambahkan HCL 35 % sebanyak 1/20 terhadap volume *pulp*. Aduk terus menerus selama 30 menit. Kemudian saring biji tersebut dan dicuci, kemudian dijemur.

## B. Pesemaian Benih Sayuran

Di dalam bertanam sayuran dapat dilakukan dengan cara menanam langsung pada lahan yang telah dipersiapkan (*direct seeding*), yang biasa dilakukan untuk benih-benih yang agak besar sehingga apabila langsung ditanam di lapangan dapat tumbuh baik, seperti buncis, pare, kacang panjang, kecipir dan lain sebagainya. Sedang untuk benih sayuran yang kecil atau halus harus disemaikan dahulu di tempat pesemaian sampai umur tertentu, baru kemudian memindahkannya ke tempat penanaman yang tetap. Penanaman atau pesemaian atau pembibitan ini (*indirect seeding*) mempunyai beberapa keuntungan, antara lain:

1. Biji-biji yang halus tadi, sampai umur tertentu dapat dipelihara atau ditanam pada areal yang lebih sempit, sehingga pengawasan maupun pemeliharannya lebih terjamin. Dengan demikian kemungkinan tumbuhnya menjadi lebih baik dan kebutuhan benih atau bibit dapat dihemat pula.
2. Selama dalam persemaian, dapat dilakukan pemilihan bibit dengan cermat sehingga akhirnya hanya bibit yang baik dan seragam yang akan ditanam, sedang bibit yang tidak baik dapat disisihkan. Dengan cara ini saat panen dapat dilakukan secara serentak dan dengan mutu hasil yang lebih tinggi.
3. Dengan adanya pesemaian ini masa tumbuh tanaman di lapangan akan diperpendek. Dalam suatu sistem rotasi hal ini sangat menguntungkan karena dalam satu siklus tertentu macam tanaman yang dapat diusahakan menjadi lebih banyak. Ini berarti meningkatkan efisiensi penggunaan tanah.



**Gambar 1. Persemaian benih cabai**  
(Sumber: stuartluce.com)

Namun demikian, penyelenggaraan pesemaian juga mempunyai beberapa keberatan, misalnya:

1. Diperlukan pekerjaan serta biaya ekstra yang terkadang cukup tinggi.
2. Pekerjaan mencabut bibit sering menimbulkan kerusakan pada akar dan dapat menyebabkan kematian. Beberapa jenis sayuran mempunyai kepekaan yang berbeda-beda terhadap kerusakan akar, sehingga ada jenis-jenis yang sama sekali tidak dapat disemaikan terlebih dahulu.

Oleh karena itu dalam memindahkan tanaman dari pesemaian ke lapangan tidak selalu berhasil. Hal ini disebabkan oleh:

1. Kerusakan akar.
2. Umur semai.
3. Keadaan air tanah.
4. Keadaan lingkungan, suhu, kelembaban, cahaya.
5. Jumlah akar yang ada pada pesemaian.
6. Kemampuan akar menyerap air.
7. Kecepatan tumbuh semai.
8. Kecepatan regenerasi akar.

Untuk mencapai tingkat keberhasilan yang tinggi, maka perlu dilakukan usaha-usaha seperti di bawah ini:

1. Sebelum bibit dicabut bedengan harus disiram sampai basah.
2. Mencabut bibit dengan hati-hati kalau perlu dibantu dengan mengangkat tanah di sekitar tanaman dengan solet.
3. Pencabutan hendaknya dilakukan pada sore hari dan bibit segera langsung ditanam. Bibit yang tidak dapat segera ditanam harus dibungkus dengan pelepah pisang atau bahan lainnya yang dapat menahan kelembapan udara.
4. Penyemprotan dengan larutan sukrose 10 % pada bibit yang dicabut dapat dilakukan 1-2 minggu sebelum bibit dicabut.

### **C. Pembuatan Pesemaian**

Pesemaian pada tanaman sayuran ini ada dua cara yang mudah dilaksanakan, yakni:

## 1. Pesemaian Bedengan

Membuat bedengan kecil dekat areal pertanaman, kemudian tanah dicangkul sampai gembur dan dicampur dengan pupuk kandang, untuk 1 meter persegi bedengan dibutuhkan kira-kira 2 Kg pupuk kandang. Pada bedengan perlu dibuatkan atap miring ke arah barat, tingginya 0,75 meter sedang tinggi pada arah timur 1 meter atau dapat pula dengan atap tertutup seperti tudung saji. Pembuatan atap biasa dengan kerangka bambu dan atapnya plastik. Luas bedengan tergantung dari jumlah bibit yang diperlukan dan luas tanah yang tersedia, bisa dengan ukuran 1 x 1 m atau 1 x 2 m. Kemudian tanah bedengan diratakan dan disiram dengan air sampai basah. Buat alur-alur sedalam 2 cm dengan jarak tanam 5-8 cm. Taburkan benih sayuran ke dalam alur tersebut secara merata. Untuk benih sayuran yang halus perlu dicampur dengan pasir atau pupuk kandang halus, sebelum disebar agar penyebarannya lebih merata dan tidak terlalu rapat. Kemudian alur-alur ditutup tanah kembali dan diratakan.



Gambar 2. Persemaian benih brokoli dalam tray  
(Sumber: erdus.club)

## 2. Pesemaian Pot

Untuk pesemaian dapat pula digunakan pot tanah atau pot plastik persegi panjang, kertas dan lain-lain. Urutan pembuatannya adalah:

- Buat campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang, dengan perbandingan 1:1:1 v/v/v.

- b. Isi pot-pot tanah liat dengan campuran bahan-bahan tersebut di atas, ratakan dan siram dengan air sampai basah.
- c. Buat alur-alur sedalam 2 cm dengan jari. Jarak alur kira-kira 5-8 cm.
- d. Taburkan biji sayuran ke dalam alur tersebut secara merata, kalau perlu campurkan biji-biji dengan pasir sebelum ditebarkan agar penyebaran biji dapat lebih merata.
- e. Ratakan alur-alur tadi, siramkan air lagi apabila diperlukan.
- f. Letakkan pot di luar agar mendapat cahaya matahari.

# BAB 5

## PRODUKSI BENIH TANAMAN SAYURAN

Produksi benih merupakan suatu kegiatan memproduksi bahan tanam, baik dalam bentuk *true seed* (benih sebenarnya) maupun benih vegetatif. Benih dalam konteks *true seed* merupakan hasil peleburan antara sel telur dan sperma, yang dikenal dengan istilah fertilisasi. Mengingat dalam prosesnya terjadi pembuahan dua kali, yaitu membuahi sel telur untuk menjadi embrio, dan inti polar untuk menjadi inti endosperm, maka proses ini dikenal dengan pembuahan ganda (*double fertilisation*). Benih vegetatif merupakan bagian tanaman yang diambil guna dijadikan sebagai bahan tanam, dengan memanfaatkan sifat *totipotency* dari sel tanaman.

Kegiatan produksi benih memerlukan perencanaan yang matang, mengingat kualitas benih yang dihasilkan sangat mempengaruhi performa tumbuh dan hasil tanaman. Proses memproduksi benih juga disesuaikan dengan target yang ingin didapat, apakah berupa *true seed* atau benih vegetatif. Secara umum proses produksi benih *true seed* dan benih vegetatif juga berbeda. Agar bisa menghasilkan benih yang berkualitas dan memiliki jaminan, maka ada proses sertifikasi yang turut mendampingi selama benih tersebut diproduksi.

### A. Produksi Benih *True Seed*

Produksi *true seed* adalah dengan cara mengusahakan tanaman sampai ke fase generatif, nantinya dilanjutkan dengan fase *fruit set* dan *seed set*. Ketika benih sudah masuk ke periode masak fisiologis, kemudian buah dipanen dan diekstraksi menjadi benih. Tata cara memelihara tanaman untuk dipanen benih pada dasarnya sama dengan tanaman yang dipanen konsumsi. Saat menjelang fase generatif, tanaman harus dijaga betul-betul terkait kebutuhan nutrisinya, agar tidak terjadi kegagalan panen buah. Kegagalan panen ini dapat diketahui dengan

mundurnya waktu berbunga (tidak sesuai dengan deskripsi varietas), bunga rontok, buah rontok, atau pun kejadian *seed less* (buah dipanen, namun tidak terdapat biji didalamnya).

Hal yang harus diperhatikan pada saat tanaman menjelang fase generatif adalah kebutuhan air, pupuk,  $O_2$ , dan cahaya. Apabila jumlah yang diterima tanaman tidak sesuai dengan kebutuhannya, maka tanaman akan menunjukkan gejala yang menjurus pada kegagalan proses *fruit set* dan *seed set*. *Fruit set* menghendaki kondisi lingkungan yang baik, serta nutrisi yang cukup dari tanaman tetua. Begitu juga dengan *seed set*, apabila kondisi lingkungan tidak memungkinkan, misalnya angin kencang, maka kemungkinan tanaman mengalami stres, dan dapat berpengaruh terhadap proses ini.



**Gambar 3. Bunga sawi yang dibiarkan untuk dijadikan benih**  
(Sumber: maximumyield.com)

Waktu panen benih harus tepat, untuk hasilkan benih bermutu. Benih dapat dipanen berdasarkan kematangan benih baik secara fisik (matang morfologi) maupun fisiologi (masak fisiologis). Matang morfologi biasanya ditandai dengan warna buah yang ranum serta aroma yang wangi. Masak fisiologis ditandai dengan kadar air benih maksimum, serta perubahan bagian buah yang menjadi lebih tua. Disamping ciri fisik dan fisiologis yang dapat dilihat dengan pengamatan langsung di lapangan, informasi kapan panen juga dapat diketahui dari waktu antesis. Data mengenai waktu masakny gamet jantan dan betina, serta informasi mengenai kapan waktu muncul

bunga (pengamatan lapangan), dapat dijadikan sebagai prediksi kapan tanaman tersebut antesis. Dengan demikian, dapat dipastikan waktu panen yang tepat.

Panen benih harus sesuai pada waktunya, untuk mendapatkan benih dengan viabilitas dan vigor maksimum. Benih dalam kondisi seperti ini akan menunjukkan performa baik saat ditanam di lapangan. Waktu panen yang tepat adalah minimal sehari setelah masak fisiologis, hal ini dikarenakan untuk mengurangi kerusakan mekanis saat panen. Akan tetapi, panen juga tidak boleh terlambat (lebih dari 5 hari), karena benih akan mengalami deraan cuaca, yang secara tidak langsung mempercepat penurunan viabilitas dan vigor benih.

Benih yang telah dipanen kemudian disimpan dalam ruang sejuk, selama kurang lebih 24 jam. Kemudian benih diekstraksi, yaitu memisahkan antara daging buah dan biji, untuk kemudian biji diolah ke proses selanjutnya. Pada dasarnya semua benih memiliki urutan yang hampir sama, namun beberapa komoditi tanaman menghendaki penanganan yang berbeda.

Pada komoditi jagung manis, setelah dipanen saat masak fisiologis, jagung dijemur di bawah terik matahari, sampai kadar air di bawah 15 %. Kemudian jagung dipipil, dilakukan pembersihan dan sortasi dari campuran dedak dan sisa-sisa jagung. Benih jagung disimpan dalam plastik alumunium foil, dan disimpan dalam ruang yang sejuk (akan lebih tahan lama jika disimpan dalam ruang bersuhu 20 °C). Setelah itu benih jagung siap untuk digunakan sebagai bahan tanam.

Pemisahan biji jagung dari tongkol disebut sebagai proses ekstraksi. Tiap komoditi memiliki cara ekstraksi yang berbeda-beda. Ada yang secara fisik (seperti jagung), secara mekanik (seperti padi), dan ada yang secara kimia. Ekstraksi secara kimia biasanya dilakukan pada tanaman yang memiliki tingkat kesulitan tersendiri untuk memisahkan biji dari buahnya. Sebagai contoh tomat, biji diselubungi oleh lendir (*pulp*) yang menghambat perkecambah. *Pulp* ini dapat diekstraksi dengan menggunakan larutan kimia asam seperti HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, atau pun menggunakan KNO<sub>3</sub>, dengan konsentrasi rendah dan perendaman yang sangat sebentar. Pemakaian bahan kimia yang tidak tepat dan cara aplikasi yang salah, justru dapat menyebabkan benih kehilangan viabilitasnya, bahkan mati. Di samping *pulp*, tomat juga memiliki *locular gel*, yaitu bagian benih yang berbentuk setengah

padat yang menyelubungi *pulp*. *Locular gel* ini juga harus dipisahkan, karena memiliki kemampuan menghambat kecambah benih tomat. Proses ekstraksi ini harus dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak bagian-bagian benih, seperti testa, endosperm/ kotiledon, dan embrio. Karena kerusakan selama proses ekstraksi ini dapat membuat benih berkecambah abnormal, bahkan mati.

Setelah proses ekstraksi benih selesai, benih kemudian dikeringkan. Beberapa komoditi tanaman juga menghendaki cara berbeda-beda dalam pengeringan ini. Sebagai contoh pada jagung manis masih mentolelir untuk pengeringan di bawah sinar matahari langsung. Akan tetapi benih tomat, lebih menghendaki kering angin (pengeringan dalam suhu ruang), selama beberapa hari. Hal ini bergantung pada komposisi kimia benih serta karakteristik benih itu sendiri. Berbagai contoh di atas berlaku pada benih yang memiliki sifat ortodoks, artinya benih dapat disimpan dalam waktu lama dengan kadar air rendah, dan tidak mengganggu viabilitas benih. Benih sayuran hampir sebagian besar merupakan benih ortodoks.

Penyimpanan benih juga dapat mempengaruhi kondisi benih. Penyimpanan yang salah akan menyebabkan viabilitas dan vigor benih rendah. Hal ini tentu akan menurunkan performa tanaman di lapangan. Oleh karena itu penyimpanan yang baik adalah dengan memasukkan dalam plastik atau wadah kedap udara, kemudian diletakkan di ruangan yang tidak terkena matahari langsung. Akan lebih baik jika benih disimpan pada suhu rendah  $\pm 20$  °C. Suhu rendah selama penyimpanan benih, dapat menurunkan laju respirasi benih, sehingga proses katabolisme cadangan makanan yang merupakan bekal benih untuk berkecambah, dapat dikurangi. Banyak kasus ditemukan, benih ortodoks dan baru dipanen beberapa waktu, namun saat ditanam tidak dapat tumbuh baik, akibat kesalahan dalam penyimpanan benih. Untuk itu dalam produksi benih, selain harus memerhatikan cara mendapatkan benih, juga harus memperhatikan cara menyimpan benih.

## B. Produksi Benih Vegetatif

Produksi benih vegetatif merupakan cara memperbanyak bahan tanam dengan menggunakan bagian dari tanaman itu sendiri. Tanaman yang dijadikan sebagai tanaman induk berkriteria sehat, bebas hama, tidak menunjukkan gejala sakit baik disebabkan patogen maupun

kekurangan unsur hara, performa tanaman tegak, proporsional, dan memiliki kemampuan produksi yang optimal. Beberapa tempat produksi benih secara vegetatif, biasanya akan menyediakan lahan khusus untuk menjaga pertumbuhan tanaman induk lebih intensif (kebun pohon induk).

Produksi benih vegetatif dapat dilakukan dengan berbagai teknik, misalnya stek, cangkok, sambung (*grafting*), okulasi (mata tempel), stolon, dan kultur jaringan. Produksi benih vegetatif ini membutuhkan keterampilan khusus, mengingat beberapa teknik membutuhkan keahlian khusus dan peralatan khusus. Pemilihan teknik produksi benih vegetatif, dapat disesuaikan dengan tujuan dan bahan (tanaman induk) yang akan diperbanyak.

Teknik stek sebagai sarana produksi benih vegetatif dapat diterapkan pada berbagai jenis tanaman sayuran. Baik itu tanaman sayuran terna, semak, maupun pohon. Teknik ini dapat diterapkan pada beberapa jenis tanaman seperti cabai, tomat, dan terong. Teknik ini bermacam-macam, terdiri atas stek batang, stek pucuk, dan stek daun. Teknik cangkok, sambung (*grafting*), dan okulasi dapat diterapkan pada jenis sayuran semak atau pohon. Misalnya terong, petai, dan jengkol. Teknik produksi benih menggunakan stolon dapat diplikasikan pada jenis tanaman tertentu yang memiliki stolon, misalnya kentang.

Produksi benih vegetatif diawali dengan memilih teknik sesuai kebutuhan, kemudian sesegera mungkin bahan ditancapkan dalam media tanam awal. Media tersebut berupa campuran tanah, pupuk kandang, dan pasir dengan perbandingan 1:1:1 v/v/v. Tanaman disimpan dibawah naungan, dengan intensitas matahari berkisar antara 60-70 %. Setelah tanaman tumbuh dengan baik, ditandai dengan munculnya beberapa tunas dan akar, kemudian dapat dipindah dalam media pertumbuhan yang dikehendaki. Pemeliharaan pada fase pembibitan ini harus dilakukan secara intensif, meliputi penyiraman, pemupukan, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan secara intensif, dengan memastikan media tanam dalam keadaan selalu lembab. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk NPK majemuk dengan cara disebar, kurang lebih 2-3 butir per tanaman. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan kebutuhan, dimana pengendalian biologi dan mekanis sangat disarankan.

11

Teknik kultur jaringan dapat diaplikasikan pada berbagai jenis tanaman sayuran, misalnya kentang, dan wortel. Teknik ini relatif mudah dan murah, karena dalam 1 kali produksi bisa menghasilkan benih dalam jumlah banyak. Setelah eksplan diproduksi melalui proses kultur jaringan, kemudian dilanjutkan dengan proses aklimatisasi sampai tanaman dirasa siap untuk ditransplantasikan ke lapangan.



**Gambar 4. Planlet kentang di laboratorium kultur in vitro**  
(Sumber: Foto Pribadi)

Selama proses produksi benih, baik true seed maupun vegetatif, bisa dilakukan sertifikasi agar mendapatkan legalitas sebagai benih. Benih yang bersertifikat dapat diperjual belikan secara umum. Hal ini dimaksudkan untuk saling melindungi baik produsen benih maupun konsumen benih terkait kebutuhan akan benih. Syarat dan ketentuan dalam produksi benih harus dipenuhi, misalnya syarat terkait identitas bahan tanam (tanaman induk) jelas, isolasi jarak, isolasi waktu, roguing, proses pasca panen/ *seed processing* (khusus *true seed*), pengemasan, serta penyimpanan benih. Oleh karena itu kegiatan ini biasanya dilakukan oleh perusahaan/ unit usaha benih, akan tetapi petani biasa juga bisa melakukan produksi benih secara sederhana.

Produksi *true seed* dapat dilakukan dengan menyisakan tanaman-tanaman terbaik dari pertanaman yang sedang diusahakan, kemudian dipanen sampai kondisi masak fisiologis dan diproses menjadi benih. Begitu juga dengan produksi benih vegetatif, dengan melakukan berbagai teknik perbanyakan, kemudian digunakan sebagai bahan tanam kembali. Namun perlu digaris bawahi, bahwa produksi benih secara sederhana seperti ini sebaiknya digunakan untuk kalangan sendiri, atau dengan kata lain tidak diperjual belikan. Apabila ada masyarakat yang menghendaki untuk menggunakan benih tersebut sebagai bahan tanam, maka sebaiknya dilakukan atas dasar kekeluargaan.

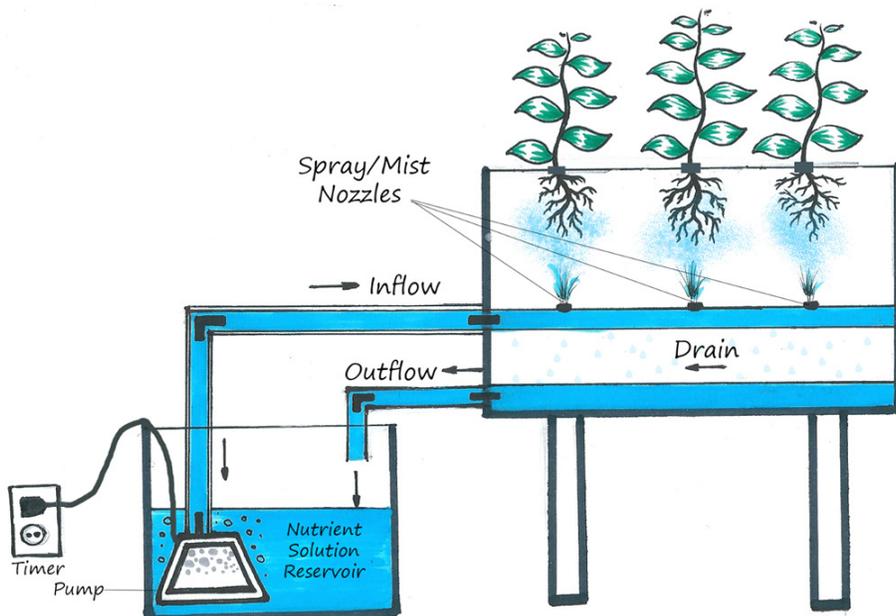
### C. Produksi Benih Menggunakan Teknik Aeroponik

Teknik aeroponik mulai banyak digunakan, tidak hanya sebagai media produksi tanaman, tetapi juga media produksi benih. Beberapa negara maju telah melakukan banyak penelitian dan menggunakan teknik ini untuk perbanyakan benih kentang. Produksi benih kentang dengan teknik ini ditujukan untuk menghasilkan umbi mini sebagai bahan tanam yang bebas penyakit *soil borne*.

Aeroponik adalah metode budidaya tanaman di dalam lingkungan udara terkondisi tanpa menggunakan media tanah atau air. Melalui metode ini, tanaman diusahakan dalam lingkungan tertutup atau semi-tertutup (dalam ruang). Proses budidaya dilakukan dengan menyemprot akar tanaman menjuntai dan batang bawah dengan larutan kaya nutrisi. Pada lingkungan terkendali inilah, potensi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat ditingkatkan, serta menjadikan tanaman sehat. Dalam dekade terakhir, sistem aeroponik diaplikasikan secara intensif untuk keperluan penanaman kentang di Indonesia, sehingga menghasilkan benih kentang bebas penyakit dan untuk memiliki lingkungan budidaya yang bebas pestisida. Metode aeroponik memerlukan biaya operasional yang lebih rendah dan meningkatkan hasil panen.

Sistem pemantauan dan kontrol ditujukan untuk distribusi air dan nutrisi tanaman. Telah dirancang untuk mendukung optimalisasi sistem budidaya aeroponik dalam produksi benih kentang. Sistem pemantauan digunakan untuk memantau parameter ruang seperti suhu dan kelembaban. Sistem kontrol digunakan untuk mengelola aktuator dalam pengiriman air dan nutrisi. Data suhu serta kelembaban ruang, akan

ditampilkan pada LCD dan dikirim ke komputer untuk memfasilitasi pemantauan yang lebih mudah pada pertumbuhan tanaman. Secara keseluruhan, sistem ini telah dirancang dan diimplementasikan untuk menerima poin pengaturan yang ditentukan pengguna dengan menggunakan tombol otomatis. Sistem mikrokontroler akan secara otomatis mengatur aktuator untuk distribusi air (melalui pompa dan nozzle), serta nutrisi (pembuat kabut ultrasonik, kipas, dan pompa). pH hasil pengukuran diberbagai titik menunjukkan bahwa nutrisi (pH = 5,8) berhasil menyebar di dalam ruang tumbuh. Suhu serta kelembaban ruang tumbuh rata-rata, yang diukur selama proses pengiriman air dan nutrisi adalah 19,6 oC dan RH 83,3%, yang sudah memenuhi persyaratan lingkungan untuk kentang tumbuh secara produktif. Sistem ini telah diuji di rumah kaca benih kentang, di Balai Penelitian Sayuran (Balitsa), Kementerian Pertanian, di Lembang, Jawa Barat, Indonesia.



**Gambar 5. Instalasi aeroponik untuk produksi benih kentang**  
(Sumber: [hydroponicpassion.blogspot.com/2013/12/hydroponic-systems\\_20.html](http://hydroponicpassion.blogspot.com/2013/12/hydroponic-systems_20.html))

Kelebihan dari sistem aeroponik adalah efisien waktu dan biaya, serta higienis. Perbandingan, produksi benih secara konvensional, dari

satu umbi kentang menghasilkan 8 umbi, sedangkan untuk sistem aeroponik satu umbi menghasilkan 70 umbi.

Instalasi aeroponik dibuat mirip dengan *hidroponik wick system*, namun bak yang digunakan sebagai penampung air, diberi tambahan pipa yang dilengkapi dengan nozzle untuk menyemprotkan air/pengkabutan. Penyemprotan ini dihubungkan dengan pompa dan diatur oleh alat pengatur tekanan. Di samping itu juga jika menghendaki cara yang otomatis, maka dapat dipasang sensor serta timer yang dihubungkan dengan panel untuk mengatur, seperti penjelasan sebelumnya.

Hal yang harus diperhatikan dalam membuat instalasi aeroponik adalah, temperatur, kelembaban, pH, serta pengkabutan (ukuran partikel air yang disemprotkan oleh nozzle). Semua ini harus diatur sedemikian sesuai dengan syarat tumbuh tanaman kentang. Umbi kentang yang siap dipanen, kemudian digunakan sebagai bahan tanam (umbi mini).

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# BAB 6

## PERSIAPAN LAHAN DAN PENANAMAN TANAMAN SAYURAN

Budidaya tanaman sayuran dapat dilakukan di halaman rumah atau di kebun, pertanaman tetap baik meskipun di bedengan maupun dalam pot. Keduanya memerlukan persiapan baik, agar tanaman dapat tumbuh dan menghasilkan dengan optimum. Pada prinsipnya, walaupun tempat budidayanya berbeda, pekerjaan persiapan lahan dan penanaman sama karena mempunyai tujuan yang sama, yaitu untuk memberikan keadaan yang sebaik-baiknya bagi pertumbuhan tanaman sayuran.

6 Tanaman sayuran menghendaki tanah yang dalam, gembur serta banyak mengandung bahan-bahan organik. Tanah demikian dapat menahan air dengan baik. Sebagai contoh tanah lempung berpasir adalah tanah yang baik untuk tanaman sayuran karena gembur dan dapat menahan air serta mudah dikeringkan. Tanah yang sukar dikeringkan tidak baik untuk pertumbuhan tanaman karena menyebabkan tanaman terganggu.

Seperti diketahui bagian tanaman yang ada di atas tanah mengambil  $O_2$  dari udara, sedang akar mengambil udara dari dalam tanah. Apabila tanah jenuh air maka udara di dalam tanah terdesak keluar melalui pori atau rongga tanah, akibatnya  $O_2$  di dalam tanah berkurang sehingga pernafasan akan terganggu dan seluruh pertumbuhan tanaman menjadi terganggu pula.

6 Tanaman hanya dapat tumbuh baik apabila perakarannya baik. Perkembangan akar yang baik tergantung pada keadaan tanah itu sendiri misalnya profil tanah, dalam atau dangkal, serta tingkat kesuburannya. Dengan kata lain, apakah akar tanaman itu dapat menembus dan berkembang pada lapisan tanah dengan mudah atau tidak.

Tanah memberikan unsur-unsur makanan kepada tanaman. Akar tanaman mengambil zat-zat makanan di dalam tanah yang dipergunakan untuk pertumbuhan tanaman. Kebanyakan unsur makanan itu terdapat di dalam bunga tanah dan liat tanah. Agar kebutuhan tanaman yang berhubungan dengan perarian tanah dapat dipenuhi, maka diperlukan persiapan lahan yang baik.

6 Tanaman sayuran dapat ditanam di bedengan atau di dalam pot. Apabila tanaman sayuran akan ditanam di bedengan, maka persiapan lahan berupa pengolahan tanah. Sedangkan tanaman sayuran yang di dalam pot memerlukan pengisian pot dengan media yang baik.

## A. Pengolahan Tanah

Tanah yang tersedia dan akan digunakan untuk budidaya tanaman sayuran harus dikerjakan atau diolah terlebih dahulu, adapun tujuan pengolahan tanah adalah:

1. Agar tanah menjadi gembur sehingga bagian tanaman yang ada dalam tanah dapat tumbuh dengan baik.
2. Rumput liar dibatasi pertumbuhannya.
3. Keadaan fisika tanah dapat lebih baik, karena;
  - a. Peredaran udara lebih mudah dan luas
  - b. Air yang berlebihan dapat mudah meresap atau menguap
  - c. Akar tanaman dapat menembus tanah lebih mudah dan dalam.

Pengolahan tanah harus dilakukan pada saat yang tepat, sedangkan waktu pengerjaannya ditentukan oleh:

### 1. Waktu Bertanam

Pengolahan tanah dilakukan sesuai dengan waktu bertanam. Bilamana tanah yang dikerjakan itu dibiarkan terlalu lama, maka tanah akan menjadi padat lagi. Dari itu selang waktu antara pengolahan tanah dan bertanam tidak boleh terlalu lama. Sebaliknya tanah yang baru selesai diolah tidak boleh langsung ditanami; tanah tersebut harus dibiarkan terlebih dahulu untuk beberapa hari lamanya, supaya zat makanan di dalamnya menjadi tersedia untuk tanaman. Berapa lama tanah harus dibiarkan terutama tergantung kepada keadaan tanah dan iklim. Untuk tanah di Pulau Jawa cukup 1-2 minggu. Dari itu, maka pengolahan tanah harus selesai 1-2 minggu sebelum bertanam.

## 2. Keadaan Tanah

Salah satu tujuan pengolahan tanah adalah menggemburkan tanah. Cepat atau lambatnya tanah menjadi gembur tergantung pada keadaan tanah. Oleh karena itu maka saat pengolahan tanah ditentukan oleh keadaan tanah.

Apabila tanah liat dikerjakan dalam keadaan basah, maka penggemburan itu sukar dikerjakan. Penggemburan akan menghasilkan tanah yang berbongkah dan keras seperti batu. Jadi tanah liat tidak baik dikerjakan pada waktu basah. Demikian pula pada waktu kering tanah liat sukar digemburkan. Waktu yang terbaik ialah pada saat keadaan tanah setengah basah. Lain halnya dengan tanah ringan (berpasir). Tanah semacam ini dapat dikerjakan setiap saat.

## 3. Keadaan Tenaga

Seperti diterangkan pada pengolahan tanah harus selesai kira-kira 1-2 minggu sebelum bertanam. Oleh karena itu waktu pengolahan tanah ditentukan oleh ketersediaan tenaga kerja.

Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi cara pengolahan tanah adalah:

### a. Jenis tanaman yang akan ditanam

Untuk tanaman yang berumur pendek tanah tidak perlu dikerjakan begitu dalam seperti untuk tanaman yang berumur panjang. Dalamnya pengolahan tanah dipengaruhi oleh keadaan tanah dan jenis tanaman. Pengaruh jenis tanaman terutama disebabkan karena sifat perakarannya. Ada tanaman sayuran yang berakar panjang dan ada pula yang berakar pendek.

### b. Keadaan tanah

Tanah yang lapisan olahnya tipis, harus dikerjakan dangkal saja, karena apabila lapisan induknya turut diolah, maka ketersediaan unsur hara tanaman di dalam tanah menjadi terganggu.

Tanah liat di musim kering berbeda cara pengolahannya dengan di musim basah. Tanah liat tidak dapat diolah sekaligus, karena keringnya tanah berangsur-angsur. Lapisan yang dapat diolah tipis. Oleh karena itu tanah seperti ini harus dikerjakan berulang-ulang.

Sebaliknya dengan tanah ringan. Tanah ringan dapat dikerjakan sekaligus sedalam yang dikehendaki.



**Gambar 6. Pembersihan lahan dan penataan saluran irigasi**  
(Sumber: civilseek.com)

Cara pengolahan tanah ada beberapa macam, antara lain:

a. Mencangkul

Pada tanah yang akan dikerjakan pertama-tama digali saluran air yang dikehendaki, lebarnya kira-kira 40 cm. Pecangkul berdiri di atas saluran tersebut. Kemudian tanah di sisi saluran dicangkul, dan diarahkan ke saluran sehingga menimbun kaki pecangkul, demikian sampai sepanjang tanah selesai dicangkul. Kemudian pecangkul pindah ke saluran yang terbentuk berikutnya. Dengan demikian maka tanah yang sudah dicangkul tidak menjadi padat karena terinjak pelaksanaan pencangkulan.

b. Menggaruk

Tujuan menggaruk adalah agar bingkah-bingkah tanah berderai, meratakan tanah yang hendak ditanami, supaya tanaman sama rata tumbuhnya, serta mengumpulkan sisa-sisa tanaman dan rerumputan yang harus dibuang.

Waktu menggaruk tergantung pada keadaan tanah, tetapi sebaiknya segera setelah pencangkulan. Menggaruk sebaiknya dilakukan pada waktu tanah agak basah. Terlalu basah dan terlalu kering tidak baik untuk digaruk.

c. Membumbun

Pekerjaan membumbun berupa mengumpulkan tanah serupa guludan di kaki tanaman. Tujuannya adalah untuk:

- 1) Mendekakan zat-zat makanan kepada tanaman.
- 2) Memperkokoh tegaknya tanaman.
- 3) Memperbanyak dan memperbarui akar.
- 4) Mematikan rerumputan.

Tanah timbunan biasanya lebih kering daripada tanah yang ditimbuni. Penimbunan dapat menyebabkan kekeringan. Oleh karena itu pembumbun yang dilakukan pada musim kemarau lebih rendah daripada musim penghujan.

d. Menyiang

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan untuk mematikan gulma. Gulma dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, oleh karena itu harus dikendalikan pertumbuhannya. Biasanya sambil menyiangi tanah yang dikerjakan menjadi dangkal sehingga berarti pula mengemburkan tanah. Secara mendalam pekerjaan menyiang akan diuraikan pada bab lain.

## B. Penanaman

Tujuan penanaman adalah untuk memperoleh hasil yang sebanyak-banyaknya dengan mutu yang sebaik-baiknya. Untuk mencapai hal ini, maka tanaman harus tumbuh baik dan sehat.

### 1. Persiapan Sebelum Tanam

Beberapa saat setelah pengolahan tanah selesai, hendaklah persiapan dikontrol, apakah semua pekerjaan sudah beres, masih ada rerumputan liar yang tumbuh atau tidak. Kalau masih ada rerumputan liar seperti rumput grinting (*Cynodon dactylon* L.), rumput teki (*Cyperus rotundus* L.), cepat-cepat dimusnahkan, sebab kalau tidak dimusnahkan bisa mengganggu pertumbuhan tanaman. Mungkin tanaman belum hidup, rumput-rumput sudah mendahului subur. Untuk itu perlu perhatian yang cermat.

Bila persiapan sudah beres agar supaya tanaman bisa teratur, maka terlebih dahulu dibuatkan garis menurut panjang bedengan. Setelah itu baru kemudian dibuat garis-garis tegak lurus dari garis memanjang

tadi. Titik persilangan itulah nanti yang akan ditanami. Kalau tidak membuat garis dapat diberi acir supaya tanaman itu bisa teratur, dengan jarak tertentu menurut jenis yang akan ditanam. Bilamana yang ditanam itu bibit yang langsung artinya tidak melalui pesemaian terlebih dahulu (tabela/ tanam benih langsung), maka cukup dengan menyebarkan biji-biji/ benih tanaman tersebut, atau kalau memakai garis cukup garis-garis memanjang saja tanpa garis silang. Lebih lanjut kalau titik tanaman sudah diketemukan maka dibuat lubang tanam dengan ukuran  $\pm 10-15$  cm, sedang lebarnya selebar cangkuk. Setelah itu lubang perlu diberi pupuk kompos/ kandang sebagai pupuk dasar. Tiap lubang diberi  $\pm 1$  kg kemudian ditutup dengan tanah yang halus, setelah itu bisa ditanami.

Sedang jarak tanam yang digunakan sebaiknya direncanakan sesuai dengan:

a. Kesuburan tanah

Kesuburan tanah dapat dilihat dari tanaman-tanaman sebelumnya. Kalau tanaman sebelumnya atau sekitarnya kelihatan subur, pasti tanah itu juga subur. Di samping itu juga dapat dilihat warna tanah yang subur itu akan kelihatan hitam atau kecoklat-coklatan, sebab tanah yang demikian itu banyak mengandung bahan-bahan organik.

b. Kemampuan untuk memperoleh pupuk

Hal ini juga harus diperhatikan jaraknya, kalau tempatnya jauh, apakah biaya pengangkutan dapat ditutup dengan hasil yang diperoleh atau tidak. Jadi kalau menurut perhitungan biaya pupuk menjadi mahal lebih baik tidak menggunakan pupuk alam.

c. Jenis tanaman

Tanaman yang berbeda mempunyai sistem perakaran yang berbeda-beda pula. Maka kalau berbeda perakarannya, jarak tanamnya juga harus berbeda. Misalnya akar bayam berbeda dengan tomat, maka jarak tanamnya pun harus dibedakan.

## 2. Waktu Penanaman

Pada umumnya penanaman dilakukan pada sore hari. Karena pada waktu itu, siraman yang diberikan tidak langsung menguap, jadi dapat meresap ke dalam tanah, sehingga tanah menjadi sejuk. Akhirnya

tanaman kelihatan segar, tidak akan mengalami kelayuan. Sebelum taman, bibit dipersiapkan lebih dahulu; 1 hari sebelum penanaman, bibit harus sudah dicabut kemudian diletakkan di tempat yang teduh dan dekat tempat air, sehingga bibit tidak menjadi layu.

### 3. Cara Penanaman

Cara penanaman sayuran harus disesuaikan dengan jenisnya, sebab ada tanaman yang harus disemaikan terlebih dahulu dan ada yang tidak.

Bagi tanaman yang disemaikan, tindakan yang perlu dijalankan adalah:

- a. Pupuk kandang yang telah dimasukkan di dalam lubang tanam harus diaduk terlebih dahulu, kemudian diadakan penyiraman. Setelah air kelihatan meresap buatlah lubang di tengah-tengahnya sedalam jari telunjuk.
- b. Waktu menanam akar tunggang tidak boleh tertekuk dan harus lurus, setelah itu padatkan tanahnya dengan jari ke arah tanaman. Dalamnya penanaman tidak boleh kurang dari leher akar.
- c. Setelah penanaman selesai, ratakan tanah disekitarnya, jika tanah dalam keadaan kering supaya permukaan tanah dibuat cekung agar dapat menampung air siraman. Sebaliknya waktu musim hujan tanah di sekitarnya dibentuk cembung supaya air hujan mudah lepas. Dan berilah air secukupnya setelah penanaman.
- d. Untuk melindungi teriknya sinar matahari dan hujan yang lebat, berilah pelindung dari pelepah daun pisang atau daun-daun yang lebar dan taruhlah disebelah barat, agar waktu pagi mendapat sinar matahari sebanyak-banyaknya, bila memungkinkan berilah mulsa dengan jerami yang dipotong-potong atau rumput kering untuk menahan penguapan dan percikan air hujan.
- e. Pelindung itu harus dilepas setelah tanaman berumur  $\pm$  5-7 hari.

Pada tanaman-tanaman yang bijinya langsung ditaburkan di pertanaman (tabela/ tanam benih langsung), yang perlu dilakukan adalah:

- a. Untuk mempercepat proses perkecambahan biji, maka sehari sebelum tanam tanah harus diairi terlebih dahulu, supaya keadaan tanah tetap lembab.

- b. Tanah diaduk (dihaluskan) rerumputan dibersihkan, kemudian biji ditaburkan menurut deretan dengan merata, dan jaraknya 3-5 cm.
- c. Bibit-bibit yang berpolong besar seperti buncis, kapri, dan kacang-kacangan harap ditugalkan sedalam 3-5 cm, sedangkan jaraknya menurut aturan jarak tanam.
- d. Setelah ditaburkan bibit-bibit tersebut ditutup dengan tanah atau pasir atau juga dapat menggunakan pupuk kandang yang halus.
- e. Kemudian disiram sampai merata, dan saat yang baik untuk menaburkan biji terserah pada penanam, dapat pagi atau sore hari.

#### 4. Pemindahan Bibit

Pemindahan bibit dari pesemaian bisa digolongkan menjadi tiga macam cara, yakni:

- a. Cabutan, dimana tanah tak ada yang melekat pada akar.
- b. Puteran, tanah disertakan pada akar.
- c. Sebagai bumbunan.

Pada umumnya bibit sayuran itu dipindahkan secara cabutan, kecuali dalam jumlah yang hanya sedikit, dan dekat tempat pertanaman, maka bisa dipindahkan secara puteran. Karena cara ini akan banyak makan waktu dan biayanya tinggi, tetapi pertumbuhan tanaman bisa dijamin. Sedang tumbunan, hanya dijalankan pada bibit-bibit yang langsung pada pertanaman, jadi hanya merupakan pekerjaan lanjutan.

Waktu untuk mencabut bibit sebaiknya pada pagi hari, kemudian dikumpulkan dan dibungkus dengan daun pisang dan ditempatkan di tempat yang teduh. Apabila bibit akan segera ditanam, maka pencabutan dapat dilakukan pada waktu itu juga.

Bibit yang tidak habis ditanam harus ditempatkan di tempat-tempat yang teduh, agar kemudian hari dapat ditanam dengan baik. Cara sebaik-baiknya untuk mencabut bibit, dilakukan dengan sebilah bambu apabila tanah terlalu padat, maka sebelum pencabutan perlu disiram terlebih dahulu, supaya tanah menjadi lunak, sehingga pencabutan menjadi lebih mudah dan akar-akar tidak banyak yang putus.

Pesemaian yang telah dibasahi, diungkit dengan sebilah bambu, tanah itu akan terangkat, kemudian bibit-bibit dapat dengan mudah diambil. Berakhirnya pengambilan bibit, tanah itu diikuti sertakan. Dengan demikian bibit masih dapat tahan 1-2 hari.

# BAB 7

## PEMELIHARAAN TANAMAN SAYURAN

Pemeliharaan tanaman pada budidaya tanaman sayuran meliputi:

### A. Penyiraman

Tanaman sayuran membutuhkan air banyak, lebih-lebih tanaman sayuran yang tumbuh cepat. Sayuran daun mengandung air 90 %. Tetapi pada siang hari yang terik, air banyak yang hilang menguap, sedangkan pada malam hari hampir tidak ada penguapan. Oleh karena itu waktu penyiraman yang baik adalah pada sore hari.

Tujuan dari penyiraman adalah:

1. Menggantikan air yang sudah menguap pada siang hari.
2. Mengembalikan kekuatan tanaman kepada keadaan tanaman di malam hari.
3. Penambahan terhadap tanaman yang kekurangan air.

Sedangkan jumlah air yang diberikan tergantung kepada banyak faktor, antara lain:

#### 1. Jenis Tanaman

Tanaman sayuran yang berdaun lebat atau yang berdaun lurus ke atas tidak banyak membutuhkan air jika dibandingkan dengan tanaman sayuran yang berdaun lebar dan lembek. Tanaman muda lebih sering memerlukan pengairan karena mempunyai akar yang dangkal.

#### 2. Keadaan Cuaca

Pada suatu hari, keadaan berawan dimana penguapan tak sebanyak seperti pada waktu panas. Maka saat tersebut tak perlu banyak penyiraman.

3

### 3. Umur Tanaman

Tanaman yang baru dipindah tanamkan memerlukan penyiraman lebih dari pada tanaman yang sudah tumbuh dengan baik.

### 4. Keadaan Tanaman

Pengairan harus sering diberikan pada tanah ringan, karena biasanya daya penahan air dari tanah tersebut sangat kurang.

Penggenangan kebun, mengairi tanaman sayuran hanya dapat dilakukan pada tanaman yang luas, misalnya tanaman kubis, terong, lobak dan sebagainya. Bagi tanaman kecil hanya boleh mengalirkan air di selokan-selokan atau jalan diantara bedengan-bedengan. Jangan sekali-kali membiarkan air menggenang di atas tanah bedengan, karena dapat mengakibatkan padatnya tanah dan dapat mengganggu peredaran udara di dalam tanah.

Air yang digunakan untuk penyiraman harus jernih, bersih, tidak mengandung bahan-bahan busuk yang dapat mengakibatkan kekurangan zat asam di dalam tanah, yang sangat merugikan bagi tanaman.

Penyiraman yang dilakukan sembarangan, akan memadatkan tanah. Sering-sering orang hanya menyiram bagian atasnya saja, sehingga pertumbuhan akarnya terlampau banyak di bagian atas saja, sedang akar-akar itu mudah kering atau mati, apabila selama dua hari tidak disiram/mendapatkan air.

Sebaiknya tanaman sayuran disiram dengan menggunakan alat khusus, misalnya gembor yang mempunyai mulut yang dapat diganti dengan yang halus, sedang dan kasar. Gembor bermulut halus untuk menyiram tanaman yang masih kecil atau baru tumbuh, demikian seterusnya. Dengan menggunakan alat penyiraman semacam ini berarti penyiraman dapat dilakukan dengan seksama dan bukan sembarangan.

## B. Penyiangan

Rerumputan liar (gulma) yang tumbuh di sekitar tanaman pokok harus selalu disiangi, dibersihkan. Gulma itu sangat merugikan tanaman, karena:

1. Menghalangi tumbuhnya tanaman.

2. Menghisap atau merebut zat-zat makanan yang diperlukan tanaman sayuran.
3. Ada gulma/ rumput yang mempunyai penyakit yang sama dengan tanaman yang diusahakan.
4. Ada jenis gulma/ rumput yang menjadi sarang atau tempat mencari makan serangga-serangga yang suka merusak tanaman.
5. Gulma/ rumput banyak mengambil cahaya dan CO<sub>2</sub> yang seharusnya untuk tanaman yang diusahakan.

### C. Penggemburan Tanah

Tanah akan menjadi padat akibat hujan lebat, oleh karena itu perlu dilakukan penggemburan tanah. Pada umumnya, penggemburan tanah dilakukan setiap  $\pm$  1-2 minggu sekali pada tanah-tanah yang menjadi padat akibat hujan. Jangan melakukan penggemburan tanah pada saat tanah masih dalam keadaan basah atau tergenang air hujan. Apabila hal ini diabaikan tanah akan menjadi seperti bubur dan akhirnya menjadi padat.

Maksud penggemburan tanah adalah:

1. Agar proses peredaran udara dan air di dalam tanah lebih sempurna.
2. Mengurangi penguapan air di dalam tanah. Sebab dengan pengadukan tanah kembali itu, lapisan tanah pada bagian atas akan memutuskan pembuluh kapilernya, sehingga air dari dalam tanah yang sedianya hendak diuapkan melalui pipa-pipa kapiler ini menjadi tertahan dan dapat diserap oleh akar tanaman.

Pada tanaman yang sistem perakarannya dangkal sebaiknya jangan dilakukan penggemburan tanah, karena dapat merusakkan akar-akar tanamannya. Lebih baik dengan menggunakan mulsa yang terdiri atas jerami, rerumputan kering dan lain-lain, yang mampu menanggulangi air hujan, atau siraman yang lama-kelamaan membuat padat serta menahan penguapan.

### D. Penyulaman

Maksud penyulaman adalah untuk mengganti tanaman yang mati dan yang tumbuhnya kurang baik. Penyulaman tanaman sayuran hanya dilakukan pada saat tertentu. Hal ini dikerjakan selambat-lambatnya, seminggu setelah penanaman. Apabila

terlambat menyulam, pertumbuhan tanaman tidak serentak, sehingga menyulitkan pemeliharaan. Hal ini hanya dilakukan, apabila tanaman yang perlu disulam itu  $\pm 10 - 25 \%$ . Apabila yang perlu disulam itu melebihi  $40 - 50 \%$ , maka semua perlu diganti. Semua tanaman yang masih hidup perlu dikumpulkan menjadi satu. Kemudian tanahnya dikerjakan yang lebih baik lagi.

### **E. Pemangkasan**

Pemangkasan terhadap tanaman sayuran hanya lazim dilakukan bagi tanaman tomat, yang harus dibuang tunas-tunasnya, sehingga tinggal batang tunggal saja. Pemangkasan ini dilakukan setelah berbuah yang ke-3 yaitu dengan menghilangkan pucuk dan semua tunas-tunas baru. Dengan maksud agar zat-zat makanan itu tidak untuk kepentingan vegetatif, tetapi untuk memperbesar buah.

### **F. Penjarangan**

Memperjarang tanaman sayuran hanya dilakukan bagi jenis-jenis tertentu saja, yakni tanaman bayam, wortel, lobak dan lain-lain. Penjarangan dilakukan secara bertahap sehingga jaraknya seperti yang dimaksud, misalnya untuk bayam 5-10 cm, untuk wortel 3-5 cm antar tanaman.

### **G. Penggunaan Mulsa**

Apabila musim kemarau tiba dan angin cukup kencang, maka tanah di kebun dengan mudah akan menjadi kering. Untuk menghindari hal tersebut, maka tanah di sekeliling tanaman perlu ditutup dengan mulsa. Mulsa ialah penutup tanah yang terdiri atas bahan-bahan seperti jerami yang dipotong-potong, rumput kering, daun-daun dan lain sebagainya guna membatasi penguapan air, sehingga persediaan air dalam tanah tak banyak berkurang dan tanah tetap dingin. Mulsa juga mengurangi hanyutnya tanah di musim penghujan.

Tanah yang mudah kering adalah tanah berpasir atau tanah ringan, apalagi tanaman yang diusahakan berakar dangkal. Maka perlu sekali penggunaan mulsa. Sebab walaupun penguapan air bisa dibatasi dengan jalan mengemburkan tanah, pada sistem perakaran dangkal akan merusakkan akar.

## H. Pemupukan

Agar tanaman memberikan hasil yang baik, unsur hara makro maupun mikro harus tersedia bagi tanaman dalam jumlah yang sesuai, karena kekurangan akan menyebabkan kelaparan hara, sedangkan kelebihan akan menyebabkan keracunan. Kekurangan unsur hara di dalam tanah dapat diperbaiki dengan penambahan bahan yang mengandung unsur hara, yang disebut pupuk.

Ada bermacam-macam cara untuk menggolongkan pupuk, misalnya golongan pupuk alam dan buatan, pupuk organik dan anorganik, pupuk tunggal dan majemuk, pupuk hara makro dan hara mikro dan sebagainya.

Pupuk alam pada umumnya merupakan pupuk organik. Pupuk alam terdiri atas pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos. Pupuk kandang merupakan kotoran ternak padat dan cair bercampur dengan sisa makanan dan alas kandang yang telah dibusukkan. Beberapa macam pupuk kandang yang dapat dibeli di pasar adalah pupuk kandang dari ayam, lembu, kerbau, kuda, dan babi. Kandungan hara pupuk kandang bervariasi tergantung pada jenis, umur, keadaan makanan ternak, juga cara mengolah pupuk tersebut, tetapi secara umum rata-rata mengandung hanya 0,5 % N, 0,25 %  $P_2O_5$  dan 0,5 %  $K_2O$ .

Pupuk hijau adalah tanaman atau bagian tanaman yang masih muda, yang langsung ditanamkan ke dalam tanah dengan tujuan untuk menambah bahan organik dan unsur organik dan unsur hara terutama N. Pada umumnya digunakan tanaman kacang-kacangan, misalnya orok-orok, daun lamtoro, turi, glericidae dan sebagainya.

Kompos berupa pupuk alam yang berasal dari bahan organik sisa, misalnya sampah, sisa hasil pertanian dan lain-lain yang dibusukkan. Kompos dibuat untuk memenuhi sebagian kebutuhan pupuk kandang yang tidak tercukupi, atau memenuhi sebagian kebutuhan pupuk hijau yang pembuatannya dianggap kurang ekonomis dibanding dengan tanaman lain sehingga pengadaannya tidak seperti yang diharapkan. Selain itu pembuatan kompos dapat menyerap sampah dan limbah pertanian.

Dibanding dengan pupuk buatan, pupuk alam mempunyai keuntungan dan kerugian, yakni:

**Keuntungan pupuk alam adalah:**

1. Memberi bermacam-macam hara misalnya N, P, K, Mg, S, dan juga unsur hara mikro.
2. Dapat memperbaiki sifat fisik tanah, misalnya tanah berpasir akan lebih banyak menyimpan air bila ditambah dengan pupuk alam.
3. Pengaruhnya dapat lebih lama.

**Sedangkan kerugiannya adalah:**

1. Hara yang dikandung pupuk alam lambat tersedia bagi tanaman.
2. Hara yang dikandung pupuk alam persentasenya kecil sekali.

Pupuk buatan adalah pupuk yang dibuat di pabrik, mengandung unsur hara tertentu, dalam jumlah tertentu pula. Beberapa pupuk buatan yang beredar di pasaran antara lain adalah ZA, Urea, TSP, KCl, ZK Rustica yellow dan bermacam merk pupuk daun. Kandungan hara dari bermacam-macam pupuk tersebut seperti dalam tabel di bawah ini:

**Tabel 4. Macam dan persentase unsur hara dari beberapa macam pupuk.**

PUPUK	MACAM DAN KANDUNGAN HARA (%)
ZA	N= 20,5; S= 23,4
Urea	N= 46,0
TSP	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 45,0
KCL	K <sub>2</sub> O = 50,0 - 62,0
ZK	K <sub>2</sub> O = 48,0-50,0
Rustica yellow	N= 15,0; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 15,0; K <sub>2</sub> O = 15,0
Pupuk daun	N, P, K, S dan unsur hara mikro dengan kandungan berbeda menurut mereknya

Unsur hara yang biasanya dalam keadaan kurang di dalam tanah adalah N, P dan K. Jumlah pupuk yang diberikan untuk menambah kekurangan tersebut tergantung pada kesuburan tanah dan jenis tanaman. Secara umum dapat dikatakan bahwa tanaman akan memerlukan tambahan terutama pupuk N, disamping pupuk P dan K juga perlu ditambahkan agar kesuburan tanah tetap terjaga dan hasilnya tinggi.

Tanaman jenis kacang-kacangan seperti kacang panjang, buncis, kecipir dan lain-lain memerlukan pupuk N dalam jumlah sedikit

pada awal pertumbuhan, karena sesudah itu tanaman bersimbiosa dengan bakteri bintil akar untuk menghemat N udara, sehingga tidak banyak memerlukan tambahan N lagi. Sayuran daun misalnya bayam, kangkung, kobis, sawi, petersai, dan lain sebagainya memerlukan N dalam jumlah banyak. Sayuran yang menghasilkan buah dan biji memerlukan P dalam jumlah banyak.

Pupuk N berasal dari ZA dan urea mempunyai sifat cepat larut, sehingga pemberiannya lebih baik dilakukan berulang, sebagian pada saat tanam dan beberapa waktu kemudian yakni 1-2 bulan setelah tanam tergantung umur panen. Pemberian pupuk dilakukan dengan membenamkan ke dalam lubang atau alur kemudian menimbun dengan tanah. Jarak dari tanaman lebih kurang 5 cm waktu tanaman masih kecil, 10-25 cm setelah tanaman dewasa.

Pupuk alam dicampur merata dengan seluruh tanah pot atau bedengan atau di sekitar lobang tanam bagi tanaman yang bertajuk besar seperti pare, gambas, waluh dan sebagainya. Dosis pupuk kandang lebih kurang 1-2 kg per m tanah, 1 kg per lobang atau 0,5 kg per pot.

Anjuran pemupukan pada beberapa tanaman sayuran secara garis besar dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

**Tabel 5. Kisaran takaran pupuk N, P, K dan S tanaman sayuran**

TANAMAN	TAKARAN (kg/ha)			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S
1. Bawang putih	110-130	68	45	24
2. Bawang merah	135	68	45	48
3. Cabai	68-135	68	45	24
4. Tomat	50-70	42-62	28-42	15-25
5. Kentang	135	68	60	48
6. Wortel	68	45	30	24
7. Kubis	90	45	30	28-38

Bila diperlukan dapat ditambah dengan pupuk daun dengan konsentrasi dan dosis seperti dalam aturan pakai. Pemberian pupuk daun lebih ditujukan sebagai pemberian hara mikro karena dosis hara makro yang diberikan terlalu rendah.

## I. Perlindungan

Agar tanaman sayuran yang dibudidayakan dapat memberikan hasil memuaskan, maka perlu mendapatkan perlindungan dari jasad pengganggu. Yang dimaksud dengan jasad pengganggu adalah semua organisme baik mikro maupun makro yang mengganggu tanaman dengan jalan merusak, baik secara morfologis maupun fisiologis, sehingga mengakibatkan menurunnya produksi tanaman, baik kualitas maupun kuantitas.

Secara garis besar jasad pengganggu dapat dikelompokkan menjadi tiga, yakni:

### 1. Hama (Hewan)

Hama dapat didefinisikan sebagai hewan yang merusak tanaman sehingga mengakibatkan kerugian ekonomis, karena menurunkan produksi tanaman baik kualitas maupun kuantitas. Hama dapat berupa hewan besar sampai organisme kecil yang tidak mudah dilihat dengan mata biasa. Beberapa contoh hama antara lain insekta/ serangga, siput dan tikus. Hama akan merusak tanaman secara fisik dengan jalan mengerat, menggigit dan mengisap cairan tanaman. Semua bagian tanaman dapat diserang hama, baik akar, umbi, batang, cabang, daun pucuk, bunga, buah, dan biji.

Gejala serangan-serangan hama biasanya mudah dilihat, karena sering meninggalkan jejak kotoran atau bekas serangan tampak. Berikut akan diberikan beberapa contoh serangan hama:

#### a. Serangan Hama Penghisap Daun

Serangan ini menyerang tanam yang masih muda, daunnya kelihatan bercak-bercak coklat.



**Gambar 7. Hama penghisap daun**  
(Sumber: homyden.com)

**b. Serangan Ulat**

Pada daun tanaman terdapat bekas gigitan ulat bahkan daun bisa sampai habis dan banyak ditinggalkan tinja ulat berwarna hitam.



**Gambar 8. Hama ulat daun**

(Sumber: belajartani.com)

**c. Serangan Kepik**

Bagian tengah daun terdapat lubang dengan pinggiran tidak rata dan masih terdapat urat daun.



**Gambar 9. Hama kepik hijau**  
(Sumber: risehtunong.blogspot.com)

**d. Serangan Kutu Pengisap**

Pada tanaman terutama pada bagian yang masih muda sering dikerumuni semut dan terdapat warna kehitam-hitaman. Semut ini tertarik oleh embun madu yang dikeluarkan oleh kutu tersebut.



**Gambar 10. Hama kutu daun**  
(Sumber: thoughtco.com)

**e. Serangan Tungau**

Pada permukaan daun banyak terdapat warna keabuan dan diantara urat daun terdapat bercak-bercak kering.



**Gambar 11. Hama tungau**  
(Sumber: plunketts.net)

f. **Serangan Larva Kumbang**

Bagian tanaman yang sering diserang pada umumnya akar sehingga sulit dilihat, tetapi biasanya tanaman menjadi layu.



**Gambar 12. Hama lundi (larva kumbang)**

(Sumber: soybeanresearchinfo.com)

g. **Serangan Ulat Tanah**

Pada umumnya tanaman muda batangnya terpotong di atas permukaan tanah. Setelah memotong tanaman, ulat ini bersembunyi di dalam tanah.



**Gambar 13. Hama agortis (ulat tanah)**

(Sumber: researchgate.net)

#### h. Serangan Ulat Buah

Sebagai contoh ulat *Heliothis armigera*. Ulat ini umumnya menyerang buah cabai. Buah yang terserang tidak berwarna merah tua (menyala) tetapi berubah kehitam-hitaman dan mengeras.



**Gambar 14. Hama ulat buah**

(Sumber: gd.eppo.int)

#### i. Nematoda

Nematoda ialah cacing bulat atau silindris kecil tidak terlihat oleh mata, hidup dalam jaringan akar atau dalam tanah. Cacing ini dapat bersifat predator atau parasit yang dilengkapi alat tusuk untuk menembus jaringan tanaman. Ada beberapa jenis nematoda, antara lain:

- *Meloidogyne*, cacing ini dapat menyerang tanaman tomat, kubis, slada, bayam, terung, cabai, kentang, kacang panjang, wortel, dan talas. Gejala serangannya, akar yang terserang terdapat puru akar (*gall*), daun menguning dan pucat, tanaman kerdil dan apabila panas daun-daun tanaman layu dan gugur.
- *Radophalus*, cacing ini menyerang tanaman jagung dan tanaman buahan. Gejala serangannya, akar yang terserang berwarna kehitaman, luka-luka (*necrotic*), daun menguning, dan mati perlahan-lahan.

- *Platylenchus*, cacing ini menyerang tanaman kentang, kubis, wortel dan tomat. Gejala serangannya, akar yang terserang luka-luka, bila serangan berat tanaman menjadi kerdil.
- *Helicotylenchus*, cacing ini menyerang tanaman kubis, bawang, kentang, buncis, seledri, sawi, ketimun, pepaya. Gejala serangan berupa akar yang terserang memiliki becak-becak kecil akhirnya rusak dan mati.



**Gambar 15. Nematoda *Meloidogyne minor*.**  
(Sumber: daera-ni.gov.uk)

## 2. Patogen (Jasad Renik)

Patogen adalah mikroorganisme (jasad renik) yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman. Jasad renik ini terdiri atas virus, bakteri, fungi (jamur), mikoplasma, rickettsia, dan protozoa. Jasad renik ini akan merusak jaringan tanaman, sehingga tanaman menjadi sakit.

Gejala serangan patogen umumnya lebih sulit dikenal dari pada gejala serangan hama. Berikut ini diberikan contoh serangan patogen:

### a. Serangan Virus

Penyakit daun blotch "mozaik". Tanaman yang terserang virus kelihatan kerdil dan hijau. Virus ini disebarkan oleh serangga kecil jenis *Aphis* sp. Serangga ini sambil menghisap daun menularkan

virus kepada tanaman yang dihisap. Pada tanaman cabai penyakit virus dapat menyebabkan daun menjadi keriting dan berwarna kekuning-kuningan. Cara pengendaliannya sampai sekarang belum diketahui. Dianjurkan untuk mencabut tanaman yang sakit kemudian disingkirkan.

#### b. Serangan Bakteri

- Penyakit layu; pada siang hari waktu sinar matahari terik tanaman tiba-tiba terkulai seperti disiram air panas. Tanaman yang terserang bila dipotong kemudian dipijat akan keluar cairan yang berwarna putih seperti warna susu. Cairan ini banyak terdapat bakteri yang dapat menyumbat jaringan pembuluh. Penyakit dapat menyerang tanaman kentang, tomat dan terung.
- Penyakit busuk hitam dan busuk lunak; penyakit ini umumnya menyerang tanaman kubis dan tanaman petsai. Penyakit busuk hitam disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris*. Penyakit busuk lunak disebabkan oleh bakteri *Erwinia carotovorus*. Gejala serangan penyakit busuk hitam ditandai warnai kuning pada daun berbentuk huruf V, sedang pada busuk lunak ditandai dengan pembusukan yang tiba-tiba pada krop dan batang.

#### c. Serangan Jamur

- Penyakit layu; contoh penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. Gejala penyakit ini hampir sama dengan gejala yang disebabkan oleh bakteri. Perbedaannya terletak pada cairan yang keluar dari tanaman yang diserang oleh jamur berwarna coklat, dan kelayuan hanya terjadi pada bagian tanaman yang diserang.
- Penyakit busuk daun dan busuk buah; penyakit ini sering menyerang tanaman cabai. Umumnya busuk daun disebabkan oleh jamur *Collectotrichum nigrum*. Busuk buah disebabkan oleh jamur *Phytophthora capsici*. Tanaman yang terserang penyakit busuk daun, memiliki gejala berupa daun layu, membusuk dan berguguran. Sumber penularannya berupa pupuk kandang yang belum masak. Tanaman yang terserang penyakit busuk buah, pucuk dan ranting bisa mati, sedang bila menyerang buah, buahnya busuk dan gugur.



**Gambar 16. Tanaman cabai menunjukkan gejala layu fusarium**  
(Sumber: agrokomplekskita.com)

- Penyakit mati pucuk; pada tanaman bawang merah penyakit ini disebabkan oleh jamur *Phytophthora porri*. Gejalanya ditandai dengan ujung daun berwarna kuning kemudian berubah menjadi putih dan kering.
- Penyakit busuk umbi; penyakit busuk umbi misalnya pada tanaman bawang merah disebabkan oleh Jamur *Botrytis allii*. Umbi yang diserang jamur ini menjadi busuk baik yang di kebun maupun yang telah disimpan di gudang.

### 3. Gulma (Tumbuhan Pengganggu)

Yakni tumbuhan yang merugikan tanaman budidaya baik secara langsung maupun tidak langsung, seperti rumput teki, alang-alang, rumput griting, bandotan dan lain-lain. Gejala gangguan gulma ini tidak mudah dikenal, karena gangguannya berupa penghambatan pertumbuhan tanaman. Biasanya tanaman yang mendapat gangguan gulma tampak kerdil dan bila gangguannya hebat dapat mengakibatkan tidak menghasilkan buah sama sekali.

Usaha pengendalian jasad pengganggu yang dilakukan setelah munculnya kerugian atau kerusakan tanaman, adalah dengan cara kuratif, yakni melakukan penyembuhan tanaman terlanjur diserang jasad pengganggu, meliputi cara kultur teknis, cara mekanis dan cara kimia. Di samping itu juga dapat melakukan cara pencegahan sebelum tanaman terserang jasad pengganggu, misalnya dengan selalu menjaga sanitasi. Penjelasan mengenai usaha pengendalian jasad pengganggu tanaman dijelaskan sebagai berikut:

- a. Cara preventif, usaha pencegahan jasad pengganggu ini bermacam-macam, antara lain:
  - 1) Karantina, yaitu usaha mencegah masuknya bahan tanaman yang mengandung jasad pengganggu dari negara lain dengan suatu peraturan perundangan.
  - 2) Menanam bahan tanaman (benih atau bibit) yang bebas dari jasad pengganggu.
  - 3) Menggunakan media tanaman yang bersih dari jasad pengganggu, misalnya dengan melakukan pengolahan tanah yang bersih atau menyerilkan tanah sebelum ditanamai.
  - 4) Menjaga kebersihan lingkungan tanaman, misalnya menyingkirkan semua bahan yang dapat dipakai sebagai sumber penularan jasad pengganggu.
  - 5) Tidak menggunakan pupuk kandang yang masih segar, karena pupuk kandang yang masih segar merupakan sumber penularan jasad pengganggu.
- b. Cara kultur teknis, prinsip cara kultur teknis ialah memodifikasi kondisi lingkungan sehingga lebih menguntungkan tanaman tetapi tidak atau kurang menguntungkan jasad pengganggu. Cara kultur teknis yang baik merupakan cara pengendalian yang dapat mengurangi atau mencegah serangan jasad pengganggu. Cara ini ada bermacam-macam yang meliputi:
  - 1) Penggunaan varietas unggul.
  - 2) Pengaturan jarak tanam.
  - 3) Pemberian pupuk yang tepat.
  - 4) Pemberian air yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.
  - 5) Penggunaan penutup tanah (mulsa).

- 6) Pemangkasan bagian tanaman yang sakit akibat serangan hama atau penyakit.
- 7) Bertanam secara sempurna.

Dengan usaha-usaha ini diharapkan tanaman dapat tumbuh lebih cepat dan lebih kuat, sehingga tahan terhadap serangan hama atau penyakit, serta mampu melakukan persaingan dengan gulma.

- c. Cara mekanis, pengendalian jasad pengganggu secara mekanis yaitu pengendalian dengan membunuh jasad pengganggu secara fisik. Sebagai contoh untuk membunuh serangga yang menyukai sinar/ cahaya dapat dipakai perangkap cahaya (*light trap*) atau zat penarik (*attractant*) kemudian setelah serangga terkumpul baru dibunuh secara fisik.

Perlakuan air panas dapat mematikan berbagai patogen yang terdapat pada benih yang akan ditanam, misalnya bakteri jamur dan cacing. Pengasapan atau penyeterilan tanah dalam pot merupakan suatu cara yang dapat menghilangkan berbagai jasad pengganggu tanah seperti jamur, cacing dan biji-biji gulma. Pembersihan alat-alat perbanyakan gulma yang berupa rimpang, umbi dan geragih pada waktu melakukan pengolahan tanah baik yang akan digunakan untuk mengisi pot maupun di bedengan dapat menghindarkan gangguan atau kerusakan akar terutama tanaman yang mempunyai perakaran dangkal misalnya bawang merah dan bawang putih dan gulma. Disamping itu juga dapat dilakukan dengan memangkas bagian tanaman yang sakit atau mencabut tanaman yang sakit kemudian dibakar.

- d. Cara kimia, dalam pengendalian jasad pengganggu secara kimia digunakan bahan kimia yang disebut pestisida. Pestisida ini dikelompokkan dan diberi nama sesuai dengan macam jasad pengganggunya, Seperti insektisida, nematisida, fungisida, bakterisida dan herbisida.

Pengendalian cara kimia ini merupakan pilihan akhir setelah cara-cara lain tidak memberikan hasil atau sulit diterapkan. Apabila cara konvensional dapat dilakukan sebaiknya cara kimia ini dihindari mengingat pestisida yang digunakan merupakan bahan kimia yang sangat beracun. Walaupun demikian apabila pengendalian cara kimia terpaksa harus dilakukan, diperlukan persyaratan tertentu.

Penyemprot sebaiknya memakai sarung tangan, penutup wajah, celana panjang, baju lengan panjang dan sepatu. Perlengkapan tersebut setelah dipakai harus dicuci. Disamping itu dalam menangani pestisida harus berhati-hati dari sejak pengambilan, menakar, pengenceran, penyemprotan dan pembuangan bekas kaleng/ botol pestisida.

Pengendalian secara kimia terhadap insekta dapat digunakan Hostathion, Demicron, Bayrucil 60 EC, sedang bila berupa jamur dapat digunakan Daconil, Antracol, dan Dithane M-15.

Insektisida menurut cara bekerjanya dapat dikelompokkan menjadi dua, yakni racun perut dan racun kontak. Insektisida kelompok ini baru bisa mematikan insekta setelah mencapai perut, sedang insektisida kelompok kontak yakni insektisida yang dapat membunuh serangga dengan jalan menembus badan insekta secara langsung. Insektisida kelompok kontak ini masuk ke dalam badan insekta lewat saluran pernafasan atau pori-pori syaraf.

Pestisida dapat meracuni semua sel hidup. Meskipun hampir semua pestisida yang digunakan untuk menyemprot tanaman daya meracunnya terhadap hewan piaraan atau manusia sangat rendah, tetapi bahaya keracunan karena cara penggunaan yang salah selalu terjadi. Oleh karena itu perlu adanya tindakan pengamanan dalam penggunaan - pestisida, antara lain:

- 1) Bacalah dengan teliti label petunjuk pada masing-masing wadah pestisida.
- 2) Jauhkan wadah dan adonan semprotan dari anak-anak, binatang piaraan dan bahan makanan.
- 3) Wadah yang telah kosong harus dicuci dan buanglah sisa adonan semprotan secara aman.
- 4) Jangan sekali-kali mengganti wadah pestisida dengan wadah lain yang tidak berlabel.
- 5) Jangan sekali-kali mengaduk pestisida dengan tangan telanjang tetapi gunakanlah alat pengaduk.
- 6) Jangan sekali-kali membersihkan pemercik/ pengabut/ nozel dengan cara menghisap atau meniup.
- 7) Jika mata terpercik pestisida atau mengenai kulit, cucilah dengan air yang banyak.

- 8) Cucilah tangan setelah memakai pestisida terutama sebelum makan atau minum.
- 9) Bila badan terasa tidak enak setelah mempergunakan pestisida segera pergi ke dokter.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# BAB 8

## TEKNOLOGI PANEN DAN PASCA PANEN TANAMAN SAYURAN

Pada umumnya sayuran dipasarkan dalam bentuk segar, sehingga kualitas hasilnya lebih banyak tergantung pada tindakan-tindakan sebelum panen dan ketika panen dilaksanakan, dari pada sesudah panen. Oleh karena itu intensifikasi dalam penanaman sayuran tidak hanya ditujukan untuk peningkatan hasil tiap hektarnya saja, tetapi juga diarahkan kepada usaha peningkatan kualitas hasilnya. Karena tanaman atau bagian bagian-bagian tanaman yang telah dipanen tidak akan menerima suplai air dan nutrien lagi baik dari media tumbuh maupun tanaman induknya.

Proses-proses fisiologis yang berfungsi untuk membangun jaringan-jaringan baru berhenti, tetapi sebaliknya proses-proses perombakan seperti respirasi dan transpirasi tetap berjalan. Sehingga hasil panen secara bertahap akan mengalami perubahan-perubahan menuju kerusakan dan penurunan kualitas. Pada hasil panen tanaman sayuran, proses-proses tersebut dapat terjadi secara cepat karena hasil panennya termasuk komoditas yang mempunyai sifat "*perishabel*" (mudah rusak) dan biasanya tidak langsung dikonsumsi (kecuali untuk keperluan sendiri) melainkan harus melalui beberapa penanganan seperti pengangkutan, sortasi dan sebagainya.

Usaha mengurangi dan memperlambat kerusakan hasil panen tanaman sayuran penanganan yang baik dan hati-hati sangat diperlukan, seperti pada saat pelaksanaan panen dilakukan, tindakan yang perlu diusahakan adalah:

1. Jangan memanen setelah hujan turun.
2. Lakukan panen pada sore.
3. Siramlah dengan air tanaman sayuran yang telah dipanen, terutama sayuran daun.

4. Letakkan hasil panen pada tempat yang lembab dan terlindung dari sinar matahari langsung.
5. Berikan proteksi secukupnya selama pengangkutan.

### A. Panen

Panen dilakukan apabila tanaman sayuran telah mencapai tingkat kemasakan tertentu, masak fisiologis dan masak komersial. Masak fisiologis berhubungan erat dengan tingkat tertentu di dalam pertumbuhan dan perkembangan suatu hasil tanaman, yakni hasil tanaman telah mencapai tingkat kemasakan yang sempurna atau telah tua. Sedangkan masak komersial berhubungan erat dengan kebutuhan dan selera konsumen. Hasil tanaman yang secara biologis belum masak, secara komersial dapat dikatakan sudah, karena pada tingkat pertumbuhan itulah bahan tersebut paling dibutuhkan.

Beberapa jenis sayuran umbi dan buah tertentu, seperti tomat, kebanyakan dipanen setelah mencapai tingkat kemasakan komersial.

Saat panen suatu jenis sayuran dapat ditentukan berdasarkan kriteria-kriteria tertentu, seperti kenampakan, ukuran, kekerasan dan lain sebagainya. Berikut diberikan kriteria saat panen yang tepat bagi beberapa jenis sayuran. Apabila umbi telah cukup besarnya (ukuran yang dikehendaki telah tercapai), tetapi masih renyah.

**Tabel 6. Kriteria saat panen yang tepat bagi beberapa jenis sayuran**

JENIS SAYURAN	KRITERIA SAAT PANEN YANG TEPAT
<b>Sayuran Umbi</b>	
Lobak, wortel	Apabila umbi telah cukup besarnya (ukuran yang dikehendaki telah tercapai), tetapi masih renyah.
Bawang merah, bawang putih	Apabila daunnya mulai mengering dan rebah.
Talas, kimpul	Apabila ukurannya telah cukup besar atau daun-daun telah mengering, tanaman bagian atas makin menyusut sehingga tinggal 2-3 tangkal daun saja.
<b>Sayuran Buah</b>	
Kacang panjang, buncis, kapri	Apabila buah mulai tampak berisi, tetapi masih mudah dipatahkan (berbunyi "krek"). Buah yang sulit dipatahkan dan berserat berarti telah terlalu tua.

Labu, gambas (oyong) paria belut	Waktu masih muda, ukuran buah telah cukup besarnya. Apabila dengan kuku ibu jari. Bila kuku Ibu jari dapat masuk dengan segera, berarti buah masih muda.
Terong, paria, ketimun	Bila buah telah cukup besarnya tetapi masih muda. Biji belum mengeras.
Jagung manis	Bila bijinya telah berisi. Bila ditekan dengan kuku ibu Jari akan keluar cairan berwarna putih susu. Panen sebaiknya dilakukan pagi hari atau sore.
Tomat	Sebagian besar atau seluruh permukaan buah telah berwarna merah atau orange, tetapi masih keras bila dipijit. Untuk sayur tomat hijau bila diiris terasa licin dan tidak terpotong.
Cabai merah	Buah telah berwarna merah.
Semangka	Bagian bawah buah (yang tidak terkena sinar matahari) berubah warnanya dari kuning, atau terdengar suara kosong apabila ditepuk-tepuk, atau bila diambil/ ditarik dari tanamannya, bekas potongan tampak rata.
Jenis melon yang berbau harum	Bila harum telah tercium. Bila ditarik dari batangnya, bekas potongan tampak rata.
<b>Sayuran Bunga</b>	
Kol bunga	Kepala (kelopak bunga) telah kompak dan padat. Bila pangkal bunga mulai memanjang dan tidak kompak lagi berarti telah lewat masak.
Brokoli	Kepala (kelopak bunga) telah kompak dan padat. Bila pangkal bunga mulai memanjang dan tidak kompak lagi berarti telah lewat masak.
<b>Sayuran dan Daun Batang</b>	
Slada, petsai	Bila ukuran telah cukup besar dan belum berbunga kecuali bila bunga juga dikehendaki.
Kubis	Kepala (bagian tengah) telah padat dan kompak.
Seledri, bayam	Bila telah cukup besar, tetapi tangkai masih renyah.

## B. Penyimpanan Pasca Panen

Tujuan penyimpanan adalah untuk memperlambat laju proses-proses kehidupan, terutama proses respirasi dan transpirasi yang masih berjalan walaupun tanaman atau bagian tanaman telah dipanen, agar sayuran tetap segar dan berkualitas baik pada saat akan digunakan.

Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi daya hidup sayuran dalam simpanan adalah:

### 1. Suhu dan Kelembaban

Dalam kenyataan sehari-hari sering terlihat sayuran yang dibiarkan terbuka dalam keadaan udara panas dan kering cepat sekali menjadi layu dan berkerut. Hal ini disebabkan karena kondisi yang panas dan kering tersebut mempercepat proses respirasi dan transpirasi. Untuk sayuran yang banyak mengandung air proses transpirasi lebih menentukan. Makin panas dan kering udara di sekitar sayuran, makin cepat pula menjadi layu dan berkerut.

### 2. Susunan Udara di Sekitar Sayuran

Dalam proses respirasi, sayuran menyerap  $O_2$  dari udara di sekitarnya dan melepaskan  $CO_2$  dan tenaga dalam bentuk panas. Dengan demikian kedua jenis gas tersebut akan menentukan daya hidup sayuran yang telah dipanen. Kandungan  $O_2$  tinggi akan mempercepat sedangkan kandungan  $CO_2$  tinggi akan memperlambat respirasi yang berakibat memperlambat proses penuaan hasil panen. Disamping itu sayuran juga melepaskan gas-gas lain, seperti etylen yang memperkecil proses kematangan (penuaan).

### 3. Jenis dan Tingkat Kemasakan pada waktu Dipanen

Laju respirasi, transpirasi dan proses-proses lain masing-masing jenis sayuran berbeda-beda. Hal ini tentu saja akan mempengaruhi daya hidup masing-masing jenis sayuran. Tomat yang dipanen muda (belum masak) akan berkualitas rendah meskipun tahan lama dalam simpanan bila dibanding dengan yang dipanen matang.

### 4. Kualitas Hasil Panen pada waktu Dipanen

Sayuran yang berkualitas baik tentu akan mempunyai daya hidup yang lama dari pada sayuran yang berkualitas rendah.

Beberapa faktor yang menentukan kualitas sayuran adalah:

- a. Faktor-faktor pra-panen seperti iklim, cara-cara budidaya, ada tidaknya serangan hama dan penyakit, dan kerusakan mekanis lainnya.
- b. Cara panen dan penanganan setelah panen. Pemetikan dan penanganan yang kurang hati-hati akan menyebabkan luka. Adanya luka ini akan memudahkan serangan penyakit dan mempercepat proses transpirasi. Di samping itu juga mempercepat proses respirasi dan produksi gas etylen sehingga sayuran cepat busuk dan tidak toleran terhadap suhu penyimpanan.
- c. Kondisi yang kurang bersih akan merangsang organisme penyebab busuk berkembang.

Sedangkan untuk memperkecil faktor yang mempercepat kerusakan hasil panen dalam penyimpanan dapat dilakukan tindakan-tindakan sebagai berikut:

- a. Melakukan panen secara berhati-hati pada saat yang tepat.
- b. Hanya menyimpan sayuran yang sehat dan tidak rusak, karena sayuran yang sakit dapat menjadi sumber penularan bagi sayuran lain dan kerusakan (luka) merupakan jalannya penyakit.
- c. Menciptakan kondisi yang dingin dan lembab di sekitar sayuran yang disimpan (tempat penyimpanan).
- d. Menciptakan kondisi atmosfer termodifikasi yaitu CO<sub>2</sub> tinggi dan O<sub>2</sub> rendah di ruang penyimpanan. Namun harus diingat bahwa O<sub>2</sub> yang terlalu rendah dalam tempat yang tertutup rapat akan menyebabkan bau asam yang tidak enak dan CO<sub>2</sub> yang terlalu tinggi akan menyebabkan kerusakan pada sayuran.
- e. Menutupi permukaan hasil panen.

Cara-cara penyimpan yang sampai sekarang masih dapat dilakukan, antara lain:

#### 1. Cara-cara Tradisional

Cara-cara tradisional yang banyak dilakukan adalah:

- a. Memercik sayuran yang disimpan dengan air pada waktu tertentu (*evaporative cooling methode*).
- b. Meletakkan sayuran di tempat-tempat lembab seperti sumur, kamar mandi atau dekat tempayan air.

- c. Membungkus sayuran dengan daun pisang atau kain yang lembab (kain dibasahi dengan air kemudian diperas sampai air tidak keluar lagi).
- d. Menyimpan sayuran buah diantara potongan-potongan batang pisang.
- e. Menyimpan sayuran di dalam tempat yang dibuat dari tanah liat (tempayan) yang dialasi dan ditutup dengan tempat lain yang berisi air, sedangkan bagian alas tempayan diberi kerikil atau pecahan batu merah.
- f. Membungkus sayuran dengan plastik. Selain mengurangi laju penguapan air, kantong plastik juga menciptakan atmosfer termodifikasi. Tetapi karena suhu ruang cukup tinggi, pernafasan akan berlangsung cepat sehingga CO<sub>2</sub> di dalam kantong akan berlebihan dan dapat menyebabkan kerusakan. Oleh karena itu kantong plastik perlu diberi lobang untuk mengeluarkan kelebihan CO<sub>2</sub>. Perlu diperhatikan bahwa suhu dan kelembaban tinggi yang tercipta dalam kantong plastik yang diletakkan dalam suhu kamar seringkali merangsang tumbuhnya jamur.
- g. Merendam sayuran buah di dalam abu dapur, pasir bersih atau "grajen" yang telah dibasahi terlebih dahulu. Dengan mencampur salah satu bahan tersebut dengan air sampai basah. Sayuran buah yang akan disimpan (tomat atau terong) kemudian dipendam dalam bahan tersebut lapis demi lapis.
- h. Memendam umbi di dalam tanah (*pit storage*) atau dipermukaan tanah (*clamp storage*). Umbi diletakkan di tanah yang telah dilapisi jerami atau dapat diganti dengan bahan lain, kemudian ditutup lagi dengan bahan yang sama. Bagian atas jerami atau bahan lain kemudian ditutup dengan tanah setebal ± 10 cm. Untuk mengurangi panas hasil pernafasan sebatang pipa atau bambu dapat ditancapkan di atasnya.

## 2. Penyimpanan dalam Almari Es (Kulkas)

Suhu dingin yang didapatkan di dalam almari es akan memperlambat laju respirasi sehingga proses penuaan sayuran yang disimpan di dalamnya diperlambat.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penyimpanan sayuran di dalam almari es, yakni:

- a. Selalu menyimpan sayuran di tempat yang telah disediakan (crispe) karena bagian itu tertutup kaca, sehingga kelembabannya dapat terjaga.
  - b. Bagian atas crispe (di bawah freezer), meskipun bersuhu rendah, tetapi kelembabannya tidak begitu tinggi. Sayuran, terutama sayuran daun akan cepat layu bila disimpan di dalamnya. Apabila terpaksa, sayuran sebaiknya dibungkus dengan kantong plastik tipis untuk mencegah transpirasi yang cepat. Plastik sebaiknya dilubangi kecil-kecil di beberapa tempat.
  - c. Sayuran yang berukuran kecil dan jumlahnya banyak seperti cabai dapat dimasukkan ke dalam kantong plastik. Sebelum dimasukkan ke dalam almari es, plastik dilubangi kecil-kecil dan disertakan pula kertas koran atau kertas tissue atau jenis lain yang mudah menyerap air. Kertas sebaiknya diganti apabila telah cukup basah untuk kecambah, lubang-lubang pada kantong plastik mutlak diperlukan.
  - d. Tidak dianjurkan untuk menyimpan sayuran sangat banyak mengandung air, misalnya semangka, dalam keadaan terbuka karena daging buah akan rusak berair.
  - e. Tidak dianjurkan untuk menyimpan kentang ke dalam almari es atau tempat lain bersuhu rendah, karena umbinya akan menjadi sangat lunak apabila dimasak, rasanya manis dan warnanya coklat apabila digoreng terjadi karamelisasi.
  - f. Menyimpan jagung manis di dalam almari es atau tempat lain bersuhu rendah mutlak diperlukan karena dapat mengurangi kehilangan rasa manis dari jagung manis.
3. Perlu dikembangkan teknik-teknik penyimpanan yang lebih maju, seperti penggunaan *Control Atmosphere Storage (CAS)*, *Hypobaric (tekanan rendah) Storage*, penggunaan gas ethylene untuk mempercepat dan menyeragamkan proses pematangan dan lain-lain.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# BAB 9

## BUDIDAYA TANAMAN KENTANG

Kentang merupakan salah satu sayuran yang mendapat prioritas karena dapat mendatangkan keuntungan bagi petani, mempunyai dampak baik dalam pemasaran dan ekspor serta tidak mudah rusak seperti sayuran lainnya. Potensinya sebagai sumber pangan cukup baik, karena mempunyai kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, juga sebagai sumber vitamin dan mineral.



**Gambar 17. Pertanaman kentang**  
(Sumber: igoywakanai.blogspot.com)

## A. Botani

8 Tanaman kentang merupakan tanaman dikotil bersifat semusim, berbentuk semak/herba dengan filotoksis spiral. Batang yang berada di atas permukaan tanah berwarna hijau, kemerahan atau ungu tua. Pertumbuhan batangnya dapat tegak, menyebar atau menjalar tergantung pada kultivarnya. Batang tanaman kentang berongga dan tidak berkayu kecuali pada tanaman yang sudah tua. Banyaknya batang yang muncul di atas permukaan tanah tergantung pada asal bahan tanaman. Tanaman yang berasal dari biji akan menghasilkan satu batang utama, sedangkan tanaman yang berasal dari umbi akan menghasilkan lebih dari satu batang utama.

8 Daun-daun pertama tanaman kentang baik yang berasal dari biji maupun umbi berupa daun tunggal, tetapi daun-daun berikutnya berupa daun-daun majemuk dengan anak daun primer dan anak daun sekunder. Bunga berjenis kelamin dua, berdiameter besar (S 3 cm atau kecil 3 cm), berwarna putih, ungu atau merah keunguan. Daun kelopak (*calyx*), daun mahkota (*corolla*), benang sari (*stamen*) masing-masing berjumlah lima dengan satu buah putik (*pistilus*) yang mempunyai sebuah bakal buah yang berongga dua buah (*locule*). Bunga-bunga tanaman kentang tersusun dalam suatu karangan bunga (*inflorescence*) yang tumbuh pada ujung batang dan terdiri atas satu sampai 30 bunga, tetapi pada umumnya tujuh sampai 15 bunga.

8 Satu minggu setelah penyerbukan bakal buah membesar dan terus berkembang menjadi buah. Buah berwarna hijau tua sampai keunguan, berbentuk bulat dengan garis tengah  $\pm 2,5$  cm dan berongga dua. Buah mengandung 500 bakal biji, namun yang berkembang menjadi biji berkisar 10-300 biji. Biji kentang berwarna krem dan berukuran kecil (garis tengah  $\pm 0,5$  mm).

8 Umbi kentang terbentuk sebagai pembesaran bagian ujung stolon dan berfungsi sebagai tempat cadangan makanan, umbi ini akan terputus dari stolon pada saat stolon mengering bersama dengan matinya tanaman. Bentuk umbi kentang mencirikan varietas kentang, namun demikian bentuk umbi dapat dipengaruhi oleh cara budidaya, keadaan lingkungan dan penyakit.

8 Stolon merupakan tunas lateral yang tumbuh dari ketiak daun yang terdapat di bawah permukaan tanah. Pertumbuhannya diageotropik dengan buku-buku (*internode*) yang memanjang, kuncup-kuncup

lateral yang tersusun secara spiral, daun-daun kecil dan ujungnya melengkung dengan kuncup daun pada ujungnya. Pada saatnya bagian stolon yang terletak dekat pada bagian ujungnya akan membengkak dan pertumbuhan memanjangnya akan terhenti. Pembengkakan ini terjadi pada waktu dimulainya proses pembungaan, dimana terjadi kelebihan asimilat yang dihasilkan oleh daun yang kemudian disimpan di dalam bagian stolon yang membengkak tersebut.

Pada saat umbi masih muda ( $\pm 1$  cm) permukaannya dilapisi epidermis yang menghasilkan periderm, kemudian periderm ini berganti dengan periderm yang lebih kuat dan tetap. Pada umbi yang tua periderm ini tersusun oleh 6-10 lapis sel berbentuk segiempat, tanpa ada rongga antar sel dan dinding selnya mengalami suberisasi.

Pada ujung umbi dan mata tunas terdapat kuncup-kuncup yang kecil. Kuncup yang terdapat pada ujung umbi disebut kuncup apikal. Mata tunas tersusun secara spiral pada umbi dan yang terletak di pangkal umbi merupakan yang tertua sedang yang terletak di ujung umbi yang termuda. Jumlah mata tunas pada umbi tergantung pada besarnya umbi, makin berat/ besar umbi makin banyak mata tunasnya, namun jumlahnya berkisar 2 sampai 14 mata tunas.

## B. Syarat Tumbuh

Masalah utama yang dihadapi budidaya tanaman kentang di Indonesia adalah faktor iklim. Panjang hari yang relatif pendek di daerah tropik apabila dikombinasikan dengan suhu yang dingin dapat memberikan pembentukan dan perkembangan umbi kentang yang baik. Oleh karena itu tanaman kentang dapat tumbuh baik di dataran tinggi antara 500-3000 m di atas permukaan laut, dan yang terbaik pada ketinggian 1300 m di atas permukaan laut. Pengaruh intensitas cahaya yang baik untuk pertumbuhan tanaman kentang belum dapat dipastikan, namun menurut Bodloendr (1963) dalam Balai Penelitian Hortikultura 1989. Tanaman kentang hanya membutuhkan intensitas cahaya yang "moderate".

Suhu adalah salah satu unsur iklim yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kentang untuk mendapatkan hasil yang maksimum. Tanaman kentang membutuhkan suhu optimum yang relatif rendah. Terutama untuk pembentukan umbi, yaitu 15,6 sampai 17,8 °C dan suhu rata-rata 15,5 °C. Selain suhu rata-rata,

suhu maksimal dan minimal juga penting. Daerah yang mempunyai suhu maksimal 30 °C dan suhu minimal 15 °C sangat baik untuk pertumbuhan tanaman kentang dari pada daerah yang mempunyai suhu rata-rata 24 °C. Hasil dan kualitas umbi kentang berada di bawah maksimum pada suhu tinggi selama pertumbuhan dan bila suhu makin meningkat, maka berat umbi akan turun bahkan tidak dapat menghasilkan umbi.

Untuk pembentukan umbi diperlukan suhu siang 17,7° sampai 23,7° dan suhu malam 6,1° sampai 12,2°. Suhu malam untuk pertumbuhan umbi bersih penting bila dibandingkan suhu siang. Jumlah umbi akan menurun dengan meningkatnya suhu malam. Pada suhu tinggi, terutama pada malam hari. Pertumbuhan lebih banyak terjadi pada bagian tanaman di atas tanah daripada di bawah tanah. Tanaman lebih banyak menghasilkan daun baru, cabang dan bunga. Stolon juga muncul di permukaan tanah, membentuk batang dan daun, sehingga tanaman hanya menghasilkan sedikit jumlah umbi. Pada suhu yang rendah, pertumbuhan tanaman lebih banyak terjadi di bawah permukaan tanah. Tanaman membentuk sedikit jumlah daun, cabang dan tidak berbunga serta tidak ada stolon muncul di permukaan tanah, sehingga lebih banyak menghasilkan umbi.

Pertumbuhan dan produksi kentang sangat tergantung pada curah hujan dan penyebarannya selama masa pertumbuhan. Curah hujan antara 200-300 mm tiap bulan atau rata-rata 1000 mm selama masa pertumbuhan merupakan salah satu syarat tumbuh tanaman kentang.

Syarat tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman kentang adalah tanah subur, dalam debu atau debu berpasir dengan pH antara 5-6,5, pH di bawah 5 akan menghasilkan umbi dengan mutu rendah. Tanaman ini sangat peka terhadap kelembaban tanah, perubahan kelembaban tanah yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan umbi tidak normal, seperti retakan-retakan besar (*cracking*), pemanjangan umbi, benjolan-benjolan dan kadang-kadang terjadi rangkaian umbi. Pengolahan tanah untuk produksi kentang di dataran tinggi perlu memperhatikan dampak terhadap lingkungan. Penanaman tanpa pengolahan tanah atau pengolahan tanah minimum, penanaman secara *contour*, penggunaan teras dan pemakaian mulsa dapat mengurangi timbulnya erosi.

### C. Budidaya

Pengelolaan tanah merupakan salah satu kegiatan awal dalam bercocok tanam kentang, pada tahap ini tanah perlu diolah yaitu dibajak atau dicangkul dengan kedalaman 20-40 cm. Kemudian tanah diistirahatkan 1-2 minggu. Selanjutnya tanah diratakan dengan cangkul atau dirotari dan dibersihkan dari gulma. Setelah diolah dibuat garitan kedalaman 5-10 cm, jarak antar garit disesuaikan dengan jarak tanaman. Garitan dimaksudkan untuk meletakkan umbi dan pupuk sehingga tumbuh dalam barisan secara teratur.

Jarak tanam bervariasi tergantung dari jenis kultivar, kesuburan tanah dan tujuan dari penanaman kentang. Umumnya berjarak 70 cm untuk jarak antar baris dan 30 cm untuk jarak dalam baris. Penggunaan pupuk kandang (pupuk organik) biasanya diberikan sebelum tanam yaitu 1-3 hari sebelum tanam, kemudian baru umbi bibit ditanam dalam garitan yang telah diberi pupuk organik. Jumlah pemakaian pupuk buatan seperti N, P, dan K untuk tanaman kentang bervariasi tergantung kultivar, jenis tanah atau lokasi serta musim. Tetapi jumlah pemakaian pupuk tersebut dalam kisaran Dosis (100-150) kg N per hektar, 100-150 kg  $P_2O_5$  per hektar dan 100-150 kg  $K_2O$  per hektar yang berasal dari pupuk tunggal atau pupuk majemuk NPK yang setara dengan dosis pemakaian pupuk tersebut dapat dianggap sudah cukup memadai untuk diterapkan dalam bercocok tanam kentang.

Daerah yang mengalami masalah kemasaman tanah, perlu digunakan kapur kalsit atau kapur dolomit yang diberikan secara sebar rata, kemudian diaduk sampai kedalaman 20 cm, minimal 2 minggu sebelum tanam, jumlah kapur yang diberikan bervariasi tergantung tingkat kemasaman tanah, tetapi pH 5,5-5,6 dapat diperlukan untuk tanaman kentang, jumlah pemberian kapur dalam bentuk dolomit sebanyak 1,5 ton per hektar pada tanah Andosol dapat dianggap cukup memadai dan efektif masih baik dalam tiga musim tanam berikutnya.

Musim tanam yang baik ialah pada akhir musim hujan (bulan April). Bibit kentang yang ditanam adalah umbinya yang sudah mempunyai tunas dengan panjang 2 cm, dan langsung ditanam di kebun. Biasanya setiap umbi mempunyai beberapa mata tunas, maka dipilih tunas yang sehat dan ditanam di atas bedengan dengan menghadapkan tunas yang dipilih ke atas. Umbi ditutup dengan tanah sambil dibuat guludan-guludan dengan membentuk parit-parit kecil diantara guludan,

sehingga setiap baris kentang merupakan satu guludan yang berjarak 70 cm dengan lebar parit  $\pm$  20 cm. Setelah tanaman berumur satu bulan, perlu dilakukan pembubunan agar umbi kentang yang terbentuk tidak terkena sinar matahari, dan juga untuk menekan pertumbuhan gulma. Manfaat lain dari pembubunan adalah untuk memberikan kesempatan pada stolon dan umbi agar dapat berkembang baik serta sekaligus memperbaiki tanah.

#### D. Hama dan Penyakit Tanaman

Hama-hama utama yang sering menimbulkan kerusakan/kerugian pada tanaman kentang adalah, aphids, kutu daun (*Mizus persicae* suiz), thrips (*Thrips palmy* karny), dan penggerek umbi kentang (*Phthorimae perculella*). Sedangkan hama-hama sekunder misalnya orong-orong (*Gryllotalpa* spp), kumbang kentang (*Epilockna sparsa* form *viginitiotopunctata* boisa), ulat tanah (*Agrotis ipsilon* hufn) dan ulat buah tomat (*Heliothis armigera* Hbn). Usaha pengendalian hama perlu dilakukan, terutama di musim kemarau, karena umumnya populasi cukup tinggi. Beberapa cara pengendalian dapat secara mekanis, kultur teknis, secara hayati dan yang sering digunakan karena dianggap praktis dan efektif adalah pengendalian dengan penggunaan insektisida (cara kimia). Beberapa contoh insektisida misalnya; Dursban 20EC, Furadan 3G, Decis 2,5EC, Orthene 75Sp, Hostothion 40EC, Sevin 5D.

8

Penyakit-penyakit yang sering menyerang tanaman kentang adalah:

1. Penyakit busuk daun disebabkan oleh cendawan *Phytophthora infestans* (neont) de borg. Umumnya dijumpai setelah tanaman berumur 5-6 minggu. Mula-mula seetangan penyakit pada daun-daun bawah, kemudian merambat ke daun-daun yang lebih tua. Gejala pertama yaitu terdapatnya bercak-bercak kebasah-basahan dengan tepian yang tidak teratur pada tepi atau tengah daun. Bercak kemudian melebar dan terbentuklah daerah nekrotik yang berwarna coklat. Melingkari daerah nekrotik ini terdapat bagian yang berwarna hijau kelabu yang menghasilkan massa sporangium berwarna putih. Akibat serangan penyakit ini pada tanaman yang rentan dapat merusakkan hasil sampai 100%.
2. Penyakit bercak kering disebabkan oleh jamur *Alternaria solomi* (Ell & mart), Jones & Grout. Penyakit ini sangat merusak pada tanaman-tanaman yang tumbuhnya kurang baik atau kekurangan Nitrogen.

Sehingga dengan memperbaiki kondisi tanaman dapat mengurangi kerusakan yang ditimbulkan. Sampai saat ini belum diketahui adanya varietas kentang yang resisten terhadap penyakit bercak kuning.

3. Penyakit layu *Fusarium*, disebabkan oleh jamur *Fusarium solani* (Mart) socc. Umumnya timbul di daerah yang beriklim kering seperti di Jawa Timur. Gejala permulaan tampak pertumbuhan tanaman tidak normal, daun-daun berwarna hijau suram. Dimulai dari daun-daun bawah, kelayuan berkembang ke atas. Daun-daun yang lalu menguning dan akhirnya mengering. Sedangkan daun-daun pucuk tetap hijau. Bila batang di sayat kayunya berwarna coklat, pencoklatan ini kadang terjadi pada pembuluh tangkai daun. Pada tanah yang basah dan dingin batang yang bawah permukaan tanah menjadi busuk, sehingga tanaman menjadi layu dan mati. Umbi-umbi yang terserang meleku pada ujung stolon dan terjadi pencoklatan pembuluh sampai kedalaman yang beragam. Bila mencapai mata umbi maka tidak akan membentuk tunas.
4. Penyakit busuk kering disebabkan oleh berbagai spesies, *Fusarium* diantaranya *Fusarium solani* dan *Fusarium cokrukum*. Di dalam gudang yang lembab penyakit ini sangat merugikan, lebih-lebih bila penanganan umbi selama panen kurang hati-hati dan banyak menimbulkan pelukaan. Gejala penyakit ini menyebabkan umbi keriput dan busuk sampai ke dalamnya terisi oleh massa jamur yang berwarna putih. Umbi yang masih berada di pertanaman tidak mudah terserang, makin tua umurnya makin peka.
5. Penyakit kanker batang disebabkan oleh jamur *Rhizoctania solani*. Jamur ini dapat bertahan di dalam tanah dan dapat hidup secara soprofitik. Penyakit ini menyerang tanaman, stolon, akar dan umbi. Gejala yang muncul sangat bervariasi, tergantung pada kondisi lingkungan. pangkal batang luka dan berwarna hitam. Tanaman kerdil, daun-daun tampak kotor, menggulung ke dalam dan pinggirnya berwarna ungu atau violet. Umbi yang terserang ditandai dengan adanya benda-benda coklat kehitam-hitaman.
6. Penyakit layu bakteri, penyakit ini tersebar luas di negara tropik basah seperti di Indonesia, disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum* E.E.Smith. Gejala mulai tampak pada tanaman umur 30 hari, gejala pertama dapat berupa kelayuan pada salah satu atau

beberapa daun saja atau mendadak pada seluruh tanaman. Kelayuan bersifat permanen dan kemudian tanaman mati. Bakteri bertahan pada umbi bibit di dalam tanah. Bila umbi yang terserang ditanam, maka yang tumbuh akan layu, infeksi dapat terjadi melalui akar yang terluka oleh nematoda maupun luka mekanis. Di dalam pembuluh bakteri berkembang dan dapat menghalangi translokasi zat makanan dari bawah ke atas. Sehingga tanaman layu. Selain menyerang kentang, penyakit ini juga menyerang tomat, tembakau, cabai dan beberapa tanaman solanaceae yang lain. Pengendalian dapat dilakukan dengan penggunaan umbi yang sehat melakukan rotasi tanam, pengeringan tanah, mengurangi pelukaan akar oleh nematoda maupun mekanis. Penyemprotan agrimisin 15/1,5 wpo dan penggunaan varitas yang resisten.

Banyak penyakit tanaman kentang yang disebabkan oleh virus. Kerugian panen kentang akibat virus sangat bervariasi karena hal ini tergantung pada varitas yang terserang, jenis strain virus yang menyerang serta keadaan lingkungan. Di Indonesia belum ada data yang pasti mengenai kerugian akibat penyakit virus.

Nama-nama virus yang menyerang tanaman kentang adalah sebagai berikut:

1. Virus yang ditularkan secara kontak dan persinggungan antar tanaman:
  - a. Virus X kentang (*potato virus X* = PVX)
  - b. Virus S kentang (*potato virus S* = PVS)
  - c. Virus umbi memanjang kentang (*potato spindle tuber virus* = PPSTV)
  - d. Virus mosaik tembakau (*tobacco mosaic virus* = TMV)
2. Virus yang ditularkan oleh kutu daun:
  - a. Virus A Kentang (*potato virus A* = PVA)
  - b. Virus M Kentang (*potato virus M* = PVM)
  - c. Virus Mosaik aucuba kentang (*potato aucuba mosaic virus* = PAMV)
  - d. Virus daun menggulung kentang (*potato leaf-roll virus* = PLRV)
3. Virus yang ditularkan melalui tanah
  - a. Virus ratel tembakau (*tobacco rattle virus* = TRV)
  - b. Virus mop top kentang (*potato mop top virus* = PMTV)

Penyakit pada tanaman kentang selain disebabkan oleh virus, cendawan dan bakteri, juga banyak yang disebabkan oleh Nematoda. Nematoda parasit yang diketahui menjadi parasit tanaman kentang ada 67 species. Dalam skala dunia nemotoda parasit yang dianggap penting adalah berturut-turut *Globodera* (Nematoda kita), *Meloidogyne* (Nematoda bengkok akar), *Ditylenchus* (Nematoda batang dan umbi), *Pratylenchus* (Nematoda puluka akar), *Trichodorus* (Nematoda akar menjari dan paratricondorus), *Nacosbus* (Nematoda bengkok akar palsu). Di Indonesia nematoda yang sangat merugikan produksi kentang baik kuantitas dan kualitas adalah *Meloidogyne* spp.

## E. Varietas

Varietas-varietas unggul tanaman kentang dapat diperoleh melalui usaha pemuliaan, baik melalui jangka panjang maupun jangka pendek. Pemuliaan melalui jangka panjang dapat dilaksanakan dengan cara persilangan-persilangan, sedangkan jangka pendek dilaksanakan dengan introduksi, yaitu dengan cara mendatangkan bahan-bahan pemuliaan dari luar negeri berupa varietas-varietas unggul, klon-klon. Hasil silangan atau berupa biji-biji (*true seeds*) hasil silangan, varietas-varietas atau klon-klon tersebut diteliti dengan cara percobaan adaptasi, dilanjutkan dengan percobaan multilokasi di beberapa tempat dan musim.

Suatu varietas kentang dapat dikatakan unggul bila memenuhi persyaratan pokok sebagai berikut:

1. Berdaya hasil (produksi) tinggi yaitu lebih baik dari varietas yang telah ada.
2. Resisten terhadap penyakit-penyakit berbahaya.
3. Kualitas hasilnya baik (tekstur, rasa, besar umbi, dan keadaan rebus), wajah (*appearance*) yang menarik (warna umbi yang kuning, bentuk umbi, kehalusan, mata dangkal, dan sedikit).
4. Mempunyai adaptasi luas di berbagai keadaan iklim dan tipe tanah.

Mempunyai relatif mudah untuk identifikasi varietas kentang adalah dengan melihat ciri-ciri, bentuk dan warna batang serta daunnya, warna bunga, bentuk dan warna umbi. Bentuk umbi ada empat macam yaitu bulat seperti varietas Thung 151C dan Rapan 106, bulat lonjong seperti varietas Desiree dan Donata, lonjong seperti varietas Rotita.

Kulit umbi ada yang berwarna kuning (Rapan 106, Thung 151C), ungu (Rapan 267, Wulung). Warna daging umbi ada yang putih (Donata) putih kekuningan (Desire) dan kuning (Cipanas, Rapan 106, Thung 151C). Sedangkan mata umbi ada yang dangkal seperti pada varietas Desire dan Donata, ada pula yang dalam seperti varietas Thung 151C dan Roon 106.

Umur tanaman di lapangan juga mencirikan varietas ada yang berumur genjah seperti cipanas, berumur sedang seperti Rapan 106 dan berumur dalam yaitu Kenebee. Masa istirahat (*dormancy*), dapat digunakan untuk mencirikan varietas seperti Cipanas dan Thung 151 mempunyai dormansi ( $\pm 3$  bulan), Desiree dan Kotella memiliki dormansi 3-5 bulan, varietas Donata lebih dari 5 bulan.

## F. Pembibitan

Pembibitan kentang adalah mengusahakan pertanaman yang hasilnya dipergunakan sebagai bahan tanam kembali pada pertanaman yang akan datang. Oleh karena itu dasar-dasar bercocok tanamnya adalah sama dengan pertanaman untuk konsumsi. Kelebihannya di dalam pertanaman pembibitan ialah bahwa pemeliharaan, proteksi tanaman dan pembuangan tanaman-tanaman yang berbeda dengan varietas yang ditanam (*roguing*) harus lebih intensif. Seleksi merupakan syarat mutlak pada pertanaman pembibitan. Tanpa seleksi maka besarnya serangan virus dari generasi ke generasi akan meningkat dan terjadi degenerasi bibit yang mengakibatkan produksi akan menurun.

Produksi bibit yang bermutu tinggi memerlukan bibit inti atau bibit induk. Bibit induk untuk pertanaman pembibitan sebaiknya adalah yang bebas patogen atau kandungan penyakitnya rendah. Umumnya bibit impor (kelas A, B, dan C) kandungan penyakitnya rendah. Sedangkan bibit kelas SSE dan E adalah bebas patogen. Akan tetapi bibit ini tidak diekspor secara komersial, oleh karena itu untuk bibit inti atau bibit induk dapat dipakai bibit impor yang biasa, sehingga harus diusahakan untuk disediakan sendiri (bibit induk dalam negeri).

Pengadaan bibit inti atau bibit induk ini dapat dilakukan dengan pembuatan generasi nol atau seleksi klonal, kultur jaringan yang selanjutnya dengan perbanyakan secara cepat (*rapid multiplication*) dan dengan pertanaman dari biji botani (*True potato Seed = TPS*) karena dari hasil penyelidikan virus-virus yang berbahaya tidak terbawa oleh biji.

4 Perbanyak secara generatif ini dilakukan pada varietas atau klon tidak memecah (segregasi) sehingga dapat dihasilkan umbi yang seragam. Perbanyak selanjutnya dari umbi-umbi ini adalah secara vegetatif.

### 1. Pembuatan Generasi Nol atau Seleksi Klonal

4 Seleksi klon dipilih dari tanaman dasar yang berupa varietas unggul. Pemilihan ditujukan terhadap klon-klon yang mempunyai potensi tinggi, wajah menarik, memenuhi selera konsumen dan benar-benar sehat. Cara pemilihan tanaman di lapangan yaitu dengan memberi tanda (ajir). Banyaknya tanaman yang dipilih tergantung dari luas pertanamannya. Tanaman-tanaman yang terpilih ini setelah tua, tiap-tiap tanaman dipanen terpisah. Umbi dari tiap tanaman ini menjadi klon baru. Setelah tumbuh ditanam kembali secara tersendiri dari masing-masing klon. Klon-klon yang terserang penyakit atau tidak terpilih dipisahkan, sedang yang sehat atau terpi-lih diteruskan untuk pertanaman klon ke II, Ke III dan seterusnya. Pada pertanaman yang kecil akan diperoleh bibit kelas S (super = bibit pilihan dari klon). Bibit S akan menghasilkan klas bibit SE (Super Elite = bibit pilihan dari klon super). Bibit SE akan menghasilkan kelas Bibit E (Elit = bibit pilihan dari super Elite). Selanjutnya bila bibit kelas E ini diperbanyak lagi akan menghasilkan bibit kelas A, B, C, yang dapat dipakai sebagai bibit inti atau induk.

### 2. Perbanyak Bibit secara Cepat

Dalam usaha perbanyak bibit kentang bersertifikat. Produksi bibit didasarkan pada penggunaan bibit bebas pathogen yang dapat diperoleh melalui budidaya jaringan secara Aseptis. Proses selanjutnya adalah perbanyak secara cepat dengan metode stek dalam ruang bebas serangga serta penanganan yang cukup teliti dan perlindungan yang ketat untuk mencegah reinfeksi. Bibit yang diperoleh kemudian diperbanyak pada lahan terisolasi di bawah pengawasan BPSB. Bibit bersertifikat ini lalu disebar ke penangkar bibit yang memproduksi bibit untuk dijual kepada para petani.

4 Perbanyak secara cepat diperlukan dalam usaha memperoleh jumlah bibit yang banyak dalam waktu yang relatif singkat dan keadaan terkontrol. Biasanya cara perbanyak dengan mempergunakan umbi memberikan hasil dengan nisbah 1:3 sampai 1:15, artinya satu umbi dapat menghasilkan 3-15 umbi bibit. Sedangkan penggunaan salah

4 satu cara atau kombinasi dari beberapa cara perbanyakkan secara cepat dapat meningkatkan rasio kelipatan menjadi 1 : 40 atau lebih. Usaha-usaha yang telah dilakukan yaitu melalui metode perbanyakkan secara stek batang, stek tunas umbi, stek tunas daun, dan stek buku tunggal.

### 3. **Pernanaman Kentang dari Biji (*True Potato Seed* = TPS)**

Pertanaman dari biji merupakan alternatif dari pengadaan bibit inti atau induk. Penggunaan biji botani kentang ini di masa mendatang merupakan salah satu pilihan dalam usaha memecahkan kekurangan bibit yang dirasakan setiap tahun oleh petani.

Perbandingan antara penggunaan biji botani sebagai bahan tanaman dengan umbi bibit adalah sebagai berikut:

#### **Biji Botani (*True Potato Seed*):**

1. Kebutuhan bibit per hektar 80-120 g.
2. Bebas dari nematoda, insek, bakteri, jamur, dan virus, kecuali virus ALV, PVT, dan PSTV yang belum ada di Indonesia.
3. Memerlukan tenaga kerja lebih banyak pada awal pertumbuhan.
4. Pada pertumbuhan lebih peka terhadap gulma, hama, penyakit dan cekaman lingkungan.
5. Umur 10-21 hari lebih lambat, hasil lebih tinggi, umbi kecil lebih banyak dan kurang seragam.
6. Tidak cocok untuk keperluan *processing* industri makanan.
7. Biaya penyimpanan dan pengangkutan sangat kecil.
8. Total biaya produksi rendah.

#### **Umbi Bibit (*Tuber Seed*):**

1. Kebutuhan bibit per hektar 1000-2000 kg.
2. Adanya penyakit yang berbahaya yang terbawa melalui umbi, seperti nematoda cendawan, bakteri, bakteri, dan virus.
3. Tenaga kerja lebih sedikit karena penanaman, dapat dilakukan secara mekanisasi.
4. Pada awal pertumbuhan lebih tahan terhadap lingkungan karena pertumbuhan yang lebih segar.
5. Lebih genjah.
6. Baik untuk industri *processing*.

7. Biaya pengangkutan dan penyiapan sangat besar.
8. Total Biaya produksi tinggi.

11 Teknik pengadaan umbi bibit yang berasal dari biji botani (TPS) adalah sebagai berikut. Biji kentang dapat ditanam langsung di lapangan maupun dipesemaian. Namun dianjurkan melalui persemaian sebab lingkungan dapat dikontrol. Bedengan pesemaian lebar 1 m dan tinggi 20 cm, diberi atap plastik untuk melindungi persemaian dari sinar matahari dan hujan. Campuran tanah untuk bedengan sebaiknya adalah 4 bagian pasir, 4 bagian pupuk organik (pupuk kandang) dan 1 bagian tanah. Media, tumbuh ini perlu disterilkan dan dibuat sedikit lembab.

11 Sebelum biji disemai tanah pesemaian diberi pupuk P (TSP Sebanyak 175g/m<sup>2</sup>). Setelah benih tumbuh namun tanaman masih kecil pupuk dapat diberikan lewat daun. Biji kentang dapat disemai langsung atau ditumbuhkan dahulu pada cawan petri. Sebelum disemai biji diperlukan dengan GA3 1000 ppm selama 24 jam. Populasi optimum pada pesemaian 100 ton/m. Untuk itu jarak tanam 10 cm antar baris dan 1-2 cm di dalam barisan. Selanjutnya diperjarang hingga diperoleh jarak tanam 10x10 cm, Penjarangan dilakukan 2x yaitu 1-2 minggu setelah biji tumbuh dan 1-2 minggu setelah penjarangan pertama.

Pengguludan dilakukan sebelum tanaman menjadi rimbun. Tinggi guludan dapat mencapai 5 cm. Peneduh dapat dibuka setelah tanaman berumur satu sampai tiga minggu, tergantung keadaan pertanaman. Panen dilakukan sambil mengadakan seleksi, umbi-umbi yang menyimpang perlu dibuang (seperti perbedaan bentuk, warna dan lain-lain).

## G. Panen dan Pasca Panen

4 Panen umbi kentang dilakukan pada saat umbi telah benar-benar masak. Umur panen 3-4 bulan tergantung pada varietasnya. Panen dilakukan satu minggu setelah daun-daun dan ujung batangnya kering, serta kulit umbi sudah kuat dan tidak mudah terkelupas kulitnya apabila kita tekan. Penggalian harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah terjadinya luka pada umbi.

4 Panen diusahakan pada waktu cuaca terang dan kering, tidak lembab apalagi hujan. Umbi-umbi dibiarkan beberapa saat di lapangan, sehingga tanah yang menempel pada umbi akan kering akan terlepas

dari kulit umbi. Sehingga pada waktu umbi disortasi dan dibawa ke gudang telah dalam keadaan bersih. Bila tanaman tumbuh baik, untuk varietas Cipanas dapat menghasilkan umbi 24,9 ton/Ha dan Cosima 28,5 ton/Ha. Namun rata-rata produksi kentang di Indonesia masih rendah yaitu di bawah 11,5 ton per hektar.



Gambar 18. Stek benih kentang  
(Sumber: Foto Pribadi)



Gambar 19. Persiapan lahan tanam  
(Sumber: Foto Pribadi)



Gambar 20. Tanaman kentang umur 30 hst  
(Sumber: Foto Pribadi)



Gambar 21. Bunga kentang, fase generatif  
(Sumber: Foto Pribadi)



Gambar 22. Tanaman kentang siap panen,  
(90-100 hst) (Sumber: [potatopro.com](http://potatopro.com))



Gambar 23. Proses pemanenan umbi kentang  
(Sumber: Foto Pribadi)

# BAB 10

## BUDIDAYA TANAMAN TOMAT

Tomat merupakan salah satu komoditi sayuran yang banyak diusahakan secara komersial, karena mudah tumbuh, mudah diproduksi dan dapat dinikmati baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk yang telah mengalami pengolahan. Di bidang industri, tomat digunakan sebagai bahan untuk *Canned tomato* (tomat kalengan), *Tomato juice*, *Tomato Paste*, bumbu daging dan ikan kalengan serta banyak macam lainnya. Tomat juga termasuk sayuran buah yang paling digemari, karena rasanya enak, segar dan sedikit masam serta merupakan sumber vitamin A dan vitamin C.



**Gambar 24. Pertanaman tomat**  
(Sumber: kieraha.com)

## A. Botani

Tanaman tomat termasuk tanaman semusim atau tahunan berumur pendek. Bercabang menjalar atau terna, berbatang bulat, lunak, mudah patah dan berbulu ketika masih muda. Setelah tua bentuknya menjadi persegi, keras dan berkayu. Tanaman mempunyai akar tunggang dengan akar samping menjalar merata di permukaan (mempunyai sistem perakaran yang ekstensif).

Tanaman tomat berdaun majemuk, panjang tangkai 6 cm dengan anak daun berhadapan atau berseling, berbentuk bulat telur sampai lonjong, ujungnya meruncing dengan panjang 5-10 cm, daun bergerigi tak teratur, kadang-kadang pada bagian dasarnya bercangap, panjang daun 12,5 sampai 37,5 cm.

Bunga tersusun dalam tandan bunga (*cluster*) yang terletak antara ruas batang. Ukuran bunga kecil, dengan mahkota bunga (*corolla*) yang bercelah-celah terdiri atas lima helai petal yang bentuknya melengkung seperti pisau yang besar, warnanya kuning. Kelopak bunga (*calyx*) terdiri atas 5 helai sepal yang bentuknya lancip dan panjang, dimana pada awalnya lebih pendek dari petal tetapi akan bertambah ukurannya setelah dewasa. Benang sari (*stamen*) berjumlah lima buah terletak pada tangkai sari (*filament*) yang pendek. Buahnya beruang dua sampai banyak, penuh dengan biji dan placenta yang berdaging. Biji kecil berbentuk ginjal dan berbulu pendek. Pembuahan pada tomat terjadi 96 jam setelah penyerbukan, sedangkan buah tomat masak antara 45 - 50 hari sesudah pembuahan.

Ahli-ahli botani menggolongkan tanaman tomat secara sistematis sebagai berikut:

Klas (classis) : Dicotyledoneae (berkeping dua)

Bangsa (ordo) : Tubiflorae

Suku (famili) : Solanaceae (berbunga seperti terompet)

Marga (genus) : Solanum (yang kini dipisahkan dengan nama *Hycopersicum*).

Jenis (species) : *Lycopersicum esculentum* yang dulu disebut *Polonum lycopersicum* L. (tomat yang enak dimakan dan banyak dijual di pasar/ tomat komersil).

Jenis-jenis yang lain adalah : - *Lycopersicum pimpinel-lifolium* (tomat rant, ranggeman).  
- *Lycopersicum hirtusum*, *Lycopersicum per-nionum* dan *Lycopersicum glondulosum* (semuanya merupakan tomat liar yang tidak enak dimakan, berbuah kecil berwarna hijau sampai hitam).

Berdasarkan bentuk buahnya, tanaman tomat komersil dapat dibedakan menjadi beberapa tipe sebagai berikut:

1. Berbuah bulat seperti apel (*Lycopersicum esculentum f. pyrifoone*). Tomat ini banyak diperdagangkan di kota-kota besar.
2. Berbuah besar tidak teratur dan beralur yang dikenal tipe porselen (*Lycopersicum esculentum f. commune*). Biasanya hanya terdapat pada pasar lokal dan harganya tidak mahal.
3. Berbuah lonjong seperti kedondong atau pepaya yang dikenal tipe Roma (*Lycopersicum esculentum f. valiskum*). Tomat ini biasa disebut tomat gondol, kulitnya tebal sehingga tahan pengangkutan jarak jauh.
4. Berbuah bulat kecil yang dikenal tipe Renggeum atau ranti (*Lycopersicum esculentum f. pimppinellifolium*). Tomat ini bersifat tahan panas "heat tolerance" dan agak tahan terhadap penyakit layu bakteri, sehingga banyak hidup pada pekarangan-pekarangan dataran rendah, tetapi harganya tidak begitu mahal.

## B. Syarat Tumbuh

Faktor lingkungan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Untuk mencapai pertumbuhan dan hasil optimal, setiap tanaman membutuhkan faktor lingkungan yang saling mempengaruhi secara optimal pula, sesuai dengan sifat-sifat tanaman.

Di daerah tropik tanaman tomat dapat ditanam di dataran tinggi antara 500 sampai 2000 m dpl dan di dataran rendah pada ketinggian kurang dari 500 m dpl. Tetapi biasanya lebih baik pada dataran tinggi.

Tanaman tomat membutuhkan suhu siang sekitar 24°C dan suhu malam 15°C sampai 20°C, suhu di luar kisaran ini terutama suhu siang di atas 32°C dan suhu malam di atas 21°C, akan menyebabkan

jumlah bunga yang terbentuk dan presentase pembentukan buah akan menurun. Cuaca panas di daerah tropik dengan penyinaran matahari yang pendek, serta diikuti suhu malam hari yang tinggi akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif yang dominan sehingga akan mengurangi buah dan menyebabkan penyakit. Suhu malam yang tinggi menyebabkan warna buah tomat menjadi kurang menarik, sedangkan suhu udara yang tinggi akan mempercepat pematangan buah sebagai akibat peningkatan laju respirasi.

Tanaman tomat tidak senang pada sinar matahari yang panas, akan tetapi menghendaki penyinaran penuh sepanjang hari, hingga, lebih senang di tempat teduh. Terhadap fotoperiode tanaman tomat tidak peka sehingga dapat dikatakan berhari netral (*neutral daylight*), artinya dapat berbunga dan berbuah baik dalam keadaan hari panjang dan hari pendek yaitu kurang dari 14 jam. Suhu yang tinggi diikuti dengan intensitas cahaya yang tinggi akan mengakibatkan banyak bunga-bunga yang gugur.

Kelembaban yang relatif tinggi disertai dengan suhu yang tinggi pula, dapat menyebabkan penyakit daun berkembang, sedangkan kelembaban yang relatif rendah dapat mengganggu pembentukan buah. Adanya angin yang kencang akan menumbangkan tanaman dan mempengaruhi besarnya evapotranspirasi sehingga akan mempengaruhi kebutuhan air bagi tanaman tomat.

Tanaman tomat dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, mulai dari tanah berpasir (*sand*) sampai lempung berat (*heavy clay*), baik pada jenis tanah andosol, latosol, aluvial dan padzolik. Tetapi yang penting pada tanah yang banyak mengandung humus dan gembur. Tanaman ini tidak senang pada tanah-tanah yang keadaan air tanahnya menggenang sehingga aerasinya terganggu, keadaan ini menyebabkan akar tanaman akan busuk dan tidak dapat menyerap hara dari dalam tanah, sehingga tanaman menjadi layu dan mati, sedangkan derajat kemasaman tanah (pH) yang diinginkan antara 5-6.

## C. Budidaya

### 1. Persemaian

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk membuat persemaian pada tanaman tomat, diantaranya adalah sebagai berikut:

11

- a. Benih ditaburkan dengan hati-hati pada bedengan pesemaian yang lebarnya 1 m dengan jarak barisan penaburan 5-10 cm. Bedengan diberi atap yang miring menghadap ke timur. Maksud dari pemberian atap ini adalah untuk menjaga suhu dan kelembaban serta melindungi pesemaian dari curah hujan secara langsung.
- b. Benih ditaburkan pada pesemaian seperti di atas, namun setelah biji tumbuh (lebih kurang dua minggu setelah sebar), tiap bibit dipindah ke pot-pot plastik atau daun (dibungkus) yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1 v/v.
- c. Benih langsung disemaikan di pot-pot platik atau pot-pot daun yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang seperti di atas. Pada tiap pot disemaikan 1-2 benih.
- d. Benih langsung ditanam di kebun, dalam lubang-lubang tanam yang telah disiapkan dan diberi pupuk kandang sebanyak 10-20 ton per hektar. Pada tiap lubang di tanam 2-3 benih, akan tetapi cara ini mengandung risiko, karena kelembaban di sekitar benih sulit dikendalikan.

Prinsip dari semua cara pesemaian tersebut ialah untuk mengusahakan benih tumbuh cepat, seragam, subur dan kuat, karena pesemaian yang baik merupakan awal keberhasilan bercocok tanam, serta menghemat penggunaan benih, terutama benih-benih hibrid yang mahal harganya.

## 2. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah (mencangkul, mentraktor, membajak) dilakukan dengan kedalaman  $\pm 30$  cm tergantung dari keadaan tanahnya. Tanah yang telah diolah dibuat bedengan dengan lebar  $\pm 1,2$  meter dan panjang 3-4 m dengan tinggi bedengan  $\pm 30$  cm. Pengolahan tanah dilakukan dua kali supaya tanah halus dengan struktur gembur kemudian tanah diberi pupuk kandang  $\pm 10-20$  ton per hektar waktu pengolahan 2-4 minggu selama tanam.

## 3. Penanaman

Setelah bibit dipesemaian berumur 4-6 minggu (berdaun 4 helai) dapat dipindahkan ke lapang, jarak tanam 50-60 cm dalam barisan dan 70-80 cm antar barisan tergantung pada kesuburan tanah dan varietasnya. Saat tanam yang baik adalah pada awal musim kemarau atau dua bulan sebelum akhir musim hujan.

#### 4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman sesudah tanam yang penting adalah menjaga supaya tidak kekeringan dan tidak terlalu banyak air, serta mencegah gulma. Apabila tidak ada hujan dan keadaan tanah kering maka pemberian air perlu dilakukan sekurang-kurangnya dua kali setiap minggu. Pemberian air sore hari lebih baik dari pada pagi hari. Pada waktu penyiraman usahakan air tidak mengenai daun tomat. Usahakan tidak ada air yang menggenang pada tanah sehingga untuk mengatasi ini perlu dibuat saluran-saluran draenase dan pembuatan guludan-guludan sepanjang barisan tanaman.

Pembuangan gulma dilakukan bersama-sama dengan menggemburkan tanah (mendangir). Pendangiran biasa dilakukan 2 kali yaitu 2-4 minggu setelah tanam dan 4-6 minggu kemudian tergantung pada keadaan. Usahakan untuk mendangir tidak terlalu dalam dan dekat perakaran, karena dapat merusak akar tanaman yang mengakibatkan infeksi layu.

Pemberian pupuk buatan berupa NPK sebanyak 40-120 kg N, 100-200 kg  $PO_2$ , dan 50-100 kg  $K_2O$  per hektar. Dosis pupuk ini tergantung pada kesuburan tanah. Pemberian pupuk dilakukan dua kali bersama-sama mendangir. Pupuk  $P_2O_2$  dan  $K_2O$  dapat diberikan satu minggu sebelum tanam.

Pemeliharaan selanjutnya adalah mengadakan pemangkasan yaitu membuang tunas-tunas liar yang tumbuh pada ketiak daun dan mengatur percabangan. Tunas liar ini cepat tumbuhnya hanya sedikit berbunga dan kadang-kadang tidak dapat membentuk buah, sehingga merupakan tunas yang tidak produktif.

Beberapa petani ada yang membiarkan tanaman bercabang banyak namun ada pula yang hanya memelihara 2-3 cabang utama. Pemangkasan cabang utama ini dapat menurunkan hasil buah pertanaman akan tetapi dapat memperbaiki kualitas dan produksi per satuan luas.

Pertumbuhan tanaman tomat ada yang bersifat determinate dan indeterminate, untuk yang indeterminate karena pertumbuhannya tinggi (lebih dari satu meter) sehingga perlu pemberian ajir. Pemasangan ajir dilakukan pada waktu tanaman berumur satu bulan setelah tanam. Ajir ini penting sekali untuk mencegah tanaman roboh dan buah tomat terkena tanah, terutama pada musim hujan, sehingga dapat menyebabkan penurunan kualitas dan hasil.

Pada tanaman tomat yang dibiarkan tumbuh meninggi, makin ke puncak buahnya makin mengecil, sehingga kualitasnya menurun. Kejadian ini dapat dicegah dengan melakukan pemangkasan pucuk (*top pruning, topping*) di atas tandan ke enam dan ke tujuh.

#### D. Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit pada pertanaman tomat merupakan faktor pembatas yang sangat penting dalam usaha untuk meningkatkan produksi terutama di dataran rendah tropik. Hama sering dijumpai menyerang tanaman tomat adalah ulat tanah (*Agrotis epsilon*), dan ulat penggerek buah (*Heliothis armigera*). Ulat tanah berwarna hitam menyerang tanaman muda yang baru dipindahkan di lapang dengan memotong pangkal batang tanaman, waktu penyerangan biasanya sore hari. Ulat penggerek buah berwarna merah tua sampai hijau, merusak buah dengan melubangi pada waktu buah masih kecil, selanjutnya setelah tua buah akan berlubang-lubang dan akhirnya akan membusuk akibat terjadi infeksi sekunder.

Penyakit-penyakit yang berbahaya pada pertanaman tomat diantaranya adalah *Rhizoctania* Sp dan *Phytium* Sp yang sering menyerang tanaman di pesemaian, penyakit cacar yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora infestan*, penyakit layu yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum* dan penyakit layu yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium Ocyosporum*. Penyakit yang disebabkan oleh virus, seperti virus keriting dan virus mosaik (TMV).

Di dataran rendah tropik kerusakan tanaman tomat yang disebabkan oleh penyakit layu bakteri (*Pseudomonas solanacearum*) sangat dominan bila dibandingkan dengan kerusakan yang disebabkan oleh penyakit lain, akibat dari serangan penyakit layu bakteri ini dapat menurunkan produksi 30-100 %. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap perkembangan penyakit layu adalah suhu udara, suhu tanah, kelembaban, dan pH tanah. Suhu udara yang cocok untuk perkembangannya adalah 25°C sampai 30°C dan suhu tanah 21°C sampai 28°C dan bakteri ini menyukai pH netral sampai masam.

Gejala permulaan pada tanaman yang peka pada penyakit layu bakteri adalah menjadi layunya beberapa daun muda, atau menguningnya daun-daun tua bagian bawah. Apabila tanaman dicabut, maka akar dan batang bagian bawah yang kelihatan dari luar

normal, akan menunjukkan warna kecoklatan pada jaringan di bawah kulit batang dan akar. Pada potongan melintang tangkai daun yang patah atau cabang-cabangnya akan nampak warna coklat dari jaringan pembuluhnya dan terdapat exudat warna putih serta berbau busuk. Apabila pada bagian tanaman yang sakit dipotong dan potongan tersebut dimasukkan ke dalam tabung yang berisi air jernih, setelah beberapa menit akan keluar benang-benang halus putih yang terputus-putus, keadaan ini menunjukkan perbedaan secara positif antara layu bakteri dengan layu fusarium.

Penyakit busuk daun (*Late blight*) yang disebabkan oleh *Phytophthora infestans*, akan menyerang tanaman tomat pada semua umur, terutama pada keadaan udara lembab, malam yang berkabut atau hujan. Gejala serangan mulai tampak pada ujung daun atau tepi daun kemudian menjalar hingga seluruh permukaan daun menjadi berwarna abu-abu, akibat dari serangan ini batang dapat menjadi busuk klorotik dan busuk mengeras hingga tidak dapat dimakan.

Penyakit bercak daun (*Early blight*) yang disebabkan oleh cendawan *Alternaria solani*, dapat menyerang tanaman tomat pada semua umur dengan gejala serangan berupa lingkaran-lingkaran konsentris yang berwarna coklat sampai hitam. Akibat serangan penyakit ini hasil dari kualitas buah dapat berkurang.

Penyakit kapang yang disebabkan oleh cendawan *Cladosporium tulfum*, sering menyerang tanaman muda di persemaian atau tanaman tomat yang terlindung. Serangan terjadi apabila keadaan lingkungan lembab dan suhu tinggi dengan gejala yang tampak sebagai bintik-bintik klorotik pada permukaan daun bagian atas yang diikuti dengan terjadinya warna kuning kehijauan seperti beludru pada permukaan bawah.

Penyakit yang disebabkan oleh virus pada tanaman tomat yang penting untuk diketahui adalah tembakau mosaik dan virus keriting. Virus mosaik (TMV) disebarkan melalui tangan pekerja, singgungan antar tanaman, dan dapat pula melalui kutu daun (*Myzus persicosolani*). Gejala yang khas adalah adanya kerutan-kerutan halus berwarna mosaik pada daun-daunnya dan kadang-kadang berubah seperti daun paku. Virus keriting (*curly top*) hanya dapat disebarkan melalui belalang hijau (*Butottix tenulles*), tanaman yang terserang lembaran daunnya sepanjang urat utama akan menggulung ke atas dan menebal serta menjadi rapuh, sehingga tanaman tidak dapat berkembang dan sulit untuk berbuah.

Tidak seperti halnya pada penyakit cendawan, bakteri dan virus yang penyebabnya tidak dapat dilihat dengan mata biasa maka pada penyakit yang disebabkan oleh nematoda dapat dilihat dengan jelas. Nematoda ini semacam cacing halus yang disebut *Heiercdera* Sp atau *Meloidogyne* Sp, Gejala serangannya adalah tanaman merana daun-daun pucat dan pada siang hari yang terik tanaman layu. Apabila tanaman dicabut akar tanaman tomat penuh dengan bintik-bintik kecil sampai besar (*Root knot*). Pada tanah-tanah asam nematoda ini berkembang pesat. Tanaman yang terserang nematoda ini akan mudah terserang penyakit layu.

Selain penyakit-penyakit tersebut di atas, ada juga penyakit fisiologis yang disebut busuk ujung buah (*blossomend rot*) yang terjadi karena kelembaban tanah yang tidak menentu pada suhu udara yang tinggi. Serangan busuk ujung buah ini dapat dikurangi dengan penggunaan mulsa.

## E. Varietas

Di Indonesia usaha untuk meningkatkan produksi tomat dengan menggunakan varietas-varietas unggul sudah banyak diupayakan. Ada dua cara yang biasa dilakukan yaitu cara introduksi dan cara hibridisasi oleh ahli pemulia tanaman dalam negeri. Banyak varietas tomat yang diintroduksi dari Belanda, Perancis, Inggris, Amerika, Australia dan Taiwan.

Sebelum suatu varietas dianjurkan untuk dikembangkan, baik varistas/ galur introduksi maupun hasil-hasil silangan terpilih harus diadakan uji multilokasi di beberapa daerah yang dianggap dapat mewakili daerah sekitarnya. Suatu varietas atau silangan (galur) dapat dianjurkan apabila mempunyai beberapa keunggulan, sehingga dapat memperbaiki peningkatan produksi dan kualitas.

Sifat-sifat unggul tanaman tomat adalah sebagai berikut:

1. Resisten terhadap penyakit-penyakit berbahaya (layu bakteri, layu cendawan, busuk daun dan lain sebagainya).
2. Daya hasilnya tinggi, yaitu lebih baik dari varietas yang sudah ada.
3. Kualitas buah dapat memenuhi persyaratan pasar.
4. Sedapat mungkin memiliki daya adaptasi yang luas, yaitu dapat ditanam baik di dataran rendah maupun dataran tinggi dalam

keadaan iklim yang berbeda-beda. Tentunya sangat ideal untuk mendapatkan suatu varietas yang memiliki keempat persyaratan tersebut di atas, sebab apabila tidak hanya merupakan varietas regional atau lokal.

Berdasarkan hasil percobaan Lembaga Penelitian Holtikultura telah dikemukakan beberapa varietas harapan, diantaranya dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Potensi hasil beberapa varietas tomat**

Varietas	Sifat tanaman	Resistensi terhadap layu bakteri	Daya hasil potensi total	
			Dataran rendah	Dataran tinggi
1. VC 11-1	Determinate	Tahan	19,5	-
2. AY -33	Determinate	Tahan	23,6	-
3. GsroldtoB Saoth Skin	Indeterminate	Agak tahan	-	41,5
4. Money moker	Indeterminate	Agak tahan	-	45,6
5. Moas cross	Indeterminate	Agak tahan	-	47,2

Pemuliaan untuk meningkatkan daya hasil lebih mudah dibandingkan dengan pemuliaan resistensi, karena sifat-sifat resistensi diatur oleh gen-gen yang bersifat resesif. Sehingga dalam pengujian hasil silangan jarang mutlak resisten. Sedangkan pada daya hasil tanaman tomat diatur oleh banyak gen yang bersifat kumulatif, sehingga hasil silangan menunjukkan efek heterosis yang cukup tinggi, akan tetapi pemuliaan untuk mendapatkan kualitas buah yang lebih baik, tidak semudah pada pemuliaan untuk mendapatkan daya hasil.

## F. Panen dan Pasca Panen

Kapan buah tomat harus dipanen, tergantung pada tujuan. Untuk keperluan pengalengan (*canning*) atau untuk digunakan konsumsi sendiri sebagai buah meja/ bumbu dapur sebaiknya dipanen setelah masak dan berwarna merah di tanaman, yaitu antara 90-110 hari setelah semai. Sedangkan apabila untuk dijual, harus diperhitungkan lamanya pengangkutan.

Buah tomat untuk konsumsi lokal (pasar lokal) yang jaraknya lebih pendek dari pada untuk pasar besar (pasar penampung), dapat dipanen sewaktu warnanya kekuning-kuningan. Untuk konsumsi pasar besar atau luar negeri (*export*) panen dapat dilakukan pada stadia masih hijau, tetapi sudah tua, yaitu antara 3-7 hari sebelum menjadi merah. Untuk mencegah terjadinya pembusukan pemetikan buah harus dilakukan hati-hati jangan sampai terjadi luka. Sedangkan untuk menghilangkan kotoran-kotoran dan bulu-bulu halus yang terdapat pada kulit buah dapat dibersihkan dengan kain halus, sehingga menjadi mengkilat dan menarik.

Sortasi dilakukan di tempat pengumpulan. Di tempat pengumpulan buah tomat dilemparkan di atas tikar atau lantai. Buah yang terlalu kecil, cacat dan busuk dibuang. Buah yang sudah berwarna merah dipisahkan dari buah yang masih berwarna kuning atau hijau. Kemudian dilakukan pengkelasan atau *grading* yang mengikuti kebiasaan atau standard yang berlaku. Biasanya hanya dibagi dalam tiga kelas yaitu: Besar (>150g/buah), Sedang (100-150g/buah) dan Kecil (<100g/buah). Hanya dua kelas pertama yang bermutu baik.

Buah yang baik kemudian dikemas (*packing*) untuk dipasarkan. Pengemasan dapat dilakukan dengan menggunakan keranjang yang diberi bantalan merang atau dapat menggunakan peti. Peti yang digunakan harus diberi ventilasi, hal ini untuk mencegah busuknya buah. Makin jauh jarak ke konsumen maka pengepakan harus makin baik dan kuat.

Untuk penyimpanan yang lebih lama, buah tomat yang telah masak dapat dimasukkan ke dalam alat pendingin pada suhu  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  selama 1-2 minggu. Sedang buah tomat yang masih hijau dapat tahan sampai 1 bulan dalam alat pendingin dengan suhu  $5^{\circ}\text{C}$ . Namun demikian buah tomat yang telah masak apabila disimpan lebih dari dua minggu akan berair dan rusak. Sedang buah tomat yang masih hijau apabila disimpan dalam suhu rendah masaknya menjadi lebih lama.



Gambar 25. Pertumbuhan bibit tomat  
(Sumber: urbanorganicyield.com)



Gambar 26. Persiapan lahan tanam  
(Sumber: tanpot.blogspot.com)



Gambar 27. Transplanting/pindah tanam  
(Sumber: nairabrain.com)



Gambar 28. Pemasangan ajir  
(Sumber: bibitbunga.com)



Gambar 29. Tanaman tomat memasuki fase generatif pada 30 hst  
(Sumber: dekstopgarden.blogspot.com)



Gambar 30. Tanaman tomat siap panen pada umur 90-100 hst  
(Sumber: waringplastik.blogspot.com)

# BAB 11

## BUDIDAYA TANAMAN BAWANG PUTIH

Bawang putih merupakan salah satu sayuran rempah yang banyak dibutuhkan penduduk di dunia, khususnya dimanfaatkan sebagai bahan penambah penyedap atau pewangi beberapa jenis makanan. Pemanfaatan yang lain adalah dalam bentuk hasil olahan seperti acar, tepung dan makanan dalam kaleng serta baru sebagian kecil yang diolah dalam bentuk minyak bawang putih (*garlic oil*).



**Gambar 31. Pertanaman bawang putih**  
(Sumber: tanipedia.co.id)

## A. Botani

11 Tanaman bawang putih merupakan kelompok monokotile dan bersifat semusim, berbentuk ternak yang tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 30-60 cm dan membentuk rumpun. Daunnya berbentuk pipih rata dan sedikit melipat ke dalam pada arah membujur. Pelepah daunnya panjang sampai ke dalam tanah, pelepah ini tipis dan kuat serta membungkus pelepah-pelepah daun yang lebih muda yang berada di pusat tajuk sehingga membentuk batang semu yang panjang. Batang pokoknya bersifat rudimenter, berada di bagian pangkal umbi yang terletak di dalam tanah dan berbentuk seperti cakram. Dari batang pokok tumbuh akar serabut dengan panjang tidak lebih dari 10 cm.

Bunga tanaman bawang putih berupa bunga majemuk, bulat seperti bola dan memiliki tangkai bunga. Sebagian besar varietas atau klon bawang putih, tangkai bunganya tidak dapat keluar karena sudah gagal tumbuh pada waktu masih berupa tunas bunga.

Umbi bawang putih berada di pangkal tanaman, yaitu tepat di atas batang pokok yang rudimenter dan terletak di dalam tanah. Tiap umbi terdiri atas siung-siung kecil. Siung ini terdiri atas dua bagian, yaitu dua helai daun dewasa dan sebuah tunas vegetatif. Salah satu dari dua helai daun tersebut, yaitu daun dewasa yang terletak di sebelah luar, berfungsi sebagai daun pelindung yang berbentuk silindris dan berlubang kecil di pucuknya. Daun pelindung ini menjadi kering, tipis dan kuat sehingga berfungsi sebagai pelindung bagi sehelai daun dan tunas vegetatif di dalamnya. Sehelai daun lagi yang lebih muda dan berada di dalam daun pelindung, kemudian menebal sebagai persediaan makanan. Tunas vegetatifnya tetap berada di dalam daun yang menebal. Daun yang menebal ini yang disebut siung.

Jumlah siung yang membentuk umbi berkisar 3-13 buah, namun jumlah yang susunan siung ini berbeda-beda tergantung dari varietas atau jenisnya. Misalnya pada varietas Lumbu Hijau umbinya terdiri atas 6-31 siung dengan rata-rata 15 siung. Susunan siung bertumpuk berdesakan dan tidak beraturan, sedangkan jenis RRC jumlah siung sekitar 4-8 dan susunannya beraturan, ukurannya relatif besar dan merata.

## B. Syarat Tumbuh

Tanaman bawang putih akan tumbuh baik pada tanah berliat atau berpasir ringan, gembur dan banyak bahan organik serta porous. Sehingga menghendaki tanah yang memiliki perbandingan yang seimbang antara pasir, debu dan liat. Pada tanah yang banyak mengandung pasir menyebabkan umbi cepat tua, kulit luarnya tipis dan siung mudah rontok. Tetapi pada tanah yang memiliki kandungan liat tinggi (tanah berat) akan menghambat pertumbuhan akar dan umbi. Kemasaman tanah yang baik adalah pH 6-6,8 dalam kisaran yang lebih luas bawang putih masih toleran pada pH tanah 5,5-7,5. Untuk tanah-tanah yang memiliki kemasaman (pH 4) perlu dinaikkan pH-nya dengan pengapuran.

Suhu yang dikehendaki untuk pertumbuhannya 20-25°C, umumnya ditanam pada ketinggian 600-1200 meter dari permukaan laut, dengan curah hujan sekitar 1200-2400 mm per tahun. Sedangkan untuk jenis bawang putih dataran rendah biasa ditanam pada ketinggian 200-2500 m di atas permukaan laut dengan suhu sekitar 27-30°C.

Kelembaban udara yang baik untuk pertumbuhan bawang putih sekitar 60-70%. Kelembaban udara yang terlalu tinggi akan memudahkan timbulnya berbagai penyakit terutama jamur Upas dan Alternaria serta cendawan lainnya. Tanaman ini lebih cocok pada iklim kering sehingga penanaman yang baik pada musim kemarau dengan pengairan yang cukup.

## C. Budidaya

### 1. Bibit

Penggunaan bibit yang bermutu baik mutlak diperlukan pada budidaya bawang putih. Beberapa syarat bibit bawang putih yang bermutu adalah:

- a. Telah diseleksi di lapang dan di penyimpanan.
- b. Umbi berasal dari tanaman yang pertumbuhannya normal dan sehat.
- c. Umur panen umbi cukup tua yaitu 100-120 hari.
- d. Bebas hama dan penyakit.
- e. Umbi telah mengalami penyimpanan selama 5-6 bulan setelah panen.

- f. Umbi telah mengalami penjemuran 2-3 minggu, sehingga telah kering mantap atau kering bibit.
- g. Umbi yang siap tanam ditandai dengan ujung titik tumbuh telah berwarna hijau dan titik tumbuh telah penuh sampai tepat di ujung siung.

Jumlah bibit yang diperlukan tergantung pada jarak tanam dan ukuran bibit, misalnya untuk jarak tanam 10-15 cm dengan berat bibit rata-rata 3 g, diperlukan bibit sekitar 1,5 ton per hektar. Sebelum penanaman bibit di lapang untuk mempercepat dan menyeragamkan pertumbuhan awal, biasanya bibit diperlukan dengan perendaman zat pengatur tumbuh.

## 2. Pengolahan

Pengolahan tanah mulai dilakukan sekitar 2-3 minggu sebelum tanam. Tindakan pengolahan meliputi penggemburan, pembuatan bedengan dan parit serta pengapuran untuk tanah-tanah yang masam. Dalam pelaksanaannya, pengolahan tanah dapat dimulai penggemburan dulu dan pembuatan bedengan beserta parit-paritnya. Cara yang kedua dapat langsung dibuat parit-parit dulu dan hasil galiannya digunakan untuk membentuk bedengan.

Kedalaman cangkul atau bajak pada pengolahan tanah sekitar 30 cm. Ukuran bedengan, lebar 1-1,5 meter, 15-30 cm, jarak antar bedengan 30-40 cm. Parit-parit antar bedengan dibuat dengan kedalaman 50-60 cm dan lebar 30-40 cm. Panjang bedengan disesuaikan dengan kebutuhan dan keadaan. Sebaiknya tidak terlalu panjang sebab untuk memudahkan penyiraman. Tinggi bedengan dan kedalaman parit juga harus disesuaikan dengan kondisi tanah. Untuk tanah berat bedengan perlu dibuat tinggi. Tetapi untuk tanah berpasir tinggi bedengan cukup 15 cm.

## 3. Cara Tanam

Sehari-hari sebelum tanam bibit bawang putih yang masih berupa umbi dikupas sehingga menjadi siung-siung. Pada saat pengupasan dilakukan seleksi untuk memisahkan siung yang rusak atau tidak normal, cara mengupas harus hati-hati untuk mencegah luka pada Siung dan terkelupasnya kulit. Penanaman bibit dilakukan dengan menancapkan siung  $\pm 3/4$  bagian tertimbun tanah. Dapat pula dibuat

tugal sedalam 3-4 cm. Jarak tanam bervariasi, umumnya 10 x 15 cm atau 15 x 15 cm. saat tanam yang paling baik pada akhir musim penghujan, walaupun ada yang menanam pada awal musim hujan. Namun penanaman pada akhir penghujan akan lebih baik hasilnya. Karena bawang putih membutuhkan sinar matahari yang cukup untuk proses pembentukan umbi. Setelah bibit ditanam perlu dilakukan pemberian mulsa jerami.

#### 4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman bawang putih meliputi, pemupukan, pengairan, penyiangan, penjarangan anakan: dan pemetikan bakal bunga. Sedangkan hama dan penyakit akan dibahas tersendiri.

Waktu pemupukan pada tanaman bawang putih dibedakan menjadi dua tahap, yaitu pemupukan dasar yang diberikan sehari sebelum tanam atau pada saat penanaman dan pupuk susulan yang diberikan pada umur 15, 30, dan 45 hari setelah tanam. Dosis pupuk bervariasi tergantung pada kondisi tanah, sebagai pembandingan dosis pupuk yang biasa digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 8. Dosis Pemberian Pupuk (Kg/ha)**

Jenis pupuk	Pupuk dasar 0 hari	Pupuk susulan		
		15 hari	30 hari	45 hari
Kandang	20.000	-	-	-
Urea	25	-	-	25
ZA	200	100	50	50
TSP	125	-	-	125
KCL	200	-	-	50

Cara pemupukan untuk pupuk dasar dapat ditabur langsung di atas permukaan bedengan dan kemudian dicampur dengan tanah bagian atas bedengan. Sedangkan untuk pupuk susulan dapat ditugalkan, ditaburkan atau dilarutkan dengan air terlebih dahulu. Untuk cara pemberian dengan ditugal, maka penugalan dilakukan sekitar 5 cm dari batang tanaman atau diantara baris tanaman. Waktu pemberian pupuk sebaiknya diikuti dengan penyiraman. Selama pertumbuhan tanaman bawang putih penyiangan dapat dilakukan 5 kali, tergantung



berwarna kuning muda. Telur, larva, dan trip dewasa hidupnya pada tanaman, sedang tahap kepompong berada di dalam tanah. Hama ini biasa hidup di kuncup daun dan bersembunyi di antara pelepah daun.

Larva dan Trip dewasa menyerang tanaman bawang dengan menghisap cairan daun, terutama pada daun-daun yang muda atau kuncup daun. Daun dewasa yang baru mengalami serangan terlihat bercak-bercak yang mengkilat dan luka bekas gigitan berwarna putih. Pada akhir penyerangan pucuk daun menjadi terkulai jatuh, sementara itu bintik-bintik putih yang terlihat pada daun akhirnya mengering. Biasanya hama ini menyerang daun mulai dari ujung daun. Cara pemberantasan yang dianggap efektif sampai saat ini masih menggunakan insektisida.

**b. *Laphygma exigua* HBN**

Dikenal dengan nama ulat daun (pengerek daun). Ulat yang masih muda berwarna hijau, makin tua umurnya warna semakin tua, yaitu menjadi merah coklat kelam. Panjang ulat  $\pm 2,5$  cm. Hama ini cepat berkembang biak, mulai dari telur, menetas menjadi ulat berkepompong lalu menjadi kupu-kupu hanya diperlukan waktu 23 hari. Tiap kupu-kupu mampu menghasilkan telur 1000-1590 butir. Ulat ini bersifat *polyphage*.

Menyerang daun yang masih muda maupun yang tua. Akibat serangan ulat ini daun terlihat menerawang tembus cahaya atau bercak-bercak putih. Akhirnya daun jatuh terkulai. Untuk mengendalikan ulat ini dapat dilakukan dengan mencari telur-telur yang berada dipermukaan daun, namun cara ini tidak efisien dan pengendalian yang baik masih menggunakan insektisida.

**c. *Agrotis ipsilon* Hfn**

Hama ini biasa disebut ulat "tuton" atau ulat tanah. Menyerang tanaman bawang yang masih muda, yaitu dengan cara menyerang bagian batang tanaman dengan memotong bagian leher umbi sehingga akibat serangan ini tanaman rebah. Hama berwarna hitam dan menyerang tanaman pada sore hari dan pada siang hari bersembunyi ke dalam tanah. Pengendalian dapat dilakukan dengan menyemprotkan insektisida ke dalam tanah.

## 2. Penyakit

### a. Penyakit Bercak Ungu

Disebabkan oleh cendawan *Alternaria porri*. Infeksi primer biasanya terjadi pada saat tanaman membentuk umbi. Di Batu Malang, infeksi ini terjadi pada tanaman yang berumur sekitar 60 hari. Namun bila keadaan cuaca mendung, berkabut dan hujan terus menerus, serangan cendawan dapat terjadi pada tiap tingkat umur tanaman.

Penyakit cendawan ini menyerang daun dan juga dapat menimbulkan kerusakan pada umbi. Cara penyerangan dapat melalui luka. Daun yang terserang terlihat adanya bercak-bercak putih kelabu yang kecil. Bercak kecil ini akhirnya melebar menjadi berwarna ungu. Di tengah bercak ungu terdapat titik hitam dan dikelilingi daerah yang berwarna kuning yang dapat melebar dan menginfeksi lebih lanjut, bercak ini tertutup oleh warna coklat tua yang merupakan badan buah cendawan yang berisi spora. Badan-buah ini mudah terlepas dan diterbangkan angin atau terbawa serangga yang akhirnya dapat menular pada tanaman lain. Pengendalian masih biasa digunakan dengan fungisida pada musim kemarau.

### b. Penyakit Embun Tepung

Penyebabnya adalah cendawan *Perenospoura destructor* penyakit ini juga biasa disebut penyakit embun, penyakit trotol, penyakit blorok atau disebut pula *Downy Mildew*. Infeksi dan penyebaran penyakit ini dapat terjadi apabila malam hari berkabut dan menjelang pagi banyak embun yang menempel pada daun. Adanya kelembaban lahan dan sistim draenase yang tidak baik yaitu banyak air yang tergenang pada parit dan selokan.

Gejala serangan dapat dilihat pada daun. Tanaman yang terserang daunnya terlihat adanya bintik-bintik berwarna abu-abu atau hijau pucat. Biasanya bintik-bintik ini terjadi pada ujung daun dan terjadi awal pembentukan umbi. Apabila udara lembab atau turun hujan, bintik-bintik tersebut cepat sekali melebar dan warnanya menghitam.

### c. Penyakit Mali Pucuk

Disebabkan oleh cendawan *Phytophthora pom*. Penyakit ini mula-mula menyerang pucuk daun hingga warnanya menguning,

kemudian sel-sel daun mati dan mengering dan akhirnya pucuk daun terkulai ke bawah. Sumber penularan penyakit ini dapat dari kompos atau pupuk kandang yang belum tua (masih mentah). Infeksi akan meningkat apabila lahan tempat tanaman tumbuh dalam kondisi lembab.

#### d. Penyakit Busuk Hitam

Biasa dikenal dengan penyakit gudang menyerang umbi bawang saat berada di gudang penyimpanan. Penyebabnya cendawan *Aspergillus niger*.

Pada permukaan umbi tampak terlihat adanya bintik-bintik hitam yang kemudian menyebar. Warna hitam ini merupakan spora cendawan tersebut. Akibat serangan ini umbi menjadi busuk dan mengering. Serangan ini hanya terjadi pada umbi-umbi yang kurang cukup pengeringannya, atau juga karena ruang penyimpanan terlalu lembab sedangkan umbinya kurang kering.

### E. Panen dan Pasca Panen

Waktu panen tanaman bawang putih dipengaruhi oleh varietas, iklim, kondisi lingkungan dan teknik budidaya. Pada dataran tinggi umur panen sekitar 105-120 hari. Sedangkan untuk dataran rendah umur panen lebih pendek yaitu 85-95 hari. Kriteria saat panen antara lain ditandai dengan daun-daun mulai menguning dan mengering, batang mengering dan pangkal batang mengeras serta umbi sudah padat.

Panen harus dilakukan tepat pada waktu, panen yang terlalu awal menyebabkan umbi yang telah dijemur muda menjadi lunak dan permukaannya mengkilat dan tidak tahan lama disimpan. Panen yang terlambat mengakibatkan daun dan batang menjadi kering dan lemah. Kulit umbi mudah retak, siungnya mudah rontok sehingga akan menurunkan kualitas umbi. Cara panen dapat dilakukan dengan mencabut dengan tangan atau dengan menggunakan garpu tanah.

Setelah panen tindakan selanjutnya adalah melakukan pengeringan. Cara mengeringkan dapat dengan menggunakan panas matahari (dijemur), cara pengasapan dan pengeringan secara mekanik. Namun yang biasa dilakukan adalah dengan penjemuran. Proses pengering dengan penjemuran berlangsung 1-2 minggu tergantung keadaan

cuaca. Beberapa hal yang perlu diperhatikan selama penjemuran adalah sebagai berikut: daun dan batang bawang putih diatur, supaya menutupi bagian umbinya (untuk mencegah luka bakar, selama penjemuran harus diusahakan tidak sampai terkena air hujan.

Tingkat kekeringan pada tanaman bawang putih ada yang membagi menjadi 4 tingkatan yaitu:

1. Kering panen.

Yaitu standar kering pada tanaman bawang putih telah siap dipanen.

2. Kering gudang.

Kriteria kering gudang adalah tanaman yang telah dipanen dan telah disimpan sedemikian rupa serta telah mengalami penjemuran selama 10-12 hari di tempat teduh, kemudian telah digantung pada bambu atau para-para untuk dianginkan di tempat teduh dengan syarat udara terbuka selama 5-15 hari (tergantung cuaca).

3. Kering jual.

Diartikan sebagai kering mantap, yaitu standar kering yang sudah siap dijual dan dikonsumsi, karena telah mengalami proses kering di gudang. Bawang putih yang telah kering jual, daun dan akarnya telah bersih atau telah dipotong. Panjang batang yang tertingga 1-2 cm dari umbi.

4. Kering bibit.

Adalah kering yang telah mengalami proses kering gudang dan penyimpanan telah berlangsung selama 4-8 bulan. Kegiatan pasca panen yang harus dilakukan setelah umbi dikeringkan dan sebelum dijual atau disimpan adalah melakukan sortasi dan grading.

Kriteria sortasi yang biasa dilakukan adalah:

1. Keseragaman warna menurut jenis/varietas.
2. Cukup tua, tingkat kekeringan.
3. Kekompakan (kepadatan) siung.
4. Tidak cacat dan tingkat kebersihan dari kotoran.
5. Bebas hama dan penyakit.

Grading pada bawang putih dapat berdasarkan pada ukuran diameter umbi dan berat umbi, namun yang biasa digunakan adalah

diameter umbi. Standar grading berdasarkan diameter umbi yaitu:  
 Kelas A : Umbi yang diameternya lebih dari 4 cm. Kelas B : Umbi yang diameternya antara 3-4 cm. Kelas C : Umbi yang diameternya antara 2-3 cm. Kelas D : Umbi-umbi yang sangat kecil atau pecah-pecah dan rusak.



Gambar 32. Pemilihan benih bawang putih berkualitas  
 (Sumber: karantinasby.pertanian.go.id)



Gambar 33. Persiapan lahan tanam bawang putih  
 (Sumber: akatiga.org)



Gambar 34. Penanaman bawang putih  
 (Sumber: btrbooks.com)



Gambar 35. Perawatan tanaman (penyiangan gulma)  
 (Sumber: infotanaman.com)



Gambar 36. Tanaman bawang putih siap panen umur 100-120 hst  
 (Sumber: gardenpunchlist.blogspot.com)



Gambar 37. Hasil panen bawang putih  
 (Sumber: tanamanbawangmerah.blogspot.com)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# BAB 12

## BUDIDAYA TANAMAN CABAI

### A. Botani

#### 1. Penyebaran Tanaman

Cabai atau lombok (*Capsicum* sp) termasuk suku (famili) Solanaceae dan merupakan tanaman setahun sampai beberapa tahun, berbentuk perdu. Diperkirakan terdapat sekitar 20 species yang sebagian besar masih tumbuh di Amerika tempat asalnya. Dari sekian species itu, baru beberapa yang dapat dicatat di Indonesia, yaitu cabai besar (*Capsicum annuum*), cabai kecil (*Capsicum frutescens*), *Capsicum baccatum*, *Capsicum pubescens*, dan *Capsicum chinense*.

Cabai yang pertama kali ditemukan oleh Christophorus Columbus di Benua Eropa adalah paprika atau *sweet pepper* (*Capsicum annuum* var. *grossum* atau *Capsicum grossum*), sedang yang pertama kali ditemukan di benua Amerika adalah jenis cabai yang mempunyai rasa pedas dan beraroma tajam, kemungkinan jenis cabai kecil (*Capsicum frutescens*). Cabai yang beraroma tajam tersebut adalah tanaman asli Amerika selatan, menyebar ke Amerika Tengah kemudian ke Amerika Serikat bagian selatan.

Tinggi tanaman cabai 50-120 cm, mempunyai banyak cabang, setiap cabang akan tumbuh bunga/ buah. Semakin banyak cabang yang terbentuk berarti semakin banyak buahnya.



**Gambar 38. Pertanaman cabai besar**  
(Sumber: thehijau.com)

## 2. Batang

Batang tanaman cabai tegak, tinggi 50-90 cm, sedikit mengandung zat kayu. Kadang-kadang batangnya tidak cukup kuat menyangga buah cabai yang banyak, sehingga perlu diberi ajir sebagai penahan.

## 3. Daun

Daun cabai berbentuk lonjong dan bagian ujungnya runcing. Panjang daun 4-10 cm, lebar daun 1,5-4 cm. Khusus pada tanaman cabai rawit (cabai kecil) bentuk daunnya agak bulat dan bagian ujungnya meruncing.

## 4. Akar

Akar tanaman cabai menyebar, tetapi dangkal. Akar-akar cabang dan rambut-rambut akar banyak di permukaan tanah, semakin ke dalam akar-akar tersebut semakin berkurang. Akar yang arahnya horizontal cepat berkembang di dalam tanah, menyebar dengan kedalaman 10-15

cm, sedang akar yang arahnya vertikal (ujung akarnya) dapat menembus tanah sedalam 30-40 cm.

## 5. Bunga

Posisi bunga cabai biasanya menggantung. Warna mahkotanya putih dan memiliki 5-6 kelopak bunga. Panjang bunga 1-1,5 cm, lebarnya sekitar 0,5 cm dari panjang tangkai bunga 1-2 cm. Tangkai putik berwarna putih, panjangnya sekitar 0,5 cm. Warna kepala putik kuning kehijauan. Tangkai sari berwarna putih, panjangnya sekitar 0,5 cm, Kepala sari berwarna biru atau ungu.

## 6. Buah

Bentuk buah cabai umumnya memanjang, berkisar antara 1-30 cm. Cabai rawit panjangnya 1-5 cm. Cabai merah keriting panjangnya 5-25 cm. Cabai merah besar panjangnya 10-30 cm.

Buah cabai yang masih muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna merah kecoklatan sampai merah tua menyala. Biji buah berwarna kuning kecoklatan. Cabai yang banyak bijinya akan semakin pedas rasanya.

## B. Syarat Tumbuh

Tanaman cabai dapat beradaptasi baik pada tanah berpasir, tanah liat, atau tanah berpasir yang subur, pengairan mudah, pengaturan air lancar, dengan pH 6,5 (dapat bertoleransi pada kisaran pH 4 sampai dengan 8). Ketinggian tempat yang ideal, adalah sedang-tinggi (250-750 m di atas permukaan laut), khusus untuk paprika optimal pada ketinggian 750 m di atas permukaan laut.

Iklm yang sesuai adalah iklim hangat dan kering, sinar matahari banyak baik intensitas maupun penyinarannya. Kecuali cabai rawit, jenis cabai yang lain tidak tahan terhadap curah hujan. Curah hujan yang tinggi pada saat tanaman cabai merah keriting, cabai merah besar atau paprika sedang berbunga akan mengakibatkan kegagalan panen disebabkan karena keguguran bunga. Buah-buah muda juga gugur bila tertimpa hujan terus menerus.

Suhu rata-rata yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai adalah antara 18-30 °C. Suhu udara yang terlalu rendah atau terlalu tinggi akan menyebabkan turunnya produksi cabai.

Keberhasilan penanaman cabai dan tomat banyak dijumpai di lapangan sekitar ketinggian 700 m dpl, yang disebabkan suhu malamnya berada pada kondisi yang optimum untuk tanaman tersebut.

Angin yang bertiup cukup keras juga akan merusak tanaman cabai. Tiupan angin yang kencang akan mematahkan ranting, menggugurkan bunga dan buah, bahkan dapat merobohkan tanaman.

Penguapan yang tinggi dapat menyebabkan produksi cabai menurun. Untuk mengurangi faktor penguapan, tanaman cabai harus disiram dua atau tiga hari sekali.

## C. Budidaya

### 1. Pengolahan Tanah

- Tanah dibajak dan didangir.
- Dibuat bedengan dan selokan sederhana dahulu.
- Lebar bedengan 120 cm, dan panjang maksimum 25 m.
- Lebar selokan 40 cm, dengan kedalaroan 25-30 cm.
- Dibuat juga selokan keliling dengan lebar 50 cm dan kedalaman 35-40 cm (tergantung kondisi lahannya).

### 2. Pemupukan

- Dosis dan cara pemupukan dalam hal ini bergantung kepada kesuburan dan sifat fisik tanah.
- Tanah yang lebih ringan (misal: lempung berpasir) dan kurang subur tentu selang waktu pemberian pupuk susulan lebih rapat dan dosisnya lebih tinggi dari pada tanah berat (misal: lempung atau lempung berliat).
- Berikut ini contoh dosis dan cara pemupukan untuk tanah lempung,

**Tabel 9. Jenis Pupuk**

JENIS PUPUK	TOTAL	PUPUK DASAR	PUPUK SUSULAN				
			I	II	III	IV	V
kg/Ha							
Pupuk Kandang	20.000	20.000	-	-	-	-	-
Urea	300	300	-	-	-	-	-
ZA	950	-	150	200	200	200	200
TSP	525	200	50	100	75	50	50
KCL	575	200	50	100	75	75	75
Dolomit/ Kalsit	sesuai pH tanah	sesuai pH tanah	-	-	-	-	-

Catatan: untuk populasi sejumlah 18.000 tanaman

- Contoh kebutuhan Dolomit untuk Cabai dan Paprika:  
 pH tanah 4,0, kebutuhan dolomit sekitar 2.000 kg/Ha  
 pH tanah 4,5, kebutuhan dolomit sekitar 1.780 kg/Ha  
 pH tanah 5,0, kebutuhan dolomit sekitar 1.340 kg/Ha  
 pH tanah 5,5, kebutuhan dolomit sekitar 890 kg/Ha  
 pH tanah 6,0, kebutuhan dolomit sekitar 450 kg/Ha
- Minimal 7 hari sebelum tanam, dolomit/kalsit disebar merata pada permukaan bedengan, kemudian diaduk dengan cangkul ke dalam tanah.
- Berikutnya pupuk kandang disebar merata pada permukaan bedengan atau pada daerah perakaran.
- 3-5 hari sebelum tanam, pupuk dasar disebar merata pada permukaan bedengan atau pada daerah perakaran, kemudian diaduk ke dalam tanah.
- Pupuk susulan I diberikan 14 hari setelah pindah tanam pada alur di kiri-kanan pokok tanaman dengan jarak 12 cm dan kedalaman 7 cm.
- Pupuk susulan II diberikan 20 hari setelah I pada alur di kiri-kanan pokok tanaman dengan jarak 17 cm dan kedalaman 8 cm.
- Pupuk susulan III, IV, dan V masing-masing, diberikan dengan selang waktu 20 hari, pada alur di kiri-kanan pokok tanaman

dengan jarak 20, 25, dan 25 cm, serta kedalaman 8 cm. Setelah pemberian pupuk, alur ditutup tanah kembali, kemudian disiram air, atau selokan diairi hingga merembes ke bedengan.

### 3. Pemasangan Mulsa Plastik "Hitam Perak"

- Pemakaian mulsa plastik hitam perak (HP) bisa menghemat pupuk 20-30%.
- Hasil analisa usaha tani dengan komoditi cabai menunjukkan bahwa penanaman cabai dengan memanfaatkan mulsa plastik HP nyata lebih menguntungkan dari pada tidak menggunakan samasekali.
- Dari beberapa kenyataan menguntungkan yang diperoleh di lapangan sehubungan dengan pemanfaatan mulsa plastik HP, lahir sebuah ungkapan "Jika tidak menggunakan mulsa plastik HP, sebaiknya jangan menanam cabai".
- Urut-urutan proses pemasangan plastik HP seperti di bawah ini, Dibuat bedengan dan selokan sederhana dahulu dengan lebar dan dalam seperti yang telah dibahas pada bab "Pengolahan Tanah".
- Minimal 7 hari sebelum tanam, dolomit/kalsit disebar merata pada permukaan bedengan.
- Berikutnya pupuk kandang disebar merata pula seperti halnya dolomit/kalsit.
- Selanjutnya, dengan menggunakan cangkul, diaduk ke dalam tanah sambil menggemburkan permukaan bedengan.
- Setelah 2-3 hari, 75% dari total kebutuhan pupuk (kecuali pupuk kandang dan dolomit, tetap 100%) disebar merata pada permukaan bedengan.
- Kemudian diaduk pula ke dalam tanah dengan menggunakan cangkul.
- Dengan memakai sisi pojok cangkul dibuat "tangga kecil" pada sisi/ dinding bedengan (tanahnya dinaikkan ke tengah permukaan bedengan) sambil membentuk guludan setengah lengkung. Lebar tangga kira-kira 10 cm.
- Selokan diairi sampai merembes ke bedengan, sehingga guludan dalam keadaan lembab.

- Permukaan guludan diratakan dengan menggunakan bilah bambu/kayu.
- Plastik HP direntang kuat-kuat dari ujung guludan ke ujung lainnya secara bersamaan, kemudian dipatok dengan bilah kecil bambu pada pojok tangga kecil yang telah dibuat (warna "Perak" menghadap ke atas).
- Demikian juga samping kiri dan kanan direntang kuat-kuat secara bersamaan, kemudian dipatok pada pojok tangga kecil di sisi bedengan setiap 2 m.
- Sambil merapikan dan memperdalam selokan, sisi-sisi bawah guludan yang telah selesai dipasang plastik kemudian ditimbun dengan tanah dari selokan tadi (tepatnya pada tangga kecil) agar plastik terpasang lebih kuat.

#### 4. Penanaman

- Dibuat lubang bulat atau segitiga menurut baris pada kedua sisi guludan untuk lubang tanam (sistem "Double Row"),
- Untuk membuat lubang bulat dapat menggunakan bekas kaleng yang dipotong melintang, kemudian dibuat bergerigi seperti gergaji. Pemakaiannya, alat ini ditekan ke dalam setengah diputar.
- Bila menginginkan lubang segitiga dapat menggunakan pisau kater, silet, atau gunting. Hanya dipotong lurus di dua sisinya, kemudian dilipat ke dalam pada sisi yang lain.
- Diameter lubang tanam sekitar 12 cm.
- Jarak lubang dari tepi guludan 15-20 cm (atau jarak antar baris dalam satu guludan 70 cm).
- Jarak antar lubang dalam baris (jarak tanam) adalah 60 CTO.
- Sebelumnya media bibit disiram air hingga basah.
- Selanjutnya, pada waktu akan menanam, plastik polybag disobek dan dibuang.
- Baru kemudian bibit, yang akarnya masih menyatu dengan media semai, ditanam pada lubang-lubang tanam yang telah dibuat sebelumnya.
- Waktu tanam yang paling baik adalah sore hari mulai jam 14.30, atau pagi hari sampai jam 10.30.

- Setelah pokok bibit ditimbun dengan tanah dari sekitarnya, perlu disiram air satu-persatu agar media semai menyatu dengan tanah guludan.

### 5. Pengairan

- Sistem perakaran cabai dan paprika dangkal, sehingga tidak tahan kelembaban tanah yang terlalu basah atau sebaliknya terlalu kering.
- Dengan kata lain menyukai tanah yang kondisi kelembabannya relatif konstan selama pertumbuhannya, yakni sedikit di atas kapasitas lapang.
- Pada awal pertumbuhan (perakaran belum berkembang luas) perlu sesekali disiram air di sekitar pokok tanaman.
- Pada musim kemarau pengairan perlu diperhatikan, yaitu dilakukan setiap kali tanah mulai kelihatan kering (atau daun mulai sedikit layu).
- Paling baik pengairan (Jawa: *leb*) siang hari.
- Sebaliknya pada musim penghujan jangan sampai melalaikan pengaturan airnya, caranya selokan antar bedengan dan selokan keliling diperdalam, sehingga air tidak sempat menggenang terlalu lama.

### 6. Pemeliharaan

- Sifat khas cabai yaitu pada saat cabang produktif I mulai muncul pasti diikuti dengan bunga yang bakal jadi buah. Dan hal ini terjadi relatif cepat, yaitu pada umur 40-50 hari setelah menancapkan benih. Karena itu pindah tanam bibit tidak boleh terlalu tua (bila sudah berdaun sejati 4-5 helai, umur 25-30 hari, harus cepat ditanam).
- Di setiap ketiak daun selalu tumbuh tunas.
- Tunas-tunas di setiap ketiak daun mulai bawah sampai cabang produktif I harus dipangkas sedini mungkin.
- Begitu pula bunga dan tunas pada cabang produktif I, II dan III (berarti 7 bunga atau 7 bakal buah) harus dipangkas.
- Pada saat cabang-cabang produktif mulai terbentuk (mulai berbunga) harus diberi penopang lanjaran dari bilah bambu. Panjang lanjaran 150 cm.

- Ujung lanjaran ditancapkan di samping dalam tanaman dan miring ke luar guludan (kira-kira kemiringannya 60-70°), kemudian tanaman diikat renggang pada lanjaran tersebut.
- Sebelum tajuk tanaman mulai rimbun, samping kiri-kanan harus sudah selesai dibuatkan penopang-mendatar dari tali atau bilah bambu. Penopang-mendatar ini diikatkan pada lanjaran (penopang tegak) satu ke lanjaran lainnya dalam satu baris. Tujuannya untuk menopang buahnya yang lebat pada tajuk tanaman, serta menahan tiupan angin.

## 7. Pencegahan Hama dan Penyakit

- Pada hakikatnya mencegah sebelum ada serangan hama dan penyakit lebih baik daripada mengendalikan setelah tanaman sakit.
- Untuk itu penyemprotan insektisida, akarisida, dan fungisida secara rutin perlu dilakukan, yaitu 4-6 hari sekali jika banyak hujan, atau 7-9 hari sekali jika cuaca terang.

- Contoh Insektisida:

Lannate 90 WP,	Dosis 1-1,5 g/1 air
Lannate L,	Dosis 1-1,5 cc/1
air Suroicidine 20 EC,	Dosis 1-1,5 cc/1 air
Supracide 40 EC,	Dosis 1-1,5 cc/1 air
Curacron 500 EC,	Dosis 1 cc/1 air
Anthio 330 EC,	Dosis 1-2 cc/1 air

- Contoh Akarisida:

Morestan 25 WP,	Dosis 1-1,5 g/1 air
Omite 57 EC,	Dosis 1-1,5 cc/1 air

- Contoh Fungisida:

Antracol 70 WP,	Dosis 2 g/1 air
Daconil 75 WP,	Dosis 1,5 g/1 air
Dithane M-45 80 WP,	Dosis 2 g/1 air
Vondozeb 79 WP,	Dosis 2 g/1 air
Manzate 200,	Dosis 2 g/1 air
Nimrod 250 EC,	Dosis 0,5 g/1 air

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| Benlate,         | Dosis 0,5 g/1 air |
| Trimiltox 40 WP, | Dosis 1,5 g/1 air |
- Contoh Perekat;

Shellestol,	Dosis 1 cc/1 air
Cittowet,	Dosis 2 cc/1 air
Tenac SteOcker,	Dosis 2 cc/1 air
  - Setiap kali melakukan penyemprotan, dipilih satu macam insektisida/ akarisisida, satu macam fungisida dan satu macam perekat. Kemudian menurut dosis masing-masing dicampur jadi satu ke dalam tangki alat semprot bersamaan dengan pemberian air. Antara penyemprotan pertama, kedua dan berikutnya, sebaiknya menggunakan pestisida yang berlainan atau secara bergantian (tidak harus untuk perekatnya). Misalnya:

Penyemprotan I (Tangki 14 I):

Daconil 75 WP	21 g	
Anthio 330 EC	14 cc	} 1 tangki
Shellestol	28 cc	

Penyemprotan II (Tangki 14 I):

Trimiltox 40 WP	21 g	
Curacron 500 EC	14 cc	} 1 tangki
Shellestol	28 cc	

Penyemprotan III bisa seperti komposisi I, atau menggunakan pestisida yang lain dari I dan II (atau pemakaian insektisida sesekali diganti dengan akarisisida untuk mencegah tungau). Begitu seterusnya. Dengan cara ini diharapkan hama dan penyakit tidak akan kebal.

- Catatan praktis tentang ukuran masing-masing pestisida:

Antracol 70 WP,	1 x 20 cc ukuran, kira-kira 7 g 1 sendok makan penuh, kira-kira 12 g
Dithane M-45	
Vondozeb 79WP	}1 x 20 cc ukuran, kira-kira 8 g
Manzate 200 -/	1 sendok makan penuh, kira-kira 14 g
Benlate	

Trimiltox 40 WP, 1 x 20 cc ukuran, kira-kira 15 g  
Trimiltox 40 WP, 1 sendok makan penuh, kira-kira 25 g  
1 sendok makan pestisida cair, kira-kira 5 cc  
1 sendok teh pestisida cair, kira-kira 2 cc

#### D. Varietas

Beberapa jenis cabai yang sudah banyak dibudidayakan di Indonesia adalah sebagai berikut:

##### 1. Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.)

Cabai besar terdiri atas 4 jenis, yaitu:

###### a. Cabai merah (*Capsicum annuum* var. *longum*).

Bentuk buah memanjang, mengikal atau mengeriting dan ujungnya meruncing. Rasanya pedas, bijinya relatif banyak jika dibandingkan dengan ukuran buahnya. Buah yang masih muda berwarna hijau (sebagian ada yang ungu), lalu coklat dan akhirnya setelah masak menjadi merah tua. Contoh: Cabai Solok, Cabai Bengkulu, Cabai Irian, dan Cabai Cirebon. Jenis ini sangat disukai oleh masyarakat Sumatera Barat, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Riau dan Lampung.

###### b. Cabai Bulat (*Capsicum Annuum* var. *abbreviata*)

Bentuk buah pendek sampai panjang dan bagian ujungnya tumpul, atau bulat. Rasa buah kurang pedas dan agak manis. Kulit buah relatif lebih tebal dibanding dengan cabai merah. Buah yang masih muda berwarna hijau, lalu coklat akhirnya setelah masak menjadi merah tua. Contoh: Cabai Jawa, Cabai Udel, Cabai Domba, Cabai Taiwan (Long-Chili) Cabai Jepang, dan Cabai Dieng. Jenis ini sangat disukai oleh masyarakat Jawa Barat, Jawa Tengah dan Ball.

###### c. Paprika (*Capsicum annuum* var. *Grossum*)

Bentuk buah bulat seperti lonceng, atau hampir berbentuk seperti kubus. Rasa tidak pedas dan agak manis. Kulit dan daging buah tebal, bijinya sangat sedikit. Buah yang masih muda berwarna hijau, lalu hijau kecoklatan dan akhirnya merah muda sampai merah tua.

###### d. Cabai Hijau (*Capsicum annuum* var. *annuum*)

Bentuk buah mirip cabai merah, tetapi kulitnya lebih tebal dan lebih lunak, rasa cabai kurang pedas dibanding cabai merah. Buah yang

masih muda berwarna hijau, bila tua berwarna merah kekuningan. Dipanen ketika masih muda sebagai bahan campuran sayur lodeh, dll.

## 2. Cabai Kecil (*Capsicum frutescens*)

Cabai rawit terdiri atas tiga jenis yaitu:

### a. Cabai jemprit

Bentuk buah kecil, pendek, dan ada yang bulat. Panjangnya 1-2 cm dan lebarnya 0,5-1 cm. Buah yang masih muda warnanya hijau, setelah masak menjadi merah tua. Rasanya sangat pedas, dan kadar minyak atsirinya tinggi.

### b. Cabai ceplik

Bentuk buah besar dan gemuk, lebih besar dari pada cabai jemprit. Panjangnya 3-4 cm, lebar 1-1,15 cm. Buah yang masih muda berwarna hijau, dan setelah masak menjadi tua. Rasanya cukup pedas, tetapi kurang pedas jika dibandingkan dengan cabai jemprit.

### c. Cabai putih, cabai cengek, atau cabai burung

Bentuk buah panjang dan langsing, paling panjang di antara ketiga jenis cabai rawit. Panjang buah 4-6 cm, lebarnya 1-1,5 cm. Buah yang masih muda berwarna kuning keputihan, dan setelah masak menjadi merah muda. Rasanya kurang pedas dibandingkan dengan cabai jemprit atau cabai ceplik. Tanaman cabai ini sering dijumpai di tepi hutan, sangat disukai oleh burung sehingga disebut cabai burung. Kadang-kadang burung juga berperan dalam menyebarkan benih ke lain tempat.

## E. Persemaian Cabai

Ada 2 cara semai, yaitu semai langsung dan tidak langsung.

### 1. Semai Langsung

Benih direndam air biasa selama 4 jam. Kemudian untuk mencegah jamur bisa dibilas dengan larutan Benlate WP dengan dosis 1/2-1 g/l air. Selanjutnya dibungkus kain katun lembab dan diperam selama 12 jam di tempat hangat (25-30°C). Setelah melalui tahap di atas, benih langsung diletakkan satu per satu di atas media polybag yang sudah dalam keadaan lembab (12 jam sebelumnya disiram air dan diulangi

lagi menjelang penanaman benih). Kemudian ditimbun dengan selapis pupuk kandang matang/sisa media campuran setebal 1/2 cm. Setelah itu disiram air menggunakan sprayer (alat penyemprot pestisida) dan atap ditutup dengan kain kasa/penutup lain sampai tumbuhnya daun lembaga (selama 7-10 hari). Penyiraman selanjutnya tetap menggunakan sprayer setiap kali media mulai kelihatan kering, agar benih tidak berantakan (biasanya 3 kali sehari).

## 2. Semai Tidak Langsung

### a. Perkecambahan dalam bak pasir,

Sebelumnya disiapkan bak dari papan dengan tinggi 10 cm dan lebar 100 cm. Dasar bak dibuat dari bilah papan yang dipasang renggang, kemudian dilapisi kertas koran/semen yang dilubangi-lubangi untuk pengatusan air selanjutnya diisi media pasir setinggi 7 cm. Sebaiknya pasir diayak terlebih dahulu. Setelah itu disiram air, diratakan dan dibuat alur untuk menanam benih sedalam 1 cm dengan jarak antar alur 5 cm. Tahap berikutnya, benih (setelah melalui tahap perendaman dan pemeraman) disebar rapat pada alur, kemudian ditimbun dengan pasir kembali. Penyiraman air dilakukan setiap kali media pasir mulai kelihatan kering. Apabila hujan, bak media pasir ditutup plastik atau penutup lainnya.

### b. Pindahkan ke polybag,

Setelah 2-3 hari dari tumbuhnya daun lembaga, bibit dipindahkan ke polybag. Media dalam polybag harus dalam keadaan lembab. Demikian juga media pasir sebelumnya harus disiram air dahulu untuk memudahkan pencabutan dan penanaman. Selanjutnya bibit ditanam pada lubang di polybag yang dibuat sebelumnya dengan menggunakan kayu sebesar pensil. Kemudian disiram air dengan menggunakan sprayer dan atap ditutup dengan kain kasa selama 3-4 hari. Penyiraman selanjutnya lebih baik menggunakan sprayer setiap kali media mulai kelihatan kering (biasanya 3 kali sehari).

## F. Hama dan Penyakit Tanaman Cabai

Hama penting yang menyerang tanaman cabai adalah: thrips, kutu daun, kumbang daun, tungau merah, belalang, dan lalat buah. Jenis-jenis patogen yang menyerang tanaman cabai adalah: penyakit bercak

daun (*Cercospora*), penyakit busuk daun (*Phitophthora*), penyakit busuk akar (*Fusarium* dan *Pythju*), penyakit busuk buah (*Colletotrichum*), dan penyakit keriting atau mosaik (*virus keriting* atau *mosaik*).

### 1. Thrips (*Thrips tabacci*)

*T.tabacci* dikenal dengan nama umum *onion thrips* atau thrips bawang. Serangga hama ini bersifat kosmopolit (tersebar luas hampir di seluruh dunia), dan polifag (mempunyai tanaman inang yang banyak). Selain menyerang tanaman cabai; thrips juga menyerang tanaman bawang merah, tembakau, waluh, bayam, kentang, kapas, dan tanaman dari famili Cruciferae.

Thrips merupakan salah satu vektor penyakit virus keriting pada cabai. Thrips biasanya memakan bagian permukaan bawah daun dengan menggunakan alat mulut yang telah mengalami modifikasi menjadi penusuk penghisap.

Daun-daun yang dihisap cairannya terlihat bercak-bercak putih perak, karena ruangan yang kosong pada sel tersebut dimasuki udara. Kemudian, bercak ini akhirnya menjadi coklat dan mati. Helaian daun dan pucuk yang terserang akan mengeriting.

Serangga dewasa berukuran kurang lebih 1,0 mm dan warnanya kuning pucat, coklat atau hitam, biasanya berwarna lebih gelap pada suhu yang lebih rendah. Serangga jantan tidak bersayap, sedangkan yang betina mempunyai sayap yang halus dan berumbai. Pada musim kemarau, jumlah populasi meningkat, dan akan berkurang bila terjadi hujan lebat. Umur serangga dewasa dapat mencapai 20 hari.

Telur thrips berbentuk oval atau seperti ginjal, dan jumlahnya rata-rata 80 butir. Telur-telur tersebut diletakkan secara terpisah-pisah di permukaan tanaman atau ditusukkan oleh alat peletak telur ke dalam jaringan tanaman. Telur akan menetas menjadi nimfa yang berwarna keputihan atau kekuningan, tidak bisa terbang tetapi meloncat-loncat saja. Penyebaran dari satu tanaman ke tanaman lain berlangsung sangat cepat dengan bantuan, angin ataupun manusia.

Usaha pengendalian hama ini meliputi beberapa hal, yaitu menyangi gulma yang sering merupakan inang dari thrips; mengatur jarak tanam agar tidak terlalu rapat yang juga dapat mempermudah perpindahan hama dari satu tanaman ke tanaman yang lain; mengatur

waktu tanam dengan menanam cabai pada bulan-bulan musim penghujan dan memanennya pada musim kemarau, karena pada perubahan musim tersebut populasi thrips sangat rendah.

Pengendalian secara kimiawi terhadap hama ini dapat dilakukan dengan menyemprotkan bahan-bahan insektisida dimetoat, formatanat hidroklorida, endosulfan, kunofos, dan insektisida lain yang bahan aktifnya bersifat racun kontak atau sistemik.

## 2. Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

*S.litura* sering disebut juga *Prodenia litura*. Hama ini di kalangan petani dikenal dengan nama ulat tentara/ulat grayak termasuk famili Noctuidae, ordo Lepidoptera; hama ini bersifat polifag. Selain menyerang tanaman cabai, hama ini juga menyerang tanaman tembakau, padi, tomat, kentang, bawang merah, pisang, pepaya, kedelai, kacang tanah, dan jeruk.

Ulat grayak yang masih berupa larva/ulat muda menyerang epidermis daun bagian bawah, tetapi setelah mendekati instar akhir yang diserang adalah seluruh bagian daun, ranting, batang muda, bunga dan buah tanaman.

Telurnya diletakkan dipermukaan atau bagian bawah daun dalam kelompok yang berbeda-beda jumlahnya, yaitu antara 100-1600 butir dan ditutup dengan bulu yang berasal dari abdomen belakang kupu-kupu betina. Warna telurnya putih kekuningan, dan pada waktu akan menetas berubah warna menjadi hitam.

Ulat yang baru menetas berwarna hijau dengan bintik hitam pada kedua sisi dari ruas abdomen pertama sampai terakhir. Ulat dapat mencapai 30-50 mm panjangnya. Stadia ulat lamanya berkisar 13-19 hari.

Pupa serangga ini berada di dalam tanah, lama stadia pupa antara 6-10 hari. Serangga dewasa berwarna coklat muda yang panjangnya sekitar 30-40 mm. Siklus hidupnya diselesaikan kira-kira dalam waktu 30 hari.

Usaha pengendalian hama ini meliputi: penggunaan lampu perangkap terhadap imago, menyiangi rumput di sekitar pertanaman cabai yang sering digunakan sebagai tempat persembunyian ulat. Insektisida yang dapat digunakan antara lain diazinon, delta methrin, permethrin, dan insektisida lain yang bersifat racun perut.

### 3. Kutu Daun (*Aphis gossypil*)

Kutu daun mempunyai nama umum *melon aphid* dan *cotton aphid*. Selain menyerang tanaman cabai, serangga hama ini juga menyerang tanaman Cucurbitaceae (ketimun, melon, paria, dan blewah), kapas, jeruk, kopi, cokelat, kentang serta jenis tanaman kacang-kacangan.

Kutu daun biasanya mengisap cairan dalam jaringan tanaman pada bagian-bagian yang lunak, sehingga tanaman akan menjadi keriting, layu atau membentuk puru. Pada musim kemarau, tanaman yang terserang kutu daun ini sering mati karena kehabisan cairan.

Di daerah tropik, seperti Indonesia, kutu daun berkembang biak secara partenogenetik, yaitu embrio berkembang di dalam tubuh induknya tanpa perlu adanya pembuahan dari serangga jantan. Nimfa yang dilahirkan dari induknya akan menjadi dewasa dalam waktu satu minggu, dan telah siap untuk melahirkan generasi baru. Jika populasinya cukup tinggi, sebagian nimfa akan segera menjadi imago yang bersayap, sehingga akan mempercepat penyebaran populasinya.

Usaha pengendalian kutu ini meliputi berbagai cara, yaitu pemupukan yang seimbang, pemangkasan daun yang terserang, pengaturan jarak tanam, penggunaan insektisida dengan bahan aktif endosulfan, dimetoat, atau insektisida lain yang bersifat racun kontak yang disesuaikan dengan kondisi setempat. Pengendalian secara biologi terhadap hama ini belum pernah dilakukan. Tetapi secara alamiah, kutu daun ini sering dimakan oleh predator seperti belalang sembah (*Mantis* sp.), kutu tempurung predator (*Coccinella* sp.), serta laba-laba.

### 4. Kumbang Daun (*Epilachna* sp.)

Salah satu spesies yang merusak tanaman cabai adalah *Epilachna varivestis*, yang sinonimnya *E.corrupta*. Kumbang ini dikenal dengan nama umum *mexican bean beetle*. Selain menyerang tanaman cabai, hama ini juga merusak tanaman kentang, takokak, kecubung dan tanaman timun-timun (Cucurbitaceae). Serangan kumbang daun ini menyebabkan daun berlubang-lubang, sedangkan serangan larvanya menyebabkan permukaan daun berbentuk seperti jala karena bagian daun di antara tulang daun habis dimakan larva. Daun yang terserang berwarna menjadi kuning kecoklatan kemudian mengering.

Telur berbentuk lonjong, berwarna kuning, dan panjangnya lebih kurang 1,4 mm. Lamanya stadia telur sekitar 15 hari, stadia larva 20-30

hari, dan imago dapat hidup 2 bulan atau lebih tergantung ketersediaan makanan. Betina dewasa dapat bertelur lebih dari 800 butir.

Pengendalian yang mungkin dilakukan adalah penanaman cabai secara serentak, dan penyemprotan dengan larutan insektisida jika populasinya sudah cukup tinggi.

#### 5. Tungau Merah (*Tetranychu bimaculatus*)

Tungau merusak daun, pucuk tanaman, dan tunas muda. Bagian yang terserang tumbuh tidak normal, terjadi perubahan warna, dan akhirnya pucuk/daun mengerupuk dan mengeriting. Bentuk tungau mirip laba-laba, berukuran kurang dari 1 mm. Tungau dewasa berwarna merah dan yang muda berwarna putih kekuningan. Tungau muda yang baru menetas berwarna merah jambu dan mengalami beberapa kali pergantian kulit. Selongsong kulitnya menempel pada daun. Siklus hidupnya diselesaikan dalam waktu sekitar 15 hari. Pada musim hujan populasi tungau akan menurun. Usaha pengendalian dilakukan dengan menyemprotkan larutan acarisida atau insektisida yang bersifat racun kontak.

#### 6. Belalang (*Valanga nigricornis*)

Belalang termasuk serangga hama yang bersifat polifag (memakan bermacam- macam jenis/ famili tumbuhan). Belalang tidak hanya merusak tanaman cabai di persemaian tetapi juga merusak tanaman yang baru dipindahkan ke lapangan. Belalang akan sangat merusak terutama, jika menyerang secara berkelompok.

Bila menyerang pada persemaian tanaman, biasanya belalang memutuskan tunas-tunas kotiledon, sehingga bibit tanaman cabai tidak dapat tumbuh dengan sempurna atau bahkan dapat menyebabkan kematian. Pada tanaman yang baru dipindahkan dari tempat persemaian ke lapangan, biasanya belalang memutuskan tanaman cabai muda, sehingga tanaman tidak akan dapat tumbuh secara normal.

Siklus hidup belalang terdiri atas telur-nimfa-imago. Nimfa (serangga muda) dan imago (serangga dewasa) menyerang tanaman cabai di lapangan secara bersama-sama, dan hidup pada habitat yang sama pula, sehingga pengendalian atau pemusnahannya dapat dilakukan sekaligus bersama-sama.

Pengendalian dilakukan dengan cara melindungi persemaian cabai dari gangguan belalang. Tanaman yang baru dipindahkan ke lapangan,

sebaiknya disemprot insektisida yang bersifat sistemik, racun perut, racun kontak, atau campuran dari ketiga racun tersebut. Atau, dengan menaburkan insektisida butiran di permukaan tanah.

### 7. Lalat Buah (*Dacus dorsalis*)

Lalat buah mempunyai nama umum *oriental fruit fly*, Selain menyerang buah cabai, hama ini juga menyerang mangga, pisang, jeruk, belimbing, kopi, melon dan pepaya. Akibat serangan dari lalat ini, buah cabai akan mengalami salah bentuk atau gugur sebelum masak. Organisme pembusuk biasanya akan masuk melalui luka dan menyebabkan kualitas buah menjadi sangat rendah. Serangan lalat buah yang berat akan menurunkan produksi buah sampai 50-80 persen.

Telur lalat buah ini berbentuk oval dengan panjang 1,2 mm dan lebarnya 0,2 mm. Telurnya diletakkan di luar kulit buah pada kedalaman kira-kira 6 mm. Satu atau dua hari kemudian, telur akan menetas dan menjadi larva yang kemudian akan mengoyak daging buah. Setelah tumbuh sempurna, panjang larva dapat mencapai 10 mm. Kemudian larva akan menjadi pupa, pindah dan berada di bawah permukaan tanah dengan kedalaman 1-5 cm. Siklus hidup lalat buah, dari telur sampai imago diselesaikan dalam waktu 20 hari.

Usaha pengendalian melalui pemusnahan buah cabai yang sudah gugur dan mengandung larva, serta dengan menyemprotkan insektisida dengan bahan aktif niflutrin, prorenofos, dan frotiofos.

### 8. Penyakit Bercak Daun

Penyakit ini penyebabnya ialah cendawan *Cercospora* spp. Tanaman cabai yang terserang cendawan ini, pada daunnya akan timbul bercak-bercak kecil. Lama-kelamaan, bercak-bercak kecil ini akan membesar, dan akhirnya daun cabai akan berguguran. Penyakit ini berkembang dengan sangat cepat, terutama pada musim penghujan. Serangan yang ringan hanya akan mengurangi produksi buah cabai, sedangkan pada serangan yang berat akan dapat mematikan tanaman.

Pengendalian dilakukan dengan mengatur jarak tanam, pemangkasan daun-daun yang telah terserang dan membakarnya, serta penyemprotan dengan fungisida.

## 9. Penyakit Busuk Daun

Penyakit ini sering juga disebut sebagai penyakit patik atau sentik. Penyebab utamanya ialah beberapa cendawan, yaitu *Fusarium* sp., *Phytophthora* sp., dan beberapa cendawan sekunder seperti *Rhizopus* sp. Gejala serangan ditandai dengan membusuknya daun cabai yang berada di dekat permukaan tanah.

Percikan air hujan, suhu dan kelembaban yang tinggi akan mempermudah cendawan menjalar ke bagian tanaman yang lain. Pembusukan daun akan menjalar dan kemudian akan membusukkan ranting, terutama pada musim penghujan. Pada cuaca kering, daun yang busuk akan mengering dan kelihatannya tanaman akan segera sembuh. Tetapi, jika malam harinya datang hujan, maka tanaman cabai yang kelihatannya sembuh ini akan terserang lebih berat dari pada serangan sebelumnya. Pada serangan ringan, produksi buah akan menurun, karena cendawan bukan hanya merusak daun, tetapi juga ranting, buah dan bunga. Tetapi pada serangan berat, tanaman cabai akan mati.

Pengendalian dilakukan dengan mengatur jarak tanam, pemangkasan bagian tanaman yang telah terserang, sanitasi lapangan, serta penyemprotan dengan fungisida.

## 10. Penyakit Busuk Akar

Penyebab penyakit ini adalah kondisi tanah yang buruk atau karena serangan cendawan *Pythium*. Tanaman yang terserang menunjukkan gejala terhentinya pertumbuhan tanaman. Kemudian, tanaman layu atau daunnya berguguran walaupun keadaan di sekitar tanaman cukup lembab. Akar tanaman yang terserang biasanya membusuk. Jika akar yang terserang sudah cukup kuat, cendawan akan menjalar ke batang, sehingga batang tanaman akan membusuk dan mati. Penyebaran penyakit ini melalui aliran air, tanah atau air hujan. Pengendalian dilakukan dengan pengaturan tata air yang baik, pemusnahan tanaman yang terserang, dan penyemprotan dengan larutan fungisida.

## 11. Penyakit Busuk Buah

Patogen penyebab penyakit ini adalah cendawan *Colletotrichum nigrum*. Buah yang terserang akan gugur, kadang-kadang patogen menyerang pucuk dan ranting cabai. Patogen menyerang buah di lapangan atau di tempat penyimpanan. Buah yang terserang di tempat

penyimpanan mutunya menurun, biasanya konsumen tidak menyukai buah yang sudah terserang patogen ini. Pengendalian di lapangan dilakukan dengan cara bercocok tanam yang baik, jarak tanam teratur, pengaturan tata air yang baik, pemusnahan buah yang sudah terserang, serta penyemprotan dengan larutan fungisida yang aman. Pengendalian di tempat penyimpanan dilakukan dengan memisahkan buah sehat dan buah sakit, serta tidak menyimpan cabai di tempat yang lembab dan tertutup. Penyimpanan buah cabai sebaiknya di tempat yang kering dan berventilasi.

## 12. Penyakit Virus Keriting dan Virus Mosaik

1 Tanaman cabai yang lemah sangat mudah terserang virus keriting ataupun virus mosaik. Penambahan pupuk TSP disertai pupuk lain secara seimbang, kadang-kadang dapat memulihkan tanaman cabai yang sudah terserang virus. Pemupukan yang seimbang sejak awal pertumbuhan tanaman cabai, akan mencegah/ mengurangi terjadinya serangan virus. Virus menyebar melalui persentuhan antara tanaman yang sakit dengan tanaman yang sehat, atau dengan perantara vektornya (kutu daun, tungau, thrips, dan siput).

Pengendalian penyakit ini dilakukan dengan cara memusnahkan tanaman yang terserang, perawatan tanaman yang baik, serta pengendalian hewan yang menjadi vektor.

## G. Panen dan Pasca Panen

Buah cabai sudah dapat dipanen setelah umur 90-100 hari di lapangan. Pada panen pertama, jumlah buah yang merah biasanya hanya sedikit. Sedangkan pada panen kedua dan selanjutnya jumlahnya cukup banyak. Buah cabai dapat dipanen dua atau tiga kali seminggu. Tanaman cabai akan menghasilkan buah terus-menerus selama 6 bulan, khususnya cabai merah keriting, cabai merah besar, dan paprika. Sedang cabai rawit dapat menghasilkan buah terus-menerus selama 2 tahun.

Buah cabai dapat dipanen hijau atau merah. Cabai merah keriting dan cabai merah besar yang masih hijau harganya akan lebih murah dari pada cabai yang sudah merah. Sebaliknya, cabai rawit dan paprika, baik buah yang masih hijau atau yang sudah merah harganya sama saja, asalkan buah tersebut sudah cukup tua untuk dimasak.

Memanen buah cabai sebaiknya tidak pada saat hari hujan. Cabai yang dipanen pada saat hujan akan lebih cepat busuk. Cabai yang baru dipanen sebaiknya tidak dijemur, karena hal tersebut akan mengurangi beratnya, kecuali kalau cabai tersebut memang akan diawetkan atau dikeringkan.

Kegiatan pasca panen yang perlu diperhatikan adalah buah cabai yang baru datang dari tempat produksi harus segera dikeluarkan dari dalam karung. Kemudian, cabai ditempatkan di tempat yang terbuka atau diangin-anginkan.

Buah cabai yang dibiarkan di dalam karung selama dua atau tiga hari akan cepat membusuk.

Pengawetan buah cabai biasanya dilakukan pada saat harga cabai sedang jatuh. Selama ini dikenal ada dua macam pengawetan cabai, yakni pengawetan basah dan pengawetan kering. Pada saat harga cabai membaik, cabai yang diawetkan atau dikeringkan itu dijual.

Cara membuat awetan cabai basah adalah dengan merebus dan menggilingnya. Kemudian, cabai rebus yang sudah digiling dicampur dengan garam dapur 5-10 persen atau Natrium Benzoat 2-3 persen. Tempat dan peralatan yang digunakan harus benar-benar bebas dari jamur/bakteri. Awetan cabai basah ini akan tahan terhadap serangan jamur atau bakteri selama 2-3 bulan.

Cara membuat awetan cabai kering adalah dengan menjemur cabai diterik matahari selama 10-14 hari, atau dioven pada suhu 40-50°C. Awetan cabai kering ini akan tahan dua belas bulan atau lebih jika disimpan di tempat yang kering dan bersih.

Penggunaan awetan cabai kering ini adalah dengan merendamnya terlebih dahulu di dalam air panas, kemudian digiling atau diiris-iris. Rasa awetan cabai kering biasanya akan lebih pedas dibandingkan dengan cabai yang masih segar. Beberapa perusahaan obat dan kosmetika banyak yang memanfaatkan awetan cabai kering sebagai salah satu campuran obat dan bahan kosmetika. Awetan cabai kering diekstrak untuk diambil minyak atsirinya. Di Indonesia, masih jarang perusahaan yang memproduksi minyak atsiri dari cabai, padahal harga minyak atsiri cabai tersebut cukup mahal, sampai puluhan ribu per mililiter-nya.



Gambar 39. Persemaian untuk bibit tanaman cabai

(Sumber: lngaagro.web.id)



Gambar 40. Pengolahan lahan dan pemasangan mulsa hitam-perak

(Sumber: kutanam.com)



Gambar 41. Transplanting/pindah tanam bibit cabai

(Sumber: belajartani.com)



Gambar 42. Pertumbuhan cabai umur 30 hst

(Sumber: youtube.com)



Gambar 43. Bunga cabai

(Sumber: galeribungahd.blogspot.com)



Gambar 44. Tanaman cabai siap panen pada umur 70-75 hst

(Sumber: okdogi.com)

# BAB 13

## BUDIDAYA TANAMAN ASPARAGUS

### A. Pendahuluan

Asparagus (*Asparagus officinalis*) sejak awal tahun 80-an sudah mulai dikenal luas di Indonesia, tetapi sampai sekarang masih termasuk kelas "elite". Konsumennya terbatas kalangan menengah ke atas oleh karena itu permintaan dari pasar-pasar swalayan, restoran, hotel terus meningkat belum lagi untuk memenuhi kebutuhan ekspor.

Dalam hal gizi, asparagus banyak mengandung gizi. Dimana setiap 100 g bahan mentah asparagus mengandung: protein 2 g, hidrat arang 2 g, fosfor 60 mg, lemak 0,1 g, zat kapur 20 mg, vitamin B1 0,0225 g. Nilai gizi asparagus ini sejajar dengan daun kacang panjang, buncis dan kacang merah. Rebung asparagus mengandung zat aspergine yang berguna untuk memperbaiki pencernaan makanan dan melancarkan air seni.

Untuk bertani asparagus modal awalnya memang cukup besar, tetapi mulai tahun kedua petani sudah memanen untung dan mengantongi modalnya kembali. Umumnya umur asparagus bisa mencapai 10-15 tahun, sedangkan umur panen sekitar 9-10 bulan setelah tanam dan rebung asparagus sudah dapat dipanen setiap hari. Dengan hasil rata-rata 1,2 ton per hektar setiap bulan.



**Gambar 45. Budidaya asparagus**

(Sumber: sites.google.com)

## B. Botani

Asparagus termasuk famili liliaceae, dengan klasifikasi botani sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Devisio	: Spermatopyta
Sub devisa	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Liliales
Familia	: Liliaceae
Genus	: Asparagus
Species	: <i>Asparagus Officinelie</i>

Kultivar-kultivar asparagus:

1. Mary Washington (MW) dari Amerika

Ciri-cirinya: rebungnya kecil-kecil tetapi berumpun banyak dan tahan terhadap penyakit.

2. Jenis Jersey Giant dari Amerika  
Ciri-cirinya: berserat banyak lebih resisten terhadap jamur dan dapat dipanen dengan periode yang lebih panjang.
3. Glory Van Broenswijk (GB) dari Belanda  
Ciri-cirinya: berumpun tidak terlalu banyak tetapi bentuk rebungnya besar-besar dan lunak.

Di samping itu, terdapat juga beberapa jenis asparagus, antara lain: Roem Van Bronck wijk dari Belanda, Boon Lim dari Belanda, Backlim dari Belanda, dan Lucullus dari 142.

## C. Morfologi

### Akar

12 Tanaman asparagus mempunyai dua macam akar yaitu: akar lunak dan berdaging, akar ini terdapat pada tanaman dewasa yang siap berproduksi, sedangkan untuk tanaman muda yang berasal dari persemaian biji terdapat akar biasa yang berfungsi sebagai penghisap unsur hara adapun sistim perakaran tanaman asparagus adalah menyebar yang terdiri atas akar tunggang yang berfungsi untuk menjaga kekuatan dan ketahanan tegak tanaman serta akar serabut dan adanya bulu-bulu akar yang berfungsi menghisap unsur hara atau zat-zat makanan dalam tanah. Akar tanaman asparagus 90% terdapat pada lapisan tanah yang dalamnya 0-0,5 m. Hal ini menyebabkan tanaman sangat peka terhadap bahan organik dan unsur hara yang lainnya.

12 Pada tanaman asparagus, batangnya mempunyai dua bagian yaitu batang yang berada dalam tanah yang disebut dengan rhizoma dan batang yang tumbuh di atas tanah merupakan satu tempat tumbuh cabang/ ranting beserta daunnya. Rhizoma umumnya pendek, tebal dan gemuk. Rhizoma tumbuh kira-kira 5 cm setiap tahunnya dan membentuk kuncup (lembaga) yang berkembang menjadi batang. Batang muda yang berkembang menjadi batang. Batang muda dipotong sebelum dipasarkan disebut rebung. Bila batang tersebut dibiarkan akan menjadi individu baru pada waktu setinggi 15-20 cm.

12 Pertumbuhan optimal asparagus, diperlukan suhu dingin kurang lebih 15°- 25°C dan pada ketinggian 600-900 m dpl serta dengan tingkat kemasaman pH 6,0-7,0. Di samping itu curah hujan cukup dan

merata sepanjang tahun sangat diperlukan serta penambahan irigasi. Asparagus dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah, tetapi tanah yang ringan dengan lapisan olahannya dalam sangat dikehendaki yaitu tanah lempung berpasir serta berdraenase baik. Tanah yang sangat asam tidak baik karena akan menghambat dalam penyediaan bahan makanan bagi tanaman. Asparagus menghendaki tanah yang mempunyai kandungan organik tinggi.

#### **D. Pembibitan**

Setelah syarat-syarat untuk asparagus dirasa cocok, maka langkah selanjutnya adalah masalah pembibitan. Bibit bisa berasal dari biji atau pun dari Rhizoma. Namun bibit yang berasal dari Rhizoma yang didatangkan dari import saat ini masih dilarang penggunaannya. Untuk mendapatkan biji yang baik harus memenuhi kriteria biji yang baik antara lain 1). Viabilitasnya tinggi 2). Bebas dari hama dan penyakit 3). Murni dan tidak pecah 4). Bebas dari biji gulma dan berasal dari varietas yang baik.

Sebelum disemai, biji-biji yang akan ditanam diseleksi dulu (sesuai dengan kriteria biji yang baik) sehingga diharapkan mempunyai daya hidup yang tinggi. Caranya biji direndam dalam air yang telah dicampur dengan rotone selama 3-4 hari. Biji yang tenggelam dipilih untuk digunakan sebagai benih. Benih yang sudah berkecambah, segera dipindahkan ke pesemaian yang berukuran 1x4 m, yang terdiri atas tanah dengan ketebalan 15 cm, kompos 2 cm, dan pupuk NPK 1 kg dengan jarak tanam 10x10 cm.

Cara menanggulangi kematian yang mungkin terjadi, perlu disediakan bibit cadangan sebanyak 10x dari jumlah bibit yang ada.

##### **1. Penyemaian dalam Polybag**

Setelah 25 hari tumbuh di persemaian, bibit siap dipindahkan ke dalam polybag yang diameternya 12 cm. Tiap polybag berisi 75% kompos, 20% tanah dan 5% NPK.

Bagian dasar polybag dilubangi agar akar yang telah tumbuh dapat bebas masuk ke dalam tanah di bawahnya. Pemupukan dengan NPK dilakukan setiap 20 hari dengan dosis 5 g/ polybag, namun setelah tana-man berumur dua bulan dosisnya ditambah menjadi 10 g/ polybag. Pemupukan terus dilakukan sampai tanaman berumur 3 bulan.

## 2. Dipindah ke Lahan Sementara

Tanaman yang telah berumur tiga bulan siap dipindahkan ke lahan penanaman sementara. Tujuannya untuk memudahkan perawatan sekaligus juga untuk menghemat biaya. Pada lahan sementara ini tanaman dibiarkan tumbuh selama 6-7 bulan dengan jarak tanam 15x10 cm. Satu hektar lahan sanggup menampung 60.000 batang asparagus.

Satu bulan sekali, setiap tanaman memerlukan 50% pupuk buatan berupa Urea, TSP, dan KCl dengan perbandingan 5:3:1 sesuai dosis. Namun dua minggu sebelum penanaman lahan perlu dipupuk dengan pupuk kandang yang "matang" sebanyak 5 ton/ha, yang disebar di antara tanaman. Tanaman berumur tujuh bulan sudah dapat dipindah ke lahan tetap.

## 3. Pembuatan Lubang Tanam

Sebelum dilakukan penanaman, tanah berpasir itu perlu diolah dengan cangkul. Setelah diratakan, digali lubang tanam sedalam 50 cm. Tiap lubang diberi pupuk kandang setinggi 30 cm dan tanah gembur 2 cm. Pupuk dan tanah itu dicampur jadi satu. Tanah yang gembur perlu ditambahkan, agar tanah dalam lubang tanam itu lebih mampu menyimpan air, untuk tiap hektarnya diperlukan 150 ton pupuk kandang dan 50 ton tanah gembur.

## 4. Pembuatan Guludan dan Penanaman

Tanaman yang telah dipangkas daunnya dapat segera ditanam dilubang tanah sedalam 18 cm. Jarak antar tanaman 40x40 cm setelah itu dapat segera dibuat guludan yang lebarnya 40 cm. Jarak antar guludan 40 cm. Jika di dataran tinggi, tingginya guludan mencapai 45 cm tetapi kalau di dataran rendah hanya 20 cm, untuk menghasilkan rebung putih. Jika tujuannya rebung hijau dalamnya 10 cm. Hal ini dilakukan untuk menghindari rebung yang semakin mengecil pada bagian tengah sampai pucuknya.

## E. Pemeliharaan

### 1. Membumbun

Pekerjaan membumbun ialah membuat timbunan ke dekat tanaman dengan maksud:

- 12
- memperoleh tegaknya tanaman.
  - memperbanyak sistem perakaran, sehingga akan lebih memperbanyak hasil rebunginya.
  - sekaligus pekerjaan penyiangan teratasi. Pekerjaan membunuh, bisa dilakukan setiap bulan sekali tergantung sedikit banyaknya rumput (herba) yang mengganggu serta banyak sedikitnya hujan. Setelah tanaman berumur 6 - 8 bulan dengan tinggi 1 meter, tanaman akan kelihatan di atas guludan. Berarti penanaman sampai tanaman berumur 6 - 7 bulan merupakan pertumbuhan tanaman sebelum berproduksi. Biasanya selain tanaman sudah tinggi 1 meter, juga sudah terdiri atas 3 atau 4 individu.

## 2. Penyiangan

12

Penyiangan adalah membuang herba atau gulma. Rumput yang tidak mempunyai akar tunggal (rhizoma) bisa dikuburkan di tempat guludan dan merupakan perubahan bahan organik dan pupuk bagi tanaman. Menyiangi bisa dilakukan bersama membunuh atau memupuk. Pekerjaan menyiangi akan lebih baik bila dikerjakan melalui 2 tahap yaitu:

- 12
- a. Pencabutan rumput-rumputan di sekitar tanaman pokok, pembuangan gulma atau herba.
  - b. Membuat celah di guludan dan memasukkan rumput sisa di celah guludan tersebut dan menimbunnya kembali.

Penyiangan bisa dilakukan setiap bulan sekali dan akan lebih efisien bila bersamaan dengan pekerjaan itu dilakukan pemupukan dengan pupuk kandang atau kompos.

## 3. Pemupukan

Biasanya 10-15 hari kemudian tanaman telah tumbuh. Pada saat itu sudah dapat diberi pupuk buatan sebanyak 25 g/ tanaman, berupa campuran Urea, TSP, dan KCl dengan perbandingan 5 : 3 : 1 sesuai dosis dan diberikan setiap dua minggu sekali. Pupuk buatan ini ditimbun dengan tanah setebal 10 cm. Kemudian setiap dua minggu sekali, ditambahkan pupuk kandang juga setebal 10 cm.

Setelah enam bulan pupuk buatan diberikan secara teratur setiap dua minggu sekali dengan dosis 40-50 g/ tanaman. Namun dengan

bertambahnya umur tanaman, dosis pupuk perlu ditambah 5-10 g/tanaman. Penambahan ini dilakukan terus sampai tanaman berumur 14 bulan. Sementara itu setiap enam bulan sekali perlu diberi pupuk kandang sebanyak 60 ton/ha.

#### 4. Hama dan Penyakit

Untuk hama pada tanaman asparagus hampir dikatakan tidak ada atau tidak berarti tetapi biasanya yang menyerang adalah penyakit sejenis jamur/fungi yang mengakibatkan bercak-bercak kuning sampai merah kecoklatan pada daun.

#### F. Panen dan Pasca Panen

Panen sudah dapat dilakukan setelah tanaman berumur kurang lebih 17 bulan. Pencabutan rebung dilakukan dengan hati-hati, agar rebung yang masih kecil tidak ikut tercabut. Yang perlu diperhatikan sebelum dipanen, bagian atas (batang dan daun) tanaman induk yang tua dapat dipangkas habis. Tetapi disisakan 1-2 tanaman muda, agar rumpun tetap dapat berfotosintesa.

Bila rebung sudah waktunya dipanen lagi, yang ditandai dengan merekahnya tanah di sekitar tanaman, pemangkasan tanaman tua dapat dilakukan kembali, tentunya dengan menyisakan 1-2 tanaman muda. Tetapi bersamaan dengan pemanenan rebung, batang-batang asparagus busuk yang masih tersisa di dalam tanah ketika pemangkasan batang-batang tua terdahulu harus segera dicabut. Hal ini dilakukan untuk menghindari rebung yang baru tumbuh menjadi kerdil dan berwarna kekuningan, akibat pertumbuhan yang terhalang oleh sisa batang yang busuk tadi.

Langkah selanjutnya adalah menyimpan rebung-rebung yang baru dipanen ke dalam keranjang plastik yang dasarnya tertutup rapat atau ke dalam ember. Keranjang diisi air setinggi kira-kira 5 cm. Tapi bila ingin segera dikalengkan, rebung-rebung segar tersebut harus segera dibawa ke pabrik pengalengan untuk segera diproses.



Gambar 46. Pengolahan lahan tanam  
(Sumber: istockphoto.com)



Gambar 47. Persiapan bibit  
(Sumber: highdesertgardener.blogspot.com)



Gambar 48. Proses penanaman bibit  
asparagus (*crowns*)  
(Sumber: masterofhort.com)



Gambar 49. Proses penutupan lahan tanam  
untuk menjaga kelembaban  
(Sumber: istockphoto.com)



Gambar 50. Pertumbuhan asparagus  
(Sumber: istockphoto.com)



Gambar 51. Pemanenan asparagus  
(Sumber: istockphoto.com)

# BAB 14

## BUDIDAYA TANAMAN MENTIMUM JEPANG

### A. Pendahuluan

Mentimum Jepang merupakan salah satu komoditas sayuran yang baru memasuki pasaran ekspor. Mentimun ini mirip dengan mentimun lokal hanya warnanya lebih hijau dan diameternya lebih kecil, rasanya manis, renyah dan kadar airnya lebih sedikit.

Penghasil mentimun jepang seperti Jepang, RRC, Muangthai, Taiwan sudah tidak bisa mencukupi lagi karena jenis mentimun ini merupakan komoditas yang laris. Indonesia saat ini muncul sebagai pengeksport mentimun jepang.

Budidaya mentimun jepang cukup sederhana dan setiap tanaman bisa menghasilkan 12 buah kualitas super. Kalau berat rata-ratanya 100 g/buah berarti dalam 1 ha bisa menghasilkan 20 ton mentimun. Dari sini kita bisa mendapatkan keuntungan yang besar.



**Gambar 52. Pertanaman mentimum Jepang**  
(Sumber: earth.jp)

## B. Botani

Menurut Benson (1957), klasifikasi tanaman mentimun sebagai berikut:

Devisio	: Spermatopyta
Sub devisa	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Cucurbitales
Familia	: Cucurbitaceae
Genus	: Cucumis
Species	: <i>Cucumis</i> Sp.

Genus cucumis lebih kurang 30 species yang banyak ditemukan di Asia dan Afrika. Genus cucumis terpenting adalah *Cucumis sativus* (mentimun), *Cucumis melo* (blewah), *Citulos lanatus* (semangka), *Luffa acutangula* (gambas), *Lengenaris siseria* (labu air) dan *Momordica charantia* (pare).

Mentimun Jepang merupakan tanaman menjalar dan merambat mempunyai diskripsi sebagai berikut:

- Daun : Berbentuk telur dengan pangkal berbentuk jantung, ujungnya meruncing dan mempunyai tangkai daun panjang. Batang berbentuk menyudut, mempunyai sulur atau alat pemegang dan perambat.
- Bunga : Bunga berbentuk terompet, berjenis dua, bunga jantan dan bunga betina, berumah satu. Kedudukan bunga terletak pada sudut-sudut tangkai daun maupun cabang. Bunga betina mempunyai bakal buah yang membengkak, lebih banyak dibandingkan dengan bunga betina.
- Buah : Buah tunggal, berdaging, kulit buah tebal dan tidak terpisah dengan daging buah.
- Biji : Jumlahnya banyak, bentuknya gepeng dan meruncing di ujungnya.

## C. Syarat Tumbuh

Mentimun jepang adalah tanaman semusim yang dapat tumbuh baik di dataran rendah dan dataran tinggi yaitu berkisar antara 200-

800 m dpl. Tanah yang cocok yaitu kadar liatnya rendah, harus banyak mengandung air terutama pada saat berbunga tetapi tanah tidak becek, kemasaman tanah (pH) yang dikehendaki adalah 6-7.

8 Tanaman ini dapat tumbuh baik pada semua jenis tanah tetapi pertumbuhan terbaik pada tanah lempung berpasir. Pada tanah liat pertumbuhan vegetatif sangat baik terutama pertumbuhan daunnya, tetapi buah yang dihasilkan sedikit.

#### D. Cara Bercocok Tanam Mentimun Jepang

Lahan yang akan ditanami mentimun dicangkul atau dibajak sedalam 20-30 cm. Pencangkulan diulangi sekali lagi agar tanah benar-benar gembur. Jika tanahnya masam, perlu dilakukan pengapuran, kalau pH tanahnya 4, kapur yang perlu ditambahkan 1350 kg/ha, kalau pH-nya 5 kapur yang ditambahkan 930 kg/ha, sedangkan kalau pH-nya 5,5 kapurnya cukup 350 kg/ha.

Selanjutnya tanah dicampur dengan pupuk kandang atau kompos sebanyak 10-20 ton/ha, setelah itu dibuat bedengan dengan lebar 100 cm dan salurannya 20-30 cm. Panjang bedengan bergantung pada keadaan musim, pada musim hujan, bedengan dibuat lebih tinggi daripada musim kemarau untuk mengatur drainase dan aerasi yang baik. Ukuran bedengan pada musim hujan 30-40 cm dan pada musim kemarau 20 -25 cm.

#### E. Persemaian

10 Media persemaiannya berupa campuran tanah dan pupuk kandang (7:3 v/v) sebaiknya menggunakan polybag atau kantong plastik trasparan untuk persemaian. Media disterilkan dulu dengan Dithone/cobox 0,2 % dan Furadan/curater sebanyak 15 g/100 kg media.

10 Benih bisa langsung ditanam pada media persemaian, namun untuk mengurangi kegagalan benih direndam dulu dalam air selama 15 menit. Benih yang mengapung dibuang. Selanjutnya benih yang tetap tenggelam direndam kembali selama 24 jam, lalu dipindahkan ke lipatan handuk basah selama 12 jam. Setelah bakal akarnya keluar benih bisa langsung ditanam di lapangan.

Pada musim hujan, persemaian harus diberi atap plastik trasparan. Jika mentimun disemaikan pada musim kemarau bedengan dapat

dibuat di tempat terbuka. Namun pada beberapa hari pertama bedengan harus ditutup dengan daun-daun kering, tipis saja (sinar matahari yang bisa masuk lebih kurang 35%). Setiap 1-2 hari sekali tanah persemaian disiram.

10 Setelah daun kering terbuka, bibit disemprot pestisida Antracol/cobox, (fungisida), karpfos/hostathion (insektisida) dan agept (bakterisida), setiap 2 hari sekali. Dosisnya setengah dari yang dianjurkan.

## F. Pindah Tanam

Bibit siap tanam pada umur 10-14 hari atau setelah berdaun dua. Pemindahan tanaman bergantung pada ketinggian tempat. Di dataran rendah, pemindahan tanaman dilakukan lebih cepat (2-4 hari per 200 m dpl) daripada di dataran tinggi.

Sebelum dipindahkan, bibit diberi pupuk starter NPK butiran 3-6 butir/ buntung. Sebelum dipindahkan bibit direndam dalam larutan Dithone 0,1%. Lahan yang sudah dibuat bedengan ditebari pupuk dasar Urea/ ZA 10 mg/m<sup>2</sup>, TSP 55 g/m<sup>2</sup>, dan KCl 10 g/m<sup>2</sup> secara merata. Selanjutnya tanah diberi Furadan/Curater B 5 g/m<sup>2</sup> ditambah Cobox/Dithone 0,2. Setelah itu penanaman dapat dimulai, jarak, tanam optimalnya 120 x 40 cm.

## G. Pemeliharaan

10 Selanjutnya tiap tanaman diberi satu lanjaran dan tiap lanjaran dihubungkan dengan belahan bambu yang lebih kecil. Lanjaran dapat juga diganti dengan jaring yang pemasangannya lebih mudah.

10 Tanaman yang sudah bercabang, berbunga, dan berbuah perlu dipangkas. Cabang pada daun pertama sampai kelima atau ketujuh dibuang. Cabang-cabang Selanjutnya dibuang setelah 2-3 buah cabangnya keluar. Setelah keluar ranting, toping dilakukan seperti pada cabang. Pada ketinggian 150 cm pucuk batang utama dipotong, sehingga diharapkan pada ketinggian 180 cm pertumbuhan meninggi sudah terhenti. Tanaman yang pertumbuhan daunnya terlalu lebat dapat juga dijarangkan.

10 Seminggu kemudian tanaman disemprot pestisida untuk mencegah serangan hama dan penyakit. Pada awal penyemprotan, dosisnya

10 setengah dari yang dianjurkan penyemprotan dilakukan seminggu sekali. Jika turun hujan, penyemprotan diulang kembali. Jika terlihat ada gejala serangan hama penyakit, penyemprotan ditingkatkan 2-3 hari sekali.

Jika tanaman sudah mengeluarkan bunga pertama atau berumur 25 - 27 hari sejak dari persemaian, pemupukan susulan dapat mulai dengan Ure/ZA 4-5 g/pohon dan KCl/ZK 2-4 g/pohon. Pemupukan ini diulangi lagi setiap 5-6 hari. Pemberian pupuk dihentikan jika daun dan batang tanaman sudah menguning dan ngresek, buah mulai berkurang dan kelihatan tidak sehat.

10 Untuk mengatur kelembaban dan menekan pertumbuhan gulma tanaman diberi mulsa, berupa potongan rumput atau jerami kering. 10 Caranya mulsa dihamparkan menutupi tanah. Penyiraman hanya dilakukan bila air tanah dan hujan kurang. Pada minggu pertama, tanaman disiram setiap 1-2 hari sekali dan pada minggu berikutnya setiap 4-6 hari sekali.

## H. Panen

10 Buah dapat dipanen setelah tanaman berumur 38-40 hari sejak 10 tanam. Ukuran buah yang dipanen 18-22 cm dengan berat antara 80-120 g. Hati-hati memanennya, jangan sampai buah terluka atau patah. 10 Panen buah dapat dilakukan pada pagi atau sore hari. Namun di atas jam 11.00 siang karena dapat mengganggu tanaman dan kualitas buah. Waktu yang baik adalah pukul 06.00-10.00 dan 15.00 -17.00.

## I. Pasca Panen

Buah yang sudah dipanen segera diproses (diasinkan) di bak pengasinan. Pengasinan dilakukan dua kali. Pada bak pertama mentimun disusun, kemudian diberi garam 15% dari berat mentimun segar. Setelah itu mentimun ditutup dengan papan dan diberi beban (seberat 1-1,5 kali berat mentimun segar) selama 3-5 hari.

Selanjutnya mentimun dari bak satu dipindahkan ke bak dua dengan menambahkan garam 15% dari berat mentimun segar. Beban jangan terlalu berat, agar mentimun tidak menjadi tipis. Proses pengasinan pada bak kedua ini bisa sampai 1 bulan sambil menunggu waktu pengepakan.



Gambar 53. Penyemaian untuk bibit  
(Sumber: titikdua.net)



Gambar 54. Persiapan lahan tanam  
(Sumber: titikdua.net)



Gambar 55. Transplanting/pindah tanam  
(Sumber: vegetable-gardening-online.com)



Gambar 56. Pemasangan ajir untuk  
menunjang pertumbuhan  
(Sumber: titikdua.net)



Gambar 57. Bunga betina mentimun jepang  
(Sumber: plantvillage.psu.edu)



Gambar 58. Timun jepang siap panen  
(Sumber: bukalapak.com)

# BAB 15

## BUDIDAYA TANAMAN KUBIS

### A. Pendahuluan

2 Sayuran kubis (*Brassica oleracea* L.) mempunyai peranan yang penting untuk kesehatan manusia karena cukup banyak mengandung vitamin dan mineral yang sangat diperlukan tubuh manusia. Mula-mula kubis hanya ditanam di daerah dingin, tetapi sekarang sudah mulai banyak kubis yang ditanam di daerah sejuk dan di daerah rendah.

Penanaman kubis sebaiknya dilakukan secara bergiliran dengan tanaman lain sehingga daur hidup hama dan penyakit dapat terhenti. Pemasaran sering juga menjadi masalah, karena pada saat harga kubis begitu tinggi petani berlomba menanam kubis sehingga terjadi produksi yang berlebihan, akibatnya harga jatuh, petani jadi rugi. Banyak kubis dibiarkan menjadi busuk untuk dijadikan kompos. Untuk mengatasi kejadian ini para petani harus dapat mengatur penanaman sehingga tidak terjadi produksi yang berlebihan. Dan produk yang berlebihan sebaiknya diawetkan.



**Gambar 59. Pertanaman kubis**  
(Sumber: bisnisukm.com)

## B. Klasifikasi Tanaman Kubis

Tanaman Kubis termasuk golongan Spermatophyta dan sebagai tumbuhan berbunga (Angiospermae). Dengan urutan taksonomi sebagai berikut:

Devisio	: Spermatophyta
Kelas	: Dikotyledonae (biji berkeping dua)
Ordo	: Rhoedales (Brassicales)
Famili	: Cruciferae (Brassicaceae)
Genus	: Brassica; Rapharus (lobak)
Species	: <i>Brassica oleraceae</i> L.

Sebelumnya terdapat puluhan species yang termasuk genus Brassica ini, akan tetapi yang penting diantaranya *Brassica oleraceae* L. (golongan Kubis). Dan diantaranya golongan Kubis di Indonesia yang mempunyai nilai ekonomi tinggi diantaranya adalah kubis telur.

## C. Varietas

**Tabel 10. Daftar varietas kubis yang telah dibudidayakan.**

Nama Latin	Nama Indonesia
1) <i>B.O. var. Ceptitata L.f. alba DC.</i>	kubis putih kubis merah
2) <i>B.O. var. Sebauda L.</i>	kubis savoy (daun hijau tua keriting)
3) <i>B.O. var. Gemmifera DC</i>	kubis tunas / Brussels
4) <i>B.O. var. acepala DC</i>	kubis daun (kubis kale)
<i>Sub var. laciniata L.</i>	kubis keriting (boerenkue bore cole)
<i>Sub var. plana petern</i>	kubis daun halus (collara)
<i>Sub var. millecepitata (lev) Thell</i>	kubis daun berkepala seribu
<i>Sub var. palmifolia DC.</i>	kubis daun pohon, kale pohon
<i>Sub var. medullosa Thell</i>	kubis daun batang tebal, kale batang tebal
5) <i>B.O. var. botrytis L. Sub var. cauliflora DC.</i>	kubis bunga putih
<i>Sub var. cymosa lam</i>	kubis bunga hijau
6) <i>B.O. var. gongy lodes L. (Syn B. ceulorapa pasgi)</i>	kubis rabi (kohlrabi)

NB. = Brassica oleraceae

Varietas baru yang belum banyak dibudidayakan.

1) *Pai - Tsai 591 San - Feng*

Pertumbuhannya kuat, cepat, dapat ditanam sepanjang tahun atau dapat tumbuh di bawah kondisi cuaca apapun. Tahan panas dan dingin, dapat dipanen 3 minggu setelah semai. Daunnya lebar dan bundar, ruas batang tidak tumbuh memanjang pada cuaca sedang, berat  $\pm$  500 g. Produksinya tinggi, bermutu baik, cocok untuk dimasak dan dibuat sup.

2) *Pai - Tsai 609 (Fl Hybrid) Fun - lee*

Pertumbuhannya cepat dan kuat, cocok ditanam rapat untuk meningkatkan hasil. Daunnya lebar dan tebal berwarna hijau, tangkainya hijau muda tahan panas, dingin, hujan dan tahan pengangkutan. Dapat dipanen 30 hari setelah tanam, berat  $\pm$  180 g, cocok untuk dimasak. Jenis ini baik untuk diusahakan di musim panas dan sedang.

3) *Pai - Tsai 610 (Fl Hybrid) Show - Jean*

Pertumbuhannya cepat dan kuat, tanamannya tegak, cocok ditanam rapat. Dapat dipanen  $\pm$  30 hari setelah tanam. Tangkai bunganya juga dapat diambil sebagian untuk beberapa kali. Bermutu baik untuk dimasak baik diusahakan pada musim panas dan sedang.

4) *Braccoli 558 (Fl Hybrid) Green spring*

Masa pertumbuhannya sedang, batangnya tebal dan bercabang samping. Ukuran bunganya seragam, garis tengahnya  $\pm$  18 cm, berat  $\pm$  0,7 kg berwarna hijau tua, tidak mudah menguning setelah dipanen. Daya adaptasinya luas dan dapat tumbuh pada cuaca sedang sampai dingin. Varietas ini bagus, sesuai untuk dipasarkan, diekspor dan juga untuk industri. Dapat dipanen  $\pm$  58 hari setelah tanam. Tahan pengangkutan.

5) *Kubis Bunga 511 (Fl Hybrid) New snow*

Ukuran tanaman sedang, pertumbuhannya cepat, tahan panas dengan bunga yang besar, dapat dipanen 45 hari setelah pindah tanam, berat  $\pm$  800 g. Bunganya padat berwarna putih dengan tangkai hijau muda, seratnya halus dan cocok untuk ditanam di musim panas.

6) *Kubis Bunga 512 (Hybrid) Snow flower*

Sangat tahan panas, masa pertumbuhannya dini, ukuran tanaman sedang, dapat dipanen 45 hari setelah pindah tanam. Tandan bunganya putih berukuran sedang, padat, berserat halus, tangkai hijau, berat  $\pm$  600 g, cocok untuk ditanam pada musim panas.

Secara morfologi kubis termasuk tanaman yang berbatang panjang sampai pendek sekali, daunnya tunggal berbentuk bulat sampai lonjong, bertangkai daun panjang hingga tak bertangkai (duduk) dan duduk daun tersusun melingkar batang sedemikian rupa, sehingga batangnya seolah-olah beruas.

2 Umumnya semua kubis yang baru tumbuh mempunyai hipokotil yang berwarna merah, panjang beberapa centimeter dua keping, akar tunggang dan serabut. Daun pertama tangkai yang panjang dan tangkai-tangkai daun selanjutnya memendek, kemudian daun membentuk reset. Bila titik tumbuh mati dimakan ulat atau patah karena sesuatu sebab akan tumbuh banyak tunas dan bila ujung tidak patah, maka batang tidak bercabang.

2 Daun kubis tidak berbulu tapi tertutup oleh lapisan lilin, daun-daun pertama tidak membengkok dapat mencapai panjang kurang lebih 30 cm. Daun-daun yang berikutnya mulai membengkok dan membungkus daun-daun muda yang terbentuk kemudian, makin lama daun muda yang terbentuk telur atau kepala. Kekerasan telur atau kepala bervariasi dari lunak sampai keras tergantung varietasnya.

2 Bentuk kepala atau telur bermacam-macam pula dari bentuk bulat, bulat pipih sampai bulat runcing dan garis tengah mencapai 20 cm. Tulang daun berbentuk menyirip, pinggir daun ada yang rata, ada yang bergelombang dan bahkan ada yang melekuk dalam sepanjang urat daun sampai mengeriting. Pada pangkal batang kecil makin ke atas membesar dan setelah tumbuh generatif mulai mengecil lagi. Warna daun umumnya hijau keputih-putihan sampai hijau kalam tetapi ada yang berwarna hijau kemerah-merahan tumbuh pada titik apikal dengan susunan bunganya sempurna yaitu tiap bunga mempunyai putik bunga benang sari. Bunga membuka biasanya mulai sore dan membuka penuh sejak jam 4-5 pagi.

## E. Budidaya

Kubis dapat ditanam hampir di semua jenis tanah. Tanah yang ideal yaitu tanah liat berpasir yang cukup bahan organis. Memerlukan cukup air tetapi tidak berlebihan. Di tanah ringan dapat ditanam pada musim hujan karena tanah tersebut dapat meresap dan melewatkan air, sedangkan untuk tanah yang sedikit berat lebih baik ditanam waktu musim kemarau karena tanah tersebut dapat menahan air lebih banyak. Untuk tanaman musim hujan drainase harus cukup baik karena kalau kelebihan air, tanaman mudah terkena penyakit dan mati. Sedang untuk tanaman musim kemarau harus dipikirkan soal pemberian air karena kalau sampai kekurangan air, tanaman menjadi kerdil dan mati.

Kubis tidak dapat tumbuh baik di tanah yang sangat asam. Apabila ditanam pada pH 4,3 hasilnya akan sangat berkurang, tetapi apabila pH dinaikkan sampai 6,0 hasil akan meningkat cukup banyak. Pada pH antara 5,5 dan 6,5, phosphor masih dapat tersedia kapur mati  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dan tidak melebihi pH 6,5. Kecuali kalau ada serangan penyakit akar membengkak yang serius pH perlu dinaikkan sampai netral atau alkalis.

2 Pertumbuhan kubis paling baik di daerah yang hawanya dingin. Temperatur optimum pertumbuhan terletak antara  $15^\circ\text{C}$ , sedang di atas temperatur  $25^\circ\text{C}$  pertumbuhan kubis terhambat. Temperatur minimum pertumbuhan mungkin di atas  $0^\circ\text{C}$ . Bila temperatur turun sampai di bawah  $-10^\circ\text{C}$  dan tetap bertahan untuk waktu yang lama akibatnya tanaman menjadi sangat rusak. Kubis dapat bertahan pada temperatur rendah apabila penurunan berlangsung dengan perlahan-lahan dan tanaman dalam keadaan setengah tumbuh. Tanaman muda mempunyai daerah temperatur pertumbuhan yang lebih lebar dari pada tanaman yang tua.

Tanaman kubis memerlukan sinar matahari yang cukup. Apabila ditanam di tempat yang kurang mendapat sinar matahari, pertumbuhannya kurang baik, mudah terserang penyakit, pada waktu kecil terjadi pertumbuhan etolasi. Untuk pertumbuhan optimal kubis, diperlukan persentase kandungan air kapasitas lapang dari 60 sampai 100 atau rata-rata lebih kurang  $8^\circ\text{C}$ . Kubis putih hasilnya berkurang 20-30% apabila kandungan air tanah 50% dari kapasitas lapang. Jenis Kohlrabi akan layu bila kandungan air 40% dari kapasitas lapang dan kubis putih di tanah lempung berpasir baru layu pada 24% dari kapasitas lapang mungkin akan sedikit mengurangi hasil panen.

Untuk kubis, air tidak boleh mengandung garam lebih dari 0,025 g per liter. Penggunaan air yang mengandung garam sampai dua kali kandungan tersebut sangat merugikan pertumbuhan kubis bunga.

Kubis dapat ditanam dari biji atau stek. Biji atau stek dapat ditanam langsung di lapangan atau disemai lebih dulu, yang kemudian setelah cukup besar dapat dipindah ke lapangan. Pada umumnya petani lebih senang bila biji atau stek disemai lebih dulu, karena perawatannya lebih mudah bila dibandingkan dengan ditanam langsung di lapangan.

Sebelum menanam kubis sebaiknya dipersiapkan dahulu segala sesuatu yang berhubungan dengan penanaman. Diantaranya yaitu: pencangkulan, pembuatan bedengan-bedengan, penentuan jarak tanam, pemberian pupuk dasar, dan baru kemudian tanaman kubis ditanam di tempat yang telah dipersiapkan.

## Pengolahan Tanah

Tanah yang perlu diolah lebih dahulu dan caranya bermacam-macam, sesuai dengan kemampuan pemilik tanah. Apabila kita ingin memperoleh tanaman kubis yang baik, sebaiknya tanah dicangkul dalam (sekitar 30-40 cm). Mencangkul berarti juga menggemburkan dan membalik tanah, sehingga dapat mengurangi kemungkinan adanya hama dan penyakit menambah pemasukan udara segar dalam tanah, sehingga dapat mengurangi gas racun yang ada. Setelah dicangkul tanah dibiarkan beberapa hari supaya mendapat sinar matahari yang cukup, sehingga dapat mengurangi atau mematikan hama dan penyakit.

Setelah selesai mencangkul membuat bedengan yang tingginya lebih kurang 15 cm untuk menghindari kalau hujan lebat tidak tergenang air. Ukuran bedengan sesuai dengan keadaan tanah. Di tanah miring buatlah bedengan yang tegak lurus dengan miringnya tanah untuk mengurangi erosi. Untuk tanah datar bedengan arah timur barat supaya tanaman dapat sinar matahari yang cukup. Jarak antara bedengan sekitar 40 cm.

Jarak tanam bervariasi tergantung dari varietas kubis. Untuk varietas yang kecil jarak 30-40 cm misalnya Yewrsey Wakefield. Varietas sedang jarak 60-70 cm misalnya K-K Cross. Varietas besar jarak 80-100 cm, misalnya Shanghai. Cara penanaman ada 2 macam yaitu dengan cara segi empat dan segi tiga sama sisi. Untuk mendapatkan jumlah tanaman yang lebih banyak dengan cara segi tiga.

2 Tanaman kubis memerlukan pupuk yang cukup banyak, karena tanaman tersebut banyak menghisap zat makanan terutama unsur Nitrogen dan Kalium. Lubang-lubang yang telah dibuat diberi kompos dan pupuk kandang lebih kurang 2 genggam besar, pupuk pospor TSP sebanyak 5 g, kalau ada diberikan sedikit abu dapur atau abu lainnya (mengandung unsur kalium setiap lubang), kemudian campurlah sampai rata dengan tanah (homogen).

2 Apabila kelihatan mulai banyak gulma, maka tanaman harus segera disiang, kalau tanah kelihatan padat sebaiknya digembur dan jangan sampai merusak banyak perakaran, akar yang luka merupakan tempat masuknya penyakit. Jumlah varietas kubis banyak sekali yakni sampai beratus-ratus, tetapi diantara varietas tersebut hanya beberapa varietas yang dibudidayakan dengan intensif. Dan dari sekian banyak varietas tersebut, kubis bisa dibagi menjadi tiga golongan, yaitu kubis putih, kubis merah dan kubis savoy.

## F. Hama dan Penyakit

Faktor keberhasilan penanaman kubis ialah apabila dapat mengatasi gangguan hama dan penyakit. Walaupun kubis pada permulaan kelihatan subur sekali tetapi bila kemudian hari timbul hama penyakit dan petani tidak dapat menanggulangnya, maka tanaman akan mengalami kehancuran. Untuk dapat mencegah terjadinya serangan hama dan penyakit petani perlu mengetahui beberapa bentuk, sifat, dan gejala serangan hama dan penyakit walaupun hanya garis besarnya saja.

2 Tanaman kubis dan tanaman yang sekeluarga banyak menjadi sasaran siput bermacam-macam serangga baik yang mengunyah (jangkerik, gangsir, ulat tanah, ulat jengkal, ulat tritip, dll), atau yang menghisap (aphis dan sejenis kutu-kutu lainnya). Kubis sering terserang penyakit yang menyebabkan busuk dan akibat serangannya warna bagian yang sakit menjadi hitam atau coklat hingga penyakit ini disebut busuk hitam.

## G. Panen dan Pasca Panen

Biasanya kubis dapat dipanen pada umur 3-4 bulan. Untuk mendapatkan hasil yang maksimum, kubis harus sudah dipanen apabila kepala telah menjadi keras. Tanda ini bisa dirasakan dengan memegang

atau merasakan kepala kubis tersebut. Sebab kalau kubis telah cukup tua kepala bisa menjadi retak, dan kalau terjadi, sebaiknya kubis segera dipanen agar jangan sampai terkena infeksi. Keretakan ini terjadi karena adanya faktor keturunan. Ada kubis yang mudah retak dan ada kubis yang sukar retak. Yang mudah retak harus segera dipanen dan tidak boleh ditunda, karena kalau sampai ditunda akan banyak kubis yang menjadi busuk. Sedang yang sukar retak dapat ditunda untuk menunggu pasaran yang baik.

Pakailah pisau yang tajam dan bersih pada pemetikan. Pisau yang telah dipakai untuk memotong kubis yang sakit sebaiknya jangan dipakai untuk memotong yang sehat, karena nantinya dalam penyimpanan atau dalam transportasi sering penyakit masih dapat menular lewat bekas potongan. Kubis yang sehat setelah dipanen jangan sampai dicampur dengan yang sakit karena hal ini juga dapat mengakibatkan menularnya penyakit.

Berat kubis tergantung dari varietasnya. Ada yang 1 kg sampai 3 kg ada pula yang lebih dari 5 kg. Produk per hektar tergantung kesuburan tanah, varietas, kesehatan, ketuaan (kemasakan), jarak tanam, dan lain-lain.

Setelah dipanen sebaiknya diadakan pemilihan mutu kubis. Caranya bermacam-macam ada yang berdasarkan kepadatan, ada yang besarnya kepala, dan ada pula yang berdasarkan beratnya. Keseragaman memang penting dalam pemasaran karena bisa memudahkan penentuan harga. Dalam pemilihan mutu tersebut harus diperhatikan juga jangan sampai ada yang sakit, busuk lunak, busuk hitam, luka memar, lubang-lubang karena ulat dan lain-lain.

Sebaiknya kubis disimpan dalam ruangan yang mempunyai temperatur kira-kira 0°C dengan kelembaban relatif 90%. Dengan adanya pendinginan dapat disimpan sampai 8 bulan. Tetapi risikonya penyimpanan ini makan biaya terlalu tinggi. Dalam penyimpanan biasa kubis dapat diatur menjadi tumpukan sampai setinggi 3 meter. Selama penyimpanan kadang-kadang kubis harus diperiksa. Kalau ada yang busuk atau ada kepala yang mulai bergejala rusak harus segera dikeluarkan dari gudang penyimpanan. Selama penyimpanan ini vitamin akan berkurang sekitar dua puluh lima persen.

## H. Kendala dan Pengembangannya

2 Mula-mula kubis hanya ditanam di daerah dingin tetapi sekarang sudah mulai banyak yang ditanam di daerah sejuk dan di dataran rendah.

Kadang-kadang petani ada yang enggan menanam kubis karena takut dengan serangan hama yang hebat dan penyakit busuk yang sangat merugikan. Sebenarnya gangguan tersebut dapat diatasi apabila petani selalu memperhatikan setiap hari sehingga pencegahan dan pemberantasan dapat segera dilakukan. 2 Penanaman kubis sebaiknya dilakukan secara bergiliran dengan tanaman lain sehingga daur hidup dari hama dan penyakit dapat terhenti.

Pemasaran sering juga menjadi masalah, karena harga kubis begitu tinggi petani berlomba menanam kubis sehingga terjadi produksi yang berlebihan, akibatnya harga jatuh, petani jadi rugi. Untuk mengatasi kejadian itu, yang tak menyenangkan para petani harus dapat mengatur penanaman sehingga tidak terjadi produksi yang berlebihan. Dan produk yang berlebihan sebaiknya diawetkan, misalnya dengan diasinkan.



Gambar 60. Bibit tanaman kubis  
(Sumber: belajartani.com)



Gambar 61. Pengolahan lahan  
(Sumber: unsurtani.com)



Gambar 62. Transplanting bibit kubis  
(Sumber: britannica.com)



Gambar 63. Perkembangan kubis  
(Sumber: dreamstime.com)



Gambar 64. Pengendalian OPT kubis  
(Sumber: unsurtani.com)



Gambar 65. Kubis siap panen  
(Sumber: ilmubudidaya.com)

# BAB 16

## BUDIDAYA TANAMAN KACANG PANJANG

### A. Pendahuluan

Kacang panjang (*Vigna sinensis*) merupakan tanaman sayuran termasuk suku Papalioneae dan termasuk tanaman semusim yang bersifat membelit atau setengah membelit.

Di samping menghasilkan buah yang dapat dipungut beberapa kali juga daunnya berguna sebagai sayuran.

Seperti tanaman lain yang termasuk famili Leguminoceae, kacang panjang dapat menyuburkan tanah. Dalam bintil akarnya hidup bakteri Rhizhobium yang dapat mengikat unsur nitrogen bebas dari udara. Dengan demikian, selain menghasilkan bahan makanan, sekaligus juga menambah kesuburan tanah yang ditanamnya. Karena itulah banyak petani menanam kacang panjang di pematang sawah, tegalan, di sawah-sawah dan pekarangan-pekarangan.

Buah dan daun kacang panjang merupakan sumber vitamin yaitu vitamin A, B, dan C serta mineral dan protein yang besar sekali artinya untuk kesehatan tubuh. Terutama daun mudanya, kaya sekali akan vitamin A, kadarnya hampir 16 kali dari vitamin A yang di kandung buahnya. Di pasaran, kacang panjang diperdagangkan dalam bentuk buah muda dan biji kering. Biji kering buah kacang panjang dikenal dengan nama "kacang gajih" dan "kacang uci".



**Gambar 66. Budidaya kacang panjang**

(Sumber: agrobudidaya.blogspot.com)

## B. Klasifikasi

### 1. Klasifikasi Tanaman Kacang Panjang

Devisio	: Spermatophyta
Sub devisa	: Angjospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Polypetales
Famili	: Leguminosae
Genus	: <i>Vigna</i>
Species	: <i>Vigna sinensis</i>

### 2. Botani

Kacang panjang termasuk tanaman yang tumbuh membelit dan setengah membelit, arah membelitnya ke kanan. Batangnya panjang, liat dan sedikit berbulu, Berdaun majemuk, yang tiap tangkainya memiliki tiga helai daun berbentuk segitiga (triangularis). Bunganya

berbentuk kupu-kupu dan merupakan bunga sempurna yaitu dalam satu kotak bunga terdapat baik alat jantan (kepala sari) dan alat betina (putik). Buahnya bulat, panjang, ramping dan panjangnya antara 10-80 cm. Pada waktu muda, buahnya berwarna hijau, hijau keputih-putihan, putih dan setelah tua berwarna putih kekuning-kuningan dan kering. Buah muda mudah patah, sesudah tua menjadi liat.

### 3. Jenis-jenis Kacang Panjang

Menurut sifat pertumbuhannya, dikenal dua golongan kacang panjang, yaitu:

#### a. Kacang Lanjaran

Dalam bahasa Jawa disebut "*letes*". Untuk tumbuhnya kacang ini memerlukan tempat membelit karena golongan ini tumbuh membelit dan memanjang. Alat untuk membelitnya biasa disebut lanjaran atau turus. Oleh karena itu disebut kacang lanjaran atau kacang turus.

Dari golongan ini dikenal jenis-jenis:

##### 1) Kacang lanjaran biasa

Jenis ini berkulit hijau muda dan tumbuh membelit. Buahnya panjang, sampai 40 cm dengan warna kulit hijau sewaktu muda dan menjadi putih setelah cukup tua. Bentuk biji bulat panjang, sedikit melengkung dan agak pipih, warnanya kekuningan, coklat, hitam, keputih-putihan dan ada pula yang kuning kemerah-merahan. Besar biji antara 5-6 mm x 5-9 mm. Untuk sayuran buahnya dipungut sewaktu masih muda dan buah yang masih muda itu rapuh, mudah dipatahkan.

##### 2) Kacang usus

Kacang ini tumbuh membelit. Buahnya panjang sekali, dapat mencapai 80 cm. Warna buah muda keputih-putihan dan setelah tua menjadi putih kekuning-kuningan. Buahnya agak liat, dipungut sewaktu masih muda benar atau setelah mengering untuk diambil bijinya yang dikenal dengan nama "*kacang gajah*".

Bentuk bijinya bulat panjang atau melengkung agak pipih. Warnanya keputih-putihan, borok, putih bernoda merah, ada juga yang berwarna coklat kemerah-merahan.

### 3) Kacang belut

Batangnya membelit. Buahnya panjang tetapi tidak sepanjang kacang usus. Perbedaan yang menyolok dengan jenis lainnya yaitu dalam warna kulit buah. Warna buah muda putih bersih, setelah tua putih berkerut-kerut. Bentuknya agak gemuk. Buah kacang belut agak kenyal atau agak liat.

## b. Kacang Panjang Bukan Lanjaran

Dalam pertumbuhannya golongan ini tidak memerlukan lanjaran. Tumbuhnya tidak begitu memanjang seperti kacang lanjaran. Sejak tumbuh sudah mulai membentuk cabang, sehingga sepiantas nampak seperti tanaman perdu, tetapi lebih kecil. Golongan ini baik sekali ditanam pada musim kemarau, karena tahan kekeringan. Dapat ditanam di tanah yang kurang subur dan agak tahan terhadap gangguan hama penyerang.

Dari golongan ini dikenal jenis-jenis sebagai berikut:

### 1) Kacang tunggak

Biasa disebut kacang tolo atau kacang dadap. Batangnya pendek dan tidak membelit, ada kalanya hanya ujung batang yang membelit dan tidak pernah diberi lanjaran. Dari jenis ini dikenal kacang tunggak hijau dengan warna batang hijau dan buah hijau tua serta warna biji setelah kering coklat. Ada pula kacang tunggak hijau dengan buah berwarna hijau keputih-putihan dengan warna biji setelah kering juga keputih-putihan. Selain jenis yang berbatang hijau, dikenal juga kacang tunggak dengan batang berwarna ungu tua dan sedikit bulu. Bunganya berwarna ungu dengan buah berwarna ungu tua sampai agak kehitam-hitaman. Jenis yang satu ini jarang diusahakan. Buah kacang tunggak harus dipungut sewaktu masih muda benar, karena setelah agak tua kulitnya liat dan mengeras.

Buah yang masih muda sangat rapuh, mudah sekali dipatahkan. Jenis kacang tunggak ini dapat pula dipungut hasilnya dalam bentuk buah masak untuk diambil bijinya. Buah yang dipungut agak terlambat, bijinya enak dimakan setelah dikukus terlebih dahulu.

Buah kacang tunggak pendek-pendek  $\pm$  10 cm dan agak kecil. Berwarna hijau tua, hijau keputih-putihan sampai ungu. Biji

bulat panjang agak pipih dengan ujung agak lonjong, besarnya antara 4-6 x 7-8 mm.

2) Kacang harapan

Dikenal pula dengan nama bush sitao. Merupakan jenis hasil perkawinan antara kacang lanjaran dengan kacang tunggak. Batangnya tidak membelit, banyak bercabang dan tumbuh rindang. Buahnya panjang-panjang sampai 20-25 cm. Jenis ini baik untuk diusahakan di daerah dataran tinggi yang berhawa sejuk.

c. **Kacang Uci**

Biasa disebut pula kacang endel. Ada jenis kacang uci yang merambat dan yang tidak merambat.

a) Jenis merambat

Jenis ini merambat. Umurnya lebih panjang 4-5 bulan sampai dengan panen. Buahnya lebih banyak dengan polong, lebih pendek dan kecil-kecil. Bentuk bijinya menyerupai biji kacang panjang biasa, tetapi kecil. Warna biji setelah masak ada yang hitam, kuning, dan hitam kecoklat-coklatan. Daunnya agak kecil, sedikit memanjang. permukaan daun sedikit berbulu, agak kasap.

Bentuk tumbuhan antara jenis yang berbiji hitam dengan yang berbiji kuning agak sulit dibedakan. Perbedaan nampak setelah polong mengering. Polong yang berbiji hitam warna kulit polongnya menghitam, sedangkan yang berbiji kuning warnanya kuning kecoklat-coklatan. Bunganya berwarna kuning, agak kecil.

b) Jenis tidak merambat

Jenis ini dikenal dengan nama uci dengkek. Tumbuhnya tidak merambat. Umur sampai dengan panen  $\pm$  3 bulan. Buahnya tidak selebat jenis merambat, tetapi polong dan bijinya lebih besar. Polongnya lebih panjang, demikian pula jumlah biji pada tiap polong lebih banyak. Jumlah biji tiap polong adalah 1-12 biji. Besarnya biji 1,5-2 kali biji jenis merambat. Bunganya berwarna kuning, bentuknya agak besar. Bentuk daunnya segitiga agak membulat dan agak besar. Warna biji yang masak ada yang kuning bersih ada yang berwarna coklat bersih.

Bentuk biji kacang uci bulat panjang sedikit gepeng. Jenis kacang ini tidak enak dimakan buah mudanya. Rasanya agak getir dan liat. Di panen setelah buahnya masak. Buah atau polongnya mudah pecah, sehingga saat panen jangan sampai terlambat. Jika dipanen setelah polong masak betul, akibatnya banyak biji yang terbuang.

Perbedaan dengan kacang panjang yaitu daunnya lebih kecil, kasar dan sedikit berbulu, lebih kaku seperti daun kacang tunggak. Bijinya kecil-kecil dan berwarna mengkilat.

#### D. Syarat Tumbuh

Untuk menanam kacang panjang diperlukan tanah yang gembur dan kaya akan bahan organik. Tanah tidak boleh terlalu masam atau terlalu basa. Kemasaman tanah yang kehendaki antara 5,5 - 6,5. Kacang panjang dapat diusahakan di tanah tegalan, di sawah maupun di pekarangan. Waktu tanam yang baik yaitu awal atau akhir musim hujan. Di sawah, baik sebagai tanaman khusus atau sebagai tanaman sampingan yang ditanam di pematang, seperti ditanam pada awal atau akhir musim hujan.

Penanaman pada akhir musim hujan dilakukan setelah panen padi musim rendengan. Di pekarangan dapat ditanam kapan saja, asal cukup air pengairan, terutama untuk penyiraman pada musim kemarau. Kacang panjang dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi. Untuk pertumbuhan banyak memerlukan sinar matahari. Paling baik ditanam di tempat terbuka, tidak terlindung tanaman lain.

#### E. Kultur Teknis

Kacang panjang diperbanyak secara generatif melalui biji dan ditanam langsung ke kebun tanpa penyemaian terlebih dahulu. Biji yang akan digunakan sebagai benih harus diambil dari buah yang masak pohon dan keadaannya sehat serta mulus yaitu dari buah masak yang kulitnya sudah mengering. Biji yang diperlukan untuk areal seluas 10 m adalah 15 g untuk kacang lanjutan (15 kg/ha), 25 g untuk kacang tunggak (25 kg/ha) dan 25-30 g untuk kacang harapan (25-30 kg/ha).

Pengolahan tanah dilakukan dengan mencangkul sampai gembur. Tanah-tanah yang tandus, perlu diberi pupuk kandang atau kompos

sebagai pupuk dasar. Pupuk ini ditaburkan merata, kemudian ditanamkan 1-2 minggu sebelum penanaman. Cara lain untuk memberi pupuk kandang atau kompos yaitu secara pemupukan lokal, yaitu pupuk diletakkan dalam lubang tanam. Lubang tanam cukup sebesar bekas cangkulan.

11 Setelah tanah siap untuk ditanami, biji ditanamkan dalam lubang tanam yang dibuat dengan tugal. Di dalam tiap lubang ditanamkan dua biji, dengan jarak tanam 30 x 60 cm, 30 x 50 cm, 40 x 50 cm atau 50 x 50 cm untuk kacang lanjaran dan 30 x 30 cm untuk kacang bukan lanjaran dan kacang uci. Biji biasanya tumbuh setelah berumur 5-7 hari sejak penanaman.

Setelah mulai tumbuh, untuk kacang lanjaran perlu segera ditancapkan lanjaran atau tonggak pembelit setinggi 1,5 - 2m. Setiap tonggak dapat digunakan untuk membelitnya dua rumpun tanaman, di kanan dan kirinya. Jadi tonggak tersebut ditancapkan di tengah-tengah antara dua rumpun.

Cara memasang lanjaran atau tonggak untuk kacang uci jenis yang merambat sama, hanya ukurannya lebih pendek yaitu cukup 1 m. Agar membelitnya kacang panjang lebih teratur, antara tonggak yang satu dengan yang lainnya direntangkan tali supaya cabang-cabang generatif merambat melalui tali ini dan tumbuhnya tidak terlalu berhimpitan. Cara lain yaitu dengan mengikat dua ujung satu dengan barisan lainnya yang berhadapan sehingga membentuk bangun segitiga.

Pemberian pupuk buatan jarang dilakukan. Penggunaan pupuk buatan dianjurkan jika memang keadaan tanah benar-benar kurang subur. Perbandingan pupuk N, P, dan K yang dianjurkan adalah 1:3:2 dengan jumlah pupuk Urea 40 kg/ha atau 3 - 8g tiap ton, 240 kg DS dan 160 kg ZK per ha. Jika yang dipakai dalam bentuk pupuk lengkap seperti pupuk NPK. Jumlahnya 500 g per 10 m<sup>2</sup>.

Kebun atau tanah di sekitar batang harus diusahakan supaya selalu bersih. Penyiangan dan pendangiran perlu dilakukan jika kebun banyak ditumbuhi rumput pengganggu. Pendangiran dimaksudkan agar tanah tetap gembur, disamping menutupi akar yang terbuka.

Penyiraman harus dilakukan jika keadaan tanah sudah nampak kekeringan, terutama sekali pada musim kemarau. Hama yang paling

banyak menyerang kacang panjang yaitu kutu daun. Hama ini banyak menyerang di musim kemarau. Menyerang buah, daun, batang dan tunas. Buah yang terserang tumbuhnya memendek. Gejala serangan lainnya yaitu daun mengeriput, tumbuhnya tunas terhambat dan tanaman menjadi kerdil. Lama kelamaan tanaman yang terserang banyak ditumbuhi cendawan jelaga yang berwarna hitam, disertai banyaknya semut yang hidup di atasnya. Kutu daun (*Aphistarsi*) dapat dikendalikan dengan semprotan larutan supracide, Tamaron atau Karphos 25 EC dengan perbandingan 1-2 EC untuk tiap 1 lt air, hama lain yang biasa menyerang kacang panjang yaitu bangsa tungau dan ulat daun.

## F. Panen

Kacang lanjaran dan hibrida dapat mulai dipungut buah mudanya sejak tanaman berumur 50-60 hari. Selanjutnya pemetikan buah dilakukan satu minggu sekali, yang dapat berjalan sampai tanaman mencapai umur empat bulan dengan masa panen 5-6 kali. Hasil rata-rata dapat mencapai 2,5-3 kg per 10m<sup>2</sup>, atau 25-30 kw per ha.

Kacang tunggak buah mudanya dapat mulai dipetik setelah tanaman berumur 2-2,5 bulan. Sedangkan panen buah masak atau buah tua biasanya setelah tanaman mencapai umur 3,5-4 bulan. Hasil rata-rata biji kering 1,25-1,5 kg per 10 m<sup>2</sup> atau 15 kw per ha.

Kacang uci dipungut hasilnya dalam bentuk buah masak. Pencabutan tanaman yang sudah mengering bagian daunnya atau daun sudah berubah warna menjadi kekuning-kuningan, biasanya jatuh pada umur tanaman 3,5-4 bulan. Hasilnya rata-rata 12,5-15 kw per ha. Masa panen kacang uci tidak merambat lebih cepat dari pada kacang uci jenis merambat.



Gambar 67. Pengolahan lahan  
(Sumber: hes-gotappointment-newspaper.icu)



Gambar 68. Pemilihan benih berkualitas  
dan penanaman  
(Sumber: familydanceoff.com)



Gambar 69. Pertumbuhan kacang panjang  
(Sumber: agri-tani.blogspot.com)



Gambar 70. Pemasangan ajir  
(Sumber: agri-tani.blogspot.com)



Gambar 71. Bunga kacang panjang  
(Sumber: youtube.com)



Gambar 72. Kacang panjang siap panen  
(Sumber: saegarden.com)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# BAB 17

## BUDIDAYA TANAMAN KECIPIR

### A. Pendahuluan

Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) merupakan tanaman yang tumbuh membelit. Termasuk famili Legiminoceae yang sangat baik untuk membantu meningkatkan kesuburan tanah disamping sebagai makanan yang bernilai gizi tinggi.

Tanaman ini disebut tanaman tahunan karena dapat tumbuh sampai beberapa generasi yaitu selama beberapa tahun menurut musim antara musim hujan dan musim kemarau. Pada musim kering, kecipir membentuk pertumbuhan generatif yang banyak menghasilkan bunga dan buah. Pada akhir musim kering tanaman biasanya mati.

Selanjutnya, pada musim hujan berikutnya dari umbinya akan timbul tunas yang terus tumbuh membentuk tanaman baru. Pertumbuhan musim hujan ini merupakan pertumbuhan vegetatif, membentuk banyak daun dengan sedikit bunga dan buahnya. Begitu seterusnya sampai beberapa tahun jika umbinya tidak dibongkar dan selama umbi masih terpelihara baik di dalam tanah.

Seperti jenis kacang-kacangan lainnya, kecipir cocok sekali untuk tanaman pekarangan. Dapat ditanam diantar tanaman lain yang berbatang tinggi, seperti ketela pohon atau tanaman tahunan.



**Gambar 73. Buah kecipir**  
(foto: fauziafruit.blogspot.com)

## B. Klasifikasi

### 1. Klasifikasi Tanaman Kecipir

Devisio : Spermatophyta

Sub devisia : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Polype tales

Famili : Leguminoceae

Genus : Psophocarpus

Species : *Psophocarpus tetragonolabus*

### 2. Botani

Tanaman kecipir membentuk lingkaran ke kiri menjulai ke atas bersandar pada turus atau pohon hingga 2-3 meter atau lebih tingginya. Bila tidak ada turus pohon-pohonan yang dapat dirambati, kecipir akan melata di atas tanah dan membentuk batang dan cabang berikut daunnya yang merupakan lapisan yang tebal.

Daunnya berbentuk trifoliat seperti kacang panjang. Bunganya berwarna putih, biru atau merah ungu dan membentuk jurai yang panjang dengan 2-10 tangkai bunga. Untuk membentuk buah, kecipir tidak memerlukan persarian bersilang. Penyerbukan sendiri sudah dapat menjamin pembuahan yang baik.

Warna bijinya ada yang putih, kuning hitam dan sawo matang atau coklat muda. Berat bijinya rata-rata 30-40g tiap 100 butir. Kecipir membentuk akar mendatar yang cukup tebal. Beberapa akar utamanya membentuk umbi yang diameternya rata-rata 2-4 cm dan panjangnya 8-12 cm.

### 3. Jenis-jenis Kecipir

Menurut warna bunganya, dapat dibedakan dua jenis kecipir, yaitu kecipir putih kebiru-biruan dan yang berbunga merah atau violet.

#### a. Kecipir berbunga putih kebiru-biruan

Sebelum mekar bunganya berwarna putih. Kelopak bunga berwarna hijau suram. Setelah mekar berwarna putih kebiru-biruan. Warna biji buah masak ada yang coklat kehitam-hitaman, sedangkan besarnya berbeda-beda.

Dari jenis ini dapat dibedakan antara yang berbuah membulat dan yang berbuah melebar. Kecipir berbuah membulat memiliki buah kecil-kecil dan memanjang. Keempat bagian sisir buahnya pendek, sehingga dari jauh nampak seperti bersisir. Warna buah muda ada yang hijau dan yang hijau keputih-putihan. Panjang buah terpanjang adalah 30 cm. Akan nampak jelas bentuk buah jenis ini setelah mengering, yaitu bulat memanjang seperti tidak bersisir serta melengkung.

Jenis yang kedua bentuk buahnya agak melebar dan bagian sisirnya memanjang. Bagian sisir ini ada yang lebih dan halus dan ada yang agak pendek tetapi kaku. Demikian pula keempat sisi buahnya, ada yang seluruhnya melekuk ke dalam, ada pula yang satu pasang sebelah menyebelah mendatar dan satu pasang lainnya melekuk ke dalam akan nampak jelas setelah buahnya mengering yaitu bentuknya melebat seperti pedang-pedangan. Panjang buah antara 15 - 25 cm.

Jenis ini banyak ditanam di pematang sawah, karena pertumbuhannya tidak begitu memanjang.

b. Kecipir berbunga merah ungu atau violet

Sebelum mekar warna bunganya putih gelap atau keputih-putihan dengan bintik-bintik ungu. Kelopak bunga berwarna ungu. Setelah mekar warnanya ungu menyala.

Warna buah jenis ini hijau muda berbintik ungu atau keputih-putihan berbintik ungu, terutama pada keempat sisirnya. Sisir buah umumnya melebar. Ada yang berbuah panjang sekali sampai mencapai 50 cm ada pula yang berbuah agak pendek. Umumnya bentuk buah melebar, setelah kering menyerupai pedang-pedangan. Warna biji sewaktu muda yaitu ungu muda. Setelah masak menjadi coklat muda sampai coklat tua Bijiinya besar-besar.

Dari jenis ini dikenal pula yang berbuah bulat yaitu setelah kering bentuk buahnya bulat dengan warna hitam gelap serta bijiinya besar-besarnya. Kecipir yang berbuah panjang membulat biasa disebut kecipir belut.

### C. Syarat Tumbuh

Untuk tumbuhnya, kecipir tidak memerlukan tanah yang terlalu subur, pembuahannya kurang karena pembentukan bunganya terhambat oleh pembentukan bagi vegetatif. Dapat ditanam mulai dari daerah dataran rendah sampai dataran tinggi akan tetapi kecipir tumbuh paling baik dan berbuah lebat pada daerah dengan ketinggian 300 - 600 m di atas permukaan laut.

Untuk pembenihan yang baik memerlukan cuaca yang kering. Kecepatan pembuahan sangat dipengaruhi oleh iklim. Pembuahan akan lebih banyak dan lebih cepat seandainya ditanam pada akhir musim hujan, karena pembungaan biasanya terjadi pada musim kemarau. Jika ditanam pada awal musim hujan, pembuahan lebih lama karena pembungaan tetap terjadi lebih banyak di musim kemarau. Penanaman pada akhir musim hujan akan berbunga setelah tanaman berumur 3-4 bulan, sedangkan jika menanam pada awal musim hujan mulai masa bunganya akan lebih lambat serta pembuahannya kurang. Penanaman pada akhir musim hujan ini dapat dilakukan di pekarangan, karena lebih mudah pengairannya. Untuk tanah tegalan dan sawah yang pengairannya tidak teratur, waktu tanam sebaiknya pada awal musim hujan. Selama pertumbuhannya kecipir memerlukan tempat terbuka yang mendapat sinar matahari penuh.

## D. Budidaya

Jika kecipir ditanam di pekarangan, tanahnya dicangkul ringan lebih dahulu. Biji ditanamkan sedalam 2-3 cm. Untuk selanjutnya dipelihara 2 tanaman. Jarak tanam 50 x 50 cm, 50 x 40 cm atau 50 x 60 cm. Penanaman di ladang atau tegalan dapat dilakukan di antara tanaman pokok. Misalnya di antara ketela pohon yang batangnya dapat dimanfaatkan untuk rambatan. Di sini biji ditanamkan (ditugalkan) diantara dua batang ketela pohon.

Pada pematang sawah, biji ditugalkan dengan jarak satu sama lain 60 cm. Sebelum itu tanahnya dicangkul ringan dalam bentuk lubang tanam kecil. Biji yang ditanamkan biasanya mulai tumbuh setelah satu minggu. Setelah biji tumbuh, di antara dua tanaman ditancapkan tonggak (turus) bambu setinggi 2 m. Jika di sekitarnya terdapat pagar atau tanaman lain yang berbatang cukup tinggi, alat rambatan ini tidak diperlukan lagi.

Jika tanah kurang gembur atau terlalu keras, untuk menyuburkannya dapat digunakan pupuk kandang atau kompos. Pupuk ini dibenamkan di sekitar lubang tanam, beberapa hari sebelum penanaman. Setiap batang di pupuk dengan 0,5 kg pupuk kandang ditambah 5-6g pupuk NPK yang diberikan 2-4 minggu setelah penanaman. Pupuk kandang sebaiknya diberikan 1-2 minggu sebelum penanaman.

Selama pertumbuhannya kecipir tidak memerlukan pemeliharaan khusus. Walaupun demikian perlu diusahakan agar tanah di sekitar batang selalu bersih. Penyiraman diperlukan jika cuaca terlalu kering.

Penyemprotan dilakukan jika tanaman tampak terserang hama atau penyakit. Penyemprotan dapat dilakukan beberapa kali, tetapi tidak dilanjutkan setelah tanaman berbuah.

Kecipir termasuk tanaman yang agak tahan terhadap serangan hama atau penyakit. Beberapa jenis kumbang daun, ulat pemakan daun dan ulat penggerek tanah sering menyerang, tetapi serangan ini biasanya tidak begitu berarti. Kadang-kadang penyakit keriting menyerang tanaman ini. Gejala penyakit ini dimulai dengan perubahan warna daun yaitu menjadi saul, bentuk daun mengeriput dan pertumbuhan pucuk terhambat. Serangan biasanya tidak pada seluruh bagian tanaman. Jika bagian pucuk batang pokok terserang, bagian bawahnya akan bertunas lagi. Tetapi jika serangan ini dibiarkan,

akan menyerang bagian lain. Karena itu, jika nampak ada bagian atau tanaman yang terserang, sebaiknya segera dipotong atau dicabut dan dibuang.

Penyakit lain yang biasa menyerang kecipir yaitu yang disebut penyakit *Woronunella Psophocarpi Raciborki* yang disebabkan oleh jamur. Penyakit ini banyak menyerang pucuk, batang, daun muda, tunas dan buah muda. Serangan banyak terjadi di musim hujan. Gejala serangan yaitu tanaman nampak ditumbuhi jamur berwarna jingga. Lama-kelamaan bagian yang terserang akan mati. Jika bagian batang atau cabang yang terserang, pertumbuhannya tidak sempurna sehingga menghambat pembungaan dan pematangan.

Kecipir dapat dipelihara sampai beberapa generasi. Biasanya tanaman akan mati setelah berumur 6 bulan yaitu pada akhir musim kemarau. Umbinya dapat dipelihara untuk tumbuh kembali pada awal musim hujan berikutnya, membentuk tanaman baru. Untuk mendapatkan tanaman baru ini sebaiknya dilakukan pemupukan yang intensif.

## E. Panen

Kecipir mulai dapat dipetik buahnya setelah berumur 2-3 bulan dalam bentuk buah muda. Jika pemetikan buah terlambat, kualitas buah menurun karena sudah mengeras dan berserat, kecuali jika akan dipungut bijinya buah dibiarkan masak pohon. Pemetikan buah dapat dilakukan sampai beberapa kali. Jika pembungaan cukup banyak, pemetikan dapat dilakukan setiap 2-3 minggu sekali. Produksi yang dapat dicapai rata-rata 1,5-3 kg per 10 m lahan atau 1500-3000 kg buah muda per hektar.

Pada umur 3-4 bulan, buah kecipir sudah mulai mengering dan bijinya dapat dikumpulkan. Pemungutan biji kecipir dilaksanakan berturut-turut. Di samping buah muda dan bijinya, umbi kecipir juga enak dimakan seperti ubi jalar atau ketela pohon.

Umbi kecipir mengandung protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 13,2% yang berarti lebih tinggi dari protein yang dikandung ubi jalar maupun ketela pohon. Kandungan protein dalam ubi jalar dan ketela pohon adalah 12%-21,8% saja. Umur yang masih enak dimakan dihasilkan pada umur 4-8 bulan. Ukuran umbinya mencapai 2-4 dan panjang 8-12 cm.



Gambar 74. Pengolahan tanah  
(Sumber: gdmorganic.com)



Gambar 75. Pemilihan benih  
(Sumber: bibitbunga.com)



Gambar 76. Pemasangan ajir  
(Sumber: bertani.go.id)



Gambar 77. Pertumbuhan kecipir  
(Sumber: sumberplastik.co.id)



Gambar 78. Bunga kecipir  
(Sumber: greener.co)



Gambar 79. Kecipir siap panen  
(Sumber: animhosnan.blogspot.com)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# BAB 18

## BUDIDAYA TANAMAN BUNCIS

### A. Pendahuluan

Kacang buncis adalah tanaman sayuran penghasil buah. Termasuk famili *Jegumnoceae* yang merupakan tanaman semusim berbentuk perdu. Buah atau polongnya pendek, hanya  $\pm 12$  cm, sangat digemari karena rasanya enak dan gurih serta merupakan sumber protein nabati yang penting dan banyak mengandung vitamin A, B, dan C.

Komposisi kimia kacang buncis dari tiap 100 g buah seperti tertera pada Tabel berikut:

**Tabel 11. Komposisi Kimia Kacang Buncis dari tiap 100 g.**

Kandungan Bahan	Jumlah Kandungan	
	Kacang Buncis (buah muda)	Biji Kering (kacang merah)
Kalori	35	336
Protein	2,4	23,1
Lemak	0,2	1,7
Hidrat arang	7,7	59,5
Kalsium	65	80
Fosfor	44	400
Besi	1,1	5,0

Tabel 12. Kandungan Bahan

Kandungan bahan	Jumlah Kandungan	
	Kacang Buncis 1 (buah muda)	Biji Kering (kacang merah)
Vitamin A	630	0
Vitamin B	0,08	0,6
Vitamin C	19	0
Air	88	12

Sumber: Daftar Analisa Bahan Makanan 1964. Lembaga Makanan Rakyat. Departemen Kesehatan RI Jakarta, dalam Samsudin, 1985.

## B. Klasifikasi

Seperti jenis tanaman kacang-kacangan lainnya, selama pertumbuhannya, kacang buncis dapat menyuburkan tanah, karena bakteri *Rhizobium* yang hidup dalam bintil-bintil akarnya.



Gambar 80. Tanaman buncis membelit (kiri), setengah membelit (tengah), dan tidak membelit/ tegak (kanan)

(Sumber: sumberplastik.co.id)

Tanaman buncis ini berbunga sempurna. Susunan daunnya merupakan daun mejemuk. Dalam satu tangkai daun terdapat tiga buah daun berbentuk segitiga. Buncis ini banyak sekali jenisnya dan secara garis besarnya dapat dibagi menjadi tiga golongan yaitu jenis membelit, setengah membelit dan jenis yang tidak membelit.

### 1. Jenis Membelit

Merupakan kacang buncis sebenarnya yang banyak dikenal orang. Tumbuhnya membelit.

Golongan ini dipungut hasilnya dalam benih muda yang dapat dipetik sampai beberapa kali. Untuk pertumbuhannya diperlukan tonggak pembelit yang cukup tinggi. Jenis-jenisnya antara lain:

- a. Buncis babud, yang paling banyak dikenal, mempunyai polong sepanjang  $\pm 15$  cm, berwarna hijau muda dan berbiji putih.
- b. Buncis Hawaiian Wonder, panjang polongnya  $\pm 18$  cm, bijinya berwarna coklat keabu-abuan.
- c. Buncis Kopak, panjang polongnya  $\pm 22$  cm, bijinya berwarna putih dan lebih besar daripada buncis babud.
- d. Buncis Contender, polongnya lurus, bulat, berwarna hijau dan panjangnya  $\pm 12$  cm, bijinya berwarna coklat muda dengan berbecak atau beralur.

## 2. Jenis Setengah Membelit

Dikenal dengan kacang arit atau kacang galing. Tumbuhnya setengah membelit.

Perbedaan yang menyolok dengan jenis lainnya yaitu dalam warna batang dan warna buah. Batangnya berwarna kemerah-merahan. Sewaktu muda benar, urat di bagian pinggir buah bergaris merah tua. Setelah besar menjadi kemerah-merahan dengan pinggir berwarna hijau.

Dari jenis ini ada yang berbiji hitam dan ada berbiji putih bergaris hitam. Jenis yang berbiji hitam binjinya lebih kecil dan umurnya lebih genjah yaitu sekitar 55 hari, serta tumbuhnya tidak membelit.

Sedangkan jenis kedua, bijinya lebih besar, umurnya lebih lama dan tumbuh setengah membelit. Yang dipungut adalah buah tua atau buah masak untuk diambil bijinya.

## 3. Jenis Tidak Membelit

Banyak dikenal dengan nama kacang jogo atau kacang merah. Tumbuhnya tidak membelit. Tanamannya pendek, buku-buku batangnya agak rapat dan percabangannya rendah dan sedikit sehingga seperti semak-semak kecil. Buah yang dipungut adalah buah tua, ketika warna kulitnya sudah berubah menjadi kemerah-merahan. Panen kacang merah atau kacang jogo ini dilakukan sekaligus, seluruh tanaman dicabut untuk diambil bijinya sebagai produk utama.

Jenis-jenis yang terkenal yaitu:

- a. Kacang merah (rode boon), polong dan bijinya berwarna merah dengan pola bercak-bercak atau beralur.
- b. Kacang jogo *Hawkesbury wonder* (bruine boon), polongnya lebih panjang (sampai  $\pm 12$  cm) dan lurus, bijinya berwarna merah ungu sampai ungu hitam ukurannya lebih besar daripada kacang merah.
- c. Kacang jogo Surakarta, polong tua berwarna hijau, berbiji hitam dan berbentuk bulat, tanamannya membelit seperti buncis.
- d. Kacang jogo biji, tanamannya membelit seperti buncis, polong tua berwarna hijau kemerahan, bijinya merah muda dan berbentuk bulat, hasilnya lebih sedikit dari pada kacang jogo Surakarta.

### C. Syarat Tumbuh

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dapat ditanam di daerah-daerah dengan ketinggian 500-1500m di atas permukaan laut. Dan menghendaki tanah yang gembur, tanah lempung berpasir dengan draenase baik. Tanah liat yang keadaannya terlalu masam kurang dikehendaki, kecuali jika diusahakan dengan pemberian pupuk alam seperti pupuk kandang atau kompos disertai pemberian pasir yang cukup banyak. Air tanahnya tidak menggenang dengan pH antara 5,5-6 dan beriklim kering. Dengan demikian waktu tanam yang baik harus pada akhir musim hujan, masa pematangan terjadi tepat pada musim kemarau. Syarat ini diutamakan untuk jenis kacang merah.

### D. Budidaya

Waktu tanam yang baik yaitu pada akhir musim hujan, terutama sekali untuk jenis kacang merah, karena jenis ini tidak tahan banyak hujan. Untuk jenis yang lainnya penanaman dapat dilakukan pada awal musim hujan atau kapan saja, asalkan syarat air untuk pengairannya terpenuhi disertai drainase yang lancar.

Penanaman kacang merah pada musim hujan biasanya banyak mengalami kegagalan. Tumbuhnya tanaman terhambat, daun berguguran dan akhirnya banyak yang mati. Hal ini disebabkan keadaan tanah yang terlalu becek berakibat akar banyak yang membusuk.

Dua minggu sebelum penanaman, tanah dicangkul sampai cukup gembur. Lalu dibuat bedengan-bedengan yang lebarnya 100 cm. Jarak

antara bedengan 30 cm. Parit diantara bedengan-bedengan dibuat cukup dalam yang pada saatnya dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan air untuk penyiraman.

Tanaman diperbanyak dengan bijinya dan dapat langsung ditanam secara tugal dengan 2-3 biji per lubang. Jarak tanam 40x40 cm untuk kacang merah, 25x30 cm atau 20x40 cm kacang merah dan kacang arit. Kebutuhan benih untuk lahan seluas 10 m adalah 100-125 g atau 100-125 kg per ha.

Kira-kira seminggu setelah tanam, maka benih mulai berkecambah. Selanjutnya tanaman ini perlu diberi ajir seperti halnya tanaman lanjaran. Tinggi tonggak lanjaran  $\pm$  2 m, dan tiap 4 batang lanjaran ujungnya diikat satu sama lain sehingga membentuk semacam piramida.

Penyiraman dilakukan secara teratur. Khusus untuk kacang merah yang dipungut untuk diambil bijinya, penyiraman dilakukan sampai menjelang pemasakan polong untuk kacang buncis, penyiraman dilakukan sampai menjelang tanaman akan dibongkar. Paling baik penyiraman dilakukan pada sore hari setiap tiga hari satu kali. Diusahakan agar tanah jangan sampai kekeringan atau terlalu becek akibat pengairan.

Dalam pemupukan, pupuk P penting sekali artinya untuk pembentukan polong. Pembelian pupuk buatan dilakukan 1-2 hari setelah penanaman atau bersamaan dengan waktu tanam.

Jumlah pupuk N, P, dan K yang akan diberikan tergantung pada keadaan tanah. Untuk tanah lempung berpasir, sebaiknya digunakan perbandingan 1:2:1 atau 1:3:1 dengan dosis pupuk N 40 kg per hektar, artinya dibutuhkan  $\pm$  90 kg urea, 180-270 kg TSP dan 90 kg ZK. Sedangkan untuk tanah berpasir, sebaiknya digunakan perbandingan 1:2:2 dengan dosis pupuk N 50 kg per hektar atau  $\pm$  110 kg urea, 220 kg TSP dan 220 kg ZK per hektar.

Cara pemupukan dilakukan dengan membenamkan sedalam 5-10 cm dengan jarak 5-10 cm dari batang.

Penyiangan perlu dilakukan terutama terhadap rumput-rumput dan alang-alang yang dapat dilakukan dua kali yaitu 2-3 minggu dan 4-5 minggu setelah penanaman. Dilakukan bersamaan dengan pendangiran yaitu pekerjaan menggemburkan dan menimbun leher akar yang terbuka. Sebaiknya pekerjaan ini menggunakan kored.

Untuk mencegah serangan hama dan penyakit, sebaiknya tanaman disemprot dengan pestisida. Penyemprotan dilakukan segera setelah biji tumbuh dan diulang sebanyak 4 kali selama 10 minggu.

Berbagai hama yang biasa menyerang buncis antara lain ulat daun, kumbang daun, ulat tentara, kutu daun, lalat kacang yang menyerang tanaman sejak mulai tumbuh, ulat tanah yang biasa memotong pangkal batang dan penggerek polong.

Penyakit umumnya karena serangan cendawan seperti cendawan *Carticum vagum solani* yang menyerang pangkal batang dan pangkal dahan sehingga bagian ini menghitam, cendawan *Alternaria phaserii* penyebab penyakit bercak-bercak daun yang biasa menyerang pada musim basah dan penyakit karena virus sebagai penyebab penyakit mozaik. Tanaman yang terserang virus, kebanyakan tumbuhnya tidak normal, didahului oleh perubahan warna daun. Daun berubah jadi chlorosis yang lama kelamaan mengeriting yang akhirnya mati. Penyakit lainnya yang biasa menyerang kacang buncis yaitu penyakit busuk akar yang disebabkan karena tanah terlalu becek.

## E. Panen

Kacang buncis dapat menghasilkan buah muda dan biji sebagai bahan sayuran. Pemungutan buah muda dapat dilakukan beberapa kali, sejak tanaman berumur 2 bulan sampai berumur 3-4 minggu.

Kacang merah dipungut hasilnya dalam bentuk buah tua dengan cara mencabut seluruh tanaman. Panen dilakukan setelah daunnya menguning atau mengering yang biasanya terjadi setelah tanaman berumur tiga bulan. Buahnya dapat langsung dikupas untuk diambil bijinya atau dijemur terlebih dahulu bersamaan batangnya.

Cara ini dilakukan jika buah tersebut akan dijadikan benih. Untuk memenuhi kebutuhan benih, buah dibiarkan masak di pohon sampai cukup kering. Selanjutnya dijemur sampai kulit buahnya kering kemudian disimpan di tempat yang cukup kering dan bersih.



Gambar 81. Persiapan lahan buncis  
(Sumber: youtube.com)



Gambar 82. Persiapan benih buncis  
(Sumber: bibitbunga.com)



Gambar 83. Pertumbuhan tanaman buncis  
(Sumber: gardenerdy.com)



Gambar 84. Pertumbuhan bunga buncis  
(Sumber: dhcrop.bsmrau.net)



Gambar 85. Ukuran panen (baby buncis)  
(Sumber: cybex.pertanian.go.id)



Gambar 86. Ukuran normal panen  
(Sumber: bibitbunga.com)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# BAB 19

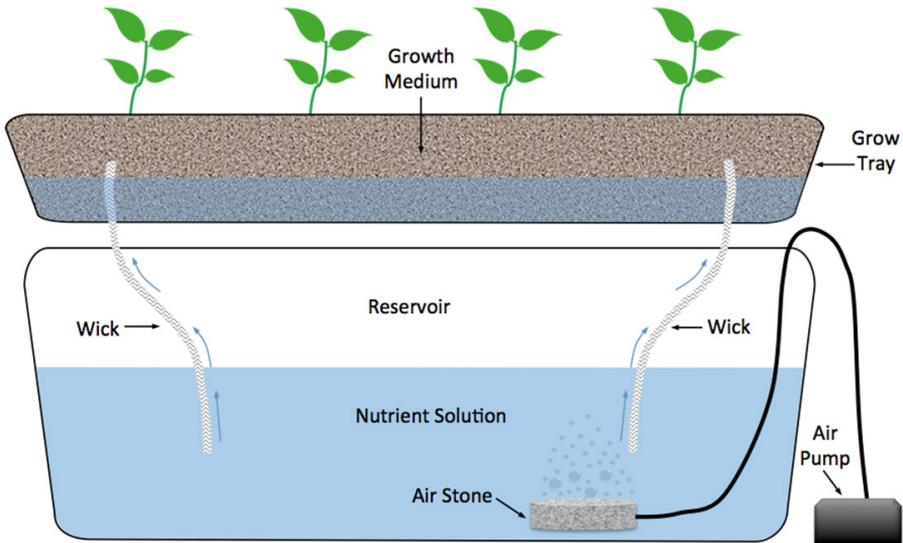
## TEKNOLOGI HIDROPONIK TANAMAN SAYURAN

Budidaya sayuran menggunakan sistem hidroponik merupakan salah satu cara untuk mengatasi minimnya lahan pertanian yang subur. Hidroponik juga banyak dipilih untuk diaplikasikan dalam *urban farming*. Hidroponik adalah budidaya dengan menggunakan air sebagai media pertumbuhan tanaman. Dalam praktik hidroponik ada beberapa sistem yang masih menghendaki tanah/ media padat sebagai penopang tumbuh tanaman, namun ada yang memang betul-betul menggunakan air sebagai media pertumbuhan tanaman.

Hidroponik berprinsip pada kebutuhan utama tanaman yang wajib dipenuhi dari media tanamnya, seperti air, udara, unsur hara dan tempat menopang tanaman. Apabila keempat prinsip utama ini dapat dipenuhi dengan baik, maka hidroponik akan berfungsi dengan baik. Syarat-syarat tumbuh tanaman untuk tetap tumbuh harus tetap dipenuhi, seperti kebutuhan cahaya, suhu, kelembaban serta pH media tanam. Oleh sebab itu dalam praktiknya, sistem ini harus diawasi secara intensif.

Pembuatan instalasi hidroponik hampir sama dengan aeroponik, perbedaan terletak pada bagaimana air tersebut diberikan sebagai media pertumbuhan tanaman. Hidroponik memiliki beberapa jenis rakitan instalasi berdasarkan kondisi air sebagai media pertumbuhan, yaitu:

### A. Wick



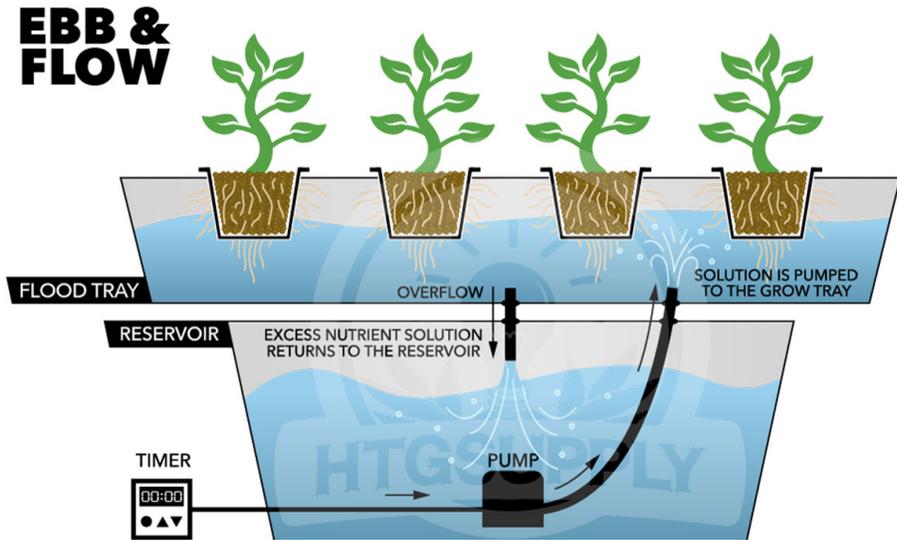
**Gambar 87. Instalasi hidroponik sistem Wick**

(Sumber: pinterest.com)

Pada sistem ini, media yang digunakan sebagai pertumbuhan adalah arang sekam atau cocopeat. Media tersebut kemudian dihubungkan dengan sumber air menggunakan kain flanel, sumbu kompor, atau selang. Air yang naik ke media tanam memanfaatkan hukum gravitasi dan kapilaritas. Metode Wick ini terdiri atas dua cara, yaitu dilengkapi dengan sistem aerasi dan tidak. Untuk yang tidak dilengkapi sistem aerasi, maka secara berkala air harus diganti dengan yang baru. Di samping itu bak penampung air juga harus sering diaduk, sehingga memungkinkan  $O_2$  berdifusi dalam air.

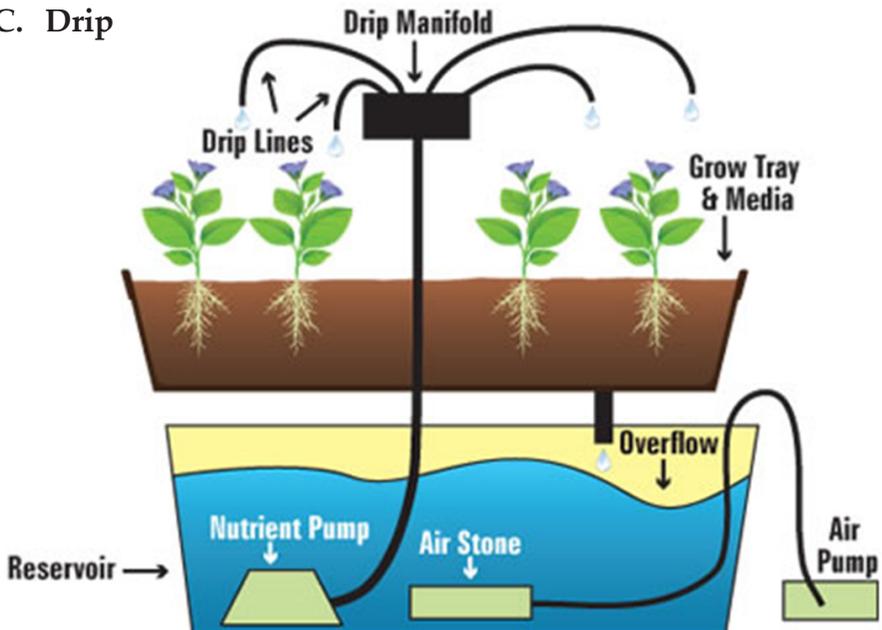
### B. Ebb and Flow (Flood & Drain)

Sistem ini menggunakan *rockwool* atau busa sebagai penopang pertumbuhan tanaman. *Rockwool*/ busa ini kemudian digenangi oleh air yang diatur sedemikian rupa, dimana air berasal dari drum penampung air yang dialirkan menggunakan pompa.



Gambar 88. Instalasi hidroponik sistem *Ebb and Flow (Flood & Drain)*  
(Sumber: posondo.com)

C. Drip

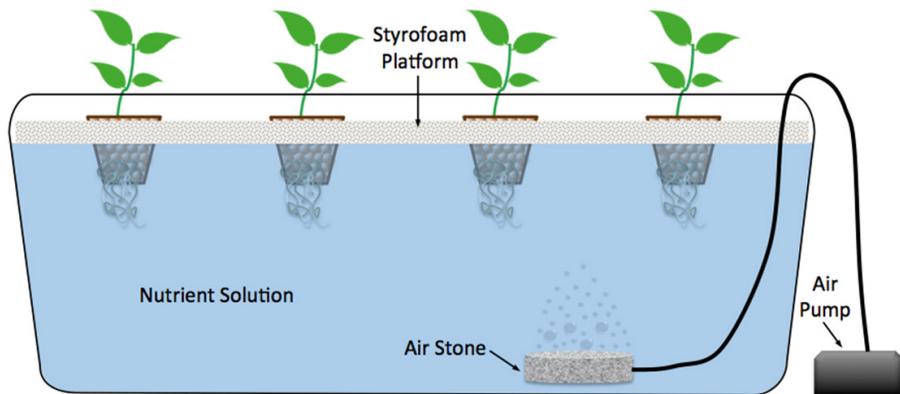


Gambar 89. Instalasi hidroponik sistem *Drip*  
(Sumber: 123wegrow.com)

Dalam sistem ini, tanaman tumbuh dalam media padat seperti arang sekam, cocopeat, dan sebagainya. Air disalurkan dalam media melalui selang yang dihubungkan dengan pompa untuk menyalurkan air dari bak penampungan air. Sistem ini merupakan sistem yang paling efisien air, karena air diberikan dalam jumlah yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan tanaman. Air diberikan dalam volume yang sangat kecil, sehingga memungkinkan air tidak banyak terbuang. Atau dengan kata lain air yang diberikan benar-benar diserap oleh tanaman dan digunakan dalam pertumbuhannya.

#### D. *Water Culture (recovery or non-recovery)*

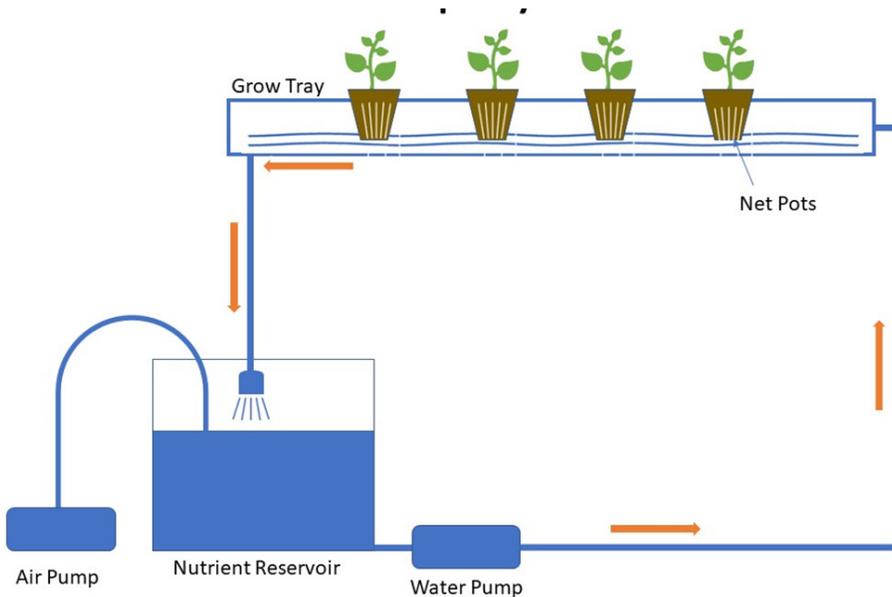
Hidroponik sistem ini membiarkan tanaman terapung dalam air. Air yang ditampung dalam bak penampungan, dilengkapi dengan sistem aerasi, sehingga kebutuhan tanaman terhadap udara tetap terpenuhi.



**Gambar 90. Instalasi hidroponik sistem *Water Culture***

(Sumber: pinterest.com)

### E. N. F. T (*Nutrient Film Technique*)



**Gambar 91. Instalasi hidroponik sistem *Nutrient Film Technique***  
(Sumber: yourgardenbuddy.com)

Sistem NFT ini merupakan sistem hidroponik yang terbaik di antara sistem-sistem lainnya. Hal ini disebabkan oleh talang/ paralon tempat tanaman tumbuh diletakkan dalam posisi miring + 30o-45o. Air sebagai media pertumbuhan tanaman terus mengalir dan memberikan aerasi yang sangat baik bagi pertumbuhan tanaman. Beberapa praktik budidaya tanaman sayuran skala besar lebih banyak menggunakan sistem ini, di samping sistem *drip*, dan *Water Culture (recovery or non-recovery)*.

Di samping menggunakan arang sekam, cocopeat, dan rockwool (*oasis cubes*), media penyangga tanaman dalam hidroponik juga dapat diganti dengan *perlite*, *vermiculite*, *Pro-mix*, *Coconut fiber*, dan *Gravel*. Unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman diberikan dengan cara dicampurkan dalam air sesuai dengan kebutuhan tanaman. Unsur hara ini harus lengkap berisi unsur hara esensial baik makro dan mikro. Persentase kebutuhan hara beragam disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, apakah tanaman akan dipanen daunnya atau buahnya.

Terdapat standar nutrisi yang dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan, seperti yang dijelaskan dalam tabel.

**Tabel 13. Unsur hara makro standar untuk hidroponik**

Unsur hara Makro	Konsentrasi (mmol/L)	Konsentrasi (ppm)
N	14	96
P	1	97
S	2	192
K	6	240
Amonium	1	14
Ca	4	160
Mg	2	48

**Tabel 14. Unsur hara mikro standar untuk hidroponik**

Unsur hara Mikro	Konsentrasi (mmol/L)	Konsentrasi (ppm)
Fe	25	1.4
Mn	9	0.50
Zn	0.75	0.05
Cu	0.3	0.02
Br	46.3	0.50
Mo	0.1	0.006

Pemenuhan nutrisi dalam penerapan sistem hidroponik bagi pemula, dapat dilakukan dengan memanfaatkan nutrisi yang sudah jadi. Nutrisi tersebut khusus untuk hidroponik, atau yang dikenal dengan nutrisi AB mix. Dimana A merupakan unsur hara makro dan B merupakan unsur hara mikro. AB mix ini dibedakan menjadi dua, yaitu AB mix daun dan AB mix buah, bergantung pada tujuan dan jenis tanaman yang akan dibudidayakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akagami. 2020. Indahnya Bunga Tanaman Kacang Panjang. [https://www.youtube.com/watch?v=4j3HIKw9rs&ab\\_channel=AkagamiTechnique](https://www.youtube.com/watch?v=4j3HIKw9rs&ab_channel=AkagamiTechnique) (diakses tanggal 7 April 2021)
- Akatiga. 2020. Hidup Menjadi Petani Muda Bawang Merah Pertama di Kaki Gunung Pangrango. <https://www.akatiga.org/language/id/hidup-menjadi-petani-muda-bawang-merah-pertama-di-kaki-gunung-gede-pangrango/> (diakses tanggal 4 April 2021)
- Anem, M. 2019. Kecipir, Tanaman Ulaman. <http://animhosnan.blogspot.com/2019/06/kecipir-tanaman-ulaman.html> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Anonim. 2012. Lombok Besar Umur 30 Hari Setelah Tanam. [https://www.youtube.com/watch?v=2b2j8ogJR74&ab\\_channel=BISNISNUSANTARA](https://www.youtube.com/watch?v=2b2j8ogJR74&ab_channel=BISNISNUSANTARA) (diakse tanggal 4 April 2021)
- Anonim. 2013. Hydroponic System. [http://hydroponicpassion.blogspot.com/2013/12/hydroponic-systems\\_20.html](http://hydroponicpassion.blogspot.com/2013/12/hydroponic-systems_20.html) (diakses tanggal 15 Maret 2021)
- Anonim. 2014. Peluang Bisnis Budidaya Kubis untuk Pensiunan. <https://bisnisukm.com/peluang-bisnis-budidaya-kubis-untuk-pensiunan.html> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Anonim. 2015. Growing Asparagus. <https://highdesertgardener.blogspot.com/2015/01/growing-asparagus.html> (diakses tanggal 25 Maret 2021)
- Anonim. 2015. White Grubs. <https://soybeanresearchinfo.com/soybean-pest/white-grubs/> (diakses tanggal 21 Maret 2021)
- Anonim. 2016. Penyakit Layu Fusarium. <https://agrokomplekskita.com/penyakit-layu-fusarium/> (diakses tanggal 22 Maret 2021)

- Anonim. 2017. Cara Menanam Brokoli di Luar Ruangan. <https://erdus.club/basis-pengetahuan/cara-menanam-brokoli-di-luar-ruangan/> (diakses tanggal 15 Maret 2021)
- Anonim. 2017. Hot Weather in Eastern Canada Slow Down the Potato Harvest. <https://www.potatopro.com/news/2017/hot-weather-eastern-canada-slows-down-potato-harvest> (diakses tanggal 22 Maret 2021)
- Anonim. 2017. Root Knot Nematode (M. minor). <https://www.daera-ni.gov.uk/articles/root-knot-nematode-m-minor> (diakses tanggal 21 Maret 2021)
- Anonim. 2017. What is that Thing? Identifying the Strange Pests Part 2. <https://plunketts.net/blog/identifying-strange-pests-part-2> (diakses tanggal 21 Maret 2021)
- Anonim. 2018. Budidaya Cabe dan Benih Cabe untuk Musim Kemarau. <https://www.lmgaagro.web.id/2018/06/budidaya-cabe.html> (diakses tanggal 4 April 2021)
- Anonim. 2018. Metode Budidaya Buncis yang Baik dan Benar. <https://sumberplastik.co.id/blog/metode-budidaya-buncis-yang-baik-dan-benar/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Anonim. 2018. Metode Budidaya Buncis yang Baik dan Benar. <https://sumberplastik.co.id/blog/metode-budidaya-buncis-yang-baik-dan-benar/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Anonim. 2019. Cara Menanam Kacang Panjang Agar Berbuah Lebat. <https://familydanceoff.com/cara-menanam-kacang-panjang/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Anonim. 2019. Thrips Control: How to Identify, Prevent and Get Rid of Thrips. <https://homyden.com/thrips-control-identify-prevent-get-rid-of-thrips/> (diakses tanggal 21 Maret 2021)
- Anonim. 2019. What are the Type of Hydroponics System. <https://posondo.com/what-are-the-6-types-of-hydroponics/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Anonim. 2020. Benih Bawang Putih Malang Dibudidayakan di Bali. <https://karantinasby.pertanian.go.id/2020/06/29/benih-bawang-putih-malang-dibudidayakan-di-bali/> (diakses tanggal 4 April 2021)

- Anonim. 2020. Cara Budidaya Mentimun di Lahan Sawah. <https://titikdua.net/budidaya-mentimun-pada-lahan-sawah/> (diakses tanggal 24 Maret 2021)
- Anonim. 2020. Cara Menanam Kecipir dalam Pot atau Polybag. <https://bibitbunga.com/cara-menanam-kecipir-dalam-pot-atau-polybag/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Anonim. 2020. Hydroculture and Hydroponics. <https://www.pinterest.com/pin/54887689187136123/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Anonim. 2020. Methods of Irrigation-A Complete Guide. <https://civilseek.com/methods-of-irrigation/> (diakses tanggal 21 Maret 2021)
- Anonim. 2020. NFT Hydroponic System: Hugely Popular Home Hydroponic System. <https://yourgardenbuddy.com/nft-hydroponic-system-hugely-popular-home-hydroponic-system/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Anonim. 2020. Tips dan Trik Menanam Mentimun dalam Polybag dengan Benar. <https://www.bertani.co.id/cara-menanam-timun-dalam-polybag/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Anonim.2019. Hama-hama Tanaman Pinang. <https://risehtunong.blogspot.com/2014/09/hama-hama-pada-tanaman-pinang-pineung.html> (diakses tanggal 21 Maret 2021)
- Anonim.2019. Persiapan dan Pengolahan Lahan Tanaman Tomat. <https://tanpot.blogspot.com/2018/03/persiapan-dan-pengolahan-lahan-tanaman.html> (diakses tanggal 6 April 2021)
- Anwar A, Sudarsono, Ilyas S. 2005. REVIEW: Perbenihan Sayuran di Indonesia: Kondisi Terkini dan Prospek Bisnis Benih Sayuran. *Bul. Agron.* 33(1): 38-47.
- Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura [BBPPMBTPH]. 2010. Metode Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian.
- Balai Penelitian Tanah Badan Penelitian dan Pengembangan pertanian. 2008. Budidaya Tanaman Mangga (*Mangifera indica*). Jakarta: Balai Penelitian Tanah Badan Penelitian dan Pengembangan pertanian.

- Baudendistel, R.F. 1979. Horticulture: A Basic Awareness. Reston Virginia: Reston Publishing Company, Inc.
- Baustista, O.K.I.V., Helen., C.T. Panfilv., R. C. E. Rene. 1988. Introduction to Tropical Horticulture. Los Bohos: Univercity of The Philippines.
- Bautista, O.K. and R.C. Mabisa. 1986. Vegetable Production. Los Banos: University of the Philippines.
- Cahill, Betty. 2015. Garlic Harvest-Fall Planted. <https://gardenpunchlist.blogspot.com/2015/07/garlic-harvest-fall-planted.html> (diakses tanggal 4 April 2021)
- Cita, Insan. 2020. Cara Pemupukan Tanaman Kubis-Kubisan (Kubis, Brokoli, Sawi Putih dan Kembang Kol). <https://belajartani.com/cara-pemupukan-tanaman-kubis-kubisan-kubis-brokoli-sawi-putih-dan-kembang-kol/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Cita, Insan. 2021. Mengenal Hama Penyakit Utama Tanaman Kubis (Cabbage). <http://belajartani.com/mengenal-hama-penyakit-utama-tanaman-kubis-cabbage/> (diakses tanggal 21 Maret 2021)
- Copeland LO, McDonald MB. 2001. Principles of Seed Science and Technology. 4 th edition. London (GB): Kluwer Acad. Publish.
- Danilo, Fernando. 2021. Cara Menanam Bawang Putih. <https://btrbooks.com/cara-menanam-bawang-putih/> (diakses tanggal 4 April 2021)
- Deuce. 2016. Cucumber-How Long From Female Flower to Fruit. <https://plantvillage.psu.edu/posts/6176-cucumber-cucumbers-how-long-from-female-flower-to-fruit> (diakses tanggal 23 Maret 2021)
- Dimas. 2020. Cara Menanam Cabe Paing Efektif. <https://kutanam.com/cara-menanam-cabai/> (diakses tanggal 4 April 2021)
- Dubas, Abbey. 2020. How and When to Transplant Tomato Seedlings from Seed Tray. <https://www.urbanorganicyield.com/when-to-transplant-tomato-seedlings/> (diakses tanggal 23 Maret 2021)
- Fauzia. 2016. Manfaat Kecipir untuk Kesehatan. <http://fauziafruit.blogspot.com/2016/05/manfaat-kecipir-untuk-kesehatan.html> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Gaijin, Igoy. 2011. Budidaya Kentang. <http://igoywakaranai.blogspot.com/2011/01/budidaya-kentang.html> (diakses tanggal 22 Maret 2021)

- Hadley, Debbie. 2019. Ten Fascinating Facts About Aphids. <https://www.thoughtco.com/fascinating-facts-about-aphids-1968619> (diakses tanggal 21 Maret 2021)
- Hartono.1988. Peranan dan Peluang Pengembangan Konoditi Hortikultura Dalam Pengawetan Sunber Daya Alam dan Lingkungan Hidup. Bahan Kongres III Peragi dan semi-nar Agronomi.
- Hasbimustani. 2019. Cara Budidaya Bawang Putih dengan Baik Hingga Panen. <https://tanipedia.co.id/cara-budidaya-bawang-putih-step-by-step/> (diakses tanggal 4 April 2021)
- Hendaryono, S.P.P. dan A. Wijayani.1994. Teknik Kultur Jaringan (Pengenaln dan Petunjuk Perbanyakn Tanaman Secara Vegetatif / Modern). Yogyakarta: Kanisius.
- International Seed Testing Association. 2016. Seed Science and Technology. International Rule For Seed Testing. Switzerland: International Seed Testing Association.
- Istiqomah, Nurul., Mahdiannoor., dan Rahman, Fathur. 2016. Metode Pengolahan Tanah Terhadap Pertumbuhan Ubi Alabio (*Deoscorea alata* L.). *Jurnal Ziraa'ah*, Vol. 41. No. 2. Hal. 233-236
- Jackson, Ian. First Tomato Flowers. <https://desktopgarden.blogspot.com/2012/06/first-tomato-flowers.html> (diakses tanggal 6 April 2021)
- Jumin, Hasan Basri. 1991. Dasar-dasar Agronomi. Jakarta: CV. Rajawali
- Justice OL, Bass LN. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih (diterjemahkan dari : Principles and Practices of Seed Storage, penerjemah : R. Roesli) Ed. 1 Cet. 3. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 446 hal.
- Lim. 2020. Penanganan Pasca Memanen Buah Tomat. <https://waringplastik123.blogspot.com/2020/06/penanganan-pasca-memanen-buah-tomat.html> (diakses tanggal 4 April 2021)
- Luce, Stuart. 2015. We are Meant to Grow. <https://stuartluce.com/2015/06/14/we-are-meant-to-grow/> (diakses tanggal 15 Maret 2021)
- Mabrurri, Asmoyo. 2020. Budidaya Buncis Kenya. <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/96023/budidaya-buncis-kenya/> (diakses tanggal 7 April 2021)

- Megumi, Sarah, R. 2018. Kecipir, dari Lalapan Hingga Penyubur Tanaman. <https://www.greeners.co/flora-fauna/kecipir-dari-lalapan-hingga-penyubur-tanaman/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Mia, Abdul Baset. 2016. French Bean. [http://dhcrop.bsmrau.net/3659-2/?doing\\_wp\\_cron=1616146302.3406350612640380859375](http://dhcrop.bsmrau.net/3659-2/?doing_wp_cron=1616146302.3406350612640380859375) (diakses tanggal 7 April 2021)
- Naira. 2019. Complete Guide on How to Start Tomato Farming in Nigeria. <https://nairabrain.com/guide-start-tomato-farming-nigeria/> (diakses tanggal 6 April 2021)
- Nurwijayo, Wahyu. 2020. Cara Budidaya Kacang Tanah Agar Menghasilkan Lebih Banyak Untung. <https://gdmorganic.com/cara-menanam-kacang-tanah/> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Ppradnyasari. 2017. Enam Cara Menanam Kubis di Pekarangan Rumah (Panduan Lengkap) <https://ilmubudidaya.com/cara-menanam-kubis> (diakse tanggal 7 April 2021)
- Prasojo, Masto. 2019. Panduan Budidaya Kubis Agar Hasil Melimpah. <https://unsurtani.com/2019/08/panduan-budidaya-kubis-agar-hasil-melimpah> (diakse tanggal 7 April 2021)
- Pudjianto, Tri. 2017. Budidaya Kacang Panjang. <https://agri-tani.blogspot.com/2017/11/budidaya-kacang-panjang.html> (diakses tanggal 7 April 2021)
- Rahardi, F., R. Palungkun, A. Budiarti. 1994. Agribisnis Tanaman Sayur. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahardi, F., S. Wahyuni, M.E. Nurcahyo. 1994. Agribisnis Tanaman Hias. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Raven. 2020. Cara Menanam Bawang Putih Tunggal. <https://infotanaman.com/cara-menanam-bawang-putih-tunggal/> (diakses tanggal 4 April 2021)
- Roades, Heather. 2012. How To Grow Mustard Seeds. <https://www.maximumyield.com/how-to-grow-mustard-seeds/2/2602> (diakses tanggal 15 Maret 2021)
- Rukmana, R. 1994. Bertanam Petsai dan Sawi. Jakarta: Penerbit Kanisius.
- Supriadi H, Nurmalinda, Ridwan H. 2018. Tingkat Efisiensi Usahatani Bunga Potong Mawar dalam Pengembangan Agribisnis di Indonesia. *J. Hort.* 18(3):360-372

- Sutherland, Andrew Mason. 2014. UC IPM Pest Note 'Lawn Insects'. Univeversity of California Division of Agriculture and Natural Resources DOI: 10.13140/2.1.1942.1767
- White, Jay. 2015. Tip of the Week-Week 3 in the Zone 9 Garden. <http://masterofhort.com/2015/01/tip-of-the-week-week-3-in-the-zone-9-garden/> (diakses tanggal 25 Maret 2021)
- Widarto, L. 1994. Vertikultur (Bercocok Tanam Secara Bertingkat). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yunianti R, Sastrosumarjo S, Sujiprihati S, Surahman M, Hidayat SH. 2007. Ketahanan 22 Genotipe Cabai (*Capsicum* spp.) terhadap *Phytophthora capsici* Leonian dan Keragaman Genetiknya. *Bul. Agron.* 35(2):103-111.
- Zaky, Samuji. 2020. Cara Menanam atau Budidaya Bawang Putih dalam Pot. <http://tanamanbawangmerah.blogspot.com/2016/02/cara-menanam-budidaya-bawang-putih-di.html> (diakses tanggal 4 April 2021)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## GLOSARIUM

5 **Aerasi.** Penambahan oksigen sehingga pada kondisi tersebut oksigen tercukupi.

5 **Agronomi.** Ilmu budidaya pertanian. cabang ilmu pertanian yang berkaitan dengan teori dan praktik produksi tanaman dan pengolahan tanah secara ilmiah.

5 **Asparagus.** Tanaman yang dimakan bagian batangnya, umumnya produk dari bagian tanaman ini dibuat sup.

5 **Benih.** Biji yang disediakan dan merupakan bakal tanaman (untuk disemaikan dan sebagainya).

**Bedengan.** Untuk persemaian biji, suatu lahan yang digunakan untuk melakukan persemaian biji.

5 **Dormansi.** Suatu keadaan berhenti tumbuh yang dialami organisme hidup atau bagiannya sebagai tanggapan atas suatu keadaan yang tidak mendukung pertumbuhan normal

5 **Evaporasi.** Penguapan proses perubahan zat cair menjadi gas atau uap

**Fase vegetatif.** Periode pertumbuhan yang ditandai dengan penambahan volume, jumlah, bentuk dan ukuran organ-organ vegetatif seperti daun, batang dan akar tanaman, dimulai dari terbentuknya daun pada proses perkecambahan hingga awal terbentuknya organ generatif.

**Fase generatif.** Periode pertumbuhan yang ditandai dengan penambahan volume, jumlah, bentuk dan ukuran organ-organ generatif seperti bunga dan buah tanaman, dimulai dari awal terbentuknya kuncup bunga, dan mulai melambatnya pertumbuhan vegetatif.

**Fruit set.** Proses pembentukan buah.

5 **Gejala penyakit.** Peadaan yang tidak biasa dan patut diperhatikan.

5 **Hortikultura.** Segala hal yang berkaitan dengan bercocok tanaman sayur, buah, hias, rempah, obat dan aromaterapi

5 **Irigasi.** Pengairan, pengaturan dan pembagian air yang dialirkan ke lahan pertanian.

5 **Larva.** Ulat, serangga yang masih berupa ulat dan belum dewasa.

5 **Metabolisme.** Pertukaran zat pada makhluk hidup yang mencakup proses fisikan dan kimia

5 **Nematoda.** Hewan termasuk kelas cacing yang hidup menempel pada tumbuh-tumbuhan sebagai parasit.

**Nozzel.** Ujung alat semprot, pengkabut

5 **Nutrisi.** Hara, zat makanan yang dibutuhkan dan diperlukan tubuh untuk tumbuh dan berkembang.

5 **Osmosis.** Paduan dua macam cairan melalui dinding sel.

5 **Patogen.** Parasit yang dapat menimbulkan penyakit pada inangnya, contoh patogen dapat berupa bakteri, jamur, virus dan sebagainya.

5 **Parasit.** Pengisapan zat makanan yang dilakukan oleh suatu organisme atau mikroorganisme

5 **Perkecambahan.** Merupakan tahap awal perkembangan tumbuhan, khususnya tumbuhan berbiji.

**Perkembangan.** Proses perubahan fisiologi menjadi bentuk dan fungsi yang sempurna.

**Pertumbuhan.** Pertambahan jumlah dan ukuran sel yang tidak dapat balik lagi (irreversible)

5 **Pupuk mineral.** Bahan yang berasal dari mineral yang ditambahkan ke tanah untuk memberikan unsur yang dibutuhkan oleh tanaman

**Pupa.** Ulat yang sudah dikurung kulit kepompong.

**Reproduksi.** Pengembangbiakan makhluk hidup.

5 **Respirasi.** Kegiatan pernafasan, kegiatan masuk dan keluarnya udara pada makhluk hidup

5 **Rotasi.** Pergiliran, perputaran, *rotation irrigation*, noun pengairan bergiliran. teknik pemberian air yang dilakukan pada suatu luasa tanah tertentu untuk periode tertentu, sehingga areal tersebut mampu menyimpan air.

**Seed set.** Proses pembentukan biji.

5 **Transplanting.** Pemindahan tanaman memindahkan tanaman dari benih di lokasi persemaian ke tempat budidaya yang ditentukan.

5 **Urban farming.** Bercocok tanam di perkotaan, praktik budidaya, pemrosesan dan distribusi bahan pangan di sekitar kota.

**Viabilitas benih.** Kemampuan tumbuh benih menjadi kecambah normal dalam kondisi optimum.

**Vigor benih.** Kemampuan tumbuh benih menjadi kecambah normal dalam kondisi suboptimum.

## TENTANG PENULIS



### **Dr. Ir. Syarif Husen, MP.**

Penulis lahir di Surakarta, 21 April 1964. Setelah tamat SMA, penulis melanjutkan kuliah S1 di jurusan Agronomi, Universitas Soedirman, Purwokerto, tahun 1989. Tahun 2001 penulis melanjutkan pendidikan S2, pada jurusan Ilmu Tanaman, Universitas Brawijaya, Malang. Gelas Doktor didapatkan penulis setelah menamatkan pendidikan S3 bidang Pertanian, di Universitas Brawijaya, Malang. Disamping menjadi dosen pengajar program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, penulis juga aktif menjadi peneliti pertanian, khususnya dibidang tanaman hortikultura . Berbagai karya hasil penelitian telah dibuplikasikan di berbagai proseding dan jurnal nasional maupun internasional. Karya dalam bentuk buku yang telah mendapatkan hak cipta dan diterbitkan oleh UMM Press adalah *Produksi Benih Kentang G0 di Screen House* dan *Produksi Planlet Benih Kentang di Laboratorium Kultur In Vitro*.



### **Ir. Hidayat Tri Sutardjo, MM**

Lahir di Malang pada 12 Februari 1963. Menamatkan S-1 di Jurusan Budidaya Pertanian spesialisasi Hortikultura Fakultas Pertanian UGM dan Magister Manajemen Konsentrasi Manajemen Pemasaran STIE Mitra Indonesia. Menjadi Editor beberapa buku yang diterbitkan PT Amanah Putra Nusantra dan Gema Insani Press, dosen

di Universitas Islam “45 Bekasi dan STIE Swadaya Jakarta, Komisaris Utama PT Ridotama Kreasindo. Saat ini aktif di Lembaga Swadaya Masyarakat Pusat Kajian Manajemen Strategik (PKMS), Divisi Humas dan Kerjasama Majelis Lingkungan Hidup PP Muhammadiyah serta Sekretaris Lembaga Pemuliaan Lingkungan Hidup dan Sumber Daya Alam Majelis Ulama Indonesia (MUI). Hingga saat ini masih aktif mendampingi pembudidaya rumput laut dan mengolah rumput laut menjadi keragenan di Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara.



**Aulia Zakia, S.P., M.Si.**

Penulis dilahirkan di Malang pada Juli 1989. Setelah menamatkan SMA, penulis melanjutkan studi S1 pada program studi Agronomi/Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang tahun 2007. Setelah lulus tahun 2011 penulis menjadi laboran dan instruktur praktikum di Laboratorium Agronomi, Fakultas Pertanian Peternakan, UMM. Tahun 2013 penulis melanjutkan studi S2 pada program studi Ilmu dan Teknologi Benih, Institut Pertanian Bogor. Setelah lulus, penulis menjadi dosen di program studi Agroteknologi UMM. Semasa menyelesaikan studi, penulis juga aktif menjadi asisten laboratorium, serta melakukan beberapa proyek penelitian bidang Agronomi dan Pertanian, hingga sekarang.



**Agus Eko Purnomo, S.P.**

Penulis dilahirkan di Bojonegoro pada 05 Agustus 1994. Setelah menamatkan SMA pada tahun 2013, penulis melanjutkan studi S1 pada program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Selama menempuh studinya penulis aktif menjadi asisten di laboratorium Agronomi dan laboratorium Bioteknologi UMM. Setelah menamatkan studi S1, penulis menjadi staf produksi planlet kentang pada Program Pengembangan Produk Intelektual Kampus (PPUPIK) serta menjadi instruktur kultur *in vitro* dan bioteknologi tanaman di laboratorium

Bioteknologi UMM sampai sekarang. Sebelumnya penulis juga telah menerbitkan 2 buku yang berjudul *Standar Operasional Prosedur (SOP) Produksi Planlet Benih Kentang di Laboratorium Kultur In Vitro* dan *Standar Operasional Prosedur (SOP) Produksi Benih Kentang G0 dalam Bentuk Umbi dan Stek di Screen House*. Saat ini penulis sedang menempuh studi S2 pada jurusan Agronomi dengan minat Pemuliaan dan Bioteknologi di Universitas Brawijaya.



**Rizka Nurfitriani, S.P.**

Penulis dilahirkan di Situbondo, 24 Maret 1994. Setelah menamatkan SMA tahun 2013, penulis melanjutkan studi S1 (Prodi Agroteknologi-FPP, Universitas Muhammadiyah Malang). Semasa perkuliahan penulis pernah berkesempatan lolos tingkat DIKTI ( PKM-P pendanaan tahun 2015) sebagai anggota kelompok dengan judul "*Pengaruh Pemberian Ekstrak Rebung dan Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Kubis Bunga*". Setelah menamatkan studi S1, penulis menjadi staf produksi planlet kentang pada Program Pengembangan Produk Intelektual Kampus (PPUPIK) serta menjadi instruktur kultur *in vitro* di Laboratorium Bioteknologi UMM (2019-2021).



# TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN SAYURAN

Tanaman sayuran merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang memiliki nilai strategis di bidang ekonomi dan kesehatan, sehingga keberadaannya selalu dikonsumsi setiap hari. Karena kebutuhan yang tinggi pada produk sayuran ini, maka secara ekonomis akan menguntungkan bila diproduksi dan diperdagangkan, sedangkan dari aspek kesehatan tanaman sayuran sebagai sumber serat, vitamin, dan mineral yang sangat dibutuhkan bagi tubuh dan kesehatan manusia.

Buku ini menguraikan secara lengkap teknik budidaya tanaman sayuran yaitu mulai pengolahan tanah, pemilihan benih, membuat pesemaian, pemeliharaan sampai pada panen dan penanganan pasca panen. Karena budidaya tanaman sayuran sangat spesifik dan sangat tergantung dengan jenis dan sifat tanaman, maka dalam buku ini pembaca diperkenalkan dengan klasifikasi tanaman sayuran dan macam produksi tanaman sayuran. Buku ini yang menarik juga menyajikan produksi benih tanaman sayuran dan bagaimana memproduksi tanaman sayuran dengan teknik hidroponik yang saat ini sedang berkembang. Untuk memudahkan pemahaman bagi pembaca, buku ini banyak disajikan gambar yang berisi mulai teknik pembibitan dan penanaman di lahan produksi.



PERTANIAN PETERNAKAN

ISBN 978-979-796-616-4



9 789797 966164

Kritik dan saran mengenai buku ini via email: [ummprss@gmail.com](mailto:ummprss@gmail.com)