

BROKOLI

(*Brassica oleracea* var. *botrytis* L. subvar. *cymosa* Lamm)

I. UMUM

1.1. Sejarah Singkat

Kol bunga hijau/Broccoli merupakan tanaman sayur famili Brassicaceae (jenis kol dengan bunga hijau) berupa tumbuhan berbatang lunak diduga berasal dari Eropa, pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania 2000 tahun yang lalu. Beberapa tahun terakhir banyak terjadi perbaikan warna maupun ukuran bunga terutama di Denmark. Di Indonesia broccoli dikenal dengan nama kubis bunga hijau atau Sprouting broccoli. Broccoli dari bahasa Italia, dimana broco berarti tunas.

1.2. Sentra Penanaman

Di Indonesia penanaman broccoli terkonsentrasi di Lembang, Cisarua, dan Cibodas, pengembangannya telah mencapai Bukit Tinggi, Pangalengan, Maja, Garut, Bandungan, Kopeng, Pujon, Bedugul, Cangar, Sleman dan Kulon Progo.

Di dunia broccoli banyak ditemui di Amerika, Jepang, Taiwan, Jerman dan India.

1.3. Jenis Tanaman

Varietas broccoli dibagi dua kelompok berdasarkan umurnya, yaitu berumur genjah (early variety) dan berumur panjang atau lambat (late variety). Berdasarkan klasifikasinya, broccoli termasuk:

- a. Divisi : Spermatophyta
- b. Sub Divisi : Angiospermae

1.4. Manfaat Tanaman

Broccoli mempunyai cita rasa yang enak dan lezat, bergizi tinggi, dan dapat digunakan sebagai tanaman obat yang dapat menyembuhkan penyakit kanker. Sumber: Direktorat Gizi Dep. Kesehatan RI (1981)

II. SYARAT PERTUMBUHAN

2.1. Iklim

- a. Secara umum angin tidak berpengaruh karena tinggi tanaman yang relatif rendah. Pengaruh hanya dirasakan pada evaporasi lahan dan evapotranspirasi tanaman.
- b. Tanaman broccoli memerlukan curah hujan yang cukup tinggi (1000-1500 cm /tahun).
- c. Tanaman ini tumbuh baik pada suhu udara antara 13-24 derajat C.
- d. Kelembaban udara yang cocok untuk tanaman ini antara 80-90%.
- e. Stadia pembibitan memerlukan intensitas cahaya lemah sehingga memerlukan naungan untuk mencegah cahaya matahari langsung yang membahayakan pertumbuhan bibit. Sedangkan pada stadia pertumbuhan diperlukan intensitas cahaya yang kuat, sehingga tidak membutuhkan naungan.

2.2. Media Tanam

- a. Tanah yang dibutuhkan adalah subur, gembur, kaya bahan organik dan tidak mudah becek seperti pada tanah lempung berpasir tetapi dapat hidup dengan baik pada tanah jenis Andosol, Latosol, Regosol, Mediteran dan Aluvial.
- b. Kisaran keasaman (pH) yang cocok adalah 5,5-6,5, pH dibawah 5, pertumbuhan tidak normal karena kekurangan unsur hara magnesium (Mg), Molybelium (Mo) dan Boron (B). Kandungan air tanah yang baik adalah kandungan air tersedia, yaitu pF

antara 2,5-4, sehingga memerlukan pengairan yang cukup baik (irigasi maupun drainase).

- c. Kemiringan optimal 0-20%, lebih besar dari 20%, lahan harus dibuat dalam bentuk terasering.

2.3. Ketinggian Tempat

Ketinggian yang cocok untuk bertanam broccoli adalah antara 1000-2000 m dpl. Namun ada beberapa varietas dapat ditanam pada dataran rendah dengan ketinggian kurang dari 1000 m dpl.

III. PEDOMAN TEKNIS BUDIDAYA

3.1. Pembibitan

3.1.1. Persyaratan Benih

Syarat benih yang baik sebagai berikut:

- a. Benih utuh, artinya tidak luka atau tidak cacat.
- b. Benih harus bebas hama dan penyakit.
- c. Benih harus murni, artinya tidak tercampur biji atau benih lain serta bersih dari kotoran.
- d. Benih diambil dari jenis unggul.
- e. Mempunyai daya kecambah 80%.
- f. Benih yang baik akan tenggelam bila direndam dalam air.

3.1.2. Penyiapan Benih

Penyiapan benih dimaksudkan untuk mempercepat perkecambahan benih dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit. Cara-cara penyiapan adalah sebagai berikut:

- a. Sterilisasi benih, dengan merendam benih dalam larutan fungisida dengan dosis yang dianjurkan atau dengan merendam benih dalam air panas 55 derajat C selama 15-30 menit.
- b. Penyeleksian benih, dengan merendam biji dalam air, dimana benih yang baik akan tenggelam.
- c. Rendam benih selama \pm 12 jam atau sampai benih terlihat pecah agar benih cepat berkecambah.

Kebutuhan benih per hektar tergantung varietas dan jarak tanam, umumnya dibutuhkan 100-250 gram/ha.

Benih harus disemai dan dibumbun sebelum dipindahtanam ke lapangan. Penyemaian dapat dilakukan di bedengan atau langsung di bumbung (koker). Bumbung dapat dibuat dari daun pisang, kertas makanan berplastik atau polybag kecil.

3.1.3. Teknik Penyemaian Benih

b. Syarat-syarat lokasi persemaian:

1. Tanah tidak mengandung hama dan penyakit atau faktor-faktor lain yang merugikan.
2. Lokasi mendapat penyinaran cahaya matahari cukup.
3. Dekat dengan sumber air bersih.
4. Lokasi jauh dari sumber hama dan penyakit.

c. Penyemaian dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Dalam petak semaian; Dilakukan dengan dua cara yaitu sebar langsung dan penanaman dengan jarak tanam tertentu (sempit). Keuntungannya adalah hemat waktu, permukaan petak semaian sempit dan jumlah benih persatuan luas banyak. Sedangkan kelemahannya adalah penggunaan benih banyak, penyiangan gulma sukar, memerlukan tenaga kerja terampil terutama saat pemindahan bibit ke lahan.
2. Dengan bumbung (koker atau polybag); Bumbung dapat terbuat dari daun pisang atau daun kelapa dengan ukuran diameter dan tinggi 5 cm atau dengan polybag kecil yang berukuran 7-8 cm x 10 cm.
3. Kombinasi cara 1 dan 2; Pertama benih disebar di petak persemaian, setelah berumur 4-5 hari (berdaun 3-4 helai), dipindahkan ke dalam bumbung.
4. Penanaman langsung, yaitu dengan menanam benih langsung ke lahan. Kelebihannya adalah waktu, biaya dan tenaga lebih hemat, tetapi kelemahannya adalah perawatan yang lebih intensif.

d. Persiapan media semai

Lahan berbentuk bedeng selebar 110-120 cm, memanjang utara-selatan, tanahnya diolah sedalam \pm 30 cm dan dibersihkan dari segala macam kotoran termasuk bekas-bekas akar. Lahan digemburkan dan dicampur pupuk kandang (2:1/1:1), lalu diratakan kembali. Tutup bedengan dengan lembaran plastik setinggi 1,25-1,50 m (Timur) dan 0,80-1,00 m (Barat).

Lahan persemaian dapat diganti dengan kotak persemaian, dan dilakukan dengan cara sebagai berikut;

1. Buat medium terdiri dari tanah, pasir dan pupuk kandang (1:1:1).
2. Buat kotak persemaian kayu (50-60 cm x 30-40 cm x 15-20 cm) dan lubangi dasar kotak untuk drainase.
3. Masukkan medium ke dalam kotak dengan tebalan 10-15 cm.
Bila menyemai dalam bumbung atau polybag, diisi dengan campuran tanah halus dengan pupuk kandang (2:1) sebanyak 90%.

Di beberapa daerah, media semai disterilkan dahulu dengan mengukus media semai pada temperatur 55-100°C selama 30-60 menit atau dengan menyiramkan larutan formalin 4%, ditutup lembar plastik (24 jam), lalu diangin-anginkan. Cara lain dengan mencampurkan media semai dengan zat fumigan Basamid-G (40-60 gram/m²) sedalam 10-15 cm, disiram air sampai basah dan ditutup dengan lembaran plastik (5 hari), lalu plastik dibuka, dan lahan diangin-anginkan (10-15 hari).

Yang harus diperhatikan adalah naungan bedengan. Naungan dapat menggunakan lembaran plastik atau lembaran tembus cahaya lainnya.

e. Teknik penyemaian benih:

1. Siram tanah satu hari sebelum penyemaian.
2. Buat alur-alur penanaman saling menyilang (5-10 cm).
3. Pada titik-titik persilangan atau tiap bumbung polybag, taburkan benih broccoli (1 benih untuk satu titik) atau tanam bibit stek.
4. Tutup benih dengan tanah halus tipis-tipis.
5. Siram dengan gembor yang berlubang halus.
6. Penyemaian biasanya dilakukan pada pagi atau sore hari.

3.1.4. Pemeliharaan Penyemaian

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari untuk mencegah terjadinya kekeringan, sehingga biji broccoli tidak dapat tumbuh, penyiraman dilakukan dengan menggunakan alat gembor yang mempunyai lubang halus.

b. Mengatur naungan

Pada stadia perkecambahan, broccoli tidak dapat menerima cahaya yang berlebihan, sehingga diperlukan pengaturan. Persemaian dibuka setiap pagi hingga pukul 10.00 dan sore mulai pukul 15.00. Diluar waktu diatas, cahaya matahari terlalu panas dan kurang menguntungkan bagi bibit. Selain itu, saat terjadi hujan, naungan harus ditutup untuk menghindari pukulan air hujan yang dapat merusak bibit.

c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan terhadap tanaman lain yang dianggap mengganggu pertumbuhan bibit, dilakukan dengan mencabuti rumput-rumput atau gulma lainnya yang tumbuh disela-sela tanaman pokok.

d. Pemupukan.

Pemberian pupuk susulan sebagai tambahan yang diberikan setelah bibit disemaikan. Caranya adalah dengan melarutkan pupuk NPK secukupnya kedalam air siraman tanaman.

e. Pencegahan dan pemberantasan hama-penyakit.

Hama yang menyerang biji yang belum tumbuh dan tanaman muda adalah semut, siput, bekicot, ulat tritip dan ulat pucuk, molusca dan cendawan. Sedangkan, penyakit adalah penyakit layu. Pencegahan dan pemberantasan digunakan Insektisida dan fungisida seperti Furadan 3 G, Antrocol, Dithane, Hostathion dan lain-lain.

3.1.5. Pemindahan Bibit

Dilakukan hanya bila benih disemai di tempat persemaian. Pemindahan ke lahan dilakukan pada usia 1 bulan atau bila bibit telah berdaun 3-4 helai karena telah mempunyai perakaran yang kuat. Tetapi terkadang pada usia 10-15 hari bibit dipindahkan dahulu ke bumbung (koker), setelah itu dipindahkan ke lahan.

Pemindahan bibit dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Sistem cabut, yaitu bibit dan dicabut dengan hati-hati agar tidak merusak akar. Bila disemai pada polybag, pengambilan bibit dilakukan dengan cara membalikkan polybag dengan batang bibit dijepit antara telunjuk dan jari tengah, kemudian polybag ditepuk-tepuk perlahan hingga bibit keluar. Bila bibit disemai pada bumbung daun pisang atau daun kelapa, bibit dapat ditanam bersama bumbungnya.
- b. Sistem putaran, caranya tanah disiram dan bibit dengan diambil beserta tanahnya 2,5-3 cm dari batang dengan kedalaman 5 cm.

3.2. Pengolahan Media Tanam

3.2.1. Persiapan

Lahan sebaiknya bukan lahan bekas ditanami tanaman famili Cruciferae lainnya. Dilakukan pengukuran pH dan analisa tanah tentang kandungan bahan organik untuk mengetahui kecocokan lahan ditanami broccoli.

3.2.2. Pembukaan Lahan

Tanah digemburkan dan dibalik dengan dicangkul atau dibajak sedalam 40-50 cm, dibersihkan dari sisa-sisa tanaman dan diberi pupuk dasar. Setelah itu, dibiarkan terkena

sinar matahari selama 1-2 minggu untuk memberi kesempatan oksidasi gas-gas beracun dan membunuh sumber-sumber patogen.

3.2.3. Pembuatan Bedengan

Bedengan dibuat dengan arah Timur-Barat, lebar 80-100 cm, tinggi 35 cm dan panjang tergantung keadaan lahan. Lebar parit antar bedengan \pm 40 cm (parit pembuangan air (PPA) 60 cm) dengan kedalaman 30 cm (PPA 60 cm).

3.2.4. Pengapuran

Fungsi untuk menaikkan pH tanah dan mencegah kekurangan unsur hara makro maupun mikro. Dosis pengapuran bergantung kisaran angka pH-nya, umumnya antara 1-2 ton kapur per hektar. Jenis kapur yang digunakan antara lain: Captan (calcit) dan Dolomit.

3.2.5. Pemupukan

Bedengan siap tanam diberi pupuk dasar yang banyak mengandung unsur Nitrogen dan Kalium, yaitu Za, Urea, TSP dan KCl masing-masing 250 Kg, serta Borax atau Borate 10-20 Kg per hektar. Pemberian pupuk kandang dilakukan sebanyak 0,5 Kg per tanaman.

3.3. Teknik Penanaman

3.3.1. Penentuan Pola Tanam

Penentuan pola tanam tanaman sangat bergantung kesuburan tanah dan varietas tanaman dengan jarak tanam 50 x 65-70 cm. Pola penanaman ada dua yaitu larikan dan teratur seperti pola bujur sangkar; pola segi tiga sama sisi; pola segi empat dan pola barisan (barisan tunggal dan barisan ganda). Pola segi tiga sama sisi dan bujur sangkar tergolong baik karena didapatkan jumlah tanaman lebih banyak.

3.3.2. Pembuatan Lubang Tanam

Lubang tanam dibuat sesuai jarak tanam sedalam cangkul (10-15 cm) dengan garis tengah 20-25 cm.

3.3.3. Cara Penanaman

- a. Waktu tanam yang baik yaitu pada pagi hari antara pukul 06.00-10.00 atau sore hari antara pukul 15.00-17.00, karena pengaruh sinar matahari dan temperatur tidak terlalu tinggi.
- b. Pilih bibit yang segar dan sehat (tidak terserang penyakit ataupun hama).
- c. Bila bibit disemai pada bumbung daun pisang atau, ditanam bersama dengan bumbungnya, bila disemai pada polybag plastik maka dikeluarkan terlebih dahulu dengan cara membalikkan polybag dengan batang bibit dijepit antara telunjuk dan jari tengah, kemudian polybag ditepuk-tepuk secara perlahan hingga bibit keluar dari polybag.
- d. Bila disemai dalam bedengan diambil dengan solet (sistem putaran), caranya mengambil bibit beserta tanahnya sekitar 2,5-3 cm dari batang sedalam 5 cm.
- e. Bibit segera ditanam pada lubang dengan memberi tanah halus sedikit-demi sedikit dan tekan tanah perlahan agar benih berdiri tegak.
- f. Siram bibit dengan air sampai basah benar.

3.4. Pemeliharaan Tanaman

3.4.1. Penjarangan dan Penyulaman

Penjarangan hanya dilakukan satu kali, saat penyemaian, yaitu saat berumur 10-15 hari. Bila bibit disemai pada bumbung maka

penjarangan tidak dilakukan. Sedangkan penyulaman hampir tidak dilakukan karena umur tanaman yang pendek (2-3 bulan).

3.4.2. Penyiangan

Penyiangan dilakukan sebelum pemupukan dan bersamaan dengan penggemburan tanah pada waktu tanaman berumur 7-10 hari, 20 hari, dan 30-35 hari dengan cara hati-hati dan tidak terlalu dalam karena dapat merusak sistem perakaran tanaman. Pada tahap akhir penanaman penyiangan sebaiknya tidak dilakukan.

3.4.3. Pembubunan

Pembubunan dilakukan bersama penyiangan dengan mengangkat tanah yang ada pada saluran antar bedengan ke arah bedengan berfungsi untuk menjaga kedalaman parit dan ketinggian bedeng dan meningkatkan kegemburan tanah.

3.4.4. Perempalan

Perempalan cabang atau tunas-tunas samping dilakukan seawal mungkin untuk menjaga tanaman induk agar pertumbuhan sesuai harapan, sehingga zat makanan terkonsentrasi pada pembentukan bunga seoptimal mungkin.

3.4.5. Pemupukan

Pemupukan susulan I dilakukan saat tanaman berumur 7-10 hari dengan campuran 250 Kg ZA ditambah 75 Kg Urea ditambah 150 Kg TSP ditambah 75 Kg KCl (2:1:2:1) per hektar sebanyak 1 sendok makan per tanaman di sekeliling tanaman sejauh 10-15 cm dari batang, susulan II saat tanaman berumur 20 hari dengan dosis 150 Kg ZA ditambah 75 Kg Urea ditambah 75 Kg TSP ditambah 150 Kg KCl (2:1:1:2) per hektar sebanyak 1 sendok makan per tanaman dalam larikan sejauh 20 cm, dan susulan III dilakukan pada umur 30-35 hari dengan pupuk 150 Kg ZA ditambah 100 Kg Urea ditambah 150 Kg KCl (2:1,5:2) per hektar sebanyak 1 sendok makan per tanaman dalam larikan sejauh 25 cm dari batang. Untuk varietas yang berumur lebih panjang dapat dilakukan satu atau dua kali lagi sesuai dengan usia panennya.

Untuk memacu dan meningkatkan hasil bunga, pada akhir masa penanaman dapat disemprotkan dengan pupuk daun yang mengandung Nitrogen dan Kalium tinggi atau diutamakan yang mengandung unsur hara mikro.

3.4.6. Pengairan dan Penyiraman

Waktu pemberian air sebaiknya dilakukan pada pagi dan sore hari. Pada musim kemarau, pengairan perlu dilakukan 1-2 hari sekali, terutama pada fase awal pertumbuhan dan pembentukan bunga.

3.4.7. Waktu Penyemprotan Pestisida

Untuk pencegahan, penyemprotan dilakukan sebelum hama menyerang tanaman atau secara rutin 1-2 minggu sekali dengan dosis ringan. Untuk penanggulangan, penyemprotan dilakukan sedini mungkin dengan dosis tepat, agar hama dapat segera ditanggulangi.

Jenis dan dosis pestisida yang digunakan dalam menanggulangi hama sangat beragam tergantung dengan hama yang dikendalikan dan tingkat populasi hama tersebut, pengendalian secara lebih terinci akan dijelaskan pada poin hama dan penyakit.

3.4.8. Pemeliharaan lain

Hal-hal yang penting dalam merawat tanaman adalah:

- a) Menghindari pelukaan tanaman karena merupakan salah satu jalan yang efektif dalam penularan penyakit dan sangat disukai oleh hama.
- b) Dalam pemupukan, pupuk tidak boleh mengenai tanaman dan harus selalu diikuti dengan penyiraman.

3.5. Hama dan Penyakit

3.5.1. Hama

a. Ulat *Plutella* (*Plutella xylostella* L.)

Nama lain: ulat tritip, Diamond-black moth, hileud keremeng, ama bodas, ama karancang (Sunda), omo kapes, kupu klawu (Jawa).

Ciri:

1. siklus hidup 2-3 minggu tergantung temperatur udara;
2. ngengat betina panjang 1,25 cm berwarna kelabu, mempunyai tiga buah titik kuning pada sayap depan, meletakkan telur dibagian bawah permukaan daun sebanyak 50 butir dalam waktu 24 jam;
3. telurnya berbentuk oval, ukuran 0,6-0,3 mm, berwarna hijau kekuningan, berkilau, lembek dan menetas \pm 3 hari;
4. larva *Plutella* berwarna hijau, panjang 8 mm, lebar 1 mm, mengalami 4 instar yang berlangsung selama 12 hari, ngengat kecil berwarna coklat keabuan;
5. ngengat aktif di malam hari, sedangkan siang hari bersembunyi dibawah dibawah sisa-sisa tanaman, atau hinggap dibawah permukaan daun bawah.

Gejala:

6. biasanya menyerang pada musim kemarau;
7. daun berlubang-lubang terdapat bercak-bercak putih seperti jendela yang menerawang dan tinggal urat-urat daunnya saja;
8. umumnya menyerang tanaman muda, tetapi kadang-kadang merusak tanaman yang sedang membentuk bunga.

Pengendalian:

9. secara tradisional dilakukan secara mekanis, yaitu mengumpulkan ulat-ulat dan telurnya, kemudian dihancurkan.
10. kultur teknik: pergiliran tanaman (rotasi) dengan tanaman yang bukan famili Cruciferae, pola tumpang sari brocolli dengan tomat, bawang daun, dan jagung, dengan tanaman perangkap (trap crop) seperti Rape/Brassica campestris ssp. Oleifera Metg.;
11. hayati/biologi: menggunakan musuh alami, yaitu parasitoid (*Cotesia plutella* Kurdj, *Diadegma semiclausum*, *Diadegma eucerothoga*) ataupun predatornya;
12. sex pheromone :penemuan baru sex pheromone ini adalah "Ugratas Ungu" dari Taiwan. Bentuk sex pheromone ini seperti benang nilon berwarna ungu sepanjang \pm 8 cm. Cara penggunaan : Ugratas ungu dimasukkan botol bekas aqua, kemudian dipasang dilahan perkebunan pada posisi lebih tinggi dari tanaman. Daya tahan ugratas terpasang \pm 3 minggu, dan tiap hektar kebun memerlukan 5-10 buah perangkap;

kimiawi: menyemprotkan insektisida selektif berbahan aktif *Bacillus thuringiensis* seperti Dipel WP, Bactospeine WP, Florbac FC atau Thuricide HP pada konsentrasi 0,1-0,2%, Agrimec 18 FC, pada konsentrasi 1-2 cc/liter.

a. Ulat croci (*Crociodolomia binotalis* Zeller)

Ulat croci disebut hileud bocok (sunda).

Ciri:

1. siklus hidup 22-32 hari, tergantung temperatur udara;
2. ulat berwarna hijau, pada punggung terdapat garis hijau muda dan perut kuning, panjang ulat 18 mm, berkepompong didalam tanah dan telur diletakkan dibawah daun secara berkelompok berbentuk pipih menyerupai genteng rumah;

3. menyerang tanaman yang sedang membentuk bunga. Pengendalian: Sama dengan ulat *Prutella*, parasitoid yang paling cocok adalah *Inareolata* sp.

b. Ulat tanah (*Agrotis ipsilon* Hufn)

Ulat tanah disebut ulat taneuh, hileud orok (Sunda) atau uler lettung (Jawa).

Ciri:

1. siklus hidup 6-8 minggu;
2. kupu-kupu ataupun ulatnya aktif pada senja dan malam hari, pada siang hari bersembunyi di bawah daun (kupu-kupu) dan permukaan tanah (ulat).

Gejala: Memotong titik tumbuh atau pangkal batang tanaman, sehingga tanaman muda rebah dan pada siang hari tampak layu.

Pengendalian:

3. cara mekanis: mencabut ulat-ulat tanah dan membunuhnya;
4. cara kultur teknis: pembersihan kebun dari rerumputan atau sisa-sisa tanaman yang dijadikan tempat bertelur hama tanah;
5. cara kimiawi: dengan umpan beracun dan semprotan insektisida. Campuran dari 125-250 gram Dipertex 95 SL, 10 Kg dedak, 0,5-1,0 Kg gula merah dan 10 liter air untuk tanaman seluas 0,25-0,5 hektar. Umpan tersebut disebar di sekeliling tanaman pada senja dan malam hari. dapat juga disemprotkan insektisida Dursban 20 Ec 1 (satu) cc/liter air. Waktu penyemprotan sehabis tanam dan dapat diulang 1-2 kali seminggu.

c. Kutu daun (*Aphis brassicae*)

Hidup berkelompok dibawah daun atau massa bunga (curd), berwarna hijau diliputi semacam tepung berkilin.

Gejala: menyerang tanaman dengan menghisap cairan selnya, sehingga menyebabkan daun menguning dan massa bunga berbintik-bintik tampak kotor.

Menyerang hebat dimusim kemarau.

Pengendalian: Menyemprotkan insektisida ORTHENE 75 SP atau Hostathion 40 EC 1-2 cc/liter air.

d. Ulat jengkal (*Trichoplusia* sp.)

Ciri: cara berjalannya aneh dan melipat dua bila merangkak. Panjang 4 cm, berwarna hijau pucat dan berpita warna muda pada tiap sisi badan. Kupu-kupu ulat jengkal berwarna coklat keabu-abuan dan berbintik-bintik berwarna perak pada setiap sayap depannya, telur berwarna putih kehijau-hijauan diletakkan di bawah daun, dan menetas dalam 3-20 hari.

Gejala: daun rusak, berlubang-lubang atau kadang kala tinggal urat-urat daunnya saja.

Pengendalian:

1. mengatur pola tanam;
2. menjaga kebersihan kebun;
3. penyemprotan insektisida seperti Orthene 75 SP 1 cc/liter air, Hostathion 1-2 cc/liter air, Curacron 500 EC atau Decis 2,5 EC;
4. khusus untuk ulat grayak dapat digunakan sex pheromona (Ugratas Merah);
5. bila terjadi serangan Spodoptera exiqua dapat digunakan Ugratas Biru.

e. Ulat daun *Chrysodeixis chalcites* Esp. dan *Chrysodeixis orichalcea* L.

Ciri: berwarna gelap dan terdapat bintik-bintik keemasan berbentuk "Y" pada sayap depan. Telur berukuran kecil berwarna keputih-putihan, diletakkan secara tunggal ataupun berkelompok. Larva berwarna hijau bergaris-garis putih di sisinya dan jalannya menjengkal.

Gejala: daun rusak, berlubang-lubang atau kadang kala tinggal urat-urat daunnya saja.

Pengendalian:

1. mengatur pola tanam;
2. menjaga kebersihan kebun;

3. penyemprotan insektisida seperti Orthene 75 SP 1 cc/liter air, Hostathion 1-2 cc/liter air, Curacron 500 EC atau Decis 2,5 EC;
4. khusus untuk ulat grayak dapat digunakan sex pheromona (Ugratas Merah);
5. bila terjadi serangan Spodoptera exiqua dapat digunakan Ugratas Biru.

f. **Ulat grayak (*Trichoplusia* sp.)**

Ciri: memiliki bintik-bintik segitiga berwarna hitam dan bergaris kekuning-kuningan pada sisinya dengan siklus hidup 30-61 hari. Kupu-kupunya berwarna agak gelap dengan garis agak putih pada sayap depan. Telurnya berjumlah 25-500 butir diletakkan secara berkelompok diatas tanaman dan ditutup dengan bulu-bulu. Gejala: daun rusak, berlubang-lubang atau kadang kala tinggal urat-urat daunnya saja.

Pengendalian:

1. mengatur pola tanam;
2. menjaga kebersihan kebun;
3. penyemprotan insektisida seperti Orthene 75 SP 1 cc/liter air, Hostathion 1-2 cc/liter air, Curacron 500 EC atau Decis 2,5 EC;
4. khusus untuk ulat grayak dapat digunakan sex pheromona (Ugratas Merah);
5. bila terjadi serangan Spodoptera exiqua dapat digunakan Ugratas Biru.

g. **Bangsa siput**

Bangsa siput yang biasa menyerang antara lain:

1. *Achtina fulica* Fer., yaitu siput yang mempunyai cangkang atau rumah, dikenal dengan bekicot;
2. (2) *Vaginula bleekeri* Keferst, yaitu siput yang tidak bercangkang, warna keabu-abuan;
3. (3) *Parmarion pupularis* Humb, yaitu siput yang tidak bercangkang berwarna coklat kekuningan.

Gejala: menyerang daun terutama saat baru ditanam dikebun. Pengendalian: menyemprotkan racun Helisida atau dengan dikumpulkan lalu dihancurkan dengan garam atau untuk makanan ternak.

h. **Jangkrik dan gangsir (*Gryllus mitratus* dan *Brachytrypes portentosus*)**

Menyerang daun muda (memotong) pada malam hari. Gejala: terdapat banyak lubang di dalam tanah. Pengendalian: dengan insektisida atau menangkap dengan menyirami lubang dengan air agar hama keluar.

i. **Orong-orong**

Hidup dalam tanah terutama yang lembab dan basah. Bagian yang diserang adalah sistem perakaran tanaman. Gejala: pertumbuhan terhambat dan daun menguning. Pengendalian: pemberian insektisida ke liang.

3.5.2. Penyakit

a. **Busuk hitam (*Xanthomonas campestris* Dows.)**

Penyebab: bakteri, dan merupakan patogen tular benih (seed borne), dan dapat dengan mudah menular ketanah atau ke tanaman sehat lainnya. Gejala:

1. tanaman semai rebah (dumping off), karena infeksi awal terjadi pada kotiledon, kemudian menjalar keseluruh tanaman secara sistematis;
2. bercak coklat kehitam-hitaman pada daun, batang, tangkai, bunga maupun massa bunga yang diserang;
3. gejala khas daun kuning kecoklat-coklatan berbentuk huruf "V", lalu mengering. Batang atau massa bunga yang terserang menjadi busuk berwarna hitam atau coklat, sehingga kurang layak dipanen.

Pengendalian:

4. memberikan perlakuan pada benih seperti telah dijelaskan pada poin pembibitan sub poin penyiapan benih;
5. pembersihan kebun dari tanaman inang alternatif;
6. rotasi tanaman selama ± 3 tahun dengan tanaman tidak sefamili.

b. Busuk lunak (*Erwinia carotovora* Holland.)

Penyebab: bakteri yang mengakibatkan busuk lunak pada tanaman sewaktu masih di kebun hingga pasca panen dan dalam penyimpanan yang diakibatkan dari: luka pada pangkal bunga yang hampir siap panen; luka akar tanaman secara mekanis, serangga atau organisme lain; luka saat panen; penanganan atau pengepakan yang kurang baik.

Pengendalian prapanen:

1. membersihkan sisa-sisa tanaman pada lahan yang akan ditanami;
2. menghindari kerusakan tanaman oleh serangga pengerek atau sewaktu pemeliharaan tanaman;
3. menghindari bertanam kubis-kubisan pada musim hujan di daerah basis penyakit busuk lunak.

Pengendalian pascapanen:

4. menghindari luka mekanis atau gigitan serangga menjelang panen;
5. menyimpan hasil panen dalam keadaan kering, atau kalau dicuci dengan air bersih, harus dikeringkan terlebih dahulu sebelum disimpan;
6. berhati-hati dalam membawa atau mengangkut hasil panen ke tempat penyimpanan untuk mencegah luka atau memar;
7. menyimpan hasil ditempat sejuk dan mempunyai sirkulasi udara baik.

c. Akar bengkok atau akar pekuk (*Plasmodiophora brassicae* Wor.)

Penyebab: cendawan *Plasmodiophora brassicae*.

Gejala:

1. pada siang hari atau cuaca panas, tanaman tampak, tetapi pada malam atau pagi hari daun tampak segar kembali;
2. pertumbuhan terlambat, tanaman kerdil dan tidak mampu membentuk bunga bahkan dapat mati;
3. akar bengkok dan terjadi bercak-bercak hitam.

Pengendalian:

4. memberi perlakuan pada benih seperti poin penyiapan benih;
5. menyemai benih di tempat yang bebas wabah penyakit;
6. melakukan sterilisasi media semai ataupun tanah kebun dengan Besamid-G 40-60 gram/m² untuk arel pembibitan atau 60 gram/m² untuk kebun;
7. melakukan pengapuran untuk menaikkan pH;
8. mencabut tanaman yang terserang penyakit;
9. pergiliran atau rotasi tanaman dengan jenis yang tidak sefamili

d. Bercak hitam (*Alternaria* sp.)

Penyebab: cendawan *Alternaria brassica* dan *Alternaria brassicicola*.

Gejala:

1. bercak-bercak berwarna coklat muda atau tua bergaris konsentris pada daun;
2. menyerang akar, pangkal batang, batang maupun bagian lain.

Pengendalian:

3. menanam benih yang sehat;

4. perlakuan benih seperti pada poin persiapan benih.

e. **Busuk lunak berair**

Penyebab: cendawan *Sclerotinia sclerotiorum*, menyerang batang dan daun terutama pada luka-luka tanaman akibat kerusakan mekanis dan dapat menyebar melalui biji dan spora.

Gejala:

1. pertumbuhan terhambat, membusuk lalu mati;
2. bila menyerang batang, maka daun akan menguning, layu dan rontok.;
3. bila menyerang daun, maka daun akan membusuk dan berlendir; terdapat rumbai-rumbai cendawan yang berwarna putih dan lama-kelamaan menjadi hitam

Pengendalian:

1. gunakan biji sehat dan rotasi tanaman dengan tanaman yang tidak sejenis;
2. pemberantasan dengan insektisida.

f. **Semai roboh (dumping off)**

Penyebab: cendawan *Rhizitonia* sp. dan *Phytium* sp.

Gejala:

1. bercak-bercak kebasahan pada pangkal batang atau hipokotil;
2. pangkal batang busuk sehingga menyebabkan batang rebah dan mudah putus;
3. menyerang tanaman di semaian, tetapi dapat pula menyerang tanaman di lahan.

Pengendalian: perlakuan benih sebelum ditanam, sterilisasi media semaian dan rotasi tanaman dengan jenis selain kubis-kubisan.

g. **Penyakit Fisiologis**

Penyimpangan yang tidak disebabkan oleh Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) disebut penyakit fisiologis.

Kelebihan Nitrogen: warna bunga kelabu dan berukuran kecil.

Kekurangan Kalium: massa bunga tidak kompak (kurang padat) dan ukurannya mengecil.

Kelebihan Kalium: tumbuh kerdil dan bunganya kecil. Bunga kecil-kecil seperti kancing atau disebut "Botoning".

Pengendalian: dengan pemupukan yang berimbang.

3.6. Panen

3.6.1. Ciri dan Umur Panen

Pemanenan dilakukan bila massa bunga (curd) mencapai ukuran maksimal dan padat (kompak), tetapi kuncup bunganya belum mekar. Umur panen sangat bergantung dengan varietas atau kultivar yang ditanam.

3.6.2. Cara Panen

Cara memanen broccoli adalah sebagai berikut:

- a) Memotong tangkai bunga bersama sebagian batangnya dan daun-daunnya sepanjang 25 cm.
- b) Untuk pemasaran jarak jauh, dianjurkan untuk menyertakan 6 helai daun, kemudian ujung daun dipatahkan untuk menutupi bunga.

- c) Sedangkan untuk tujuan pemasaran jarak dekat, hanya disertakan 3-4 helai daun, dan ujungnya dipotong.
- d) Hindari kerusakan atau pelukaan broccoli.

3.6.3. Periode Panen

Broccoli merupakan tanaman sekali panen, sehingga periode panen sama dengan periode tanam.

3.6.4. Prakiraan Produksi

Secara umum produksi broccoli perhektar adalah 15-40 ton, tetapi produksi broccoli sangat bergantung pada varietas tanaman dan populasi tanaman per satuan luas lahan.

3.7. Pascapanen

3.7.1. Pengumpulan

Setelah dipetik, broccoli dikumpulkan pada tempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari langsung agar laju respirasi berkurang sehingga didapatkan broccoli yang tinggi kualitas dan kuantitasnya. Pengumpulan dilakukan dengan hati-hati dan jangan ditumpuk dan dilempar-lempar.

3.7.2. Penyortiran dan Penggolongan

Penyortiran dilakukan untuk memisahkan antara bunga yang baik dan bebas penyakit dengan bunga yang jelek atau berpenyakit. Agar penyakit tidak tertular keseluruh bunga yang dipanen yang dapat menurunkan mutu produk.

Penggolongan dilakukan untuk mengklasifikasikan produk berdasarkan diameter kepala bunga dan dikelompokkan ke dalam 4 golongan, yaitu:

- a) Kelas I: > 30 cm
- b) Kelas II: 25-30 cm
- c) Kelas III: 20-25 cm
- d) Kelas IV: 15-20 cm

3.7.3. Penyimpanan

Penyimpanan dapat dilakukan selama 14-28 hari dan dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a) Dibungkus dengan plastik "Polyethylen" dan dimasukkan pada peti kayu dengan kapasitas 25-30 kg per peti.
- b) Dimasukkan ke dalam ruang gelap yang dilengkapi alat "dehumidifier" pada suhu 20 derajat C, Rh 85-95%.

3.7.4. Pengemasan dan Pengangkutan

Pengemasan dilakukan dengan plastik polyethylene dan dalam pengangkutan kemasan perlu dimasukkan ke dalam kotak atau peti kayu (field boxes) dengan kapasitas 25-30 Kg/peti.

IV. ANALISIS EKONOMI BUDIDAYA TANAMAN

4.1. Analisis Usaha Budidaya

Perkiraan analisis budidaya brocoli seluas 1 ha; pada tahun 1999 di Bandung

. Gambaran Peluang Agribisnis

Prospek daripada komoditi brocoli cukup cerah karena mempunyai nilai ekonomi dan sosial yang tinggi. Hal ini dilihat dari permintaan per tahun selalu meningkat, baik untuk pasaran dalam negeri maupun luar negeri.

Sedangkan ditinjau dari segi pasar untuk komoditas ekspor dapat dituju seperti Malaysia, Singapura, Taiwan dan Jepang. Oleh karena masyarakat umum saat ini sudah banyak

yang menggemari produk ini, maka pasar lokal yang cukup potensial adalah beberapa kota besar seperti Jakarta, Bandung, Denpasar dlsb.

Dari analisis budidaya tampak jelas keuntungan yang diraih sangat besar (1994), pada kondisi sekarang terjadi penurunan keuntungan yang cukup besar (bandingkan data tahun 1994 dengan perkiraan 1999). Kondisi ini membuat banyak petani meninggalkan komoditi ini. Tetapi pada kondisi normal komoditi ini sangat komersial.

V. STANDAR PRODUKSI

5.1. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penggolongan broccoli adalah ukuran diameter dan kondisi krop.

5.2. Diskripsi...

5.3. Klasifikasi dan Standar Mutu

Standar mutu berdasarkan ukuran krop (diameter massa bunga/curd) dan keadaan fisik: [Rahmat Rukmana, 1995, Tim Penulis PS, Sayur Komersial 1993]

- a) Kelas I: > 30 cm; mulus, rata, dan kepala bunga bersatu (kompak)
- b) Kelas II: 25-30 cm; tidak busuk, tidak rata dan kepala bunga bersatu
- c) Kelas III: 20-25 cm; tidak busuk, tidak rata tetapi kepala bunga tidak bersatu
- d) Kelas IV: 15-20 cm; busuk, tidak rata dan kepala bunga tidak bersat

5.4. Pengambilan Contoh

Menurut persetujuan pembeli dan penjual.

5.5. Pengemasan

Pengemasan produk biasanya dilakukan dengan polyetiline yang diberi lubang-lubang kecil. Kemasan krop ini kemudian dimasukkan ke dalam peti kayu (field boxes) dengan kapasitas 25-30 Kg/peti.

VI. REFERENSI

6.1. Daftar Pustaka

- a) Anonymous. 1993. Sayur Komersial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- b) Arief, Arifin. 1990. Hortikultura. Andy Offset. Yogyakarta.
- c) Rukmana, Rahmat. 1995. Budidaya Kubis Bunga dan Broccoli. Kanisius. Yogyakarta.

- c. Klas : Dicotyledonae
- d. Famili : Cruciferae
- e. Genus : Brassica
- f. Spesies : Brassica oleracea var. botrytis L.
- g. Sub var : cymosa Lamm

Varietas unggul tanaman broccoli diantaranya:

- a. Green King (553): asal Known You Seed Taiwan, umur 60-80 hari cocok pada ketinggian 500-1500 m dpl.
- b. Green King No.2 (559): umur panen 55-60 hari, berkualitas unggul dengan warna hijau tua, berukuran besar, beradaptasi luas dan cocok didaerah bercuaca panas.
- c. Ekpress Corona (F1): warna hijau dan umur panen 45 hari.
- d. Pinnacle : berwarna hijau dan lembut, toleran terhadap penyakit downy mildew dan umur panen 68 hari.
- e. Skiffi (F1): berwarna hijau, produksi banyak dan umur panen 105 hari.

- f. Elegance: bunga kompak dengan diameter 20 cm, berat 0,7 Kg, berbentuk kubah dan umur panen 50 hari setelah dipindah.

Early Value: tandan kompak tak bertunas, berat 0,5-0,6 Kg dan umur panen 50 hari.

a. Biaya produksi		
1. Sewa lahan per musim	Rp.	500.000,-
2. Bibit: ± 500 gram	Rp.	400.000,-
3. Pupuk dan kapur		
- Pupuk kandang	Rp.	600.000,-
- Kapur	Rp.	600.000,-
- ZA	Rp.	700.000,-
- Urea	Rp.	500.000,-
- TSP	Rp.	712.500,-
- KCI	Rp.	937.500,-
- Borate	Rp.	60.000,-
- Penyiangan dan pemupukan	Rp.	1.000.000,-
4. Pestisida		
- Insektisida	Rp.	720.000,-
- Fungisida	Rp.	1.080.000,-
- Penyemprotan	Rp.	100.000,-
5. Persemaian		
- Polybag semai	Rp.	96.000,-
- Pupuk kandang	Rp.	4.000,-
- TSP	Rp.	2.250,-
- Furadan	Rp.	6.000,-
- Plastik transparan	Rp.	60.000,-
- Bambu	Rp.	4.000,-
- Tenaga kerja	Rp.	200.000,-
6. Alat :		
- Pembentukan bedengan	Rp.	625.000,-
7. Tenaga kerja		
- Tenaga kerja tetap	Rp.	300.000,-
- Pembajakan	Rp.	200.000,-
- Penyiapan lubang tanam	Rp.	300.000,-
- Pemindahan tanaman	Rp.	500.000,-
8. Panen dan pasca panen	Rp.	200.000,-
9. Biaya tak terduga	Rp.	500.000,-
	Rp.	10.907.250,-
Jumlah biaya produksi		
	Rp.	12.000.000,-
b. Pendapatan: 30.000 tanaman x 0,8 kg @ Rp.500,-	Rp.	1.092.750,-
c. Keuntungan		
d. Parameter kelayakan usaha	=	1.1%
- Rasio output/input		