

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.

A. Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan merupakan suatu proses pertambahan yang irreversibel meliputi ukuran dan volume disertai dengan sintesis protoplasma baru (Ting, 1982)

Adanya pertumbuhan tanaman dapat diketahui dengan cara :

- a. Mengukur pertambahan jumlah sel. Pengukuran ini biasanya dilakukan pada organisme uniselluler.
- b. Mengukur pertambahan ukuran sel, jaringan, organ atau mengukur volume.
- c. Pengukuran linier, pengukuran ini digunakan untuk mengetahui pertambahan panjang akar, batang atau daun.
- d. Pengukuran berat basah.
- e. Pengukuran berat kering, dilakukan dengan jalan menimbang tanaman setelah dikeringkan sampai diperoleh berat yang konstan.
- f. Mengetahui pertambahan jumlah protoplasma. (Curtis and Clark, 1950)

Hal ini sejalan dengan pendapat Blasdale(1973), bahwa salah satu cara yang paling umum untuk mengukur pertumbuhan tanaman adalah dengan mengetahui jumlah daun, panjang daun, berat basah, berat kering tanaman, buah dan biji.

Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Yang termasuk faktor internal yaitu gen, nutrisi dan hormon. Faktor eksternal meliputi : suhu, kelembaban, cahaya, pH, CO₂, O₂, air dan media (Noggle and Fritz, 1979).

Pada tanaman berbiji, pertumbuhan tanaman diawali oleh proses perkecambahan biji. Menurut Copeland (1976) dalam Abidin (1984) perkecambahan didefinisikan sebagai suatu aktifitas pertumbuhan yang sangat singkat dimana embrio di dalam biji berkembang menjadi tanaman muda. Perkecambahan biji dimulai dengan imbibisi air ke dalam biji sehingga mengakibatkan bertambahnya volume biji (Wilson and Loomis, 1967).

Dalam perkecambahan terjadi beberapa proses yang berpengaruh terhadap keberhasilan perkecambahan yaitu penyerapan air (imbibisi), aktifitas enzim, pertumbuhan embrio, pecahnya kulit biji dan pembentukan tanaman kecil (seedling) yang diikuti dengan memperkuat tubuh tanaman kecil tersebut (establishment of seedling) (Abidin, 1984).

Perkecambahan umumnya dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti : tingkat kemasakan biji, ukuran biji, dormansi, hormon, air, suhu, oksigen, cahaya dan zat-zat kimia yang menghambat atau mendukung perkecambahan biji (Lita, 1985 ; Ting, 1982). Menurut Kamil (1982) biji kobis dapat berkecambah sama baiknya di tempat gelap maupun terang, dan karena ukuran biji relatif kecil maka untuk pengujian perkecambahan sering dilakukan dalam petridish tertutup.

Proses Fisiologis di dalam Perkecambahan

Di dalam perkecambahan jaringan-jaringan yang mengandung karbohidrat, lemak dan protein mengalami hidrolisis dan degradasi yang hasilnya ditranslokasikan ke titik tubuh embrio dan disintesis kembali jaringan baru. Pada biji serelia, absorpsi air ke dalam biji mengakibatkan embrio menghasilkan *Gibberellin*. Kemudian *Gibberellin* tersebut berdifusi ke lapisan aleuron yang melapisi endosperm sebagai cadangan makanan, sehingga menghasilkan enzim. Proses selanjutnya terjadi pembentukan sitokinin dan auxin yang mendukung pertumbuhan embrio. Bila pucuk berada di bawah tanah, auxin cenderung untuk berpindah ke bagian biji yang lebih bawah. Hal ini menyebabkan pucuk koleoptil akan tumbuh lebih cepat ke atas permukaan tanah, kemudian mulailah tanaman tersebut menghasilkan makanan sendiri melalui fotosintesis (Van Overbeek, 1968 dalam Copeland, 1976 dalam Abidin, 1984).

Air/larutan masuk ke dalam biji dengan cara imbibisi. Pada proses ini air masuk melalui kulit biji kemudian mengalami difusi masuk ke dalam jaringan biji. Dengan masuknya air ke dalam jaringan biji, mengakibatkan sel menjadi bengkak dan kulit biji bersifat permiabel bagi oksigen dan karbondioksida (Copeland, 1976 dalam Abidin, 1984).

Menurut Copeland (1976) dalam Abidin (1984) bahwa jumlah air yang terabsorpsi oleh biji dipengaruhi oleh komposisi kimia yang ada dalam biji.

Imbibisi air ke dalam biji dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu temperatur, kelembaban lingkungan, permeabilitas kulit biji dan lamanya biji dalam kondisi lembab (tak terlindungi) (Copeland, 1976 dalam Abidin, 1984).

B. Tanaman Kobis

Tanaman kobis (*Brassica olerace* var *Capitata*) merupakan sayuran daun yang menurut klasifikasi termasuk dalam famili Cruciferae. Diduga tanaman ini pertamakali ditemukan secara liar di pantai laut Inggris, Denmark dan Perancis yang masing-masing spesies dibedakan berdasarkan ukuran, warna dan bentuk crop (Kelly and Thompson, 1957).

Kobis termasuk tanaman perenial dan bienial, mempunyai batang bercabang-cabang membentuk roset, warna daun hijau kebiruan, daun berukuran besar, panjang mencapai 50 cm atau lebih, tebal dan berdaging. Semai kobis berasal dari biji, biasanya mempunyai hipokotil berwarna merah, panjang beberapa cm, akar tunggang, membentuk crop yang bervariasi tergantung varietasnya (Lawrence, 1951; Pracaya, 1981).

Daun kobis muda diperlukan tubuh karena mengandung vitamin A, B dan C. Dalam 100 gram daun kobis mengandung vitamin A 80 IU, vitamin B 0,06 mgr, vitamin C 50 mgr. Disamping itu juga mengandung 24 kalori, 1,4 gr protein, 0,2 gr lemak, 5,3 gr hidrat arang, 4,6 mgr kapur dan 31 mgr fosfor (Pracaya, 1981).

Di Indonesia, kobis tumbuh baik pada iklim dingin yang lembab dengan ketinggian 600 - 2000 meter di atas permukaan air laut. Ada juga yang dapat hidup pada ketinggian 100 - 200 meter, namun tidak begitu banyak jenisnya (Pracaya, 1981).

Penanaman di dataran rendah ini disamping untuk melihat adanya varietas yang dapat beradaptasi di dataran rendah juga berpengaruh pula pada keadaan sosial ekonomi konsumen (Anggorohadi, 1973).

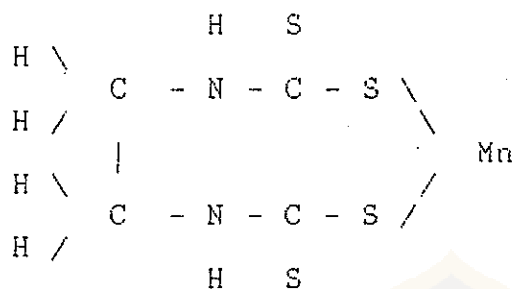
Kobis dapat ditanam pada hampir semua jenis tanah tapi yang ideal pada tanah liat berpasir yang cukup bahan organik (Kelly and Thompson, 1957; Pracaya, 1981).

Pertumbuhan kobis paling baik di daerah dingin dengan suhu optimum pertumbuhan antara 15° - 25° C. Air juga diperlukan tetapi tidak sampai tergenang. Penanaman pada musim hujan lebih menguntungkan karena tersedia cukup air. Untuk tumbuh optimal dibutuhkan 60 - 100% atau 80% kandungan air dari kapasitas lapang dan air tidak boleh mengandung garam lebih dari 0,025 gr/liter (Pracaya, 1981).

Menurut Hester dkk (1936) dalam Kelly and Thompson (1957) akan terjadi penurunan hasil bila pH tanah mencapai 4,3 dan bila pH naik menjadi 6 akan diikuti pula dengan peningkatan hasil.

C. Dithane M45

Dithane M45 merupakan salah satu fungisida yang mengandung unsur mangan dan seng. Mempunyai nama umum mankozeb dan nama kimia Manganase Ethylenebis Bisditiocarbamate dengan kadar bahan aktif 80%, rumus kimia :



(Nene and Thaphlyal, 1971)

Bentuk dan kenampakkannya berupa tepung berwarna kuning kehijau-hijauan yang dapat disuspensikan ke dalam air. Mempunyai pH 7,57, sedikit terurai oleh sinar matahari, panas dan air tetapi tidak terurai oleh oksigen. Titik bakar 137,5 C dan dapat disimpan minimum 10 bulan dalam keadaan normal (Anonim, 1989).

Jika Dithane M45 diberikan secara oral sebanyak 800 mg/kg berat tikus dapat menyebabkan kematian sebanyak 50 % (LD 50) sedangkan LD 50 dermal pada tikus adalah 5000 mg/kg. Dithane M45 ini dapat digunakan untuk lingkungan perairan sehingga tidak diketahui daya racunnya terhadap ikan. Untuk tanaman tidak menunjukkan gejala keracunan yang berarti bila konsentrasi yang digunakan sesuai dengan anjuran kecuali untuk tanaman yang mempunyai daya

kepekaan tinggi. Dewasa ini belum diketahui parameter yang digunakan untuk menilai daya racunnya terhadap tanaman, bila tanaman menunjukkan gejala kelayuan atau kematian maka kemungkinan terjadi keracunan karena konsentrasinya terlalu tinggi sehingga timbul plasmolisa (Anonim, 1989)

Dithane M45 dapat digabungkan dengan pestisida lain kecuali yang mengandung Cu. Selain itu juga dapat dipakai bersama ZPT seperti Gibberellin. Maneb menunjukkan efek kurang baik pada perkecambahan pollen, phytotoxic pada tembakau, apel, cucurbit, lada dan tomat (Nene and Thaphlyal, 1971).

Dithane M45 termasuk ke dalam golongan dithiocarbamat yang merupakan derivat dari asam dithiocarbamat. Asam ini tidak stabil sehingga harus bergabung dengan asam lain atau struktur logam lain (Singh, 1980).

1. Dithiokarbamat

Fungisida golongan ini merupakan fungisida yang paling banyak digunakan disektor pertanian. Senyawa ini memasuki jamur dalam bentuk molekul yang tidak mengalami ionisasi yaitu dapat sebagai asam lemah hasil oksidasi atau salah satu kompleks dari kovalennya (Sastroutomo, 1992).

Beberapa jenis logam dibutuhkan oleh tumbuhan tingkat tinggi dan jamur untuk membantu enzim-enzim di dalam melakukan fungsi metabolismenya. Logam-logam berat dapat berperan aktif dalam fungsi ini dan biologisnya. Khelat

merupakan struktur cincin organik yang terdiri dari atom-atom logam yang terikat ke dalam susunan rantai oleh nitrogen, oksigen atau sulfur. Khelat kemudian menjadi terikat sangat kuat dan mempunyai peranan di dalam proses metabolisme tumbuhan, khususnya dalam perannya mengikutsertakan enzim-enzim. Salah satu teori yang telah diterima yang dapat menerangkan aktivitas dari kuprum, kadmium, merkuri dan beberapa logam berat lain adalah terbentuknya khelat didalam sel-sel jamur yang akan mengakibatkan terganggunya sintesis protein dan metabolisme dari jamur. Terganggunya sintesis protein akan menurunkan jumlah enzim yang berperan pada proses-proses metabolisme mengingat bahwa protein adalah komponen utama enzim. Namun demikian menurut Sastroutomo (1992) jika logam berat yang diabsorpsi oleh jamur atau tanaman jumlahnya berlebihan akan menimbulkan keracunan didalam sel. Daya racun fungisida yang spesifik adalah berdasarkan gangguan aktifitas antar sel pada jamur termasuk pembentukan energi, sintesa protein, sintesa asam nukleat, pembelahan sel, sintesa pembentukan dinding sel, dan metabolisme sekunder jamur yang berhubungan dengan patogenitasnya.

Pengaruh fungisida pada tanaman. Pengaruh pestisida (secara umum) terhadap tanaman dapat dilihat dari perubahan-perubahan yang berlaku pada bentuk, warna daun dan pertumbuhan tunas. Pestisida yang diserap tanaman dapat membuat daun menjadi keriting, layu dan kadang-

Menurut Sijpesteijn dalam Marsh (1977) dikatakan bahwa pengaruh fungisida itu spesifik, ada yang merupakan inhibitor produk ATP melalui penghambatan respirasi atau mematahkan enzim posporilase oksidatif, ada yang mengganggu sintesa DNA/RNA protein dan ada yang merusak struktur dinding sel.

Fungisida golongan dithiocarbamate ini digunakan untuk mengendalikan beberapa penyakit daun pada dosis 2000 ppm (Sastroutomo, 1992). Sedangkan efektif menghambat fungi pada konsentrasi lebih dari 500 ppm (Seijpesteijn dalam Marsh 1977).

2. Translokasi fungisida ke tumbuhan

Bahan/senyawa kimia yang masuk ke jaringan tumbuhan akan ditranslokasikan ke ruang bebas dalam jaringan tumbuhan masing-masing mengikuti gerakan apoplast dan simplast. Gerakan apoplast ini terjadi melalui bagian sel di luar protoplasma dan masuk ke dalam tracheid xylem, gerakan ini bersifat pasif karena tidak perlu metabolisme energi. Gerakan apoplast ini tergantung pada kekuatan dan perbedaan potensial antara akar dan daun. Sedangkan gerakan simplast melibatkan bagian-bagian sel yang hidup (protoplasma) dan gerakan ini aktif karena melibatkan sejumlah energi untuk men-transport sampai ke phloem atau mungkin juga ke sel-sel khusus (Crowdy, 1977 dalam Marsh, 1977).