



HIDROPONIK TANAMAN CABAI

OLEH:

Ir. ELLEN PANGGABEAN, MP.

NIP. : 132 054 252

**STAF PENGAJAR KOPERTIS WILAYAH I
dpk. UNIVERSITAS MEDAN AREA**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

M E D A N

2 0 0 1

litian
1



HIDROPONIK TANAMAN CABAI

OLEH:

Ir. ELLEN PANGGABEAN, MP.

NIP. : 132 054 252

STAF PENGAJAR KOPERTIS WILAYAH I
dPk. UNIVERSITAS MEDAN AREA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

M E D A N

2 0 0 1

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Pengasih, karena atas lindungannya maka penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini .

Adapun tulisan ini disiapkan dalam rangka melengkapi persyaratan untuk memperoleh pensetaraan kepangkatan. Judul tulisan adalah Hidroponik Tanaman Cabai. Selain dari pada itu, diharapkan tulisan ini juga bermanfaat bagi yang berminat didalam budidaya tanaman cabai secara hidroponik.

Penulis akan sangat berterimakasih apabila ada masukan berupa kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dan kesempurnaan tulisan ini.

Medan, 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PENDAHULUAN	1
Latar belakang	1
TINJAUAN PUSTAKA	4
Sejarah Penyebaran	4
Taksonomi Tanaman cabai	4
Klasifikasi Tanaman dan Sifat Botani	5
Morfologi Tanaman	7
Batang	7
Bunga	8
Buah	8
Komposisi Buah Cabai	9
Syarat Tumbuh Tanaman	10
Nilai Ekonomi Tanaman Cabai	12
DASAR-DASAR CARA BUDIDAYA HIDROPONIK	14
Media Tumbuh	15
Metode Yang Dilakukan	16
Metode Kultur Air	16
Metode Kultur Pasir	17
Metode Kultur Kerikil	17
Metode Kultur Batu Merah	18

Metode NFT	19
Larutan Unsur Hara	20
Kepekatan Larutan Hara	24
Membuat Formulasi	25
Formula Netherland Standart	26
Agriculture Extension Services,Florida	27
Formula Soedarsono – IPB	28
FAKTOR-FAKTOR YANG MENJADI PERHATIAN	29
Aerasi Pada Akar	29
Unsur Hara	29
Pengawasan Larutan Hara	31
Air Dan Cara pemberian	33
Keuntungan dan Kerugian Hidroponik	33
Pencegahan Terhadap Serangan Hama Dan Penyakit	35
Hama Penting Tanaman Cabai	35
Lalat Buah	35
Kutu Daun	36
Penyakit Penting Tanaman cabai	37
Antraknosa	37
Layu Bakteri	38
KESIMPULAN	39
DAFTAR PUSTAKA	40

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Laju pertumbuhan penduduk dan kemajuan pembangunan yang begitu cepat mengakibatkan dampak perubahan social budaya yang tidak kecil. Perubahan selera terhadap kebutuhan sandang, papan dan panganpun cukup besar. Pertumbuhan industri pengolahan hasil pertanian tampak jelas Orientasi pasar mengarah kepada super market yang lebih mementingkan kualitasnya dan kemudahan kerja ibu-ibu rumah tangga.

Kegiatan pertanian khususnya bidang hortikultura (tanaman bunga, buah, dan sayur) banyak menarik perhatian berbagai kalangan. Di samping dapat untuk menyalurkan hobi, kegiatan ini juga dapat dijadikan mata pencaharian yang menghasilkan keuntungan. Komoditas hortikultura terutama tanaman sayuran seperti kol, kentang, tomat, wortel dan cabai sejak lama telah dibudidayakan oleh petani karena produk ini dibutuhkan hampir oleh setiap lapisan masyarakat sebagai menu sehari-hari.

Cabai besar (*Capsicum annum L*) merupakan salah satu komoditas sayuran penting. Buahnya dikenal sebagai penyedap dan pelengkap berbagai menu masakan khas Indonesia. Karenanya, hampir setiap hari produk ini dibutuhkan. Kian hari, kebutuhan akan komoditas ini semakin meningkat sejalan dengan makin bervariasinya jenis dan menu makanan yang memanfaatkan produk ini. Selain ini, juga karena semakin digalakkannya ekspor komoditas non migas.

Berdasarkan potensi tanaman cabai itu sendiri, produksi tanaman sebanyak 19 – 20,5 kuintal/ha tergolong rendah. Rendahnya produksi disebabkan banyak factor. Beberapa diantaranya berkaitan dengan kualitasbenih, teknik budidaya dan populasi tanaman. Faktor tersebut secara langsung berpengaruh pada kesehatan dan produktivitas tanaman.

Dewasa ini bercocok tanam secara hidroponik menjadi mode yang makin menggairahkan. Selain mengasyikkan, hidroponik juga menakjubkan. Para penggemar berkebun, yang biasanya menanam bunga kesayangannya dalam pot berisi tanah yang menjengkelkan kotornya, kini dengan cara hidroponik dapat menikmati hasil karyanya dalam pot yang lebih bersih. Karen tidak berisi tanah kotor lagi, tetapi pasir atau kerikil yang sudah dicuci.

Ada beberapa alasan yang bagus untuk membenarkan langkah berhidroponik, selain demi kepuasan batin, antara lain kuman penyakit (bakteri dan cendawan penyebab layu) dan hama (cacing dan serangga) yang biasanya terselip dalam tanah tempat bertanam, dapat dicegah jangan sampai hadir. Sebab, pada hidroponik tidak dipakai tanah lagi, tetapi bahan lain yang bersih atau yang sudah disterilkan lebih dulu. Juga biji gulma seperti gula seperti rumput alang-alang, rumput teki atau babadotan yang biasanya terbawa oleh tanah atau pupuk kandang, dan kemudian tumbuh menyerobot jatah makanan tanaman utama akan dicegah.

Alasan lain, ialah berbeda dengan bercocok tanam di lahan pertanian biasa yang tanahnya selalu merembeskan sebagian dari pupuk pemberian kita ketempat lain, menjauhi tanaman, sehingga

menyulitkan perhitungan pemberian pupuk, maka pada cara hidroponik, mineral dari pupuk yang diperlukan dapat kita hitung lebih cermat sebanyak yang benar-benar mereka perlukan saja. Tidak perlu dilebihkan sampai boros, tetapi diberikan pada saat-saat yang tepat, sesudah dosis sebelumnya selesai diserap tanaman.

Tetapi yang lebih penting lagi, dengan hidroponik ini kita dapat memelihara tanaman lebih banyak dalam ruangan yang lebih sempit, daripada dengan cara bercocok tanam tradisional di tanah lapang terbuka. Sebab, pot atau wadah bertanam dapat diatur lebih rapat menghemat ruangan, tanpa menyebabkan tanaman kekurangan makanan kalau harus bersaing akibat berdesak-desakan. Masing-masing sudah diberi jatah makanan yang cukup, sehingga tidak perlu bersaing, meskipun berdesak-desakan di ruang sempit. Di atas lahan pertanian biasa, tidak mungkin kita menghemat ruangan tanpa akibat buruk karena berdesak-desakan.

Pada garis besarnya, hidroponik dewasa ini berkembang menjadi dua jenis kegiatan utama. Bercocok tanam tanaman sebagai hobi dalam rumah, dan bercocok tanam sayuran secara komersial, di kebun luar rumah (Suseno, 1985).

TINJAUAN PUSTAKA

Sejarah penyebaran

Tanaman cabai berasal dari Meksiko, kemudian menyebar ke Eropa pada abad ke 15. Pada abad ke 8 tanaman cabai telah mulai dikenal di Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Kini telah menyebar ke berbagai negara tropik, terutama di Asia, Afrika tropik, Amerika Selatan dan Karibia. Di Indonesia, tanaman cabai tersebar luas di berbagai daerah, tetapi sebagai pusat penyebaran penting ialah Purworejo, Kebumen, Tegal, Pekalongan, Pati, Padang, Bengkulu, dan lain sebagainya. Di Sumatera Barat, penggunaan sambal dalam makanan sehari-hari tidak pernah ketinggalan.

Taksonomi Tanaman Cabai

Kedudukan tanaman cabai dalam botani tumbuhan dapat dilihat pada sistematika berikut ini,

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatohyta
Sub-divisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Sub-class	: Metachlamydeae
Famili	: Solanaceae
Genus	: Capsicum
Spesies	: <u>capsicum</u> sp

(Nawangasih dkk, 1994).

Klasifikasi Tanaman dan Sifat Botani

Menurut Sunaryono (1992), ada 2 spesies cabai yang terkenal, ialah cabai besar atau cabai merah (*Capsicum annum* L), dimana mempunyai sinonim dengan *C. annum* var. *ceraciforme* Mill, *C. annum* var. *longum* (DC) Sendt, *C. annum* var. *grossum* (L) Sendt. Termasuk kedalam cabai merah ialah paprika (bell pepper), cabi manis (cayenne pepper) dll, yang tidak terlalu pedas dan agak manis.

Sedangkan yang termasuk ke dalam cabai kecil ialah cabai rawit dan cengek. Cabai kancing, cabai udel, yang biasanya dipelihara sebagai tanaman hias adalah termasuk golongan cabai kecil. Pada umumnya cabai kecil ini lebih tahan terhadap hujan dan rasanya lebih pedas.

Walaupun demikian, semua cabai termasuk tanaman semusim (setahun) yang berbentuk perdu, tinggi batangnya kurang dari 1 ½ m. Akar tunggangnya dalam dengan susunan akar samping (serabut) yang baik. Cabangnya banyak, berbentuk bulat sampai agak persegi dengan posisi yang cenderung tegak. Warna batang kehijauan ampai keunguan dengan ruas berwarna hijau atau ungu bergantung kepada varietasnya. Daunnya lonjong sampai bulat panjang dengan ujung meruncing. Warna daun hijau kelam sampai keunguan. Namun ada pula jenis cabai kecil yang daunnya berwarna hijau kekuningan (Setiadi, 1994).

Sedang menurut Nawangsasih dkk, (1994), secara garis besar tanaman cabai dapat dibedakan menjadi empat golongan yaitu cabai besar, cabai kecil, cabai hibrida dan cabai hias.

Di Indonesia cabai besar dibedakan menjadi dua kelompok : cabai merah besar dan cabai merah keriting. Perbedaan yang

mencolok antara dua jenis cabai tersebut terletak pada bentuk buah dan cita rasa pedas yang dimiliki. Cabai merah besar permukaan buahnya halus dan rasanya pedas, sedangkan cabai keriting bentuknya lebih ramping dan cita rasanya sangat pedas. Cabai besar dapat tumbuh baik di daerah dataran rendah sampai dataran tinggi. Cabai inilah yang umumnya dibudidayakan oleh petani di Indonesia.

Cabai hibrida termasuk dalam kelompok cabai besar yang diperoleh dari persilangan melalui kegiatan pemuliaan secara modern. Cabai ini umumnya memiliki sifat unggul baik produksi, keseragaman tumbuh, dan ketahanan terhadap gangguan penyakit tertentu. Jenis cabai hibrida yang terkenal diantaranya paprika, hero, long chili dan hot beauty.

Varietas Paprika biasa dikenal dengan nama sweet peper, disebut demikian karena rasanya manis dan hampir tidak ada rasa pedasnya. Ukuran buahnya paling besar di antara semua jenis cabai. Sedang varietas hero terkenal karena pertumbuhan tanamannya sangat kuat dan mempunyai tajuk lebar. Varietas Long Cili hanya dapat tumbuh baik di dataran tinggi (diatas 800 m). Varietas hot beauty merupakan cabai hibrida yang memiliki cita rasa paling pedas dibandingkan jenis hibrida lainnya.

Dalam perdagangan internasional cabai dikelompokkan berdasarkan cita rasa kepedasan. Pengelompokan tersebut sebagai berikut : cabai sangat pedas, cabai kurang pedas dan kepedasannya pertengahan serta cabai tidak pedas.

Morfologi Tanaman

Batang

Batang dibedakan menjadi dua macam : batang utama dan percabangan (batang sekunder). Batang utama berwarna cokelat hijau, berkayu, panjang antara 20 – 28 cm, dan berdiameter 1,5 – 2,5 cm. Percabangan berwarna hijau dengan panjang antara 5 – 7 cm. Diameter percabangan lebih kecil dari batang utama, berkisar antara 0,5 – 1 cm. Cabang yang terletak dekat batang utama diameternya lebih besar dibandingkan dengan bagian atasnya.

Sifat percabangan adalah dikotom atau menggarpu. Cabang setiap waktu membentuk cabang baru yang berpasangan. Antara batang utama dengan cabang pertama membentuk sudut 135° sehingga menyerupai huruf "Y". Batang dan percabangan beraturan secara berkesinambungan.

Daun

Daun terdiri atas tangkai, tulang dan helaian daun. Panjang tangkai daun antara 2 – 5 cm, berwarna hijau. Tangkai daun berkembang sekaligus sebagai ibu tulang daun. Tulang daun berbentuk menyirip dilengkapi urat daun. Helaian daun bagian bawah berwarna hijau terang, sedangkan permukaan atasnya berwarna hijau tua. Daun mencapai panjang 10 – 15 cm, lebar 4 – 5 cm. Bagian ujung dan pangkal daun meruncing dengan tepi rata. Tangkai daun melekat di percabangan sehingga terlihat seperti menggantung.

Bunga

Bunga cabai berkelamin dua (hermaprodit), dalam satu bunga terdapat perlengkapan alat kelamin jantan dan kelamin betina. Bunga tersusun atas tangkai bunga, dasar bunga, kelopak bunga, mahkota bunga, alat kelamin jantan, dan alat kelamin betina. Karena itu, sering disebut bunga sempurna.

Letak bunga menggantung, panjang bunga 1 – 1,5 cm pada saat diameter mencapai 2 cm. Panjang tangkai bunga 1 – 2 cm. Mahkotabunga akan gugur pada waktu buah mulai terbentuk, kelopak bunga tertinggal dan melekat dipangkal calon buah.

Bakal buah (ovari) berwarna kelabu. Tangkai putik berwarna bening (putih) dan panjang 0,5 cm. Kepala putik berwarna kuning hijau. Benang sari terdiri atas tangkai sari berwarna putih, panjang 0,5 cm. Kepala sari yang masak berwarna biru hingga ungu gelap. Benang sari berjumlah enam buah dan bakal buah hanya ada satu tiap bunga.

Buah

Buah cabai merupakan buah sejati tunggal, terdiri dari satu bunga dengan satu bakal buah. Buah ini terdiri atas bagian tangkai buah, kelopak daun dan buah. Bagian buah tersusun atas kulit buah berwarna hijau ampai merah, daging buah dan biji. Permukaan buah rata, licin dan yang telah masak berwarna merah, hijau mengkilat atau hijau keputihan.

Panjang buah berkisar 3 – 15 cm, diameter antara 0,5 – 1,175 cm dan berat bervariasi dari 4 – 15 g / buah. Panjang tangki buah 2,5 – 4,5 cm, berwarna hijau tua. Buah menggantung, terletak di percabangan dan atau di sekitar ketiak daun. Jumlah buah per pohon berkisar antara 150 – 200 buah (Nawangasih dkk, 1994).

Tabel. Standar Ukuran Cabai Berdasarkan Bobot Buah

Jenis cabai	jumlah cabai (buah)	Bobot cabai (g)	rata-rata bobot buah (g per buah)
Cengek	102	120	1,17
Cabai merah dan Keriting	35	120	3,45
Cabai merah besar (Taiwan)	14	140	10,00

Komposisi Buah Cabai

Mengenai zat-zat yang terkandung dalam buah cabai dapat dilihat pada table berikut ini.

Tabel. Komposisi Cabai Rawit dan Cabai Besar

Komponen	Cabai Rawit		Cabai Besar	
	kecil panjang	kecil pendek	loncerig	bulat
kondisi lembab	5,70 %	71,30 %	84,20 %	84,80 %
kondisi kering	24,30 %	28,70 %	15,80 %	15,20 %
Abu	1,41 %	1,26 %	1,25 %	0,89 %
Protein	12,81 %	13,06 %	13,44 %	11,94 %
Lemak	0,08 %	0,51 %	0,46 %	0,58 %
Karbohidrat	10,00 %	13,84 %	0,66 %	1,55 %
Total mineral				
(mg) ^{*)}	2.646,85	3.078,73	4.338,90	2.671,16
Total asam amino ^{**)}	64,14	65,12	64,70	69,36

Sumber : Olaofe & Cs, 1992.

Catatan : ^{*)} per 100 g bahan kering

^{**)} penjumlahan dari komposisi asam aspartat, asam glutamat, tirosin, dan komposisi asam amino lainnya (g/100 g protein).

SYARAT TUMBUH TANAMAN

Tanaman cabai dapat tumbuh di segala macam tipe tanah, dan ketinggian tempat. Akan tetapi, yang baik ialah di dataran rendah pada tanah yang mengandung pasir, yakni yang porositasnya cukup baik. Pada tanah yang air tanahnya menggenang atau porositasnya rendah, tidak

cocok untuk ditanami cabai. Pada tanah seperti ini, tanaman cabai mudah terserang penyakit akar, penyakit layu dan umumnya daun dan buahnya berguguran. Didataran tinggisampai pada ketinggian 1500 m dpl tanaman cabai masih mampu tumbuh dan berbuah baik. Di dataran tinggi tanaman cabai mudah terserang penyakit daun dan batang, terutama apabila keadaan iklimnya lembab dan berkabut.

PH tanah yang baik antara $5 \frac{1}{2}$ - $6 \frac{1}{2}$. Namun tanaman cabai toleran terhadap tanaman masam yang pH nya kurang dari 5, hanya berbuahnya kurang lebat dan tumbuhnya agak kerdil. Tanah yang subur, yang banyak mengandung humus, lapisan bunga tanahnya tebal adalah sangat cocok untuk tanaman cabai.

Tanaman cabai lebih senang tumbuh di daerah yang tipe iklimnya lembab sampai agak lembab. Tanaman cabai tidak senang terhadap curah hujan lebat, tetapi pada stadia tertentu perlu banyak air. Di daerah yang iklimnya sangat basah, tanaman mudah terserang penyakit daun seperti bercak hitam. Curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai berkisar antara 600 – 1200 mm per tahun. Tanaman cabai lebih senang ditanm di daerah yang terbuka (tidak terlindung). Pada tempat yang terlindung tanaman mudah terserang penyakit kapang daun dan bunganya sedikit.

Suhu yang dapat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman cabai terdiri atas temperatur tanah dan temperatur udara. Temperatur tanah lebih besar dikendalikan oleh temperatur udara. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan dan pembuahan cabai berkisar antara 21° – 28° C. Suhu harian yang terlalu terik, yakni di atas 32° C menyebabkan tepung sarinya tidak berfungsi, sehingga produksinya rendah. Suhu tanah pun

berpengaruh terhadap penyerapan unsure hara, terutama N dan P. Apabila pada waktu berbunga suhu turun di bawah 15° C, maka pembuahannya dan pembijiannya terganggu. Oleh karena itu, tanaman cabai lebih baik dikembangkan di dataran rendah sampai pada ketinggian 800 m dpl (Sunaryono, 1992).

NILAI EKONOMI TANAMAN CABAI

Di Indonesia pengembangan budidaya tanaman cabai mendapat prioritas 1990. Daerah penanaman cabai di Indonesia tersebar di Pulau Jawa seperti Jawa Timur yaitu di daerah Gresik, Lamongan, Tuban dan Malang. Sedangkan Jawa Tengah seperti Brebes, Semarang, Magelang, Rembang dan D I. Yogyakarta. Untuk Jawa Barat seperti di Cianjur, Bandung, Serang, Bekasi dan Bogor. Kawasan di luar pulau Jawa meliputi Lampung, Sumatera Barat, dan Aceh Timur. Berdasarkan data statistik pertanian, produksi rata-rata cabai Indonesia tercatat 506.430 ton per tahun, pertumbuhannya sekitar 2,38 % pada tahun terakhir. Pulau Jawa menghasilkan 52,25 %, sedangkan kawasan di Luar pulau Jawa menghasilkan 47,75%. Kemampuan produksinya rata-rata sebesar 19 – 20,5 kuintal/ha.

Untuk pasaran dalam negeri, cabai merah dipungut pada waktu belum terlalu matang, akan tetapi telah matang 85 – 90 %. Dengan cara ini buah cabai tampak segar, dan tidak akan mengalami banyak kerusakan selama pengangkutan jarak jauh.

Hasil cabai merah dari Indonesia di samping untuk konsumsi dalam negeri, sudah mulai dipasarkan ke luar negeri dalam bentuk segar maupun olahan. Pasaran Eropa umumnya lebih banyak membeli

cabai yang telah diolah dalam bentuk sambal (saus) atau tepung. Hal ini dapat dilihat di toko-toko supermarket di Belanda, Jerman Barat dan lain-lain.

Kalau kita perhatikan susunan gizinya, sebetulnya buah cabai mengandung gizi yang cukup tinggi, terutama vitamin A dan Vitamin C. Namun, kandungan minyak eteris, khususnya yang menyebabkan rasa pedas yang disebut Capsaicin ($C_{18}H_{27}NO_3$) adalah sangat tinggi. Zat pedas inilah yang dapat menyebabkan perut menjadi mulas apabila makan cabai terlalu banyak.

Cabai merupakan salah satu jenis bahan pangan dari sekitar 400 jenis buah-buahan dan berbagai jenis sayuran yang dihasilkan di Indonesia, yang berperanan besar terhadap keanekaragaman dan kecukupan gizi rakyat serta sumber devisa negara (Rukmana, 1994).

DASAR-DASAR CARA BUDIDAYA HIDROPONIK

Budidaya hidroponik adalah budidaya tanaman pada larutan hara, dengan atau tanpa media tumbuh yang inert seperti pasir, kerikil, vermikulit, pecahan genteng dan batu kerikil (Suseno, 1988).

Budidaya hidroponik dapat dilaksanakan pada ruangan sempit, pot, di dalam rumah atau emperan dengan menghemat tenaga kerja dan pemupukan dapat dilakukan secara otomatis. Budidaya hidroponik memberikan hasil panen yang tinggi, dan juga membuka jalan ke arah terobosan menyeluruh dalam ilmu pengetahuan tentang kehidupan dengan mengemukakan kemungkinan-kemungkinan baru berkenaan dengan daya hidup dari tanaman dan sifat-sifat utama dari kehidupannya (Aneka Jepang, 1980).

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya system hidroponik pada tanaman cabai adalah : pemberian larutan hara yang membantu pertumbuhan dari tanaman yang dibudidayakan. Agar pertumbuhan tanaman baik, larutan hara harus secara terus menerus disirkulasikan, banyak mengandung udara, mengandung nutrisi tanaman yang bergizi di sekitar akar tanaman agar larutan hara dapat diabsorpsi oleh akar tanaman (Aneka Jepang, 1986). Larutan hara tersebut merupakan unsure-unsur esensial yang diberikan pada tanaman dengan mencampur unsur-unsur hara tersebut dengan air.

Pemberian larutan hara pada hidroponik tanaman cabai dalam skala kecil dapat dilakukan dengan menuangkan larutan hara tersebut langsung ke media dan biasanya dialirkan ke wadah penampungan

yang dapat dimasukkan kembali ke dalam tabung larutan. Dalam skala besar untuk tujuan komersial dapat dengan system pompa dimana larutan dimonitor untuk menjaga derajat nutrisi dan kemasamannya (Lingga, 1981).

MEDIA TUMBUH

Media tanaman adalah berfungsi untuk membantu tegaknya tanaman, menahan air dan pupuk untuk sementara waktu. Bahan media tumbuh mempunyai kemampuan untuk mempertahankan kelembaban yang cukup bagi akar tanaman dan tidak berlebihan serta memiliki ruangan yang cukup untuk aerasi (Douglas, 1976).

Menurut Resh (1988) media yang digunakan harus dapat menahan air dengan baik dan mampu memberikan drainase yang baik. Steiner (1976) mengemukakan bahwa media tumbuh yang digunakan harus menguntungkan bagi pertumbuhan akar tanaman. Syarat untuk pertumbuhan akar yang baik adalah kelancaran suplai air, oksigen dan larutan mineral, kelancaran proses dekomposisi pada akar yang telah mati oleh bakteri aerob, kelancaran pembuangan karbondioksida hasil respirasi akar dan mikroorganisma, temperatur yang tepat, serta bebas dari hama dan penyakit tanaman.

Douglas (1976) dan Steiner (1976) membagi hidroponik menjadi bermacam-macam metoda berdasarkan media tumbuh yang digunakan antara lain : metode kultur pasir, metode kultur air, media kerikil, media sarang dan metode NFT (Nutrient Film Technique).

METODE YANG DILAKUKAN

1. METODE KULTUR AIR

Metode kultur air (water culture) adalah suatu cara pertanaman dengan akar tanaman secara terus menerus atau tidak terendam dalam larutan unsure hara (Steiner, 1976). Untuk menyangga tanaman agar tidak roboh digunakan penjepit kayu yang dilapisi kapas atau memakai kayu gabus yang diberi lobang ditengahnya.

Kesulitan umum yang ditemukan pada penggunaan kultur air yaitu menyangkut pemberian unsure besi dan oksigen. Besi biasanya diberikan dalam bentuk garam ferrosulfat tetapi ternyata hal ini menyebabkan terjadinya pengendapan yang cepat sehingga besi yang diberikan tidak tersedia bagi tanaman. Selain itu oksigen yang dilepaskan ke media dari hasil penguraian ion besi dan anion sulfat juga tidak mencukupi. Penyempurnaan terhadap teknik ini disempurnakan oleh Gericke. Pada system ini diatas media air diletakkan suatu media sarang yang ditahk kawat kasa, dan antara media air dengan media sarang ini tebalnya lima sentimeter berguna untuk tempat tumbuh akar yang dapat menyokong tanaman. Adanya rongga udara yang dimaksudkan agar akar dapat mengambil oksigen dengan bebas. Untuk menghindari terjadinya pengendapan, unsure besi diberikan dalam bentuk senyawa organik.

Penerapan metode kultur air secara komersil dan besar-besaran masih sangat sulit untuk dilakukan karena kurang praktis dan mahal. Metode ini lebih banyak digunakan di laboratorium untuk percobaan fisiologi tanaman (Steiner, 1986).

2. METODE KULTUR PASIR

Metode kultur pasir (sand culture) adalah suatu cara penanaman dengan menggunakan media padat, baik porous atau tidak, dengan diameter partikel medium lebih kecil dari tiga millimeter (Steiner, 1986).

Metode ini banyak digunakan secara komersil karena cara pengejarannya lebih praktis . pemberian unsure hara dapat dilakukan dengan berbagai cara baik disiram langsung atau melalui suatu aliran tertentu (Lingga, 1987). Kekurangan metode kultur pasir adalah terjadinya pemadatan media karena diameter pasir yang kecil. Dengan terjadinya pemadatan, sirkulasi udara, unsure hara tidak berjalan lancar. Dengan demikian akar tidak mendapatkan oksigen yang cukup untuk berespirasi dan mudah terjadi kelayuan jika penyiraman tanaman kurang (Steiner, 1976).

3. METODE KULTUR KERIKIL

Steiner (1986) membedakan pasir dengan kerikil berdasarkan diameternya. Kerikil mempunyai diameter yang lebih besar dari tiga millimeter. Perbedaan pori-pori pasir dengan kerikil cukup besar sehingga dapat menyediakan oksigen yang lebih banyak untuk keperluan pertumbuhan akar.

Pada umumnya metode kerikil menggunakan system pengaliran unsur hara yang berulang-ulang. Larutan unsure hara ditampung pada sebuah bak penampungan dan untuk mengalirkannya digunakan pipa dengan bantuan sebuah pompa air.

Terdapat dua cara pengaliran unsure hara yaitu : system pengaliran tertutup yang dinamakan system Amerika dan system pengaliran terbuka yang dinamakan system Netherland atau Fillipos system. Pada system Amerika aliran unsure hara dari bak penampungan ke media dan aliran kembali dari media melalui jalur pipa yang sama, dengan demikian larutan baru yang dialirkan akan bercampur dengan yang lama. Pada system netherland hal ini tidak terjadi karena larutan yang lama dari media dialirkan melalui jalur yang lain kembali ke bak penyimpanan.

Pada system Amerika larutan unsure hara tidak mendapatkan aerasi yang baik selama berada pada bak penyimpanan maupun selama melalui media, sehingga larutan unsurhara hanya mengandung sedikit oksigen. Difusi oksigen dari udara ke media melalui selaput tipis larutan unsure hara diantara akar mungkin akan sia-sia sehingga kadar oksigen pada daerah perakaran menjadi berkurang. Hal inilah yang mengakibatkan kegagalan system Amerika. Sedangkan pada system Netherland hal ini tidak terjadi, oksigen pada daerah perakaran akan mencapai kebutuhan akar karena larutan unsure hara sudah mengalami penyegaran, sehingga akan mengandung oksigen yang cukup (Steiner, 1986: Lingga 1987).

4. METODE KULTUR BATU MERAH

Pada penggunaan media pecahan batu merah akan terjadi mekanisme yang lebih kompleks. Pecahan batu bata merah memiliki daya serap air yang tinggi, sehingga pada pemberian larutan hara

yang pertama kali maka sebagian besar larutan hara akan diserap oleh media dan hanya sebagian kecil saja yang mengisi ruang pori daerah perakaran.

Hal ini akan menimbulkan perbedaan kandungan air yang besar antara media dengan ruang pori perakaran. Dengan penambahan jumlah penyiraman, ruang pori yang terisi banyak air akan menyulitkan perembesan oksigen ke daerah perakaran. Keadaan ini berlangsung sampai sebagian air teriup oleh akar dan terbentuk ruang pori yang kosong dan lembab, keadaan ini akan berlangsung lama sehingga menguntungkan perkembangan akar dan mengurangi frekuensi penyiraman (Steiner, 1986).

5. NFT (NUTRITION FILM TECHNIQUE)

NFT adalah metode penanaman system hidroponik dengan memakai system aliran. Pada model ini media tanam yang digunakan bukan media pasir atau media bukan tanah lainnya. Tanaman justru hidup pada suatu rangkaian system aliran larutan yang mengalir secara terus menerus. Dalam larutan tersebut terkandung unsure-unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Larutan hara tersebut diletakkan dalam bak-bak pembagi yang kemudian secara otomatis dialirkan ke masing-masing tanaman. Sisa hara yang tidak diserap akan dialirkan kembali ke dalam bak-bak penampungan dan dialirkan kembali ke dalam bak-bak penampungan dan dialirkan kembali ke bak-bak pembagi. Larutan sisa tersebut setelah disesuaikan dosisnya akan berfungsi lagi seperti larutan hara semula. Dengan demikian model ini dapat menghemat jumlah hara

yang diberikan. Juga hara yang belum sempat terserap. Oleh tanaman tidak terbung sia-sia.

Pada penyelenggaraan NFT tanaman tidak diberi medium tanm bahan padat bagi akar-akarnya, tetapi dibiarkan menumbuhkan akarnya lepas begitu saja dalam aluran sempit, tertutup dan panjang yang dialiri larutan nutrien hidroponik. Larutan yang dialirkan itu begitu tipis melanda sebagian akar sampai membentuk film (lapisan tipis) larutan makan. Itulah sebabnya system ini disebut nutrient film tehniqye. Saluran khusus untuk NFT ini terbuat dari logam tahan karat yang sudah prefabricated (dicetak menjadi bagian-bagian yang tinggal dipasang di lapangan). Dalam larutan yang mengalir dangkl inilah terbentuk jalinan akar tanaman yang begitu rapat sampai seperti keset. Seluruh masa akar (akar tunjang, akar samping, bulu akar) memenuhi seluruh saluran, sampai batang dengan sendirinya bias berdiri dengan kokoh. Batang muncul melalui lubang penanaman masing-masing. Cairan hidroponik yang mengalir di bawah keset akar dalam saluran itu meredam akar sepenuhnya, sehingga menjamin suplai air yang permanen (Cooper, 1982).

LARUTAN UNSUR HARA

Larutan unsure hara merupakan factor yang memegang peranan terpenting, karena seluruh kebutuhan tanaman akan unsure hara dipenuhi melalui suplai dari luar. Dalam pemilihan komposisi unsure hara, yang perlu diperhatikan adalah mudahnya unsure hara tersebut

tersedia bagi tanaman mengandung unsure makro dan mikro yang lengkap dan memiliki derajat keasamn yang netral (Douglas, 1976).

Pemberian unsure hara untuk tanaman antara system hidroponik dan bercocok tanam pada tanah berbeda. Perbedaan ini terletak pada kemampuan tanah yang dapat mengikat sebagian unsure hara, sehingga dapat menjadi penyangga pada waktu-waktu tertentu, sedangkan media tumbuh pada hidroponik tidak demikian (Suseno, 1988).

Sampai sekarang belum ditemukan komposisi larutan unsure hara yang benar-benar cocok untuk jenis tanaman tertentu. Umumnya unsure hara diberikan dalam komposisi yang lengkap seperti larutan Hoaglan, Knopps, Pfeffer's dan Cronos. Selain itu dapat juga ditambahkan larutan yang berisi hara mikro seperti larutan Haas dan Reed's A – Z. Jumlah unsure dalam larutan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman dan tidak sampai meracuni (Curtis and Clark, 1950).

Berdasarkan pengukuran terhadap tiga unsure utamanya yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium dalam lingkaran pertumbuhan tanaman melon dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel. Pendugaan Kebutuhan Hara Tanaman melon Dengan Metode Analisis Jaringan Tanaman.

Tingkat pertumbuhan Tanaman	hara tanaman	Defisiensi kurang dari	Cukup;jika lebih dari
Awal pertumbuhan Tanaman	$\text{NO}_3^{-\text{N}}$ (ppm)	8.000	12.000
	$\text{PO}_4^{-\text{P}}$ (ppm)	2.000	4.000
	K terlarut ((%)	4	6
Awal pembentukan	$\text{NO}_3^{-\text{N}}$ (ppm)	5.000	9.000
	$\text{PO}_4^{-\text{P}}$ (ppm)	1.500	-

Sumber : Tyler (1981).

Dari table tersebut di atas dapat dilihat bahwa pada awal pertumbuhan tanaman, tingkat kebutuhan akan unsur nitrogen tinggi, sedangkan untuk unsure kalium rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan di luar negeri yaitu serapan hara nitrogen oleh tanaman melon pada awal pertumbuhan sampai dengan awal pembentukan buah sangat tinggi, sedang tahap pertumbuhan selanjutnya serapan nitrogen menjadi rendah. Pola serapan yang sama juga dialami untuk unsure hara Ca, sedangkan hara kalium lebih tinggi pada akhir pertumbuhan.

Ada dua hal yang penting diperhatikan pada larutan unsure hara yaitu : (1) taraf nitrogen dan (2) jumlah konsentrasi garam dalam larutan. Hasil percobaan Pill *et al* (1978) dengan menggunakan nitrogen dalam bentuk ammonium dan nitrat menunjukkan bahwa

nitrogen dalam bentuk ammonium menyebabkan berkurangnya pertumbuhan pucuk, berat buah total dan rata-rata, tekanan potensial xylem pada daun dan konsentrasi Ca, Mg, K dan NO_3 buah.

Dengan hara $\text{NH}_4^{-\text{N}}$, penyakit busuk ujung buah (blossom end rot) bertambah. Sebaliknya penambahan N-NO_3 akan meningkatkan pertumbuhan pucuk, jumlah tiap tanaman dan konsentrasi NO_3 buah. Sementara itu percobaan Menery dan Staden (1976) menunjukkan bahwa defisiensi fosfor dapat mengakibatkan jumlah bunga tiap tandan berkurang.

Selain unsur-unsur hara makro di atas juga perlu diberikan unsure essensial lainnya yang bersifat mikro. Unsur-unsur mikro yang kebanyakan merupakan unsure logam sangat sulit untuk tersedia. Hal ini karena selain diberikan dalam jumlah kecil juga mudah terikat oleh unsure lain yang mengakibatkan terjadinya pengendapan pada dasar pot. Untuk menghindari terjadinya pengendapan, pemberian unsure-unsur mikro yang bersifat logam seperti Fe, Zn, Mn, Cu dan Mo diberikan dalam bentuk ikatan organik yang diberi nama chelating agent. Salah satu yang diketahui terbaik adalah ikatan antara nitrogen dengan gugus karboksil yaitu ethylene diamine tetra acid acid (EDTA). Senyawa ini tahan terhadap dekomposisi yang disebabkan oleh mikroorganisma dan mudah tersedia bagi tanaman (Salisbury, 1978).

Pemberian garam mineral yang terus menerus sering menyebabkan media menjadi semakin asam atau basa. Perubahan ini berhubungan dengan kecepatan tanaman menyerap ion-ion tertentu berbed dengan yang lainnya. Misalnya tanaman menyerap nitrogen

dalam bentuk ammonium lebih cepat daripada yang berbentuk nitrat, sehingga pH cenderung turun.

Dalam keadaan ini tanaman akan melepaskan ion H^+ ketika penyerapan ammonium berlangsung dan ion OH^- ikut bersama ion ammonium ke dalam akar. Sebaliknya jika ion nitrat diserap lebih cepat akan menyebabkan larutan bersifat basa, karena ion H^+ terbawa ke dalam sel akar sedangkan ion OH^- dilepaskan ke dalam larutan. Perubahan pH dapat diatasi dengan mengganti media jika media tersebut air. Jika medianya zat padat cukup menyiramkan air dalam jumlah banyak agar endapan-endapan garam dapat tercuci (Suseno, 1988).

KEPEKATAN LARUTAN HARA

Kepekatan atau konsentrasi larutan nutrisi untuk tanaman hidroponik nutrisi untuk tanaman hidroponik dinyatakan dalam bentuk part per million (ppm). Satu ppm setara dengan satu milligram bahan murni unsure yang dilarutkan dalam satu liter air. Keberadaan unsure-unsur nutrisi dalam larutan hidroponik terserap oleh akar tanaman dalam bentuk ion kation dan anion itu akan saling bertukar pada sel akar tanaman. Pertukaran itu dapat terjadi dengan mudah pada kondisi kepekatan tertentu, karena masing-masing akar tanaman memiliki daya serap yang berbeda-beda. Dengan demikian komposisi atau dosis kepekatan untuk setiap jenis tanaman berbeda-beda. Beberapa hasil penelitian mengungkapkan bahwa unsure-unsur hara untuk tanaman hidroponik dalam bentuk larutan nutrisi dibutuhkan dengan kisaran sebagai berikut :

Tabel. Keberadaan Unsur Dalam Larutan

No.	Unsur	Konsentrasi	Rata-rata (ppm)
01.	Nitrogen	150 - 1.000	300
02.	Kalsium	150 - 300	400
03.	magnesium	50 - 100	75
04.	Phospor	15 - 80	60
05.	Kalium	200 - 400	250
06.	Sulfur	0,1 - 0,5	400
07.	Cuprum	0,5 - 5	0,5
08.	Boron	0,5 - 5	1
09.	Besi	2 - 10	5
10.	Mangan	0,5 - 5	2
11.	Molibdenum	0,001 - 5	0,001
12.	Seng	0,5 - 1	0,5

Sumber : Cooper, 1984.

MEMBUAT FORMULASI

Bahan kimia yang lazim disebut garam pupuk harus diukur atau dipertimbangkan dengan seksama sebelum digunakan. Garam pupuk yang berbentuk gumpalan harus dihancurkan dalam bentuk serbuk yang sama lembutnya sebelum dicampurkan dengan yang lain. Hasil campuran tersebut dapat disimpan kering dalam wadah yang dapat ditutup rapat kalau belum dipakai.

Garam pupuk itu perlu diukur dan ditimbang dengan perbandingan yang seimbang sebagai sumber nutrisi tanaman hidroponik. Beberapa formula yang banyak dipergunakan dalam budidaya sistem hidroponik antara lain :

1. Formula Netherland Standart

Unsur makro :

Garam mineral	Jumlah
Potasium pospat	136 gram
Kalsium nitrat	1.062 gram
Magnesium sulfat	492 gram
Potasium nitrat	293 gram
Potasium sulfat	256 gram
Potasium hidroksida	22,4 gram

Formula unsure makro itu dicampur dengan 1.000 liter air suling atau air netral berpH 6,5.

Unsur mikro :

Garam mineral	Jumlah
Tembaga sulfat	0,05 gram
Besi (EDTA)	5,13 gram
Mangan sulfat	0,73 gram
Seng sulfat	0,06 gram
Tembaga sulfat	0,06 gram
Asam boron	0,59 gram

Formula unsur mikro langsung dicampurkan pada larutan pertama, diaduk sampai larut. Larutan nutrisi ini baik sekali untuk memproduksi berbagai jenis tanaman sayuran dan buah-buahan semusim yang dihidroponikkan seperti : tomat, mentimun, paprika, lettuce, mawar, asparagus, radish. Selain itu juga cocok dipakai untuk tanaman biasa seperti anggrek, tanaman famili Ericaceae dan Araceae.

2. Agriculture Extension Services Formula, Florida.

Unsur makro :

Garam mineral	Jumlah
Potasium nitrat	365 gram
Amonium sulfat	80 gram
Monokalsium	170 gram
Magnesium sulfat	160 gram
Kalsium sulfat	900 gram
Unsur mikro	18 gram

Unsur mikro :

Garam mineral	Jumlah
Besi sulfat	113 gram
Tembaga sulfat	3,5 gram
Sodium tetraborat	85 gram
Seng sulfat	3,5 gram

3. formula Soedarsono – IPB

Unsur makro :

Garam mineral	Jumlah
Urea / natrium nitrat	6 gram / 18 gram
TSP	9 gram
ZK	5 gram
Magnesium sulfat	5 gram
Kalsium karbonat	7,5 gram

Unsur mikro :

Garam mineral	Jumlah
Asam boraks	2,86 gram
Seng sulfat	0,22 gram
Mangan sulfat	2,03 gram
Terusi	0,08 gram
Asam molibdad	0,02 gram
Fe-chelat	7,5 gram

Formulasi garam pupuk unsure makro dan mikro dilarutkan dalam 10 liter air. Larutan nutrisi ini sangat baik untuk tanaman hidroponik seperti cabai, paprika, mentimun, terung jepang, melon dan tomat.

FAKTOR-FAKTOR YANG MENJADI PERHATIAN

Aerasi Pada Akar

Menurut Resh (1988) hidroponik dengan cara kultur air akan berhasil dengan sukses jika memenuhi syarat sebagai berikut : (a) aerasi akar baik; (b) suasana yang gelap pada akar harus ada karena jika ada cahaya yang masuk mengakibatkan jamur yang akan merusak komposisi hara yang diberikan ; (c) harus mempunyai penyangga tajuk tanaman yang sesuai.

Ketersediaan oksigen untuk akar harus dijaga karena akar juga mengadakan metabolisme yang membutuhkan energi untuk respirasi. Oksigen yang dihasilkan pada proses fotosintesis di daun walaupun ada tetapi jumlahnya kecil sehingga tidak mampu mencukupi kebutuhan metabolisme akar (Anonymus, 1980).

Unsur Hara

Unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman hidroponik yang harus diberikan secara kontinu adalah N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, B, Cu dan Mo. Walaupun beberapa diantara unsure ini mungkin sudah terdapat dari air penyiraman.

Unsur-unsur ini harus senantiasa tersedia dan juga harus diperhatikan ketepatannya kepekatannya sesuai dengan kebutuhan tanaman (Suseno, 1980).

Menurut Resh (1980), formulasi optimum unsure hara untuk metode kultur kerikil adalah tergantung kepada :

(a) spesies dan varietas tanaman ; (b) fase dari pertumbuhan ; (c) bagian tanaman yang akan dipanen antara lain akar, batang, daun dan buah ; (d) musim waktu penanaman ; (e) cuaca antara lain temperatur, intensitas cahaya dan lamanya penyinaran.

Menurut Cooper (1984) susunan komposisi larutan hara murni dan daftar kepekatan unsure yang ideal dalam larutan hara serta larutan hara yang siap pakai setiap kali diperlukan untuk tanaman dapat dilihat pada table table berikut ini dimana hasil tanaman cabai sangat baik tumbuh dan berbuah banyak. Konsentrasi larutan hara ini dapat dianggap sebagai pedoman untuk tanaman yang rata-rata berbunga dan berbuah.

Tabel. Jumlah bahan kimia murni yang ideal untuk 1000 liter air.

Garam mineral	Jumlah
Kalium dihidrogen fosfat	263 gram
Kalium nitrat	583 gram
Kalsium nitrat tetra hidrat	1.003 gram
Besi-EDTA	79 gram
Magnesium sulfat heptahidrat	513 gram
Mangan sulfat monohidrat	6,1 gram
Asam boron	1,7 gram
Terusi	0,39 gram
Aluminium molibdad tetr hidrat	0,37 gram
Seng sulfat heptahidrat	0,44 gram

Sumber : Cooper (1984).

REDAKSI

Tabel. Kepekatan unsure (ppm) yang ideal secara hipotesis dalam larutan hara bagi tanaman cabai.

Unsur	Kepekatan
Nitrogen	200 ppm
Fosfor	60 ppm
Kalium	300 ppm
Kalsium	170 ppm
Magnesium	50 ppm
Besi	12 ppm
Mangan	2 ppm
Boron	0,3 ppm
Tembaga	0,1 ppm
Molibdenum	0,2 ppm
Seng	0,1 ppm

Sumber : Cooper (1984).

Pengawasan Larutan Hara

Menurut Peterson dan Hill (1981) ada tiga hal yang penting diperhatikan pada larutan hara yaitu ; (a) taraf nitrogen dan (b) jumlah konsentrasi garam di dalam larutan. Dari hasil percobaan diperoleh bahwa jumlah N lebih penting dari pada jumlah total konsentrasi garam. Menurut Uexkull (1979) N sangat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dan reproduktif tanaman. Kekurangan N akan mengakibatkan pertumbuhan terhambat karena berkurangnya auxin dan giberellin.

Pengawasan terhadap perubahan pH larutan, oksidasi oleh sinar ultra violet dan pertumbuhan algae, penurunan dan perubahan jumlah unsure hara sangat penting artinya dalam budidaya system hidroponik. Pada larutan hara, pH dapat terus naik akibat perubahan komposisi, dimana perubahan ini berhubungan dengan kecepatan tanaman menyerap ion tertentu berbeda dengan ion yang lain. Kemasaman dari larutan hara harus diperiksa terus menerus secara periodic agar pH tetap berkisar pada pH 5,0 – 6,5. Jika pH larutan naik (alkalis) maka kedalam larutan hara dapat ditambahkan asam sulfat pekat, atau asam sulfursampai larutan kembali pada pH yang diinginkan. Dan apabila pH larutan turun (bersifat masam), kedalam larutan dapat ditambahkan kedalam hidoksida sampai pH naik sesuai dengan yang dibutuhkan (Lingga, 1987 ; Suseno, 1988).

Larutan basa yang umum digunakan dalam hidroponik tanaman melon adalah kalium hidoksida yang berbentuk larutan atau butiran padat dan larutan asam adalah : H_3PO_4 , HNO_3 dan H_2SO_4 . Yang paling aman dipakai adalah H_3PO_4 karena tidak bersifat korosif, sedangkan HNO_3 dan H_2SO_4 lebih irit pemakaiannya tetapi bersifat korosif sehingga akan merusakkan barang-barang logam seperti : pompa dan kran (Cooper, 1984 ; Suseno, 1988).

Perubahan komposisi dan jumlah unsure hara dapat dihindarkan dengan mengganti larutan hara secara berkala dengan interval 1 kali dalam 7 – 10 hari (Anonimus, 1980). Menurut Resh (1980) komposisi garam dan kimia dalam larutan hara dapat diukur dengan Electrical Conductivity (EC). EC larutan dinyatakan dengan conductivity factor (dS) sehingga selain alat EC meter ada juga alat pengukur lain yaitu cF

meter. Satuan pengukuran EC adalah milimhos atau mikro mhos. Komposisi larutan pada table tadi menurut Cooper mempunyai nilai $cF = 30$, dimana nilai ini perlu dipertahankan dan bila turun nilainya karena penyerapan oleh tanaman maka bahan kimia dan unsure hara yang cukup harus ditambahkan (Cooper, 1984).

Air Dan Cara Pemberian

Air dan cara pemberiannya pada metode hidroponik umumnya adalah air yang telah didestilasi dan bebas akan hara sehingga jumlah dan jenis unsure hara yang diberikan lebih terkontrol (Curtis, 1950). Tetapi kalau dalam usaha komersil hal ini tidak perlu karena yang penting adalah kualitas air harus baik. Air pantai dan air sudah tidak dianjurkan pemakaiannya secara langsung tetapi harus menjalani desalinasi yaitu penurunan kesadahnya yaitu dengan alat water softener (Anonimus, 1986).

Menurut Cooper (1984), dalam hal pemberian air yang penting adalah pH air itu sendiri karena akan berhubungan langsung dengan pH larutan hara yang disirkulasikan. Air tersebut akan diberikan bersama-sama dengan unsure hara dalam bentuk larutan dan pemberian larutan hara dapat melalui permukaan atas maupun dari bawah tumbuh (Anonimus, 1980).

Keuntungan dan Kerugian Hidroponik

Keuntungan budidaya hidroponik dibandingkan dengan budidaya pada tanah menurut Lingga (1981) adalah sebagai berikut :

1. Kebersihan tanaman selalu terjaga, karena tanaman setiap hari terawat dan terkontrol dengan baik.
2. Pengelolaan tidak direpotkan dengan pengolahan tanah dan masalah gulma.
3. penggunaan pupuk dan air sangat efisien, hemat lahan, tetapi produktivitas tanaman cukup tinggi.
4. Tanaman dapat diusahakan terus menerus tanpa tergantung musim.
5. Media tanam yang digunakan relatif permanen, sehingga dipakai sampai bertahun-tahun.
6. Serangan hama dan penyakit cenderung jarang terjadi, karena sejak awal pertumbuhannya telah terseleksi dan terkontrol dengan baik.
7. Dapat diusahakan dilahan sempit atau terbatas.
8. Dapat membantu terbentuknya lingkungan hijau di daerah yang tidak mungkin menggunakan tanah sebagai media tanam, atau diperkotaan, gedung pencakar langit.
9. penggunaan pupuk lebih efisien karena diberikan seragam terhadap tanaman.

Adapun kerugiannya adalah biaya produksi yang lebih tinggi terutama untuk peralatan atau perangkat hidroponik dan juga memerlukan tenaga pelaksana yang mampu.

Namun walaupun demikian investasi modal tersebut tidak terlalu mahal jika kita harus mengadakan pemisahan yang jelas antara teknologi dan aplikasi praktisnya (Anonimus, 1980; Resh, 1983).

Menurut Arnono dan Hoagland dalam Suseno (1988) harga dan hasil produksi hanya menguntungkan jika tanaman yang diusahakan mempunyai nilai ekonomis yang relatif tinggi atau diusahakan menanamnya di luar musim panen yaitu di rumah kaca ataupun sejenisnya. Hal ini adalah sangat cocok untuk mengembangkan budidaya hidroponik untuk tanaman cabai agar dapat tersedia sepanjang musim.

Pencegahan Terhadap Serangan Hama Dan Penyakit

Usaha yang dilakukan untuk pengendalian patogen dan hama lebih diarahkan kepada pencegahan penyebaran. Untuk mencegah penyebarannya, maka perlu dilakukan pemantauan setiap harinya. Adapun jenis-jenis patogen yang menyerang adalah Fusarium sp, Pseudomonas solanacearum, TMV dll.

Hama yang sering menyebabkan kerusakan ataupun kegagalan panen adalah : Dacus sp, Aphids, Trips tabaci, Spodoptera litura, Spodoptera exemta dan spodoptera mauritia, Tetranychus sp, dan Agrotis sp.

Hama Penting Tanaman Cabai

1. Lalat buah

Gejalanya buah cabai yang terserang pada bagian permukanya dapat dijumpai adanya bercak hitam. Bercak ini merupakan bekas infeksi yang disebabkan oleh hama pada saat meletakkan telurnya. Pada saat telur menetas, larva langsung merusak buah cabai dari bagian dalam. Buah cabai yang

terserang menjadi busuk, daging buah hancur dan hanya tertinggal bagian kulit luarnya saja.

Penyebabnya adalah *Dacus dorsalis*, termasuk ordo Diptera. Stadium larva yang aktif merusak buah. Serangga dewasa (imago) panjangnya 6 – 8 mm dengan rentang sayap 5,3 – 7,3 mm. Imago dapat menghasilkan telur sebanyak 1200 – 1500 selama hidupnya. Larva aktif selama kurang lebih tujuh hari dan akan berdiam di tanah hingga membentuk kepompong. Lingkungan bersuhu 25 – 30° C merupakan kondisi yang baik untuk perkembangannya.

Pengendalian lalat buah dengan menggunakan musuh alami yaitu semut, laba-laba dan kumbang. Pengendalian dapat dilakukan dengan sanitasi dan mengumpulkan buah-buah yang busuk untuk dibuang. Pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida misalnya Buldok, Iannate dan Tamaron.

Kutu Daun

Adapun gejala yang sangat mudah dikenali adalah tanaman tumbuh kerdil (keriting). Ukuran daun kecil dan tidak dapat melanjutkan pertumbuhan melebar.

Penyebabnya serangga *Myzus persicae* dan lebih dikenal dengan sebutan kutu daun atau *Aphids*. Kutu daun menyukai daun-daun bagian pucuk (daun muda) yang jaringannya masih lunak. Merusaknya dengan cara merusak jaringan daun dan menghisap cairan sel daun sehingga daun tumbuh tidak normal.

Serangga ini berkembang pesat di daerah dataran rendah tropika dan berkembang biak secara tak kawin (aseksual).

Pengendalian serangga ini secara efektif dengan menggunakan insektisida. Penyemprotan insektisida diterapkan secara baik agar bagian daun terkena obat secara merata. Kutu daun harus segera diberantas pada saat mulai dijumpai pada pertanaman, karena tanaman cabai yang telah dirusak kutu daun sulit dikembalikan kondisinya sehingga tanaman akan tumbuh kerdil dan daunnya keriting.

Penyakit Penting Tanaman Cabai

1. Antraknosa

Gejala kerusakan buah mula-mula berupa bercak cokelat kehitaman, kemudian meluas dan akhirnya menyebabkan buah menjadi busuk dan lunak. Serangan berat buah akan menjadi kering, mengerut dan berwarna cokelat. Patogen ini dapat menyerang ranting muda dan menyebabkan kematian ujung tanaman.

Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Gloeosporium piperatum* dan *Colletotrichum capsici*. Cendawan ini menyerang buah cabai yang masih berwarna hijau maupun yang telah masak, kadang menginfeksi batang dan daun tanaman.

Pengendalian penyakit ini disarankan pada perlakuan benih, rotasi tanaman dengan tanaman bukan dari famili Solanaceae, memberantas gulma, sanitasi lingkungan, memperbaiki drainase tanah dan penggunaan fungisid untuk pencegahan dan

pengendalian. Penyakit ini berkembang pesat pada kondisi lingkungan yang lembab, hangat dan kotor. Pengendalian dengan cara sanitasi, yaitu membuang bagian tanaman yang terserang jauh ke luar areal pertanaman.

2. Layu Bakteri

Gejala tanaman yang terserang mula-mula menampakkan kehilangan kesegaran pada daun diikuti proses kelayuan tanaman dan akhirnya tanaman mengalami kemunduran pertumbuhan, kemudian mati.

Penyebab penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Bakteri ini hidup di tanah dan menginfeksi batang atau akar melalui luka. Menurut Suhardi dalam Semangun 1989, penyakit ini terdapat 90 % di pertanaman cabai di dataran rendah dengan intensitas serangan 6 – 27 %.

Pengendalian dapat dilakukan dengan menghindari luka pada perakaran atau batang tanaman dekat permukaan tanah dan dengan pengaturan atau batang tanaman dekat permukaan tanah dan dengan pengaturan drainase. Tanaman yang terserang dicabut dan dibuang. Pupuk kandang yang belum masak dapat membawa bakteri layu ke lahan baru.

KESIMPULAN

1. Budidaya hidroponik yang sesuai dan dapat diterapkan pada tanaman cabai adalah metode NFT (Nutrient Film Technique). Dengan media pasir.
2. Cara pemberian nutrisi pada budidaya secara hidroponik ternyata dapat meningkatkan hasil tanaman yang diusahakan.
3. Pasir adalah media tumbuh terbaik dibandingkan dengan batu kerikil dan batu bata, karena batu bata merah dan kerikil adalah merupakan media tumbuh yang kurang baik untuk mencapai target produksi yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aneka Jepang, 1986. Berkat Hidroponik. Jakarta 210: 28 – 33
- Anonimus, 1986. Plant Cultivation without Soil. World Farming. 6 – 43.
- Curtis, O.F. and Clark, 1950. An Introduction to Plant Physiology. McGraw Hill Book Co, Inc. New York. 752 p.
- Cooper, A. 1984. The abc of NFT. Grower Books. London. 184 p.
- Douglas, J.S., 1976. Advanced Guide to Hidroponics. Pelham Books. London. 324 p.
- Lingga, P., 1981. Hidroponik. Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya. 89 hal.
- Nawangsih A.A., H. P. Imdad dan A. Wahyudi, 1994. Cabai Hot Beauty. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Resh, H.M., 1983. Hydroponic Food Production. Wood Bridge Press Publishing Company, Inc. Belmont, California. 79 – 91.
- Ross, C.W. and Frank, B. Salisbury, 1989. Plant Physiology Wedworth Publishing Company, Inc. Belmont, California 255 – 270.
- Setiadi, 1994. Jenis dan Budidaya Cabai Rawit. Penebar Swadaya, Jakarta. 106 hal.
- Sunaryono, H.H., 1992. Budidaya Cabe Merah. Penerbit Sinar Baru, Bandung. 46 hal.
- Suseno, S., 1988. Bercocok Tanam Secara Hidroponik. PT. Gramedia, Jakarta. 117 hal.
- Steiner, A.A., 1976. The Development of Soilless Culture and Introduction to Congress. Proceedings of Fourth International

Congress on Soilles Culture, La Palmas. The Secretarist of
IWOSC. Wageningen. 21 – 37 p.

Trubus, 1984. Ramai ramai berhidroponik, Jakarta. 172 (XV) 349 – 395.

Uexkull, H.R. von, 1989. Nutrition and Fertilizer requipment in the tropic.
65 – 75.