

DASAR-DASAR BUDIDAYA TANAMAN

PENGARUH ANTAR TANAMAN DALAM BENTUK-BENTUK POLA TANAM

1. Indefereent :

Tidak saling mempengaruhi/netral/(*suplementer*), saling tak acuh, terjadi apabila semua faktor pendukung terpenuhi. (Air, cahaya, hara dsbnya).

Contohnya?

2. Persaingan : saling memperebutkan/kompetisi (kompetitif).

Terjadi apabila semua faktor pendukung tidak tercukupi dengan baik, sehingga ada tanaman sebagai agresor/dominan mempengaruhi kenaikan satu hasil tetapi menyebabkan penurunan hasil yg lain.

Contoh?

3. Menunjang/Stimulasi : Adanya saling menunjang antar tanaman tersebut/(komplementer) akibat sekresi yg dikeluarkan oleh tanaman lainnya. Kombinasi tanaman leguminose (mengikat nitrogen). Adanya efek sinergistik.

Contoh?

4. Kombinasi komplementer/ kompetitif : saling menunjang antar tanaman. Pada alanya, tetapi pada akhirnya terjadi persingan dalam memperebutkan faktor pertumbuhan.

Apa contohnya?

3. Menunjang/Stimulasi : Adanya saling menunjang antar tanaman tersebut/(komplementer) akibat sekresi yang dikeluarkan oleh tanaman lainya.
Kombinasi tan. Legum (nitrogen)

4. Kombinasi Komplementer/ kompetitif : Saling menunjang antar tan. Pd. Awlanya, tetapi pada akhirnya terjadi persaingan hara, cahaya, ruang tumbuh.

5. Kombinasi : suplementer/ kompetitif : Mula-mula peningkatan pertumbuhan dan produksi masing-masing, tidak saling mengganggu, tetapi karena sumber daya makin berkurang maka terakhir saling memperebutkan.

6. Penekanan : adanya penekanan kegiatan tumbuh tanaman lain akibat sekresi alelopati/racun lainnya. Terjadi apabila yang merugikan ditanam secara bersamaan.

BUDIDAYA TANAMAN SPESIFIKASI LOKASI

- Budidaya Tanaman pada Lahan Marjinal
- Budidaya Tanaman di Bawah Naungan
- Budidaya Tanaman pada Lahan Pasang Surut
- Budidaya Tanaman Nir-Tanah

Budidaya Tanaman di Lahan Marjinal

- Lahan marjinal/lahan kering marginal adalah :
Lahan kering yang kondisi fisik dan kimianya tidak mendukung untuk diusahakan bagi budidaya tanaman, terutama tanaman pangan tanpa perlakuan dan masukan yang memadai termasuk tanah kelas IV dan V

- Tanah kelas IV adalah : Lahan yang masih dapat diusahakan secara terbatas dengan tanaman semusim namun banyak hambatan. Terbaik pada lereng dengan kemiringan 15-30%, sehingga diperlukan tindakan konservasi.
- Tanah kelas V adalah: Lahan yang tidak sesuai untuk tanaman/semusim atau pakan ternak.
- <http://www.pustaka-deptan.go.id/agritek/ppua0139/pdf>
- Yang termasuk tanah marginal : Tanah Podsolik Merah Kuning, Tanah Pesisir Pantai, Lahan Kering.

Tanah Podsolik Merah Kuning memiliki ciri-ciri :

1. pH rendah
2. Kejenuhan Al , Fe dan Mn tinggi
3. Daya jerap terhadap fosfat kuat
4. Kadar bahan organik rendah dan kadar N rendah
5. Daya simpan air terbatas

BERBAGAI MASUKAN TEKNOLOGI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS LAHAN MARGINAL

- Masalah utama pengelolaan lahan kering (marjinal) adalah :
 - a. Mengelola air yang menjadi faktor pembatas dalam berusaha tani
 - b. Keterbatasan seperti sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang tidak baik, serta topografi lahan yang kurang mendukung dalam berusaha tani.

Beberapa usaha : meningkatkan produktivitas lahan kering ada beberapa cara yang perlu dilakukan seperti

1. Penggunaan varietas tanaman unggul berumur genjah
2. Penerapan pola tanam yang sesuai dengan curahan hujan

3. Penerapan Teknik budidaya tanaman tersebut meliputi:

3.1. Pengolahan tanah

3.2. Penanaman :

- a. Jarak Tanam B. Jumlah biji/lubang c. Jumlah tanaman/lubang d. Barisan/pola tanam yang sesuai.

3.3. Pemeliharaan : a, Penyiangan gulma b. Pemupukan (waktu, dosis, cara, jenis pupuk), c. Perlindungan tanaman (pencegahan, pemberantasan, pengendalian = ambang ekonomis).

4. Efisiensi penggunaan air :

4.1. Teknologi embung

4.2. Pengenalan komoditas tanaman yang tahan terhadap cekaman air

5. Penanaman dengan sistem tumpang sari lebih menguntungkan.

5.1. Komoditi bernilai ekonomis tinggi seperti bawang merah, kacang panjang, semangka dan lainnya.

Konservasi Lahan :

Usaha pemanfaatan tanah dalam usahatani agar tanah/lahan dapat diggunakan secara lestari.

Tujuan :

- a. Mencegah kerusakan tanah oleh erosi, memperbaiki tanah yang rusak
- b. Memelihara produktivitas tanah dan
- c. Meningkatkan produktivitas lahan usahatani

Usaha-usaha yang perlu diperlukan

- a. Sistem terasering pada lahan-lahan miring
- b. Penanaman tanaman penguat teras (rumput atau legum)
- c. Pengembalian sisa-sisa tanaman ke lahan

Strategi pengelolaan lahan kering dari aspek biofisik

- ❑ Penerapan teknologi tersebut dapat berbeda antara wilayah tangkapan hujan (*pluvial*), wilayah konservasi air dan wilayah pengguna air.
- ✓ Bagi wilayah tangkapan hujan:
 - Memperbesar infiltrasi dan perkolasi untuk memperkaya air tanah .
 - Mempertinggi daya simpan air tanah melalui penghijauan dan reboisasi)
- ✓ Pada wilayah konservasi air (*freatik*) :
 - Mencegah erosi lapisan tanah melalui penerapan sistem olah tanah konservasi, pemberian mulsa organik, pembuatan terassaring dan pertanaman menurut kontur, sistem budidaya tanaman lorong (*Alley cropping*).
 - Memperbesar daya tampungan air hujan dan air permukaan melalui pembuatan tandon air, bendungan dan embung

✓ Wilayah pengguna air :

- Meningkatkan efisiensi pemanfaatan air melalui pemilihan varietas komoditas tanaman pangan yang toleran terhadap kekeringan, pengembangan pola pertanaman campuran pangan - legum serta rotasi tanaman, pengairan intermitent (terputus) pada tanaman padi.
- Merawat kesuburan tanah melalui konsep pengelolaan pertanian organik yang ramah lingkungan dan sistem olah tanah konservasi.

Budidaya Tanaman di Bawah Naungan

Budidaya tanaman dimana kebutuhan cahayanya tidak diterima sepenuhnya akibat berada dalam bayangan cahaya/kanopi/penghambat cahaya :
(Cekaman Cahaya)

Tan. C3 dan C4 → tumpang sari

- Masalah yang selalu dihadapi dalam sistem tumpangsari adalah adanya persaingan dalam mendapatkan unsur hara, air, ruang tumbuhan dan cahaya. Cahaya matahari merupakan salah satu faktor pembatas produksi pada tanaman.
- Cahaya matahari merupakan sumber energi utama untuk fotosintesis dan kekurangan cahaya ,engakibatkan terganggunya metabolisme tanaman, terjadinya perubahan bentuk dan struktur tanaman (Weaver dan Clements, 1986).

Hasil Penelitian pada sistem tumpangsari tanaman pohon dengan kacang hijau, jagung dan pechai menunjukkan bahwa kacang hijau mempunyai adaptasi yang lebih baik terhadap penanangan tanaman pohon dibandingkan dengan jagung dan pechai (Katayama *et al.* 1998)

Tan C3 = tanaman senang intensitas cahaya lemah, suhu rendah = 30°C (Kedelai, K. Hijau, gandum)

Tan. C4 = Tanaman yang dalam fotosintesisnya memerlukan suhu tinggi, intensitas cahaya relatif tinggi : jagung, tebu, sorghum dan rumput pedangan(lebih besar mengubah energi cahaya= 35°C).

- Pada penelitian Mejaya *et. al*, (1989), Penurunan hasil kacang hijau pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau beragam, dengan kisaran antara 1-44%. Menurut Sangakara (1988), persaingan cahaya merupakan salah satu faktor penyebab tingginya penurunan hasil kacang hijau pada sistem tumpangsari.
- Upaya yang diperlukan : adalah dengan mengembangkan dan merakit suatu genotipe unggul (kacang hijau) atau tanaman lainnya yang toleran penanaman.

Sumber : Fanindi *et al*, 2010

Tabel 3. Rataan panen produksi hijauan Kalopo per plot (9 m²)

Parameter	Intensitas cahaya relatif (%)			
	100	80	60	40
Bobot segar (g)	5812 ^a	3852 ^{ab}	3315 ^b	2160 ^b
Bobot kering (g)	1298 ^a	925 ^b	845 ^b	610 ^c
Tinggi tanaman (cm)	18	21	18	19
Luas penutupan (%)	61 ^a	52 ^a	18 ^b	18 ^b

Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

- Tanaman menghadapi cekaman naungan akan melakukan strategi untuk penyesuaian:
 - ✓ perubahan karakter karakter morfologi dan fisiologi tanaman
 - ✓ pada kondisi naungan daun meningkat luasnya tetapi lebih tipis.
 - ✓ Menurunnya aktivitas protein dan enzim-enzim/protein yang terkait dengan fotosintesis, seperti Rubisco.

Sumber: Sopandie et al. 2003

Tabel 6. Aktivitas total dan total protein Rubisco pada daun padi gogo toleran dan peka naungan yang ditanam pada kontrol dan naungan 50%

Genotipe	Aktivitas total ($\mu\text{mol CO}_2/\text{menit}$)		Total protein (mg)	
	Kontrol	50%	Kontrol	50%
Fase vegetatif aktif				
Jatiluhur (T)	0.76b	0.59a (0.77)	1.55b	1.48a (0.65)
Kalimutu (P)	0.87a	0.62a (0.71)	1.77a	1.64a (0.60)
Fase pengisian biji				
Jatiluhur (T)	1.27a	0.89a (0.70)	2.12a	1.76a (0.67)
Kalimutu (P)	0.94b	0.56b (0.42)	1.86b	1.64b (0.59)

BUDIDAYA TANAMAN PADA LAHAN PASANG SURUT

- Lahan pasang surut berbeda dengan lahan irigasi atau lahan kering yang sudah dikenal masyarakat.
- Perbedaannya menyangkut kesuburan tanah, sumber air tersedia, dan teknik pengelolaannya.

Sifat tanah dan air yang perlu dipahami di lahan pasang surut ini berkaitan dengan:

- tanah sulfat masam dengan senyawa piritnya
- tanah gambut
- air pasang besar dan kecil
- kedalaman air tanah
- kemasaman air yang menggenangi lahan.

Potensi dan Tipologi Lahan Rawa Pasang Surut

- Luas lahan pasang : 24,7 juta hektar. Tersebar di P. Sumatera, Kalimantan, da Papua.
- Berdasarkan Tipologinya :
 1. Lahan potensial : lahan yang mempunyai kedalaman pirit (lapisan beracun) pada kedalaman > 50 cm di atas permukaan tanah, luasannya diperkirakan sekitar 10%.
 2. Lahan sulfat masam: lapisan pirit 0-50 cm, 33%.
 3. Lahan gambut: mengandung lapisan gambut, 55%.
 4. Lahan salin : mendapat interusi air laut pada musim kemarau, sekitar 2%.

- ❑ Penggolongan juga dapat didasarkan besar kecilnya luapan air.
- ❑ Pasang kecil (*neap tide*) dan pasang besar atau pasang tunggal atau pasang (*spring tide*).

Tipe A : lahan terluapi oleh pasang besar maupun pasang kecil.

Tipe B : lahan hanya terluapi pasang besar saja.

Tipe C : lahan yang tidak terluapi pasang, muka air tanah dipengaruhi pasang melalui resapan (seepage), muka air tanah kurang dari 50 cm dari permukaan tanah.

Tipe : lahan tegalan atau lahan kering, muka air tanah lebih dari 50 cm dari permukaan.

Masalah utama pada lahan rawa pasang surut adalah kandungan pirit yang tinggi.

- Pirit (FeS_2) merupakan senyawa yang terbentuk dari proses reduksi ion-ion sulfat menjadi sulfida oleh bakteri pereduksi sulfat dalam lingkungan anerobik.
- Pembentukan Pirit (FeS_2) berlangsung melalui pengembangan senyawa FeS dengan penjenuhan S , atau pengendapan langsung Fe^{2+} terlarut setelah bereaksi dengan ion-ion polisulfida.
- Unsur- unsur penting pembentukan pirit adalah : besi, sulfat, bahan organik, bakteri pereduksi sulfat, dan kondisi reduksi yang diselingi oleh aerasi terbatas. Unsur- unsur dalam kondisi demikian secara optimum terdapat pada lahan rawa pasang surut.

- Secara agronomis, kondisi demikian menimbulkan beberapa masalah:
 - 1) keracunan aluminium, pada kondisi sangat masam ($\text{pH} < 4$) kelarutan aluminium meningkat drastis. Aluminium dapat meracuni tanaman pada konsentrasi 1-2 ppm
 - 2) keracunan besi, peningkatan pH akibat genangan air hujan atau irigasi akan menyebabkan reduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} , sehingga konsentrasi Fe^{2+} meningkat.

- Pirit dapat tertekan udara apabila :
 - Tanah pirit diangkat ke permukaan tanah (misalnya pada waktu mengolah tanah, membuat saluran, atau membuat surjan).

Pirit (FeS_2) bila teroksidasi, terutama ketika lahan didrainase, akan terbentuk asam sulfat (H_2SO_4) dan pH tanah turun menjadi <4 .

- Permukaan air tanah turun (misalnya pada musim kemarau)
- Gejala keracunan zat besi pada tanaman :
 - Daun tanaman menguning jingga
 - Pucuk daun mengering
 - Tanaman kerdil
 - Hasil tanaman rendah

Ciri-ciri tingginya kadar besi dalam tanah :

- Tampak gejala keracunan besi pada tanaman
- Ada lapisan seperti minyak di permukaan air
- Ada lapisan merah di pinggiran saluran

Belerang menyebabkan air tanah menjadi asam.
Akibat yang ditimbulkannya adalah :

- Tanaman mudah terserang penyakit
- Hasil panen rendah
- Tanaman lebih mudah kena keracunan besi.

Tingkat keasaman tanah diukur dengan angka pH. Makin rendah angka pH, makin asam air atau tanahnya.

Tanaman padi menyukai pH antara 5-6 dan padi tidak dapat hidup jika berada pada pH di bawah 3.

Mengenal adanya pirit dalam tanah

Pirit di dalam tanah dapat ditandai dengan :

❑ Mengenal adanya pirit dalam tanah

Pirit di dalam tanah dapat ditandai dengan :

- Bongkah tanah berbecak kuning jerami ditunggul saluran atau jalan, menunjukkan adanya pirit yang berubah warna menjadi kuning setelah terkena udara.
- Adanya sisa-sisa kulit atau ranting kayu yang hitam seperti arang dalam tanah. Biasanya di sekitarnya ada becak kuning jerami.
- Tanah berbau busuk (seperti telur yang busuk) maka zat asam belerang banyak.

- ❖ Air tanah tersebut harus dibuang dengan membuat saluran cacing dan diganti dengan air baru dari air hujan atau irigasi.

Mengukur kedalaman pirit :

- Gali lubang sedalam 75 cm atau lebih.
- Ambil gumpalan tanah mulai dari kedalaman 10 cm, 20 cm, 30 cm dan seterusnya sampai ke bagian bawah
- Gumpalan tanah tersebut ditandai dan dicatat sesuai dengan asal kedalaman
- Setiap gumpalan tanah ditetesi air peroksida . Bila keluar buih meledak-ledak menunjukkan adanya pirit dalam tanah tersebut.

- Cara lain dengan menyimpan gumpalan tanah tadi di tempat teduh

Diamati setelah 3 minggu, jika ada bercak warna kuning jerami, maka tanah tersebut mengandung pirit

Cara ini diulangi sedikitnya di 20 tempat untuk setiap hektar lahan, guna memastikan kedalaman piritnya. Sehingga sewaktu mengolah tanah, pirit tidak teroksidasi, karena dapat meracuni tanaman.

- Gambut

Gambut adalah tanah yang terdiri dari sisa-sisa tanaman yang telah busuk. Dalam keadaan basah, gambut itu seperti bubur.

Gambut yang masih baru mengandung banyak serat-serat dan bekas kayu tanaman

Tanah gambut kurang subur, sehingga hasil tanaman rendah. Di samping tanahnya asam air tanahnya juga asam. Jika pirit dalam lapisan tanah mineral di bawah gambut terkena udara, maka air dapat menjadi lebih asam lagi.

Air bisa mengalir dengan mudah di dalam gambut, bahkan bisa bocor ke luar melalui tanggul sehingga petakan sawah cepat menjadi kering bila tidak dialiri secara teratur.

Sulit membuat lapisan olah untuk menahan air di dalam petak sawah

Gambut yang selalu basah biasanya masih mentah sehingga zat-zat yang dibutuhkan tanaman tidak tersedia. Untuk itu gambut ini perlu dimatangkan agar lebih bermanfaat untuk tanaman

Mematangkan gambut:

- Cara mematangkan gambut dengan mengeringkannya, namun jangan dibiarkan menjadi terlalu kering atau melewati batas kering tak-balik
- Jika terlalu kering, sifat gambu berubah menjadi “mati”, seperti arang yang tidak dapat menyerap air.
- Akibatnya lahan tersebut tidak dapat ditanami karena tidak dapat menyediakan air untuk keperluan tanaman. Gambut yang mati mudah terbawa oleh air hujan, sehingga ketebalannya makin lama makin berkurang.

- Dapat pula mengakibatkan erosi walaupun lahannya datar.
- Gambut kering tampak mengkerut dan menyebabkan permukaan tanah menjadi lebih rendah.
- Akhirnya, lapisan tanah di bawah gambut dapat terekspose ke permukaan.
- Lapisan pirit dalam tanah itu terkena udara, sehingga terbentuk racun yang berbahaya bagi tanaman.
- Apabila lapisan tanah di bawah gambut merupakan tanah liat, mungkin cukup subur. Tetapi bila di bawah gambut ada pasir, tanah tersebut kurang subur
- Permukaan lahan yang terlalu rendah akan menghambat drainasenya dan lahan menjadi tergenang terlalu dalam oleh air pasang.

Tanah gambut terbakar. Jika membakar dipermukaan, kemungkinan di bawah permukaan pun api masih membara. Sehingga akan membakar tempat lain yang jauh dari tempat pembakaran awal

Pembakaran gambut dapat menghilangkan lapisan tanah di bawahnya yang mendekati lapisan tanah di bawahnya yang mungkin kurang subur berupa pasir atau tanah berpirit, lahan tersebut menjadi suri

Untuk itu, diusahakan gambut jangan sampai terbakar atau pun dibakar.

Budidaya Tanaman Nir Tanah

- Adalah pembudidayaan tanaman dengan media non tanah, dimana hara yang dibutuhkan dapat dialirkan dari luar media tanam dan sangat terbatas.
- Ada yang bersifat alami ada yang bersifat buatan :
 - Alami (suplai hara berasal dari tanaman/pohon induknya) : anggrek, benalu, jamur dll
 - Buatan (suplai hara diberikan dari luar media dengan penambahan nutrisi yang dibutuhkan) : hidropnik air, batu, pasir, aeroponik dll

HIDROPONIK

- Adalah pengetahuan tentang cara/bercocok tanam dalam media bukan tanah dengan menggunakan air sebagai media pembawa campuran hara yang diperlukan untuk pertumbuhan.
- Hidroponik ditemukan oleh W.F. Gericke (1925)

Keuntungan hidroponik:

- Tidak perlu pemupukan, pengolahan tanah, rotasi tanaman
- Hasil seragam, bersih, hasil tinggi,
- Tenaga kerja sedikit/ efisien
- Mudah dalam pemeliharaan
- Lebih mudah dalam mengganti tanaman baru bila diperlukan
- Dapat merupakan tempat atau cara untuk memperbaiki mutu tanaman.

Klasifikasi hidroponik

Terdapat bermacam-macam cara klasifikasi, salah satu diantaranya berdasar media :

1. Kultur air (*water culture*) : true hydroponic, flood and drain, Nutien Film Teknik (NFT).
2. Kultur tanpa tanah/*soilness culture*/ aggregate culture :
 - a. Kultur pasir(*sand culture*) atau vermiculite culture
 - b. Kultur kerikil (gravel culture).

bahan anorganik -> pasir, kerikil, rock wool, bahan organik (ada yg menolak) -> arang sekam, serbuk gergaji, sabut kelapa
3. Aeroponik : medium gas

TEKNIK HIDROPONIK

- Nutrient Film Technique
- Static Aerated Technique
- Ebb and flow Technique
- Deep flow Technique
- Aerated Flow Technique

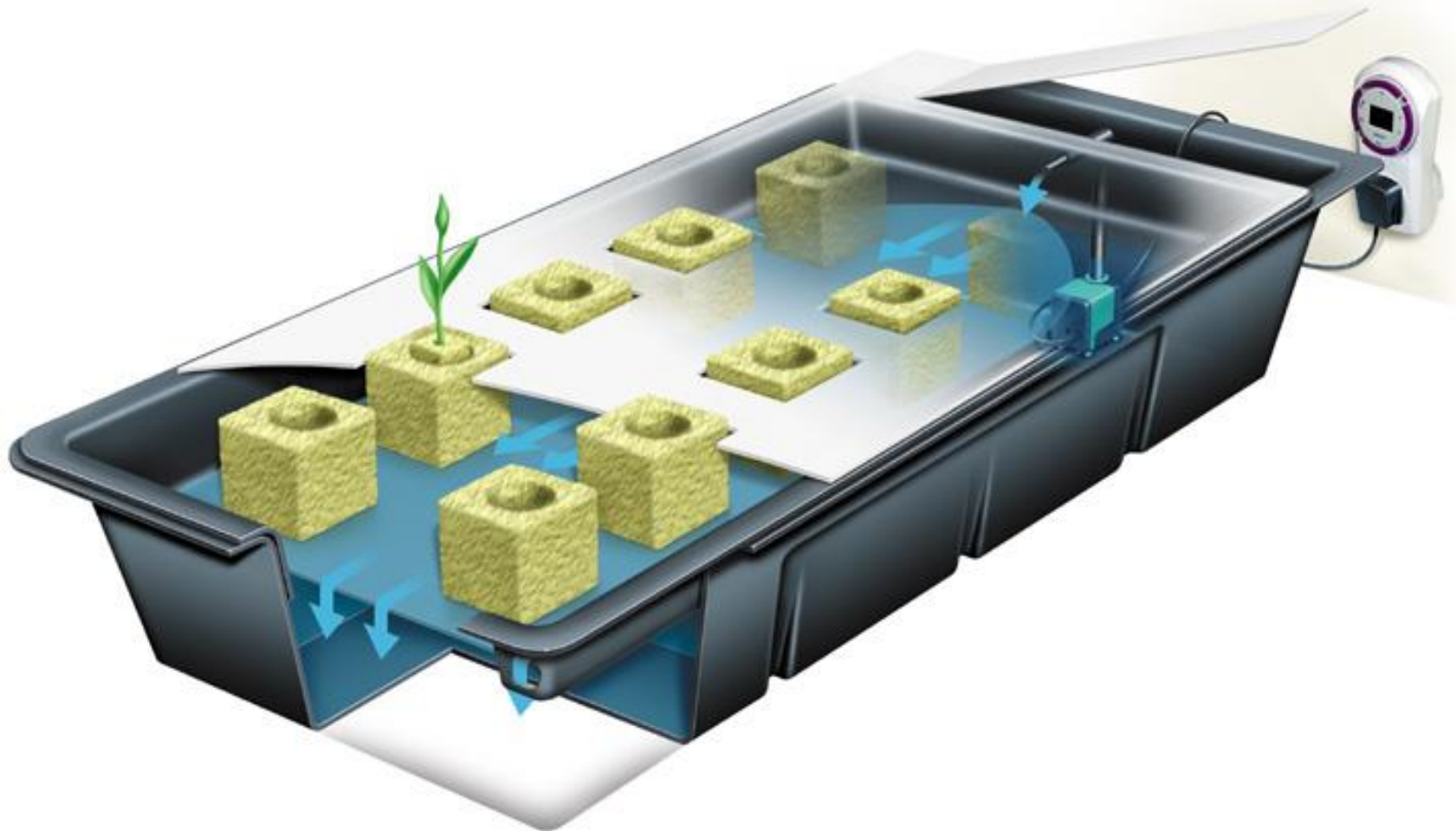
NFT

- Metode budidaya yang akar tanaman berada di lapisan air dangkal bersirkulasi, yang mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman.
- Perakaran bisa jadi berkembang dalam larutan nutrisi dan sebagian lainnya di atas permukaan larutan.
- Aliran larutan sangat dangkal jadi bagian atas perakaran berkembang diatas air yang meskipun lembab tetap berada di atas udara. Disekeliling perakaran terdapat selapis larutan nutrisi. Disinilah nuncul istilah Nutrient Film Technique

NFT



NFT



Static Aerated Technique

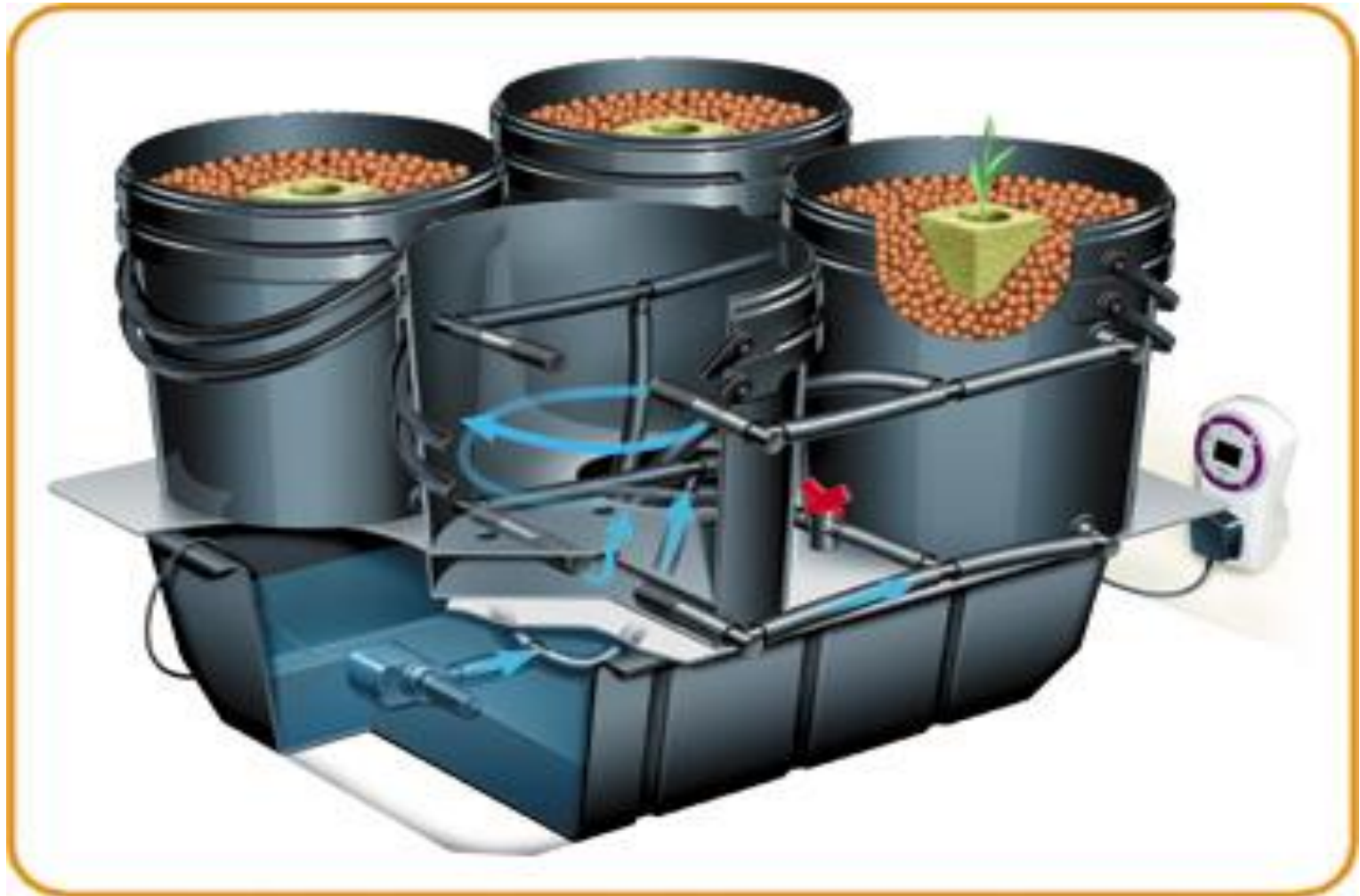
- Sistem ini sering disebut sistem pasif, karena tidak menggunakan tenaga dari sumber energi luar.
- Tanaman tumbuh di atas suatu kedalaman larutan nutrisi yang tidak bergerak atau statis.
- Kebutuhan tanaman akan oksigen diberikan dengan menyediakan ruang udara disekitar tanaman atau menggunakan pompa udara.
- Ini adalah metode dasar hidroponik kultur air.

EBB AND FLOW TECHNIQUE

- Pada tech Ebb(surut) & flow, tanaman dialirkan larutan nutrisi dengan cara penggenangan secara berkala untuk kemudian genangan larutan nutrisi tsb dialirkan kembali ke tangki/bak penampung nutrisi.
- Langkah tersebut dilakukan berulang kali, 3-4 kali sehari, untuk memberikan kesempatan akar bernapas/menyerap oksigen
- Frekuensi penggenangan/penyiraman tergantung dari jenis dan umur tanaman, jenis media tanam dan faktor lingkungan seperti: suhu dan kelembaban udara.

- Teknik hidroponik ini cocok dilakukan pada budidaya tanaman dalam pot yang dilakukan secara massal. Pot-pot tanaman diletakkan dalam suatu tempat yang dapat menampung pot dalam jumlah banyak sehingga dapat menghemat waktu penyiraman jika dibandingkan harus menyiram satu persatu pot tanaman.

Hidroponik : genang-arus (flood and drain)



Flood and Drain

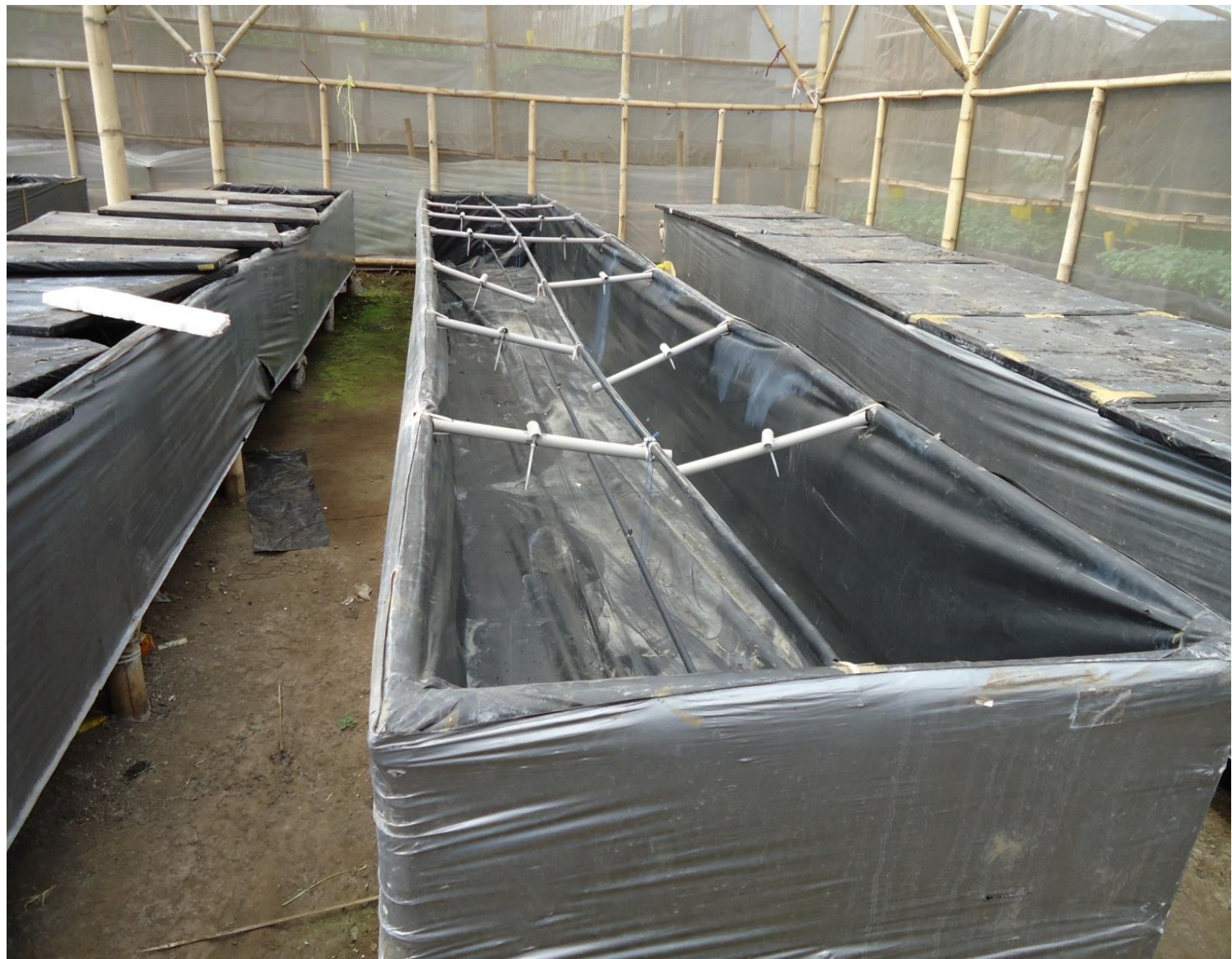


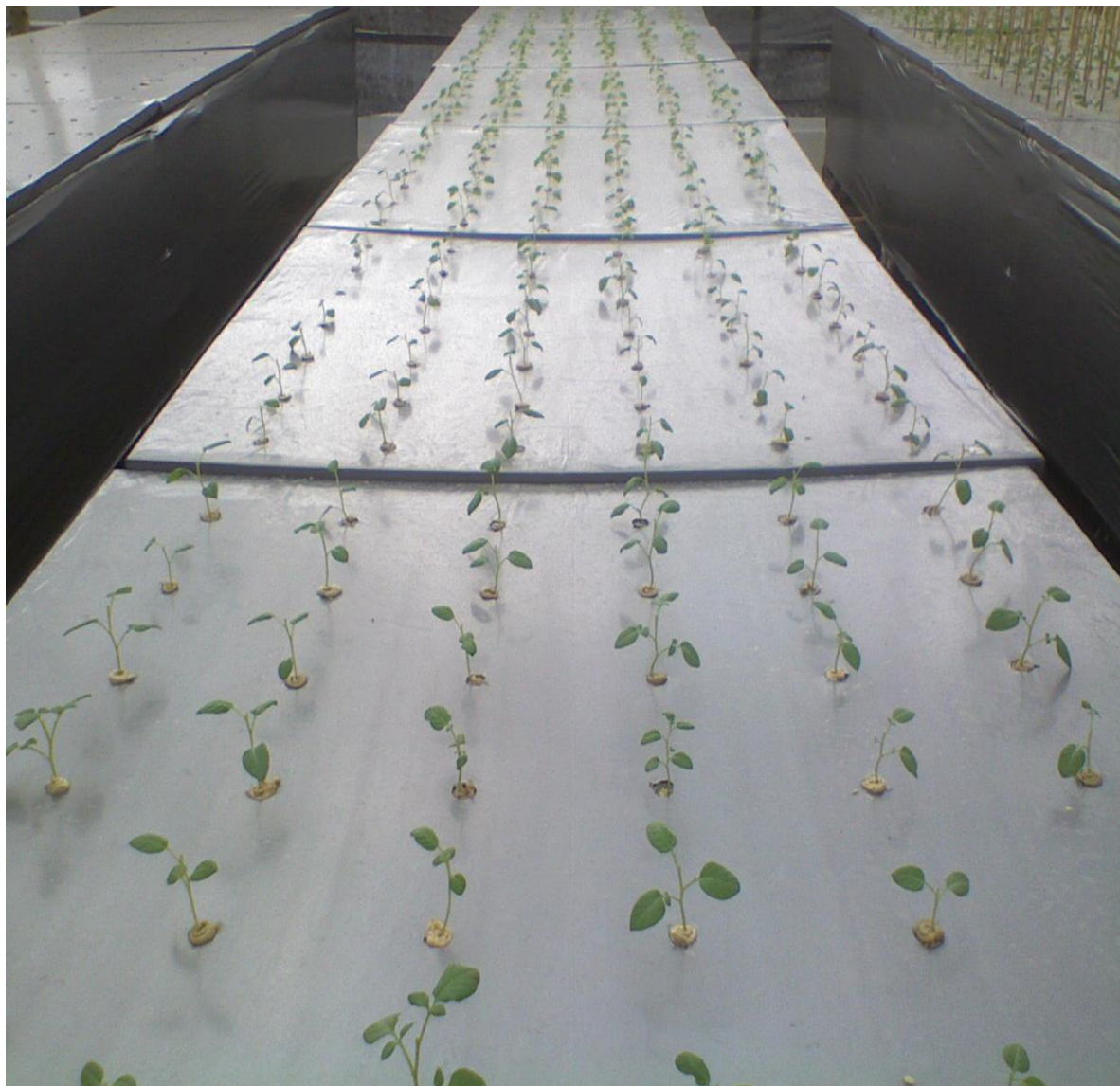
DEEP AND FLOW TECHNIQUE

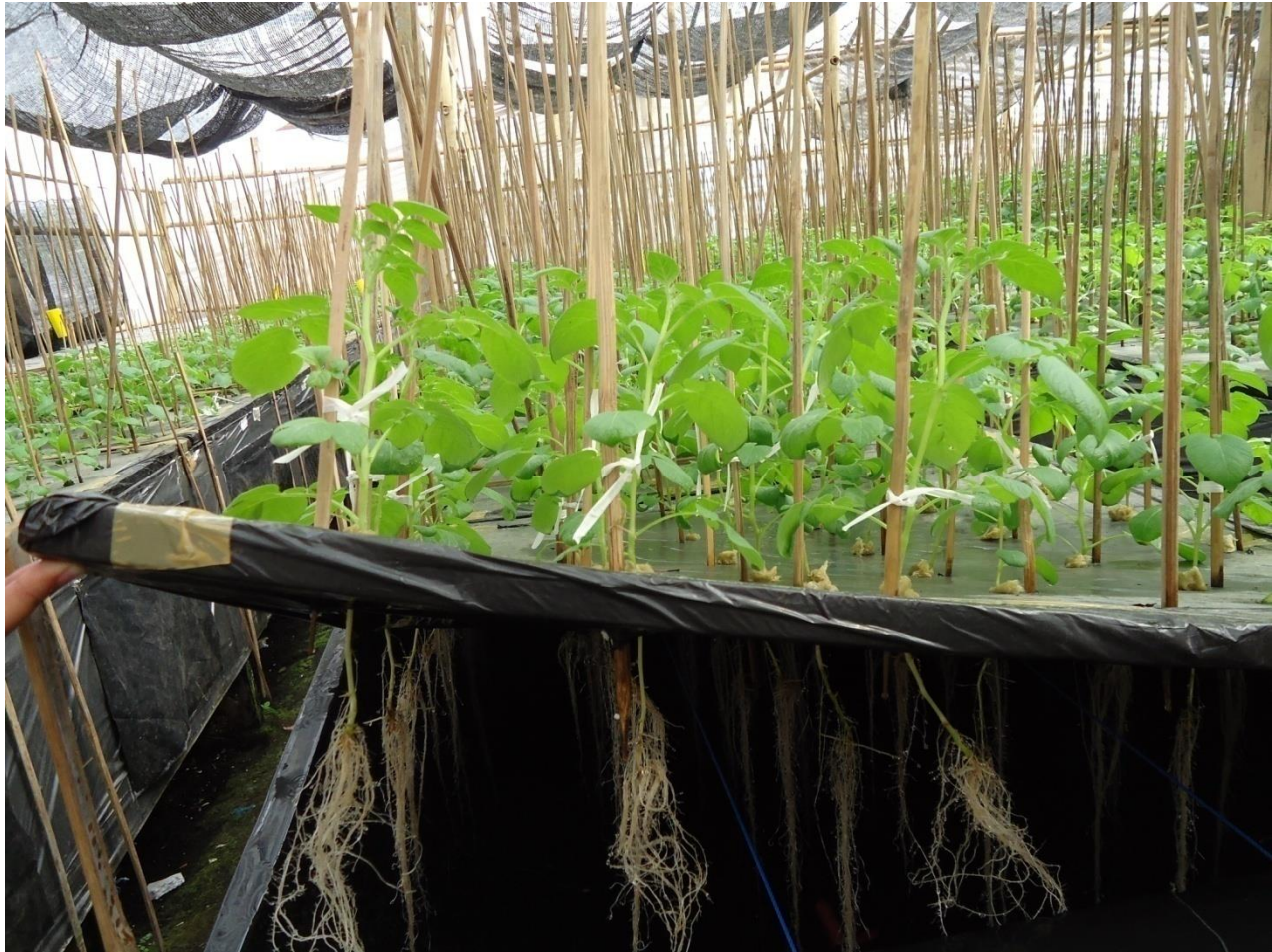
- Pada metode ini larutan nutrisi yang memiliki ke dalaman berkisar 4-6 cm disirkulasikan melewati daerah perakaran menggunakan pompa air maupun dengan memanfaatkan gaya gravitasi.
- Teknik ini cocok untuk bddidaya tanaman sayuran atau buah

Alasan penerapan hidroponik

- Hasil dan kualitas tanaman lebih tinggi
- Lebih terbebas dari hama dan penyakit
- Penggunaan air dan pupuk lebih hemat
- Dapat untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan
- Tidak memerlukan pengolahan tanah, pembumbunan, rotasi dan lain-lain.

















Teknologi Produksi Ramah Lingkungan

Teknologi yang dapat meningkatkan produksi tetapi tidak menyebabkan kerusakan lingkungan.

- ❑ Sistem Pertanian Terpadu/Sistem Pertanian Berkelanjutan

- Memanfaatkan limbahnya/bahan organik
- Proses penanganan panen tidak menimbulkan bau, limbah berbahaya atau polusi, dan masalah sosial lainnya.