

RUMAH HIJAU MINI PINTAR HIDROPONIK

**AHMAD ADIB BIN AHMAD SABRI
MUHAMMAD HAIKAL ZIKRIE BIN CHE HASSAN
MUHAMMAD LUKMAN BIN HAMZAH
NURUL AINA ANIS BINTI ALIS**

SESI DISEMBER 2019

**Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Seberang Perai
Jalan Permatang Pauh, 13500 Permatang Pauh, pulau Pinang.
Telefon: +60 45383322, Fax: +60 45389266**

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menyelesaikan masalah penanaman secara konvensional terutamanya penduduk yang berada di bandar. Berdasarkan kajian ini tanaman secara hidroponik telah membuktikan boleh menjimatkan masa dan memberi peluang kepada golongan yang mempunyai kawasan yang terhad untuk bercucuk tanam. Sehubungan dengan itu, kajian ini merungkai masalah tentang sayur – sayuran yang tidak sihat dan kurang kesegarannya. Justeru, tercetusnya teknik hidroponik yang boleh membantu tanam – tanaman supaya lebih berkualiti dan segar. Apabila menggunakan kaedah yang manual penukaran baja mungkin akan terlebih atau terkurang sukatan dan boleh menyebabkan tanam – tanaman kurang nutrien. Lantaran itu, teknik hidroponik juga menggunakan sistem IOT yang boleh mengawal pengurusan penjagaan hidroponik dalam situasi kawalan jauh. Dengan adanya sistem IOT ini dapat memberi satu impak yang besar kepada peningkatan pendapatan negara dan memberi peluang kepada golongan muda. Dapatan kajian ini menemukan Teknik hidroponik dapat mengekalkan kesegaran tanaman dan membuka ruang kepada golongan petani – petani baharu. Hidroponik juga memberi satu alternatif baharu cara penanaman selain daripada konvensional yang lebih mudah.

Kata kunci: Hidroponik, IOT

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	Tajuk Projek	ii
	Pengesahan Laporan Projek	iii
	Deklarasi Penyerahan Laporan Akhir	iv
	Perakuan Pelajar	v
	Penghargaan	vi
	Abstrak	vii
	Abstract	viii
	Senarai Kandungan	x
	Senarai Jadual	xi
	Senarai Rajah	xii
BAB 1	Pengenalan	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Masalah	2
1.3	Penyataan Masalah	3
1.4	Objektif	3
1.5	Skop Kajian	4
1.6	Definisi Perkataan	4
1.7	Rumusan	5
BAB 2	KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	6
2.2	Menganalisis Projek, Kajian dan Rekabentuk	
	2.1.1 Jenis – Jenis Hidroponik	6
	2.1.2 Jenis – Jenis Tanaman Hidroponik	8
	2.1.3 Jenis – Jenis	9
2.3	Kajian Komponen dan Bahan	
	2.2.1 Keluli Tahan Karat	13

SENARAI JADUAL

JADUAL	TAJUK	HALAMAN
2.5.1	Kelebihan dan kelemahan tanaman hidroponik	15
3.1	Rumusan Rekabentuk	31
3.2	Perbandingan matriks setiap rekabentuk	31
3.3	Pengiraan kekuatan bateri dan solar	36
3.4	Senarai bahan komponen utama yang digunakan	39
3.5	Senarai bahan yang digunakan	43

SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	HALAMAN
1.1	Sistem Hidroponik (Drip System)	1
1.2	Sistem Hidroponik (Wick System)	1
1.3	Sistem Hidroponik (Nutrien Film Technique)	1
2.2.1	Perbandingan projek A	7
2.2.2	Perbandingan projek B	8
2.3.1	Rekabentuk bahagian Pembinaan (polikarbonat)	10
2.3.2	Rekabentuk bahagian pembinaan (platik UV)	12
2.3.3	Rekabentuk bahagian struktur (Melengkung)	13
2.3.4	Rekabentuk bahagian struktur (Khemah/Rumah)	13
2.4.1	Logam	14
2.4.2	PVC	14
2.5	Kajian terhadap tanaman hidroponik	15
2.5.2.1	Air	16
2.5.2.2	Cahaya	16
2.5.2.3	Udara	17
2.5.2.4	Nutrien	18
2.6.1	Bayam	19
2.6.2	Sawi	29
2.6.3	kalian	20
2.6.4	Kangkung	21
2.6.5	Peria	21
2.6.6	Pakchoi	22
2.7.1	Papan Roti	23
2.7.2	Papan Donut	23
2.7.3	Node MCU Wifi	24
2.7.4	Aplikasi Blaynk	24
2.7.5	Liquid Crsytal Display (LCD)	24
2.7.6	Solar Panel	25
3.1	Carta alir Proses Pembuatan	27
3.2	Cadangan Rekabentuk 1	28

3.3	Cadangan Rekabentuk 2	29
3.4	Cadangan Rekabentuk 3	30
3.5	Lukisan Pemasangan dan Bill of Material	33
3.6	Lukisan Isometrik	33
3.7	Lukisan Keseluruhan Projek	35
3.8	Carta alir litar skematik	36
3.9	Sambungan litar Skematik	37
3.10	Panel Solar	39
3.11	Pengawas cas solar	39
3.12	Bateri	39
3.13	Kipas	39
3.14	Pam air	40
3.15	Kabus air	40
3.16	Roda	40
3.17	Alat penguji kepekatan	40
3.18	Converter	40
3.19	Motor water pump	41
3.20	Sensor suhu	41
3.21	LCD oled	41
3.22	Node MCU	41
3.23	Sensor kelembapan	41
3.24	Kawalan PH	42
3.25	Papan roti	42
3.26	Pemasa	42
3.27	Wayar pelompat	42
3.28	Penutup PVC 110 mm	43
3.29	Paip PVC 110mm	43
3.30	Penyambung paip 25mm	43
3.31	Paip kecil 25mm	43
3.32	Besi teras	44
3.33	Plastik UV	44
3.34	Skru	44
3.35	Kotak Air	44

3.36	Flannel Sumbu Hidroponik	44
3.37	Pot	44
3.38	Papan lapis	45
3.39	Paip Getah	45
3.41	Papan roti	45
3.42	Powerbank	45
3.43	USB cable	45
3.44	Proses pengukuran dan penandaan	46
3.45	Proses pemotongan	46
3.46	Proses penggerudian	47
3.47	Proses mencanai	47
3.48	Proses kimpalan	47
3.49	Proses pemasangan	48
3.50	Proses kemasan	48
3.51	Carta alir Operasi Rumah Hijau Mini Pintar Hidroponik	49
3.52	Sambungan carta alir operasi Rumah Hijau Mini Pintar Hidroponik	50
3.53	Carta Gannt	51

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Hidroponik berasal daripada perkataan Yunani *hydro* iaitu air dan *ponos* iaitu bekerja, adalah kaedah bercucuk tanam dengan meletakkan akar pohon ke dalam air baja nutrisi tanpa menggunakan tanah. Kaedah ini menggunakan bahan seperti bulu mineral, sabut kelapa, pasir, batu bata pecah, habuk kayu dan lain - lain untuk menggantikan tanah. Tujuan hidroponik ialah untuk membolehkan garam galian yang diperlukan itu tersedia dan boleh diserap akar pokok terus melalui air. Pelbagai jenis teknik hidroponik yang boleh di hasilkan antaranya seperti di Rajah 1.1 sistem hidroponik (Drip System), Rajah 1.2 sistem hidroponik (Wick System) dan Rajah 1.3 sistem hidroponik (Nutrien Film Technique).



Rajah 1.1



Rajah 1.2

Rajah 1.3

Sistem hidroponik ini telah digunakan secara meluas dalam masyarakat sama ada di dalam atau luar negara ini kerana ia merupakan satu sistem penanaman tumbuh – tumbuhan yang mudah diguna pakai dan kosnya lebih murah. Antara kelebihan menggunakan sistem hidroponik ini ialah ia tidak memerlukan kawasan yang luas, penjimatan dalam penggunaan air, serangan penyakit dan serangga yang dibawa oleh tanah dapat dielakkan, tiada masalah rumput, hasil yang lebih tinggi dan berkualiti serta alam sekitar yang lebih bersih tanpa ada bau yang kurang menyenangkan seperti bau najis dan sebagainya.

Sayur - sayuran jenis daun hasil keluaran hidroponik boleh dijamin suci dari sisa racun kulat atau serangga akan menjadi pilihan pengguna di masa kini dan akan datang. Namun disebabkan kekurangan bekalan tuaian hidroponik, harga sayuran ini masih mahal berbanding tanaman secara konvensional. Diharap dengan bertambahnya pengusaha - pengusaha komersial hidroponik, produk ini akan mudah diperolehi serta harganya mampu dibeli oleh setiap lapisan masyarakat.

1.2 Latar Belakang Masalah

Menerusi pemerhatian yang telah dijalankan di sekitar kawasan Permatang Pauh, Seberang Jaya dan Bukit Mertajam. terdapat beberapa masalah telah dikenalpasti, antaranya kekurangan tanah untuk pertanian. Hal ini kerana banyak tanah di kawasan telah banyak digunakan untuk perumahan, pembinaan, jalan raya dan pusat – pusat komersial. Melalui pemerhatian ini juga, didapati penduduk yang berada di bandar mempunyai masalah untuk bercucuk tanam kerana rekabentuk dan kedudukan rumah yang tiada kawasan bertanah untuk bercucuk tanam. Penduduk yang tinggal di kawasan ini majoritinya keluar bekerja untuk kelangsungan hidup dan mereka tidak mempunyai masa untuk mengurus dan mengawasi tanaman sekiranya mereka bercucuk tanam. Selain itu, kaedah yang digunakan sekarang agak ketinggalan serta memerlukan pemerhatian yang penuh dan mungkin akan mengganggu masa dan kerja mereka.

Seterusnya melalui kajian di internet, terdapat pelbagai jenis sistem hidroponik yang telah direkabentuk untuk sektor pertanian dijual di pasaran dalam negara dan luar negara. Akan tetapi, kebanyakan sistem hidroponik itu mempunyai kos yang tinggi. Oleh itu, para petani yang kecil tidak mampu memperolehnya. Berdasarkan soal selidik

terdapat beberapa masalah seperti tenaga buruh. Pada masa ini ramai orang tidak berminat untuk bekerja di dalam bidang pertanian. Sayur – sayuran yang ditanam mengalami risiko tidak segar dan kurang nutrienya menyebabkan sayur – sayuran itu layu ataupun mati. Sedikit sebanyak ia akan memberi masalah kepada orang yang mengusahakan tanaman ini. Maka dengan ini satu langkah untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh penduduk di bandar dengan mengubah suai teknik tanaman yang sedia ada dari segi penggunaan dan mekanismanya.

1.3 Penyataan Masalah

Penjagaan tanaman dengan menggunakan kaedah konvensional menyebabkan pengurusan masa terganggu oleh penduduk yang tinggal di bandar. Selain itu, kaedah penjagaannya secara manual tidak menjamin kesihatan dan kesegaran tanaman. Masalah ini disebabkan proses menukar ataupun menambah air baja untuk tanaman tersebut mungkin akan terlebih atau berkurang sukatan dan boleh menyebabkan tanaman kurang nutrisi dan kesegarannya. Proses membaja perlu dilakukan secara teliti, supaya tidak terlebih atau terkurang. Manakala apabila menggantikan baja yang baru nutrisi air baja mungkin tidak memenuhi keperluan tanaman. Tanaman akan rosak sekiranya kaedah penanaman dan penjagaan tidak dilakukan dengan betul. Ini akan menyebabkan pembaziran masa, tenaga serta kos yang telah dikeluarkan.

Maka satu alternatif lain perlu diwujudkan untuk masalah penjagaan penanaman di kawasan yang terhad supaya penduduk yang tinggal di bandar dengan masa yang terbatas boleh bertani dan menjaga tanaman sama ada di rumah mahupun di luar kawasan serta dapat mengekalkan tanaman bernutrisi dan sentiasa segar.

1.4 Objektif projek ini ialah

- i. Menghasilkan rumah hijau mini menggunakan kaedah hidroponik untuk menanam sayuran berskala kecil.
- ii. Membangunkan sistem pemantauan dan pengurusan tanaman untuk mengawal suhu, kualiti air, dan baja.

1.5 Skop Projek

Skop projek merupakan elemen yang paling penting dalam memastikan projek dapat disiapkan mengikut perancangan. Oleh itu, untuk menghasilkan sesuatu projek yang baik, skop ditetapkan supaya ia tidak terkeluar dari objektif. Antara skop untuk projek Rumah Hijau Mini Hidroponik ialah: -

- i. Ia sesuai untuk menanam 10 hingga 12 pokok sayuran berbatang lembut seperti bayam, sawi, tomato kerana reka bentuknya yang kecil.
- ii. Ia menggunakan tenaga elektrik yang tidak melebihi 1200-watt kerana menggunakan sistem panel solar.
- iii. Sistem hidroponik ini sesuai dilaksanakan di kawasan yang bersaiz kecil dengan keluasan 200cm panjang x 80cm lebar.

1.6 Manfaat Penghasilan Projek

Projek ini boleh memberikan manfaat yang sangat besar kepada golongan yang meminati penanaman secara hidroponik tetapi tidak mempunyai kawasan yang luas dan sumber yang banyak seperti tanah, baja dan alatan . Ianya bersifat mudah alih, mudah digunakan dan menjimatkan masa para pengguna.

Di samping itu, pertanian sara diri dapat dipertingkatkan dan boleh membantu negara mengurangkan kadar import sayur – sayuran. Pertanian sara diri ini juga boleh mengurangkan kos perbelanjaan isi rumah serta terjamin kebersihannya. Pengguna juga tidak perlu menggunakan tenaga dan masa yang lama untuk menguruskan pertanian ini, kerana sistem hidroponik yang telah diubah suai ini dilengkapi oleh kawalan elektronik untuk memudahkan cara penjagaan.

Selain itu, kawalan juga boleh dibuat di mana – mana sahaja seperti dalam rumah, mahupun di luar kawasan. Ia juga dapat mengukur kadar ph dan nutrisi air dengan lebih cepat berbanding daripada tanah. Sistem hidroponik ini juga cepat mengeluarkan hasil yang lebih banyak daripada cara penanaman konvensional dalam skala yang sama.

BAB 2

KAJIAN SOROTAN

2.1 Pengenalan

Rumah Hijau Mini Hidroponik merupakan sebuah kaedah yang dapat memudahkan penggemar akan penanaman tanaman yang berada di kawasan bandar. Rumah Hijau Mini bermakna tanaman yang bersaiz sederhana dan boleh dilakukan di kawasan yang terhad. Hidroponik pula adalah satu kaedah yang sangat popular di kalangan masyarakat sekarang kerana ianya memudahkan dari segi kualiti tumbuhan, kos yang murah, masa yang diambil untuk tumbuhan membesar tidak terlalu lama, perosak tanaman (serangga dan penyakit) akan lebih mudah dikawal tanpa menggunakan racun yang merbahaya serta alam sekitar yang lebih bersih dan harmoni.

Aplikasi Internet of Things atau lebih dikenali dengan singkatan nama IoT adalah sebuah konsep dimana ia dibangunkan bagi tujuan memperluaskan lagi penggunaan dan manfaat penyambungan internet secara terus menerus. IoT adalah rangkaian peranti fizikal, kenderaan, dan barangan lain yang dibenamkan dengan elektronik, perisian, sensor, penggerak, serta sambungan rangkaian yang membolehkan objek-objek ini mengumpul dan menukar data. Menurut (Burange & Misalkar, 2015) [1] Internet of Things (IoT) adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identiti eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia iaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. Menurut Keoh (2014) [2], IoT merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet.

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani, di mana perkataan hidroponik terbahagi kepada dua suku kata, iaitu "**hidros**" dan "**ponos**". **Hidros** (**hydro** dalam bahasa Inggeris) bermaksud air, sementara **Ponos** (**ponic** dalam bahasa Inggeris) bermaksud melakukan. Jadi dalam istilah Bahasa, hidroponik adalah kaedah penanaman menggunakan air sebagai medium. Jadi yang membezakan kaedah penanaman hidroponik dengan kaedah penanaman konvensional adalah medium penanaman. Dalam hidroponik, air digunakan sebagai medium, sedangkan dalam kaedah konvensional menggunakan tanah.

Sebelum memulakan projek ini, pemerhatian dan kajian telahpun dibuat mengenai semua aspek seperti mengenai masalah yang dihadapi serta alat yang sesuai untuk diubah suai dan digunakan. Terdapat pelbagai aspek yang perlu diberi perhatian sebelum memulakan proses projek ini. Antaranya ialah dari segi kemampuan pekebun dalam melakukan penjagaan tanaman, masa yang diperuntukkan bagi sistem-sistem tertentu, kekemasan dalam kerja-kerja pemasangan, saiz tanaman serta jenis-jenis tanaman yang sesuai menggunakan sistem hidroponik, pemilihan bahan, anggaran kos dan sebagainya.

Oleh itu, reka bentuk Rumah Hijau Mini Hidroponik amat dititik beratkan bagi penggunaan yang maksimum ketika digunakan. Antara perkara yang diambil kira adalah bahan, kekuatan bahan, kesesuaian alatan dalam melakukan kerja pemasangan dan lain-lain. Berikut adalah beberapa maklumat yang diperolehi berkaitan dengan projek yang akan dibangunkan seperti jenis-jenis tanaman pilihan, anggaran saiz, rekabentuk asas, kadar larutan PH dan kepekatan (PPM).

<https://internetofthingsbynajwa.blogspot.com/p/internet-of-things-iot-sebuah-istilah.html>

<https://hidroponikyuk.com/hidroponik-adalah/>

2.2 Projek Rumah Hijau Mini Pintar Hidroponik berkait sedia ada

2.2.1 Projek Rumah Hijau yang dikaji (Projek A)



Rajah 2.1 Projek A [3]

"Kaedah penanaman hidroponik ini semudah ABC kerana hanya memerlukan air (A), baja (B) dan cahaya (C). Ia juga tidak memerlukan ruang atau kawasan tanah yang luas. Semua kelebihan itu menjadikan kaedah penanaman ini paling sesuai bagi mereka yang tinggal di kediaman jenis pangsapuri atau rumah teres dengan keluasan tanah terhad. Selain itu, kos untuk mengusahakan tanaman secara hidroponik juga lebih efektif dan tahan lama. Secara umumnya ada banyak jenis penanaman hidroponik, namun yang paling popular adalah kaedah bertakung, Deep Flow Technique (DFT) iaitu akar terendam separuh dan Nutrient Film Technique (NFT). Sistem tanaman hidroponik NFT paling baik kerana ia menyediakan lebih banyak udara dan air kepada tanaman. [3]

2.2.2 Projek Rumah Hijau yang dikaji (Projek B)



Rajah 2.2 Projek B [4]

Jabatan Rekabentuk Industri, Fakulti Rekabentuk dan Senibina Universiti Putra Malaysia (UPM) menghasilkan dua produk iaitu Dekoponix dan Multi Hidroponik untuk menanam pelbagai jenis tumbuhan. Dekoponix membawa variasi produk hidroponik iaitu penanaman berasaskan medium air yang sangat mudah dan praktikal untuk cita rasa agroureban. Produk ini juga mudah diselenggarakan dengan hanya menambah air dan media baja air mengikut sukatan ditetapkan. Inovasi Multi Hidroponik dicipta oleh graduan Ijazah Sarjana Muda Rekabentuk Perindustrian, Fakulti Rekabentuk dan Senibina UPM, Izyan Syamimi Zainol [4]. Menurutnya, rekabentuk Multi Hidroponik dihasilkan berdasarkan kajian yang dijalankan sebagai pemangkin kepada penduduk bandar. Multi Hidroponik direka berkonsep modular dan memberi ruang kepada pengguna untuk mengawal kuantiti dikehendaki yang berbeza dari produk hidroponik di pasaran.

2.2.3 Kajian Sistem Iot sedia ada

Projek A

Kajian pertama yang berjaya ditemui adalah kajian yang dilakukan oleh Wahyu Adi Prayitno (2017) [5], yang berjudul "Sistem pemantauan untuk suhu, kelembapan, dan pengawalan penyiraman tanaman hidroponik menggunakan android blynk". Tujuan penyelidikan ini adalah untuk mengatur dan memantau keadaan persekitaran tanaman hidroponik, walaupun jauh dari lokasi penanaman. Alat yang digunakan dapat menggabungkan kemampuan sistem pemerolehan data dengan Arduino Mega, yang dilengkapi dengan perisai internet untuk mengirim data melalui rangkaian internet. Sensor DHT11 untuk membaca suhu dan kelembapan, aplikasi android blynk sebagai alat pemantauan, dan RTC untuk pemasaan masa nyata. Arduino Mega juga disambungkan ke relay untuk mengatur pencucuhan pam pemercik atau peredaran air. Berdasarkan ujian yang dijalankan, didapati setiap modul dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsinya. Dengan kualiti rangkaian mengikut ujian kelewatan rata-rata ke pelayan blynk adalah 1242ms, proses penghantaran pesanan, pelaksanaan penyiraman air dan penghantaran data memakan masa sekitar 1-2 minit.

Projek B

Kajian kedua dilakukan oleh Deden Komaludin (2018) [6], yang berjudul "Aplikasi Teknologi IoT (Internet of Thing) dalam perniagaan penanaman tanaman hidroponik sebagai ukuran kos penyelenggaraan yang efisien". Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui kesan positif dan negatif dari penerapan teknologi IoT (Internet of Things) pada loji hidroponik, untuk mendapatkan peratusan kecekapan kos penyelenggaraan untuk menggunakan teknologi IoT (Internet of Things) dalam menjalankan perniagaan tanaman hidroponik. Kaedah yang digunakan adalah kaedah kualitatif dan deskriptif, yang menghasilkan kesimpulan bahawa teknologi IoT (Internet of Things) dapat mengurangkan kos penyelenggaraan penanaman dalam satu bulan sekitar 23% -70%. Selain itu, teknologi IoT (Internet of Things) juga memudahkan pemilik tanah memantau keadaan tanaman hidroponik.

<https://www.google.com/search?q=Tanaman+Hidroponik+menggunakan+sistem+iot&source=lmns&bih=625&biw=1366&hl=ms&sa=X&ved=2ahU>

2.3 Kajian terhadap reka bentuk

Seterusnya kajian yang telah dilakukan ialah kajian terhadap reka bentuk Rumah Hijau ini. Seperti yang sedia maklum Rumah Hijau ini mempunyai reka bentuk yang tersendiri.

2.3.1 Reka bentuk bahagian pembinaan (polikarbonat)



Rajah 2.3 Polikarbonat [7]

Kelebihan

- pemasangan dan struktur mudah
- tahap penebat haba yang tinggi
- tahap ketelusan cahaya yang baik
- perlindungan tumbuhan daripada sinar ultraviolet
- kekuatan bahan (200 kali lebih besar daripada kaca) dan kemampuannya menahan beban kejutan

Kelemahan

- memerlukan pembinaan asas
- air atau serangga dapat memasuki sel pada kepingan yang terbuka
- tidak boleh menggunakan objek tajam, agar tidak merosakkan lapisan yang melindungi dari sinaran ultraviolet.

<https://ms.farmforage.com/11810-small-and-distant-mini-greenhouses-made-of-polycarbo.html>

2.3.2 Reka bentuk bahagian permukiman (Plastik UV)



Rajah 2.4 Plastik UV [8]

Kelebihan

- Plastik Ultra Violet lebih murah berbanding bahan lain. Selain dapat melindungi dari sinaran matahari, plastik UV juga dapat melindungi tanaman dari hujan.
- Plastik UV mampu melindungi tanaman daripada perosak yang merosakkan tanaman
- Plastik Ultra Violet dapat memaksimumkan Proses Fotosintesis
- Plastik UV juga dapat meminimumkan penggunaan racun perosak dan bahan kimia lain.

Kelemahan

- Tidak tahan pada objek tajam

<https://medium.com/@limcorp8/dahsyatnya-keunggulan-yang-dimiliki-plastik-uv-untuk-greenhouse-752dfcb9050f>

2.3.3 Reka bentuk bahagian struktur (melengkung)

Satu reka bentuk yang popular di pasaran. Bingkai terdiri daripada gerbang separuh bulat , yang sering dipasang pada permukaan menegak.



Rajah 2.5 Melengkung [9]

Kelebihan

- Pemasangan mudah
- Penebusan yang baik terhadap cahaya matahari
- Pasang tanpa dasar

2.3.4 Reka bentuk bahagian struktur (khemah/rumah)

Satu reka bentuk yang sederhana di pasaran. Banyak dilakukan sendiri menggunakan bahan yang terbaik. Bingkai terdiri daripada bentuk segi empat sangat memerlukan penggunaan polikarbonat atas prespek yang jumlah besar.



Rajah 2.6 Khemah/rumah [10]

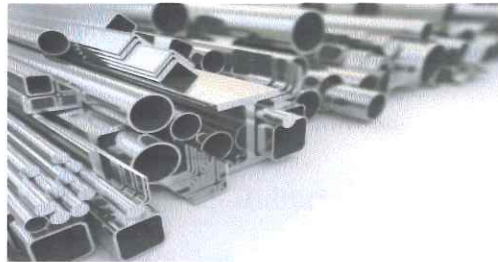
Kelebihan

- Kemampuan untuk membuat reka bentuk individu
- Ukuran mungkin tidak terhad
- Sangat praktikal dan berfungsi

2.4 Kajian terhadap bingkai

2.4.1 Logam

- Pembinaan yang paling tahan lama
- Tidak berkarat
- Tidak reput
- Tidak mengeluarkan toksin berbahaya
- Kos agak mahal



Rajah 2.7 Logam [11]

2.4.2 Pvc

- Tidak berkarat
- Tidak reput
- Tidak terjejas bahan kimia, baja dan sebagainya
- Sangat praktikal
- Rupa agak estetik
- Kos murah



Rajah 2.8 Pvc [12]

2.5 Kajian terhadap Tanaman Hidroponik



Rajah 2.9 Tanaman Hidroponik [13]

Hidroponik ialah penanaman di dalam larutan nutrien tanpa menggunakan tanah. Gambar di atas menunjukkan secara ringkas konsep penanaman secara hidroponik. Tanaman diletakkan di atas takungan larutan nutrien dan akar tanaman tersebut mendapatkan air serta nutrien daripada larutan nutrien di bawah. Maka, tanaman tidak perlu disiram yang boleh menjimatkan banyak masa dan tanaman sentiasa dibekalkan dengan air dan nutrien.

Jadual 2.5.1 menunjukkan kelebihan dan kelemahan tanaman hidroponik

Kelebihan	Kelemahan
Pengeluaran hasil yang lebih tinggi	Kos permulaan yang tinggi bagi membeli peralatan yang sesuai
Bekalan nutrien seimbang berterusan	Penyakit cepat merebak jika air tercemar
Penanaman tidak terikut dengan cuaca setempat	Memerlukan kemahiran teknikal seperti penyediaan larutan nutrien, menguji pH dan keberaliran elektrik (EC)
Bahan nutrien dan nilai pH diberi secara kawalan dan sekata	Tidak semua tanaman boleh menggunakan sistem hidroponik
Penyakit bawaan tanah dapat dielakkan	

2.5.2 Keperluan asas tanaman hidroponik

Tanaman memerlukan beberapa keperluan asas untuk hidup dan dengan memastikan ianya mencukupi, tanaman akan tumbuh dengan baik dan sihat. Keperluan asas tanaman terbahagi kepada 4 iaitu air, cahaya, nutrien, dan udara.

2.5.2.1 Air

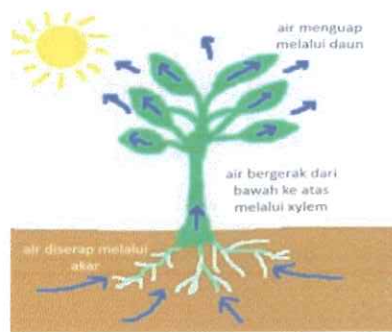
Air memainkan pelbagai peranan penting untuk tanaman dan antaranya adalah sebagai medium pengangkutan nutrien serta diperlukan juga di dalam proses fotosintesis. Kesan kekurangan air adalah jelas terhadap tanaman iaitu tanaman menjadi layu dan tanaman juga boleh mati hanya selepas beberapa hari tanpa air.



Rajah 2.10 kesan kuantiti air pada tumbuhan

2.5.2.2 Cahaya

Kebanyakan tanaman memerlukan cahaya yang cerah, sekurang-kurangnya 4 jam cahaya matahari terus (direct sunlight) setiap hari bagi mendapatkan pertumbuhan yang baik kerana perbezaan keamatan cahaya di antara tempat yang redup dengan tempat yang terbuka adalah amat ketara. Cahaya yang tidak mencukupi boleh menyebabkan daun menjadi kurang hijau dan tanaman tumbuh kurus dan panjang. Kesan kekurangan cahaya boleh dilihat dengan jelas pada waktu percambahan biji benih di mana cahaya yang tidak mencukupi menyebabkan anak benih menjadi kurus dan panjang.



Rajah 2.11 Cahaya

2.5.2.3 Udara

Di dalam udara terdapat dua komponen utama yang diperlukan oleh tanaman iaitu karbon dioksida dan oksigen. Seperti disebut di atas, karbon dioksida diperlukan untuk menghasilkan makanan, dan oksigen pula diperlukan oleh tanaman sewaktu proses respirasi iaitu proses menukar makanan kepada tenaga. Pengudaraan yang baik bermaksud pengaliran udara yang baik. Pengudaraan yang tidak baik boleh menyebabkan pertumbuhan kulat kepada tanaman. Selain daripada itu, akar juga memerlukan pengudaraan yang baik.

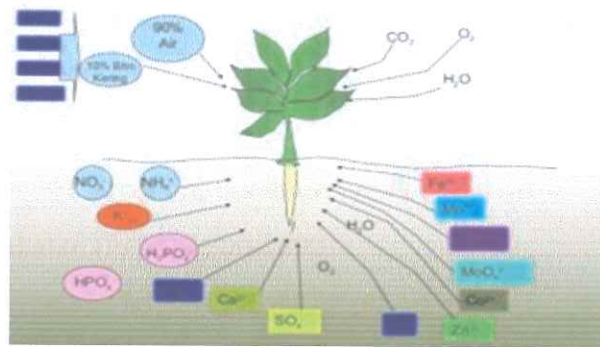


Rajah 2.12 Keperluan udara bagi akar

2.5.2.4 Nutrien

Tanaman menerima nutrien secara utama melalui akar dan mendapatnya sama ada daripada nutrien yang tersedia di dalam tanah atau yang ditambah ke dalam tanah melalui pembajaan. Terdapat sekurang-kurangnya 13 jenis nutrien yang diperlukan oleh tanaman, yang utamanya adalah nitrogen, fosforus, dan kalium. Setiap nutrien ini mempunyai pelbagai fungsi untuk tanaman tetapi kebiasaannya hanya baja yang mengandungi nitrogen, fosforus, dan kalium yang perlu diberikan kepada tanaman disebabkan kebanyakan nutrien-nutrien lain diperlukan dengan sedikit dan tersedia di dalam tanah. Baja kebiasaannya mempunyai rating NPK iaitu peratus berat nitrogen, fosforus, dan kalium di dalamnya. Secara mudahnya, gunakan baja 'N' tinggi untuk

menggalakkan pertumbuhan, baja 'P' tinggi untuk pertumbuhan akar, dan baja 'K' tinggi untuk pengeluaran bunga dan buah. Bagi memudahkan pembajaan, gunakan baja yang mempunyai nilai NPK yang sama rata seperti 8-8-8 atau 16-16-16 bagi memastikan tanaman mendapat nutrien utama dengan mencukupi. Pembajaan kebiasaannya dibuat setiap 2 minggu dan kadar pembajaan adalah bergantung kepada jenis dan saiz tanaman.



Rajah 2.13 Nutrien yang ditetapkan dalam tanaman

<https://www.kebuna.com/blog/asas-penanaman-secara-hidroponik>

2.6 Jenis-Jenis Tanaman Hidroponik

Berdasarkan kajian yang telah dijalankan kami mendapati beberapa tanaman hidroponik yang sering mendapat permintaan ialah:

2.6.1 Bayam

- Mampu tumbuh setinggi 2-3 kaki tinggi
- Memerlukan sinaran cahaya matahari sekurang kurangnya 6 jam sehari.
- Saiz daun adalah 1.5cm - 6cm panjang, 0.5 cm hingga 3.2 cm lebar.
- Akar bayam pula akar serabut sepanjang 10 cm - 15cm panjang.
- Suhu persekitaran 230°- 350°.
- Kadar PH larutan nutrisi hidroponik 6.0 – 7.0.
- Kepekatan (PPM) 1200-1600



Rajah 2.14 Bayam [14]

2.6.2 Sawi

- Tumbuh menegak ketinggian 25cm – 60cm
- Panjang akar 8cm - 10cm.
- batang tidak berkayu sepanjang 10cm - 15cm.
- Memerlukan sinaran cahaya matahari sekurang kurangnya 6 jam sehari
- Suhu persekitaran 25^o- 35^o
- Kadar PH larutan nutrisi hidroponik 5.5 – 6.5.
- Kepekatan (PPM) 1000 – 1400.



Rajah 2.15 Sawi [15]

2.6.3 Kailan

- Daun bersaiz lebar 23cm - 25cm dan panjang 30cm - 35cm.
- Batang bersaiz besar dan mencapai hingga 35cm Panjang.
- Sayur kailan sesuai ditanam pada suhu 15^o-25^o.
- Kadar ph diperlukan 5.5-6.5.
- Kepekatan (PPM) 1000 – 1400



Rajah 2.16 Kailan [16]