

BAB V

LANDSAN TEORI

5.1. Kajian Teori Masalah Desain 1

Pada pernyataan masalah pertama. Bagaimana desain kampung vertikal permakultur yang berupa bangunan bertingkat dapat menerapkan nilai-nilai kampung konvensional atau perkampungan horizontal, sehingga tetap menjaga kehidupan sosial yang telah terbangun sebelumnya?

Pada kawasan Pucangsawit kebiasaan keseharian warga, cara hidup sehari-hari, cara mereka berinteraksi, cara berkomunikasi dan cara hidup bertetangga, merupakan nilai-nilai hidup yang khas. Interaksi sosial yang terjalin antar individu ataupun antar kelompok pada kawasan Pucangsawit dapat terjadi dimana saja, di teras-teras rumah bahkan di pinggir-pinggir jalan lingkungan, berupa bertegur sapa, mengobrol, bermain dan sebagainya. Aktivitas-aktivitas tersebut merupakan interaksi sosial yang terjadi tanpa adanya perencanaan yang terjadi secara terus menerus dan alamiah di kawasan Pucangsawit. Bentuk interaksi antar warga ini menjadi penting untuk diadopsi pada kampung vertikal agar dapat selaras dengan kebiasaan warga.

Pendekatan partisipatif berbasis komunitas merupakan salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk warga kampung, dengan adanya komunitas kelompok tani pada kampung vertikal permakultur ini memberikan wadah untuk warga tetap dapat melakukan interaksi sosial.

Kemudian perlu juga adanya infrastruktur yang cocok untuk diterapkan pada kampung vertikal. Melihat dari karakteristik warga kampung saat ini yang senang untuk berkumpul bersama di ruang-ruang terbuka sehingga terjadi interaksi sosial antar warga. Ruang-ruang terbuka/komunal space ini dapat diimplementasikan pada kampung vertikal sehingga kondisi sosial masyarakat dapat tetap terjaga.

Ruang komunal merupakan wilayah tertentu dengan kepemilikan bersama pada suatu kelompok. Dapat pula diartikan ruang yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan aktivitas secara bersama. Ruang komunal bermacam-macam mulai dari taman, atrium, jalan umum, ruang tunggu, serta ruang-ruang umum lainnya dapat indor ataupun outdoor (Setioko & Harstritanto, 2017, hal. 11)

Public space dapat dibagi menjadi beberapa tipe, yaitu :

1. External Public Space. Public space tipe ini merupakan jenis ruang publik yang berbentuk ruang luar, dapat diakses oleh umum biasanya seperti taman, alun-alun, jalur pejalan kaki dan lain-lain.
2. Internal Public Space. Public space tipe ini merupakan ruang publik yang berbentuk indoor biasa berupa fasilitas umum yang dikelola pemerintah dan dapat diakses oleh umum seperti kantor pos, rumah sakit dan pusat pelayanan masyarakat lainnya.
3. External and internal quasi public space. Ruang publik tipe ini merupakan ruang untuk umum yang biasanya dikelola oleh sektor privat seperti kampus, town hall, restaurants, mall dan lain-lain. (Mathew, 2003, hal. 139)

5.1. Kajian Teori Masalah Desain 2

Pada permasalahan ke 2 yaitu Bagaimana tata masa bangunan berdasarkan kebun permakultur pada setiap unit?

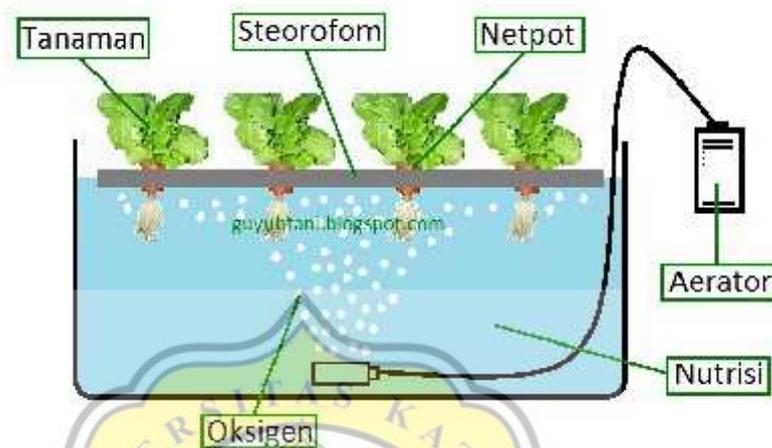
a. Instalasi Hidroponik

Instalasi hidroponik pada unit hunian menggunakan sistem hidroponik vertikultur, sistem ini merupakan sistem hidroponik alir secara vertikal. Cara kerjanya yaitu mengalirkan larutan nutrisi dengan pompa. Larutan yang ditampung pada wadah penampung dialirkan keatas, kemudian berbalik mengalir kebawah membasahi akar tanaman.



Gambar 47. Instalasi Hidroponik Vertikultur
Sumber : bibitonline.com

Instalasi hidroponik pada green house menggunakan sistem rakit apung, merupakan sistem hidroponik yang statis dikarenakan air yang tidak mengalir, akar tanaman langsung mengenai larutan nutrisi pada sistem ini diberi aerator guna produksi oksigen dalam larutan.



Gambar 48. Instalasi hidroponik sistem rakit apung
 Sumber : <https://guyubtani.blogspot.com/>

Instalasi hidroponik dilengkapi dengan panel surya sebagai sumber listrik untuk pompa mengalirkan nutrisi.



Gambar 49. Instalasi hidroponik dengan panel surya

b. Jenis tanaman

Untuk tanaman yang akan ditanam pada kampung vertikal permakultur berupa sayuran hijau, berikut merupakan tabel jenis-jenis tanaman yang akan ditanam beserta faktor penting yang perlu diperhatikan. Faktor penting yang perlu diperhatikan adalah cara menanam benih berkoloni/tunggal, cara panen, pH dan TDS (kepekatan larutan nutrisi)

Tabel 11. Jenis -jenis tanaman

Jenis tanaman	Masa panen	Penanaman		Cara panen	pH	PPM/TDS
		tunggal	koloni			
kangkung 	20-25 hari dari pembenihan. Ciri: daun dewasa hijau tua, melebar terbuka bentuk segitiga	-	v	Memangkas batang dan daun yang masih muda. Panen selanjutnya setelah tumbuh tunas baru	6	700-1120
Bayam 	20-25 hari dari pembenihan. Ciri : daun dewasa merekah sempurna, panjang daun dewasa 10-15 cm	-	v	Langsung cabut beserta akar	6	700-1120

<p>Sawi</p> 	<p>22-30 hari dari pembenihan. Ciri : Daun dewasa oval lebar, tangkai daun hijau cerah, relatif pendek</p>	v	v	Mencabut atau memotong bagian batang	6	560-840
<p>Kale</p> 	<p>22-30 hari dari pembenihan. Ciri : daun dewasa oval lebar, tangkai daun hijau cerah, relatif pendek</p>	v	-	Langsung cabut beserta akar	6	560-840
<p>Selada</p> 	<p>30- 40 hari dari pembenihan. Ciri : daun dewasa hijau cerah lebar, bergelombang</p>	v	-	Mencabut atau memotong bagian batang	6	560-840

c. Larutan Nutrisi

Tanaman membutuhkan nutrisi dalam proses pertumbuhannya, terdapat 13 unsur yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhannya, diklasifikasikan menjadi 2 yaitu makronutrien dan mikronutrien. Makronutrien adalah unsur yang

diperlukan dalam jumlah yang besar terdiri dari Nitrogen (N), Kalium (K), Sulfur (S), Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Fosfor (P). Sedangkan mikronutrien adalah unsur yang dibutuhkan dalam jumlah yang lebih sedikit terdiri dari Klor (Cl), Molibdenum (Mo), Zinc (Zn), Tembaga (Cu), Boron (B), Mangan (Mn) dan Besi (Fe). Untuk unsur Karbon (C) dan Oksigen (O) terdapat pada atmosfer dan Hidrogen (H) dipasok oleh air (Swastika, 2019, hal. 9)

Beberapa faktor yang mempengaruhi sarapan hara serta ketersediaan nutrisi dalam larutan nutrisi dipengaruhi oleh pH, konduktivitas listrik, komposisi nutrisi dan temperatur. Nilai pH yang tepat antara 5.5 dan 6.5 (Swastika, 2019, hal. 10).

Nutrisi untuk hidroponik biasanya menggunakan larutan AB mix yang dapat dibeli ditoko pertanian atau kimia, adapun cara membuat larutan AB mix sebagai berikut :

Membuat larutan A

- Siapkan kemasan AB mix yang hendak dilarutkan, dua buah wadah penampung air seperti ember atau semacamnya serta siapkan pula wadah untuk menyimpan hasil larutan dapat jerigen atau ember dengan penutup
- Isi ember pertama dengan 5 liter air, masukan isi dari kemasan A pada ember yang berisi 5 liter air kemudian diaduk hingga terlarut.
- Simpan hasil larutan pada jerigen

Membuat larutan B

- Masukan 5 liter air kedalam ember, kemudian masukan isi dari kemasan B kedalam ember.
- Aduk hingga terlarut dan simpan pada jerigen ke dua.

Pemakaian larutan AB mix

- Untuk AB mix model seperti ini, 5 ml larutan A dan lima mili larutan B dicampurkan pada 1 liter air kemudian diaduk. Larutan ini siap digunakan untuk menutrisi tanaman hidroponik. Untuk membuat 10 liter larutan siap pakai berarti memerlukan 50 ml larutan pekat A dan 50 ml larutan pekat B, demikian seterusnya setiap perliter dikalikan 5.
- Dari 5 liter larutan pekat A dan B dapat diperoleh 1000 liter larutan hidroponik siap pakai, larutan ini dipakai sesuai dengan kebutuhan.

d. Persiapan Tanam

Pada budidaya tanaman hidroponik dimana tanaman dibudidayakan tanpa tanah, kondisi pH pada zona perakaran biasanya meningkat seiring berjalannya waktu, pH haruslah dikontrol dengan mempertahankan tingkat keasamannya antara 5.5-6.5. Untuk menurunkan tingkat pH dapat digunakan asam nitrat atau fosfat, sedangkan untuk meningkatkan tingkat pH dapat digunakan kalium hidroksida. Nilai pH ini mempengaruhi akar dalam melakukan penyerapan unsur-unsur hara yang terdapat pada larutan nutrisi.

Bahan tanam dibagi menjadi 2 yaitu generatif dan vegetatif. Cara generatif dengan menggunakan biji, vegetatif dengan stek atau sambungan. Untuk sayuran umumnya menggunakan cara generatif menggunakan biji yang ditanam langsung atau melalui persemaian.

Untuk memulai proses penanaman diperlukan benih tanaman, netpot, media tanam (cocopeat/rockwool/perlite), sumbu (pada beberapa teknik) dan nutrisi. (Swastika, 2019, hal. 20)

Penanaman secara langsung dengan memasukan benih pada media tanam netpot setelah itu netpot diletakkan pada set hidroponik yang digunakan. Penanaman menggunakan bibit dilakukan dengan cara mengambil bibit dari wadah pembibitan dan dipindahkan ke media tanam netpot selanjutnya diletakkan pada set hidroponik.

e. Pemeliharaan Tanaman

Seperti pada umumnya tanaman yang hidup di media tanam tanah, tanaman hidroponik membutuhkan sinar matahari yang cukup agar dapat tumbuh dengan maksimal. Ada beberapa prinsip untuk tanaman hidroponik outdoor yang perlu diperhatikan yaitu :

- Cahaya matahari terbaik untuk tanaman yaitu mulai dari pagi hingga pertengahan hari
- Usahakan tanaman dapat menerima cahaya full day untuk mencapai hasil yang maksimal
- Instalasi hidroponik ditempatkan menghadap ke arah matahari terbit
- Sekurang-kurangnya tanaman membutuhkan cahaya matahari selama 8 jam

- Sebagian besar matahari dapat beradaptasi dengan intensitas cahaya matahari fullday dengan durasi pencahayaan 12-14 jam
- Sebagian besar tanaman sangat betah dengan paparan matahari pagi hingga pertengahan hari.

Menjaga aerasi dan sanitasi hidroponik juga menjadi syarat penting agar tanaman dapat tumbuh dengan baik, hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu pengukuran pH dan nutrisi, pengendalian hama dan penyakit, penyulaman, pengontrolan instalasi, panen dan pasca panen.

f. Pengelolaan kebun sayur

Dalam pengelolaannya kebun sayuran dikelola oleh warga penghuni unit hunian khususnya ibu-ibu, hal ini guna memperdayakan ibu-ibu yang notabene tidak bekerja (ibu rumah tangga). Ibu-ibu ini terkumpul dalam kelompok tani yang akan merawat tanaman sayuran yang ada pada kebun komunal dan kebun milik pribadi yang terdapat pada setiap unit hunian. Untuk kebun komunal dikelola secara bersama-sama oleh anggota kelompok tani mulai dari pembenihan hingga panen, dari pembenihan ini sebagian dibagikan pada warga untuk ditanam pada unit hunian masing-masing dan sebagian lainnya ditanam di kebun komunal.

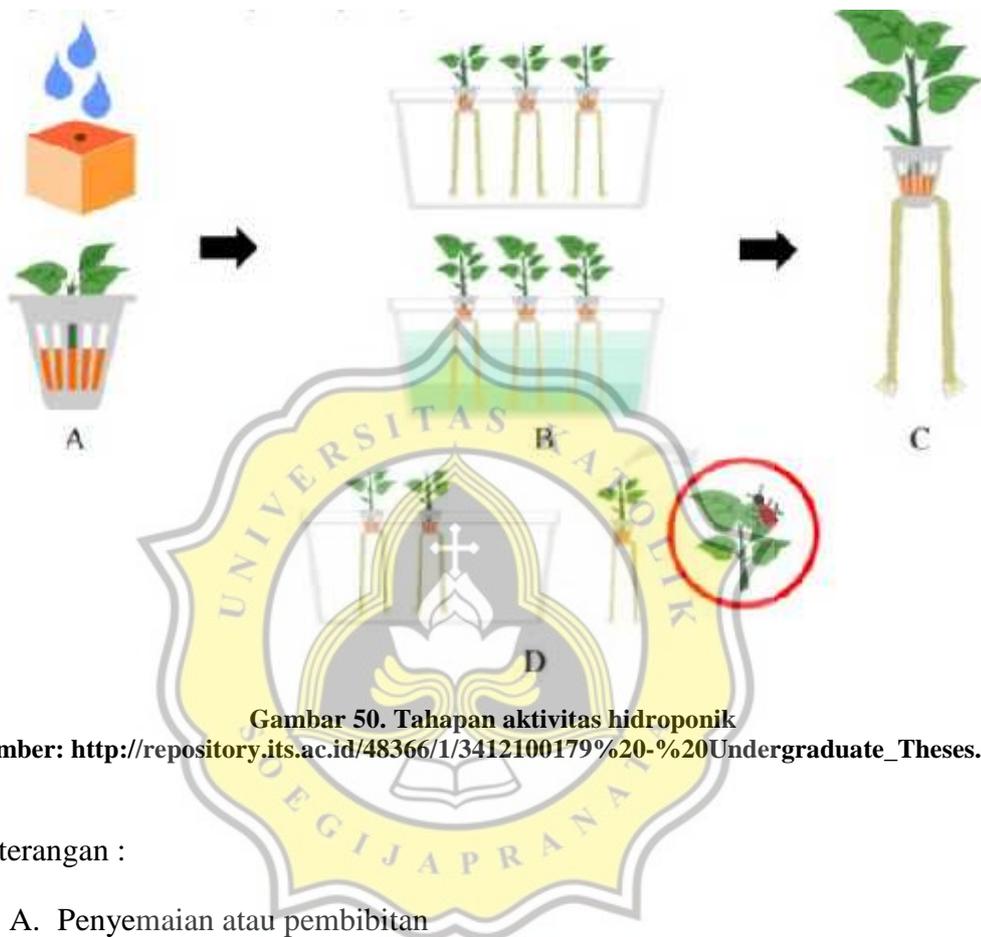
Hasil panen sayuran dibagikan untuk seluruh anggota kelompok tani, sebagian dijual ke pasar melalui unit koperasi, hasil dari penjualan kemudian digunakan untuk membeli benih dan kebutuhan bercocok tanam lainnya, dan sisanya masuk ke kas kelompok tani.

Untuk menambah wawasan mengenai pertanian kelompok tani ini mendapatkan bimbingan oleh Dinas Pertanian Ketahanan Pangan dan Perikanan Surakarta. Para anggota juga secara bergantian dikirim ke agenda atau kegiatan yang diselenggarakan Dinas Pertanian Ketahanan Pangan dan Perikanan.

Kebun sayur komunal juga dapat menjadi tempat wisata edukasi, pengunjung dapat melihat dan belajar bagaimana cara menanam sayur sendiri, pengunjung juga dapat membeli sayuran yang mereka panen sendiri di unit koperasi yang ada pada kebun komunal.

g. Analisis aktivitas hidroponik

Secara garis besar aktivitas hidroponik terdiri dari penyemaian, perawatan, dan sterilisasi atau pembersihan set hidroponik. Aktivitas bercocok tanam menggunakan sistem hidroponik dapat dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu :



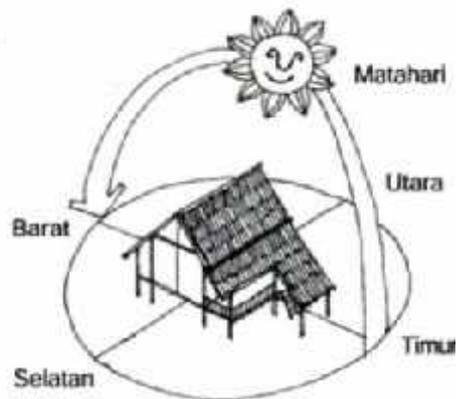
Gambar 50. Tahapan aktivitas hidroponik

Sumber: http://repository.its.ac.id/48366/1/3412100179%20-%20Undergraduate_Theses.pdf

Keterangan :

- A. Penyemaian atau pembibitan
- B. Aaktivitas dan perawatan (selama penggunaan set hidroponik, pengisian nutrisi, pindah tanam hasil penyemaian)
- C. Pasca aktivitas (panen dan sterilisasi set hidroponik)
- D. Kondisi ekstrim (servis pompa, penanggulangan hama dan penyakit)

Perlu adanya pertimbangan mengenai orientasi pada bangunan terhadap garis edar matahari. Orientasi bangunan yang optimal terhadap lintasan matahari adalah dari timur ke barat (Frick & Bambang, 2007, hal. 24).



Gambar 51. Orientasi gedung

Sumber : (Frick, 2007)

Orientasi memanjang dari timur ke barat ini diharapkan matahari yang masuk adalah cahaya dari hasil pantulan dan bukan cahaya langsung yang panas hal ini guna memberikan kenyamanan bagi penghuni baik manusia ataupun tanaman. Cahaya merupakan faktor lingkungan yang penting bagi tanaman karena merupakan sumber energi bagi fotosintesis tanaman.

Optimalisasi pencahayaan alami kedalam bangunan dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti :

- a. Penggunaan pipa cahaya (light pipe) atau biasa disebut dengan tabung cahaya
- b. Menggunakan heliostat. Merupakan alat yang berfungsi mengumpulkan cahaya matahari kemudian memantulkannya ke bidang lain untuk ditujukan ke arah tertentu
- c. Kombinasi antara heliostat dan pipa cahaya. Kemampuan heliostat dalam menerima cahaya serta pipa cahaya dalam mendistribusikan cahaya bila dikombinasikan akan memberikan pencahayaan alami yang optimal
- d. Lubang atau cerobong (shaft) cahaya. Penggunaan cerobong cahaya memungkinkan untuk memancarkan cahaya sedalam satu lantai dengan lubang cahaya yang kecil.
- e. Tubular skylight. Memiliki bentuk seperti tabung yang dapat memantulkan cahaya hingga memancarkan cahaya sebesar 50% cahaya luar melalui lantai atas. Jumlah cahaya yang masuk tergantung dari diameternya, terdapat beberapa variasi ukuran yaitu 8-24 inci (Anasiru, 2007, hal. 73)

5.1. Kajian Teori Masalah Desain 3

Gagasan konsep dari Felino Palafox Jr sebagai upaya dalam mengatasi banjir dapat digunakan sebagai langkah-langkah mitigasi yang dapat ditempuh adalah dengan mengangkat permukaan bangunan sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan permukaan jalan dan sungai.



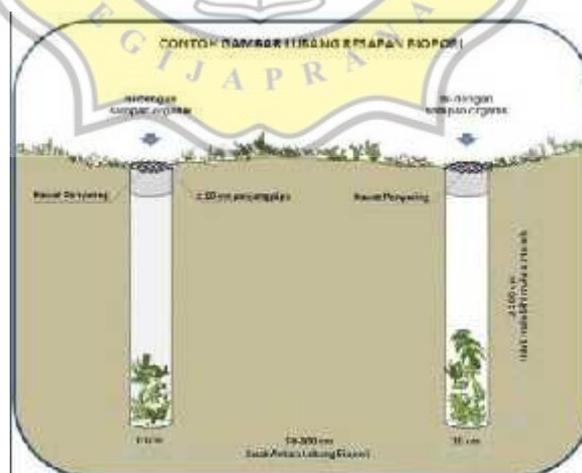
Gambar 52. Konsep rumah panggung
Sumber : <https://media.rooang.com/2015/03/arsitektur-adaptif-solusi-hidup-bersama-banjir-di-metro-manila-filipina-bagian-i/2/>

Konsep seperti ini sebenarnya sudah ada pada rumah panggung warisan arsitektur tradisional Indonesia, konsep rumah panggung berpedoman pada kearifan tradisional dimana menghendaki keselarasan antara manusia dengan alam.



Gambar 53. Bangunan Harus Menyisihkan Minimal 30% Lahan Bangunan Terbuka Untuk Penghijauan dan Resapan
Sumber : (Frick, 2007)

Lubang resapan biopori, merupakan lubang silindris vertikal yang ditanam ke dalam tanah sebagai metode untuk mengatasi genangan air dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah. Pencetus metode ini adalah Dr. Kamir Raziudin Brata salah satu peneliti dari departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian IPB. Penerapan biopori ini dengan membuat lubang pada tanah kemudian menimbunnya dengan sampah organik untuk menghasilkan kompos. Sampah organik ini nantinya dapat menghidup fauna tanah, yang kemudian mampu menciptakan pori-pori didalam tanah.



Gambar 54. Lubang resapan biopori
Sumber : Wikipedia