

PERTANIAN URBAN

**Yunus Arifien
Syamsu Alam
Ratmi Rosilawati
Anna Permatasari Kamarudin
Syariani Br Tambunan
Dwi Wijayanti
Husainah Yusuf
Etty Indrawati**



ISBN 978-623-198-070-0



9 786231 980700

PERTANIAN URBAN

**Yunus Arifien
Syamsu Alam
Ratmi Rosilawati
Anna Permatasari Kamarudin
Syariani Br Tambunan
Dwi Wijayanti
Husainah Yusuf
Etty Indrawati**



PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

PERTANIAN URBAN

Penulis :

Yunus Arifien
Syamsu Alam
Ratmi Rosilawati
Anna Permatasari Kamarudin
Syariani Br Tambunan
Dwi Wijayanti
Husainah Yusuf
Etty Indrawati

ISBN : 978-623-198-070-0

Editor : Ari Yanto, M.Pd

Penyunting : Tri Putri Wahyuni, S.Pd

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jl. Pasir Sebelah No. 30 RT 002 RW 001
Kelurahan Pasie Nan Tigo Kecamatan Koto Tangah
Padang Sumatera Barat
Website : www.globaleksekutifteknologi.co.id
Email : globaleksekutifteknologi@gmail.com

Cetakan pertama, 11 Februari 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Pertanian Urban ini.

Buku ini membahas Konsep *Urban Farming*, Kendala pertanian urban, Peluang pertanian urban, Keamanan pangan dan nutrisi kajian keamanan lingkungan pertanian urban, Pelaksanaan proses pembibitan, Budidaya tanaman hidroponik dengan sistem substrat, Budidaya tanaman hidroponik dengan sistem non subtract, Vertikultur.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, 11 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB 1 KONSEP URBAN FARMING	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Konsep Pertanian Perkotaan	5
1.3 Penerapan Pertanian Perkotaan.....	12
1.4 Penutup	17
DAFTAR PUSTAKA.....	19
BAB 2 KENDALA PERTANIAN URBAN	25
2.1 Pendahuluan.....	25
2.2 Pertanian Perkotaan.....	27
2.3 Kendala Pertanian Urban	29
2.3.1 Kendala sosial ekonomi/lingkungan.....	30
2.3.2 Kendala infrastruktur	30
2.3.3 Kendala kelembagaan	31
DAFTAR PUSTAKA.....	33
BAB 3 PELUANG PERTANIAN URBAN	37
3.1 Pendahuluan.....	37
3.2 Sejarah Pertanian Urban.....	38
3.2.1 Tujuan Pertanian Urban.....	39
3.2.3 Perbedaan Pertanian Urban dan Non Urban ...	40
3.2.4 Hidroponik sebagai Metode Urban.....	41
3.2.5 Manfaat Pertanian Urban	42
3.2.6 Kelebihan Urban Farming	43
3.3 Dampak Pertanian Urban	44
3.3.1 Bidang Ekonomi	44
3.3.2 Bidang Sosial.....	44
3.4 Peluang dan Tantangan Pertanian Urban	45

3.4.1 Peluang.....	45
3.4.2 Tantangan	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
BAB 4 KEAMANAN PANGAN DAN NUTRISI	
KAJIAN KEAMANAN LINGKUNGAN PERTANIAN	
URBAN	49
4.1 Pendahuluan	49
4.2 Definisi	51
4.3 Perkembangan Peraturan Kemananan Pangan dan Hayati.....	53
4.4 Pencemaran Pangan dan Nutrisi.....	54
4.6 Keamanan Lingkungan Pertanian Urban.....	57
4.7 Penggunaan Pupuk Organik.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	64
BAB 5 PELAKSANAAN PROSES PEMBIBITAN	67
5.1 Pendahuluan	67
5.2 Pentingnya Pembibitan dan Peranannya	68
5.3 Proses Pembibitan.....	68
5.4 Perbanyak Biji dan Perbanyak Vegetatif.....	69
5.4.1 Perbanyak Biji	69
5.4.2 Perbanyak Vegetatif.....	70
5.5 Tipe-Tipe Perbanyak	74
DAFTAR PUSTAKA.....	80
BAB 6 BUDIDAYA TANAMAN HIDROPONIK	
DENGAN SISTEM SUBSTRAT	81
6.1 Pendahuluan	81
6.2 Hidroponik.....	83
6.3 Keuntungan Budidaya Hidroponik	86
6.4 Hidroponik Sistem Substrat.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....	97

BAB 7 BUDIDAYA TANAMAN HIDROPONIK

DENGAN SISTEM NON SUBSTRAT101

7.1 Pendahuluan..... 101

7.2 Teknik Hidroponik Non Substrat 102

7.2.1 Wick System (Sistem Sumbu) 102

7.2.2 Ebb and Flow System (Sistem Pasang Surut) .. 103

7.2.3 Nutrient Film Technique (NFT) 105

7.2.4 Aeroponic System..... 107

7.2.5 *Deep Water Culture System* (DWC)..... 109

7.3 Nutrisi pada Tanaman Hidroponik..... 110

7.4 Media Pertumbuhan Tanaman Hidroponik 112

7.5 Keuntungan Budidaya Tanaman Hidroponik
dengan Sistem non Substrat 112

7.6 Kekurangan Budidaya Tanaman Hidroponik
dengan Sistem non Substrat 113

DAFTAR PUSTAKA..... 115

BAB 8 VERTIKULTUR.....119

8.1 Pendahuluan..... 119

8.2 Kelebihan dari bercocok tanam secara
Vertikultur 120

8.3 Macam Vertikultur 121

8.4 Vertical Garden 126

8.5 Konstruksi Vertical Garden..... 127

8.5.1 Sistem Modul Fabrikasi 127

8.5.2 Sistem Kantong..... 128

8.5.3 Sistem Irigasi Tetes..... 129

8.6 Sistem Vertical Garden 130

DAFTAR PUSTAKA132

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 : Pertanian Urban Hanga-hanga 1 Kota Luwuk Banggai	42
Gambar 3.2 : Pertanian Urban Hanga-hanga 2 Kota Luwuk Banggai	43
Gambar 4.1 : <i>Urban Farming</i> di kawasan perkantoran..	50
Gambar 4.2 : <i>Urban Farming</i> dengan konsep modern....	51
Gambar 4.3 : Sumber-sumber kontaminasi pada makanan.....	57
Gambar 4.4 : <i>Urban Farming</i> di kawasan perumahan	59
Gambar 4.5 : Penggunaan Pupuk Organik dan Anorganik	62
Gambar 5.1 : Batang Bawah (<i>Rootstock</i>).....	72
Gambar 5.2 : Pencangkakan. Scion (Bagian atas) dan Root Stock (Bagian Bawah)	75
Gambar 5.3 : Pertunasan.....	77
Gambar 5.4 : <i>Ground Layering</i>	78
Gambar 6.1 : Budidaya Hidroponik Sistem Substrat	92
Gambar 6.2 : Media Tanam Hidroponik Substrat.....	95
Gambar 7.1 : Prosedur Hidroponik Wick System.....	103
Gambar 7.2 : Prosedur Hidroponik Ebb and Flow	105
Gambar 7.3 : Prosedur Hidroponik NFT	106
Gambar 7.4 : Prosedur Sistem Aeroponik.....	108
Gambar 7.5 : Prosedur Sistem (<i>Deep Water Culture</i>) DWC	110
Gambar 8.1 : Vertikultur dari botol Aqua.....	122
Gambar 8.2 : Vertikultur dari Bambu, Pralon dan Kantung.....	123
Gambar 8.3 : Vertikultur skala industri besar	124
Gambar 8.4 : Vertikultur skala industri menengah	125
Gambar 8.5 : Konstruksi sistem Modul Fabrikasi	127
Gambar 8.6 : Konstruksi dengan sistem Kantong	128
Gambar 8.7 : Konstruksi Irigasi tetes (<i>Drip irigation</i>)....	129

Gambar 8.8 : Vertical Garden dengan menggunakan system kantong	130
Gambar 8.9 : Vertical Garden menggunakan system Panel Fabrikasi.....	131
Gambar 8.10 : Vertical Garden menggunakan sistem irigasi tetes.....	131

BAB 1

KONSEP URBAN FARMING

Oleh Yunus Arifien

1.1 Pendahuluan

Perkotaan di seluruh belahan dunia tumbuh dan berkembang tambah pesat. World Bank (2018) menyatakan bahwa jumlah penduduk yang tinggal di perkotaan pada tahun 2017 telah mencapai 54,73%, dan diperkirakan angka tersebut terus meningkat hingga 70% pada tahun 2050. Jika pada tahun 2050 diperkirakan penduduk dunia akan mencapai 10 miliar jiwa, maka kurang lebih dalam kurun waktu 30 tahun, penduduk dunia yang tinggal di perkotaan akan mencapai tujuh miliar akan terdapat tujuh miliar (United Nations –UN, 2014).

Pada dua dekade akhir abad 20 dan memasuki millenium ke-3 wacana pembangunan wilayah di Indonesia ditandai dengan membesarnya fenomena metropolitanisasi. Sampai tahun 1990 telah tumbuh beberapa kawasan yang mengarah terbentuknya metropolitan seperti Jabodetabek, Medan Raya, Bandung Raya, Surabaya Gerbangkertasusila, dan Semarang Raya dan lain-lain. Salah satu isu yang mengiringi menguatnya metropolitanisasi dan perlu mendapat perhatian adalah perkembangan koridor antar kota. Dalam sepuluh tahun terakhir, wilayah sepanjang koridor Jakarta-Cirebon-Semarang, Jakarta-Bandung, Semarang-Solo-Yogyakarta dan Surabaya-Malang mengalami pertumbuhan daerah perkotaan yang pesat (Firman, 1992), bahkan Kawasan Jabodetabek dan Metropolitan Bandung raya berkecenderungan membentuk koridor yang nyaris bersatu. Pembentukan koridor-koridor ini

ditandai oleh semakin kaburnya (*blurring*) perbedaan antara wilayah perkotaan dan wilayah perdesaan (Firman, 1992).

Di sisi lain, pembangunan khususnya dibidang pertanian di Indonesia dihadapkan pada berbagai permasalahan di antaranya meningkatnya jumlah penduduk disertai dengan meningkatnya alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman, pengembangan pariwisata, dan industri yang dianggap memiliki potensi sehingga lebih cenderung untuk dikembangkan, terutama di daerah perkotaan. Berkurangnya luas lahan pertanian di kota di wilayah-wilayah Indonesia mengakibatkan kegiatan pertanian juga berkurang. Hal ini berdampak pada ketersediaan bahan pangan masyarakat.

Kawasan perkotaan yang semakin padat ini akibatnya kota-kota menanggung beban yang semakin berat. Menurut taksian, jumlah penduduk yang ada di indonesia terutama kawasan perkotaan saat ini telah mencapai 45 persen dan dari total penduduk keseluruhan dan diperkirakan bakal meningkat hingga mendekati 75 persen pada tahun 2035 yang akan datang. Roderick Lawrence (2008) menyebutkan sejumlah risiko bakal dihadapi kawasan-kawasan perkotaan di masa kini dan masa datang. Salah satunya yaitu risiko ekonomi berupa persoalan penyediaan rumah layak huni, ketersediaan pangan, ketersediaan air bersih, dan juga ketersediaan lapangan pekerjaan, maupun ketersediaan layanan kesehatan dan pendidikan yang adil dan terjangkau bagi semua masyarakat.

Tingginya tingkat pertumbuhan penduduk kota yang ditandai dengan terjadinya urbanisasi telah menjadi isu global yang memerlukan perhatian dan pengelolaan secara komprehensif karena dampaknya akan terkait dengan berbagai aspek pembangunan. Beberapa tantangan dan permasalahan yang kerap muncul diantaranya adalah tidak seimbangny jumlah, distribusi dan komposisi penduduk, penurunan kualitas lingkungan akibat berkurangnya lahan

terbuka/ruang hijau, dan ketersediaan pangan yang memadai dan berkualitas bagi penduduk kota yang terus bertambah.

Bertambahnya jumlah penduduk perkotaan menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan akan tempat tinggal serta fasilitas pendukung lainnya. Sebagai akibatnya, karena jumlah lahan perkotaan relatif tetap, pelaksanaan pembangunan cenderung diiringi dengan terjadinya konversi lahan pertanian menjadi lahan terbangun untuk mengakomodir berbagai aktifitas perkotaan tersebut. Ketersediaan lahan pertanian yang tidak sebanding dengan kebutuhan pangan di suatu kota menyebabkan kota tersebut bergantung terhadap daerah lain disekitarnya. Sebuah kota bersifat '*nutrient sink*' ketika kota tersebut lebih banyak mengambil sumberdaya daripada memberi, hal ini dikarenakan kota-kota banyak mengkonsumsi banyak sumber daya seperti tanah, pangan dan energi dari berbagai tempat namun tidak mampu mengembalikannya (Mougeot, 2006). Namun, suatu kota akan menjadi lebih stabil jika lingkungan perkotaan mampu menyediakan sumber daya bagi kebutuhan kota tersebut dengan melakukan kegiatan pertanian perkotaan.

Pesatnya laju pertumbuhan populasi di perkotaan juga akan menimbulkan masalah lingkungan, mulai dari konversi lahan sampai degradasi kualitas lingkungan akibat polusi dan sampah. Apabila kondisi pertumbuhan populasi penduduk lebih besar dibandingkan laju produksi bahan pangan, maka akan terjadi bencana krisis pangan. Jumlah bahan pangan yang tidak cukup secara paralel akan berdampak pada ketergantungan antara suatu kawasan/wilayah terhadap kawasan lain. Hal ini terjadi terutama untuk wilayah perkotaan negara-negara berkembang, dimana wilayah tersebut semakin menjadi pusat penduduk serta permukiman dan kumpulan orang-orang dengan keragaman etnik (Jalil, 2005). FAO (2008) memprediksi bahwa pada tahun 2020,

sekitar 75% penduduk di negara-negara berkembang di Afrika, Asia, dan Amerika Latin akan tinggal di kawasan perkotaan. Kondisi ini mendorong pemerintah maupun masyarakat untuk di kawasan perkotaan harus mulai mencoba untuk memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri (Noorsya dan Kustiwan, 2013) serta memperbaiki kondisi lingkungan agar tercipta lingkungan yang sehat dan berkualitas. Salah satu solusi yang perlu dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan pertanian perkotaan atau *urban farming*.

Pertanian perkotaan telah menjadi solusi bagi penyediaan bahan pangan di negara-negara maju. Hasil yang organik dan segar menambah kualitas dari produk pertanian perkotaan. Namun demikian, melihat kondisi lahan di perkotaan yang sangat terbatas, terdapat banyak tantangan dalam mengaplikasikan konsep pertanian perkotaan. Karena meskipun dapat dilakukan intensifikasi pertanian, jumlah produksi pertanian di perkotaan masih tidak dapat memenuhi secara mandiri kebutuhan pangan kota. Selain itu, pengaplikasian pertanian perkotaan di Indonesia masih memiliki tantangan tersendiri seperti kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang konsep pertanian perkotaan dan ketahanan pangan. Keberadaan lahan pertanian konvensional yang masih cukup luas di Indonesia juga dapat menjadi salah satu alasan mengapa pertanian perkotaan di Indonesia, belum dapat mencapai tujuan utamanya yaitu untuk meningkatkan ketahanan pangan. Program pertanian perkotaan merupakan program yang sangat strategis untuk menghadapi tingginya pertumbuhan penduduk.

Pengembangan pertanian perkotaan diharapkan dapat menjadi solusi bagi upaya untuk memastikan ketersediaan pangan bagi penduduknya. Pertanian perkotaan merupakan proses menumbuhkan, mengembangkan dan distribusi berbagai produk pertanian dengan penggunaan sumber daya

manusia, lahan dan air, produk dan jasa yang ditemukan disekitar wilayah perkotaan tersebut (Food and Agriculture Organization of the United Nations, n.d.). Selain itu, pengembangan aktifitas pertanian perkotaan juga memiliki banyak manfaat lain (*co-benefits*), dalam arti tidak terfokus pada ketersediaan pangan saja. Namun, pengembangan aktifitas pertanian perkotaan di kota besar perlu diarahkan pada pemanfaatan di aspek-aspek lain agar kemanfaatannya menjadi lebih optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengelaborasi potensi pertanian perkotaan serta mengidentifikasi sektor-sektor pembangunan yang dapat menerima/memberi manfaat (*cobenefits*) dari perkembangan pertanian perkotaan. Melihat besarnya peranan pertanian perkotaan tersebut, Koscica (2014) berpendapat bahwa pertanian perkotaan tidak hanya sebatas mengatasi kecukupan pangan ditengah persaingan mendapatkan sumberdaya yang langka seperti air dan tanah, tetapi juga mengatasi hal-hal tersebut dengan cara yang inovatif dan integratif untuk mengoptimalkan akses, kuantitas, dan kualitas pangan bagi kaum miskin kota.

1.2 Konsep Pertanian Perkotaan

Istilah urban farming secara umum bagian dari konsep pengolahan lahan dengan berprinsip pada pemanfaatan lahan sempit di wilayah perkotaan. Oleh karena itulah istilah ini seringkali memiliki nama lain pertanian perkotaan. Disisi lain, banyak alasan yang melatar-belakangi adanya keinginan masyarakat untuk melakukan pertanian perkotaan atau urban farming, salah satunya ialah peningkatan kualitas udara di perkotaan dapat diperbaiki dengan adanya tanaman-tanaman hias, herbal maupun pokok sebagai kebutuhan.

Urban farming secara umum ialah bagian daripada adanya sistem pengelolaan pertanian kota yang berbeda

dengan pertanian yang dilakukan di pedesaan sebagai pusat produksi bahan pangan. Namun, dalam perkembangannya, untuk mengatasi berbagai permasalahan yang dihadapi masyarakat perkotaan, berkembanglah aktivitas pertanian ini. Pertanian kota menjadi suatu kegiatan untuk meningkatkan pemanfaatan ruang minimalis di perkotaan melalui pembudidayaan tanaman. Pertanian kota (*urban farming*) adalah bagian adanya kegiatan yang dilakukan oleh manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri dan sumber energi melalui pemanfaatan sumber daya hayati dan pengelolaan lingkungan hidupnya. Pengertian *urban farming* menurut Dewi (2007) adalah kegiatan dalam sistem pengelolaan lahan pertanian yang di lingkungan kota sebagai bagian daripada adanya salah satu bentuk ruang terbuka hijau (RTH) produktif yang bernilai ekonomi, ekologi, dan rekreasi. Sedangkan menurut Nugraheni (2013) *urban farming* adalah bagian daripada adanya serangkaian kegiatan berkebun di tengah perkotaan yang bermanfaat dari segi ekonomi dan kesehatan yang mampu untuk menopang kebutuhan oksigen yang mencirikan kehidupan. Unsur nilai *urban farming* antara lain : (1) **nilai praktis**, karena urban farming bisa memunculkan kreativitas bersama untuk mengelola lingkungan hidup, (2) **nilai ekonomis**, karena tanaman hasil urban farming dapat dijual, (3) **nilai ekologis**, karena urban farming dapat membersihkan udara, mengurangi timbunan sampah barang bekas, dan (4) **nilai estetika**, jika tanaman hasil urban farming ini ditata dengan baik maka akan menimbulkan nilai estetika dan menambah keindahan wajah kota.

Pertanian urban merupakan praktik budidaya, pemrosesan, dan distribusi bahan pangan di atau sekitar kota. Pertanian urban juga bisa melibatkan peternakan, budidaya perairan, wanatani, dan hortikultura. Dalam arti luas, pertanian urban mendeskripsikan seluruh sistem produksi pangan yang terjadi di perkotaan. FAO mendefinisikan

pertanian urban sebagai sebuah industri yang memproduksi, memproses, dan memasarkan produk dan bahan bakar nabati, terutama dalam menanggapi permintaan harian konsumen di dalam perkotaan, yang menerapkan metode produksi intensif, memanfaatkan dan mendaur ulang sumber daya dan limbah perkotaan untuk menghasilkan beragam tanaman dan hewan ternak. Definisi yang diberikan Council on Agriculture, Science and Technology, (CAST) Mencakup aspek kesehatan lingkungan, remediasi, dan rekreasi. Kebijakan di berbagai kota juga memasukkan aspek keindahan kota dan kelayakan penggunaan tata ruang yang berkelanjutan dalam menerapkan pertanian urban.

Perbedaan antara pertanian urban dan non-urban bisa cukup besar, dan tantangan yang ada pada pertanian urban bisa disebut sebagai kekuatan yang dimiliki. Variasi kondisi sosio-ekonomi perkotaan, budaya, hingga geografi, iklim, dan luas lahan menimbulkan berbagai inovasi dan kebijakan pemerintahan setempat. Diversitas yang membedakan antara satu kota dan kota lain mampu menciptakan keunikan tersendiri. Pertanian ini pun menimbulkan berbagai gerakan lokal seperti "*foodies*", "*locavores*", "*organic growers*" dan sebagainya yang berfungsi sebagai sarana berbagi informasi dan fasilitas jual beli produk setempat, sehingga mendatangkan penghasilan, mengurangi risiko pestisida dan bahan kimia berlebih dalam konsumsi masyarakat, hingga meningkatkan ketahanan pangan. Karena pertanian urban dikatakan memperpendek jarak antara produsen dan konsumen sehingga bahan pengawet dan proses tambahan tidak dibutuhkan. Hal ini membuat konsumen mendapatkan jaminan bahan pangan yang didapatkan begitu segar.

Pertanian urban umumnya dilakukan untuk meningkatkan pendapatan atau aktivitas memproduksi bahan pangan untuk dikonsumsi keluarga, dan di beberapa tempat dilakukan untuk tujuan rekreasi dan relaksasi. Kesadaran

mengenai degradasi lingkungan di dalam perkotaan akibat relokasi sumber daya untuk melayani populasi perkotaan telah menjadikan insiprasi untuk berbagai skema pertanian urban di negara maju dan negara berkembang dan mendatangkan berbagai bentuk pertanian perkotaan, dari model sejarah seperti Machu Picchu hingga pertanian di kota modern.

Pertanian perkotaan merupakan kegiatan pertumbuhan, pengolahan, dan distribusi pangan serta produk lainnya melalui budidaya tanaman dan peternakan yang intensif di perkotaan dan daerah sekitarnya, dan menggunakan sumber daya alam dan limbah perkotaan, untuk memperoleh keragaman hasil panen dan hewan ternak (FAO, 2008; *Urban Agriculture Committee of the CFSC*, 2003). Bentuknya meliputi pertanian dan peternakan kecil-intensif, produksi pangan di perumahan, *land sharing*, taman-taman atap (*rooftop gardens*), rumah kaca di sekolah-sekolah, restoran yang terintegrasi dengan kebun, produksi pangan pada ruang publik, serta produksi sayuran dalam ruang vertikal (Hou *et al.*, 2009; Mougeot, 2005; Nordahl, 2009; Redwood, 2008). Pertanian perkotaan sudah menjadi praktik umum di banyak kota dengan melibatkan masyarakat dengan cara yang bervariasi antar negara dan antar kota (Tornaghi, 2014).

Kehadiran pertanian perkotaan maupun daerah sekitar perkotaan memberikan nilai positif bukan hanya dalam pemenuhan kebutuhan pangan tetapi juga terdapat nilai-nilai praktis yang dapat berdampak bagi keberlanjutan ekologi maupun ekonomi wilayah perkotaan. Apabila praktek pertanian perkotaan dilakukan dengan memperhatikan aspek-aspek lingkungan, mempunyai banyak keuntungan. Nilai kehadiran pertanian perkotaan dapat dilihat dari aspek ekonomi, ekologi, sosial, estetika, edukasi, dan wisata.

Keberadaan pertanian dalam masyarakat perkotaan dapat dijadikan sarana untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan dan sumberdaya alam yang ada di kota dengan

menggunakan teknologi tepat guna. Selain itu, masyarakat kota yang umumnya sibuk karena bekerja, pertanian perkotaan dapat menjadi media untuk memanfaatkan waktu luang. Mengoptimalkan penggunaan lahan serta memanfaatkan waktu luang untuk beraktivitas dalam pertanian perkotaan akan mendekatkan mereka terhadap akses pangan serta menjaga keberlanjutan lingkungan dengan adanya ruang terbuka hijau. Haletky dan Taylor (2006) berpendapat bahwa pertanian kota adalah salah satu komponen kunci pembangunan sistem pangan masyarakat yang berkelanjutan dan jika dirancang secara tepat akan dapat mengentaskan permasalahan kerawanan pangan. Dengan kata lain, apabila pertanian perkotaan dikembangkan secara terpadu merupakan alternatif penting dalam mewujudkan pembangunan kota yang berkelanjutan (Setiawan dan Rahmi, 2004).

Jika ditinjau dari aspek ekonomi, peranan pertanian perkotaan memiliki banyak keuntungan diantaranya yaitu stimulus penguatan ekonomi lokal berupa pembukaan lapangan kerja baru, peningkatan penghasilan masyarakat serta mengurangi kemiskinan. Dalam situasi krisis ekonomi yang tengah dialami oleh beberapa negara dalam beberapa tahun terakhir, termasuk Indonesia, pengembangan pertanian perkotaan secara terpadu mempunyai manfaat yang sangat besar, tidak hanya dari potensinya dalam menyerap tenaga kerja, tetapi juga meningkatkan pendapatan masyarakat kota. Setiawan dan Rahmi (2004) melalui tulisannya mengemukakan bahwa apabila masyarakat kota mampu memenuhi kebutuhan pangannya sendiri, akan lebih banyak uang masyarakat kota digunakan untuk kepentingan lain seperti kesehatan, pendidikan, dan perumahan.

Apabila ditinjau dari aspek ekologi, pengembangan pertanian perkotaan dapat memberikan manfaat yaitu (1) konservasi sumber daya tanah dan air, (2) memperbaiki kualitas udara, (3) menciptakan iklim mikro yang sehat, dan

(4) memberikan keindahan karena pertanian perkotaan sangat memperhatikan estetika (Blyth and Menagh, 2006; Cofie *et al.*, 2006; Koscica, 2014; Setiawan dan Rahmi, 2004; Wolfe and Mc Cans, 2009) serta sebagai upaya mitigasi terhadap perubahan iklim (Specht *et al.*, 2014). Pertanian perkotaan saat ini dianggap sebagai salah satu solusi dalam mengatasi pencemaran udara di wilayah perkotaan serta solusi untuk adaptasi perubahan iklim. Menurut De Zeeuw (2011), pertanian perkotaan memainkan peranan signifikan dalam penghijauan kota dan peningkatan kualitas iklim mikro kota, sekaligus merangsang produktivitas dengan pemanfaatan kembali sampah organik dan mengurangi penggunaan energi yang berlebihan. Dengan demikian, adanya pertanian perkotaan bukan saja untuk memperbaiki kualitas udara, melainkan secara langsung dapat mengurangi beban kota dalam menampung sampah-sampah yang berasal dari rumah tangga maupun industri. Adanya pertanian perkotaan juga sangat bermanfaat bagi kelestarian lingkungan, mengurangi polusi udara, serta menciptakan keindahan dan kesejukan di tempat tinggal masyarakat (Cahya, 2014).

Menurut **Maximum Yield**, sebagian besar pertanian perkotaan menanam hasil bumi atau tanaman tahunan, meskipun yang lain menumbuhkan tanaman yang lebih khusus seperti poinsettia atau anggrek di bawah kondisi lingkungan yang dikontrol dengan cermat. Beberapa tanaman yang membutuhkan hamparan areal yang luas seperti jagung atau biji-bijian tidak praktis untuk urban farming. Urban farming atau pertanian perkotaan sering disalahartikan sebagai berkebun komunitas, homesteading atau pertanian subsisten. Sederhananya, urban farming lebih berfokus pada penjualan hasil bumi. Pertanian perkotaan dapat mendukung kesejahteraan individu dan komunitas dengan berbagai cara, mulai dari menyediakan produk segar untuk komunitas,

menciptakan rasa memiliki komunitas, menciptakan lapangan kerja, dan mempromosikan gaya hidup sehat. Karena keterbatasan ruang, ahli hortikultura harus kreatif saat merancang untuk berkebun intensif di atap yang ditinggikan atau berkebun vertikal di ruang kecil di antara bangunan. Pertanian vertikal adalah metode pertanian perkotaan yang umum dan sering kali dilakukan di lingkungan pedalaman dengan kondisi dan pencahayaan yang dikontrol dengan cermat. Beberapa pertanian vertikal dengan kondisi yang mirip dengan rumah kaca menggunakan cahaya alami dan pemanas matahari.

Urban farming merupakan suatu konsep berkebun dengan memanfaatkan ruang yang ada di rumah atau pemukiman. Terdapat manfaat urban farming yakni (1) Nilai ekologi untuk membuat ruang hijau di perkotaan, (2) Nilai ekonomi yang mungkin akan membawa keuntungan dan keberlanjutan pendapatan dan (3) Nilai edukasi yang menjadi sumber pengetahuan. Masyarakat dapat mengisi waktu luang selama di rumah dengan tetap produktif. Kebiasaan masyarakat Indonesia yang senang berkumpul dapat dimanfaatkan untuk membentuk komunitas yang menggalakan urban farming di perkotaan. Lahan masyarakat yang terbatas tidak menjadi penghambat untuk membangun kreativitas untuk menghasilkan sesuatu yang bermanfaat. Metode pengembangan hidroponik dan akuaponik juga dapat dilakukan karena tidak membutuhkan tanah sebagai media tanam untuk menghasilkan sumber pangan. Masyarakat mendapat ketersediaan sayuran sebagai sumber nutrisi, menghijaukan lingkungan dan turut membantu mengurangi dampak pemanasan global. Selain itu, dapat menguatkan rasa kebersamaan dan menciptakan budaya gotong royong dalam lingkungan masyarakat kota.

Bedasarkan hal tersebut di atas, urban farming sangat mendukung dan memberikan apresiasi positif karena terbukti

lebih banyak memberikan manfaat bagi masyarakat di tengah pandemi. Sejumlah penelitian pun menyebutkan bahwa urban farming dapat menjadi konsep pertanian ideal di masa depan. Selain manfaat urban farming yang cukup besar, tantangan utama dalam urban farming yaitu menentukan bagaimana untuk mengawasi, mengatur, dan meminimalisir risiko dalam bentuk lingkungan, ekonomi, dan sosial-lingkungan serta memahami bagaimana urban farming dapat berkelanjutan dalam sistem pangan perkotaan secara global. Pertanian perkotaan dapat meningkatkan nilai lokalitas pangan dan menurunkan energi yang dihabiskan dalam proses produksi buah dan sayuran. Oleh karena itu, pemerintah kota mempunyai andil yang penting dalam menyediakan regulasi khusus untuk mendukung penerapan *urban farming* berkelanjutan. Isu urban farming perlu mendapatkan perhatian utama, oleh karenanya diperlukan berbagai dukungan seluruh stakeholder. Melalui kegiatan diskusi ini diharapkan dapat memberikan suatu pemikiran atau rekomendasi kebijakan dalam rangka meningkatkan ketahanan pangan.

1.3 Penerapan Pertanian Perkotaan

Perkembangan pertanian perkotaan di Indonesia khususnya di Ibu Kota Jakarta sebetulnya sudah mulai terlihat pasca krisis ekonomi 1997-1998. Fenomena revitalisasi pertanian perkotaan di Jakarta dapat menjadi solusi dalam mengatasi berbagai permasalahan di kota (Purmohadi, 2000). Setiawan dan Rahmi (2004) melaporkan hasil penelitiannya tentang studi pertanian perkotaan di enam kota di Indonesia yaitu Surabaya, Cirebon, Bandung, Yogyakarta, Pacitan, dan Salatiga. Dalam laporannya disebutkan bahwa jenis pertanian kota yang dilakukan relatif seragam dengan memanfaatkan pekarangan dan lahan terlantar. Luasan lahan yang digunakan

antara 10 m² – 5 ha dan yang dominan dengan luasan 100 – 500 m².

Gerakan pertanian perkotaan di kota Surabaya sendiri mulai menjadi program pemerintah daerah sejak tahun 2007 dengan tujuan mengentaskan kemiskinan. Gerakan pertanian perkotaan dinilai sebagai kekuatan untuk meningkatkan kemandirian masyarakat dan menjadi alternatif untuk menjaga ketahanan pangan khususnya dalam skala rumah tangga miskin (Santoso dan Widya, 2014). Meskipun demikian *urban farming* di Indonesia belum menjadi prioritas utama sehingga belum banyak pihak yang berkewajiban menangani perkembangannya (Widyawati, 2013).

Pertanian perkotaan hadir sebagai solusi dalam kelangsungan pangan di kotakota besar di Indonesia. Tidak bisa dihindarkan bahwa suatu kota besar memerlukan daerah disekitarnya untuk memasok bahan makanan setiap harinya. Menurut Puriandi dan Indrajati (2013), 97% kebutuhan pangan kota Bandung dipasok oleh daerah diluar kota Bandung seperti Kabupaten Bandung, Cianjur, Karawang, Subang, Sumedang, Garut, Majalengka hingga Provinsi Jawa Tengah. Hal ini tentu menjadi masalah serius ketika terbatasnya ketersediaan dan akses pangan terjadi akibat dari tidak meratanya pendapatan penduduk yang berakhir pada konflik kemiskinan.

Pengembangan pertanian perkotaan secara terpadu dan berkelanjutan juga memiliki nilai kesehatan, edukasi serta wisata. Wilayah perkotaan yang padat dengan bangunan membuat ruang terbuka hijau (RTH) semakin terbatas. Hal ini akan berdampak pada degradasi kualitas lingkungan. Dengan adanya pertanian perkotaan ruang hijau di kota bisa bertambah, wilayah penyerap CO₂ menjadi lebih banyak sehingga kualitas udara menjadi lebih baik. Edukasi seperti ini yang akan muncul ketika pertanian perkotaan berkembang secara terpadu. Keberadaan RTH bukan hanya digunakan sebagai tempat berkumpul penghuni untuk bersosialisasi dan

berekreasi, melainkan juga memberi kontribusi positif bagi peningkatan kualitas dan keberlanjutan lingkungan hidup kawasan kota. Pertanian perkotaan juga memberikan nilai wisata bagi penduduk kota. Terbatasnya RTH dan langkanya praktik pertanian, menjadikan contoh-contoh nyata pertanian perkotaan menjadi daya tarik tersendiri bagi masyarakat untuk berwisata sekaligus menjadi sarana edukatif bagi anak-anak.

Dalam beberapa tahun terakhir, tren *urban farming* kian diminati oleh masyarakat yang tinggal di kota-kota besar. *Urban farming* yang berarti bercocok tanam di lingkungan rumah perkotaan dianggap beriringan dengan keinginan masyarakat kota untuk menjalani gaya hidup sehat. Hasil panen dari *urban farming* lebih menyehatkan lantaran sepenuhnya menerapkan sistem penanaman organik, yang tidak menggunakan pupuk kimia dan pestisida sintesis. Dengan Penurunan kualitas hidup yang dialami oleh masyarakat kota maka *urban farming* memiliki dampak yang lebih besar bagi kelangsungan hidup masyarakat perkotaan. Sejumlah penelitian pun menyebutkan bahwa *urban farming* dapat menjadi konsep pertanian ideal di masa depan

Permasalahan dalam penerapan gerakan pertanian adalah terbatasnya lahan karena telah terjadi perubahan alih fungsi yang dikenal dengan konversi lahan. Perubahan alih fungsi lahan ini terjadi secara besar-besaran dari lahan pertanian menjadi lahan pemukiman dan industri yang memang sulit untuk dihindari. Menurut Hariyanto (2010) pola konversi lahan pertanian di kota Semarang misalnya terjadi dalam beberapa macam seperti: sawah ke pemukiman, sawah ke tegalan, tegalan ke pemukiman, rawa yang diurug ke tanah kering, tambak ke sawah, ataupun tegalan ke tanah kering. Diprediksi dengan luas lahan sawah 3980 ha di Kota Semarang akan habis dalam kurun waktu 66 tahun kedepan jika konversi lahan terus menerus dilakukan.

Pandemi Corona (Covid-19) yang terjadi di Indonesia telah membawa banyak dampak signifikan terhadap kehidupan manusia di berbagai aspek kehidupan masyarakat. Kebijakan di masa pandemic seperti Work From Home (WFH) dan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) turut memberi dampak sosial ekonomi bagi masyarakat termasuk kebutuhan paling dasar yaitu pangan. Pada sisi lain, lahan pertanian yang terus tergerus untuk kepentingan pembangunan dan umur petani yang rata-rata sudah tua yang kemampuan menanam mereka semakin menurun turut berperan dalam penurunan pangan. Ancaman krisis pangan kini lambat laun mulai menghantui seluruh masyarakat. Berdasarkan data *Global Hunger Indonesia* (GHI), tingkat kelaparan masyarakat di Indonesia ternasuk dalam kategori serius walaupun mengalami penurunan yang semula 24,9% (2010) menjadi 20,1% pada tahun 2019. Namun demikian, Indonesia tetap harus waspada terhadap ancaman bencana kelaparan yang mampu memicu berbagai macam persoalan besar seperti kesehatan, sosial dan keamanan. Dalam upaya mengantisipasi krisis pangan di masa pandemi ini, telah mendorong masyarakat yang tinggal di perkotaan melalui Gerakan urban farming dalam upaya menjamin ketersediaan pangan.

Gerakan *urban farming* di Indonesia sudah terlihat pasca krisis ekonomi pada tahun 1997–1998. Namun, dalam perkembangannya *urban farming* di Indonesia belum diterapkan dan diprioritaskan dengan baik. Padahal, *Food Agriculture Organization* (FAO) memperkirakan hampir 75% penduduk di negara berkembang akan tinggal di kawasan perkotaan. Masifnya pembangunan di perkotaan menyebabkan tergusurnya ruang-ruang terbuka hijau. Hilangnya ruang terbuka hijau sangat memengaruhi kestabilan ekosistem lingkungan, sekaligus meningkatkan polusi yang mana berdampak buruk bagi kesehatan masyarakat kota. Konsep *urban farming* lantas menawarkan solusi dengan menciptakan

lahan terbuka hijau ditengah padatnya bangunan perkotaan. *Urban farming* apat mengelola wilayah perkotaan yang tercemar menjadi lingkungan yang nyaman dan sehat untuk ditinggali.

Proses urbanisasi juga menyebabkan tingginya laju pembangunan turut mengeliminasi keberadaan lahan pertanian di perkotaan. Kota tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan pangannya secara mandiri. Permintaan akan bahan makanan yang tidak tercukupi akan menyebabkan inflasi harga. Jika terus dikembangkan, *urban farming* dapat diproyeksikan untuk mencukupi ketersediaan bahan makanan dan memperkuat ketahanan pangan kota itu sendiri. *Urban farming* tentu dapat dimanfaatkan menjadi kegiatan produktif yang bisa diikuti oleh masyarakat banyak. Tidak hanya sekedar kegiatan pemberdayaan komunitas, *urban farming* juga dapat menunjang kondisi ekonomi masyarakat itu sendiri melalui pemasaran hasil panen *urban farming*.

Penelitian yang dilangsungkan oleh profesor dari Arizona State University, Matei Georgescu, mengungkapkan bahwa jika implementasi *urban farming* dilakukan secara penuh di setiap kota besar dunia, produksi *urban farming* dapat menghasilkan 180 juta ton bahan makanan selama setahun. Angka tersebut merupakan 10 persen dari total hasil produksi makanan secara global. *Urban farming* juga berpotensi menghemat 15 miliar kilowatt per jam untuk pemakaian energi dunia selama setahun dan menghasilkan 170.000 ton nitrogen ke udara, sama artinya dengan mencegah turunnya 57 juta meter kubik limpasan badai yang kerap mencemari sungai dan saluran air bersih. Melihat besarnya keuntungan yang dapat diperoleh dari *urban farming* sebagai bagian dari *urban planning* atau perencanaan tata kota di masa depan.

1.4 Penutup

Urban Farming atau disebut pertanian perkotaan merupakan cara bertani dengan mengoptimalkan lahan yang dimiliki atau intensifikasi pertanian. Peranan *urban farming* tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan pangan saja. Lebih dari itu, *urban farming* dapat juga dimanfaatkan untuk mengisi waktu luang bersama keluarga. *Urban farming* memiliki banyak manfaat mulai dari segi sosial, ekonomi, dan ekologi. Dari segi sosial, dilihat dari tingkat partisipasi rumah tangga dalam melakukan *urban farming*. Pengembangan *urban farming* secara terpadu dan berkelanjutan juga memiliki nilai kesehatan, edukasi, dan wisata. Pertanian urban ini berkembang sebagai respon dari banyaknya masalah yang berkaitan dengan kehidupan di perkotaan. Yakni, semakin berkurangnya lahan pertanian karena pembangunan. Hal ini memicu orang-orang dengan kemampuan dan pengetahuan dalam bidang pertanian memanfaatkan peluang dengan mengoptimalkan potensi sumber daya sekitar. Tujuannya adalah membudidayakan tanaman sayuran pada lahan terbatas dan terlantar secara maksimal. Beberapa contoh penerapan pertanian Urban yang dapat dilaksanakan pada pekarangan rumah, antara lain 1) hidroponik, 2) polybag, 3) vertikultur, dan 4) memanfaatkan rooftop. Hidroponik adalah istilah yang dipakai untuk sistem penanaman dalam media air, dimana unsur hara yang biasa diperoleh tanaman dari tanah digantikan dengan nutrisi buatan dalam media air. Menggunakan polybag adalah cara lain dalam melaksanakan penanaman di lahan terbatas. Saat menggunakan polybag, media tanam berupa tanah, kompos dan arang sekam dengan perbandingan 2 : 1 : 1. Penanaman dengan cara ini relatif hemat biaya karena alat yang dipergunakan cukup sederhana. Cara lain yang cukup efisien dalam memanfaatkan lahan adalah dengan menerapkan vertikultur. Dengan

memanfaatkan bidang vertical seperti dinding dan pagar rumah. Vertikultur biasanya digunakan untuk menanam tanaman berusia pendek, seperti selada, seledri, sawi, bayam dan berbagai jenis sayuran lainnya. Trend pertanian urban apabila terus dikembangkan dapat diproyeksikan menjadi penyuplai bagi ketersediaan bahan makanan dan ketahanan pangan di wilayah perkotaan. Kemampuan mencukupi kebutuhan pangan secara mandiri, akan mengurangi faktor hambatan distribusi pangan ke wilayah perkotaan. Sebagai gaya hidup, trend pertanian urban dianggap sebagai gaya hidup sehat. Hal ini dikarenakan sebagian besar pertanian urban lebih memilih menerapkan sistem penanaman organik yang tidak menggunakan pupuk kimia dan pestisida sintetis. Apabila pertanian urban bisa diikuti oleh masyarakat banyak, sebagai kegiatan produktif untuk pemberdayaan masyarakat dan menunjang perekonomian masyarakat. Hubungan sosial kemasyarakatan dapat tumbuh dengan menguatnya rasa kebersamaan dan menciptakan budaya bergotong royong di lingkungan masyarakat perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Armar-Klemesu M. 1999. Urban agriculture and food security, nutrition and health. Paper presented at Growing Cities Growing Food Workshop, Havana, Cuba, October 1999.
- Blyth, A and L. Menagh. 2006. From Rooftop to Restaurant : A University Cafe Fed By A Rooftop Garden. The Canadian Organic Grower. P 50-56. www.cog.ca
- Bopda, A, R Brummett, S Dury, P Elong, S FotoMenbohan, J Gockowski, C Kana, J Kengue, R Ngonthé, N Soua, E Tanawa, Z Tchouendjeu and L Temple. 2010. "Urban farming systems in Yaoundé – building a mosaic", in Prain et al. (editors). African Urban Harvest: Agriculture in the Cities of Cameroon, Kenya and Uganda Springer, New York, and IDRC, Ottawa.
- Cahya, D.L. 2014. Kajian Peran Pertanian Perkotaan Dalam Pembangunan Perkotaan Berkelanjutan (Studi Kasus: Pertanian Tanaman Obat Keluarga di Kelurahan Slipi, Jakarta Barat). Forum Ilmiah Volume 11 Nomor 3. Hal 324333.
- Cofie, O., A. Bradford, and P. Drechsel. 2006. Recycling of urban organic waste for urban agriculture. Cit ies Farming for the Future; Urban Agriculture for Green and Productive Cit ies" by René van Veenhuizen (ed.), RUAF Foundation, the Netherlands, IDRC, Canada and IIRR publishers, the Philippines, 2006.
- Chatterjee, R., Tran, T., & Shaw, R. 2016. *Chapter 11 - Urban Food Security in Asia: A Growing Threat. Urban Disasters and Resilience in Asia.* Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802169-9.00011-2>
- Chatterjee, R., Tran, T., & Shaw, R. 2016. *Chapter 11 - Urban Food Security in Asia: A Growing Threat. Urban Disasters*

- and Resilience in Asia*. Elsevier Inc.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802169-9.00011-2>
- Chatterjee, R., Tran, T., & Shaw, R. 2016. *Chapter 11 - Urban Food Security in Asia: A Growing Threat*. *Urban Disasters and Resilience in Asia*. Elsevier Inc.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802169-9.00011-2>
- De Zeeuw, H. 2011. Cities, climate change and urban agriculture. *Urban Agriculture Magazine* 25: 39–42.
- Domene, E.; Sauri, D. 2007. Urbanization and class-produced natures: Vegetable gardens in the Barcelona Metropolitan Region. *Geoforum*, 38, 287–298.
- Foeken, D. 2006. “To Subsidize my Income” – Urban Farming in an East African Town Brill, Leiden, Boston
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2008. *Urban Agriculture For Sustainable Poverty Alleviation and Food Security*. 84p.
- Firman, T. 1992. The Spatial Pattern of Urban Population Growth in Java 1980- 1990. *Bulletin of Indonesian Economics Studies* 28 (2)
- Girardet, H. 2005. Urban agriculture and sustainable urban development. In CPULS: Continuous Productive Urban Landscapes—Designing Urban Agriculture for Sustainable Cities; Viljoen, A., Ed.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands; pp. 32–39.
- Grace, D, G Nasinyama, T F Randolph, F Mwiine and E Kang’ethe. 2008. “City dairying in Kampala: integrating benefits and harms”, in Cole *et al.* (editors) (2008), *Healty city Harvests: Generating Evidence to Guide Policy on Urban Agriculture CIP/Urban Harvest and Makerere University Press, Kampala, Uganda, and Lima, Peru*. pages 193–210.
- Haletky, N. and O. Taylor. 2006. *Urban Agriculture as a Solution to Food Insecurity: West Oakland and People’s Grocery*. *Urban Agriculture in West Oakland*.

- Hariyanto. 2010. Pola dan Intensitas Konversi Lahan Pertanian di Kota Semarang Tahun 2000 – 2009. *Jurnal Geografi FIS Universitas Negeri Semarang*. Vol. 7 No. 1. Hal 1-10
- Hou J, Johnson JM and Lawson LJ. 2009. *Greening Cities, Growing Communities: Learning from Seattle's Urban Community Gardens*. Seattle, WA: University of Washington Press.
- Jalil, A. 2005. Kota: Dari Perspektif Urbanisasi. *Jurnal Industri dan Perkotaan Volume IX Nomor 15*. Hal 833-845.
- Koont, S. 2009. The urban agriculture of Havana. *Mon. Rev.* 60, 44–63.
- Koscica, M. 2014. The Role of Urban Agriculture in Addressing Food Insecurity in Developing Cities. *Journal of International Affairs*. Vol. 67 No. 2. P 177-186.
- Lawson, Laura J. 2007. "City Bountiful: A Century of Community Gardening in America". *Geographical Review*: vol 97 no.3, *Geosurveillance* (Jul., 2007), p 428-430.
- Lee-Smith, D. 2010. Cities feeding people: an update on urban agriculture in equatorial Africa. *Environment & Urbanization*. International Institute for Environment and Development (IIED). Vol 22(2): 483–499.
- Mougeot L (ed.). 2005. *Agropolis: The Social, Political and Environmental Dimensions of Urban Agriculture*. London: Earthscan.
- Mougeot, L. J. A. 2006. *Growing Better Cities_ Urban Agriculture for Sustainable Development*. Canada: IDRC.
- Noorsya, AO dan I Kustiwan. 2013. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota B. SAPPK ITB*. Bandung. Hal 89-99.
- Nordahl D. 2009. *Public Produce: The New Urban Agriculture*. Washington, DC: Island Press.
- Pinderhughes, R. 2004. *Alternative Urban Futures: Planning for Sustainable Development in Cities Throughout the*

- World. Lanham, Boulder, New York, Toronto, Oxford: Rowman & Littlefield Publishers.
- Prasetyo, B., & Jannah, L. M. (2005). *Metode Penelitian Kuantitatif: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Puriandi F. Dan PN Indrajati. 2013. Proses Perencanaan Kegiatan Pertanian Kota Yang Dilakukan Oleh Komunitas Berkebun Di Kota Bandung Sebagai Masukan Pengembangan Pertanian Kota Di Kawasan Perkotaan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. Vol. 1 No. 2. Hal 497-506.
- Redwood, M. 2008. *Agriculture in Urban Planning: Generating Livelihoods and Food Security*. London: Earthscan.
- Reid, D. 2009. Community gardens and food security. *Open House Int*, 34, 91–95.
- Sampelilling, S, S.R.P Sitorus, S. Nurisyah, dan B. Pramudya. 2012. Kebijakan Pengembangan Pertanian Perkotaan : Studi Kasus di DKI Jakarta. Hal 257267.
- Santoso, EB dan RR Widya. 2014. Gerakan Pertanian Perkotaan dalam Mendukung Kemandirian Masyarakat di Kota Surabaya. Makalah Seminar Nasional Cities 2014. 11 halaman.
- Setiawan, B. Dan D.H Rahmi. Ketahanan Pangan, Lapangan Kerja, dan Keberlanjutan Kota : Studi Pertanian Kota di Enam Kota di Indonesia. 2004. *Warta Penelitian Universitas Gadjah Mada* (edisi khusus). Hal 34-42.
- Smith, J., J. Nasr, and A. Ratta. 2001. *Urban Agriculture, Food, Jobs, and Sustainable Cities*. United Nations Development Programme.
- Specht, K et al. 2014. Urban agriculture of the future: an overview of sustainability aspects of food production in and on buildings. *Agric Hum Values*. 31:33– 51.
- Tornaghi, C. 2014. Critical geography of urban Agriculture. *Progress in Human Geography*. Vol. 38(4) 551–567.

- Urban Agriculture Committee of the Community Food Security Coalition (CFSC). 2003. Urban agriculture and community food security in the United States: Farming from the city center to the urban fringe.
- van Leeuwen, E.; Nijkamp, P.; Vaz, T.D. 2010. The multifunctional use of urban greenspace. *Int. J. Agric. Sustain.* 8, 20–25
- Wolfe, J M and S. McCans. 2009. Designing for Urban Agriculture in an African City: Kampala, Uganda. *Open House International*. Vol. 34 No. 2. p 25-35.
- Zezza, A and L. Tasciotti. 2010. Urban agriculture, poverty, and food security: Empirical evidence from a sample of developing countries. *Journal of Food Policy*. Vol. 35, Issue 4. p 265-273.

BAB 2

KENDALA PERTANIAN URBAN

Oleh Syamsu Alam

2.1 Pendahuluan

Secara global, populasi di perkotaan berkembang pesat. Proyeksi menunjukkan bahwa penduduk dunia yang tinggal di daerah perkotaan akan meningkat sebesar 68% pada tahun 2050. Urbanisasi mengalami peningkatan dengan tingkat pertumbuhan yang berbeda di seluruh dunia. Proyeksi oleh Badan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan tahunan rata-rata populasi secara global adalah empat kali lipat (Olumba *et al.*, 2021).

Di negara maju, pertanian perkotaan (*urban farming*) mengalami peningkatan karena berbagai faktor. Hal yang paling mendasar ditinjau dari keberlanjutan dan kelayakan hidup lingkungan perkotaan seperti kesehatan masyarakat, akses makanan sehat, ruang hijau, kualitas udara dan air, pembangunan ekonomi dan keterlibatan masyarakat (Ackerman, 2012). Pertanian perkotaan dibangun secara konsisten dengan pendekatan baru untuk didesain sebagai pembangunan perkotaan yang menekankan inisiatif seperti ruang terbuka dan ruang hijau. Pertanian perkotaan muncul karena kekhawatiran yang berkembang untuk memenuhi sistem pangan yang terus meningkat di masa yang akan datang, ketersediaan dan harga bahan bakar meningkat serta adanya perubahan iklim. Kekhawatiran ini didukung oleh tren yang terjadi secara global seperti pasokan air bersih yang semakin berkurang, kekurangan sumber daya pupuk, menipisnya stok ikan, hilangnya unsur hara tanah, dan meningkatnya populasi dan daya konsumsi masyarakat (Cilliers *et al.*, 2020).

Keamanan dan keberlanjutan pangan merupakan salah satu isu penting dalam perencanaan dan implementasi pembangunan Indonesia. Dalam rangka mendorong pelaksanaan pembangunan berkelanjutan secara global sebagaimana tercantum dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) yang terdiri dari 17 susunan strategis, salah satu strategi diantaranya adalah memberantas kelaparan, mencapai penanganan ketahanan pangan dan perbaikan nutrisi dan desain pertanian berkelanjutan. Dengan demikian, pertanian perkotaan ini telah menjadi alternatif solutif dalam penyediaan pangan baik di negara berkembang maupun negara maju (Hasani *et al.*, 2022).

Di Indonesia, khususnya pada daerah perkotaan mengalami laju pertumbuhan penduduk yang pesat. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan atau tantangan seperti ketidakseimbangan jumlah, persebaran dan komposisi penduduk, penurunan kualitas lingkungan akibat berkurangnya ruang terbuka hijau dan penurunan ketersediaan pangan yang cukup dan berkualitas bagi penduduk kota (Maulaa *et al.*, 2021). Oleh karena itu diperlukan cara untuk mengatasinya, salah satunya dengan melakukan dan mengembangkan kegiatan pertanian perkotaan (*urban farming*). Kegiatan *urban farming* diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri sehingga dapat membantu keberlangsungan ketahanan pangan di perkotaan, memperbaiki kondisi lingkungan serta menciptakan lingkungan yang sehat dan berkualitas (Hardman *et al.*, 2022).

Sejak tahun 1926, praktik pertanian perkotaan sudah ada sejak lama. Kongres internasional pertama yang diadakan di Luksemburg membahas masalah perlunya taman rekreasi untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat. Hal ini menjadi tonggak lahirnya kebun sebagai pertanian perkotaan (*urban farming*) di beberapa negara Eropa. Selain itu, praktik *urban farming* juga telah diterapkan di berbagai negara di Afrika,

Amerika, dan Asia (Likitswat, 2021). Praktik dari berbagai negara dapat dijadikan contoh yang baik untuk penerapan *urban farming* di perkotaan terutama di Indonesia. Beberapa kota di Indonesia kini telah menerapkan dan mengembangkan pertanian perkotaan. Pertanian perkotaan (*urban farming*) menghasilkan rata-rata 15-20% produksi pangan dunia. Tingkat partisipasi di negara berkembang juga bervariasi seperti 10% di Indonesia hingga 70% di Vietnam (Setiawan *et al.*, 2015).

2.2 Pertanian Perkotaan

Pertanian perkotaan adalah kegiatan pertanian di dalam atau sekitar kota yang melibatkan keterampilan, pengalaman, dan inovasi dalam menanam dan mengolah bahan pangan. Hal utama yang memunculkan kegiatan ini adalah sebagai upaya untuk berkontribusi dalam ketahanan pangan, menambah pendapatan masyarakat sekitar, serta sebagai sarana rekreasi dan hobi (Putra *et al.*, 2021). *Urban farming* memiliki berbagai macam komoditas yang dapat ditanam dan juga dapat dipadukan satu sama lain, tidak hanya untuk tanaman pangan tetapi juga untuk tanaman hortikultura, buah-buahan, tanaman toga, bunga, ikan, unggas, ternak dan lain-lain. Pertanian perkotaan juga dapat diartikan sebagai rantai industri yang memproduksi, mengolah dan menjual bahan pangan dan energi untuk memenuhi kebutuhan konsumen perkotaan (Parsudi & Damaijanto, 2019).

Pertanian perkotaan meliputi kegiatan menanam, mengolah, dan mendistribusikan makanan dan produk lainnya melalui budidaya tanaman atau peternakan intensif di daerah perkotaan dan sekitarnya, serta menggunakan kembali sumber daya alam dan limbah perkotaan untuk mendapatkan berbagai tanaman dan ternak. Bentuk pertanian perkotaan meliputi pertanian dan peternakan intensitas kecil, produksi pangan di

rumah, distribusi lahan, kebun atap (*Rooftop Gardens*), rumah kaca di sekolah, restoran yang terintegrasi dengan kebun, produksi pangan di ruang publik, dan produksi sayuran di ruang vertikal (Ulfa & Pertiwi, 2020).

Pertanian perkotaan menawarkan berbagai manfaat potensial yang membantu membenarkan pertimbangannya sebagai jenis ruang hijau yang berharga. Manfaat yang paling nyata adalah produksi berbagai macam buah segar, sayuran, dan produk lainnya yang dekat dengan konsumen perkotaan. Fungsi ekologis potensial dari pertanian perkotaan termasuk konservasi energi dari pengurangan transportasi dan pengemasan, penggunaan kembali produk limbah organik untuk kompos, dan konservasi keanekaragaman hayati tanaman dari berbagai spesies dan varietas tanaman, selain manfaat tradisional lainnya yang terkait dengan ruang hijau perkotaan (Wortman & Lovell, 2013).

Kegiatan pertanian perkotaan juga dapat memberikan manfaat sosial. Masyarakat perkotaan dapat bekerjasama antar tetangga atau mereka yang berada dalam lingkungan yang sama dalam pengembangan pertanian perkotaan. Hal ini akan menciptakan gotong royong dalam masyarakat perkotaan yang dikenal dengan karakteristik masing-masing. Jika banyak masyarakat yang heboh dengan pemanfaatan lahan untuk *urban farming*, maka bisa juga dibuat komunitas khusus penggiat *urban farming* (Putra *et al.*, 2021).

Berkembangnya gerakan pertanian perkotaan merupakan salah satu kekuatan untuk meningkatkan kemandirian masyarakat dan sebagai salah satu alternatif untuk menjaga ketahanan pangan khususnya dalam skala keluarga yang dapat memberikan dampak positif dan mendorong kemandirian masyarakat. Hal ini dimaksudkan agar masyarakat lebih mudah mendapatkan pangan pada saat dibutuhkan dan lebih aman untuk dikonsumsi (Ulfa & Pertiwi, 2020).

Secara konvensional, budidaya tanaman pertanian dapat dilakukan di lapangan terbuka, seperti yang biasa dilakukan oleh petani di pedesaan. Namun, bentuk pertanian ini dapat dilakukan bagi yang memiliki lahan. Pemukiman seperti halnya kota-kota besar, bercirikan rumah-rumah padat penduduk, sehingga sangat sedikit tersedia lahan terbuka yang dapat digunakan untuk pertanian. Masyarakat perkotaan atau daerah padat penduduk yang umumnya memiliki lahan terbatas tetap dapat bercocok tanam dengan berbagai metode lainnya, seperti vertikultur, hidroponik, akuaponik, aeroponik, budidaya tabulampot (tanaman buah dalam pot), dan lain-lain. Berbagai metode tersebut memungkinkan seluruh proses budidaya tanaman, mulai dari pembenihan hingga panen dan distribusi hasil bisa dilakukan di dalam kota atau wilayah padat penduduk dengan lahan terbatas (Putra *et al.*, 2021).

Oleh karena itu, pertanian perkotaan berfungsi terutama sebagai katalis untuk memacu perubahan sistemik pada sistem pangan dan sebagai tantangan terhadap budaya konsumsi yang semakin dipandang tidak berkelanjutan. Pertanian perkotaan konsisten dengan pendekatan baru untuk desain dan pembangunan perkotaan yang menekankan inisiatif berbasis masyarakat pada ruang terbuka dan ruang hijau. Perencanaan kota tentang lingkungan perkotaan seharusnya mengintegrasikan kota ke dalam lanskap layanan ekosistem yang berkelanjutan dan produktif untuk mengatasi makanan, air, tanah, udara, dan lingkungan yang dibangun secara komprehensif (Ackerman, 2012).

2.3 Kendala Pertanian Urban

Pertanian perkotaan telah menjadi solusi penyediaan pangan di negara-negara maju. Hasil pertanian organik yang segar menambah kualitas produk pertanian perkotaan. Namun, melihat kondisi lahan di daerah perkotaan yang sangat

terbatas, banyak tantangan dalam menerapkan konsep pertanian perkotaan. Implementasi pertanian perkotaan di Indonesia masih memiliki tantangan tersendiri, seperti kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang konsep pertanian perkotaan dan ketahanan pangan. Lahan pertanian konvensional di Indonesia juga masih cukup banyak. Hal ini menjadi salah satu penyebab mengapa pertanian perkotaan di Indonesia belum mampu mencapai tujuan utamanya yaitu meningkatkan ketahanan pangan (Handayani *et al.*, 2018).

Komposisi penduduk perkotaan yang padat dan heterogen menimbulkan permasalahan sosial yang cukup kompleks. Permasalahan sosial yang sering dijumpai di perkotaan antara lain: pengangguran, kesehatan, sanitasi, gizi buruk, akses pangan yang cukup sulit (Fauzi *et al.*, 2016).

Hasil kajian oleh Olumba *et al.* (2021) menunjukkan beberapa kendala dalam menerapkan *urban farming* yang secara umum dibagi dalam 3 (tiga) kelompok yaitu kendala sosial ekonomi/lingkungan, kendala infrastruktur, dan kendala kelembagaan.

2.3.1 Kendala sosial ekonomi/lingkungan

- a. Pendapatan rumah tangga yang rendah
- b. Kurangnya informasi kepada petani
- c. Perubahan iklim dan variabilitas
- d. Berkurangnya ketersediaan tenaga kerja
- e. Pertumbuhan penduduk yang cepat
- f. Keterjangkauan lahan
- g. Harga pangan tinggi

2.3.2 Kendala infrastruktur

- a. Sifat teknologi padat modal
- b. Invasi ternak
- c. Kurangnya akses ke perangkat hemat tenaga kerja
- d. Kondisi jalan yang buruk
- e. Penggunaan alat pertanian yang terbatas

- f. Ketidacukupan dan kurangnya akses ke input pertanian yang lebih baik
- g. Kurangnya fasilitas dasar (listrik dan air bersih)
- h. Teknologi pemrosesan dan penyimpanan pasca panen yang buruk
- i. Infrastruktur pasar yang buruk

2.3.3 Kendala kelembagaan

- a. Tata kelola yang buruk
- b. Prioritas rendah untuk pertanian perkotaan
- c. Fasilitas kredit buruk
- d. Perampasan tanah
- e. Penyampaian layanan penyuluhan yang lemah

Penelitian lain oleh Smit et al. (2001) telah melaporkan beberapa kendala untuk pertanian perkotaan yang diklasifikasikan dalam beberapa faktor, yaitu:

- 1. Bias sosial budaya dan kendala kelembagaan;
- 2. Akses terbatas sumber daya, input, dan layanan;
- 3. Risiko khusus bertani di kota;
- 4. Kendala pasca produksi, khususnya dalam pengolahan dan pemasaran; dan
- 5. Kendala organisasi.

Menurut Suryantini et al. (2021), beberapa kendala yang sering dihadapi dalam praktek urban farming diantaranya:

- a. Kesulitan dalam mengumpulkan orang untuk kegiatan kelompok
- b. Kesulitan mendapatkan modal untuk menanam kembali
- c. Kesulitan mendapatkan peralatan tanam
- d. Kesulitan mendapatkan media tanam (tanah atau air)
- e. Kesulitan menjual hasil panen
- f. Kesulitan mendapatkan pupuk
- g. Kesulitan dalam membeli bibit

Menurut Wortman & Lovell (2013) faktor lingkungan abiotik yang mempengaruhi sistem tanam perkotaan terutama di kota-kota besar dapat berupa kontaminasi dan remediasi tanah; polutan atmosfer dan kondisi iklim yang berubah; dan pengelolaan air, sumber, dan keamanan.

Selain itu, hasil kajian oleh Hardman et al. (2022) membagi hambatan berdasarkan tipologi bentuk pertanian perkotaan.

- a. Pertanian perkotaan berteknologi tinggi, memiliki hambatan: (1) Biaya awal dan pengoperasian yang besar, (2) masalah penggunaan energi, (3) Kurangnya nilai sosial (misalnya, koneksi dengan masyarakat).
- b. Kebun pasar/perkebunan koperasi, memiliki hambatan: (1) Ketersediaan lahan dan kualitas tanah, (2) Akses ke utilitas (misalnya, pasokan air dan fasilitas untuk pekerja/sukarelawan), (3) Menghasilkan pendapatan yang inovatif, (4) Magang dan skema pelatihan formal lainnya, (5) Biaya modal tinggi dan lahan yang dibutuhkan besar (6) Eksperimen dengan varietas baru, (7) Generasi pendapatan terbatas
- c. Pertanian sosial, memiliki hambatan: (1) Keahlian tingkat tinggi yang dibutuhkan untuk staf (misalnya, perawatan hewan atau latar belakang medis), (2) Peraturan ketat dan proses akreditasi, (3) Pendanaan tidak teratur dalam beberapa kasus.
- d. Pertanian perkotaan skala besar (>50 hektar), memiliki hambatan: (1) biaya modal tinggi dan lahan yang dibutuhkan besar, (2) Tingkat kegagalan besar karena sifat eksperimental, (3) Dukungan politik seringkali sulit dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackerman, K. 2012. Urban agriculture: opportunities and constraints. In *Metropolitan Sustainability* (pp. 118–146). <https://doi.org/10.1533/9780857096463.2.118>
- Cilliers, E. J., Lategan, L., Cilliers, S. S., & Stander, K. 2020. Reflecting on the Potential and Limitations of Urban Agriculture as an Urban Greening Tool in South Africa. *Frontiers in Sustainable Cities*, 2(September), 1–17. <https://doi.org/10.3389/frsc.2020.00043>
- Fauzi, A. R., Ichniarsyah, A. N., & Agustin, H. 2016. Pertanian Perkotaan: Urgensi, Peranan dan Praktik Terbaik. *Jurnal Agroteknologi*, 10(01), 49–62.
- Handayani, W., Nugroho, P., & Hapsari, D. O. 2018. Kajian Potensi Pengembangan Pertanian Perkotaan di Kota Semarang. *Riptek*, 12(2), 55–68. <https://ripteck.semarangkota.go.id/index.php/ripteck/article/view/10/10>
- Hardman, M., Clark, A., & Sherriff, G. 2022. Mainstreaming Urban Agriculture: Opportunities and Barriers to Upscaling City Farming. *Agronomy*, 12(601), 1–15.
- Hasani, A., Hasan, M., Kamaruddin, C., Nurdiana, N., & Nurjannah, N. 2022. Pengembangan Potensi dan Inovasi Pertanian Perkotaan di Kota Makassar. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, Juli(1), 150–169. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v3i1.302>
- Likitswat, F. 2021. *Urban Farming: Opportunities and Challenges of Developing Greenhouse Business in Bangkok Metropolitan Region*. 7(1), 1–10.

- Maulaa, R., Kusumarini, N., & Triastari, D. 2021. Potensi dan Kendala Pengembangan Urban Farming di Sempadan Rel Kereta Api Kelurahan Bangetayu Wetan Kecamatan Genuk Kota Semarang. *Jurnal Biologica Samudra*, 3(2), 155–165.
- Olumba, C. C., Olumba, C. N., & Alimba, J. O. 2021. Constraints to urban agriculture in southeast Nigeria. *Humanities and Social Science Communications*, 8(329), 1–11. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-01007-1>
- Parsudi, S., & Damaijanto, D. 2019. Model, Motivasi dan Kendala Masyarakat dalam Melakukan Pertanian Kota (Urban Farming) di Kota Surabaya. *Berkala Ilmiah Agribisnis AGRIDEVINA*, 8(1), 34–47.
- Putra, R. P., Dewi, V., & Afrianto, W. 2021. *Serba-Serbi Pertanian Perkotaan* (1st ed., Issue 1). PT. Insan Cendekia Mandiri Group.
- Setiawan, M. I., Budiyanto, H., & Koespiadi, K. 2015. Pengembangan Sentra Pertanian Perkotaan (urban farming) Menggunakan Strukur air inflated Greenhouse. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Teknik Sipil*, 1(1).
- Smit, J., Nasr, J., & Ratta, A. 2001. Constraints to Urban Agriculture. In *Urban Agriculture: Food, Jobs and Sustainable Cities* (Second Edi, pp. 1–23). Published by: The Urban Agriculture Network, Inc.
- Suryantini, A., Anjadi, H., Fadhliani, Z., & Taryono, T. 2021. Perceived benefits and constraints in urban farming practice during COVID-19. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 686(012014), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/686/1/012014>
- Ulfa, T., & Pertiwi, N. 2020. Pengaruh Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Masyarakat Terhadap Kegiatan Urban Farming. *UNM Environmental Journals*, 4(1), 31–41.

Wortman, S. E., & Lovell, S. T. 2013. Environmental Challenges Threatening the Growth of Urban Agriculture in the United States. *Journal of Enviromental Quality*, 42(Juni), 1283–1294. <https://doi.org/10.2134/jeq2013.01.0031>

BAB 3

PELUANG PERTANIAN URBAN

Oleh Ratmi Rosilawati

3.1 Pendahuluan

Pertanian urban merupakan praktik budidaya mulai dari penanaman, sampai pada proses pemasaran bahan pangan di area perkotaan. *Urban Agriculture* meliputi agroforestri, perikanan, peternakan dan hortikultura. Pertanian urban secara garis besar menggambarkan keseluruhan praktik kegiatan produksi pangan di perkotaan.

Saat ini praktik pertanian urban lebih mengarah pada pengembangan pertanian di kota-kota besar yang memiliki nilai estetika dan manfaat psikologi dan lingkungan yang lebih luas.

FAO mendefinisikan Pertanian Urban/Perkotaan adalah :

Industri yang memproduksi/memproses dan memasarkan produk dan biofuel (bahan bakar dari biomassa) sebagai bahan utama dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari konsumen pada area perkotaan yang menggunakan metode produksi intensif. Juga memanfaatkan dan mendaur ulang limbah perkotaan dan sumber daya untuk menghasilkan berbagai jenis tanaman dan pakan ternak.

Urban farming merupakan kegiatan dalam pengelolaan lahan pertanian pada lingkungan kota sebagai bagian dari adanya salah satunya berupa Bentuk Ruang Terbuka Hijau (RTH) produktif yang bernilai ekonomi, rekreasi, dan ekologi. (Dewi,2007)

Beberapa Jenis utama pertanian perkotaan yakni:

- (1) Kebun di halaman belakang
- (2) Kebun konvensional
- (3) Pertanian komersial/berbayar (Brown dan Carter, 2003).

Halaman belakang rumah yang dijadikan tempat untuk berkebun yakni menggunakan tanah sekitar rumah/ atap, balkon. Negara yang sukses menerapkan green rooftop salah satunya adalah Rusia. Dari berkebun di atap sanggup membuka lapangan pekerjaan serta mempunyai arus kas sendiri bagi perorangan yang tinggal di area apartemen tersebut (Arpels dkk, 2005). Sehingga bukan saja pangan yang ditingkatkan namun juga secara ekonomi memperoleh omset atau keuntungan.

Ada beberapa gedung tinggi di Indonesia yang telah menerapkan konsep perluasan atap rumah, diantaranya di pusat perbelanjaan di Medan Utara. Townhouse dibangun untuk tujuan komersial yang lebih menguntungkan.

Pertanian perkotaan dapat mempengaruhi ketahanan pangan, ekologi, kesehatan, dan tingkat kemiskinan di suatu kota (Kisner, 2008).

Penghijauan di area perkotaan memberikan pengaruh yang baik bagi lingkungan perkotaan, salah satunya penghijauan dapat meningkatkan kelembaban, mengurangi polusi udara, dan menurunkan suhu. Kegiatan bertani seperti ini memanfaatkan sumber Daya Lokal seperti air, tanah, sampah organik, dan tenaga kerja.

3.2 Sejarah Pertanian Urban

Limbah yang diperoleh dari masyarakat Mesir Kuno dipakai sebagai kebutuhan input pertanian di area perkotaan. Machu Picchu adalah Negara yang melestarikan air dengan memakai arsitektur rumah bersusun/bertingkat yang didesain

hingga air dapat jatuh dan mengalir lagi pada tanaman dibagian bawahnya. Model allotment garden/tanaman individu dikembangkan pada awal abad ke-19 di Negara Jerman yang disebabkan oleh Kemiskinan, dan kondisi gizi pada saat itu. Kebun Victoria muncul selama perang dunia I dan perang dunia II di Canada, Inggris dan Canada, ditanami sayuran, buah, dan berbagai jenis rempah. Tujuan masyarakat luar agar mengurangi tekanan terhadap produksi pangan yang akan disuplai untuk memenuhi kebutuhan saat perang.

3.2.1 Tujuan Pertanian Urban

Memanfaatkan lahan terbatas untuk membudidayakan tanaman sayuran secara maksimal. Beberapa contoh penerapan pertanian Urban yang biasa dilakukan di pekarangan rumah, yakni :

- 1) Hidroponik, Tanaman hidroponik adalah salah satu inovasi dari cara bercocok tanam dengan menggunakan tanah. Cara menanam hidroponik menurut beberapa pakar agronomis MDPI menyatakan ternyata lebih banyak memberikan nutrisi pada tumbuhan. Hal ini dikarenakan kandungan hara justru lebih cepat tertransfer menuju ke akar.
- 2) Polybag, wadah ini sangat cocok untuk menanam sayuran atau tanaman horti lainnya karena lebih mudah dan dapat dipindah-pindah.
- 3) Vertikultur, berasal dari bahasa Inggris, yaitu vertical dan culture. Vertikultur merupakan teknik bercocok tanam di ruang/lahan sempit dengan memanfaatkan bidang vertikal sebagai tempat bercocok tanam yang dilakukan secara bertingkat.
- 4) Memanfaatkan rooftop, adalah dapat mendukung produksi pangan perkotaan.

3.2.3 Perbedaan Pertanian Urban dan Non Urban

Tantangan dalam pertanian perkotaan/urban dapat digambarkan untuk sumber power/kekuatan. Perbedaan keadaan sosial, budaya, geografi, ekonomi , luas lahan dan iklim telah dari memunculkan aneka inovasi serta strategi pemerintah daerah.

Keanekaragaman yang menjadi perbedaan diantara kota satu dengan kota lainnya dapat melahirkan ciri khas sendiri. Bahwa agraria juga telah menghasilkan action-action lokal misalnya Foodies“organic varming” dan“locavores”, , dll, yang berguna sebagai sarana berbagai pengetahuan, peluang untuk membeli dan menjual produk lokal, yang menghasilkan pendapatan dan menghilangkan penggunaan dari pestisida yang berlebihan dan resiko bahan kimia jika dikonsumsi oleh masyarakat :

- a. Urban farming (pertanian perkotaan) bertujuan untuk mempersingkat jarak antara produsen dan konsumen, sehingga tidak perlu pengawetan dan konsumen terjamin akan menerima makanan yang terjaga kesegarannya.
- b. Urban farming biasanya dipraktikkan untuk menambah pendapatan atau meningkatkan produksi pangan untuk dikonsumsi keluarga. Dibeberapa daerah dipraktikkan untuk rekreasi.

Kesadaran akan kerusakan lingkungan perkotaan yang disebabkan perpindahan sumber daya yang pada penduduk perkotaan.

3.2.4 Hidroponik sebagai Metode Urban

Ada beberapa kelebihan dari teknik penanaman hidroponik yakni:

1. Praktis dalam merawat
2. Efisien dalam penggunaan pupuk
3. Penggunaan tenaga kerja lebih efisien
4. Pertumbuhan tanaman lebih cepat
5. Produksi Meningkatkan
6. Cocok pada semua musim (Lingga, 2003).

Hasil Penelitian dari Tim Investigasi Laboratorium Teknologi Tanaman Universitas San Jose, California menyatakan Tanaman Hidroponik sangat bermanfaat untuk kesehatan manusia karena memiliki vitamin dan mineral yang lebih tinggi dibanding dengan pola pada umumnya/konvensional dan organik. Sehingga teknik tanamab hidroponik adalah pilihan masyarakat perkotaan dengan lahan sempit tapi hasil pertanian memiliki kualitas. Tidak hanya konsumsi sendiri, akan tetapi hasil pertanian hidroponik memiliki peluang pasar yang luas. Penduduk yang terus meningkat disertai jumlah permintaan sayuran yang terus naik menjadikan hidroponik sebagai lahan usaha yang sangat cocok untuk dikembangkan. Selain itu, dengan meningkatnya pengetahuan konsumen akan kesehatan, bahaya pestisida serta isu ramah lingkungan menjadikan sayuran hidroponik mulai terus diminati oleh masyarakat untuk selalu dikonsumsi. Hal ini menjadikan peluang bisnis hidroponik makin bertambah, sehingga sangat penting untuk dikembangkan dengan cara kreatif serta inovatif (Umar, dkk; 2018).

3.2.5 Manfaat Pertanian Urban

Manfaat positif dari pertanian perkotaan disebabkan oleh beberapa faktor :

- a. Penduduk dunia yang tinggal di kota mencapai 50%
- b. Rendahnya penghasilan penduduk perkotaan dan pendapatannya dihabiskan untuk makanan dengan persentase 40-60%.
- c. 250 juta orang yang tinggal di daerah perkotaan dianggap beresiko kelaparan.
- d. Tahun 2015, terdapat sebanyak 26 kota (di seluruh dunia) diperkirakan dengan jumlah penduduk lebih dari 10 juta orang. Diperkirakan sebanyak 6.000 ton bahan pangan per hari dibutuhkan dari luar kota
- e. Tahun 1999, sebanyak 800 juta jiwa di seluruh dunia berpartisipasi dalam pertanian perkotaan sebagai petani, penjual dan konsumen, sehingga memberikan kontribusi bagi pengembangan pertanian perkotaan.



Gambar 3.1 : Pertanian Urban Hanga-hanga 1 Kota Luwuk Banggai. (Sumber : Dokumentasi pribadi,2021)



Gambar 3.2 : Pertanian Urban Hanga-hanga 2 Kota Luwuk Banggai. (Sumber : Dokumentasi pribadi,2022)

3.2.6 Kelebihan Urban Farming

1. **Biaya Hemat.** Pertanian perkotaan ini dapat dilakukan di lahan sempit/ sempit area perkotaan, tidak memerlukan modal yang banyak. Berbeda dengan pertanian tradisional yang memerlukan lahan luas dan modal yang banyak.
2. **Ramah lingkungan,** Urbanfarming atau Pertanian area perkotaan lebih ramahlingkungan karena limbah rumahtangga bisa dimanfaatkan. Contohnya mendaur ulang barang bekas (pipa bekas, kaleng bekas, dan ember plastik bekas) seperti wadah (*reuse*) atau pot dalam budidaya tanaman.
3. **Dapat menambah estetika,** tanaman dari urban farming tidak hanya bisa dijadikan sebagai sumber pangan, tapi juga memperindah pekarangan/halaman rumah. Hal ini tidak terlepas dari seni menata tanaman.
4. **Produk sehat,** produksi urbanfarming lebih sehat, karena menggunakan lebih sedikit bahan berbahaya/kimia.

sedikitnya pemakaian bahankimia dikarenakan luas lahan yang relatif sempit sehingga mengurangi penggunaan bahan kimia. tidak seperti pertanian tradisional skala besar, dimana bahan kimia banyak digunakan dalam perawatan tanaman. (Istihanah Soejoethi,2020).

3.3 Dampak Pertanian Urban

3.3.1 Bidang Ekonomi

- a. Pertanian Perkotaan melakukan perluasan ekonomi perkotaan dengan menjalani produksi benih, penanaman, pengolahan, pengepakan, dan marketing makanan. Dapat meningkatkan kewirausahaan, menambah jumlah wirausahawan, mengurangi kemiskinan dan menambah lapangan kerja.
- b. Pendeknya rantai makanan, karena jarak produsen dan konsumen dapat juga menurunkan harga makanan.
- c. Menyediakan lapangan kerja, pendapatan tambahan dan akses pangan, semuanya dapat memperkecil resiko rawanpangan di areaperkotaan, hingga dapat meningkatkan produksi sesuai kebutuhan masyarakat.
- d. Adanya kebun yang dimiliki setiap individu dan masyarakat telah menghemat biaya belanja bahan makanan.
- e. Meningkatnya produksi bahan pangan di area perkotaan telah memiliki pasar yang besar. Salah satu negara yakni USA, telah melakukan gerakan *farm to school* yakni peningkatan fungsi lahan usahatani terdekat dengan sekolah dalam rangka penyediaan makanan di sekolah.

3.3.2 Bidang Sosial

Sosial dan Emosional adalah dampak dari Pertanian Urban bagi setiap orang. Mereka memediasi penurunan tingkat stres dan meningkatkan mental yang sehat, karena melalui kebun mereka dapat berinteraksi dengan alam. Pekarangan

dan kebun di area perkotaan dapat membuat rileks dan menenangkan, menyediakan tempat istirahat bagi mereka yang tinggal di daerah perkotaan padat penduduk. Adanya dokumentasi kebun dan pekarangan masyarakat yang dapat meningkatkan hubungan sosial antara masyarakat melalui peningkatan kontak antar masyarakat dan kebanggaan masing-masing individu. Peningkatan kesehatan sosial dikaitkan dengan tingkat kejahatan dan bunuh diri yang lebih rendah. Bagi banyak orang, keberadaan kebun juga bisa membuat mereka bangga hidup dalam bertetangga. Individu yang mampu untuk memproduksi makanannya sendiri dapat dipandang sebagai suatu kebanggaan hingga terbentuknya sikap mandiri.

Kegiatan utama berkebun adalah mencangkul dapat menambah kesehatan tubuh/fisik pada warga masyarakat area perkotaan. Urbanfarming/Pertanian urban dianggap lebih mengasikkan dan sehat dibanding dengan olahraga di gym.

Pertanian urban (Urban Farming) sering dilakukan di lahan yang tidak terpakai. Ini sering menimbulkan kekhawatiran tentang konflik antar individu yang terkait dengan hak milik mereka dan perencanaan kegiatan di perkotaan. Pusat Penelitian Pembangunan Internasional, bersama dengan FAO, menerbitkan pedoman kebijakan area perkotaan untuk pertanian urban (*Urban Farming*) dan bermitra dengan pemerintah terkait untuk memplaning pertanian perkotaan sesuai tugas perencanaan wilayah negara.

3.4 Peluang dan Tantangan Pertanian Urban

3.4.1 Peluang

Peluang pasar yang telah terbuka lebar dan sangat besar sejalan dengan pertumbuhan masyarakat di area kota; dekatnya jarak antara produsen dan konsumen, mempermudah penanganan panen dan pasca panen,

transportasi, kualitas kesegaran produk, waktu, cuaca yang disebabkan oleh perubahan iklim global yang menyebabkan ketidakpastian pasokan produk pangan dari daerah sentra.

Slogan (*slogan Go Green*) adalah untuk meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan dan hidup sehat sejalan dengan peningkatan kemakmuran pada sebagian masyarakat; dan peningkatan arus urbanisasi tenaga kerja ber” kemampuan” terbatas dari desa yang berlatar belakang pertanian. Merupakan faktor-faktor dominan yang mampu meningkatkan peluang pada perkembangan pertanian di area perkotaan (Holmer 2001, Peters *at al*, 2011; Veenhuizen 2003; Dubbelling *at al*, 2005; Mbethany, 2005). Peningkatan kesadaran terhadap lingkungan.

3.4.2 Tantangan

Tantangan yang dihadapi Pertanian Urban mencakup :

- a. Status hukum, dan luasan lahan
- b. Ketersediaan sinar matahari dan sirkulasi udara
- c. Pencemaran logam yang bersifat berat
- d. Keterbatasan pengetahuan dan berkembangnya penyakit menular yang berasal dari hewan.(Peters , 2011. Lee-Smith dan Prain, 2006. Bailkey and Smit 2006.

DAFTAR PUSTAKA

- Bailkey and J Nasr. 2000. From Brownfields To Greenfields Producing Food in North American Cities : Community Food Security News: Fall 1999/Winter.
- Muhammad Adryan Okuputra¹ , Taqiya Rooshida Faramitha¹ , Vina Noya Siregar², Isnawati Hidayah² , Galih Dwi Prastio². 2022.
- Analisis Peluang Usaha *Urban Farming*: Pengembangan Hidroponik di Desa Karangwidoro, Kab. Malang: Malang Dewi, Sandra. 2007. Teamwork. Bandung: Penerbit Progressio.
- Holmer, R. 2001. *Appropriate methods for micro-enterprise development in urban agriculture. Urban Agriculture Magazine 5*:
- Lingga P 2003. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Umar, A., Sasongko, A. H., & Aguzman, G. 2018. Business model canvas as a solution for competing strategy of small business in Indonesia. International Journal of Entrepreneurship.
- Umar, F., & Maallah, M. N. 2018. Analisis Pola Konsumsi Sayur dan Buah dengan Perkembangan Motorik Halus Anak di Paud Terpadu Nusa Indah Kota Parepare. Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan, 1 (2), 98- 106.
- (https://id.wikipedia.org/wiki/Pertanian_urban)/13 Oktober 2022 diunggah
- file:///C:/Users/ACER/Downloads/Documents/5123-16431-2-PB.pdf. Diunggah pada tanggal 13 Oktober 2022
- file:///C:/Users/ACER/Downloads/Documents/buletin%20strategi%20pengembangan%20pertanian%20vol3%20no.1%202013.pdf. Diunggah pada tanggal 17 November 2022.

BAB 4

KEAMANAN PANGAN DAN NUTRISI

KAJIAN KEAMANAN LINGKUNGAN

PERTANIAN URBAN

Oleh Anna Permatasari Kamarudin

4.1 Pendahuluan

Perkembangan pertanian urban semakin berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan warga kota terhadap bahan pangan. Pada saat pandemi Covid-19 pertanian urban kembali marak dilakukan. Kondisi Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PKM) saat pandemi Covid-19 memuncak, menyebabkan masyarakat semakin giat melakukan pertanian. Bukan hanya di halaman rumah, bahkan di gang-gang yang relatif sempit hingga dinding dan atap-atap rumah (*roof top*) di perkotaan. Hal ini merupakan hal yang sangat positif. Namun dalam pelaksanaannya ada beberapa hal yang perlu menjadi perhatian bagi mereka yang melakukan pertanian urban.

Kegiatan pertanian urban ini mulai berkembang setelah krisis ekonomi tahun 1997-1998. Tujuan awalnya adalah untuk meningkatkan ketersediaan bahan makanan, terutama sayuran dan buah-buahan, bagi penduduk kota. Pertanian kota ini telah dipelajari oleh Setiawan dan Rahmi (2004) di beberapa kota seperti Cirebon, Surabaya, Yogyakarta, Salatiga dan Pacitan. Area penanaman sekitar 100-00 m². Sedangkan pada tahun 2007, Pemerintah Kota Surabaya mencanangkan program. Tujuan utamanya adalah pengentasan kemiskinan. Gerakan tersebut diyakini dapat membawa kemandirian masyarakat dan menjadi pilihan untuk menjamin ketahanan pangan,

terutama bagi masyarakat berpenghasilan rendah yang tinggal di perkotaan. Namun laporan Widyawati (2013) menunjukkan bahwa urban farming secara keseluruhan belum menjadi implementasi yang signifikan. Sementara itu di Bandung gerakan ini diprakarsai oleh Ridwan Kamil, Gubernur Jawa Barat dalam komunitas pencinta pertanian sekitar tahun 2011. *Urban farming* di kawasan perkantoran ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 : *Urban Farming* di kawasan perkantoran

Sumber: <http://perkimtaru.pemkomedan.go.id/artikel-822-urban-farming-adalah-upaya-melestarikan-ruang-kota.html>

Menurut Dinas Ketahanan Pangan (2020), pembangunan suatu bangsa dicirikan dengan adanya sumber daya manusia yang berkualitas. Terdapat banyak bukti yang menunjukkan bahwa kualitas sumber daya manusia juga ditentukan dengan status gizi yang baik, faktor-faktor yang berkaitan dengan asupan makanan dan daya tahan tubuh terhadap penyakit infeksi. Status gizi juga dipengaruhi juga oleh faktor-faktor sosial ekonomi, pola asuh, ketersediaan pangan, ketahanan pangan, budaya dan politik.

Dalam hal ini, peran pemerintah, tokoh masyarakat, peneliti dan perguruan tinggi, serta dunia usaha sangat dibutuhkan untuk mengembangkan dan meningkatkan

kemanan pangan. Diperlukan jaringan, koordinasi dan keahlian dalam rangka pembinaan pengaturan, kepemimpinan dan/atau pengendalia pangan. Kegiatan atau proses yang digunakan untuk memproduksi dan menggunakan makanan hingga siap untuk dikonsumsi. Sesuai dengan Undang-Undang Pangan No. 18 Tahun 2012, telah ditetapkan bahwa isian pangan harus diproduksi dalam kondisi yang aman dan bermutu serta pengadaan dengan harga yang wajar menjadi tanggung jawab bersama antara produsen pangan dan negara. Gambar 4.2. Menunjukkan lokasi urban farming yang modern, bersih, tertata dan nyaman, dapat berfungsi sebagaimana taman-taman kota.



Gambar 4.2 : *Urban Farming* dengan konsep modern

Sumber: <https://www.utakatikotak.com/Mengenal-Konsep-Pertanian-Kota-untuk-Masa-Depan/kongkow/detail/18581>

4.2 Definisi

Ada beberapa definisi terkait dengan kemanan pangan yang diumumkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 86 tahun 2019. Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut:

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari pertanian organik, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, air dan hasil perairan, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, untuk digunakan dalam makanan atau minuman, termasuk bahan tambahan makanan, bahan baku makanan dan bahan lain yang digunakan dalam makanan atau dalam proses manufaktur dalam proses pemurnian atau produksi minuman

Keamanan pangan adalah suatu kondisi dan kemampuan untuk melindungi pangan dari kemungkinan tercemarnya secara biologis, kimia dan lainnya yang dapat mengganggu dan membahayakan kesehatan manusia. Hal itu juga tidak bertentangan dengan agama kepercayaan dan budaya masyarakat, sehingga aman untuk dikonsumsi.

Pencemaran Pangan adalah bahan yang tidak disengaja dan/atau tidak diinginkan pada pangan dari suatu lingkungan. Penyebab lainnya adalah bahan yang tidak sengaja akibat adanya proses dalam rantai pangan, baik berupa cemaran biologi, cemaran kimia logam berat, mikotoksin, zat radioaktif dan cat lainnya. Bahan kimia pencemar, residu obat-obatan, binatang, pestisida atau hal-hal lain yang dapat mengganggu, merusak, atau membahayakan kesehatan manusia.

Mutu pangan merupakan nilai yang ditentukan berdasarkan kriteria keamanan dan nilai gizi. Pangan.

Sementara itu definisi lainnya yang dikeluarkan oleh Dinas Ketahanan Pangan adalah Produksi pangan. Menurut Dinas tersebut, Produksi adalah kegiatan atau proses di mana pangan diproduksi, diolah, dimasak, disimpan, dikemas dan / atau diformulasi ulang, Pangan pada umumnya, terutama yang bersumber dari tanaman pangan, perkebunan, hortikultura, peternakan dan perikanan mudah mengalami penurunan kualitas dan keamanan pangan. Hal ini disebabkan karena proses produksi yang dilakukan tidak baku dalam sistem pangan. Diawali dengan sebelum produksi, budidaya tanaman dan pasca panen.

4.3 Perkembangan Peraturan Keamanan Pangan dan Hayati

Informasi Keamanan Pangan mencakup kesetaraan esensial, alergenitas dan toksisitas, dan aspek lain yang terkait dengan penggunaan penanda seleksi genetik yang resisten terhadap antibiotik (*Food and Drug Administration*, 2008). Tingkat keamanan pangan dapat dilakukan beberapa uji laboratorium berikut ini:

- a) Kesetaraan zat. Kesetaraan zat dapat dinilai menggunakan metode WHO dan OECD, yaitu menggunakan referensi. Terutama pada pangan yang diproduksi menggunakan cara bioteknologi dan rekayasa genetika. Adapun zat yang diuji dalam penelitian ini adalah karbohidrat, protein, air/kadar air, lemak dan abu, pati, serat, vitamin (B1, B2, B3, B6, asam folat, C, E), β -karoten, asam amino (18 asam amino), asam lemak (linoleat, linolenat, oleat, palmitat dan stearat), mineral (Cu, Mg, Ca, P, K, Na, Fe, Mn, Se dan Zn).
- b) Uji Alergenitas. Dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai alergenitas (pengaruh alergi) dari suatu protein terhadap suatu gen yang diinginkan yaitu:
 - 1) Homologi urutan asam amino dengan protein yang diduga dan alergen yang diketahui.
 - 2) Pencernaan in vitro dari kerentanan protein gen yang terdegradasi secara proteolitik, terutama pada pencernaan yang menggunakan enzim pepsin.
 - 3) Pengaruh suhu terhadap kestabilan protein yang diinginkan, ditentukan pada suhu dan waktu yang tertentu.
- c) Toksisitas. Mengetahui ketoksikan dilakukan dengan cara pengujian homologi urutan asam amino dan protein yang dikenal sebagai toksin. Pengujian toksisitas oral akut dapat dilakukan pada tikus dan pemberian pakan pada ayam pedaging.

Bagaimanapun, perlakuan tes dan uji pada pangan dan hayati ini memerlukan banyak biaya yang cukup banyak. Sehingga secara umumnya penggunaan tes ini tidak efektif dan memerlukan banyak waktu. Tes di atas dapat dilakukan pada beberapa keadaan, seperti terjadinya kasus keracunan pangan yang menyebabkan sakit, menimbulkan alergi, pingsan hingga kehilangan nyawa.

4.4 Pencemaran Pangan dan Nutrisi

Pencemaran Pangan adalah bahan yang masuk dari luar atau lingkungan sekitarnya ke dalam pangan secara tidak sengaja atau tidak diinginkan akibat proses dalam rantai pangan berupa cemaran biologi, kimia logam berat, mikotoksin dan zat radioaktif. Bahan tersebut dapat berupa residu obat hewan dan pestisida serta benda lain yang dapat merusak, membahayakan dan mengganggu kesehatan manusia. Berikut adalah berbagai kontaminan yang sering kita jumpai pada makanan nabati segar (Ulfa, 2021):

1. Polusi dan Bahaya Fisik

Pencemaran dapat terjadi karena adanya benda asing yang tampak dan biasanya berupa zat padat. Polutan atau benda yang menyebabkan polusi berupa benda masuk ke dalam pencernaan. Sehingga menimbulkan gangguan kesehatan pada sistem pencernaan manusia dan tidak memengaruhi organ lain. Contoh polutan dan bahaya fisik adalah batu, rantai, semua jenis logam, jarum, potongan kayu, kaca, sampah plastik, rambut dan kuku. Hal ini dapat terjadi karena kurangnya kebersihan lingkungan dan kebersihan pangan saat pra panen dan pasca panen hingga distribusi untuk pemasaran.

2. Kontaminan biologis atau mikrobiologis

Adanya kontaminasi atau bahaya yang sering disebabkan oleh:

- a. Kontaminasi parasit yang disebabkan oleh protozoa dan cacing. Beberapa kapang yang menghasilkan racun, bakteri dan virus yang dapat tumbuh dan berkembang biak pada makanan. Contohnya: bakteri *escheria coli*, *salmonella*, *shigella*, *enterobacter*, *citrobacter* dan *klebsiella*.

Contoh kontaminasi atau bahaya biologis ini adalah kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri patogen *e. Enterohemorrhagic coli* (strain baru) yang muncul di eropa pada tahun 2011. E coli merupakan indikator kebersihan, karena bakteri ini biasanya terdapat di tempat yang kotor.

- b. Kontaminasi *listeria monocytogenes* pada apel gala dan *granny smith* dari amerika, jamur *ennoki* dari korea selatan dan melon batu dari australia. Terjadinya kontaminasi dapat terjadi pada proses distribusi, atau terkena air tercemar, lingkungan yang kotor, polusi udara, dan pembuangan sampah yang berdekatan dengan pangan tersebut, pekerja yang berpakaian kotor ataupun sedang sakit.

3. Polusi kimia adalah pencemaran yang berasal dari bahan tercemar atau berbahaya atau bahan kimia yang dapat mencemari makanan dan menimbulkan gangguan kesehatan pada saat makanan tersebut dikonsumsi, seperti:

- a. Mikotoksin, yang merupakan hasil metabolit sekunder oleh jamur. Seperti pada Cendawan, *Penicillium citrinum* pada biji-bijian seperti kacang-kacanganm beras dan jagung. *Aspergillus flavus*, *Aspergillus paraciticus* pada beberapa enis pangan lainnya.

- b. Residu pestisida atau herbisida, berupa sisa penggunaan pestisida dan herbisida yang diaplikasikan pada tanaman. Biasanya disebabkan penggunaan pestisida yang tidak sesuai dengan aturan dan petunjuk pemakaian ataupun melebihi dosis. Hal lain disebabkan oleh penggunaan pestisida atau herbisida yang tidak tepat waktu dan cara pada proses pemeliharaan tanaman pangan, termasuk pra dan pasca panen pangan.
- c. Logam berat Pencemaran makanan dari zat logam. Beberapa sumber logam berbahaya dapat berasal dari air yang terkontaminasi, asap kendaraan yang berasal dari knalpot, peralatan memasak yang berasal dari material yang berbahaya. Beberapa kontaminan logam berat dalam makanan, seperti arsenik, merkuri, kadmium, timah, timbal.

Proses terjadinya kontaminasi dibagi menjadi:

1. Kontaminasi langsung (*direct contamination*), yaitu proses kontaminasi di mana pencemar masuk ke dalam makanan secara langsung tanpa diketahui, baik karena sengaja maupun tidak sengaja.
Contoh: potongan kerikil kecil masuk dalam ikan segar, potongan kayu, ranting dalam sayuran dan penggunaan pewarna non *food grade* pada makanan.
2. Kontaminasi silang (*cross contamination*), terjadi secara tidak langsung. Disebabkan ketidaktahuan dalam pengolahan makanan.
Contoh: makanan mentah bersentuhan dengan makanan masak, makanan masak bersentuhan dengan peralatan makan yang kotor atau sayuran bercampur dengan bakteri dari ikan mentah karena penggunaan pisau dan talenan yang sama atau kotor.

3. Kontaminasi ulang (*recontamination*) yaitu kontaminasi yang terjadi terhadap makanan yang telah di masak sempurna.

Contoh: nasi yang tercemar dengan debu atau lalat karena tidak di lindungi dengan penutup.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kontaminasi pada makanan dapat disebabkan oleh penanganan makanan oleh manusia, saat pengemasan dan pembungkusan, adanya hewan liar dan hewan peliharaan, serangga, hewan pengerat, sampah, tanah, udara kotor, debu dan bersentuhan dengan bahan mentah dan bahan tambahan seperti pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 : Sumber-sumber kontaminasi pada makanan

Sumber: <http://www.indonesian-publichealth.com/penyebab-pencemaran-makanan/>

4.6 Keamanan Lingkungan Pertanian Urban

Aktivitas pertanian urban menunjukkan pola yang sama dengan lahan pertanian yang diusahakan di perdesaan. Untuk mendapatkan hasil produksi yang dapat mencukupi kebutuhan dan sesuai dengan yang diharapkan menyebabkan penggunaan

pupuk dan pestisida yang berlebihan. Apabila perlakuan ini dilakukan secara berterusan maka akan terjadi penurunan kualitas tanah, air dan rusaknya lingkungan.

Las *et al.*, (2006) telah mengkaji tentang keamanan lingkungan pertanian. Secara umumnya Setelah digulirkannya Revolusi Hijau pada tahun 60-an. kemudian dilanjutkan dengan Revitalisasi Pertanian, Peternakan dan Kehutanan (RPPK) yang mengangkat tentang keamanan lingkungan hidup terkait 3 sektor tersebut. Di antara masalah-masalah yang diangkat adalah:

- 1) Dampak dari penggunaan sarana input produksi yang berdampak kepada hasil produksi pertanian dan lingkungan
- 2) Dampak dari kegiatan pertanian terhadap efek rumah kaca
- 3) Dampak kegiatan industri dan alih fungsi tanah pertanian menjadi perumahan dan perkotaan.

Masalah yang mungkin timbul dari urban farming adalah penggunaan pupuk, pestisida dan bahan kimia lainnya. Apabila penggunaannya berlebihan menyebabkan penumpukan residu nitrat di dalam air tanah dan irigasi meningkat. Secara tidak langsung berdampak kepada kualitas air dan tanah yang menurun dan merusak lingkungan secara umum. Pestisida yang digunakan secara berlebihan juga menyebabkan serangga yang resisten. Akibatnya populasi serangga semakin banyak dan mengganggu pertanian yang diusahakan. Faktor-faktor lainnya yang merusak adalah penggaraman (salinitas), pemasaman, erosi, penggurunan, pemadatan, penurunan permukaan tanah, penurunan unsur hara dan hilangnya bahan-bahan organik dari tanah, banjir dan kekeringan. Oleh sebab itu perlu diperhatikan dan dilakukan usaha pencegahan pengaruh negatif dari penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan. Salah satunya dengan menggunakan pupuk organik. Penggunaan pupuk di kawasan

perumahan harus memerhatikan lingkungan sekitarnya, seperti pada Gambar 4.4. di bawah ini.



Gambar 4.4 : *Urban Farming* di kawasan perumahan

Sumber:

https://www.jamudigital.com/berita?id=Urban_Farming_Tanaman_Obat_Di_Jakarta_dengan_Sistem_Hidroponik

Dalam pemakaiannya, pupuk organik perlu diproses dengan betul. Pemurnian dalam memproses pupuk organik yang tidak sempurna menyebabkan gangguan bagi kesehatan manusia. Selain itu penggunaan limbah perkotaan yang mengandung logam berat akan menyebabkan terbentuknya senyawa beracun yang akan terserap ke dalam tanah dan air. Senyawa ini akan diserap tanaman yang kemudian dimakan oleh hewan ternak dan manusia. Tentu saja, akhirnya akan timbul efek negatif yang lebih besar.

Adanya perubahan-perubahan yang mungkin terjadi pada tanah, air dan lingkungan di mana terdapat pertanian urban maka harus ada perhatian khusus. Diantaranya adalah:

- 1) Penggunaan bibit dan benih
- 2) Penggunaan pupuk
- 3) Penggunaan pestisida

4.7 Penggunaan Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa - sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk jenis ini dapat berbentuk kompos maupun pupuk kandang. Selain itu jenis pupuk ini dapat berasal dari limbah pertanian seperti jerami, sekam padi, batang jagung, ampas tebu, ampas kelapa, kulit kacang-kacangan, kulit buah-buahan, dan semua daun-daunan hijau lainnya. Sementara itu kotoran ternak yang biasa digunakan adalah kotoran kerbau, sapi, ayam itik dan kambing. Sementara untuk pupuk di perkotaan dapat memanfaatkan limbah cair, sampah permukiman dan perumahan serta sampah kota, termasuk sampah pasar (Sutanto, 2002). Hisani dan Mallawa (2017) telah meneliti penggunaan cangkang telur, kulit pisang dan limbah rumput laut sebagai pupuk. Semua bahan tersebut dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Adanya pupuk organik menyebabkan tanah banyak disuplai unsur hara sehingga memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Nurhidayati, *et al.*, 2008).

Pada dasarnya pupuk organik dibagi menjadi 4 jenis:

- 1) Pupuk kandang, berasal dari kotoran hewan, seperti kotoran ayam, itik, kambing, sapi atau kerbau. Memerlukan waktu dan pengolahan untuk matang, baru dapat digunakan sebagai pupuk.
- 2) Pupuk kompos, berasal dari sampah rumah tangga dibagi menjadi 2:
 - a. Kompos hijau: daun-daunan yang masih hijau, sampah sayuran, kulit buah,
 - b. Kompos coklat: daun-daunan, rumput kering, serbuk kayu, kulit jagung dan kertas.
- 3) Pupuk hijau, berasal dari tanaman *Leguminosae* (kacang-kacangan). Penggunaannya dengan cara ditanamkan ke dalam tanah yang nantinya akan ditanami atau di atas

permukaan tanah. Tanaman kacang-kacangan ini memilih bintil-bintil akar yang mengandung nitrogen. Bersifat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk.

- 4) Pupuk hayati, merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme. Pupuk ini memasok nitrogen yang diperlukan tanah sebagai media penanaman. Mikroorganisme seperti *Azzotobacter*, *Rhizzobium*, *Azzozpirillium*, *Acetobacter*, ganggang biru (*Sianobacter*) dan *Azzolla*. Jenis mikroorganisme ini ada yang bersimbiosis dengan tanaman inangnya baik pada bagian akar, batang dan daunnya ataupun berasosiasi dengan tanaman inangnya. Sementara untuk Sianobakteri memerlukan cahaya matahari untuk dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, terutama di tanah yang tergenang air seperti sawah.
- 5) Pupuk guano, berasal dari kotoran burung yang tertumpuk di suatu tempat, biasanya di gua-gua. Pupuk jenis ini sudah bercampur tanah atau seperti tanah, karena sudah berubah secara fisik selama beberapa waktu. Banyak mengandung fosfat yang diperlukan tanah sebagai media tanam.

Untuk menanggulangi keamanan pangan dan lingkungan maka harus diusahakan penggunaan pupuk organik di antara penggunaan pupuk anorganik. Tujuannya adalah untuk memberikan tanah unsur hara yang diperlukan dan memperbaiki struktur tanah. Telah banyak penelitian dan kajian yang mengetengahkan mengenai pupuk organik ini.

Keuntungan dalam penggunaan pupuk organik, yaitu:

- 1) Mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah
- 2) Mempengaruhi sifat biologi tanah
- 3) Mempengaruhi kondisi sosial



Gambar 4.5 : Penggunaan Pupuk Organik dan Anorganik
Sumber: Sari (2022)

Kelemahan penggunaan pupuk organik adalah:

- 1) Bersifat ruah (*bulky*)
- 2) Diperlukan dalam jumlah yang dalam pemenuhan unsur hara
- 3) Hara yang dikandung sangat bervariasi
- 4) Memerlukan bahan organik yang cukup matang

Fungsi kimia pupuk organik:

- 1) Menyediakan unsur hara makro dan mikro
- 2) Mencegah kehilangan unsur hara mikro
- 3) Meningkatkan kapasitas tukar kation tanah
- 4) Membentuk senyawa kompleks ion logam beracun sehingga tidak meracuni tanah seperti Al, Fe dan Mn

Fungsi fisika pupuk organik:

- 1) Memperbaiki struktur tanah sehingga mampu mengikat agregat partikel tanah
- 2) Memperbaiki distribusi pori tanah untuk menampung air dengan baik
- 3) Mengurangi bufer / fluktuasi suhu tanah

Hampir semua pupuk anorganik hanya menyediakan satu jenis unsur yang diperlukan tanah dan tidak menyediakan unsur karbon. Sehingga keperluan proses pertumbuhan pangan tidak tercapai. Hal yang sama pada tanah, tidak dapat memperbaiki sifat biologi dan fisik tanah. Oleh karena itu, penggunaan pupuk anorganik tanpa diimbangi dengan pupuk organik akan mengurangi aktivitas biologi tanah dan merusak struktur tanah.

Pengelolaan *urban farming* yang berkelanjutan memerlukan perhatian yang serius, karena terkait dengan beberapa hal di atas. Oleh karena itu perlu ada penanganan, bantuan dan perhatian dari semua pihak, supaya pelaksanaan *urban farming* yang baik dapat menghasilkan ketahanan pangan yang diharapkan tanpa harus merusak alam sekitarnya. Baik air, tanah bahkan manusia itu sendiri. Terutama saat pangan yang dihasilkan *urban farming* dikonsumsi, terjamin keamanannya, nutrisinya dan memberikan dampak kesehatan yang positif bukan sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon, 2016a. Urban Farming adalah Upaya Melestarikan Ruang Kota. <http://perkintaru.pemkomedan.go.id/artikel-822-urban-farming-adalah-upaya-melestarikan-ruang-kota.html>
- Anon, 2016b. Penyebab Pencemaran Makanan. <http://www.indonesian-publichealth.com/penyebab-pencemaran-makanan/>
- Anon, 2019. Urban Farming Tanaman Obat di Jakarta dengan Sistem Hidroponik. https://www.jamudigital.com/berita?id=Urban_Farming_Tanaman_Obat_Di_Jakarta_dengan_Sistem_Hidroponik
- Asmara, S., Kusnardi, dan Rachmawati, I., 2014. Kajian Mutu dan Keamana Pangan Buah dan Sayur Segar untuk Mendukung Pembangunan Ketahanan Pangan Propinsi Lampung. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI: 40-55.
- Las, I., Subagyo, K., Setiyanto, A.P., 2006. Isu dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dalam Revitalisasi Pertanian. Indonesian Agriculture Research and Development. 25(3): 173-193.
- Hariyadi, P., 2015. Tantangan Ganda Keamanan Pangan di Indonesia: Peranan Rekayasa Proses Pangan. Orasi Ilmiah. Auditorium Rektorat, Gedung Andi Hakim Nasoetion, Institut Pertanian Bogor 29 Agustus 2015
- Herman, M. 2010. Empat Belas Tahun Perkembangan Peraturan Keamanan Hayati dan Keamanan Pangan Produk Rekayasa Genetik dan Implementasinya di Indonesia. Jurnal AgroBiogen 6(2):113-125

- Hisani, W. dan Mallawa, A., M. I., 2017. PERBAL, Peningkatan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Dengan pemanfaatan pupuk organik cair (poc) dari kulit pisang, cangkang telur serta limbah rumput laut. Jurnal Pertanian Berkelanjutan.
- Jalaluddin, Nasrul ZA, Syafrina, R., 2016. Pengolahan Sampah Organik Buah-Buahan menjadi Pupuk dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme. Jurnal Teknologi Kimia Unimal 5(1): 17-29.
- Noviansyah, B. & Chalimah, S., 2015.. Aplikasi Pupuk Organik dari Campuran Limbah Cangkang Telur dan Vetsin dengan Penambahan Bawang Merah terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum Annum* L.) Bioeksperimen. Jurnal Penelitian Biologi. 43-48. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v1i1.316>.
- Nurhidayati, Pujiwati, I., Solichah, A., Djuhari dan Basit, A., 200. Pertanian Organik, Malang, Jawa Timur. Program Studi Agroteknologi Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2019 Tentang Keamanan Pangan
<https://jdih.go.id/files/4/2019pp086.pdf> 20 November 2022
- Purwiyatno, H., 2018. Tantangan Ganda Bagi Pembangunan Kesehatan Masyarakat. Prosiding Seminar Nasional dan Diseminasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Riset Politeknik Kesehatan Kemenkes Tasikmalaya.p-ISBN 978-602-51817-1-9 (e-ISBN 978-602-51817-0-2). Hal 1 – 4.
- Sari, 2022. Kenali Lebih Dalam Kelemahan Pupuk Organik dan Anorganik.
<https://bandung.urbanjabar.com/lifestyle/pr-3054732363/kenali-lebih-dalam-kelemahan-pupuk-organik-dan-anorganik>

- Setiawan, B. Dan D.H Rahmi. Ketahanan Pangan, Lapangan Kerja, dan Keberlanjutan Kota : Studi Pertanian Kota di Enam Kota di Indonesia. 2004. Warta Penelitian Universitas Gadjah Mada (edisi khusus). Hal 34-42.
- Setyorini, 2004. Strategies to Harmonize Rice Production with Biodiversity. Paper Presented by Workshop on Harmonize Co-Existence of Agriculture and Biodiversity. Tokyo, Japan. 20-24 October 2004.
- Suhastyo, A. A dan Raditya, D. T., 2021. *Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan Sawi Samhong Brassica Juncea, L). Agrosains dan Teknologi*. 6(1): 1-6.
- Sutanto, R., 2002. *Pertanian Organik. Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Kanisius. 218 halaman.
- Taha, S.R., Mukhttar, M., dan Zainuddin, S., 2022. Pemanfaatan Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Di Desa Ombulodata, Gorontalo Utara. Jambura Journal of Husbandry and Agriculture Community Serve (JJHCS) E-ISSN: 2809-2716 Volume 1 No 2: -62
- Triawan, D. A., Fitriani, D., dan Nesbah, 2020. Pembuatan Pupuk Organik dari Sampah Rumah Tangga di Perumahan Bukit Desa Residence Kota Bengkulu. Jurnal Dharma Bhakti 3(1): 73-79.
<https://doi.org/10.34151/dharma.v3i1.2682>
- Ulfa, R. 2021. Mengenal Ragam Cemaran pada Pangan Segar Asal Tumbuhan. Dinas Pertanian dan Pangan Yogyakarta.
<https://pertanian.jogjakota.go.id/detail/index/15054>
- UOA 2020. Mengenal Konsep Pertanian Kota untuk Masa Depan. <https://www.utakatikotak.com/Mengenal-Konsep-Pertanian-Kota-untuk-Masa-Depan/kongkow/detail/18581>
- Widyawati, N. 2013. Urban Farming Gaya Bertani Spesifik Kota. Yogyakarta: Penerbit Andi.

BAB 5

PELAKSANAAN PROSES PEMBIBITAN

Oleh Syariani Br Tambunan

5.1 Pendahuluan

Bibit yang baik akan menghasilkan tanaman yang baik juga menghasilkan produksi yang baik pula. Pembibitan merupakan suatu tempat dimana tanaman akan diperbanyak menjadi ukuran yang dapat digunakan. Selain itu pembibitan adalah suatu faktor penentu keberhasilan budidaya tanaman. Pembibitan adalah tempat penanaman benih yang bersifat sementara karena penanaman tersebut akan dipindahkan lagi ke areal yang lebih luas (Garba, S.D, M, A.K, & S, 2019).

Pembibitan harus memperhatikan lokasi yang dikelola, dirancang untuk menghasilkan bibit yang tumbuh di bawah kondisi yang menguntungkan sampai akhirnya siap untuk ditanam. Semua pembibitan untuk menghasilkan bibit berkualitas tinggi dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

Pemeliharaan bibit harus dilakukan secara rutin seperti memperhatikan intensitas sinar matahari, suhu lingkungan sekitar, kelembapan, kebersihan lingkungan, dan kesehatan tanaman agar bibit tumbuh normal sesuai yang diharapkan.

Dalam produksi tanaman pertanian, benih menjadi sarana yang penting dalam peningkatan produksi tanaman hortikultura dalam penggunaannya sebagai benih varietas unggul. Peralihan dari biji kemudian dipakai untuk mengembangbiakan tanaman sehingga menjadi benih, kemudian berkembang menjadi benih yang siap ditanam

(bibit). Keseluruhan proses tersebut terdapat dalam kegiatan pembibitan (Chan, 2021).

Pembibitan bertujuan dalam mempersiapkan bibit yang akan siap ditanam. Pembibitan terdiri dari 2 tahapan yaitu pembibitan awal (*Prenursery*) dan pembibitan utama (*Main Nursery*) (Sunarko, 2018).

5.2 Pentingnya Pembibitan dan Peranannya

Terdapat peranan penting dalam pembibitan agar keberhasilan pembibitan berhasil. Pentingnya peranan pembibitan adalah sebagai berikut:

1. Pembibitan dan pencangkakan diproduksi dalam suatu kebun yang dibuat dengan meminimilisir biaya perawatan, dan pemeliharaannya.
2. Persemaian bahan tanaman telah disediakan pada awal musim tanam sehingga dapat menghemat waktu, uang, dan tenaga para petani kebun dalam menanam bibit.
3. Terdapat cakupan perkebunan kebun yang luas, meliputi kebun buah, tanaman hias, sayuran, dan taman lansekap di tempat umum, dan jalan raya .
4. Memastikan produksi bahan tanam dengan kualitas yang ditingkatkan secara genetik.
5. Memberikan kesempatan kerja bagi tenaga teknis, terampil, semi terampil, dan tidak terampil dalam melakukan pembibitan
6. Pembibitan merupakan hal penting dalam memenuhi pasokan kebutuhan.

5.3 Proses Pembibitan

Proses pembibitan dilakukan melalui dua tahapan yaitu perbanyakan bibit (propaganda) dan perbanyakan vegetatif. Perbanyakan bibit adalah alat utama dalam produksi tanaman. Tumbuhan tingkat tinggi berkembang biak secara alami dengan

biji. Bibit banyak digunakan di pembibitan untuk menyediakan batang bawah di mana okulasi atau tunas dilakukan. Dalam pemuliaan tanaman, penanaman bibit adalah cara yang paling penting untuk mengembangkan kultivar baru.

Perbanyakan vegetatif disebut perbanyakan aseksual dan berperan dalam menjaga keseragaman di antara keturunan serta memperoleh produksi awal. Perbanyakan vegetatif merupakan satu-satunya cara perbanyakan pada tanaman tertentu.

Tanaman diperbanyak secara vegetatif dengan dua cara utama; dengan pembagian atau dengan pemotongan. Di bawah istilah divisi datang semua proses di mana bagian tanaman biasanya batang diinduksi untuk menumbuhkan akar dan tunas sebelum pemisahan dari batang utamanya (Garba, S.D, M, A.K, & S, 2019).

5.4 Perbanyakan Biji dan Perbanyakan Vegetatif

5.4.1 Perbanyakan Biji

Perbanyakan dengan biji adalah metode utama perbanyakan tanaman dan tetap menjadi cara utama untuk meningkatkan sebagian besar buah-buahan tropis. Mengumpulkan benih dari sumber yang sesuai dapat membantu meminimalkan variasi pembibitan. Sumber benih dapat dibangun dengan baik di daerah terpencil dengan hanya menanam bibit terpilih (Garba, S.D, M, A.K, & S, 2019).

Benih terdiri dari tiga bagian: kulit luar benih, yang melindungi benih; endosperma (cadangan makanan); dan embrio (tanaman muda). Ketika benih dewasa terkena lingkungan yang menguntungkan, bibit berkecambah dan memulai pertumbuhannya (Krishnan, Kalia, Tewari, & Roy, 2014).

Perawatan sebelum menabur benih metode yang diterapkan untuk mengatasi dormansi benih untuk

memastikan perkecambahan benih yang cepat, seragam dan tepat waktu yang memfasilitasi produksi bibit. Perlakuan pra-penyemaian diterapkan pada benih segera sebelum disemai. Sebagian besar metode hanya membutuhkan beberapa menit hingga 24 jam. Namun beberapa metode pra-tabur memerlukan beberapa hingga beberapa hari. Metode perlakuan pra-tabur yang tepat tergantung pada karakteristik dormansi benih yang dirawat. Perawatan sebelum menabur benih adalah dengan menggunakan metode:

1. Direndam dengan menggunakan air dingin
2. Direndam dengan menggunakan air panas
3. Diberikan perlakuan dengan merebus air
4. Metode skarifikasi (asam, mekanis, manual)
5. Metode api atau pemanasan
6. Direndam dalam bahan kimia
7. Alternatif pembahasan dan pengeringan.

5.4.2 Perbanyak Vegetatif

Tanaman diperbanyak secara vegetatif dengan dua cara yaitu pembagian atau pemotongan (*cutting*). Semua proses bagian dari tanaman biasanya batangnya diinduksi untuk menumbuhkan akar dan tunas sebelum pemisahan dari induknya. Perbanyak dengan stek terdiri dari potongan-potongan tanaman yang relatif kecil dan mengaturnya agar dapat berkembang menjadi suatu keutuhan.

Stek adalah bagian tanaman yang dipisahkan dari induknya dan diperlakukan untuk mendorong produksi tanaman yang lengkap. Setelah memilih tanaman yang diperlukan untuk diperbanyak dalam jumlah yang cukup untuk kapasitas regeneratif yang tinggi. Cara praktis yang sederhana untuk menghasilkan persediaan stek pucuk regeneratif yang baik adalah dengan membuktikan tanaman yang sudah dewasa. Seringkali lebih mudah untuk memangkas tanaman yang sudah dewasa yang terisolasi untuk stek, dan juga mengurangi risiko

pencampuran selama pengumpulan. Pemotongan sabuk diperoleh dari tanaman muda yang baru didirikan hingga usia dua atau tiga tahun. Batang tanaman tidak boleh merah melebihi tingkat yang diperlukan untuk memastikan kelangsungan hidup tanaman untuk mendapatkan rasio pucuk yang tinggi.

Dengan anggapan bahwa pasokan air yang memadai dalam pemotongan harus dipertahankan, perhatian besar harus diberikan untuk mengurangi kehilangan air dalam bahan pemotongan sejak diambil dari pabrik sumber. Untuk memastikannya, direkomendasikan secara luas bahwa pemotongan harus dikumpulkan di pagi hari ketika mereka benar-benar turgid. Stek berdaun herba kehilangan air dengan sangat cepat, sedangkan pemotongan batang tanpa daun relatif lambat, tetapi bahkan ini dapat rusak parah oleh pengeringan. Wadah basah harus digunakan untuk menahan pemotongan saat dikumpulkan. Wadah tersebut harus mengecualikan panas matahari langsung dan pergerakan udara. Kantong polietilen sangat baik asalkan tidak terkena sinar matahari. Wadah kayu berlapis, kain basah atau koran adalah bahan yang sangat baik untuk menjaga kelembaban.

Batang bawah mengacu pada tanaman, kadang-kadang hanya kemerosotan yang telah membentuk sistem akar yang sehat dan pertumbuhan yang sangat vegetatif di mana stek atau tunas dari tanaman lain dicangkokkan. Penggunaan batang bawah umumnya dikaitkan dengan tanaman berbuah dan pohon, berguna untuk memperbanyak massal banyak jenis tanaman lain yang tidak berkembang biak dari biji, atau sangat rentan terhadap penyakit ketika ditanam di akar mereka sendiri.



Gambar 5.1 : Batang Bawah (*Rootstock*)

(Sumber: Resource Book on Horticulture Nursery Management, 2014)

Terdapat beberapa jenis perbanyakan vegetatif tanaman, yaitu: (Bhujbal, 2019)

1. Perbanyakan Vegetatif dengan Menggunakan Bagian Tanaman Bawah Tanah yaitu Akar, Umbi, Umbi, Rimpang.
2. Perbanyakan Vegetatif dengan Menggunakan Bagian Tanaman Vegetatif di Atas Tanah
 - a. Perbanyakan Vegetatif dengan tunas.
 - b. Perbanyakan Vegetatif dengan daun.
 - c. Perbanyakan Vegetatif dengan jaringan.
 - d. Perbanyakan Vegetatif dengan stek: Stek kayu keras, dan Kayu semi keras, stek kayu lunak, Bagian tanaman herba.

- e. Perbanyak Vegetatif dengan lapisan: Lapisan Udara, Lapisan Lidah, Lapisan tanah, Lapisan Gundukan, Lapisan Parit.
- f. Perbanyak Vegetatif dengan tunas: tambalan tunas (*patch*), Tunas cincin, Tunas garpu (*forkert*).
- g. Perbanyak Vegetatif dengan okulasi : Pendekatan okulasi, Pencangkakan batu, Pencangkakan veneer, Cangkak samping.

Media perbanyak vegetatif meliputi beberapa media dan campuran media yang tersedia untuk digunakan dalam perbanyak terutama untuk perakaran dan pertumbuhan tanaman kontainer. Karakteristik media perbanyak vegetatif yang baik agar hasil yang baik adalah:

1. Media pertumbuhan harus cukup kuat untuk menahan stek pada tempatnya selama *rooting*. Volume harus cukup konstan ketika kering atau basah.
2. Harus cukup menahan kelembaban sehingga frekuensi penyiraman dapat diminimalkan.
3. Harus berpori agar kelebihan air dapat dialirkan keluar.
4. Media harus bebas dari bibit gulma, patogen, rayap, nematoda
5. Media harus mampu atau cocok untuk disterilkan tanpa efek buruk.

Selain itu terdapat media yang penting dalam perbanyak vegetatif adalah memperhatikan keadaan tanah, keadaan pasir, gambut, Sphagnum Moss, vermikulit, perlit, cetakan daun, gerabah kayu, sekam gandum, dan gambut kelapa.

Keterbatasan Perbanyak Vegetatif adalah sebagai berikut :

1. Tanaman seperti kelapa & pinang sulit diperbanyak secara vegetatif.

2. Hibridisasi tidak layak dilakukan pada generasi tanaman yang diperbanyak secara vegetatif.
3. Diperlukan keterampilan dan waktu yang tinggi dalam memperbanyak tanaman secara vegetatif (Bhujbal, 2019).

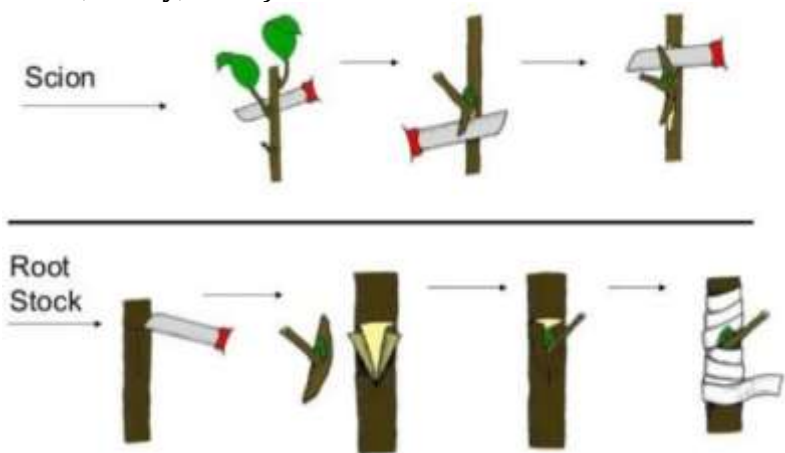
5.5 Tipe-Tipe Perbanyakan

1. Pencangkokan

Pencangkokan adalah teknik yang banyak digunakan dalam hortikultura dan kehutanan untuk produksi massal tanaman terpilih. Pencangkokan merupakan salah satu metode memperbanyak vegetatif yang paling berhasil. Teknik ini melibatkan pembentukan penyatuan antara batang atas yang diambil dari pohon induk yang diinginkan dan batang bawah yang biasanya merupakan bibit sehat yang ditanam di pembibitan. Bagian atas tanaman gabungan disebut *Scion* sedangkan bagian bawah disebut *Rootstock*. Keberhasilan penyambungan membutuhkan jaringan pembuluh yang tumbuh bersama dan penyambungan tersebut disebut Inokulasi. Agar okulasi berhasil, jaringan kambium vaskular dari tanaman stok dan batang atas harus tetap hidup sampai pencangkokan dilakukan, biasanya dalam jangka waktu beberapa minggu (Garba, S.D, M, A.K, & S, 2019).

Potongan kecil dibuat pada tangkai dan bagian ujung runcing batang atas dimasukkan ke dalam tangkai. Bentuk pencangkokan yang paling umum adalah pencangkokan sumbing, kemudian batang atas berdiameter sekitar 1 cm (0,39 In) ke cabang atau batang yang lebih tebal. Stok harus dibelah di tengah untuk membentuk celah sekitar 3cm (1,2 In) dalam; jika itu adalah cabang yang tidak vertikal maka celahnya harus dipotong secara horizontal. Ujung batang atas harus dipotong dengan jelas menjadi irisan dangkal yang panjang, lebih disukai dengan satu potongan untuk setiap permukaan tepi, dan tidak dipangkas. Potongan

ketiga dapat dibuat di ujung baji untuk membuat garis lurus. Geser tepi ke dalam celah sehingga berada di tepi stok dan bagian tengah permukaan baji berhadapan dengan lapisan kambium antara kulit kayu dan kayu. Pita di sekitar bagian atas stok untuk menahan batang atas ditempatkan dan ditutup dengan lilin cangkok atau senyawa penyegel. Ini menghentikan lapisan kambium mengering dan juga mencegah masuknya air ke dalam celah (Garba, S.D, M, A.K, & S, 2019). Pembungkusan dan perawatan selanjutnya sama dengan cangkok veneer, tetapi akar tidak perlu dipotong sehingga penyembuhan luka lebih cepat. Pastikan batang atas dan kuncup tidak terbalik (Krishnan, Kalia, Tewari, & Roy, 2014).



Gambar 5.2 : Pencangkokan. Scion (Bagian atas) dan Root Stock (Bagian Bawah)

(Sumber: What is Budding Propagation, diakses 7 Oktober 2022)

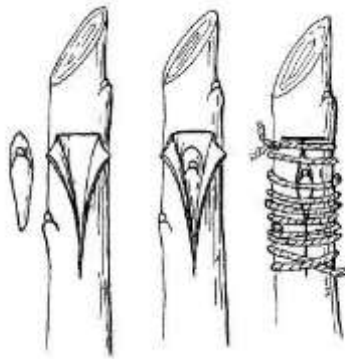
Dalam pemilihan dan penanganan Kayu scion haruslah kualitas terbaik berasal dari pucuk yang ditanam pada musim sebelumnya. Batang atas harus dipotong dengan pisau tajam dan bersih dan segera dimasukkan ke

dalam kantong plastik yang dibasahi. Ini adalah praktik yang baik untuk membersihkan alat pemotong secara teratur. Ini dapat dilakukan dengan membakar atau merendamnya dalam larutan sterilisasi. Etil alkohol juga bekerja dengan baik sebagai sterilan, meskipun mudah menguap. Solusi sterilisasi alternatif dapat dibuat dengan mencampur satu bagian pemutih rumah tangga dengan sembilan bagian air. Namun, larutan pemutih ini bisa sangat korosif terhadap logam tertentu (Bhujbal, 2019).

2. Tunas

Tunas berbeda dari okulasi karena hanya satu tunas lateral yang digunakan sebagai pengganti sebagian batang dengan beberapa tunas lateral serta tunas terminal. Keuntungan utama dalam tunas adalah bahwa satu batang atas akan menghasilkan lima atau lebih tunas untuk banyak pohon. Untuk melakukan tunas, potongan vertikal sepanjang 4 hingga 8 cm (1-1/2 hingga 3 inci) dibuat pada stok dan potongan horizontal kedua dibuat di bagian bawah potongan vertikal. Tunas disiapkan dengan memotong ke dalam batang atas 13 mm (1/2 inci) atau lebih di atas kuncup dan memotong ke bawah, masuk ke bawah kuncup dan keluar jauh di bawahnya, meninggalkan pegangan panjang di bagian bawah yang dipotong setelahnya. kuncup dimasukkan. Pelindung dapat berukuran 6 hingga 13 mm (1/4 hingga 1/2 inci) atau lebih lebar dan panjang 4 hingga 8 cm (1 1/2 hingga 3 inci) dengan kuncup terletak di tengah. Kulit batang stok yang dipotong T terbalik dinaikkan di sudut-sudut dan di sepanjang belahan vertikal untuk menerima pelindung. Kuncup dipaksa masuk ke dalam potongan dan di bawah tepi kulit kayu, berhati-hatilah agar tidak membelah kulit kayu. Setelah penyisipan, pegangan pelindung yang menonjol dipotong dengan potongan horizontal di bagian bawah sehingga pelindung

bisa muat dan bergeser sepenuhnya ke dalam potongan yang dibuat menjadi stok. Buds dibungkus dengan strip vinil lebar 13 mm yang menutupi tunas sepenuhnya. Periksa kuncup dalam dua atau tiga minggu dan bungkus kembali dengan membiarkan kuncup terbuka jika dianggap perlu. Potong bagian atas batang bawah secara bertahap saat kuncup mulai tumbuh serta setiap pertumbuhan baru di bawah cangkok (Krishnan, Kalia, Tewari, & Roy, 2014).



Gambar 5.3 : Pertunasan

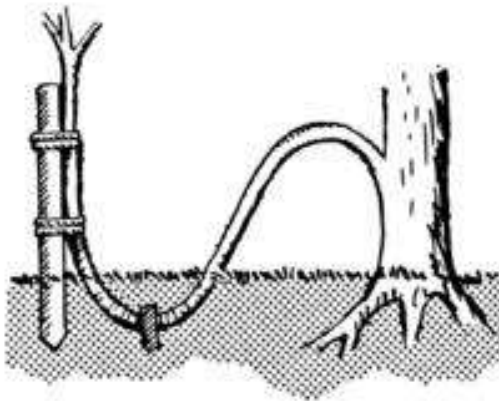
(Sumber: Establishment and Management of Plant Nursery System, 2019)

3. Pelapisan (*Layering*)

Layering digunakan pada bagian tanaman, biasanya batang diinduksi untuk menumbuhkan akar dan tunas sebelum pemisahan dari tanaman. Pelapisan lebih rumit daripada pencangkokan, tetapi memiliki keuntungan pada bagian yang diperbanyak dengan menerima air dan nutrisi dari tanaman induk yang membentuk akar secara perlahan, atau untuk memperbanyak potongan besar.

Ada berbagai jenis atau teknik dalam layering, tetapi yang paling umum adalah layering tanah, dan layering udara.

- 1) *Ground layering*: Ground layering atau gundukan tanah adalah teknik perbanyakan yang khas dengan menekuk batang fleksibel yang tumbuh rendah ke tanah. Tutup sebagian dengan tanah, sisakan 6 hingga 12 Inchi di atas tanah. Tekuk ujungnya ke posisi vertikal dan pasak di tempatnya. Tekukan yang tajam akan sering menyebabkan rooting, tetapi melukai sisi bawah cabang yang bengkok juga dapat membantu. Cabang-cabang yang ditekuk ke samping akan berakar dan dapat dipisahkan saat tanaman tidak aktif. Tanaman yang biasa diperbanyak dengan metode ini termasuk Aralia, Croton, Calliandra dan Glorybush (*Tibouchina*).



Gambar 5.4 : *Ground Layering*

(Sumber: Establishment and Management of Plant Nursery System, 2019)

- 2) *Air Layering*: Dalam pelapisan udara, daerah target terluka, atau potongan kulit kayu dihilangkan dan kemudian dibungkus dengan kain penahan kelembaban yang selanjutnya dikelilingi dalam penghalang kelembaban seperti film plastik.

Tambahkan tanah dan bahan serasah, hormon perakaran misalnya auksin sering diterapkan untuk mendorong daerah yang terluka untuk menumbuhkan akar. Ketika akar yang cukup telah tumbuh dari batang luka dikeluarkan dari tanaman induk dan ditanam (Garba, S.D, M, A.K, & S, 2019). Kalus dan akar akan terbentuk di ujung atas area ikat pinggang dalam enam sampai delapan minggu. Ketika akar sudah terbentuk dengan baik, cabang-cabang yang berlapis udara dipotong dari pohon dan ditanam langsung di lapangan atau pertama kali ditanam di wadah tanah dan kemudian ditanam di lapangan (Krishnan, Kalia, Tewari, & Roy, 2014). Tanaman yang biasa diperbanyak dengan cara *air layering* antara lain tanaman Karet, Hibiscus, Calliandra, Oleander, Pinus Ulir (Pandanus), Gardenia, Puring dan Bougainvillea.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhujbal, B. 2019. *Horticulture Nursery Management*. New Delhi: The Registrar, Yashwantrao Chavan Maharashtra Open University, Nashik.
- Chan, S. R. 2021. Industri Perbenihan dan Pembibitan Tanaman Hortikultura di Indonesia: Kondisi Terkini dan Peluang Bisnis. *Jurnal Hortuscoler*, 2(1), 27.
- Dhanil, A. 2022, Januari 30. *HomeFarming TipsWhat is Budding Propagation? | Uses | Methods*. Retrieved Oktober 07, 2022, from Ayush Kisan: <https://ayushkisan.com/agriculture-budding-propagation-uses-methods/>
- Garba, I., S.D, I., M, G., A.K, K., & S, I. 2019. Establishment and Management of Plant Nursery System. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 12(8), 44.
- Krishnan, R., Kalia, R., Tewari, J., & Roy, M. 2014. *Plant Nursery Management: Principles and Practice*. India: Evergreen Printers, Jodhpur.
- Sunarko. 2018. *Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit*. Jakarta: Media Pustaka.

BAB 6

BUDIDAYA TANAMAN

HIDROPONIK DENGAN SISTEM SUBSTRAT

Oleh Dwi Wijayanti

6.1 Pendahuluan

Hidroponik adalah budidaya tanaman dengan menggunakan bahan tanaman selain tanah yaitu serutan kayu/busu, kerikil, batu apung, pasir dan koka atau sabut kelapa. Pertanian merupakan industry yang banyak mendapatkan perhatian pemerintah karena berperan penting dalam pembangunan ekonomi jangka panjang dan kembali kembali pada perekonomian nasional.

Saat ini pertanian Indonesia menghadapi masalah baru yang mengkhawatirkan yaitu lahan pertanian yang semakin menyusut akibat desakan pertambahan penduduk dan aktivitas pembangunan, sehingga berpindah fungsinya lahan pertanian menjadi lahan garapan yang memicu pengalihan fungsi lahan pertanian. Kaplingan untuk kawasan non pertanian yaitu kawasan komersial, kawasan industry, kawasan pemukiman dan ruang public menyebabkan situasi ini mengurangi kekuatan kawasan pertanian untuk memenuhi keperluan gizi masyarakat. Pemecahan masalah tersebut memerlukan upaya untuk mencegah penurunan produksi pertanian, melalui system hidroponik yang merupakan salah satu alternative untuk mengatasi masalah kekurangan lahan pertanian.

Hidroponik merupakan kegiatan pertanian yang sedang trend dan modern yang diusahakan sedemikian rupa sehingga

dapat bekerja di lahan sempit dan tidak produktif (marginal). Bercocok tanam dengan system hidroponik memberikan hasil panen yang berlimpah, berkualitas, dan memaksimalkan nilai jual tanaman tyang dibudidayakan. Perkembangan budidaya hidroponik di Indonesia cukup menjanjikan mengingat kondisi lingkungan atau iklim yang yang tidak mendukung, permintaan akan sayuran berkualitas yang meningkat, persaingan penggunaan lahan dan masalah degradasi lahan.

Sistem hidroponik telah lama digunakan dalam skala mikro yaitu dipekarangan atau pekarangan belakang sebagai minat diri dalam bercocok tanam atau dalam aplikasi komersial skala besar. Tanaman yang biasa ditanam denga system hidroponik antara lain tanaman buah-buahan, sayuran, dan tanaman hias. Sayuran yang biasa dibudidayakan adalah selada, brokoli, sawi, pak choy, kalia, kangkung, bayam, tomat, bawang Bombay, dan lain-lainnya. Tanaman buah-buahan seperti mentimun, watermelon, timun suri, melon, stroberi, dan paprika. Untuk tanaman hias, ditanam dengan system hidroponik yaitu anggrek, krisan, gerberas, keladi, kaktus, dan lain-lain. Produksi Tanaman ini tinggi karena banyak diminati dan dibutuhkan oleh masyarakat serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

Sistem hidroponik adalah cara bercocok tanam yang mempergunakan bahan tanaman bebas tanah seperti batu timbul, pasir, gravel, kayu atau busa, serabut kelapa dan lainnya. Hal ini terjadi karen afungsi tanah sebagai penopang akar tanaman dan sebagai pembawa larutan nutrisi dapat digantikan dengan meneruskan atau mengarahkan nutrisi, air dan oksigen melalui media tanam (Roidah,2014). Terdapat dua sistem hidroponik, yaitu Hidroponik Nutrient Technique (NFT) dan Hidroponik Substrat (Chadirin,2011). Hidroponik bisa dibagi menjadi dua jenis berdasarkan media yang dipergunakan, yaitu hidroponik substrat dan hidroponik non-substrat. Hidroponik substrat adalah bercocok tanam dengan

mempergunakan media tanam tanpa tanah berbentuk padat. Media tumbuh hidroponik substrat dapat berupa gravel, pasir, batu bara dan batu bata. Hidroponik nonsubstrat adalah bercocok tanam dengan mempergunakan media tanam berupa cairan bebas tanah. Media yang dipergunakan dapat mengabsorpsi atau mencadangkan nutrisi, air dan oksigen serta dapat mendukung fungsi akar tanaman dan tanah (Lingga,2005).

6.2 Hidroponik

Hidroponik berasal dari bahasa latin yang mempunyai arti air, dan ponos adalah tenaga. System hidroponik diketahui dengan istilah *soilless farming* atau pertanian bebas tanah. Ini pertama kali dikembangkan di Amerika pada abad ke-20 dan masuk ke Indonesia sekitar tahun 1980-an. Pada awal tahun 1930-an, William Frederick Gericke dari Berkley, California adalah orang pertama yang memelopori system hidroponik, system penanaman yang menggunakan air kaya unsur hara dan mineral bebas tanah. Saat ini, hidroponik banyak digunakan dalam pertanian dan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan system pertanian tradisional. System hidroponik mampu mengurangi risiko yang bersangkutan dengan tanah atau masalah budidaya salah satunya gangguan serangan, bakteri dan jamur penghuni tanah. System hidroponik lebih mudah dirawat, menghilangkan kebutuhan akan pengendalian gulma dan penanaman saat menanam tanaman. Faktor-faktor internal dan eksternal yang membatasi bercocok tanam di tanah seperti suhu, kelembaban, nutrisi dan pH dalam system hidroponik bisa diatur (Al-Khodmany, 2018).

Budidaya tanaman dengan system hidroponik dikembangkan dari hasil percobaan meneliti media tumbuh tanaman dan komponen tanaman untuk mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman yang dialirkan oleh larutan nutrisi yang

mengandung nutrisi penting untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman (Resh, 20014).

Hidroponik adalah system budidaya pertanian yang tidak memakai lahan atau tanah, jadi hidroponik adalah kegiatan pertanian atau kegiatan yang dilakukan dengan memakai air sebagai sarana pengganti tanah. Jadi system budidaya dapat menggunakan lahan sempit, tetapi dalam pertanian system budidaya hidroponik sangat luar biasa karena bisa dilakukan dipekarangan rumah, di atap rumah atau lahan lainnya (Roidah,2014).

System hidroponik adalah teknologi untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman pada larutan nutrisi yang menyiapkan semua nutrisi yang diperlukan untuk perkembangan tanaman yang optimal, baik melalui penggunaan media seperti sabut kelapa, pasir, serbuk gergaji, kerikil, kayu atau busa dan lainnya atau dukungan mekanis (Lingga, 2002).

Pada prinsipnya tumbuhan dapat hidup pada saat ditanam karena tersedianya unsur hara. Ketika unsur hara ini ditambahkan ke dalam air yang diolah, tanaman dapat mampu hidup dan menghasilkan panen produksi yang sama (Pascual dkk., 2018). Nutrisi merupakan factor terpenting dan factor penentu kualitas dan performa tumbuhan. Larutan nutrisi dasar terpenting adalah nitrogen (N), fosfor (P), Potasium (K), Kalsium (Ca), Sulfur (S) dan magnesium (Mg), ditambah dengan mikronutrien. Perbedaan budidaya hidroponik dengan budidaya konvensional adalah pada system hidroponik makanan atau nutrisi sudah disediakan dan pada tanaman konvensional akar mencari makanannya sendiri.

Menanam dengan system hidroponik dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun. Dalam system pertanian tanaman hidroponik ini tanah diganti dengan media tanam lain sebagai substrat akar, dan nutrisi yang diberikan oleh air dialirkan langsung ke akar agar tanaman tanaman dapat bertahan hidup

dan tumbuh. Nutrisi esensial yaitu air, nutrisi, cahaya, oksigen, dan bantuan fisik. Tanah berperan penting dalam memberikan bantuan fisika tanaman, beserta nutrisi, namun lama kelamaan, unsur hara di dalam tanah menjadi habis karena tanaman tidak tumbuh optimal (Purbajanti dkk., 2017).

Factor kunci dalam kualitas produksi dan budiday adalah nutrisi. Nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan belerang serta nutrisi makro merupakan larutan hara yang baik bagi tanaman, karena proses ion tanaman diserap larutan hara yang terus menerus disuplai dalam jumlah atau konsentrasi rendah, sehingga hara yang terlalu maksimal untuk mempengaruhi hasil panen (Svastika dkk., 2018).

Beberapa system pertanian menggunakan hidroponik karena ketersediaan lahan yang terbatas, hemat air, tenaga kerja dan lahan. Hidroponik adalah budidaya tanaman bebas tanah, agar virus dan hama yang berasal dari tanah tidak mempengaruhi tanaman, unsur hara atau pupuk yang dibutuhkan tanaman dengan system hidroponik bisa diatur sesuai kebutuhan, sehingga tepat tempatnya tanpa pestisida dan lebih higienis, meningkatkan frekuensi panen. Kelebihan tanaman yang ditanam secara hidroponik adalah produktivitasnya maksimal, karena tanaman ini bisa tumbuh setiap musim, perkembangan tanaman lebih cepat dan kualitas panen maksimal, kualitas daun, bunga dan buah lebih sempurna. Penggunaan pupuk pada saat budiday system hidroponik , lebih mudah prosesnya, lebih hemat, dan lebih ramah lingkungan.

Purbajanti dkk, (2017) meyakini bahwa budidaya hidroponik memiliki keunggulan yaitu penyimpanan unsur hara banyak, tanaman tumbuh lebih cepat dan memberikan hasil yang optimal dibandingkan budidaya konvensional, waktu investasi lebih cepat karena tidak ada pengolahan tanah dan pembajakan, membebaskan tumbuhnya dari hama, gulma dan penyakit serta mengurangi konsumsi air. Ada dua jenis system

tanam hidroponik berdasarkan media tanam, yaitu budidaya kultur air dan kultur agregat. Ada banyak jenis hidroponik seperti system wick, dimana system ini paling sederhana dibandingkan dengan system lainnya. System hidroponik wick menggunakan sumbu yang terhubung ke pot dan larutan nutrisi (ElKazzaz, 2017).

Perlakuan pemberian nutrisi campuran dengan media berbeda berpengaruh nyata terhadap seluruh pengamatan kandungan klorofil, berat basah, jumlah daun, dan tinggi tanaman pada seluruh tanaman (Manullang, 2019). Hidroponik adalah bercocok tanam dengan menggunakan media air dan air sebagai medianya (Kristi, 2018) dan penyiapan larutan nutrisi buat produktivitas menggunakan atau tanpa media substart (Vinci dan Mattia, 2019).

6.3 Keuntungan Budidaya Hidroponik

Budidaya hidroponik memiliki banyak keuntungan, karena tidak hanya dapat dilakukan di ruang kecil, tetapi juga berkontribusi pada perkembangan tanaman yang subur dan cepat. Berbeda dengan teknik tanaman tradisional yang memakai tanah, dengan teknik hidroponik tanaman tidak kekurangan unsur hara, karena unsur hara yang diberikan larut dalam air dan lebih mudah diabsorpsi oleh akar. Substrat hidroponik sangat cocok untuk tanaman buah.

Kelebihan hidroponik adalah keberhasilan tanaman dalam pertumbuhan dan produksi lebih terjamin, penggunaan lebih efisien dan terpaan hama penyakit terkontrol, aplikasi pupuk lebih efektif, tanaman yang mati lebih cepat diganti, bila baru mereka tidak menginginkan banyak pekerjaan manual, karena cara kerjanya lebih efisien, ekonomis dan terstandar, tanaman dapat tumbuh lebih cepat dan dalam kondisi tidak tercemar dan rusak, panen lebih kontinyu dan lebih maksimal dibandingkan dengan konvensional. Pada penjualan hidroponik

harga lebih maksimal daripada produk non-hidroponik, beragam tanaman tertentu dapat dibudidayakan selain musimnya, tidak ada risiko banjir, erosi, kekeringan atau ketergantungan pada kondisi alam, budidaya dapat dilakukan di lahan atau area terbatas misalnya diatap, digarasi atau didapur (Roidah,2014).

Menurut Susilawati (2019), Keuntungan dari metode budidaya hidroponik adalah tanaman yang dihasilkan lebih tinggi dari teknik tradisional, metode standar untuk memudahkan pekerjaan, menggunakan air secara efisien, mengendalikan hama dan gulma lebih mudah. Perpindahan lokasi dan budiday merupakan salah satu keuntungan dari system budidaya hidroponik, karena mudah untuk membudidayakan tanaman meskipun berada ditempat asalnya, yang berkaitan dengan panen, karena hidroponik dapat dipraktekkan di setiap musim dan akan mempengaruhi dan bergerak menuju perkembangan tanaman yang lebih maksimal dan lebih sesuai. Penanaman secara tradisional memerlukan lahan tanam yang cukup luas sehingga keterbatasan ruang dalam system hidroponik tidak menjadi kendala, sehingga lahan yang terbatas atau sempit dapat dimanfaatkan dengan baik.

Pasokan nutrisi ke tanaman secara langsung, pH larutan nutrisi dapat disesuaikan untuk menetapkan pasokan nutrisi, tidak ada unsur hara yang hilang melalui pencucian, dan dibutuhkan sesuai kebutuhan pasar, mengurangi risiko hama dan jamur, pengendalian penyakit, mempersingkat penanaman (Roberto, 2003).

6.4 Hidroponik Sistem Substrat

Hidroponik substrat adalah system hidroponik yang umum dan sederhana. Hidroponik substrat tidak menerapkan air sebagai medianya, melainkan media tumbuh padat (bukan

tanah) yang dapat mengabsorpsi dan mensuplai oksigen, nutrisi dan air, serta tanah yang berperan untuk menopang akar tanaman. Hidroponik substrat adalah metode bercocok tanam dimana akar mampu tumbuh pada media berpori yang terpisah dari tanah serta dialiri dengan larutan nutrisi untuk ketersediaan air, nutrisi, dan oksigen yang cukup bagi tanaman (Nelson, 2009). Keunggulan hidroponik jenis ini adalah memiliki kemampuan mengabsorpsi dan mencadangkan serta memindahkan air, tidak mempengaruhi pH air, tidak berubah warna dan tidak gampang lapuk (Ricardo,2009).

Sistem substrat atau sering disebut dengan system hidroponik yang mengaplikasikan media tumbuh selain air untuk mendorong perkembangan dan produksi tanaman, system ini meliputi :

a. *Sand Culture*

Sand culture biasa disebut dengan "*Sandponics*" yang berarti budidaya tumbuhan di lingkungan pasir. Pertumbuhan dan produksi budidaya tanpa tanah pertama kali diperkenalkan secara komersial dan dilakukan di hamparan berpasir di mana pipa irigasi tetes dipasang. Budidaya pasir saat ini sedang diperbesar sebagai teknologi yang lebih maju dan menarik, khususnya di Negara-negara dengan gurun pasir. Tekniknya dibuat dengan membuat system drainase kemudian ditutup dengan pasir yang nantinya menjadi hamparan tanaman tetap, kemudian tanaman ditanam langsung di pasir tanpa tangki dan diterapkan irigasi tetes atau infus yang dikelola secara terpisah.

b. *Gravel Culture*

Gravel Culture merupakan bercocok tanam hidroponik dengan mengaplikasikan kerikil sebagai media penyangga system akar tanaman, sehingga cara ini sangat trend sebelum perang Dunia II, menggunakan kolam yang

berbentuk membujur sebagai bedengan kemudian mengisinya dengan kerikil dan secara berkala, larutan nutrisi dimuat secara kontinyu dan dapat digunakan kembali atau digunakan melalui irigasi tetes. Tanaman yang ditanam diatas kerikil menerima nutrisi dari larutan yang diberikan.

c. *Rock Wool*

Rock Wool merupakan nama universal dari media tumbuh utama yang dimajukan dalam sistem penanaman tanaman bebas kotoran. Bahan-bahannya diekstraksi dari batuan basalt yang berkarakteristik inert dan dipanaskan hingga mencair, kemudian cairan tersebut dipintal seolah membentuk aroma yang menjadi benang kemudian dipadatkan seperti kain wol batu. *Rock Wool* kebanyakan dibungkus dengan plastic, *rockwool* juga populer sebagai media tanam dalam system bag culture. *Rockwool* sering digunakan untuk persemaian benih sayuran dan tanaman hias.

d. *Bag Culture*

Bag culture adalah bercocok tanam tanpa tanah dengan menerapkan kantong plastic (polybag) yang dimuat media tumbuh seperti kulit kayu, serbuk gergaji, kulit kayu, perlite, arang sekam, coco peat. Irigasi tetes biasanya digunakan dalam system ini. System tanaman kantong ini direkomendasikan untuk pemula saat belajar teknologi hidroponik karena system ini tidak menimbulkan banyak risiko saat menanam tanaman.

Hidroponik dibagi menjadi dua jenis tergantung media tumbuh yang diaplikasikan, yaitu hidroponik substrat dan non-substrat. Hidroponik substrat adalah budidaya tanaman dalam media yang tidak membutuhkan tanah dengan keadaan padat.

Sistem substrat adalah sistem hidroponik yang menerapkan substrat untuk membantu pertumbuhan tanaman (Suryani, 2015). Substrat yang digunakan sebagai media tanam memiliki kontrol yang signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Substrat yang baik menyediakan nutrisi, kelembaban aman dan salurannya baik, harus mampu memasok oksigen, air, unsur hara, dan tidak boleh mengandung zat racun tanaman. Bahan yang diaplikasikan dalam hidroponik substrat termasuk pasir, batu apung, serbuk gergaji, dan lain-lainnya. Bahan tersebut dapat mengabsorpsi unsur hara, air dan oksigen serta mendukung akar tanaman (Lingga, 2004).

Media yang digunakan pada substrat hidroponik memenuhi beberapa syarat yaitu memiliki daya ikatan air yang baik (Maitimu dan Suryanto, 2018), berpori, ringan, tidak lembek atau tidak mudah menggumpal, tidak beracun (mengandung racun), memiliki partikel besar dengan kecukupan partikel berpori (olle dkk.,2012).

Media tumbuh merupakan hal penting yang hendak diperhatikan ketika menanam dengan system hidroponik, karena media tumbuh bekerja sebagai penyimpan dan penopang nutrisi bagi tanaman. Jenis atau tipe media yang bisa diperlukan untuk bercocok tanam dengan system hidroponik bisa terdiri dari berbagai jenis bahan organik dan anorganik. Media tanam dengan system substrat harus menggunakan media yang memiliki daya ikat air yang baik namun tidak memunculkan efek lain pada tanaman, dengan biaya yang relative murah untuk memperoleh produk yang berkualitas baik.

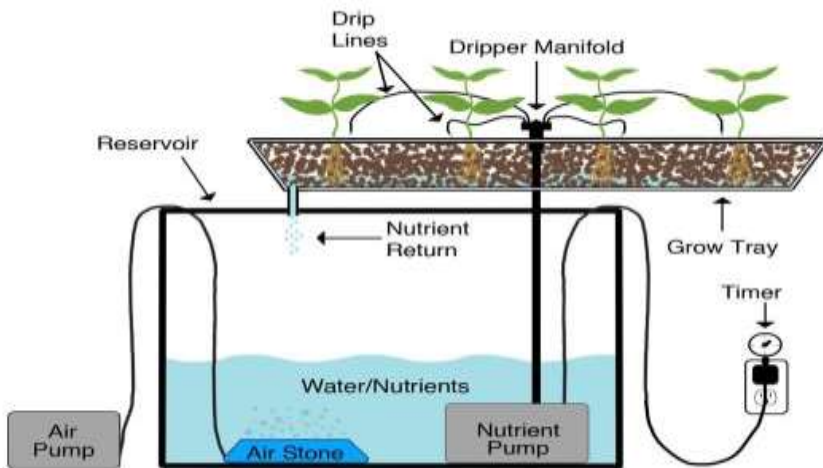
Di pasaran banyak sekali jenis substrat seperti rockwool, cocopeat, hydroton, poor sand, dan lain-lainya. Problem yang timbul adalah tingginya harga media substrat tersebut. Oleh sebab itu, perlu adanya alternative yang gampang didapatkan, tersedia secara kontinyu dan murah,

seperti buangan pecahan batu bata, pasir pantai, ijuk, pecahan genteng, serat kayu, serbuk gergaji, arang sekam dan lainnya. Gajewski (2009) menyatakan bahwa substrat serbuk kayu, go-green dan dapat diaplikasikan sebagai alternatif substrat rockwool dalam aplikasi hortikultura. Bahan organik dapat mengoptimalkan daya ikat air, kelarutan nutrisi, P, K, Ca, Mg (Hayes dan Clapp., 2001).

Media tumbuh berguna sebagai tempat menahan akar tanaman dan mengabsorpsi unsur hara saat diairi atau diteteskan. Larutan unsur hara tersebut kemudian diabsorpsi oleh akar tanaman (Hartus, 2006). Ada banyak jenis media tumbuh dalam sistem hidroponik yang dapat diadaptasikan dengan ragam tanaman. Hesamai (2012) menyatakan bahwa materi organik mempertahankan kelembaban dan materi organik adalah objek yang baik untuk memastikan porositas dalam media kemajuan. Pemilihan media ditentukan oleh jenis hidroponik yang digunakan dan ragam tanaman yang ditanam. Media yang digunakan harus sesuai dengan jenis tanaman untuk menunjang kemajuan dan perkembangan tanaman, untuk hasil yang lebih baik. Objek tumbuh hidroponik yang banyak dipakai antara lain arang sekam, coco peat, pakis, dan tandan buah berongga. Bahan-bahan tersebut yakni sampah pertanian organik yang belum dimanfaatkan, namun memenuhi ciri-ciri media tumbuh yang baik (Fahmi, 2013). Pemberian dosis larutan unsur hara dan media tanaman yang ideal dalam media tanam hidroponik dapat memberikan hasil panen yang maksimal.

Media yang terbuat dari bahan organik memiliki banyak keunggulan dibanding media tanah seperti bobot yang lebih ringan, kualitas yang beragam dan jenis yang sama, tidak ada penyakit patogen, dan lebih steril. Pemakaian bahan organik untuk media substrat lebih unggul dibandingkan bahan anorganik, karena bahan organik mampu memberikan nutrisi buat tanaman dan bahan organik juga mempunyai pori-pori

besar dan kecil yang hampir sama, sirkulasi angin cukup baik dan daya absorbnya tinggi. Media tumbuh organik lebih meningkatkan perkembangan bibit tanaman, wujud dan komposisi media tumbuh organik juga lebih mampu menjaga kesetimbangan dan lebih mudah diperoleh (Fitriani, 2011).



Gambar 6.1 : Budidaya Hidroponik Sistem Substrat

Sumber : budidayahewandantanaman.com

Media Tanam Hidroponik Substrat yaitu:

1. Arang Sekam

Media tumbuh arang sekam padi akan menjadi media tumbuh yang paling umum digunakan masyarakat Indonesia untuk bercocok tanam dengan media tanam hidroponik, karena dengan menggunakan arang sekam sebagai media tanaman hidroponik memiliki banyak keuntungan yang akan didapatkan diantaranya: murah, steril dan hemat waktu. Arang sekam bakar merupakan alternative yang dapat meminimalkan penggunaan tanah sebagai media pot, dan sifat dari media tumbuh ini yaitu

media tumbuh yang porous dan steril merupakan upaya untuk memaksimalkan hasil pertanian (Ismail, 2013). Tanaman yang cocok untuk ditanam menggunakan arang sekam bakar adalah tomat, paprika, dan mentimun. Media tumbuh ini gampang diperoleh dan sewanya terjangkau. Media tumbuh ini ramah lingkungan dan daya cadang air yang sangat baik, porositas tinggi dan pH netral.

2. Ampas Tebu

Media tanam ampas tebu sering digunakan sebagai media tanam hidroponik substrat, yang dapat ditemukan pada industri gula. Limbah ini merupakan hasil pengepresan tebu dan mengandung lignoselulosa, hemiselulosa, kaya nutrisi, banyak mengandung air dan gula.

3. Pasir

Media tanam pasir juga banyak digunakan untuk membuat media hidroponik substrat, selain jenisnya yang bagus, media ini juga sangat mudah ditemukan.

4. Cocopeat

Coco peat adalah sabut halus yang didapatkan dari proses penggilingan sabut kelapa. Keunggulannya adalah gampang meresap dan mencadangkan air, berpori, menopang air dan unsur hara, serta menetralkan keasaman tanah. kecuali ramah lingkungan coco peat memiliki daya asorbs air yang tinggi (Sani, 2015)., Media tumbuh ini memiliki pH stabil 5-6,8.

5. Kerikil

Kerikil kecil memiliki sifat seperti pasir. Kandungan udara dan nutrisinya cukup tinggi sebagai ruang pertumbuhan akar yang optimal. Kerikil memiliki banyak pori-pori untuk membantu sirkulasi nutrisi dan angin bagi tanaman, pori-

pori ini membantu akar tumbuhan berkembang dengan baik, media tanam ini sulit menahan air, sehingga harus bekerja keras untuk menyirami tanaman.

6. Rockwool

Rockwool adalah serat mineral atau wool biasa digunakan, mediumnya tersusun dari batuan (basalt, batu kapur, atau batu bara, kaca atau keramik) yang dilelehkan pada suhu maksimum, kemudian hasil lelehan tersebut dipintal atau dicetak menjadi serat-serat seperti gula kapas dan sesudah didinginkan serat-serat tersebut dipotong sepadan dengan ukuran yang diinginkan, ditentukan dan digunakan untuk tujuan yang berbeda. Media ini memiliki keunggulan menahan air dan udara untuk akar tumbuh dan menyerap unsur hara, ramah lingkungan, dan akar tetap lurus dan stabil, tidak mengandung penyakit pathogen tanaman, mampu menahan air 14 kali lebih banyak dari media kapasitas media penahan tanah, memiliki kerapatan ringan, mengoptimalkan penggunaan pupuk.



Gambar 6.2 : Media Tanam Hidroponik Substrat

Sumber: <http://hidroponik%20substrat/HIDROPONIK>.

Sistem tanam hidroponik yang cocok adalah pengairan pupuk. Pemupukan adalah teknik penggunaan nutrisi melalui sistem irigasi, irigasi yaitu pemupukan dan pengairan. Irigasi dilakukan dengan menitikan larutan melalui pipa irigasi dengan pompa agar unsur hara terdistribusi secara optimal dan memenuhi kebutuhan tanaman. Ujung selang dilengkapi dengan penetes agar dapat menyalurkan nutrisi ke tanaman. Keuntungan irigasi tetes adalah memungkinkan untuk mengatur jumlah nutrisi yang diberikan dan meminimalkan pemborosan nutrisi karena larutan nutrisi tidak lagi mengalir ke reservoir. Bentuk paling sederhana dari sistem infus ini adalah dengan menggunakan botol air mineral bekas yang dilubangi dan diletakkan secara vertikal sehingga botol tersebut menggantung ke bawah melalui pipa kecil dengan emitor untuk mengatur jumlah air. Air yang dialirkan disebut

irigasi tetes. Aplikasi irigasi tetes adalah berupa infus dimana air disimpan dalam botol bekas, air akan mengalir melalui kran dengan sendirinya secara horizontal, bahkan tanpa bantuan pompa, air akan mengalir melalui kran dengan sendirinya. Di dalam tabung infus, terdapat alat penyesuaian tetesan yang mengatur jumlah air yang disedot keluar dari tabung. Jumlah tetes per satuan waktu mempengaruhi laju aliran yang dipancarkan dari pipa. Ukuran outlet air gampang diatur sesuai keinginan, sehingga debit air yang keluar sesuai dengan kebutuhan air tanaman. infus cocok diterapkan untuk menanam tanamn pohon buah-buahan karena akar pohon buah-buahan lebih kokoh daripada akar sayuran.

Hidroponik substrat memiliki banyak keunggulan dibandingkan system hidroponik lainnya, namun hidroponik substrat juga meiliki beberapa kelemahan yaitu jenis tanaman tidak terlalu banyak memiliki substrat dan ganggang mudah tumbuh (Yuwono, 2009).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Kodmany. K. 2018. *The Vertical Farm: A Review of Developments and Implications for the Vertical City*. Buildings, 8, 24; doi:10.3390/buildings8020024
- El-Kazzaz., K. A. 2017. *Soilless Agriculture a New and Advanced Method for Agriculture Development: an Introduction*. Research Article, Agri Res &Tech: Open Access Journal Volume 3 Issue 2, DOI: 10.19080/ARTOAJ.2017.03.555610
- Fahmi., Z. I. 2013. *Media Tanam Sebagai Faktor Eksternal Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman*. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. Surabaya.
- Fitriani Hamli, Iskandar M. Lapanjang dan Ramal Yusuf. 2015. *Respon Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L.) Secara Hidroponik Terhadap Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair*. Hal 291 dan 295
- Gajewski M, Kowalczyk, Bajer M, and Radzanowska., J. 2009. *Quality Eggplant Fruits In Relation To Growing Medium Used In Greenhouse Cultivation And To A Cultivar*. Journal Horti Agrobot. 37(1): 229-234. URL:<http://www.notulaeobotanicae.ro/index.php/nbha/article/viewFile/3126/2965>
- Hartus., T. 2006. *Berkebun Hidroponik Secara Murah*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya
- Hayes., M.H.B, and Clapp., C.E. 2001. *Humic Substances: Considerations Of Compositions, Aspects Of Structure And Environ Mental Influences*. Journal Soil Science 166, 723-737. DOI: 10.1097/00010694200111000-00002.

- Hesami A. 2012. *Date-Peat As An Alternative In Hydroponic Strawberry Production*. Journal Agriculture. 7(23): 3453-3458. DOI: 10.5897/AJAR11.1933.
<https://dlhk.sidoarjo.go.id/downloads/HIDROPONIK.pdf>
- Ismail, F. 2013. *Media Tanam Sebagai Faktor Eksternal Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman*. Jurnal Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. Surabaya
- Kristi, Ardath. 2018. *Hidroponik Rumahan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Lingga, P. 2004. *Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya: Jakarta
- Lingga, P. 2005. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya : Jakarta
- Lingga, P. 2002. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Depok.
- Maitimu, Dyah Kartika, dan Agus Suryanto. 2018. *Pengaruh Media Tanam Dan Konsentrasi AB-Mix Pada Tanaman Kubis Bunga (Brassica Oleraceae Var Botrytis L.) Sistem Hidroponik Substrat*. Jurnal Produksi Tanaman 6(4): 516–23.
- Manullang, Ijan Fernando., Syafrizal Hasibuan, dan Rita Mawarni C.H. 2019. *Pengaruh Nutrisi AB Mix dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa) Secara Hidroponik dengan Sistem Wick*. Agricultural Research Journal. 15 (1).
- Nelson, R. 2009. *Methods Of Hydroponic Production*. Journal of aquaponics. 4(1):24-30
- Olle M, Ngouajio and M, Siomos A. 2012. *Vegetable quality and productivity as influenced by growing medium*. Journal Agri, 99(4): 399-408. URL: http://www.zemdirbysteagriculture.lt/wpc-content/uploads/2013/02/99_4_tomas_str9.pdf

- Pascual M.P, Gina A. Lorenzo, Arneil G. Gabriel. 2018. *Vertical Farming Using Hydroponic System: Towrd a Sustainable Onion Production in Nueva Ecija*, Philippines
- Purbajanti, Endang Dwi., Widyati Slamet, dan Florentina Kusmiyati. 2017. *Hydroponic Bertanam Tanpa Tanah*. Semarang: Digimedia Press.
- Resh.,H.M. 2004. *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook Of Soilless Foodgrowing Methods*. Sixth Edition. New Jersey (US): Newconcept Press, Inc. 567 p.
- Roberto, K. 2003. *How to Hydroponics* (4th ed.). New York: The Futuregarden Press
- Roidah, Ida Syamsuh. 2014. *Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik*. Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO. Vol. 1. No. 2. Hal 43-50.
- <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=419074&val=8951&title=PEMANFAATAN%20LAHAN%20DENGAN%20MENGUNAKAN%20SISTEM%20HIDROPONIK>
- Sani B. 2015. *Hidroponik*. Penebar swadayaJakarta: 2015
- Suprijadi., Nuraini, N., dan M. Yusuf. 2009. *Sistem Kontrol Nutrisi Hidroponik Dengan Menggunakan Logika Fuzzy*. Jurnal Auto Central Institut. 5: 31-36. Vol 1 (1). ISSN : 2085-2517
- Susilawati. 2019. *Dasar-dasar Bertanam secara Hidroponik*. Palembang: Universitas Sriwijaya
- Swastika, Sri., A. Yulfida dan Y. Sumitro. 2018. *Budidaya Sayuran Hidroponik Bertanam Tanpa Media Tanah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP): Riau. Kementerian Pertanian.

- Vinci, G., and Mattia, R. 2019. *Hydroponic Cultivation: Life Cycle Assessment of Substrate Choice*. Emerlard Insight.
- Wahbah al-Zuhaili. 2011. *Fiqh Islam Wa Adilatuhu*, Penerjemah: Abdul Hayyie al-Kattani, Jakarta: Gema Insani
- Yuwono, N.W. 2009. *Membangun Kesuburan Tanah Di Lahan Marginal*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 9(2) 137-141.

BAB 7

BUDIDAYA TANAMAN

HIDROPONIK DENGAN SISTEM NON SUBSTRAT

Oleh Husainah Yusuf

7.1 Pendahuluan

Bidang pertanian sangat diperlukan pada bagian pertumbuhan ekonomi terutama di Indonesia mengingat lahan pertanian di Indonesia semakin lama semakin berkurang dikarenakan digunakan sebagai lahan pemukiman. Dampak hal tersebut membuat para petani memikirkan suatu cara dalam mengatasi produksi bidang pertanian. Salah satunya adalah dengan menggunakan hidroponik.

Istilah 'Hidroponik' berasal dari kata Yunani 'hydro' berarti air dan 'ponos' berarti tenaga kerja. Hidroponik merupakan teknik pertanian modern menggunakan larutan nutrisi yang berasal dari tanah untuk memproduksi tanaman (Khan, Kurklu, Ghafoor, Ali, Umair, & Shahzaib, 2018).

Dengan kata lain hidroponik adalah suatu teknik budidaya tanaman dengan menggunakan media pertumbuhan selain tanah atau dengan kata lain menggunakan media air. Tanaman yang dibudidayakan dengan menggunakan hidroponik biasanya berupa tanaman yang sangat mudah dibudidayakan seperti tanaman hias, sayuran, dan buah-buahan.

Penggunaan hidroponik sangat menguntungkan bagi para petani karena dapat meningkatkan kualitas serta hasil produksi walau dengan menggunakan lahan yang terbatas.

Manfaat hidroponik adalah waktu tanam yang lebih singkat dibandingkan dengan penanaman konvensional, diproduksi sepanjang tahun, meminimalisir hama penyakit dan penyiangan, penyemprotan, penyiraman dapat dihilangkan (Nisha, Somen, Kaushal, Narendra, & Chaurasia, 2018).

7.2 Teknik Hidroponik Non Substrat

Berdasarkan cara pemberian nutrisi ke akar tanaman, hidroponik dikelompokkan menjadi 2 jenis. Jenis pertama hidroponik yang menggunakan media padat (substrat) sebagai media tanam berupa batu kerikil, pasir, batu bata, dan arang sekam. Jenis kedua adalah hidroponik yang hanya menggunakan air sebagai media tanamnya (non-substrat) (Harahap, Harahap, & Gultom, 2020).

Ada beberapa jenis sistem hidroponik non substrat yaitu: a) *Wick system*; b) *Ebb dan Flow System*; c) *NFT (Nutrient Film Technique) System*; d) *Aeroponic System*; dan e) *Water Culture System* (Permadi, Yuliana, Wardhani, Nastiti, & Prasetyo, 2020).

7.2.1 Wick System (Sistem Sumbu)

Hidroponik Wick System merupakan sistem hidroponik paling sederhana. Prinsip kerja wick system membutuhkan sumbu yang menggabungkan antara larutan nutrisi dengan tanaman (Khodijah & Kusmiadi, 2021). Wick system menggunakan wadah tanaman berupa sistem pasif yang artinya tidak ada bagian yang bergerak dan suplai unsur hara akan langsung diserap oleh akar tanaman (Hayati & Mertha, 2020). Kelebihan *hidroponik wick system* adalah tidak membutuhkan media yang mahal karena tanaman akan disuplai air dan nutrisi secara terus menerus (Narulita & Mawarni, 2019). Hidroponik wick system dapat dilihat pada gambar 7.1.



Gambar 7.1 : Prosedur Hidroponik Wick System
(Permadi, Yuliana, Wardhani, Nastiti, & Prasetyo, 2020)

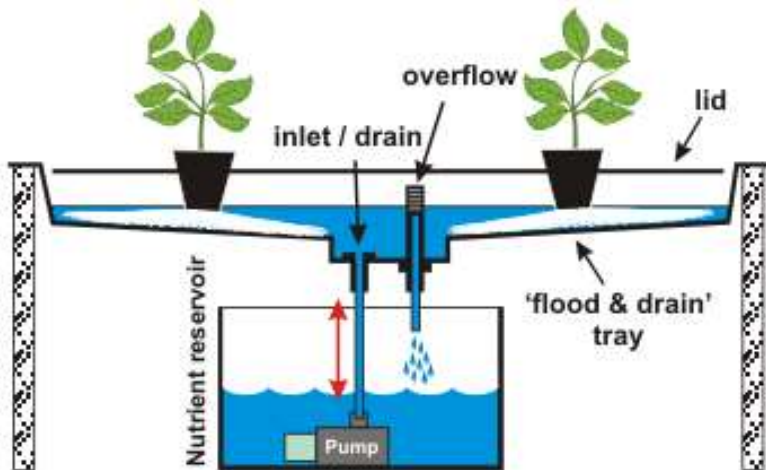
7.2.2 Ebb and Flow System (Sistem Pasang Surut)

Sistem hidroponik Ebb and Flow atau Banjir dan Drainase adalah bentuk sistem tanpa tanah dalam bercocok tanam. Sistem ini terdiri dari larutan nutrisi, pompa submersible, wadah untuk larutan dan tanaman, timer, tabung, dan media tanam yang cukup untuk menambatkan tanaman. Dalam prosesnya, larutan dari wadah dipompa ke akar tanaman melalui tabung yang menghubungkan sistem. Solusinya dibiarkan tinggal selama waktu tertentu sebelum dialirkan kembali ke reservoir. Pemompaan dan pengeringan larutan bekerja dengan pengatur waktu untuk jangka waktu tertentu yang memungkinkan larutan diangin-anginkan dan nutrisi terus disuplai untuk tanaman. Untuk jagung, informasi tentang konsentrasi kritis fosfornya sudah tersedia, maka

penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan menilai kesesuaian sistem pasang surut dalam menentukan konsentrasi kritis fosfor dalam jaringan tanaman (Barbadillo, Armecin, & Siarot, 2021).

Sistem pasang surut dapat menjadi dasar seperti ember plastik kecil dengan beberapa pelet tanah liat yang diperluas atau media batu lainnya yang Anda berikan air dan tiriskan. Ini juga bisa serumit menambahkan tempat tidur berisi media besar ke sistem aquaponik dan membanjirinya dengan limbah cair dari sistem. Dalam setiap contoh, baki tumbuh untuk sementara dibanjiri dengan larutan setiap beberapa jam, menenggelamkan akar sebelum kembali ke reservoir. Karena dukungan akar dan tingkat oksigen yang dapat mereka berikan, sistem pasang surut sangat bagus untuk menanam hampir semua hal, tetapi terutama tanaman buah. Anda hanya perlu memastikan bahwa bagaimanapun itu dilakukan, penyiapan dapat menopang berat seluruh media dan air dan wadah Anda terkuras sepenuhnya (Yuvaraj & Subramanian, 2020). Sistem hidroponik Ebb dan Flow dapat dilihat pada gambar 7.2 .

Cara kerja sistem hidroponik ebb and flow adalah dengan memberikan larutan pupuk dan air dari reservoir naik melalui pompa air di dataran banjir sampai mencapai tingkat yang ditentukan dan tetap di sana untuk jangka waktu tertentu, memberikan nutrisi dan kelembaban bagi tanaman (Kumar, Singh, Yadav, & Singh, 2021).



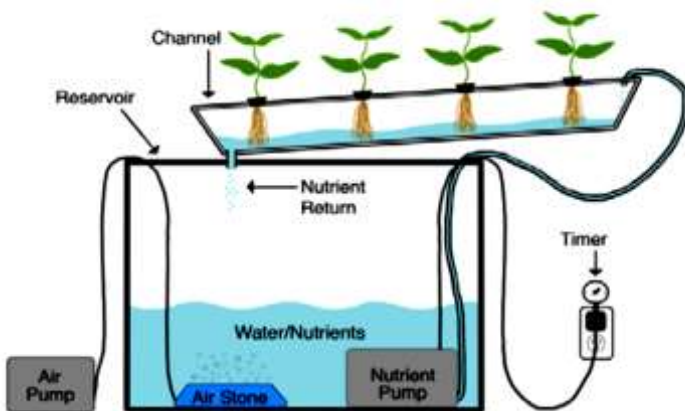
Gambar 7.2 : Prosedur Hidroponik Ebb and Flow
(Yuvaraj & Subramanian, 2020)

7.2.3 Nutrient Film Technique (NFT)

Teknik hidroponik NFT adalah larutan nutrisi atau air yang bersirkulasi ke seluruh sistem; dan tanpa pengaturan waktu, air masuk ke bak naik dengan menggunakan pompa. Sistem dimiringkan pada suatu sudut, memungkinkan larutan nutrisi mengalir melalui akar dan masuk ke reservoir di bawahnya. Akar tanaman disuspensikan dalam larutan nutrisi hidroponik dan ditempatkan di saluran atau pipa. Akar, di sisi lain, rentan terhadap infeksi jamur karena mereka terus-menerus terendam air atau nutrisi (Kumar, Singh, Yadav, & Singh, 2021). Banyak sayuran berdaun hijau dapat dengan mudah ditanam dalam sistem ini, dan digunakan secara luas untuk produksi selada komersial. Kualitas utama dari teknologi ini adalah irigasi dan larutan nutrisi didaur ulang beberapa kali. Sistem ini biasanya disesuaikan untuk berbagai pertumbuhan tanaman dan merupakan solusi sempurna untuk menanam tanaman siklus pendek seperti sereal, selada, dan lain-lain. Teknik ini mirip dengan metode pasang surut karena berbagai

alasan. Teknik Ini terdiri dari pipa resirkulasi yang memungkinkan konversi air bekas atau larutan nutrisi dari reservoir menjadi wadah yang dapat dibersihkan. Selain itu, sistem penanaman sepenuhnya mengandalkan pompa air untuk memberikan resirkulasi larutan dan nutrisi ke tanaman (Grigas & Steponavičius, 2019).

Teknik serbaguna ini menggunakan saluran atau palung, dipasang sedikit miring untuk tujuan drainase, dan mengalirkan aliran air yang sangat dangkal ke akar. Hal ini dapat dilakukan pada timer atau dengan aliran terus menerus. Solusinya diadakan pada titik terendah dalam reservoir yang berisi pompa submersible dan biasanya batu udara untuk tingkat oksigen terlarut yang optimal dan pencegahan stagnasi. Setelah air menjenuhkan akar, ia mengalir kembali ke reservoir. NFT paling baik untuk tanaman bertubuh pendek seperti DWC, tetapi sistem ini menahan lebih sedikit air per tanaman dan lebih mudah ditumpuk, dibersihkan, dan disesuaikan untuk ruang tumbuh (Yuvaraj & Subramanian, 2020). Sistem hidroponik NFT dapat dilihat pada gambar 7.3



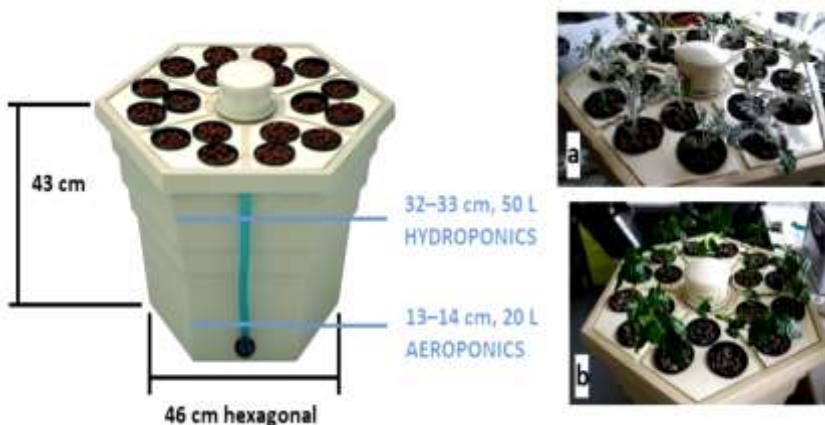
Gambar 7.3 : Prosedur Hidroponik NFT
(Yuvaraj & Subramanian, 2020)

Suplai oksigen yang baik ke akar tergantung pada penggantian yang cukup di sepanjang parit. Pasokan oksigen yang cukup dapat dipenuhi dari laju aliran larutan nutrisi yang lebih tinggi. Namun, ini tidak berguna dalam sistem NFT, karena di ujung selokan, permukaan air naik terlalu banyak, menciptakan lebih banyak masalah genangan air bagi tanaman di titik-titik ini. Biasanya, kekurangan oksigen dalam kultur larutan terutama terjadi sebagai akibat dari suhu larutan yang tinggi, karena oksigen molekuler memiliki laju difusi yang lambat dari udara ke air dan laju respirasi akar yang tinggi. Kecuali suhu, konsentrasi oksigen di lingkungan akar sangat dipengaruhi oleh biomassa akar dan suplai fotosintesis ke akar, dari bagian udara tanaman (Lycoskoufis & Mavrogianopoulos, 2020).

7.2.4 Aeroponic System

Aeroponik adalah metode menanam tanaman di mana mereka ditambatkan dalam lubang di panel styrofoam dan akarnya digantung di udara di bawah panel. Kultur aeroponik biasanya dilakukan di bangunan yang dilindungi dan cocok untuk sayuran berdaun rendah seperti selada, bayam (Khan, Kurklu, Ghafoor, Ali, Umair, & Shahzaib, 2018). Sistem hidroponik aeroponik merupakan alternatif dari metode kultur tanpa tanah di lingkungan yang pertumbuhannya terkendali. Aeroponik, bertentangan dengan hidroponik, terkait dengan sistem yang mengekspos akar tanaman ke tetesan aerosol yang mengandung nutrisi (Eldridge, L, Graham, Rodgers, Farmez, & Dodd, 2020) yang dapat digabungkan menjadi partikel padat atau tetesan cair yang tersuspensi dalam fase gas. Ukuran tetesan aerosol tergantung pada tingkat tekanan dan ukuran inkjet yang digunakan. Metode atomisasi tekanan tinggi biasanya menghasilkan tetesan aerosol 10-100 μ m (Lakhari, Gao, Syed, Chandio, & Buttar, 2018). Organ bawah tanah tertutup dalam ruang gelap dan dilengkapi dengan larutan

nutrisi mineral dengan perangkat kabut (Movahedi & Rostami, 2020). Dengan demikian sistem aeroponik memiliki atomisasi tekanan tinggi dan sistem aero-hidro. Aeroponik bertekanan tinggi mengatomisasi larutan nutrisi, yang mengendap di permukaan akar. Sistem aero-hydro mengatomisasi larutan nutrisi sementara memaparkan dasar akar bawah ke larutan nutrisi yang diresirkulasi (Eldridge, L, Graham, Rodgers, Farmez, & Dodd, 2020). Pemompaan larutan yang digunakan di kedua sistem tidak hanya membantu sirkulasi larutan nutrisi, tetapi juga mendukung peningkatan kadar oksigen di zona akar (Wimmerova, Keken, Solcova, Bartos, & Spacilova, 2022). Prosedur sistem aeroponik dapat dilihat pada gambar 7.4.



Gambar 7.4 : Prosedur Sistem Aeroponik
(Wimmerova, Keken, Solcova, Bartos, & Spacilova, 2022)

Elemen yang paling signifikan dalam desain dan solusi teknologi untuk instalasi aeroponik adalah unit kontrol suplai larutan nutrisi untuk menyediakan interval reguler dan dosis yang ditentukan. Ketika periode dan intensitas penyemprotan larutan dipilih secara tidak benar, penindasan proses pertumbuhan tanaman dan hidrasi sistem akar dapat terjadi. Untuk memberikan pekerjaan yang efektif, ada kebutuhan

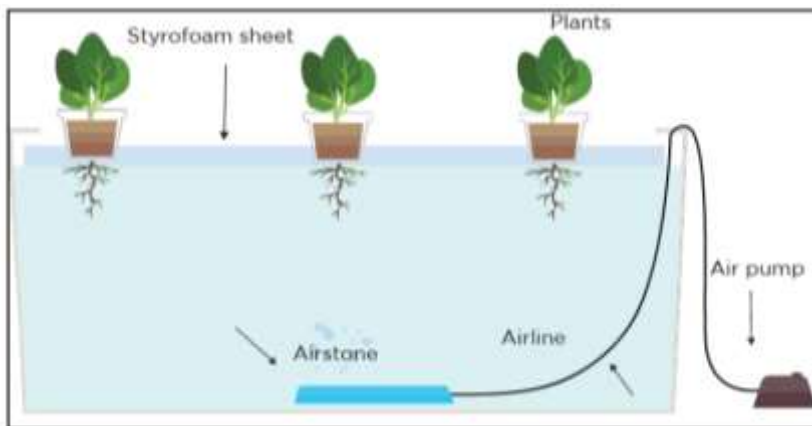
untuk mengembangkan instalasi domestik untuk sistem kontrol otomatis aeroponik dengan kemungkinan pengaturan mode operasi. Sistem aeroponik diusulkan di mana tekanan yang diperlukan pada nozel untuk irigasi sistem akar tidak memiliki pompa. Tekanan yang diperlukan disediakan oleh lokasi tangki dengan larutan nutrisi pada ketinggian tertentu di tingkat blok irigasi tanaman (Morgunov & Kirgizova, 2019).

7.2.5 Deep Water Culture System (DWC)

Teknik hidroponik Deep water culture system adalah teknik hidroponik yang memasok tanaman dengan larutan nutrisi langsung ke akar tanaman. Teknik ini memastikan akar tanaman selalu terendam dalam larutan nutrisi. Hidroponik jenis Deep Water Culture ini memungkinkan penanaman di dalam ruangan atau di dalam kotak. Penanaman yang dilakukan di dalam kotak bisa menggunakan lampu TL sebagai pengganti sinar matahari. Pada teknik hidroponik DWC ini, larutan nutrisi perlu diangin-anginkan untuk menambah oksigen terlarut dalam air karena kekurangan oksigen akan mengganggu penyerapan nutrisi oleh akar tanaman. Tanaman membutuhkan pasokan larutan nutrisi secara terus menerus agar tanaman tetap tercukupi nutrisinya. Dalam hidroponik, nutrisi berperan penting dalam produktivitas dan kualitas selada. Dengan penyerapan nutrisi yang seimbang, sangat penting dalam menentukan kualitas produk tanaman. Terkadang kadar larutan nutrisi kurang dari batas yang ditentukan yang menyebabkan akar tanaman tidak terendam dalam larutan nutrisi. Begitu juga sebaliknya jika kadar larutan nutrisi melebihi ambang batas maka batang tanaman yang kecil juga akan terendam larutan nutrisi, sehingga tanaman akan layu bahkan mati (Nursyahid, Setyawan, Sa'diyah, Wardihani, Helmi, & Hasan, 2019).

Ada banyak cara untuk melakukannya tetapi sering dilakukan pada papan insulasi styrofoam (4 kaki×8 kaki).

Dengan mengebor lubang meruncing (kerucut) di papan dengan ukuran media tanam yang Anda pilih, Anda dapat menjatuhkan tanaman Anda yang berkecambah dan tidak akan jatuh. Akar digantung di sekitar 6 hingga 18 inci larutan nutrisi teroksigenasi dengan baik sampai panen. Ini sempurna untuk sayuran berdaun pendek dan rempah-rempah karena mereka tidak memerlukan banyak dukungan akar. Sistem DWC sering menahan sejumlah besar air yang memperlambat perubahan kimia larutan (Yuvaraj & Subramanian, 2020). Prosedur hidroponik DWC dapat dilihat pada gambar 7.5.



Gambar 7.5 : Prosedur Sistem (*Deep Water Culture*)DWC
(Yuvaraj & Subramanian, 2020)

7.3 Nutrisi pada Tanaman Hidroponik

Ketersediaan unsur hara dari sistem penyaluran unsur hara, serta respon tanaman terhadap unsur hara, merupakan dua aspek unsur hara yang harus diperhatikan. Unsur-unsur ini dikategorikan menjadi unsur hara makro dan unsur hara mikro. Berikut unsur makro dan mikro pada tanaman hidroponik di Tabel 7.1.

Tabel 7.1 : Nutrisi pada Tanaman Hidroponik

Tipe Nutrisi	Nutrisi	Fungsi di Tanaman
Makro	Nitrogen	Klorofil, asam amino, dan sintesis protein
	Fosfor	Fotosintesis dan pertumbuhan
	Potassium	Aktivitas enzim
	Hidrogen	Pembentukan air
	Oksigen	Penghasil energi dari gula
	Karbon	Pembentukan komposisi organik
	Kalsium	Pertumbuhan sel
	Magnesium	Aktivasi enzim
	Sulfur	Pembentukan asam amino dan protein
Mikro	Iron	Digunakan pada fotosintesis
	Boron	Vital untuk reproduksi
	Klorin	Membantu pertumbuhan akar
	Tembaga	Aktivasi enzim
	Magnesium	Komponen klorofil
	Zink	Komponen enzim
	Molibdenum	Fiksasi nitrogen
	Kobalt	Fiksasi nitrogen

Sumber: (Khan, Kurklu, Ghafoor, Ali, Umair, & Shahzaib, 2018)

7.4 Media Pertumbuhan Tanaman Hidroponik

Media tumbuh adalah pengganti tanah dalam sistem budidaya tanpa tanah. Fungsi media tumbuh adalah menyediakan oksigen bagi akar membawa air dan unsur hara terlarut kontak dengan akar melalui sistem irigasi melalui media, dibiarkan mengalir ke limbah untuk mensirkulasikan kembali larutan melalui sistem dan memantapkan tanaman sebagai mediator pendukung sehingga agar mereka tidak jatuh. Ada berbagai substrat yang digunakan sebagai media tumbuh terdiri dari anorganik (alam; tanah liat diperluas, glasswool, kerikil, perlit, batu apung, rockwool, pasir, sepiolit, vermikulit, tufa vulkanik dan zeolit atau sintetis; tikar busa, hidrogel dan busa plastik) atau organik (kulit kayu, sabut kelapa, coco tanah, bulu domba, marc, gambut, kulit ruffia, sekam padi, serbuk gergaji dan serpihan kayu (Bhargav, 2020).

7.5 Keuntungan Budidaya Tanaman Hidroponik dengan Sistem non Substrat

Ada begitu banyak keuntungan menanam tanaman di bawah sistem hidroponik dibandingkan dengan sistem konvensional. Karena nutrisi diberikan langsung ke akar, tanaman berkembang lebih cepat dan memiliki akar yang lebih kecil, memungkinkan mereka untuk tumbuh lebih dekat satu sama lain. Sistem hidroponik memberikan peningkatan produksi per hektar bersama dengan kontrol nutrisi yang efektif, pembibitan dengan kepadatan tinggi, dan peningkatan kualitas produksi. Hal ini juga efisien untuk wilayah di dunia di mana ada kekurangan atau lahan subur untuk pertanian (Kumar, Singh, Yadav, & Singh, 2021).

Keunggulan sayuran hidroponik adalah: penanaman dapat dilakukan tanpa tergantung musim, memiliki kualitas lebih baik, kebersihan lebih terjamin, penggunaan pupuk lebih hemat, perawatan lebih praktis, bebas pestisida dan

membutuhkan tenaga kerja lebih sedikit (Fevria, Farma, Vanzia, Edwin, & Purnamasari, 2021).

Keuntungan tanaman hidroponik non substrat adalah (Khan, Kurklu, Ghafoor, Ali, Umair, & Shahzaib, 2018):

1. Tanaman tumbuh sepanjang tahun
2. Tanaman terlindung dari kondisi cuaca ekstrim
3. Tidak ada atau sedikit menggunakan pestisida
4. Efisiensi penggunaan air hampir 90%
5. Mengurangi pencemaran lingkungan karena tidak menggunakan bajak mekanik dan peralatan lainnya sehingga mengurangi pembakaran bahan bakar fosil
6. Ramah kesehatan manusia
7. Energi matahari dan energi angin dapat digunakan untuk menghasilkan listrik untuk mengendalikan lingkungan rumah kaca hidroponik
8. Pertumbuhan kota yang berkelanjutan
9. Panen yang dapat diandalkan
10. Tanaman dapat tumbuh di kota karena keterbatasan tanah.

7.6 Kekurangan Budidaya Tanaman Hidroponik dengan Sistem non Substrat

Meskipun pertanian tanpa tanah merupakan teknik yang menguntungkan, teknik ini memiliki keterbatasan yang signifikan. Penyakit yang ditularkan melalui air dapat dengan mudah menyebar dari satu tanaman ke tanaman berikutnya dalam sistem hidroponik karena tanaman memiliki nutrisi yang sama. Iklim yang panas dan kekurangan oksigen dapat menurunkan produksi dan menyebabkan gagal panen. Perlunya mempertahankan *Electrical Conductivity*/Konduktivitas listrik (EC), pH, dan konsentrasi optimum larutan nutrisi tidak dapat dilebih-lebihkan. Akhirnya, pencahayaan dan pasokan energi diperlukan untuk menjaga sistem tetap berjalan di lingkungan yang aman (Sharma,

Acharya, Kumar, Singh, & Chaurasia, 2018) Hidroponik menjadi metode yang lebih populer untuk menanam sayuran. Namun, salah satu kelemahan utama hidroponik adalah tanaman tertentu dapat dengan cepat mengakumulasi nitrat-N ($\text{NO}_3\pm\text{N}$) dalam jumlah besar dari sistem (Guo, *et al.*, 2019).

Sistem hidroponik relatif mahal, diperlukan persiapan wadah yang tepat, kualitas air yang baik, pemeliharaan pH larutan nutrisi yang cermat, pemantauan yang cermat terhadap larutan nutrisi, dan baik mengubah atau menambahkan nutrisi tambahan untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Praktik sanitasi diperlukan untuk menghilangkan zat beracun dari wadah atau larutan. Pengendalian penyakit dan hama serangga sangat diperlukan. Perlindungan angin diperlukan untuk mengurangi penguapan larutan dan mencegah kerusakan mekanis pada tanaman. Tenaga kerja intensif diperlukan untuk mempromosikan dan memelihara kondisi yang tepat untuk produksi tanaman (Bhargav, 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Barbadillo, M. A., Armecin, R. B., & Siarot, W. K. 2021. Determination of the Critical Phosphorus Concentration for Corn (*Zea mays* L.) Using the EBB and Flow System. *Eurasian Journal of Agricultural Research*, 5(1), 1-7.
- Bhargav, A. 2020, May. Hydroponic: A Step Ahead for Soil and Water Conservation. *Agri Mirror: Future India*, 1(1), 21-26.
- Chan, S. R. 2021. Industri Perbenihan dan Pembibitan Tanaman Hortikultura di Indonesia: Kondisi Terkini dan Peluang Bisnis. *Jurnal Hortuscoler*, 2(1), 27.
- Eldridge, B., L, M. R., Graham, C. A., Rodgers, B., Farmez, J. R., & Dodd, A. N. 2020. Getting to the Roots of Aeroponic Indoor Farming. *New Phytol*, 22(8), 1183-1192.
- Fevria, R., Farma, S. A., Vanzia, Edwin, & Purnamasari, D. 2021. Comparison of Nutritional Content of Spinach (*Amaranthus gangeticus* L.) Cultivated Hydroponically and Non-Hydroponically. *Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 22(1), 46-53.
- Garba, I., S.D, I., M, G., A.K, K., & S, I. 2019. Establishment and Management of Plant Nursery System. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 12(8), 44.
- Grigas, A. K., & Steponavičius, D. 2019. Hydroponic Devices for Green Fodder Production: A Review. *International Scientific Conference, September 26-28, 2019*. Lithuania: Agriculture Academy of Vytautas Magnus.
- Guo, J., Yan, Y., Dong, L., Jiao, Y., Xiong, H., Shi, L., et al. 2019. Quality Control Techniques and Related Factors for Hydroponic Leafy Vegetables. *Horticultura Science*, 54(8), 1330-1337.

- Harahap, M., Harahap, F., & Gultom, T. 2020. The Effect of Ab mix Nutrient on Growth and Yield of Pak choi (*Brassica chinensis* L.) Plants under Hydroponic Wick System Condition. *The International Conference on Sciences and Technology Applications*. 1485, pp. 1-8. Ingris: IOP Publishing.
- Hayati, N., & Mertha, I. 2020. Pelatihan Budidaya Sayuran Hidroponik Menggunakan Sistem Wick Sebagai Usaha Pemberdayaan Masyarakat Di Desa Cenggu. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 3(2), 295-301.
- Khan, F., Kurklu, A., Ghafoor, A., Ali, Q., Umair, M., & Shahzaib. 2018. A Review on Hydroponic Greenhouse Cultivation for Sustainable Agriculture. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 2(2), 59-66.
- Khodijah, N., & Kusmiadi, R. 2021. Growth of Lettuce (*Lactuca sativa*) Hidroponically in Wick System on Various Types of Nutrient Composition. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika*, 3(2), 180-186.
- Kumar, S., Singh, M., Yadav, K. K., & Singh, P. K. 2021. Opportunities and Constraints in Hydroponic Crop Production System: A Review. *Environment Conservation Journal*, 22(3), 401-408.
- Lakhiar, L., Gao, J., Syed, T., Chandio, F., & Buttar, N. 2018. Modern plant cultivation technologies in agriculture under controlled environment: A review on aeroponics. *Journal Plant Interact*, 13(2), 338-352.
- Lycoskoufis, I., & Mavrogianopoulos, G. 2020. NDT, a Aew Soilless Growing System without Substrate Suitable for Mediterranean Conditions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 48(3), 1292-1305.
- Morgunov, A., & Kirgizova, I. 2019. Control Unit for the Dosed Feeding of the Nutrient Solution into the Industrial Aeroponic Installation System. *Journal of Physics: Conference Series* (pp. 1-4). Lituania: IOP Publishing.

- Movahedi, Z., & Rostami, M. 2020. Production of Some Medicinal Plants in Aeroponic System. *Journal of Medicinal Plants and By-product*, 9(1), 91-99.
- Narulita, H. N., & Mawarni, S. 2019. Pengaruh Sistem dan Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Secara Hidroponik. *Journal of Agricultural Research*, 15(3), 99-108.
- Nisha, S., Somen, A., Kaushal, K., Narendra, S., & Chaurasia, O. 2018. Hydroponics as an Advanced Technique for Vegetable Production: An Overview. *Journal of Soil and Water Conservation*, 17(4), 364-371.
- Nursyahid, A., Setyawan, T., Sa'diyah, K., Wardihani, E., Helmi, H., & Hasan, A. 2019. Analysis of Deep Water Culture (DWC) Hydroponic Nutrient Solution Level Control Systems. *International Conference on Innovation in Science and Technology 2019*. Lithuania: IOP Publishing.
- Permadi, H., Yuliana, Wardhani, I. S., Nastiti, N., & Prasetyo, S. 2020. Wrokshop Pembuatan Hidroponik Wick System Sebagai Upaya Ketahanan Pangan Masyarakat Desa Kasri. *Jurnal Graha Pengabdian*, 2(3), 202-211.
- Sharma, N., Acharya, S., Kumar, K., Singh, N., & Chaurasia, O. 2018. Hydroponics as an Advanced Technique for Vegetable Production: An Overview. *Journal of Soil and Water Conservation*, 17(4), 364-371.
- Sunarko. 2018. *Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit*. Jakarta: Media Pustaka.
- Wimmerova, L., Keken, Z., Solcova, O., Bartos, L., & Spacilova, M. 2022. A Comparative LCA of Aeroponic, Hydroponic, and Soil Cultivations of Bioactive Substance Producing Plants. *Sustainability*, 14(4), 1-14.
- Yuvaraj, M., & Subramanian, K. S. 2020. Different Types of Hydroponics System. *Biotica Research Today*, 2(8), 835-837.

BAB 8

VERTIKULTUR

Oleh Etty Indrawati

8.1 Pendahuluan

Sistem budidaya pertanian yang dilakukan secara vertikal atau bertingkat, baik indoor maupun outdoor disebut sebagai Vertikultur. Menurut Nurmawati dan Kadarwati, 2016. Vertikultur adalah sistem penanaman dalam pot yang disusun secara horizontal dan vertikal pada lahan sempit atau sebatas halaman rumah. Sistem budidaya pertanian secara vertikal atau bertingkat ini merupakan konsep bercocok tanam yang cocok untuk daerah perkotaan dengan lahan terbatas. Salah satu usaha dalam mewujudkan 30% Ruang Terbuka Hiju diperkotaan seperti di Jakarta dengan penanaman secara vertikal sangat lah cocok. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008, Ruang Terbuka Hijau (RTH) harus dimiliki setiap kota minimal 30% dan diantara kriteria RTH tersebut, tanaman harus dapat menghasilkan O₂ dan mengurangi CO₂. Menurut Lukman 2010, biasanya pada lahan 1 meter dapat dilakukan penanaman sayuran lima tanaman, dengan sistem vertikal tingkat empat tanaman yang bisa ditanam sekitar 20 tanaman. Secara ruang tidak tercapai, tapi secara fungsi vegetasi untuk perbaikan lingkungan dapat tercapai.

Manfaat bercocok tanam secara vertikultur dapat dilihat secara unsur Kesehatan, unsur seni dan unsur perdagangan. Unsur Kesehatan dapat memenuhi kebutuhan jasmani, sebagai sumber vitamin dan mineral, sumber protein nabati, yang dibutuhkan sehari-hari sebagai bahan pangan keluarga. Unsur seni lebih mengarah kepada sifat psikologis diantaranya dapat

memenuhi kebutuhan rohani, ketentraman jiwa, memuaskan bathin bagi orang yang melihatnya. Sedangkan unsur perdagangan adalah hasil dapat diperjual belikan, sebagai matapencaharian dan menambah devisa negara. Vertikultur ini banyak diterapkan di perkotaan dengan konsep *smart city*. Konsep Vertikultur merupakan salah satu alternatif penghijauan yang dapat diterapkan di lahan sempit, dan merupakan salah satu komponen smart city yaitu smart environment. Smart environment ini sebagai salah satu konsep dalam mewujudkan Urban Farming, dimana areal ruang terbuka yang tidak bermanfaat dapat dipergunakan sebagai areal pertanian. Salah satu tujuan dari urban farming untuk menjaga ketahanan pangan masyarakat, dimana lahan pertanian semakin sempit karena adanya pembangunan kota seperti jalan layang tol, jalan tol, perumahan, industri dsb.

8.2 Kelebihan dari bercocok tanam secara

Vertikultur

1. Jumlah tanaman persatuan luasan akan lebih besar, karena tanaman ditanam secara bertingkat, tanaman yang ditanam sesuai dengan jarak tanam hanya disesuaikan dengan jumlah tingkat yang dibuat. Apabila rak tanaman lima tingkat berarti jumlah tanaman dikali lima.
2. Media tanam yang digunakan sudah dibuat steril, sehingga tidak perlu menggunakan pestisida yang dapat mencemari sayuran, mengganggu kesehatan dan lingkungan. Sayuran yang dihasilkan lebih alami, dan dapat dikonsumsi dalam kondisi sangat segar.
3. Mengurangi terbuangnya pupuk karena penyiraman atau dari aliran air hujan. Jumlah media tanam yang digunakan sudah diperhitungkan cukup disekitar perakaran tanaman dan dalam struktur wadah terbatas.

4. Penyiangan tumbuhan pengganggu atau gulma dapat dikurangi.
5. Wadah yang dipergunakan mudah dibuat dan disesuaikan dengan bahan yang ada.
6. Dapat digunakan barang bekas atau yang tidak dipakai seperti, pipa paralon, talang air, bambu, kayu, anyaman bambu, pot plastik, atau botol bekas kemasan air mineral.
7. Pemeliharaan tanaman vertikultur lebih mudah sehingga dapat mengurangi jumlah pekerja
8. Struktur vertikal yang berisi tanaman dapat menambah nilai estetika lahan pekarangan
9. Tanaman vertikal dapat dipindah-pindahkan hanya kebutuhan cahaya matahari, kelembapan udara dan temperatur yang sesuai dapat terpenuhi .
10. Bangunan vertikultur dan media tanam dapat dipakai lebih dari satu kali penanaman. Hal ini merupakan investasi yang dapat meningkatkan nilai secara ekonomis.
11. Masyarakat sekarang memiliki kesadaran yang tinggi untuk hidup sehat, mengkonsumsi sayuran yang ditanam secara vertikultur sangat tepat.
12. Kontinuitas produksi sayuran dan tanaman obat dapat dipertahankan jika menggunakan tehnik penanaman secara vertikultur.

8.3 Macam Vertikultur

Berbagai macam model cara bertanam secara vertikultur tergantung dari wadah/tempat, media tanam dan sistim penanamannya.

Wadah yang dipakai dalam bertanam secara vertikultur ada yang sederhana dan ada yang modern, sederhana disini banyak menggunakan botol aqua bekas, bambu, pralon dan wadah lain yang sudah tidak dipergunakan. Media tanam yang digunakan ada yang berbentuk padat maupun cair. Media padat

diantaranya cocopiet, arang sekam, serbuk gergaji, kompos atau gabungan kompos dengan bahan padat lainnya. Media tanam cair secara hidroponik dapat dengan sistim Wick, NFT, atau *Drip system* (sistim tetes).

A. Vertikultur Sederhana



Gambar 8.1 : Vertikultur dari botol Aqua

Sumber : Arifin, 2020



Gambar 8.2 : Vertikultur dari Bambu, Pralon dan Kantung
Sumber : Arifin, 2020

Pada gambar 8.1 dan 8.2 bertanam secara vertikultur sederhana, biasanya dilakukan pada skala rumahan, untuk kebutuhan dari bahan makan keluarga. Sistem ini menggunakan botol aqua bekas, bambu maupun pralon, yang dapat dibuat sendiri. Sedangkan kantung HDPE Woven fabric dengan UV *additive* tinggi bisa dibeli

dipenjual tanaman. Media yang digunakan biasanya campuran dari cocopiet dengan kompos, sekam padi dengan kompos maupun serbuk gergaji dengan kompos. Penyiraman dapat dilakukan secara tetes (*drip system*) atau disiram secara manual menggunakan selang air.

B. Vertikultur Modern (Skala Industri)



Gambar 8.3 : Vertikultur skala industri besar

Sumber : Pinteres, 2022



Gambar 8.4 : Vertikultur skala industri menengah
Sumber : Pinteres, 2022

Vertikultur secara modern merupakan tehnik budidaya dalam skala besar dengan penggunaan perangkat vertikultur menggunakan teknologi untuk kebutuhan air, nutrisi dan pengganti cahaya matahari (gambar 8.3). Vertikultur skala industri menengah gambar 8.4. penggunaan perangkat yang lebih sederhana, produksi cukup banyak dan teknologi yang dipergunakan terbatas pada kebutuhan air dan nutrisi untuk tanamannya.

Jenis tanaman yang biasanya ditanam dengan sistem Vertikultur, diantaranya tanaman sayur semusim (pakcoy, kangkung, bayam merah, selada, kubis, tomat, terong, cabai dan lain-lainnya); tanaman bunga seperti anggrek, mawar, melati, azalea, kembang sepatu, dll; dan tanaman obat-obatan yang sukulen.

Pada prinsipnya beberapa aspek yang harus dipersiapkan dalam budidaya tanaman secara vertikultur yaitu pembuatan rak vertikultur dan wadah (perangkat vertikultur), media tanam, kebutuhan air dan nutrisi, kebutuhan akan sinar matahari dan aspek pemeliharaan yang harus dilakukan secara rutin.

8.4 Vertical Garden

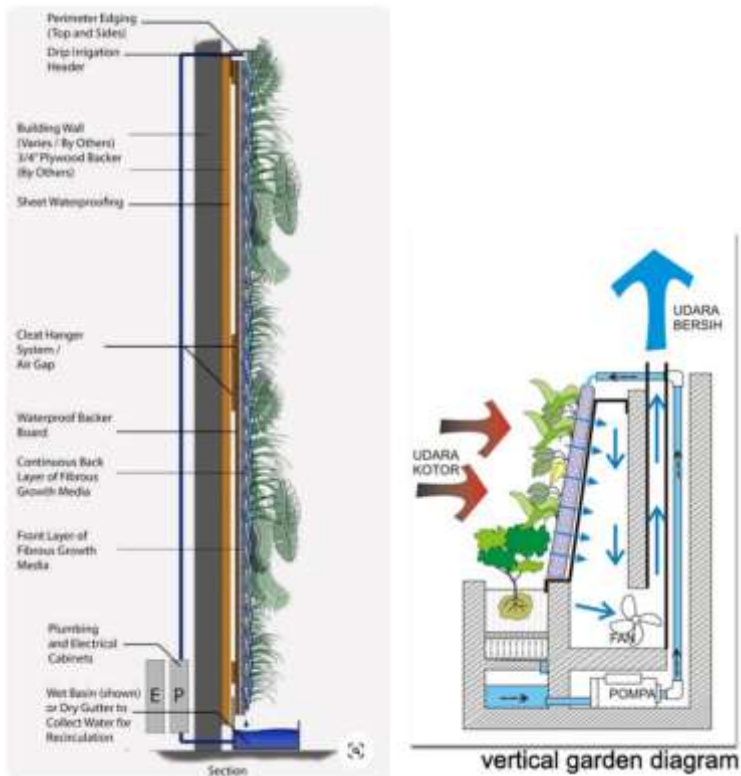
Taman Vertikal (*Vertical Garden/Vertical Geenery*) *Vertical garden* atau *vertical greenery* menurut Blanc (2008) adalah tanaman yang disusun berbentuk vertikal, berkonsep atau bertema, kadang menyerupai taman yang ditanam di tanah secara horizontal. Terdiri dari berbagai jenis tanaman yang tersusun. Taman yang dibangun secara tegak lurus atau vertikal (90°), pada umumnya menempel di dinding.

Vertical garden tepat diterapkan di areal perkotaan dengan banyak bangunan dan ruang terbuka yang sempit. Vertical garden ini dapat mempertahankan keseimbangan lingkungan karena mampu menciptakan iklim mikro yang spesifik di sekitarnya. Vertical garden dapat digunakan sebagai ide untuk membuat sebuah lingkungan perkotaan menjadi tampak alami. Menurut Lestari *et al.*, 2019. Vertical Garden mempunyai peran penting bagi perubahan iklim mikro, dapat meningkatkan kelembaban udara, menurunkan suhu dan melindungi dari sinar matahari. Manfaat Vertical Garden menurut Arifin, 2020 adalah 1. Dapat dimanfaatkan pada area berlahan sempit 2. Menambah area Ruang Terbuka Hijau 3.

Mengurangi polusi udara khususnya menyerap CO₂ 4. Menurunkan suhu udara bila dipraktekkan dalam jumlah yang signifikan 5. Meningkatkan estetika lingkungan 6. Praktis dan mudah implementasinya, dan bentuk taman vertical dapat disesuaikan dengan kebutuhan 7. Taman vertical dalam bentuk taman dinding dapat mencegah coretan grafiti. 8. Memiliki nilai produktif bila dipilih tanaman yang menghasilkan sayuran, obat-obatan, buah dan lain-lain.

8.5 Konstruksi Vertical Garden

8.5.1 Sistem Modul Fabrikasi



Gambar 8.5 : Konstruksi sistem Modul Fabrikasi

Sumber : Pinteres, 2022

Pada gambar 8.5Konstruksi dengan sistem modul fabrikasi merupakan konstruksi yang dirancang/ dibuat dengan teknologi dimana kebutuhan akan air, nutrisi, media dan menempelnya tanaman dapat terpenuhi. Berupa lempeng terdiri dari beberapa lapisan pelindung untuk dinding ke bangunan, lapisan utk instalasi air dan lapisan tanam.

8.5.2 Sistem Kantong



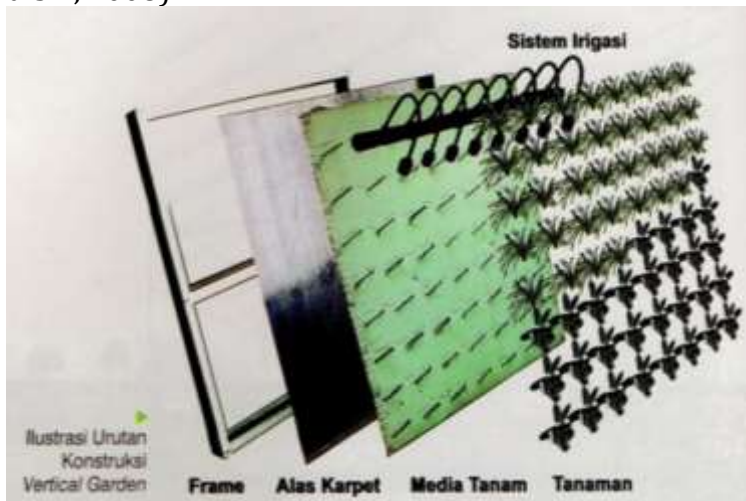
Gambar 8.6 : Konstruksi dengan sistem Kantong
Sumber : Pinterest 2022

Kontruksi pada gambar 8.6 berupa planter bag plant pouch (kantong tanaman) terbuat dari plastik HDPE kandungan UV stabilizer sangat tinggi, dan tahan lima tahun.

Penyiraman dapat secara tetes (drip irrigation) atau manual dengan selang air.

8.5.3 Sistem Irigasi Tetes

Sistem ini banyak digunakan pada berbagai konstruksi dari sistem vertikultur, baik skala Industri maupun skala menengah, sistem ini memudahkan dalam pemberian air siraman yang dapat diatur dari pusatnya. Sistem irigasi tetes merupakan salah satu teknologi maju dalam bidang pertanian yang sangat efisien dan efektif dalam mendistribusikan air ke tanaman. Sistem ini memiliki tingkat efisiensi irigasi mencapai 90% sehingga dapat menghemat tenaga, waktu serta biaya (Ngadisih, 2008).



Gambar 8.7 : Konstruksi Irigasi tetes (Drip irrigation)

Sumber : Pinterest, 2022

8.6 Sistem Vertical Garden

Menurut Randy Sharp (2007), Vertical Garden dapat dikelompokkan menjadi dua system taman vertikal yaitu: a. *Green Facades* merupakan dinding yang ditumbuhi dengan tanaman yang merambat yang langsung tumbuh di dinding.

b. *Living Wall* merupakan dinding yang diberi media tanam untuk tanaman. Menurut Arifin, 2020. Macam Vertical garden adalah a. Taman gantung (*hanging gardens*) b. Taman atap (*green roof gardens*) c. Taman balkon (*balcony gardens*) d. Taman depan jendela (*window gardens*) e. Taman rambat ekologis (*ecological screen gardens*) f. Taman dinding (*wall gardens*) g. Taman dalam wadah (*container gardens*) h. Taman paralon (*Pipe gardens*). Contoh Vertical Garden sebagai berikut :



Gambar 8.8 : Vertical Garden dengan menggunakan system kantong

Sumber : Pinterest 2022



Gambar 8.9 : Vertical Garden menggunakan system Panel Fabrikasi

Sumber : Pinterest (2022)



Gambar 8.10 : Vertical Garden menggunakan sistem irigasi tetes

Sumber : <https://www.greenlifepeyzaj.com/dikey-bitkilendirme/>

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin.H.Susilo, MS, 2020. Urban Farming: Penataan Pekarangan di Perkotaan. Webinar Life zoom Kamis 11 Juni 2020 pukul 10.00-12.00.
- Blanc, P. 2008. *The vertical garden: From nature to the city*. WW Norton & Company.
- Ghoustonjiwani A.P, Rio Kusmara, & Wahyu Yanuar. (2011). Teknologi Vertical Garden: Sustainable Design atau Hanya Sebuah Trend dalam Urban Life Style? Scan#2: 2011, 2(Life Style and Architecture), h. 580. Retrieved from <http://atmajayarchitecture.wordpress.com>
- Lestari, W. P. Marpaung, R. T. Yolida, 2019. Pengaruh Vertical Garden Terhadap Suhu Ruangan Sebagai Lembar Kerja Materi Pemanasan Global. (Universitas Lampung: Bioterdidik).
- Ngadisih. 2008. Kajian pola pembahasan pada tanah pasiran sebagai dasar penentuan jarak optimum penetes. Tesis. Yogyakarta (ID): Universitas Gajah Mada.
- Nurmawati dan S. Kadarwati. 2016. Vertikultur Media Pralon Sebagai Upaya Memenuhi Kemandirian Pangan di Wilayah Peri Urban Kota Semarang. Jurnal Pendidikan Sains, 4(2), 19-25.
- Sharp, Randy. 2007. "Six Things You Need to Know About Green Walls Building Design & Construction." Building Design Construction: Products Projects AIA Courses.Web.02Nov.2009.
- Sudarwani, M. 2012. Penerapan Green Architecture dan Green Building sebagai upaya pencapaian sustainable Architecture. Jurnal Dinamika Sains, 10(24).

Dirjen Tata Ruang-Departemen PU. 2008. Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008.. Jakarta

Pinterest. 2022. diunduh bulan Nov-Desember 2022.

BIODATA PENULIS



Yunus Arifien

Dosen di Universitas Nusa Bangsa mata kuliah Statistik

Penulis bernama : Yunus Arifien, dilahirkan di Surakarta, 4 November 1961. Pendidikan S1 Institut Pertanian Bogor, Jurusan Ilmu Tanah (Konservasi Tanah) tahun 1984, S2 Institut Pertanian Bogor Program Studi Tanah (Evaluasi Lahan) tahun 1994 dan S3 Institut Pertanian Bogor Program Studi Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pedesaan (PWD) tahun 2012. Sejak tahun 1987 mengajar di Universitas Nusa Bangsa mata kuliah Statistik, Kesuburan Tanah, dan Perencanaan Wilayah dan Perdesaan. Penulis juga sebagai tenaga ahli di beberapa konsultan dan Kementerian Pertanian, Kementerian Desa, Transmigrasi dan Daerah Tertinggal, Kementerian Pekerjaan Umum, Kementerian Perindustrian, Kementerian Kehutanan, serta Badan Restorasi Gambut dll. Beberapa buku yang ditulis antara lain Buku Peran landreform dalam pembangunan pertanian, Buku Potensi dan Manajemen Sumberdaya Lahan Sawah, Buku Pertanian, Kehutanan Dan Kemakmuran Petani, Buku Pengantar Ilmu Pertanian, Buku Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) dan Buku Paradigma Agribisnis.

BIODATA PENULIS



Dr. Syamsu Alam, S.P., M.Sc.

Dosen Program Studi Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo

Penulis dilahirkan di Kendari pada 13 Juni 1980. Sarjana Pertanian (UHO, 2003); Magister of Science (UGM, 2011) dan Program Doktor (UGM, 2021). Pekerjaannya sebagai akademisi dimulai pada tahun 2003 sebagai dosen luar biasa dan sejak April 2006 diangkat menjadi dosen tetap (PNS) pada Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Mata kuliah yang diampu diantaranya Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Geologi dan Mineralogi Tanah, Kesuburan Tanah dan Teknik Pemupukan, Pedogenesis dan Klasifikasi Tanah, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Kualitas dan Kesehatan Tanah, Bioteknologi Tanah. Buku ber-ISBN yang pernah ditulis sebelumnya diantaranya Pedogenesis: Pemaknaan Sifat dan Ciri Tanah pada Lokasi Tambang Nikel, Strategi Pengelolaan Tanah Marginal: Ikhtiar Mewujudkan Pertanian yang Berkelanjutan, Kesuburan Tanah dan Pemupukan, dan beberapa judul buku lainnya yang digunakan dalam lingkup Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Penulis aktif melakukan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat.

Pernah menjadi pembicara di sejumlah seminar nasional dan internasional. Penulis juga mempublikasikan sejumlah karya ilmiah di jurnal nasional dan internasional bereputasi. Pernah diangkat menjadi Sekretaris Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UHO (2012-2016), Sekretaris Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI) Komda Sulawesi Tenggara, dan saat ini juga sebagai Ketua Unit Jaminan Mutu dan Sistem Informasi (UJMSI) Fakultas Pertanian UHO.

BIODATA PENULIS



Ratmi Rosilawati, SP., MP

Dosen Program Studi Agribisnis

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Luwuk

Ratmi Rosilawati Nazir, SP., M.P. lahir di Luwuk pada tanggal 24 Pebruari 1977. Menempuh Pendidikan Sarjana S-1 di Program Studi Agrobisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Luwuk Lulus Tahun 2005, melanjutkan studi Pendidikan Program Pascasarjana UNHAS Jurusan Sistem-Sistem Pertanian Lulus Tahun 2014. Tercatat sebagai dosen tetap di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Luwuk Banggai. Aktif dalam kegiatan penelitian dan pengabdian bekerjasama dengan pemerintah kabupaten Banggai. Aktif dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat melalui program GNRM (Kemenko-PMK dan Forum Rektor Indonesia) pada tahun 2021 dan 2022. Aktif dalam kegiatan pembimbingan mahasiswa kewirausahaan yang didanai Internal dan Kemendikbud RI. Masuk dalam Tim Peneliti dari PTM Sejarah TK ABA di Indonesia pada tahun 2020 dan telah menghasilkan buku.

BIODATA PENULIS



Anna Permatasari Kamarudin

Kaprodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, UGP, Takengon Aceh Tengah

Dilahirkan dan dibesarkan di Jakarta. Merupakan Kaprodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, UGP, Takengon Aceh Tengah. S1 diselesaikan di Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Instiper. Menyelesaikan S2 tahun 1999 di Fakultas Ekonomi dan Perniagaan, Universiti Kebangsaan Malaysia. Mengambil S2 kembali di Fakulti Sains dan Teknologi dan *convert* ke S3 bidang Kimia dan Sains Makanan pada Fakulti Sains dan Teknologi Universiti yang sama, lulus tahun 2008.

Menjalani *Post Doctoral* di Universiti Kebangsaan Malaysia tahun 2007-2012 pada bidang *Antioxidant* (beberapa komoditas hortikultura) dan *Product Development*. Sekarang ini mengajar di beberapa mata kuliah yang berkenaan dengan Agribisnis dan Teknologi Pengolahan di Fakultas Pertanian, UGP. Fokus penelitian dan pengabdian pada pengolahan kopi menjadi beberapa produk makanan, pengolahan makanan anti stunting dan pengolahan limbah beberapa hasil tanaman pangan.

BIODATA PENULIS



Ir. Syariani Br. Tambunan. M.Si

Dosen di Perguruan Tinggi Universitas Sains Cut Nyak Dhien
Langsa Aceh Fakultas Pertanian Prodi Agroteknologi

Tenaga pengajar di Perguruan Tinggi Universitas Sains Cut Nyak Dhien Langsa Aceh Fakultas Pertanian Prodi Agroteknologi. Lahir pada tanggal 23 Desember 1966 di Medan berasal dari keluarga keturunan Batak (Sumut) dan Padang (Sunbar). Pendidikan yang di tempuh S-1 Universitas Mahaputra Muhammad Yamin Solok Jurusan Budidaya Pertanian sejak tahun 1985 sampai tahun 1991 dan melanjutkan studi S-2 di STIA Sekolah Tinggi Ilmu Ilmu Administrasi) Program Magister ilmu Administrasi YAPPANN Jakarta sejak tahun 2009 sampai 2011. Penulis tertarik pada bidang pertanian. Motivasi penulis adalah Dimana ada kemauan disitu ada jalan.

BIODATA PENULIS



Dwi Wijayanti

Dosen program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Luwuk

Nama penulis adalah Dwi Wijayanti lahir di Masamba, Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Tanggal 31 Januari 1993. Menyelesaikan pendidikan Strata satu pada Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako Tahun 2014, Program Pascasarjana ilmu ilmu pertanian Universitas Tadulako tahun 2016. Pengalaman kerja penulis pernah menjadi manager di Sentra Peternakan Rakyat Desa Labuan Kecamatan Labuan Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2017-2018. Saat ini penulis berstatus full time dosen program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Luwuk.

BIODATA PENULIS



Ir. Etty Indrawati, MSI

Staf Pengajar Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi
Lingkungan Universitas Trisakti, Jakarta

Penulis lahir di Bandung tahun 1959. Lulus sebagai sarjana pertanian jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Pajajaran Bandung tahun 1982 dan menyelesaikan program magister di Jurusan Biologi Konservasi, Program Studi Biologi FMIPA-UI Depok pada Tahun 2003.

Penulis bekerja sebagai tenaga pengajar sejak tahun 1985 sebagai CPNS Kopertis wilayah IV Jawa Barat yang dipekerjakan pada Akademi Pertanian Tanjungsari Sumedang kabupaten Bandung. Pada Tahun 1986 bergabung dengan Kopertis wilayah III DKI Jakarta yang ditempatkan di Universitas Trisakti Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Program Studi Arsitektur Lanskap, hingga sekarang.

Penulis terlibat dalam berbagai kegiatan Penelitian regular dari Usakti maupun Penelitian Hibah Kemenristekdikti tahun 2018. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat regular rutin dilakukan setiap tahun dan terlibat PKM Hibah

Kemenristekdikti mono tahun 2018 dan Multitahun 2019-2021.

Berbagai kegiatan administrasi yang dilibatkan dan sebagai Kepala Jaminan Mutu FALTL sejak tahun 2019 – sekarang.