

PEDOMAN



**TAMAN VERTIKAL
MODEL FILOREMEDIASI
POLUSI UDARA**

Titin Handayani

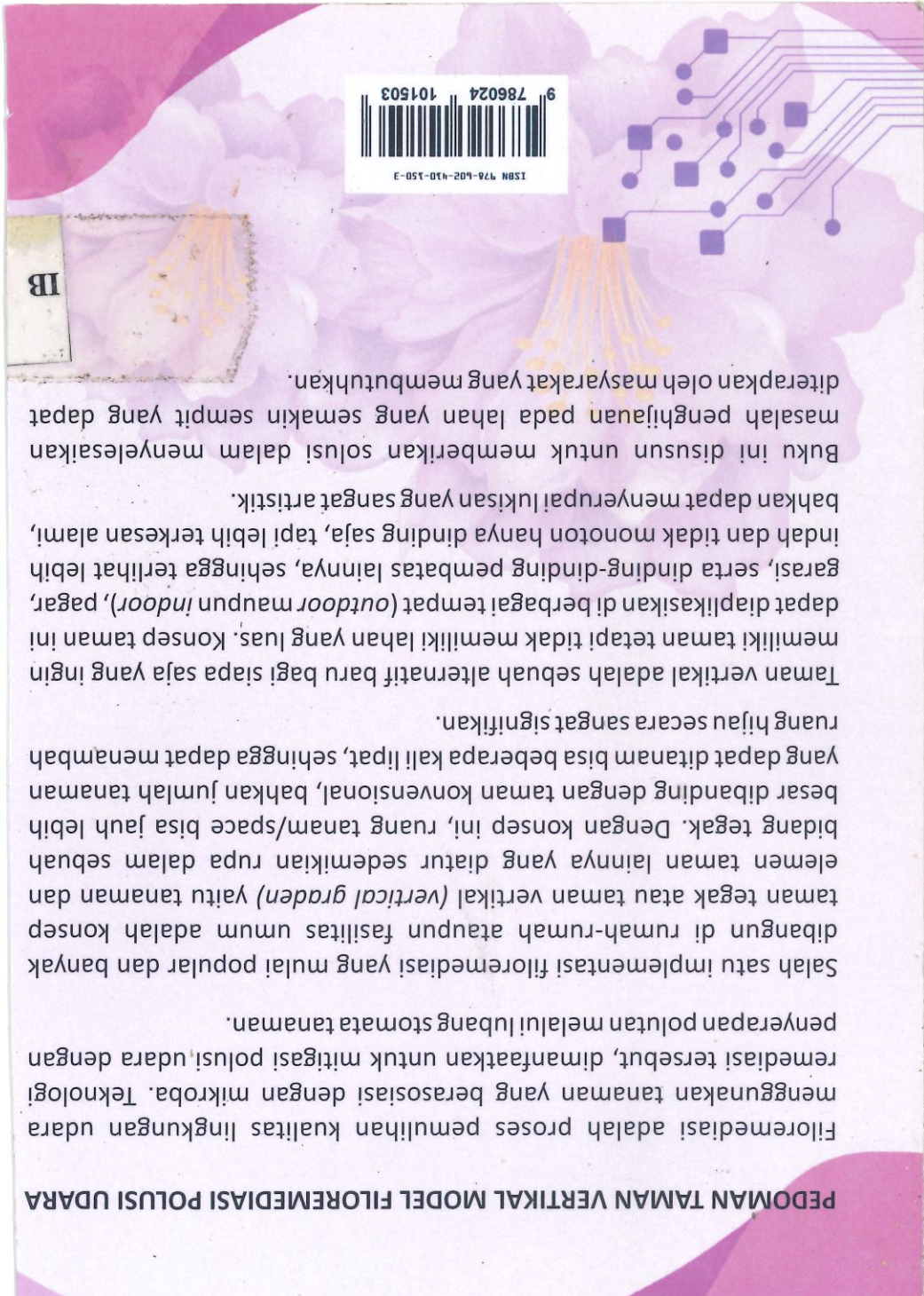


Filoremediasi adalah proses pemulihan kualitas lingkungan udara menggunakan tanaman yang berasosiasi dengan mikroba. Teknologi remediasi tersebut, dimanfaatkan untuk mitigasi polusi udara dengan penyerapan polutan melalui lubang stomata tanaman.

Salah satu implementasi filoremediasi yang mulai populer dan banyak dibangun di rumah-rumah ataupun fasilitas umum adalah konsep taman tegak atau taman vertikal (*vertical garden*) yaitu tanaman dan elemen taman lainnya yang diatur sedemikian rupa dalam sebuah bidang tegak. Dengan konsep ini, ruang tanam/space bisa jauh lebih besar dibanding dengan taman konvensional, bahkan jumlah tanaman yang dapat ditanam bisa beberapa kali lipat, sehingga dapat menambah ruang hijau secara sangat signifikan.

Taman vertikal adalah sebuah alternatif baru bagi siapa saja yang ingin memiliki taman tetapi tidak memiliki lahan yang luas. Konsep taman ini dapat diaplikasikan di berbagai tempat (*outdoor* maupun *indoor*), pagar, garasi, serta dinding-dinding pembatas lainnya, sehingga terlihat lebih indah dan tidak monoton hanya dinding saja, tapi lebih terkesan alami, bahkan dapat menyerupai lukisan yang sangat artistik.

Buku ini disusun untuk memberikan solusi dalam menyelesaikan masalah penghijauan pada lahan yang semakin sempit yang dapat diterapkan oleh masyarakat yang membutuhkan.



IB.57C.20.0109.

**PEDOMAN
TAMAN VERTIKAL
MODEL FILOREMEDIASI
POLUSI UDARA**

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 28 TAHUN 2014
TENTANG HAK CIPTA**

Pasal 113

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

**PEDOMAN
TAMAN VERTIKAL
MODEL FILOREMEDIASI
POLUSI UDARA**

TITIN HANDAYANI



Jakarta, 2019

PEDOMAN TAMAN VERTIKAL: MODEL FILOREMEDIASI POLUSI UDARA

Penulis: Titin Handayani

Desainer Sampul : S. Imam Setyawan

Copy Editor: S. Imam Setyawan, Lisda Rahayu

Layout Editor: Lisda Rahayu

Proofreader: Hadiyati Tarwan

Cetakan ke-1, Maret 2019

Cetakan ke-2, November 2019



Diterbitkan oleh:

BPPT Press

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)
Anggota IKAPI, No.476/DKI/III/2014

Alamat Redaksi:

- o Gedung 2 BPPT Lantai 4, Jl. MH Thamrin No.8 Jakarta
 - o Teknologi 3 Lantai 2
Kawasan Puspiptek Serpong
Tangerang Selatan, Banten 15314
- Telp. (021) 75791260 - 262; Fax. (021) 75791281
Email: bpptpress@bppt.go.id

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan (KDT)

Titin Handayani

Pedoman taman vertikal: model filoremediasi polusi udara/ oleh Titin Handayani,-- Jakarta: BPPT Press, 2019.

xiv + 92 hlm.; 14,8 x 21 cm

ISBN: 978-602-410-150-3

1. Hidroponik

I. Judul

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan buku pedoman yang berjudul “Taman Vertikal Model Filoremediasi Polusi Udara”. Buku ini terdiri atas 10 bagian yaitu:

- I. Konsep Filoremediasi
- II. Manfaat Taman Vertikal
- III. Sejarah Taman Vertikal
- IV. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Taman Vertikal
- V. Prinsip Kerja Taman Vertikal
- VI. Cara Perawatan
- VII. Tipe-tipe Taman Vertikal
- VIII. Taman Vertikal Dalam Ruangan
- IX. Bahan Sederhana untuk Membuat Taman Vertikal
- X. Penutup

Taman vertikal adalah sebuah alternatif baru bagi siapa saja yang ingin memiliki taman tetapi tidak memiliki lahan yang luas. Taman Vertikal dikenal juga dengan beberapa istilah seperti taman tegak, *vertical garden*, *green wall* dan lain-lain. Inilah salah satu alternatif terbaik untuk membuat kebun mini tanpa harus mengganggu area-area penting didalam rumah.

Taman vertikal pada dasarnya adalah taman yang disusun atau dibangun pada bidang yang posisinya tegak lurus dengan tanah.

Secara umum, teknik penanamannya sangat mirip dengan tanaman hidroponik yaitu tidak memerlukan tanah sebagai media tanamnya.

Tujuan daripada pembuatan buku ini adalah dalam rangka partisipasi dalam pemikiran untuk memanfaatkan teknologi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah penghijauan pada lahan yang semakin sempit. Oleh karena itu kami menyusun buku ini dalam rangka memberikan sumbangan pemikiran dan dukungan kepada masyarakat yang membutuhkan.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung hingga selesainya pembuatan buku ini. Kami berharap buku ini dapat menjadi media publikasi yang baik dan bermutu serta dapat dijadikan sumber pengetahuan baru dalam bidang teknologi pengelolaan sumber daya air. Tentunya partisipasi dari para penulis lain juga dinantikan agar semakin banyak inovasi baru mengenai pemanfaatan teknologi ini di masa yang akan datang.

Jakarta, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
I. KONSEP FILOREMEDIASI.....	xi
II. MANFAAT TANAMAN VERTIKAL	5
A. Mengoptimalkan Ruang Terbatas	5
B. Membuat Suasana Asri	5
C. Aplikasinya Mudah	5
D. Perawatan Mudah.....	6
E. Kebun Dalam Rumah.....	6
III. SEJARAH TANAMAN VERTIKAL	7
IV. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN SISTEM TAMAN VERTIKAL	11
A. Kelebihan Taman Vertikal	11
1. Menghemat penggunaan air dan lahan.....	11
2. Mengurangi polusi udara	11
3. Menambah kecantikan satu ruangan.....	12
4. Sistem perawatan praktis	12
B. Kekurangan Taman Vertikal.....	13
1. Lebih cepat kering	13
2. Biaya lebih mahal	13

3. Bisa terlihat kacau	13
V. PRINSIP KERJA TAMAN VERTIKAL.....	15
A. Membuat Taman Vertikal Sendiri	17
B. Langkah-Langkah Pembuatan Taman Vertikal	24
1. Memilih dinding yang tepat	25
2. Membuat bingkai atau rangka	25
3. Lembaran plastik	26
4. Lembaran jenis kain	26
5. Pondasi taman vertikal.....	26
6. Ketersediaan cahaya.....	27
7. Sumber air	27
8. Pendukung teknis.....	28
9. Memilih tumbuhan	28
10. Letakkan tanaman.....	29
11. Desain tanaman	29
12. Media tanam yang cocok untuk taman vertikal.....	29
C. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Penggunaan Cahaya Buatan.....	30
1. Penempatan lampu	31
2. Suhu.....	31
3. Spektrum cahaya	31
4. Fase pertumbuhan tanaman.....	32
5. Waktu pencahayaan.....	32
6. Luas ruangan	32

7. Jumlah tanaman	33
VI. CARA PERAWATAN	35
A. Perawatan Awal	35
B. Perawatan Rutin	35
C. Perawatan Fasilitas Pendukung.....	36
D. Peremajaan Tanaman	36
E. Perawatan Rutin Taman Vertikal	36
1. Penyiraman atau pengairan	36
2. Pemupukan	42
3. Membersihkan daun	42
4. Pemangkasan	42
VII. TIPE-TIPE TAMAN VERTIKAL.....	43
A. Perawatan Awal	43
1. <i>Green wall</i>	43
2. <i>Pocket</i>	44
3. Taman vertikal berjenjang.....	45
B. Jenis Tanaman untuk Taman Vertikal.....	46
1. Taman vertikal dengan tanaman hias	47
2. Taman vertikal dengan tanaman herbal	48
3. Taman vertikal dengan sayur-sayuran.....	48
VIII. TAMAN VERTIKAL DALAM RUANGAN	51
A. Pencahayaan Buatan untuk Taman Vertikal Dalam Ruangan	54
B. Contoh Taman Vertikal Dalam Ruangan.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5. 1 Taman Vertikal dengan Tanaman Tanaman Hias Pot Yang Ditata Vertikal	17
Gambar 5. 2 Taman Vertikal dengan Tanaman Sistem Modul Yang Terbuat Dari Pabrikasi	18
Gambar 5. 3a Sistem jahit dengan mesin khusus untuk luasan taman vertikal yang relatif kecil	19
Gambar 5.3b Sistem jahit dengan mesin khusus untuk luasan taman vertical garden yang relatif kecil atau minimalis.....	20
Gambar 5.4 Penampakan sistem taman vertikal bahan dasar kantong dengan luas besar.....	21
Gambar 5.5 a, dan b Detail konstruksi sistem kantong jahit manual	22
Gambar 5. 6 Sistem kinerja taman vertikal.....	23
Gambar 6. 1 Sistem penyiraman otomatis, pompa air, timer dan tendon tampak pada taman vertikal.	39
Gambar 6. 2 Contoh Taman Vertikal Sederhana dengan Sistem Penyiraman Otomatis.	40
Gambar 6. 3 Sistem Penyiraman Manual, Tampak Pipa Yang Ada di Atas Pot Taman Vertikal	40
Gambar 6. 4 Sistem Taman Vertikal Yang Membuat Udara Bersih.	41
Gambar 7. 1 Taman Vertikal Sistem Green Wall.	44

Gambar 7. 2 Taman Vertikal Sistem Pocket.	45
Gambar 7. 3 Taman Vertikal Sistem Berjenjang.....	46
Gambar 8. 1 Selebaran gelombang cahaya dari berbagai tipe lampu untuk taman vertikal di dalam ruangan (<i>indoor plant</i>).	55
Gambar 8. 2 Contoh Lampu Light Emitting Diode (LED) Grow Light Pengganti Sinar Matahari untuk Pertumbuhan Tanaman.	57
Gambar 8. 3 Contoh Taman Vertikal Dalam Ruangan. Taman Vertikal Dalam Ruangan Menggunakan Sinar LED Sebagai Pengganti Sinar Matahari.	58
Gambar 8. 4 Kamar Mandi Kontemporer.....	59
Gambar 8. 5 Kamar Mandi Kontemporer.....	59
Gambar 8. 6 Kamar Mandi Modern.....	60
Gambar 8. 7 Tangga Kontemporer	60
Gambar 8. 8 Kamar Tidur Kontemporer	61
Gambar 8. 9 Dapur Kontemporer	62
Gambar 8. 10 Jalan Masuk Modern.....	62
Gambar 8. 11 Kolam Renang Kontemporer.....	63
Gambar 8. 12 Eskalator	63
Gambar 8. 13 Ruang Keluarga Modern.....	64
Gambar 9. 1 Bekas Botol Minuman Disusun Vertikal dengan Posisi Horizontal.....	67
Gambar 9. 2 Potongan Bagian Bawah Botol Minuman Disusun Vertikal pada Papan.	68

Gambar 9. 3 Botol Bekas Minuman Dibuat Lubang Tengahnya dan Dipasang Vertikal pada Papan.....68

Gambar 9. 4 Botol Bekas Minuman Dipotong Ujungnya Untuk Lubang Pot Kemudian Disusun Vertikal Dengan Menggunakan Kawat.69

Gambar 9. 5 Galon Bekas Minuman Dibuat Lubang Pada Sisinya69

Gambar 9. 6 Gelas dan Botol Bekas Minuman Disusun Vertikal..70

Gambar 9. 7 Gelas Bekas Minuman Dipasang Vertikal Menggunakan Tali.....70

Gambar 9. 8 Botol Bekas Minuman Dibuat Lubang Sisinya Kemudian Dipasang Secara Vertikal dengan Posisi Horizontal.....71

Gambar 9. 9 Botol Bekas Minuman Disusun Vertikal Dengan Diikat pada Pagar Besi.....71

Gambar 9. 10 Ban Bekas Mobil Dicat Warna Warni Kemudian Dipasang Vertikal Dan Disusun Dengan Posisi Horizontal. Dapat juga digantungkan pada pohon.72

I. KONSEP FILOREMEDIASI

Filoremediasi adalah proses pemulihan kualitas lingkungan udara menggunakan tanaman yang berasosiasi dengan mikroba (Archibald et al., 2017). Teknologi remediasi tersebut, dimanfaatkan untuk mitigasi polusi udara dengan penyerapan polutan melalui lubang stomata tanaman. Seiring dengan berkembangnya teknologi dan pola pikir masyarakat di kota besar, banyak orang lebih memilih untuk memfungsikan lahan kosong untuk mendirikan bangunan, perluasan jalan, ataupun kepentingan pribadinya.

Banyak pemilik rumah yang menginginkan beberapa area di rumahnya untuk dimanfaatkan sebagai area hijau sehingga rumah terasa lebih ramah lingkungan dan nyaman untuk ditempati. Namun area di dalam rumah yang sempit dan tidak cukup untuk membuat sebuah kebun mini di rumahnya, sehingga membuat para pemilik rumah enggan untuk memperindah rumah dengan tanaman hias karena bukan rahasia lagi jika menanam tanaman hias akan memakan lahan yang luas.

Sebenarnya lahan kosong juga dapat difungsikan sebagai taman yang berfungsi sebagai pencegahan pemanasan global dan polusi udara. Sebagai implementasi dari filoremediasi, salah satunya adalah taman vertikal (*vertical garden*) yang mulai populer dan banyak dibangun di rumah-rumah ataupun fasilitas umum adalah konsep taman tegak, yaitu tanaman dan elemen taman lainnya yang diatur sedemikian rupa dalam sebuah bidang tegak. Dengan konsep ini, ruang tanam/*space* bisa jauh

lebih besar dibanding dengan taman konvensional, bahkan jumlah tanaman yang dapat ditanam bisa beberapa kali lipat, sehingga dapat menambah ruang hijau secara sangat signifikan. Taman vertikal dapat diaplikasikan di berbagai tempat (*outdoor* maupun *indoor*), pagar, garasi, serta dinding-dinding pembatas lainnya, sehingga terlihat lebih indah dan tidak monoton hanya dinding saja, tapi lebih terkesan alami, bahkan dapat menyerupai lukisan yang sangat artistik.

Taman vertikal adalah sebuah alternatif baru bagi siapa yang ingin memiliki taman tetapi tidak memiliki lahan yang luas. Taman Vertikal dikenal juga dengan beberapa istilah seperti taman tegak, *vertical garden*, *green wall* dan lain-lain. Inilah salah satu alternatif terbaik untuk membuat kebun mini tanpa harus mengganggu area-area penting didalam rumah (Sharma, 2016).

Taman vertikal pada dasarnya adalah taman yang disusun atau dibangun pada bidang yang posisinya tegak lurus dengan tanah. Secara umum, teknik penanamannya sangat mirip dengan tanaman hidroponik yaitu tidak memerlukan tanah sebagai media tanamnya.

Berbeda dengan kebun dengan sistem horizontal, taman vertikal memungkinkan kita untuk menumbuhkan tanaman atau bunga secara vertikal, sehingga kita bisa menghemat area di dalam rumah. Jenis tanaman yang bisa kita tanam adalah buah-buahan, tumbuh-tumbuhan atau bunga di tralis, pot gantung, jaring-jaring atau dinding. Tipe berkebun seperti inilah yang sangat disukai banyak orang, karena selain bisa

meminimalisasi penggunaan area dalam rumah, juga memiliki nuansa estetis yang lebih tinggi.

Jika taman horizontal yang memang dikhususkan untuk *profit concern*, taman vertikal selain bisa dimanfaatkan sebagai ladang bisnis juga taman jenis ini sangat indah dipandang mata. Taman vertikal lebih mudah perawatannya dan juga lebih banyak manfaatnya. Meskipun banyak pemilik rumah yang lebih memilih taman horizontal karena memiliki banyak area terbuka, namun perlu diketahui bahwa taman horizontal lebih banyak memiliki masalah seperti tumbuhnya tanaman liar, adanya hama dan penyakit, dan juga masalah pengairan yang membutuhkan perawatan ekstra daripada taman vertikal yang sangat simpel perawatannya. Namun berbeda dengan taman konvensional yang berbentuk horizontal, diperlukan banyak ide dan konsep yang visioner agar taman vertikal yang ideal bisa didapatkan.

Taman vertikal memiliki beberapa nama diantaranya *Green Wall*, Taman Tegak dan lain-lain. Teknik menanam secara vertikal menjadi sebuah solusi baru bagi yang ingin mempunyai taman yang indah di rumahnya. Meskipun sebagai alternatif bukan berarti taman vertikal tidak lebih bagus dari taman-taman kebanyakan. Namun seiring berjalannya waktu, kini taman vertikal tidak hanya taman alternatif bagi orang-orang yang mempunyai keterbatasan lahan. Taman vertikal sudah mengalami banyak perkembangan mulai dari jenis tanaman, cara budidaya dan bahkan taman vertikal banyak yang sengaja dibuat di atas lahan yang sangat luas.

II. MANFAAT TANAMAN VERTIKAL

Sebaiknya kita mengenal manfaat-manfaat yang akan didapatkan jika mengaplikasikan sistem berkebun secara vertikal (Ritu Jain & Janakiram, 2016). Berikut ini beberapa manfaat taman vertikal.

A. Mengoptimalkan Ruang Terbatas

Pada saat ini banyak orang yang tidak mampu memiliki kebun di rumahnya karena tidak memiliki ruang yang cukup untuk berkebun. Kita bisa menanam berbagai macam tanaman atau buah-buahan di ruangan yang sempit seperti di ruang tamu, belakang rumah, beranda ataupun balkon rumah.

B. Membuat Suasana Asri

Taman vertikal merupakan salah satu cara terbaik untuk mempercantik ruangan didalam rumah. Tumbuh-tumbuhan yang ditanam didalam rumah menambah nuansa yang lebih *hommy* dan terkesan nyaman. Apapun desain rumah yang diaplikasikan, taman vertikal ini akan cocok dan semakin menambah nilai estetis di dalam rumah.

C. Aplikasinya Mudah

Meskipun terlihat sedikit kompleks, namun taman vertikal sebenarnya sangat mudah untuk diaplikasikan di dalam rumah. Taman vertikal juga tidak membutuhkan perawatan rutin seperti taman horizontal. Berbeda dengan taman horizontal,

taman vertikal tidak membutuhkan banyak pengaturan tanah dan bahkan beberapa tanaman tidak membutuhkan tanah sama sekali. Tanaman akan tumbuh dengan cara alamiah dan kita akan menikmati pesonanya sepanjang tanaman tersebut tumbuh didalam rumah kita.

D. Perawatan Mudah

Berbeda dengan taman horizontal yang membutuhkan perawatan ekstra, kebun vertikal sangat mudah dalam perawatannya. Apalagi jika memakai pengairan otomatis, sehingga Anda tidak perlu mengairi tanaman secara rutin. Taman vertikal ini sangat mudah dalam perawatan dan siapapun bisa mengaplikasikannya didalam rumah.

E. Kebun Dalam Rumah

Membuat taman di luar rumah terdengar biasa saja, namun bagaimana jika berkebun di dalam rumah? Pastinya hal tersebut merupakan sesuatu yang spesial dan unik. Selain itu berkebun di luar rumah biasanya memiliki banyak masalah seperti adanya binatang liar ataupun hama, nah jika Anda memindahkannya didalam rumah maka masalah-masalah tersebut sangat jarang terjadi.

III. SEJARAH TANAMAN VERTIKAL

Taman Vertikal sudah dikenal sejak masa romawi dan mesir kuno. Lukisan-lukisan di beberapa artefak memperlihatkan aneka tanaman hias menghiasi dinding taman maupun istana kerajaan. Masyarakat Babilonia kuno sudah mengenal teknik tanam tersebut dan menciptakan *hanging garden* atau taman gantung.

Pada abad ke 15, taman vertikal mulai banyak dikenal dan menjadi ikon sebuah bangunan di Perancis. Penemu taman vertikal modern berkebangsaan Perancis, yaitu Patrick Blanc. Patrick Blanc (lahir 3 Juni 1953, Paris) adalah seorang ahli botani, yang pernah bekerja di *the French National Centre for Scientific Research*, dimana dia mengkhususkan diri dalam kajian tanaman dari hutan tropis. Dia adalah inovator taman vertikal modern. Sejarah taman vertikal sendiri diciptakan oleh Profesor Stanley White Hart di University of Illinois Urbana-Champaign pada tahun 1938. Profesor White mempatent-kan tekniknya (Vegetation-Bearing Architectonic Structure and System) yang kemudian dikenal dengan nama vertical garden. Meskipun Blanc tidak menciptakan taman vertikal, dia telah berperan besar dalam untuk modernisasi dan memopulerkan taman vertikal. Sehingga boleh dikatakan Patrick Blanc adalah penemu taman vertikal modern dengan struktur arsitektur modern dan karya perdananya adalah taman vertikal La Villete, Paris pada 1988 atau sudah 25 tahun (Dunnett & Kingsbury, 2004).

Seni taman vertikal Patrick Blanc bisa anda jumpai di : *Parc Floral, Paris Contemporary Art Center, Albi, France Cartier Foundation for Contemporary Art, Paris Vegetarium Museum, France Nave Italia Aquarium, Genoa, Italy Cultural Forum, France Hotel Du Departement des Hauts de Seine Old Bakery, France Les Passages Shopping Center, France Hotel Pershing Hall, Paris Palais de La Decouverte, Paris Shopping Center Project, France Marithe and Francois Girbaud Boutiques, Paris, New York dan Osaka French Embassy, New Delhi 21st Century Museum of Contemporary Art, Japan FAAP University, Brazil Vinet Square, Bordeaux, France CFDT Federation, Paris Terraces, Italy & France Siam Paragon Shopping Center, Bangkok Esplanade Shopping Center, Bangkok Parliement, Brussels Caixa Forum, Madrid Club Med, Paris BHV Homme Boutique, Paris Phyto Universe, New York Qantas Lounges, Sydney Concert Hall, Taipei Sofitel Palm Jumeirah, Dubai Dussmann das KulturKaufhaus, Berlin Fronius, Headquarters, Wels, Austria Sky Team Lounge, Heathrow Club House Vertical Garden, Le Valais, Hong Kong Icon Hotel, Hong Kong Polytechnic University Ronald Lu Office, Hong Kong Omote Sando Gyre, Tokyo CNAC Vertical Garden at the bar, Aoyama, Tokyo CapitaLand, 6th Battery Rd, Singapore One Central Park, Sydney Pacha, The Driver, London Athenaeum Hotel, London Leamouth Peninsula building, London Sky Team Lounge, Heathrow, London Karya terbaru bisa disaksikan di : Singapore, San Francisco, Hong Kong, Meudon, Tokyo, Charlotte NC, Beirut, Bahrain, Berlin, Huningue, Miami, Claves sous bois, Wels, Miami, Sydney, Bali, Dubai, Paris, GenÃ"ve, Yamaguchi, Sainte-GeneviÃ"ve des Bois.*

Sehingga pada era modern ini, taman vertikal dikenal luas di dunia berkat jasa Patrick Blanc. Termasuk di Asia Tenggara dengan salah satu karyanya yang banyak dikenal yaitu Siam Paragon Building, Bangkok Thailand. Beberapa tahun terakhir, Thailand mulai menjadi penggerak utama *vertical garden* di Asia Tenggara, diikuti oleh Singapura. Sedangkan di Indonesia, belum dikenal luas. Namun demikian, diprediksi di tahun-tahun mendatang, taman vertikal akan menjadi salah satu *trend* yang berkembang di negeri ini.

Sebagai ahli botani, dia melanglang ke berbagai penjuru dunia untuk mengenal lebih dekat aneka habitat *vertical garden* di alam, misalnya beragam tebing di Amazon (Amerika latin), hingga ke tebing-tebing di pulau Phi phi di Phuket, Thailand bahkan sampai ke pegunungan Gunung Gede Pangrango di Pulau Jawa. Mengenal aneka vegetasi di berbagai air terjun di dunia, bahkan vegetasi-vegetasi yang tumbuh secara vertikal di bebatuan di berbagai negara. Hingga akhirnya menerbitkan sebuah buku tentang Taman Vertikal, dengan judul "*From The Nature to The City*". Konsep *vertical garden* di alam, dibuat kembali di perkotaan, baik di rumah tempat tinggal, hingga ke gedung-gedung pencakar langit. Tidak saja di area *outdoor*, tetapi *vertical garden* juga menjadi ornamen hidup dalam desain *indoor* (Blanc, 2015).

IV. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN SISTEM TAMAN VERTIKAL

Sebagai suatu sistem yang diciptakan manusia, tentunya sistem *vertical garden* memiliki kelebihan dan kekurangan (Urbaina, 2016). Diantara kelebihan dan kekurangan tersebut dijelaskan dalam uraian berikut ini.

A. Kelebihan Taman Vertikal

Beberapa kelebihan sistem vertikal diantaranya adalah :

1. Menghemat penggunaan air dan lahan

Sistem taman vertikal tentunya sangat efisien untuk digunakan dalam budidaya tanaman. Teknik ini memberikan solusi untuk memanfaatkan dinding atau bangunan yang sudah tidak layak pakai, misalnya tanaman hias yang ditanam pada dinding rumah yang menghadap ke jalan. Selain itu dengan menanam tanaman secara vertikal maka siapa saja dapat melakukannya meskipun tidak memiliki lahan atau halaman rumah yang luas. Sistem taman vertikal yang portabel bahkan bisa dipindah-pindah dan dipasang pada dinding apartemen. Sirkulasi air penyiraman yang diatur melalui sistem maka sangat menghemat penggunaan air. Sehingga taman vertikal dapat diterapkan di daerah yang sulit mendapatkan air.

2. Mengurangi polusi udara

Sudah bukan rahasia lagi jika tanaman mampu menyerap karbondioksida dan zat-zat polutan lain yang ada dalam udara.

Selain itu tanaman juga dapat mengubah karbondioksida tersebut menjadi oksigen yang berguna bagi manusia. Hal ini bisa membantu mengurangi tingkat polusi yang terjadi di daerah perkotaan. Saat ini tentunya kita bisa menjumpai sistem taman vertikal yang ditanam pada dinding dekat jalan raya, dinding *fly over* jalan tol maupun pada papan reklame yang sengaja ditanami tanaman hias.

3. Menambah kecantikan satu ruangan

Taman vertikal yang ditanam dalam ruangan maupun di halaman rumah bisa menambah kecantikan rumah tersebut. Rumah yang memiliki taman vertikal akan terlihat lebih asri dan menawan tentunya jika ditata dengan baik dan menggunakan jenis tanaman yang tepat.

4. Sistem perawatan praktis

Tumbuhan yang ditanam secara vertikal memiliki sistem perawatan yang tidak merepotkan dan cenderung lebih praktis. Hal ini karena sewaktu menanam, tanaman yang ditanam secara vertikal tidak membutuhkan tanah. Selain itu, tanaman yang disusun secara vertikal akan lebih aman dari serangan hama dan penyakit tanaman karena hewan patogen yang berasal dari dalam tanah tidak akan bisa menyerang tanaman.

Keuntungan paling besar dari penyusunan tanaman secara vertikal adalah kepraktisannya. Dengan membuat *vertical garden*, maka lahan Anda tidak akan terbuang. Namun Anda tetap bisa mendapatkan semua keuntungan yang ditawarkan oleh sebuah tanaman, mulai dari penyejukan udara hingga sisi estetika.

B. Kekurangan Taman Vertikal

Taman vertikal memang memiliki berbagai kelebihan namun tetap saja ada beberapa kekurangan yang dimiliki antara lain :

1. Lebih cepat kering

Karena taman vertikal biasanya diletakkan di luar ruangan dan di sisi jalan raya maka tanaman akan cepat kering dan tanah juga akan lebih cepat kehilangan air serta kelembabannya. Oleh sebab itu, biasanya pada perangkat taman vertikal dilengkapi pompa penyiram air otomatis, jika tidak maka sebaiknya jangan lupa menyiramnya secara rutin dua kali sehari. Selain itu warna *container* atau wadah tanam yang digunakan dalam taman vertikal juga akan mempengaruhi suhunya. Hindari menggunakan wadah tanam warna hitam atau abu-abu jika taman vertikal diletakkan yang terkena sinar matahari langsung.

2. Biaya lebih mahal

Biaya yang digunakan untuk membuat taman vertikal lebih mahal dibandingkan menanam tanaman dengan cara konvensional. Hal ini dikarenakan taman vertikal membutuhkan perangkat tertentu, pembangunan dan pembentukan struktur dinding yang sesuai dan perlakuan khusus saat sistem dibangun.

3. Bisa terlihat kacau

Jika tidak disusun dengan baik dan tidak menggunakan tanaman yang tepat, justru akan membuat taman vertikal

nampak rusuh dan tidak cantik. Oleh sebab itu pilih dan letakkan jenis tanaman yang sesuai dalam taman vertikal.

Itulah beberapa kelebihan dan kekurangan teknik taman vertikal yang perlu diketahui. Jadi sebelum memutuskan membangun sebuah sistem taman vertikal, perlu dipelajari terlebih dahulu segala yang diperlukan hal ini agar tidak terjadi kesalahan ke depannya.

V. PRINSIP KERJA TAMAN VERTIKAL

Taman vertikal memang terlihat sedikit kompleks, namun jika kita mengetahui cara membuatnya, maka persepsi tersebut akan hilang dengan sendirinya. Teknik penanaman taman vertikal seperti teknik hidroponik yang artinya tidak menggunakan tanah sebagai media tanam. Namun tetap menggunakan 3 unsur utama untuk hara tanaman yaitu air, pupuk dan sinar matahari.

Hampir semua jenis tanaman bisa diaplikasikan pada taman vertikal tetapi diperlukan metode tertentu untuk mewujudkannya. Mungkin ada yang beranggapan bahwa tanaman yang bisa merambat di dinding itu adalah tanaman untuk taman vertikal. Hal tersebut tidak sepenuhnya benar biarpun tanaman yang bisa merambat tersebut hidup pada bidang vertikal.

Taman vertikal memerlukan media tertentu dan tidak bisa langsung diterapkan pada pagar atau dinding rumah begitu saja. Melainkan diperlukan metode khusus dan yang biasanya digunakan adalah metode "hidroponik" menggunakan *geotextile*, *glasswool* dan *rockwool*.

Material *geotextile* dan *glasswool* bentuknya mirip dengan karpet bisa dibuat berkantung-kantung menyerupai kantung baju dengan jarak 12 cm hingga 20 cm, mempunyai warna yang terang dan permukaan seratnya nampak lebih rapi. Material yang satu ini memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah mampu menahan tanaman dan bersifat tembus air. Hal ini akan

membuat air mudah turun untuk menyirami tanaman yang berada di bawahnya saat dilakukan penyiraman.

Material *rockwool* juga mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya adalah mampu menahan air dan udara dalam jumlah yang baik sehingga dapat mendukung perkembangan akar tanaman serta menyediakan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman. Tanaman tidak langsung dimasukkan ke dalam kantung taman vertikal setelah dibalut dengan material *rockwool*. Namun, tanaman membutuhkan waktu untuk menumbuhkan akar-akarnya. Oleh karena itu, tanaman didiamkan terlebih dahulu di dalam ruang karantina selama 2 minggu untuk menumbuhkan akar-akarnya. Setelah itu, tanaman akan memasuki tahap adaptasi dengan cuaca luar. Jika tanaman mampu beradaptasi dengan beragam cuaca, maka tanaman sudah siap untuk diaplikasikan pada taman vertikal.

Membuat taman vertikal tidaklah sulit. Akan tetapi membuat taman vertikal dengan nuansa seni keindahan alam bukan hal yang mudah. Taman vertikal pada umumnya hanya menampilkan tidak lebih dari 20 jenis tanaman. Jika ingin menampilkan lebih dari 20 jenis tanaman tropis, maka diperlukan desain arsitektur pertamanan. Hal ini disebabkan karena harus terpenuhinya 3 unsur utama tersebut di atas untuk tumbuhnya tanaman. Taman vertikal yang tertata rapi dalam ruangan akan memberikan kesan asri dan sehat (Gambar 5.1).

A. Membuat Taman Vertikal Sendiri

Keinginan masyarakat yang tinggi mempunyai taman vertikal ditunjang dengan terbatasnya pengetahuan akan konstruksi taman vertikal membuat konsep ini dihargai sangat mahal di pasaran, bahkan beberapa perusahaan penyedia jasa pembuatan taman vertikal mematok harga lebih dari 2 juta rupiah per meter persegi. Harga yang mahal ini kadangkala membuat konsumen berkecil hati sehingga keinginan menampilkan taman di lahan rumah/ kantor yang sempit menjadi tertunda bahkan tidak terlaksana (Baskara, 2013).

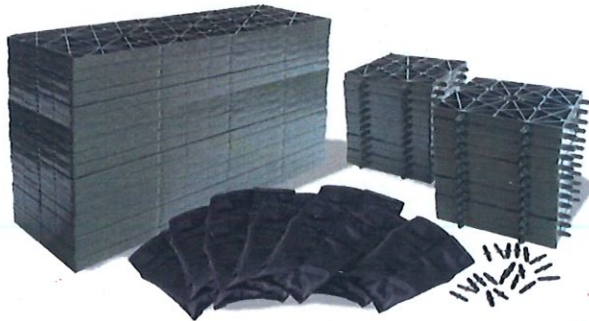


Gambar 5. 1 Taman Vertikal Dengan Tanaman Tanaman Hias Pot Yang Ditata Vertikal

(Sumber: Anonim, 2018, <https://www.home.co.id>)

Mahalnya pembuatan konstruksi taman vertikal tidak lepas dari beberapa bahan yang masih diimpor dari luar negeri terutama bahan yang berupa modul (Gambar 5.2). Namun untuk menampilkan taman vertikal, sistem modul bukanlah satu-satunya sistem yang bisa diaplikasikan untuk mempercantik

rumah/ kantor anda. Ada beberapa sistem lain yang bisa diterapkan tergantung luasan dinding yang 'ditanami' maupun jenis tanaman yang akan ditampilkan sehingga lebih murah dan terjangkau (Nova, 2016).



Gambar 5. 2 Taman Vertikal dengan Tanaman Sistem Modul Yang Terbuat Dari Pabrikasi

(Foto: Baskara , 2013)

Sistem taman vertikal yang paling murah dan mudah untuk diaplikasikan sebenarnya adalah dengan menggunakan sistem kantong baik yang terbuat dari lembaran filter *geotextile* maupun bahan *screen*. Bahan-bahan ini digunakan karena sifatnya yang mampu menahan media tanam tetapi air masih

bisa tembus untuk sistem pengairan media. Sistem kantong bisa dibuat dengan mesin jahit khusus bahan tebal (misal bahan kain jeans atau mesin jahit terpal) maupun dengan sistem jahit tangan.

Gambar 5.3a menunjukkan sistem jahit dengan mesin khusus untuk luasan taman vertikal yang relatif kecil, sedangkan Gambar 5.3b untuk luasan yang relatif besar.



Gambar 5. 3a Sistem jahit dengan mesin khusus untuk luasan taman vertikal yang relatif kecil

(Foto: Fuller, 2010)



Gambar 5.1b Sistem jahit dengan mesin khusus untuk luasan taman *vertical garden* yang relatif kecil atau minimalis

(Foto: Fuller, 2010)

Untuk taman vertikal yang lebih luas, sistem kantong dengan mesin jahit dirasa kurang praktis saat konstruksinya sehingga lebih mudah dengan sistem manual. Bahan jahit manual untuk sistem kantong luas bisa menggunakan bahan senar (tali pancing) dengan diameter tali senar yang cukup besar (bahan senar pancing laut).

Gambar 5.4 menunjukkan desain skematis pembuatan kantong untuk taman vertikal. Detail konstruksi pembuatan taman vertikal disajikan pada Gambar 5.5 a, b dan c.

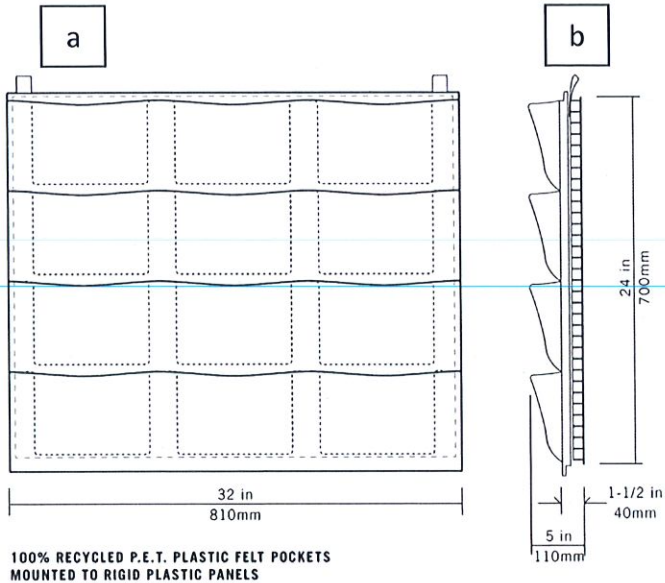
Gambar 5.4 menunjukkan konstruksi taman vertikal dengan sistem kantong untuk area yang luas dan panjang. Pada

konstruksi ini selain penggunaan material dan bahan senar juga sistem kerangka di belakang kantong-kantong yang dibuat. Material yang paling kuat adalah dengan menggunakan tulangan beton dengan diameter minimal 12 mm yang dibuat seperti jaring dengan batang tulangan beton dihubungkan dengan las. Selain besi bisa juga digunakan dengan konstruksi *Galvalum* batangan C yang juga didesain seperti jarring. Penentuan ukuran material dan jarak yang digunakan sangat ditentukan oleh luasan taman vertikal, semakin luas tentunya beban akan semakin berat dan konstruksi harus dibuat semakin kuat.

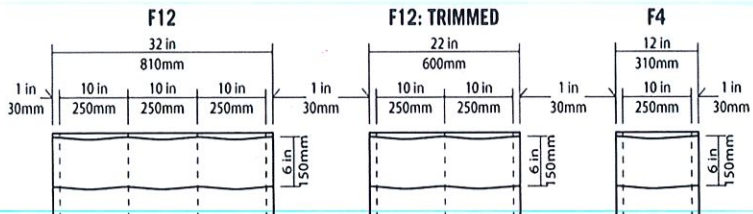


Gambar 5.2 Penampakan sistem taman vertikal bahan dasar kantong dengan luas besar.

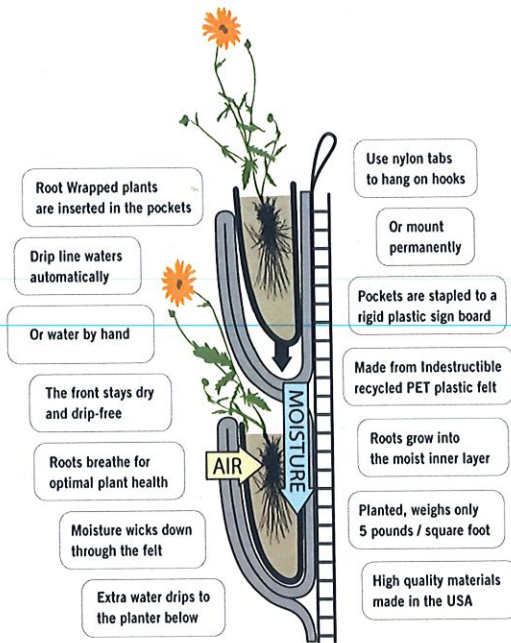
(Foto: Lucky, 2016)



c



Gambar 5.3 a, b, dan c Detail konstruksi sistem kantong jahit manual.
(Sumber: Bribach, 2017)



Gambar 5. 4 Sistem kinerja taman vertikal

(Sumber: Bribach, 2017)

Tahapan konstruksi taman vertikal sistem kantong jahit manual adalah sebagai berikut :

1. Hitung luasan dinding yang akan ditutupi taman vertikal, semakin tinggi area, bahan konstruksi kerangka belakang dibuat lebih besar dan kuat.
2. Sambungkan kerangka pada dinding yang akan ditutupi, terutama pilih bagian dinding yang berupa beton bertulang

3. Tata bahan lembaran *screen/ filter geotextile* membentuk kantong-kantong dengan jarak tertentu (penentuan jarak tergantung besar kecil tanaman).
4. Jahit kantong dengan bahan senar pancing besar pada setiap pertemuan penguat konstruksi di belakang (pada pertemuan batang vertikal-horizontal) sehingga terbentuk kantong-kantong yang banyak dan panjang.
5. Masukkan pipa sistem irigasi tetes sehingga terikat kuat di simpul senar bagian dalam.
6. Masukkan media tanam ke dalam masing-masing kantong.
7. Tanam tanaman hias sesuai desain yang diinginkan ke dalam kantong -kantong yang telah diberi media. Perhatikan pemilihan jenis tanaman, sesuaikan syarat tumbuh tanaman dengan kondisi lokasi *vertical garden* (kebutuhan cahaya, air dll)
8. Beri pupuk tanaman baik pada media maupun bisa disertakan dalam irigasi tetes.
9. Irigasi bisa dibuat secara otomatis dengan *timer* maupun secara manual.

B. Langkah-Langkah Pembuatan Taman Vertikal

Beberapa hal yang perlu diperhatikan jika akan membuat taman vertikal menurut Chiang & Tan (2009) adalah melalui tahapan sebagai berikut.

1. Memilih dinding yang tepat

Tahap pertama yang harus dilakukan adalah menentukan dibagian dinding mana taman vertikal akan ditempatkan. Jika akan membuat satu area dengan tanaman yang melebar, maka pilihlah area dinding yang agak luas. Namun jika akan membuat area taman mini, maka bisa menempatkan taman vertikal ini di bagian-bagian sempit di rumah. Apalagi jika anda kebetulan mempunyai bagian dinding yang terlihat sangat membosankan, maka dengan menempatkan taman vertikal ini, 'dinding membosankan' tersebut akan berubah menjadi sangat menyenangkan. Pastikan juga anda memilih dinding yang banyak terkena sinar matahari, beberapa tanaman tertentu membutuhkan banyak asupan sinar matahari.

2. Membuat bingkai atau rangka

Langkah selanjutnya adalah membuat bingkai atau rangka untuk tanaman-tanaman yang akan ditempatkan nantinya. Struktur dasar dari taman vertikal di dinding adalah tiga lapis penjepit yang terbuat dari bingkai kayu, lembaran plastik atau material aluminium. Buatlah pengaturan rangka tersebut hingga tertata dengan rapi sebelum Anda menggantungkannya di dinding. Meskipun Anda bisa menempelkannya secara langsung di dinding, namun dengan menggantungkannya akan lebih mudah. Bisa digunakan pipa $\frac{3}{4}$ inci, lalu membentuknya menjadi sendi 4 arah. Tidak direkomendasikan untuk menggunakan material metal karena alasan berat dan mahal biayanya selain itu penggunaan kayu juga tidak ideal karena mudah keropos dan air biasanya terserap pada kayu tersebut.

3. Lembaran plastik

Lekatkan satu lembar plastik pada rangka, karena plastik tersebut berfungsi sebagai pelindung dari lapisan susunan rangka sekaligus agar air bisa keluar. Lembaran plastik dapat digunakan plastic PVC.

4. Lembaran jenis kain

Kain ini berguna agar tumbuhan tetap hidup dan menahan aliran air. Anda bisa menggunakan *geotextile*, *glasswool*, *rockwool* atau karpet tebal, namun Jenis kain tersebut diperlukan dua lapis, lalu tempelkan langsung pada rangka dengan menggunakan sekrup dan kawat jepret berbahan *stainless steel*. Jika lapisan tersebut terkunci dan kencang tanpa adanya tekukan dan kerutan, maka Anda telah berhasil.

5. Pondasi taman vertikal

Berat keseluruhan instalasi taman vertikal sekitar 20-25 kg/m². Pondasi yang kuat untuk menahan berat seluruh instalasi sangat diperlukan. Biasanya taman vertikal dipasang pada dinding rumah ataupun gedung, namun apabila tidak ada, maka dapat menggunakan besi *U Normal Profile (UNP)* ataupun *Wide Flange (WF)* sebagai kaki-kaki penyangga, besi-besi ini ditanam dengan sistem cor dan *dynabolt* adalah suatu komponen yang digunakan untuk menyatukan dua elemen yang berada pada suatu bangunan, layaknya papan reklame. Pilihan utama untuk kerangka penunjang adalah baja ringan *zincalume* yaitu baja lapis *zinc/ aluminium premium* ukuran 0,75 inci karena sifatnya yang sangat ringan namun kuat.

6. Ketersediaan cahaya

Taman vertikal memiliki pola tanaman yang sangat unik, dimana komposisi penempatan tanaman disesuaikan dengan beberapa poin penting, diantaranya yaitu ketersediaan cahaya matahari. Berdasarkan tingkat kebutuhan cahaya, karakter tanaman dapat dibagi menjadi 4 kelompok.

- Pertama adalah tanaman-tanaman yang dapat hidup baik pada keadaan sinar matahari penuh (*heliophytes*).
- Kedua adalah tanaman-tanaman yang dapat hidup baik pada intensitas cahaya yang lebih rendah (*sciophytes*).
- Ketiga adalah tanaman yang dapat hidup baik pada keadaan sinar matahari penuh maupun pada keadaan teduh (*fakultatif sciophytes*).
- Keempat adalah tanaman-tanaman yang dapat hidup baik tanpa sinar matahari yang intensif (*obligatif sciophytes*).

Sebaiknya komposisi penempatan tanaman disesuaikan dengan karakter jenis tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh seperti di alam aslinya.

Apabila tidak tersedia cahaya yang cukup, maka hal ini dapat diatur melalui lampu penerangan seperti LED.

7. Sumber air

Kualitas air yang terbaik adalah air dalam tanah, karena pada air ini terdapat kandungan vitamin yang dibutuhkan oleh tanaman. Apabila menggunakan air ledeng (PAM) maka perlu ditampung terlebih dahulu. Standar kualitas air yang baik memiliki pH

antara 6 – 8. Apabila ingin mengetahui kualitas air maka diperlukan PH meter. Agar tanaman tumbuh pada permukaan vertikal, maka dibutuhkan sistem pengairan supaya lapisan karpet tetap lembab. Dapat digunakan sistem pipa yang dilekatkan dengan *fitting*. Kemudian tempelkan pada rangka dengan menggunakan perlengkapan berbahan *stainless steel*.

8. Pendukung teknis

Instalasi taman vertikal hampir serupa dengan taman *landscape* atau horizontal, memerlukan air untuk penyiraman dan memerlukan listrik untuk penerangan ketika malam. Apabila kualitas air bagus, maka perlu diketahui posisi sumber air, baik itu penampungan air ataupun langsung mengambil dari dalam tanah ataupun saluran PAM. Air ini akan disalurkan melalui gabungan pipa PVC dan pipa PE, apabila menginginkan estetika yang sempurna, maka pipa-pipa ini akan menjadi masalah, terlebih lagi misalkan bidang *vertical garden* berada di dalam ruang. Pipa-pipa tersebut akan jelas terlihat apabila tidak tertutup. Sama halnya dengan pipa-pipa saluran pengairan, saluran listrik pun harus menjadi perhatian, karena sistem pengairan pada *vertical garden* memerlukan arus listrik untuk mengaktifkan pompa air, *solenoid* dan pengatur waktu otomatis. Kabel-kabel listrik sebaiknya mendapat perlakuan yang sama dengan pipa-pipa irigasi, apabila ingin mendapatkan estetika yang sempurna.

9. Memilih tumbuhan

Sama seperti kegiatan berkebun lainnya, taman vertikal juga harus memilih tanaman yang sesuai dengan kondisi

pencahayaannya, kelembaban, angin dan lain-lain agar tanaman bisa bertahan sepanjang tahun. Tanaman disesuaikan dengan kondisi cuaca dimana rumah Anda berada.

10. Letakkan tanaman

Langkah selanjutnya adalah menempelkan tanaman pada lapisan paling luar dari material kain atau karpet, Anda bisa menggunakan silet untuk membuat lubang pada karpet. Setelah dilubangi lalu masukan tanah. Gunakan *stapler* untuk melekatkan lapisan karpet dengan plastik sehingga dapat diisi tanah sebagai media tanam.

11. Desain tanaman

Tahap terakhir dan paling penting adalah mendesain tanaman yang telah ditempelkan. Anda bisa menanam tumbuhan yang mampu tumbuh 2-3 kaki dari permukaan dinding, dan tempatkan tanaman tersebut pada bagian atas dinding, sehingga jika tumbuh akan menyerupai kanopi dan Anda bisa bernaung di bawahnya. Selain itu Anda juga dapat membuat berbagai desain yang berhubungan dengan nuansa warna. Anda bisa meletakkan beberapa tanaman berbeda warna di satu *frame* sehingga menghasilkan nuansa yang indah.

12. Media tanam yang cocok untuk taman vertikal

Media tanam pada tanaman yang disusun secara vertikal pada umumnya tidak menggunakan media tanah. Sebagai pengganti tanah yang digunakan biasanya adalah *rockwool*. Jadi, setelah tanaman dikeluarkan dari pot, maka tanaman dibersihkan terlebih dahulu dari tanah, kemudian langsung dibungkus dengan menggunakan *rockwool*.

Selanjutnya, tanaman yang telah dibungkus *rockwool* tersebut dimasukkan ke dalam media tanam. Biasanya, tanaman dengan *rockwool* ini akan ditanam pada media tanam yang berbahan *non-woven geotextile* atau *velt* sabut kelapa. Metode ini memang biasanya jadi pilihan bagi yang memiliki dana lebih untuk membuat taman vertikal. Namun, ada juga taman vertikal yang masih menggunakan media tanah, terutama taman vertikal yang dibuat dengan cara yang sederhana, semisal dengan menggunakan botol air mineral bekas atau bahan-bahan sederhana lainnya. Opsi ini sangat cocok dilakukan bagi yang ingin membudidayakan taman vertikal dengan cara yang mudah dan tidak terlalu menguras isi kantong Anda.

C. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Penggunaan Cahaya Buatan

Cahaya adalah salah satu faktor penting yang harus diperhatikan keberadaannya dalam budidaya tanaman,. Tanaman membutuhkan cahaya karena cahaya berperan penting dalam proses fotosintesis. Proses fotosintesis sendiri diartikan sebagai proses pembuatan bahan makanan dalam tumbuhan yang nantinya hasil fotosintesis tersebut diambil dan dikonsumsi oleh manusia. Dapat disimpulkan bahwa tanpa adanya cahaya maka tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik dan bisa mengalami kematian. Oleh sebab itu sangatlah penting untuk memenuhi kebutuhan cahaya yang diperlukan oleh tanaman. Tanaman yang ditanam dalam ruangan atau *indoor gardening* biasanya tidak mendapat cukup suplai cahaya matahari maka dari itu dibutuhkan sumber penerangan atau cahaya buatan yang

berasal dari lampu. Adapun faktor – faktor yang perlu diperhatikan dalam pemberian cahaya buatan antara lain sebagai berikut :

1. Penempatan lampu

Posisi atau penempatan lampu dalam *Indoor garden* akan mempengaruhi jumlah intensitas cahaya yang diperlukan oleh tanaman. Cahaya buatan yang berasal dari lampu bisa disesuaikan dengan mengatur jarak antara lampu dengan tanaman tersebut. Semakin dekat jarak lampu dengan tanaman maka semakin banyak atau tinggi intensitas cahaya yang didapat dan hal ini harus disesuaikan dengan kebutuhan cahaya tanaman dan fase hidupnya sendiri.

2. Suhu

Cahaya buatan yang dikeluarkan lampu atau sumber lainnya tentu saja akan menghasilkan panas dan meningkatkan suhu diruang sekitarnya. Oleh sebab itu jarak dan daya yang digunakan pada lampu sebaiknya diukur terlebih dahulu suhunya dan diletakkan sedemikian rupa. Suhu yang terlalu tinggi yang diakibatkan oleh lampu bisa merusak daun dan batang tanaman.

3. Spektrum cahaya

Tanaman menggunakan spektrum cahaya tertentu untuk berfotosintesis sehingga dalam memasang lampu pada *indoor garden*. Perhatikan dengan baik spektrum warna yang ditimbulkan oleh lampu apakah merah atau biru dan bagaimana pengaruhnya pada tanaman. Gunakan spektrum cahaya yang dibutuhkan oleh masing-masing tanaman.

4. Fase pertumbuhan tanaman

Selain faktor-faktor tersebut, faktor yang ada dalam tubuh tanaman sendiri harus diperhatikan. Pada setiap fase pertumbuhan yang berbeda-beda tanaman membutuhkan intensitas cahaya yang berbeda pula. Pada fase pertumbuhan tertentu misalnya fase vegetatif, spektrum biru lebih cocok digunakan sementara saat mulai berbunga maka cahaya dengan spektrum merah akan membantu proses pembungaan tanaman tersebut. Selain itu fase penyemaian tanaman juga tidak memerlukan banyak cahaya.

5. Waktu pencahayaan

Setiap tanaman memiliki waktu pencahayaan yang berbeda-beda, ada tanaman yang memerlukan lebih banyak cahaya dan ada yang hanya membutuhkan sedikit cahaya untuk tumbuh. Kebutuhan akan waktu pencahayaan suatu tanaman biasanya dapat dilihat pada label yang tertera pada kemasan benih tanaman.

6. Luas ruangan

Luas ruangan dimana tanaman dibudidayakan akan mempengaruhi kebutuhan cahaya juga. Ruang yang lebih luas tentunya lebih memerlukan banyak lampu dibandingkan ruang yang sempit. Adapun kebutuhan cahaya pada ruang dapat diukur dengan meletakkan cahaya di setiap meter persegi tanaman dan bukan setiap meter persegi luas ruangan.

7. Jumlah tanaman

Jumlah tanaman yang dibudidayakan tentu saja akan mempengaruhi kebutuhan cahaya. Semakin banyak tanaman yang dibudidayakan maka kebutuhan cahayanya akan meningkat oleh karena itu tanaman harus diberikan cahaya sesuai kebutuhannya karena jika tidak maka tanaman tidak akan bisa tumbuh optimal.

Demikian beberapa faktor yang memengaruhi pencahayaan dalam *indoor garden*. Pastikan Anda merencanakan tata cahaya pada *indoor garden* dengan baik jika Anda membudidayakan tanaman dalam ruangan.

VI. CARA PERAWATAN

Perawatan adalah salah satu aspek paling penting agar taman vertikal bisa bertahan lama. Sama seperti tipe berkebun lainnya, taman vertikal juga memerlukan perawatan, namun sedikit lebih mudah daripada taman horizontal. Taman vertikal biasanya dirawat oleh pemilik rumah ataupun seorang pembantu. Namun banyak juga jasa penyedia perawatan rutin sehingga taman vertikal bisa dijaga kualitasnya (Godong Ijo, 2016).

Terdapat 4 kategori dalam merawat taman vertikal, yaitu (1) perawatan awal, (2) perawatan rutin, (3) perawatan fasilitas pendukung, (4) peremajaan tanaman.

A. Perawatan Awal

Perawatan awal merupakan prosedur perawatan paling penting dimana dilakukan pada satu hingga dua tahun setelah taman vertikal tersebut dibuat. Sepanjang perawatan awal ini, tugas-tugas pengecekan seperti pemangkasan, penyiangan, dan pengairan sangatlah penting sehingga tanaman tumbuh dengan sehat.

B. Perawatan Rutin

Salah satu hal penting lainnya adalah membuat daftar perawatan agar taman vertikal bisa terjaga dengan baik. Dalam daftar tersebut mencakup berbagai tugas-tugas rutin dan

berkala. Perawatan rutin dan berkala ini meliputi penyiangan, pemangkasan dan membersihkan kotoran-kotoran.

C. Perawatan Fasilitas Pendukung

Pekerjaan ini dibutuhkan saat salah satu bagian dari sistem rusak seperti karpet rusak, pipa bocor, ataupun tanaman terkena hama, maka dibutuhkan respon yang cepat untuk selanjutnya dilakukan pencegahan.

D. Peremajaan Tanaman

Tanaman jenis semak biasanya waktu hidupnya pendek hanya dalam hitungan bulan. Jika tidak diganti dengan yang berumur masih muda maka taman vertikal terkesan tidak terawat dan mengurangi keindahan serta keasrian. Maka peremajaan perlu dilakukan.

E. Perawatan Rutin Taman Vertikal

Perawatan rutin pada taman vertikal diperlukan agar taman vertikal terlihat terawat, rapi dan indah. Berikut adalah perawatan rutin yang perlu dilakukan

1. Penyiraman atau pengairan

Hal yang utama dalam merawat taman vertikal adalah memperhatikan penyiraman atau pengairan pada bidang taman vertikal (Anonim, 2018). Taman vertikal memang salah satu solusi untuk mempercantik dan menyehatkan rumah (Gambar 6.4). Namun Anda harus mengetahui bagaimana teknik penyiraman *vertical garden* dengan benar (Yanto, 2015).

Taman vertikal berukuran besar dan ditempatkan pada posisi yang tinggi, penyiraman manual dengan menggunakan selang

cukup sulit dilakukan. Untuk itu diperlukan sistem khusus, misalnya sistem *drip* (sistem irigasi tetes). Sistem ini menggunakan pompa, dan selang atau pipa kecil yang langsung diarahkan ke media. Sistem ini juga dapat dilengkapi dengan *timer* untuk mengatur penggunaan air dan *fertilizer injector* untuk pemberian pupuk.

Ada 2 macam sistem penyiraman yaitu :

a. Sistem penyiraman otomatis

Pengairan adalah faktor yang sangat vital dalam taman vertikal. Setiap jalur pengairan harus beroperasi secara independen agar dapat mengalirkan air untuk waktu yang lebih lama dan frekuensi yang lebih tinggi untuk menyiram jalur di bagian atas dan waktu yang lebih singkat dan lebih sedikit untuk jalur pengairan di bagian tengah dan di bagian bawah taman vertikal.

Artinya bahwa pengatur waktu harus mengontrol setiap jalur penyiraman tunggal. Setiap jalur penyiraman harus beroperasi secara berurutan dan tidak secara bersamaan untuk menjaga tekanan air yang dibutuhkan semua pipa irigasi. Durasi dan frekuensi penyiraman ditetapkan oleh pengawas instalasi tanaman. Biasanya jalur pengairan di bagian atas mengalirkan air selama 5 menit sedangkan jalur penyiraman pada tingkat yang lebih rendah mengalirkan air selama 1 atau 2 menit saja.

Di negara-negara beriklim sedang, selama musim dingin, jumlah siklus penyiraman untuk proyek eksterior berkurang satu kali tetapi durasi penyiraman dan gizi yang ditambahkan tetap sama.

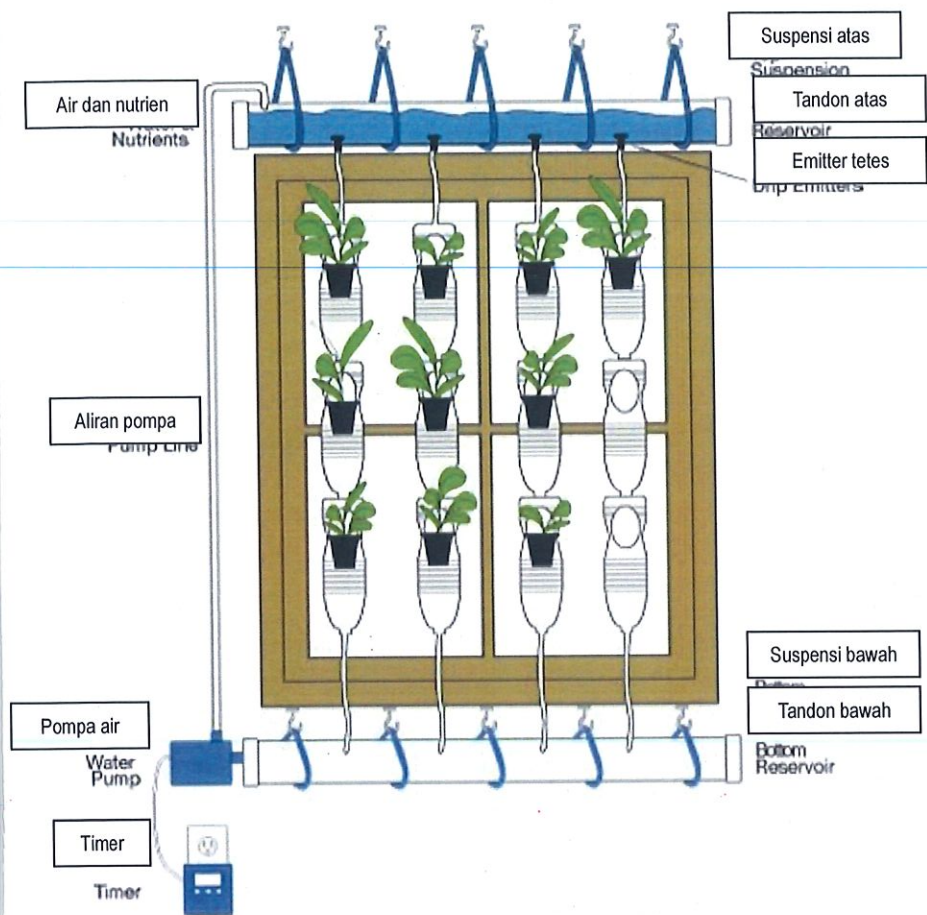
Jika taman vertikal Anda menggunakan sistem penyiraman otomatis berarti Anda harus mengecek tiap bidang taman. Apakah penyiramannya sudah merata? Jika ada sebagian tanaman yang tidak terkena air, maka tanaman akan cepat layu dan mengering.

Secara skematis teknik penyiraman otomatis disajikan pada Gambar 6.1, sedangkan Gambar 6.2 adalah contoh taman vertikal sederhana dengan sistem penyiraman otomatis.

b. Sistem pengairan manual

Sistem pengairan manual (buka tutup kran), jika Anda menggunakan sistem ini maka ketika Anda membuka kran untuk melakukan penyiraman pada bidang taman vertikal, Anda harus betul-betul memperhatikan apakah bidang dan tanamannya sudah benar-benar basah. Jika bidang dan tanaman belum basah, biarkan kran terbuka sampai bidang dan tanaman taman vertikal Anda benar-benar basah (Gambar 6.3).

Pengairan dengan sistem sirkulasi sangat menghemat penggunaan air. Sehingga sistem taman vertikal sangat sesuai digunakan di daerah yang sulit mendapatkan air.



Gambar 6. 1 Sistem penyiraman otomatis, pompa air, timer dan tendon tampak pada taman vertikal.

(Sumber: Lucky, 2016)



Gambar 6. 2 Contoh Taman Vertikal Sederhana dengan Sistem Penyiraman Otomatis.

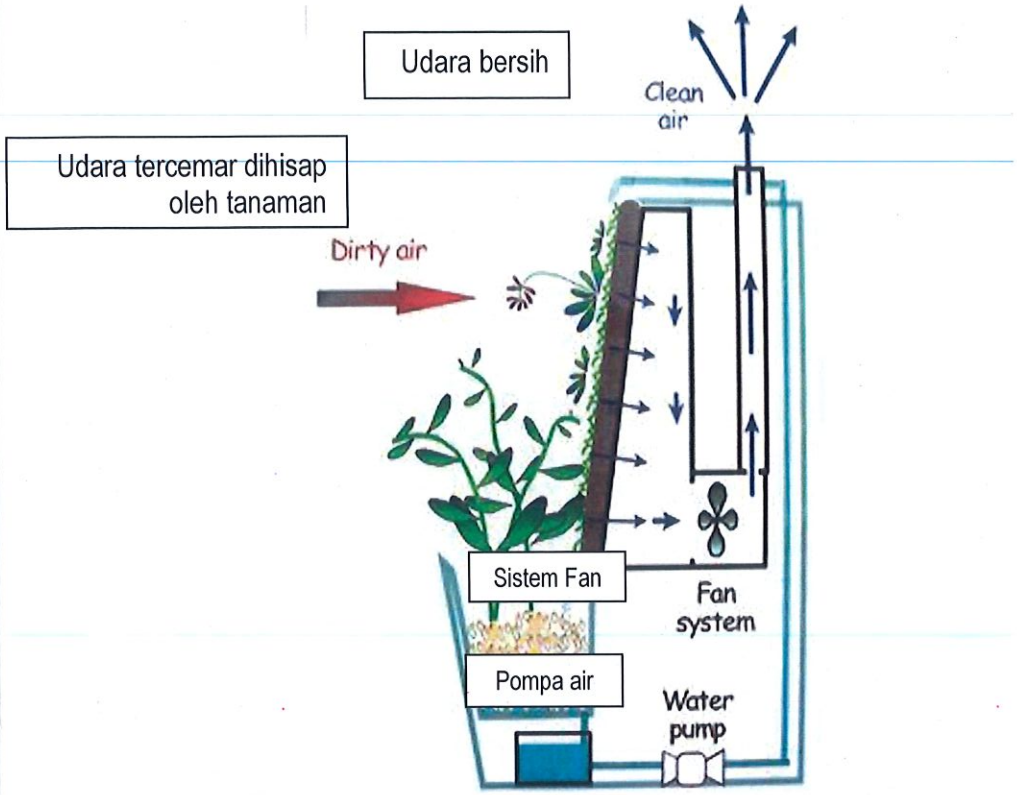
(Foto: Lucky, 2016)



Gambar 6. 3 Sistem Penyiraman Manual, Tampak Pipa Yang Ada di Atas Pot Taman Vertikal

(Sumber: Anonim, 2013, <http://www.idea.grid.id>)

Sifat tanaman yang mampu menghisap udara tercemar maka membuat udara disekitarnya menjadi sehat (Gambar 10).



Gambar 6. 4 Sistem Taman Vertikal Yang Membuat Udara Bersih.

(Sumber: Lucy, 2016)

2. Pemupukan

Taman vertikal juga memerlukan pupuk untuk memberikan nutrisi kepada tanaman sehingga dapat tumbuh dengan sehat dan subur. Namun hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan penanaman kita harus memilih media tanam yang akan digunakan agar kelangsungan hidup tanaman bisa tumbuh dengan baik. Jika kita telah memilih media tanam yang cocok bagi tanaman tentunya kita akan mendapatkan hasil yang maksimal. Setelah itu lakukanlah pemupukan tanaman secara berkala agar tanaman selalu tercukupi kebutuhan nutrisinya.

3. Membersihkan daun

Pembersihan atau pembuangan daun-daun yang mengering adalah satu cara yang bisa dilakukan untuk menjaga agar tanaman tampil cantik dan menawan sekaligus membantu kesuburan tanaman. Lakukanlah pembersihan daun-daun yang kering setiap 2 minggu sekali.

4. Pemangkasan

Dari ketiga tips di atas, tips berikut ini yakni pemangkasan juga diperlukan bagi batang tanaman dan daun yang telah tua. Pemangkasan juga dilakukan bagi batang yang pertumbuhannya tidak beraturan yang hanya akan merusak pemandangan. Aturlah sedemikian rupa agar tanaman selalu tampil prima dan memikat.

VII. TIPE-TIPE TAMAN VERTIKAL

Taman vertikal juga mempunyai beberapa tipe, beberapa faktor yang menyebabkan adanya perbedaan jenis taman vertikal adalah biaya, jenis tanaman, ketinggian, desain dan lain-lain. Jika Anda tertarik untuk membuat taman vertikal.

A. Perawatan Awal

1. *Green wall*

Green wall pada dasarnya adalah taman vertikal yang dipenuhi dengan tanaman-tanaman hijau, dan tanaman-tanaman tersebut menutupi seluruh permukaan dinding sehingga menghasilkan nuansa hijau. *Green wall* ini bisa diaplikasikan di dalam ruangan atau di luar ruangan.



Gambar 7. 1 Taman Vertikal Sistem *Green Wall*.

(Foto: Fuller, 2010)

2. *Pocket*

Salah satu tipe taman vertikal adalah *pocket* yang pada dasarnya adalah tanaman dimasukkan dalam sebuah kantong ataupun pot untuk kemudian ditempelkan di dinding. Jika

didesain dengan baik, maka *pocket garden* ini akan semakin indah dan terlihat *catchy*.



Gambar 7. 2 Taman Vertikal Sistem *Pocket*.

(Foto: Afreen, 2015)

3. Taman vertikal berjenjang

Kebun berjenjang pada dasarnya adalah tanaman yang ditempatkan dalam *frame* yang berjenjang sehingga terlihat artistik. Biasanya tipe taman vertikal ini menyesuaikan dengan kondisi dinding yang juga berjenjang.



Gambar 7. 3 Taman Vertikal Sistem Berjenjang
(Sumber: Anonim, 2017. <https://www.pinterest.com/>)

B. Jenis Tanaman untuk Taman Vertikal

Setelah Anda mengetahui berbagai keuntungan dari teknik penanaman taman vertikal, sudah pasti sekarang Anda ingin mengetahui lebih lanjut mengenai *vertical garden* bukan? Mungkin Anda penasaran, sebenarnya jenis tanaman apa sajakah yang akan cocok dibudidayakan dengan metode *vertical garden*? Pada dasarnya, semua jenis tanaman bisa tumbuh di mana saja asalkan pilar-pilar penting kehidupan tanaman seperti air, pupuk, dan cahaya matahari terpenuhi. Jika ketiga hal tersebut dapat terpenuhi, maka percayalah bahwa tanaman akan tumbuh dengan sehat.

Atas alasan itulah, semua jenis tanaman dapat Anda tanam secara vertikal. Namun, tentu saja ada beberapa tips yang bisa Anda jadikan pegangan sehingga nantinya Anda dapat memilih jenis tanaman yang cocok untuk dibudidayakan dengan taman vertikal.

- Jika Anda ingin membuat taman vertikal di dalam rumah, sebaiknya pilih tanaman yang tidak membutuhkan sinar matahari untuk tumbuh atau bisa juga dengan memaksimalkan cahaya lampu di rumah Anda. Cahaya lampu yang ada di rumah Anda dapat berperan sebagai sinar matahari buatan bagi tanaman.
- Sebaiknya pilih tanaman yang memiliki keseimbangan bagus antara akar dan tajuknya. Nah, tanaman dengan tajuk kecil akan membuat akar menjadi lebih kuat dalam menopang daun, sehingga daun tidak akan mudah layu. Akar tanaman yang kuat tentu sangat penting dalam budidaya *vertical garden* ini.

Adapun jenis-jenis tanaman yang dapat dibuat taman vertikal adalah sebagai berikut.

1. Taman vertikal dengan tanaman hias

Biasanya, tanaman yang sangat bagus untuk dibudidayakan dengan metode taman vertikal adalah tanaman perdu atau rumput-rumputan, semisal suplir, *phytonia*, *bromelia*, kadaka, sirih gadung, tanduk menjangan, dan lain-lain.

2. Taman vertikal dengan tanaman herbal

Tanaman herbal sangat cocok dengan taman vertikal yang memiliki *potting mix* yang berkualitas. Tanaman herbal juga *recommended* dengan *green wall*, taman vertikal berjenjang, *pocket* dan lain-lain. Selain itu taman vertikal juga membuat akar dari tanaman herbal lebih mudah tumbuh daripada dengan cara berkebun konvensional. Selain itu tanaman herbal juga lebih mudah tumbuh pada sistem berkebun berjenjang ataupun yang menggunakan media pipa daripada dengan media pot.

Tanaman herbal yang bisa ditempatkan di taman vertikal adalah yang sesuai dengan selera dan juga kebutuhan Anda. Jika Anda menyukai tumbuh-tumbuhan herbal tropis maka Anda bisa memilih ketumbar, sirih, ataupun jahe. Mungkin jika Anda suka memasak masakan western maka Anda bisa menanam tumbuhan seperti bawang putih, kemangi atau *oregano*. Perlu diperhatikan juga beberapa tanaman herbal juga masuk dalam tanaman musiman, sehingga Anda perlu mengetahui beberapa jenis tanaman herbal. Apapun metode berkebun yang Anda pilih, taman vertikal berjenjang ataupun yang menggunakan rangka *stainless steel* merupakan yang terbaik karena hanya menggunakan *potting mix* dan pastinya lebih murah.

3. Taman vertikal dengan sayur-sayuran

Taman vertikal memang sedikit kompleks terutama jika ditanami sayur-sayuran. Jika Anda memiliki pemahaman tentang taman vertikal dan juga cara menumbuhkan sayuran,

maka proyek pembuatan taman vertikal bisa sangat mudah dan menyenangkan.

Berbeda dengan tanaman yang ditanam di tanaman horizontal, taman vertikal biasanya memiliki keterbatasan dalam pertumbuhan akar tanaman. Oleh karena itu Anda membutuhkan sebuah sistem yang membuat akar bisa tumbuh dengan baik di taman vertikal. Jika Anda pernah menanam sayuran di pot, maka Anda pasti mengetahui betapa pentingnya menjaga temperatur tanah dan tingkat kelembaban sebaik mungkin. Solusi terbaik untuk menumbuhkan sayuran di taman vertikal adalah dengan menggunakan sistem vertikal yang berbasiskan penempatan tanah. Anda seharusnya tidak menggunakan pot untuk menanam sayuran, karena pertumbuhan akar akan sangat terbatas.

Lama kelamaan sayuran akan tumbuh di taman vertikal dan paling penting adalah sayuran tersebut akan sangat cantik. Taman vertikal yang berisikan sayuran juga bisa ditempatkan di area manapun di rumah. Seluruh anggota keluarga bisa menikmati nuansa hijau dari taman vertikal ini, dan yang paling penting adalah mereka juga bisa memakannya. Banyak pemilik rumah biasanya menginginkan sesuatu yang indah di dalam rumah saat membuat taman vertikal berisikan tanaman-tanaman hias, namun berbeda jika yang ditanam itu sayuran, pemilik rumah bisa memetik lalu memasaknya di dapur.

Seperti yang telah dijelaskan di atas, taman vertikal bisa menjadi solusi terbaik bagi Anda yang sangat ingin menempatkan area hijau di dalam rumah. Selain sangat cantik dan mudah dalam perawatannya, taman vertikal ini bisa

memberikan nuansa alami sehingga rumah terasa lebih nyaman.

VIII. TAMAN VERTIKAL DALAM RUANGAN

Taman vertikal dapat diterapkan di luar dan dalam ruangan (Carpenter, 2008). Dewasa ini istilah taman penghijauan di bidang vertikal sudah tidak asing lagi khususnya di kota-kota besar terutama di Jakarta, beberapa gedung pemerintah, pertokoan, mall-mall besar, tiang-tiang jembatan layang terpasang *vertical garden* sebagai solusi mengurangi dampak pencemaran lingkungan/ polusi udara. Gejala ini tidak ketinggalan dijumpai di rumah-rumah kawasan elite yang pada umumnya dipasang di ruang belakang tepatnya menjadi satu kesatuan dengan kolam renang sebagai area *privacy* bagi pemilik rumah.

Seiring dengan perkembangan waktu mulai terjadi pergeseran secara paralel untuk pembuatan taman vertikal ini. Model ini mulai secara berangsur diterapkan di area interior yang selama ini banyak dibuat di area ekterior karena memang banyak disuplai oleh cahaya matahari sebagai salah satu faktor utama yang menjadi kunci pertumbuhan tanaman.

Inovasi teknologi mampu menghasilkan cara baru dalam bertaman, dengan menggabungkan teknik struktural bangunan dan lanskap agar bisa menghasilkan satu konsep *greeneries* yang mampu menyesuaikan dengan kondisi fisik bangunan yang ada. Celah-celah area yang terbentuk dari komposisi struktural bangunan dapat dijadikan media untuk bereksplorasi. Struktur masif dinding bisa disulap menjadikan area taman yang tidak

kalah indahnya dibandingkan dengan hamparan taman yang luas.

Aplikasi dinding "bertaman" atau yang populer dengan sebutan *vertical garden* tidak hanya pada ruang luar tetapi juga dapat diaplikasikan di ruangan dalam dan menjadi kesatuan dari konsep interior ruang.

Namun untuk menerapkan konsep taman vertikal di dalam ruangan ada beberapa faktor yang perlu menjadi perhatian:

1. Kebutuhan cahaya tetap menjadi kunci utama minimal diperlukan 2.000 lux , cahaya matahari dapat digantikan dengan penggunaan lampu Metal *Hilide* maupun Lampu LED yang dipasang dengan timer (6-7 jam /hari). Pemasangan lampu cukup berjarak 80 – 120 cm dari tanaman agar tanaman tidak hangus.
2. Sistem irigasi lebih direkomendasikan dengan sistem sirkuler untuk menghindari ruangan becek, maka air tumpungan ditarik kembali ke atas untuk mengairi tanaman.
3. Jenis tanaman dipilih yang tahan terhadap minimnya cahaya.

Komposisi tanaman yang sudah dirancang secara *computerized*, dalam pelaksanaannya diaplikasikan pada setiap modul. Dalam hal ini tanaman tersebut ditumbuhkan terlebih dahulu sebelum modul diaplikasikan pada dinding. Dengan demikian tanaman sudah tumbuh stabil dengan perakaran yang sudah melekat sempurna ke media tanamnya. Karena akan diaplikasikan di dalam ruangan, hendaknya dipilih jenis-jenis tanaman yang

tahan hidup di lingkungan teduh seperti jenis pakis-pakistan (kadaka dan *adiantum* atau suplir). Sebagai aksesoris ditanam beberapa jenis tanaman hias daun yang memiliki corak warna yang eksotis seperti *Dracaena*, *Philodendron*, *Peperomia* dan *Bromelia*. Kesemua jenis tanaman tersebut memiliki karakter tumbuh yang lambat dan memiliki perakaran serabut. Beberapa jenis tanaman yang direkomendasikan antara lain (Inspirasi, 2016):

a.	<i>Dracaena surculosa</i>	h.	<i>Philo local</i>
b.	<i>Dracena bamboo</i>	i.	Sirih gading
c.	<i>Dracena jenis Maranta</i>	j.	Jenis <i>peperomia</i> hijau
d.	<i>Dracena compacta</i>	k.	<i>Bromeliad sp</i>
e.	<i>Philodendron burlmenak</i>	l.	Walisongo
f.	<i>Philo xelum</i>	m.	Pakis /kadaka
g.	<i>Pholodendron golden</i>	n.	<i>Begonia sp</i>

Namun yang menjadi catatan disini bahwa taman vertikal tidak secepat pertumbuhannya di area eksterior /*outdoor* karena terbatasnya cahaya untuk pertumbuhan tanaman. Namun dengan bantuan pencahayaan lampu khusus *vertical indoor garden* akan tetap bertahan selama manajemen pemeliharaan dilaksanakan sesuai dengan aturan. Kebutuhan air juga tidak terlalu banyak karena proses penguapan juga sedikit. Beberapa *vertical indoor garden* di wilayah Jakarta dapat anda temui di gedung PP, Menara Rajawali, Hotel Ibis

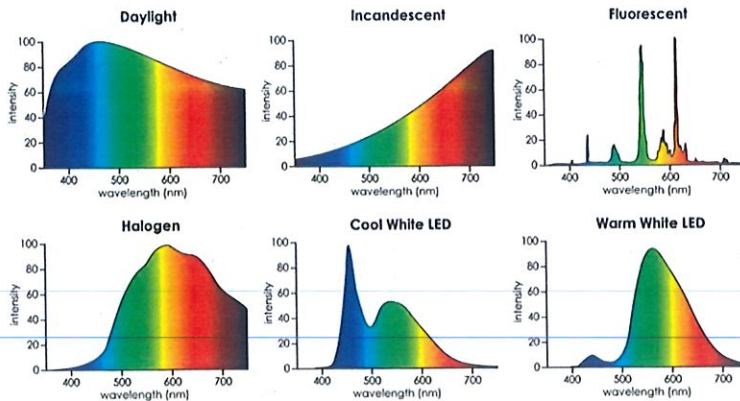
Budget Menteng, Lobby Apartemen Senopati dll. Jadi tidak perlu kuatir lagi jika anda hendak membuat *vertical indoor garden* di ruangan rumah maupun kantor anda.

A. Pencahayaan Buatan untuk Taman Vertikal Dalam Ruangan

Sebagian besar tanaman membutuhkan minimum 2.000 lux untuk pertumbuhan mereka dan intensitas cahaya ini harus disediakan dalam situasi apa pun. Intensitas cahaya alami biasanya cukup untuk taman vertikal eksterior kecuali di lokasi yang sangat tertentu seperti teras dalam, halaman atau jalan-jalan yang sangat sempit (Anonim, 2016).

Intensitas cahaya juga biasanya sangat rendah di dalam ruangan dan pencahayaan buatan untuk taman vertikal interior harus dinyalakan. Pencahayaan harus sehomogen mungkin. Hal ini dapat diperoleh dengan mencampur proyektor sudut lebar dan proyektor balok sempit.

Lampu harus selalu datang dari atas tanaman (proyektor harus memberikan cahaya ke bawah). Tanaman kebanyakan menggunakan gelombang panjang biru dan merah untuk proses fotosintesis yang diperlukan untuk pertumbuhan mereka (Gambar 8.1). Oleh karena itu, lampu yang tepat untuk digunakan haruslah lampu yang berfungsi menggantikan matahari sebagai fotosintesis tanaman. Pencahayaan buatan harus menyala minimum 12 jam per hari, 14 jam per hari (atau bahkan 16 jam) akan lebih baik.



Gambar 8. 1 Sebaran gelombang cahaya dari berbagai tipe lampu untuk taman vertikal di dalam ruangan (*indoor plant*).

(Sumber: Leksono, 2015)

Dalam taman vertikal terutama yang di dalam ruangan (*indoor plant*) ada banyak faktor penting yang harus dipenuhi. Salah satu faktor paling penting adalah memilih tipe lampu tumbuh (*grow light*) yang dibutuhkan. Pemilihan lampu akan mempengaruhi bagaimana kualitas tanaman yang dihasilkan dalam hidroponik. Anda dapat memilih lampu tumbuh LED, HID, *Metal Halide*, neon, lampu natrium, dan banyak lagi.

Umumnya, orang-orang yang telah berpengalaman berkebun di dalam ruangan menggunakan lampu intensitas tinggi (HID: *high-intensity light*) sebagai pilihannya, dan sedikit orang yang memiliki keinginan untuk beralih ke LED. Tapi bagi pemula, lampu tumbuh LED akan menjadi salah satu pilihan paling mudah dan ekonomis. Contoh lampu LED dapat dilihat pada Gambar 8.2.

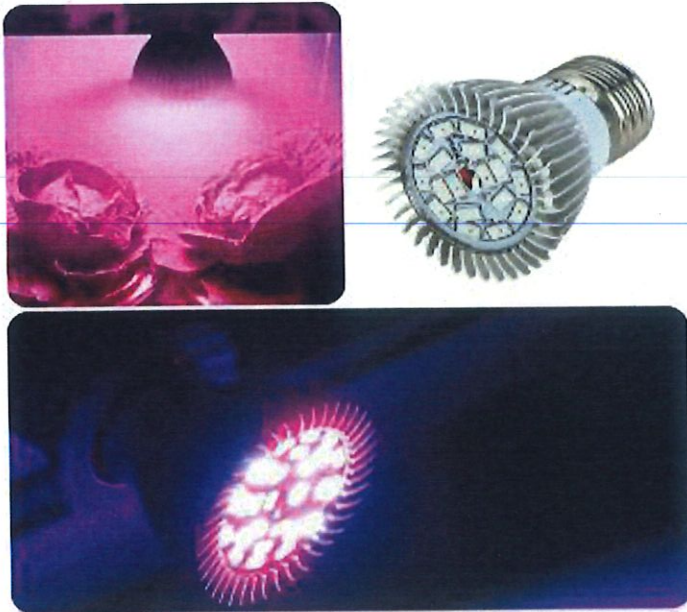
Lampu LED ideal digunakan untuk tanaman yang baru tumbuh. Lampu yang memiliki spektrum warna biru merupakan pilihan sempurna untuk digunakan pada tanaman yang masih dalam fase pertumbuhan. Spektrum warna dapat dipilih tergantung dari fase tumbuh, jenis tanaman, ataupun berbagai faktor lainnya. Spektrum warna yang berbeda adalah kelebihan dari LED, karena tidak semua jenis lampu memiliki spektrum warna berbeda seperti yang dimiliki lampu LED. Lampu LED menyediakan fleksibilitas pilihan spektrum yang sangat cocok bagi pemula.

Selain itu, LED tidak menyebabkan suhu ruangan menjadi terlalu panas. Hal ini tentu bagus bagi kesehatan tanaman. Kelebihan inilah yang tidak dimiliki oleh lampu HID. Bahkan, lampu HID dapat membuat kering udara dan tanah di sekitar tanaman karena panas yang mereka hasilkan. Akibatnya diperlukan kerja tambahan untuk menjaga udara tetap lembab dan tidak terlalu kering.

Lampu tumbuh LED juga lebih murah dibanding jenis lampu lainnya. Ini disebabkan LED memerlukan energi lebih sedikit dibanding lampu pijar atau neon. Kebutuhan daya LED juga memiliki nilai yang lebih sedikit dibandingkan lampu lainnya. Terutama lampu neon dan lampu pijar. Efeknya, lampu LED juga berumur lebih lama sehingga mengurangi biaya penggantian dan juga lebih hemat.

Namun, pilihlah spektrum cahaya secara tepat sebelum menggunakan lampu LED. Karena spektrum cahaya LED harus disesuaikan dengan fase dan jenis tumbuhan. Jika salah dalam

pemilihannya, bukan mustahil tanaman akan tumbuh secara tidak normal, bahkan mati (Malakar et al., 2017).

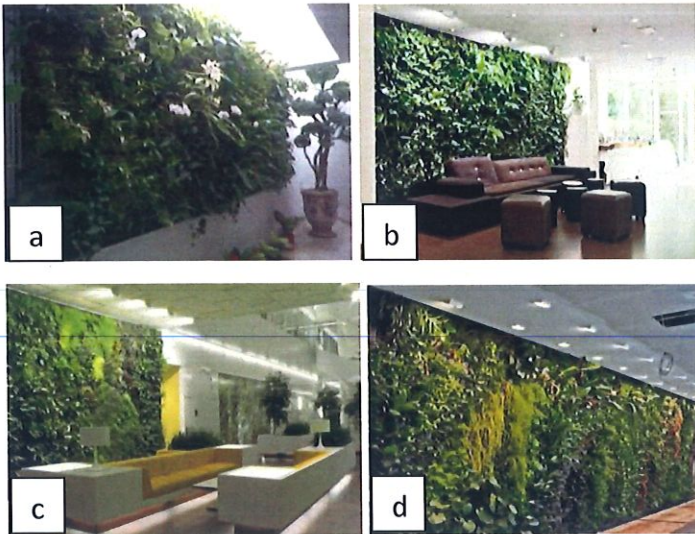


Gambar 8. 2 Contoh Lampu Light Emitting Diode (LED) Grow Light Pengganti Sinar Matahari untuk Pertumbuhan Tanaman.

Warna Biru berfungsi untuk pertumbuhan tanaman. Warna Merah berfungsi untuk pertumbuhan dan pembungaan tanaman.

B. Contoh Taman Vertikal Dalam Ruang

Gambar 8.3 a,b,c dan d di bawah ini adalah contoh desain Taman vertikal dalam ruangan yang disadur dari Lensa (2017).



Gambar 8. 3 Contoh Taman Vertikal Dalam Ruang.
Taman Vertikal Dalam Ruang Menggunakan Sinar LED
Sebagai Pengganti Sinar Matahari.

(Foto: Lensa, 2017)

Sedangkan Gambar 8.4 sampai 8.13 di bawah ini adalah desain taman vertikal yang disadur dari karya Embuscado (2017).



Gambar 8. 4 Kamar Mandi Kontemporer
(Foto: Menlo Park Media and Bloggers Janet Paik)



Gambar 8. 5 Kamar Mandi Kontemporer.
(Designers & Decorators Finn-Martens Design)



Gambar 8. 6 Kamar Mandi Modern.

(Foto: San Francisco Architects & Designers Boor Bridges Architecture)



Gambar 8. 7 Tangga Kontemporer

(Foto: New York Photographers Rikki Snyder)



Gambar 8. 8 Kamar Tidur Kontemporer

(Foto: North Palm Beach Architects & Designers NXG Studio)

Perlu diingat, bahwa taman dalam kamar tidur tidak sehat pada malam hari, karena tanaman melakukan proses respirasi yang mengeluarkan CO₂, maka taman harus dilindungi atau ditutupi kaca agar CO₂ tidak terhisap oleh kita.



Gambar 8. 9 Dapur Kontemporer

(Foto: Hartland Landscape Architects & Designers Bright Green)



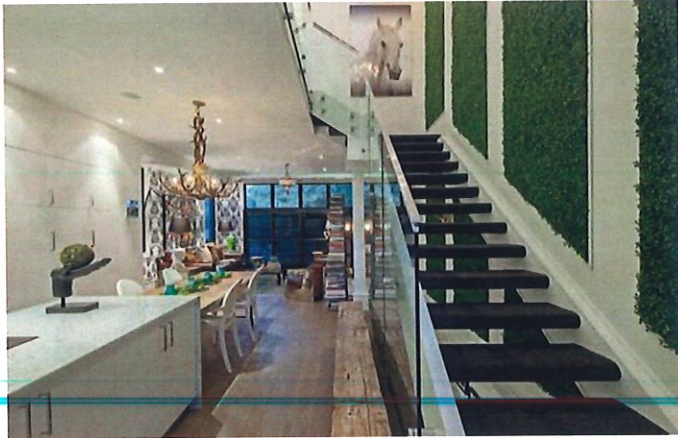
Gambar 8. 10 Jalan Masuk Modern.

(Foto: Los Angeles Interior Designers & Decorators Kym Rodger Design)



Gambar 8. 11 Kolam Renang Kontemporer.

(Foto: Other Metro Architects & Designers VEGA VEGA ARQUITECTOS)



Gambar 8. 12 Eskalator

(Foto: Toronto Photographers Peter A. Sellar - Architectural Photographer)



Gambar 8. 13 Ruang Keluarga Modern

(Foto: Castle Rock Interior Designers & Decorators RE.DZINE)

IX. BAHAN SEDERHANA UNTUK MEMBUAT TAMAN VERTIKAL

Setelah Anda mengetahui berbagai macam jenis tanaman yang cocok dibudidayakan secara vertikal beserta media tanam yang cocok, maka Anda sudah pasti penasaran dengan cara membuat taman vertikal kan? Oleh karena itu, berikut adalah cara membuat taman vertikal, baik dengan *nonwoven geotextile* atau menggunakan cara sederhana, yaitu botol air mineral bekas.

Cara membuat taman vertikal dengan *nonwoven geotextile*

1. Pertama, Anda perlu menyiapkan *frame* yang biasanya terbuat dari *stainless steel* dengan ukuran yang sesuai dengan kehendak Anda dan tentunya menyesuaikan lahan vertikal yang Anda miliki. Jika sudah jadi, maka *frame* tersebut ditempelkan di tembok dengan baut. Jangan lupa beri celah minimal 10 cm dari tembok agar nanti air yang merembes tidak akan mengenai tembok, sehingga tembok tidak akan cepat lapuk.
2. Kemudian, taruh 2 lapis *nonwoven geotextile* di depan *frame* tersebut, kemudian sobek lapisan paling depan *nonwoven geotextile* tersebut sebagai lubang untuk menanam tanaman. Beri jarak sekitar 12 cm antar lubangnya, baik kesamping maupun kebawah.

3. Jangan lupa untuk membuat jahitan jelujur vertikal diantara lubang-lubang yang sudah dibuat agar nantinya media tanam tidak melorot.
4. Setelah itu, masukkan tanaman yang sudah dibungkus oleh *rockwool* ke lubang yang sudah Anda buat.
5. Setelah itu, Anda dapat mulai melakukan proses perawatan tanaman dengan melakukan penyiraman secara berkala atau dengan penyiraman secara otomatis. Biasanya, proses penyiraman *vertical garden* menggunakan *nonwoven geotextile* dilakukan dengan memanfaatkan sistem drip irigasi. Dengan sistem ini, Anda tidak perlu repot-repot melakukan penyiraman, karena penyiraman dilakukan secara otomatis oleh sistem tersebut. Anda dapat menyetel frekuensi penyiramannya sesuai kehendak Anda dan juga, sisa-sisa penyiraman bisa disalurkan lagi ke atas, sehingga tidak ada air yang terbuang. Biasanya, pipa pengairan pada sistem drip irigasi dipasang di bagian atas *frame* dengan ketinggian berjarak 3 meter.
6. Masukkan tanaman yang Anda inginkan melalui lubang yang Anda buat di tengah-tengah botol, maka jadilah satu tanaman yang dibudidayakan dengan *vertical garden* sederhana.
7. Ulangi langkah diatas berulang kali dengan jenis tanaman yang sama atau berbeda. Setelah tanaman-tanaman tersebut Anda tanam dalam botol, maka botol-botol tersebut selesai bisa Anda susun dengan cara

menumpuknya, yaitu dengan menancapkan bagian tutup botol yang satu ke bagian atas botol yang lainnya.

8. Anda sudah bisa memulai proses perawatan tanaman dengan melakukan penyiraman. Untuk *vertical garden* sederhana ini, Anda dapat menyiramnya secara manual.

Nah, itulah tadi berbagai macam hal tentang *vertical garden*. Bagaimana? Apakah Anda tertarik untuk segera memulai budidaya tanaman secara vertikal? Jika iya, maka tentu saja rumah Anda akan terlihat lebih menarik dibandingkan sebelumnya. Selamat melakukan budidaya tanaman secara vertikal dan semoga artikel ini bermanfaat untuk Anda.

Berikut beberapa contoh taman vertikal yang terbuat dari bahan-bahan sederhana yang sering kita jumpai di sekitar kita.



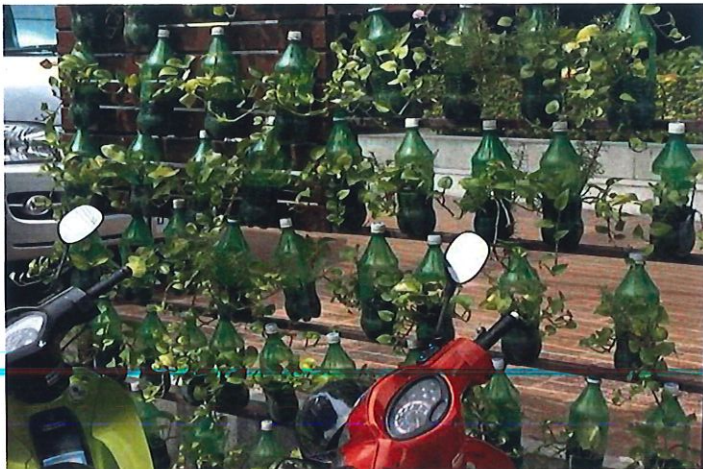
Gambar 9. 1 Bekas Botol Minuman Disusun Vertikal dengan Posisi Horizontal.

(Foto: <http://www.designrulz.com>)



Gambar 9. 2 Potongan Bagian Bawah Botol Minuman Disusun Vertikal pada Papan.

(Foto: 96black.boxip.net dalam Azzamy, 2013)



Gambar 9. 3 Botol Bekas Minuman Dibuat Lubang Tengahnya dan Dipasang Vertikal pada Papan

(Foto: <http://www.pinterest.com>)



Gambar 9. 4 Botol Bekas Minuman Dipotong Ujungnya untuk Lubang Pot
Kemudian Disusun Vertikal dengan Menggunakan Kawat.

(Foto:<http://www.pinterest.com>)



Gambar 9. 5 Galon Bekas Minuman Dibuat Lubang pada Sisinya

(Foto: naturtech.co.il dalam Azzamy, 2013)



Gambar 9. 6 Gelas dan Botol Bekas Minuman Disusun Vertikal. Yang menarik disini adalah botol dipasang dengan posisi terbalik dengan alasnya sebagai lubang pot. (Foto: <http://www.pinterest.com>)



Gambar 9. 7 Gelas Bekas Minuman Dipasang Vertikal Menggunakan Tali. (Foto: <http://www.pinterest.com>)



Gambar 9. 8 Botol Bekas Minuman Dibuat Lubang Sisinya Kemudian Dipasang Secara Vertikal dengan Posisi Horizontal.

(Foto: balconygardensweb.com dalam Azzamy, 2013)



Gambar 9. 9 Botol Bekas Minuman Disusun Vertikal Dengan Diikat pada Pagar Besi.

(Foto: Mar'atus dalam Azzamy, 2013)



Gambar 9. 10 Ban Bekas Mobil Dicat Warna Warni
Kemudian Dipasang Vertikal dan Disusun Dengan Posisi Horizontal.
Dapat juga digantungkan pada pohon.

(Foto: <http://www.pinterest.com>)

X. PENUTUP

Memiliki hunian yang asri bisa jadi sebuah keinginan yang berujung impian belaka. Hal ini semakin sulit diwujudkan ketika tak ada lagi ruang yang dapat dimanfaatkan sebagai taman. Belum lagi, taman konvensional umumnya membutuhkan ruang yang tak bisa dibilang sedikit. Oleh karena itu, ide taman vertikal merupakan jawaban ideal untuk menghadirkan taman asri terutama di lahan terbatas. Tak hanya itu, taman vertikal dapat dimanfaatkan sebagai ornamen dinding atau pagar untuk menghadirkan kesan alami di sebuah hunian.

Namun, membuat taman vertikal tak semudah menikmatinya. Banyak taman vertikal tak bertahan lama. Karena berbagai faktor: konstruksi yang salah, jenis tanaman tidak sesuai, sistem pengairan yang buruk, dan sebagainya. Buku ini sengaja disusun untuk membantu Anda merencanakan, membangun, dan merawat taman vertikal. Tak seperti buku lain yang hanya berkulat pada inspirasi desain taman vertikal, buku yang ditulis berdasarkan pengalaman langsung dari praktisi yang juga mengupas hal-hal teknis yang hampir tidak pernah dibahas di buku sejenis.

Satu hal yang mungkin harus diperhatikan disini bahwa taman vertikal bukan hanya dijadikan sebagai sebuah hiasan dinding atau sebagai *icon* sebuah bangunan tertentu. Tapi, ide pembuatan taman vertikal berangkat dari semakin minimnya lahan yang ada di daerah perkotaan, terlebih lagi kota-kota metropolitan yang sangat minim lahan hijau. Selain itu

pengairan sistem sirkulasi membuat penggunaan air yang hemat, sehingga sangat sesuai diterapkan di daerah yang sulit mendapatkan air. Taman vertikal sebagai solusi sistem penghijauan untuk lahan terbatas dan miskin air.

Taman vertikal sebenarnya tidak dapat menggantikan peran pohon atau bahkan hutan sebagai penyaring udara yang baik selama ini. Tetapi taman vertikal dapat memberikan kontribusi dalam menyaring udara di sekitar bangunan tempat ia berada. Jika semakin banyak bangunan yang menerapkan dinding bagian luarnya sebagai taman, maka semakin baik pula udara di sekitar bangunan tersebut atau bahkan di dalam sebuah kawasan yang lebih besar.

Pengelolaan lahan dan vegetasi yang tumbuh pada lahan tersebut di atas merupakan hasil integral dari seluruh komponen lingkungan baik fisik, kimia, biologi, sosial, dan ekonomi yang mempengaruhi keputusan perencanaan penggunaan lahan dengan mempertimbangkan kerusakan lingkungan dan konservasi lahan. Dengan kata lain, sebenarnya pengelolaan lahan yang baik bisa diciptakan dengan memanfaatkan ketersediaan lahan yang ada sebaik mungkin agar tercipta kualitas lingkungan yang baik atau meminimalkan resiko lingkungan yang mungkin terjadi.

Taman vertikal memang memiliki sebuah daya tarik sendiri bagi setiap orang yang melihatnya. Taman vertikal biasanya juga memiliki berbagai jenis vegetasi, sehingga terlihat lebih indah. Lebih dari pada itu, taman vertikal memiliki fungsi bukan hanya dari segi estetikanya.

Adapun fungsi dari taman vertikal ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sebagai penyejuk ruangan

Penyerapan radiasi sinar matahari oleh jalan dan bangunan membuat suhu di dalam bangunan menjadi meningkat. Dengan adanya taman vertikal ini, ruangan akan menjadi semakin sejuk.

2. Sebagai filter udara yang akan masuk ke dalam bangunan

Dengan adanya tanaman di dinding luar bangunan, maka udara yang akan masuk akan disaring terlebih dahulu.

3. Sebagai tempat tumbuh kembang berbagai jenis tanaman

Dengan adanya taman vertikal ini, maka kita telah menyediakan lahan untuk berkembang biak berbagai jenis tanaman. Tanaman pada taman vertikal ini sebenarnya tidak terlalu membutuhkan keberadaan tanah, sebab yang paling utama adalah ketersediaan air, mineral, cahaya matahari dan karbondioksida untuk melakukan proses fotosintesis. Perawatannya juga tidak terlalu sulit dibandingkan dengan taman konvensional.

Harus diakui, pesona taman vertikal seperti tak ada pudarnya. Meski sudah populer sejak bertahun-tahun silam, nyatanya si kebun berdiri ini banyak yang bertengger dengan anggun di rumah-rumah baru. Meskipun Anda bisa saja memanggil *gardener* untuk mempercantik dinding di halaman rumah Anda, akan lebih baik jika Anda membuat taman vertikal dengan tangan sendiri.

Dalam membuat taman vertikal perlu diperhatikan 7 tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan tipe taman vertikal

Ada banyak tipe taman vertikal yang bisa dipilih, diantaranya adalah taman saku, rak kayu yang ditempel bersusun di dinding, tanaman gantung bertingkat, atau konsep lainnya. Tugas pertama adalah menentukan tipe mana yang cocok dengan selera dan tentunya sesuai dengan keadaan sekitar. Perlu diingat bahwa langkah awal akan menentukan langkah selanjutnya.

2. Cara penempatan

Taman vertikal bisa diletakkan di mana saja, baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan. Setelah memikirkan tipe taman vertikal yang tepat, tahap selanjutnya adalah menentukan dimana Anda akan meletakkannya. Selain berfungsi artistis, penempatan taman vertikal juga akan mempengaruhi kehidupan tanaman.

3. Memilih jenis tanaman terbaik

Langkah ketiga berhubungan dengan langkah pertama dan kedua yaitu menentukan tanaman yang tepat sesuai dengan penempatannya. Anda tidak mungkin memilih tanaman yang mudah gugur daunnya pada taman vertikal dalam ruangan

4. Memilih tanaman yang berkarakter serupa

Ini murni untuk keindahan dan kerapian taman Anda. Sedapat mungkin pilihlah tanaman dengan tipe atau jenis

yang sama. Meski demikian, Anda tidak harus memilih satu tanaman saja. Maksudnya adalah tentukan apakah tanaman tersebut sama-sama cepat tumbuh dan bagaimana responnya terhadap matahari.

5. Memahami karakter tumbuh tanaman

Jangan asal tanam. Anda juga perlu memahami dasar-dasar tanaman, khususnya untuk taman vertikal. Anda bisa mendapatkan informasi dari internet atau buku. Dengan demikian Anda tak hanya akan memperindah rumah, namun juga menambah wawasan.

6. Menentukan sistem pengairan

Membaca buku atau artikel di internet akan membuat Anda tahu bahwa bagian yang tak kalah penting dari menanam taman vertikal adalah tentang sistem irigasinya. Putuskan apakah Anda akan menyiramnya secara manual atau melalui beberapa saluran air otomatis yang tentunya memakan lebih banyak budget.

7. Merawat dan memeriksa secara rutin

Kerapian dan keindahan taman vertikal Anda harus selalu diperhatikan setiap harinya. Periksalah apakah ada daun yang menguning atau ada satu tanaman yang perlu diganti. Jika tidak, jangan heran jika taman vertikal Anda memburuk dari hari ke hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Afreen, F. 2015. Vertical Gardening. Tersedia di <http://www.greenmylife.in>. Diakses 5 Maret 2015.
- Anonim. 2013. Inspirasi Eksterior: Teknis Penyiraman Vertical Garden. Tersedia di <http://www.idea.gird.id>. Diakses 21 Desember 2013.
- Anonim. 2016. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Penggunaan Cahaya Buatan Akuaponik, Hidroponik, Organik. Tersedia di <http://urbanina.com>. Diakses 14 Desember 2016.
- Anonim, 2017. Vertical Gardens. Tersedia di <http://www.pinterest.com/cstofko>. Diakses Desember 2017.
- Anonim 2018. Merancang Vertical Garden Screen Bagian 2. Tersedia di <http://www.home.co.id>. Diakses 11 Januari 2018.
- Archibald, A.T., Folberth, G., Wade, D.C., and Scott, D. 2017. *A World avoided: Impacts of Changes in Anthropogenic Emissions on the Burden and Effects of Air Pollutants in Europe and North America*. Farad. Discuss. Doi:10.1039/C7FD00004A.
- Azzamy. 2013. 34 Contoh Kebun Vertikal Sederhana, Murah Menggunakan Botol Bekas dan Barang Tidak Terpakai Lainnya. Tersedia di <http://www.mitalom.com>. Diakses 28 Desember 2013.
- Baskara, M. 2013. Membuat Sendiri Konstruksi Taman Vertikal. Tersedia di <https://medha.lecture.ub.ac.id>. Diakses 19 Juni 2013.

- Blanc, P. 2015. *The Vertical Garden: From Nature to the City*, WW Norton & Co.
- Bribach, C. 2017. *Florafelt Vertical Garden Guide*. Tersedia di <http://www.plantsonwalls.com>. Diakses Desember 2017.
- Carpenter, S. 2008. *Green Roofs and Vertical Gardens*. Australia : International Specialised Skills Institute
- Design Rulz. 2018. *Garden Terrace*. Tersedia di <https://www.designrulz.com>. Diakses 1 Januari 2018.
- Dunnett, N. and Kingsbury, N. 2004. *Planting Green Roofs and Living Walls*. Timber Press, Inc., Portland.
- Embucado, R. 2017. 10 Indoor Vertical Gardens That Make Potted Plants Look Old School (PHOTOS). Tersedia di <https://www.huffingtonpost.com>. Diakses 6 Desember 2017.
- Fuller, R B. 2010. *Plants on Walls*. Tersedia di <http://www./homegrown.org/>. Diakses Desember 2010.
- Godong Ijo. 2016. *Tips Jitu Merawat Vertical Garden*. Tersedia di <http://www.verticalgardenindonesia.com>. Diakses 15 Oktober 2016.
- Inpirasi. 2016. *Vertical Garden: Keuntungan, Jenis Tanaman, dan Cara Membuatnya*. Tersedia di <http://solusikebun.com>. Diakses 16 Agustus 2016.
- Sharma, I. 2016. *Green Wall*. Tersedia di <https://www.linkelin.com>. Diakses 8 November 2016.
- Leksono, H. 2015. *Aquaplantarium*. Tersedia di <http://aquasapedecor.blogspot.co.id>. Diakses Juli 2015.
- Lensa. 2017. *Sebelum Instalasi Taman Vertical Garden*. Beberapa contoh taman vertikal indoor menggunakan sinar

- LED sebagai pengganti sinar matahari. Tersedia di <http://www.evollt.com>. Diakses 12 Agustus 2017.
- Lucky. 2016. Nice Vertical garden Art Think Vertical Ideas for the Vertical Garden Fresh. Tersedia di <http://www.gardensdecor.com>. Diakses 27 Desember 2016.
- Malakar, M., Acharyya, R. and Biswas, S. 2017. Vertical Gardening for Culivening the Ambiance. *Journal of Crop and Weed* 13(3):89-93.
- Nova. 2016. Mudahnya Membuat Taman Vertikal. Ini Langkah-langkahnya. Tersedia di <http://www.tabloidnova.com>.. Diakses 2 Agustus 2016.
- Ritu Jain and T. Janakiram. 2016. *Vertical Gardening: A New Concept of Modern Era Commercial Horticulture*. New Delhi: New India Publishing Agency. Pp 529-536.
- Tan A and Chiang K. 2011. *Vertical Greenery for the Tropics, CUGE Singapore*.
- Urbaina. 2016. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Vertical Garden. Tersedia di <http://urbanina.com>. Diakses 17 Desember 2016.
- Yanto. 2015. Sistem irigasi dan nutrisi otomatis pada vertical garden Indoneta. Tersedia di <https://indoneta.wordpress.com>. Diakses 11 Januari 2015.

GLOSARIUM

- Catchy* : mudah diingat, menarik
- Computerized* : mengendalikan, melakukan, memproses, atau menyimpan (suatu sistem, operasi, atau informasi) melalui komputer.
- Drip irrigation* : sistem irigasi tetes yaitu sejenis mikro-irigasi yang berpotensi menyimpan air dan nutrisi dengan membiarkan air menetes perlahan ke akar tanaman, baik dari atas permukaan tanah atau di bawah permukaan. Tujuannya adalah untuk menempatkan air langsung ke zona akar dan meminimalkan penguapan. Sistem irigasi tetes mendistribusikan air melalui jaringan katup, pipa, tabung, dan pemancar
- Akultatif sciophytes* : adalah tanaman yang dapat hidup baik pada keadaan penuh sinar matahari maupun pada keadaan teduh.
- Filoremediasi* : Teknologi pemulihan kualitas lingkungan dengan memanfaatkan asosiasi tanaman dengan mikroba untuk menyerap polutan di udara. Teknologi ini diimplementasikan dalam model atau tipe *landscape* :1) *manufactory plantscape*, 2) *urban plantscape*, dan 3) *interior plantscape*.
- Fitoremediasi* : *fitoremediasi* yaitu *Phyto* asal kata Yunani/greek "*phyton*" yang berarti tumbuhan/tanaman, *Remediation* asal

kata latin *remediare (to remedy)* yaitu memperbaiki/ menyembuhkan atau membersihkan sesuatu.

- Fly over* : jembatan layang
- Galvalum* : baja berkualitas tinggi yang bersifat ringan dan tipis, tetapi kekuatannya tidak kalah dari baja konvensional.
- Geotextile* : kain permeabel antara lain untuk tanah, memiliki kemampuan untuk memisahkan, menyaring, memperkuat, melindungi, atau mengeringkan. Biasanya terbuat dari *polipropilena* atau *polyester*.
- Glasswool* : material insulasi yang terbuat dari serat fiber melalui proses tertentu sehingga bertekstur seperti wol/bulu domba.
- Green wall* : sebuah sistem tanam yang menyerupai dinding. Sistem Green Wall meliputi media tanam, struktur dan sistem irigasi. *Green Wall* juga dikenal sebagai *living walls*, *biowalls*, *ecowalls*, dan *vertical garden*.
- Hanging garden* : taman gantung merupakan wujud arsitektur pertamanan khas Mesopotamia, yang telah dikenal rakyat Mesopotamia sejak masa pemerintahan Raja Hammurabi di Kerajaan Babylon lama (1792-1750 SM). Di antara bangunan-bangunan kota yang tinggi biasanya ditanami tanaman-tanaman yang indah, sehingga dari kejauhan terlihat seperti taman yang menggantung

- Heliophytes* : tanaman-tanaman yang dapat hidup baik pada keadaan yang penuh dengan sinar matahari.
- Hommy* : Kata “*HOMMY*” diadaptasi dari kata *Home*, yang artinya lebih dari sekedar rumah. *HOMMY* ingin menciptakan suasana yang dekat dan akrab yang identik dengan rumah.
- Indoor garden* : taman *indoor* adalah tata ruang hijau sebagai ruang yang dibuat untuk tanaman (*softscape*) terdapat dalam sebuah ruang/hunian. “Fungsinya, selain dari estetika, juga sebagai suplai oksigen.
- Lampu (LED)* : produk diode pancaran cahaya *Light Emitting Diode (LED)* yang disusun menjadi sebuah lampu. Lampu LED memiliki usia pakai dan efisiensi listrik beberapa kali lipat lebih balik daripada lampu pijar dan jauh lebih efisien daripada lampu neon, beberapa chip bahkan dapat menghasilkan lebih dari 300 lumen per watt.
- Lampu Metal Halide* : lampu listrik yang menghasilkan cahaya dengan busur (kawat seperti busur) listrik melalui campuran gas dari uap merkuri dan logam halida (senyawa logam dengan bromin atau iodin). Yang merupakan jenis lampu gas melepaskan energi cahaya intensitas tinggi (HID).
- Lux (lx)* : satuan turunan SI dari pencahayaan dan daya pancar cahaya, mengukur fluks

cahaya per satuan luas. Ini sama dengan satu lumen per meter persegi.

obligativ sciophytes : tanaman-tanaman yang dapat hidup baik tanpa sinar matahari yang intensif. Kebanyakan tanaman yang termasuk tanaman air, Ipomea repens, terate dan sebagainya, faktor cahaya tidak merupakan faktor yang membatasi dalam proses hidupnya.

Out door Garden : ruang yang direncanakan, biasanya di luar ruangan yang disiapkan untuk dibuat taman, sehingga dapat dinikmati layaknya seperti taman alami. Taman ini bisa menggabungkan bahan alami dan buatan manusia.

PAM (air ledeng) : saluran air. Sumber air ini diusahakan oleh PAM, PDAM, atau BPAM, baik dikelola pemerintah maupun swasta

pipa HDPE : pipa plastik bertekanan yang banyak digunakan untuk pipa air dan pipa gas. Disebut pipa plastik karena material HDPE berasal dari polymer minyak bumi. Oleh karenanya harga material PE dipengaruhi oleh fluktuasi harga minyak bumi.

pipa PVC : pipa PVC (PolyVinyl Chloride) merupakan polier termoplastik urutan ketiga dalam hal jumlah pemakaian di dunia, setelah polietilena dan polipropilena. Pipa PVC pada umumnya digunakan sebagai saluran air dalam suatu proyek perumahan atau gedung atau jalan dll.

- Pocket* : dalam istilah taman vertikal adalah sistem taman yang akar tanaman berada dalam kantong kantong yang berfungsi sebagai pot sekaligus media tanam.
- potting mix* : sistem ini digunakan jika kebun vertikal Anda memerlukan tanah agar bisa tumbuh, penting bagi Anda untuk memilih campuran media terbaik sehingga tanaman dapat tumbuh dengan sehat dan mendapatkan nutrisi yang mereka butuhkan. Meskipun tidak ada merek spesifik dari campuran media yang disarankan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu pertama adalah memastikan bahwa Anda menggunakan campuran pot berkualitas tinggi. Campuran media berkualitas tinggi mengandung agen penyubur tanah dan pupuk *slow release*.
- profit concern* : manfaat finansial yang direalisasikan saat jumlah pendapatan yang diperoleh dari aktivitas bisnis melebihi biaya dan pajak yang dibutuhkan untuk menopang kegiatan.
- Pupuk slow release* : pupuk yang melepaskan sejumlah kecil nutrisi secara berangsur-angsur.
- Rockwall* : merupakan salah satu media tanam yang banyak digunakan oleh para petani hidroponik. Media tanam ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan media lainnya terutama dalam hal perbandingan

komposisi air dan udara yang dapat disimpan oleh media tanam ini.

sciophytes : Skiophyte [sciophyte (tunggal), sciophytes (jamak)] artinya setiap tanaman yang mentolerir, atau tumbuh subur di tingkat cahaya rendah (naungan).

screen : Kasa atau sekat untuk menyaring, menutupi dan melindungi dari lingkungan yang kurang baik.

Vertical Graden : kebun vertikal atau sering disebut pula dinding hijau (Bahasa Inggris: green wall), dinding hidup, biowalls, atau ecowalls adalah metode bercocok tanam menggunakan lahan yang sempit dan terbatas berupa dinding atau ruang secara vertikal dan menutupinya dengan tanaman yang tumbuh di atas media tanam. Kebanyakan kebun vertikal memiliki fasilitas pengairan terintegrasi.

UNP : besi Kanal U, istilah lain U-channel, Profil U. Material besi ini berbentuk profil U. Besi UNP merupakan bagian dari konstruksi baja, biasanya digunakan untuk struktur tangga, anak balok, konstruksi bak mobil, dan keperluan purlin yaitu sebagai balok penutup dudukan atap.

WF : besi baja WF, merupakan flensa lebar yang biasa digunakan dalam konstruksi baja, merupakan jenis besi yang memiliki kekuatan tekan atau kekuatan tarik dan merupakan besi kekuatan tinggi.

zincalume : salah satu material alternatif pembentuk atap sirap metalzincalume. Material ini merupakan campuran 55% aluminium, 43,5% besi, serta 1,5% silikon

INDEKS

- Bromelia.*, 54
Budidaya tanaman, 9, 30, 69
Dracaena, 54
Fakultatif sciophytes, 27
Fase penyemaian tanaman, 32
Fase pertumbuhan tanaman
 Fase vegetatif, 32
Hanging garden. *See* Taman gantung
Hewan patogen, 10
Hidroponik, v13, 57, 91
Hutan tropis, 4
Indoor garden, 32, 33, 55
Intensitas cahaya, 27, 31, 32, 55
Karbon dioksida, 10, 78
Manfaat taman vertikal., 1
Material *geotextile*, 13
Material *rockwool*, 14
Media tanam, 29, 91
 Rockwool, 13, 14, 25, 29, 30, 68
Nonwoven geotextile, 67, 68
Obligatif sciophytes, 27
Ornamen dinding, 76
Pemupukan, 41
Peperomia, 54
Philodendron, 54
Sciophytes, 27
Sistem irigasi, 23, 36, 86, 87
Sistem irigasi, 53, 84, 86
Sistem pengairan manual, 37
Sistem penyiraman otomatis, 36, 39
Sistem taman vertikal
 Sistem kantong, 9
Spektrum cahaya, 32, 58
Taman gantung, 4, 87
Taman horizontal, xi, 2, 34
Taman konvensional, x, xi, 76, 79
Taman vertikal, 1, 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 59, 60, 67, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 90
 Green wall, 43
 Pocket, 45
 Siam Paragon Building, 6
 Sistem kantong jahit, 21, 23
 Taman vertikal berjenjang, 45, 48
 Taman vertikal La Villete, 5
Tanaman hias, 4, 9, 10, 16, 23, 50, 54
Tanaman tropis, 14
Tulangan beton, 19
Vertical garden. *See* Taman vertikal
Vertical indoor garden, 55
Wadah tanam, 11

PROFIL PENULIS



Titin Handayani, lahir di Purwokerto pada tanggal 25 Oktober 1957. Pendidikan formal dimulai tahun 1963 hingga lulus pendidikan di perguruan tinggi jenjang S1 di Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto pada tanggal 18 Januari 1982. Sejak tanggal 13 September 1982 menjadi staf peneliti di Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Jakarta sampai sekarang. Pada tanggal 1 September 1993 diterima sebagai mahasiswa Program Pascasarjana IPB, Program Studi Agronomi, mendapat gelar magister pada tahun 1995 dan gelar doktor tahun 2003. Berbagai pelatihan pernah diikuti, terutama bidang bioteknologi yaitu pada tahun 1984 selama tiga bulan di Universitas *Regensburg* Jerman Barat, tahun 1987 selama satu bulan di *King Mongkut's Institute Bangkok* Thailand, tahun 1989 di *Institute of Resistance Genetic Gruenbach* Jerman, tahun 1996 selama 1 minggu di Pusat Pengkajian dan Penerapan Bioteknologi BPPT Serpong Tangerang. Pelatihan bidang molekuler tanaman di *University of Munich Freising* Jerman pada tahun 2000 selama tiga bulan, tahun 2004 selama 1 bulan di *King Mongkut's Institute* Thailand, tahun 2006 selama 2 minggu di IPB. Jabatan fungsional peneliti dimulai dari jenjang Peneliti Madya sejak tahun 1987. Jenjang Peneliti tertinggi yaitu

Peneliti Utama diperoleh pada tahun 2007 dan Profesor Riset diperoleh pada tahun 2014.