



Dr. Mohamad Agus Salim, Drs. MP.

Budidaya Microgreens

(Sayuran Kecil Kaya Nutrisi & Menyehatkan)

Budidaya Microgreens: Sayuran Kecil Kaya Nutrisi dan Menyehatkan

Dr. Mohamad Agus Salim, Drs. MP.

**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN DAN
PELATIHAN MULTILITERASI**

Judul : Budidaya Microgreens: Sayuran Kecil Kaya Nutrisi dan Menyehatkan

Penulis :

Dr. Mohamad Agus Salim, Drs. MP..

ISBN :

978-623-97126-3-1

Penyunting :

Dadan Setiawan, M.Pd.

Tata Letak:

Rahman Wahid, S.Pd.

Penerbit :

Yayasan Lembaga Pendidikan dan Pelatihan Multiliterasi

Redaksi :

Komplek Bumi Atlet Blok Karate No.12

Desa Cibiru Hilir, Kecamatan Cileunyi,

Kabupaten Bandung, Provisisi Jawa Barat

Telp : 081214173686

Email : multiliteraciesfoundation@gmail.com

Cetakan pertama, Agustus 2021

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

Kata Pengantar

Alhamdulillah dengan memanjatkan puji dan syukur ke khadirat Illahi Robbi, buku yang berjudul “Budidaya Microgreens: Sayuran Kecil Kaya Nutrisi dan Menyehatkan” telah berhasil diselesaikan dengan lancar. Tidak lupa sholawat dan salam kita haturkan ke junjungan kita nabi besar Muhammad Sallallahu Alaihi Wassalam kepada keluarganya kepada sahabat dan pengikutnya sampai akhir zaman.

Microgreens merupakan sayuran kecil dari berbagai spesies tanaman sayuran maupun tanaman herbal yang dipanen pada umur 7 sampai 21 hari setelah berkecambah. Tipe tanaman ini memiliki nutrisi dan senyawa bioaktif yang lebih banyak bila dibandingkan dengan tanaman dewasa maupun bijinya. Oleh sebab itu microgreens dapat dijadikan sebagai makanan fungsional (nutraceutical) yang dapat mencegah dan menurunkan banyak gejala penyakit degeneratif.

Besar harapan agar buku ini menjadi acuan dalam membudidayakan *microgreens* yang mulai mendapat perhatian dari masyarakat Indonesia untuk dijadikan sebagai salah satu makanan yang kaya nutrisi serta menyehatkan. Selanjutnya kritik dan saran dari pembaca menjadi penambah energi untuk perbaikan kedepan. Akhirnya Jazakumulah khoiron kasiron kepada semua pihak yang memberi dukungan serta doanya atas penyusunan buku ini.

Wassalam,
Penulis.



Dr. Mohamad Agus Salim, Drs.MP.

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Daftar Gambar.....	iii
Daftar Tabel.....	vi
1. Mengenal Microgreens.....	1
2. Pemilihan Spesies.....	12
3. Kandungan Nutrisi.....	24
4. Pemilihan Media Tumbuh.....	32
5. Penyemaian Biji.....	42
6. Produksi Microgreens.....	53
7. Pemanenan	61
8. Permasalahan.....	70
Daftar Pustaka.....	78

Daftar Gambar

1.1. Microgreens bayam hijau (<i>Amaranthus gangeticus</i> L.) dengan kulit biji/integument.....	2
1.2. a) Kecambah b) Microgreens c) Babygreens.....	3
1.3. Microgreens yang dijual masih tumbuh pada medianya.....	5
1.4. Microgreens berada dalam sandwich, sop, minuman, pizza, hidangan utama.....	7
1.5. <i>Microgreens</i> dalam kemasan menarik yang dijual di supermarket.....	8
1.6. Microgreens Ketumbar (<i>Coriandrum sativum</i> L.).....	9
1.7. <i>Microgreens</i> kubis ungu (<i>Brassica oleraceae</i> var <i>Capitata</i>).....	10
1.8. <i>Microgreens</i> Kembang Kol (<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>Botrytis</i>).....	11
1.9. Penanaman <i>microgreens</i> dekat jendela.....	11
2.1. <i>Microgreens</i> brokoli (<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>Italic</i>).....	14
2.2. <i>Microgreens</i> dari kelompok kubis kubisan (<i>Brassicaceae</i>).....	15
2.3. Kelompok familia <i>Solanaceae</i> bentuk tanamannya tidak boleh dijadikan <i>microgreens</i> (a. Tomat, b. Terong, c. Kentang).....	16
2.4. <i>Microgreens</i> rasa a. netral (bayam), b. asam (bit), c. pedas (lobak).....	17
2.5. Berbagai biji sebagai benih untuk ditanam menjadi <i>microgreens</i>	21
3.1. Microgreens pada hidangan.....	27
3.2. Kandungan nutrisi pada <i>microgreens</i>	28
3.3. Budidaya <i>microgreens</i>	31
3.4. Produk <i>microgreens</i>	33
4.1. Tiga macam media tumbuh : cocopeat, tanah kompos, arang sekam padi (dari kiri ke kanan).....	35
4.2. Penyiapan berbagai media tumbuh pada wadahnya.....	36
4.3. Media tumbuh alternatif bagi penanaman <i>microgreens</i>	37
4.4. Penyiraman Media Tumbuh.....	38
4.5. Media tumbuh penopang akar <i>microgreens</i>	38
4.6. Pasir malang.....	39
4.7. Serbuk gergaji.....	40

4.8. Media Tumbuh Arang Sekam Padi.....	41
4.9. Vermikulit.....	41
4.10. Media tumbuh Perlite.....	42
4.11. Media Tumbuh Serabut kelapa (Cocopeat).....	43
4.12. Rockwool kubus.....	43
5.1. Beberapa biji sebagai benih calon <i>microgreens</i>	43
5.2. Biji pare (<i>Momordica charantia</i> Descourt).....	44
5.3. Perkecambahan (a) biji bunga matahari (<i>Helianthus annuus</i>) (b) kembang kol (<i>Brassica oleracea</i> var <i>botrytis</i>).....	44
5.4. Benih <i>microgreens</i> yang direndam dalam air.....	46
5.5. Biji a kemangi (<i>Ocimum sanctum</i> L.) b chia (<i>Salvia hispanica</i> L.) yang mengembang bila kena air.....	46
5.6. Penaburan biji di atas medium dengan kerapatan a. rapat b. jarang.....	47
5.7. Penyemaian benih <i>microgreens</i> pada wadah dengan penutup plastic.....	48
5.8. Biji yang direndam pemutih 10%.....	49
5.9. Biji yang sudah ditabur diratakan di permukaan medium tumbuh.....	50
6.1. Pengabdian kepada masyarakat di desa Tarogong Garut Jawa Barat.....	54
6.2. (a) biji wortel (<i>Daucus carota</i> L.), (b) biji kemangi (<i>Ocimum sanctum</i> L.), (c) biji kacang panjang (<i>Vigna unguiculata</i> L.).....	55
6.3. Biji calon <i>microgreens</i> yang direndam.....	56
6.4. Penyemai biji kemangi (berlendir) dan biji bayam (yang utuh).....	56
6.5. Penyemaian <i>microgreens</i> pada wadah plastik.....	57
6.6. Penanaman <i>microgreens</i> pada wadah bekas es krim.....	58
6.7. Penanaman di bawah lampu.....	59
6.8. Penyiraman di persemaian <i>microgreens</i>	60
7.1. <i>Microgreens</i> siap dijual yang masih berada pada media tumbuhnya.....	62
7.2. <i>Microgreens</i> yang dijual di supermarket.....	63
7.3. Gunting untuk memanen <i>microgreens</i>	64
7.4. Pisau untuk memanen <i>microgreens</i>	64
7.5. <i>Microgreens</i> setelah dipanen a. dicuci b. dikeringkan.....	65
7.6. <i>Microgreens</i> pada kemasan plastic.....	66
7.7. <i>Microgreens</i> hasil panen yang diberi pelabelan.....	67
7.8. <i>Microgreens</i> hasil panen a. penyimpanan	

b. pengantaran.....	68
8.1. a. Rambut akar b. microgreens yang berjamur.....	71
8.2. <i>Microgreens</i> bayam hijau (<i>Amaranthus gangeticus</i> L.) yang rebah.....	72
8.3. Biji ketumbar (<i>Coriandrum sativum</i> L.) yang lambat pertumbuhannya.....	73
8.4. Wadah tempat penyemaian microgreens yang ditumpuk.....	74
8.5. Biji kangkung (<i>Ipomoea aquatic</i> Forsk.) yang berkecambahnya tidak.....	74
8.6. Biji kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.) memiliki lendir.....	75
8.7. <i>Microgreens</i> kangkung (<i>Ipomoea aquatic</i> Forsk.) tumbuh etiolasi dan menguning.....	76
8.8. <i>Microgreens</i> jagung popcorn.....	76
8.9. Tanah yang mengotori <i>microgreens</i>	77

Daftar Tabel

2.1. Beberapa spesies <i>microgreens</i> saat tanaman dewasanya tidak dapat dimakan.....	17
2.2. Umur panen <i>microgreens</i> beberapa spesies tanaman....	20
2.3. Beberapa Spesies tanaman yang mudah ditanam sebagai <i>microgreens</i>	20
2.4. Beberapa Spesies tanaman yang sukar ditanam sebagai <i>microgreens</i>	20
2.5. Beberapa contoh spesies yang ditanam sebagai <i>microgreens</i>	21
3.1. Kandungan vitamin C, E dan K dari beberapa spesies <i>microgreens</i>	27
3.2. Kandungan mineral penting pada beberapa spesies <i>microgreens</i>	28
5.1. Waktu yang diperlukan beberapa benih <i>microgreens</i> untuk berkecambah.....	45
5.2. Waktu perendaman biji yang dibutuhkan sebelum ditanam menjadi <i>microgreens</i>	46
5.3. Beberapa biji dari spesies tanaman sayur yang dapat ditanam sebagai <i>microgreens</i>	51



BAB 1

Mengenal Microgreens

- A. Apa itu *Microgreens* ?
- B. Sejarah Kemunculannya
- C. Kegunaan
- D. Keunggulannya
- E. Pelestarian Plasma Nuftah (biodiversitas)
- F. Penggunaan Spesies/Varietas Lokal/Liar
- G. Tantangan & Harapan

A. Apa itu *Microgreens* ?

Saat ditulis buku ini istilah *microgreens* sudah mulai dikenal oleh sebagian dari kita, namun mungkin pula masih banyak yang belum mengenalnya. Oleh sebab itu penulisannya juga masih menggunakan ejaan bahasa Inggris dan dimiringkan karena sepengetahuan penulis belum ada yang menterjemahkannya. *Microgreens* merupakan sayuran kecil atau tumbuhan muda yang dapat dimakan dengan tekstur yang lunak. Tipe sayuran kecil ini berasal dari biji-bijian berbagai spesies sayuran, tanaman herbal aromatik ataupun spesies yang liar namun dapat dimakan. Tergantung dari spesies yang ditanam, *microgreens* secara umum dapat dipanen pada umur 7-21 hari setelah perkecambahan saat kotiledonnya terbuka dan mulai tumbuh daun pertama secara penuh. Pemanenan *microgreens* cukup dengan memotong tanaman tersebut tepat di atas permukaan medium pertumbuhannya dengan panjang sekitar 3-9 cm tanpa akar.



Gambar 1.1. *Microgreens* bayam hijau (*Amaranthus gangeticus* L.) dengan kulit biji/*integument*

Jadi bagian yang dapat dimakan yaitu batang, kotiledon dan juga daun pertama yang sudah terbuka sempurna. Pada beberapa spesies, *microgreens* masih menyertakan kulit biji (*integument*) yang menempel terus pada kotiledonnya sehingga ikut termakan. Berbeda dengan kecambah atau yang kita kenal dengan tauge hanya beberapa hari, maksimal 7 hari dapat dipanen. Bagian yang dikonsumsi dari tauge adalah akar, batang dan biji kotiledon yang belum terbuka, begitupun daun pertamanya belum muncul.



Gambar 1.2. a) Kecambah b) *Microgreens* c) *Babygreens*

Lain lagi yang disebut dengan *babygreens*, sayuran itu umurnya sekitar 21 sampai dengan 40 hari. Sehingga *babygreens* dikonsumsi batang, dan beberapa daun yang sudah mulai mengeras. Namun khususnya di Indonesia *babygreens* (sayuran baby) diterapkan pada beberapa sayuran buah dan umbi seperti jagung *baby*, mentimun *baby*, terong *baby* dan wortel *baby*, jarang digunakan untuk sayuran daun. Begitupun sayuran yang berikutnya adalah sayuran dewasa (*matured vegetable*) yang biasanya dipanen pada umur 40 sampai dengan 60 hari dan tentunya dengan tekstur yang lebih keras bila dibandingkan dengan *babygreens*.

B. Sejarah Kemunculannya

Microgreens pertama kali muncul pada menu para koki San Francisco, di California pada awal tahun 80an dan menyebar luas di bagian selatan California di pertengahan tahun 90an. Bila dibandingkan dengan kecambah yang terdiri dari batang dan akar yang ditumbuhkan beberapa hari dari biji pada lingkungan yang gelap. Sedangkan *microgreens* ditumbuhkan di dalam rumah kaca atau lingkungan yang terbuka pada tanah atau media tumbuh alternatif yang ada pencahayaannya. *Microgreens* memiliki siklus pertumbuhan yang lebih panjang dan hanya bagian aerial (bagian di atas permukaan tanah) yang dapat dimakan. Juga tidak seperti “*baby greens*” atau sayuran “*baby*”, yang dipanen langsung dengan cara dipotong, namun

microgreens dapat dijual sebelum dipanen, sehingga konsumen dapat tetap memelihara *microgreens* tumbuh pada media tumbuhnya dan dipanen bila ingin mengonsumsinya secara langsung.



<https://www.displaymagazine.eu/microgreen-cresce-in-una-serra-ve-trina-in-store-anche-da-eataly-world/>



<https://id.pinterest.com/pin/157133474476956027/>

Gambar 1.3. *Microgreens* yang dijual masih tumbuh pada medianya

C. Kegunaan

Meskipun kecil ukurannya, *microgreens* juga dikenal sebagai tumbuhan “pemanis/perhiasan” atau “*microherbs*” bila merujuk kepada tanaman herbal aromatik yang mengandung berbagai aroma yang kuat, warna yang cerah dan tekstur yang baik. Selanjutnya *microgreens* ini dapat dijadikan sebagai bahan tambahan yang meningkatkan dan mempercantik minuman, salad, hidangan pembuka, sop, *sandwiches* dan hidangan pencuci mulut. *Microgreens* ini menggambarkan katagori baru dari sayuran yang berbeda dengan sayuran dewasa maupun sayuran “*baby*”. *Microgreens* ini sangat berbeda dengan sayuran mini atau dikenal dengan sayuran miniatur yang dihasilkan dari teknik budidaya khusus (penanaman dengan kerapatan tinggi atau cara pemanenan khusus) atau karena genetik yang mereduksi pertumbuhan dan perkembangannya.



<https://infinite-harvest.com/find-infinite-harvest-microgreens-at-whole-foods-markets/>



https://gardenpunchlist.blogspot.com/2014_01_01_archive.html



<https://id.pinterest.com/pin/537195061772221087/>



<https://familygardenlife.com/how-turn-microgreens-into-amazing-pizza>



<http://eatup.kitchen/microgreen-salad-slow-roasted-chicken-breast/>

Gambar 1.4. Microgreens berada dalam sandwich, sop, minuman, pizza, hidangan utama

D. Keunggulannya

Penjualan produk ini yang masih tumbuh di media pertumbuhannya merupakan inovasi yang sangat baik karena menjamin *microgreens* tetap tumbuh di rak-rak pemasaran (toko) dan kualitas tetap terjaga dalam hal kesegaran dan kandungan nutrisinya. Di sisi lain, satu alasan kesuksesan dari produk ini yaitu berkurangnya waktu yang dibutuhkan atau hanya menggunakan waktu senggang saja untuk memeliharanya sehingga semakin mengungguli sebagai sayuran yang banyak dikonsumsi yang tidak sulit penanganannya dan tidak membutuhkan banyak waktu untuk persiapannya.



<https://newportavemarket.com/micro-greens-way-future>



<https://fluence.science/case-studies/edenworks/>



<https://id.pinterest.com/pin/813110907696995019/>

Gambar 1.5. *Microgreens* dalam kemasan menarik yang dijual di supermarket

E. Pelestarian Plasma Nuftah (Biodiversitas)

Baik *microgreens* maupun “*babygreens*” tidak memiliki definisi yang baku namun istilah pemasaran digunakan untuk menjelaskan kedua katagori produk khusus ini. Sedangkan untuk kecambah/tauge memiliki definisi legal dan produknya harus mengikuti regulasi karena produk ini rentan kontaminasi dari mikroba bila dibandingkan dengan *microgreens* maupun “*baby greens*”.



Gambar 1.6. *Microgreens* Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.)

Adanya kontribusi dari *microgreens* dalam ikut melestarikan variatas spesies lokal dari erosi genetik bahkan kepunahan. Dengan menanam *microgreens* memberi kesempatan untuk memulihkan dalam menggunakan materi genetik. Sehingga mampu mempertahankan dan menghargai keanekaragaman hayati terutama agrobiodiversitas. Meskipun dipilihnya variaetas tertentu yang laku di pasaran namun di masa yang akan datang akan ditanam beragam varietas lokal dari berbagai daerah terutama *microgreens* yang memiliki nutrisi tinggi.

F. Penggunaan Spesies/Varietas Lokal/Liar

Pada sepuluh tahun ke belakang, dilakukan peningkatan spesies/varietas *microgreens* dalam hal produktivitas, kualitas estetika dan umur simpannya namun demikian menimbulkan adanya penurunan dalam hal aroma dan kandungan nutrisi esensialnya pada beberapa spesies/varietas tersebut. Di sisi lain, kajian terbaru bahwa penggunaan varietas lokal bahkan juga spesies liar sering menunjukkan adanya peningkatan kandungan nutrisi diantaranya kandungan vitamin, mikronutrien esensial dan fitonutrien lainnya. Dengan demikian produksi *microgreens* dari varietas lokal ataupun spesies liar yang dapat dimakan disamping pelestarian plasma nuftah dari erosi genetik juga menjadi sumber makanan yang segar dan tinggi kandungan nutrisinya.



Gambar 1.7. *Microgreens* kubis ungu (*Brassica oleracea* var Capitata)

Spesies tanaman yang dapat ditanam sebagai *microgreens* seperti bayam hijau (*Amaranthus gangeticus* L.), bayam merah

(*Amaranthus tricolor* L.), brokoli (*Brassica oleraceae* var. *Italic*), bunga matahari (*Helianthus annuus* L.), kailan (*Brassica oleraceae* L var *Alboglabra*), kemangi (*Ocimum basilicum* L.), kembang kol (*Brassica oleraceae* L. var *Botrytis*), pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *Chinensis*), kubis ungu (*Brassica oleraceae* var. *Capitata*), kacang hijau (*Vigna radiata* L.), selada merah (*Lactuca sativa* L.), ketumbar (*Coriandrum sativum* L.), seledri (*Apium graveolens* L.), peterseli (*Petroselinum crispum* L.), Caisim (*Brassica chinensis* L. var. *Parachinensis*), Kangkung (*Ipomoea aquatic* Forsk.), kacang hijau (*Vigna radiata* L.), kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.), jagung (*Zea mays* L.), Gandum (*Triticum aestivum* L.)

Disamping dapat memuaskan permintaan produk yang baru dan inovatif dari industri *agro-food* juga dibutuhkan oleh konsumen modern, produk yang lebih sehat, berkualitas dan sebagai makanan fungsional (*nutraceutical*). Terakhir namun penting, perlu digarisbawahi bahwa produksi *microgreens* membutuhkan jumlah biji yang banyak dengan kemampuan perkecambahan tinggi dan murah harganya. Banyak dari varietas lokal yang memenuhi kriteria tersebut.



Gambar 1.8. *Microgreens* Kembang Kol (*Brassica oleraceae* var. *Botrytis*)

G. Tantangan & Harapan

Dengan bertambahnya populasi manusia di muka bumi ini, maka diperlukan penyediaan pangan yang banyak dan berkelanjutan. Disisi lain dunia sedang menghadapi dampak perubahan iklim. Diantaranya yaitu persaingan untuk mendapat sumber daya air, hilangnya lahan produktif serta berlangsungnya migrasi dari pedesaan ke perkotaan. Tantangan tersebut dapat dijawab dengan meningkatkan ketahanan pangan. Diantaranya intensifikasi produk pangan dengan

meningkatkan hasil panen. Langkah berikutnya yaitu diversifikasi dengan meningkatkan jumlah spesies tanaman yang dapat dibudidayakan dengan tanpa mengurangi luas area penanaman. Berbagai tanaman sayuran dapat ditanam di daerah perkotaan dalam bentuk *microgreens*.

Penanaman *microgreens* menjadi sangat menarik karena selain dapat dikomersilkan, juga dapat ditanam untuk kebutuhan keluarga. Penanamannya dapat dilakukan di taman kota, di halaman rumah dan pekarangan, juga di dalam rumah, di dapur di dekat jendela atau di balkon bahkan di ruangan kecil disudut rumah dengan pencahayaan dari lampu neon. Produksi *microgreens* ini tanpa penggunaan zat kimia berbahaya seperti pestisida bahkan tanpa pemupukan. Sehingga apabila mengkonsumsi *microgreens* dalam keadaan mentah masih aman. Selain itu kandungan fitonutrien dan fitokimia yang bersifat senyawa bioaktif akan berdampak baik terhadap orang yang mengkonsumsinya.



<https://www.her86m2.com/cooking/ten-simple-microgreens-and-sprouts-dishes>

Gambar 1.9. Penanaman *microgreens* dekat jendela



BAB 2

Pemilihan Spesies

- A. Spesies Terpilih
- B. Spesies Lokal dan Liar
- C. Kelayakan Spesies Microgreens
- D. Pengenalan Palatabilitas
- E. Aspek Agronomi
- F. Umur Penanaman Microgreens
- G. Contoh Microgreens

A. Spesies Terpilih



Gambar 2.1. *Microgreens* brokoli (*Brassica oleraceae* var. *Italic*)

Berbagai spesies dan varietas terpilih untuk ditanam menjadi *microgreens* memiliki karakteristik seperti warnanya (kuning, hijau, merah, ungu), bertekstur (renyah, berair, lembut), dengan rasa (manis, pedas, sedikit pedas, netral). Spesies yang terpilih ditemukan pada beberapa familia Brassicaceae (kubis, kembang kol, brokoli, kale, lobak), Asteraceae (selada), Amarillydaceae (bawang merah, bawang putih, bawang daun), Amaranthaceae (misalnya bayam hijau, bayam merah, bit) dan Cucurbitaceae (misalnya labu, pare, melon, mentimun). Spesies lain yang dapat dijadikan *microgreens* yaitu dari kelompok serealialia (seperti : gandum, padi, sorghum, jagung), familia polong-polongan (kacang polong, buncis, kacang hijau, kacang panjang), kelompok tanaman oleaginous (bunga matahari), begitupun spesies tanaman serat seperti rami, dan beberapa spesies aromatik seperti ketumbar, jintan, adas, kemangi.

B. Spesies Lokal dan Liar



a. Pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *Chinensis*)



b. Caisim (*Brassica chinensis* L. var. *Parachinensis*),



c. Kubis ungu (*Brassica oleracea* var. *Capitata*)

Gambar 2.2. *Microgreens* dari kelompok kubis kubisan (*Brassicaceae*)

Spesies yang digunakan untuk produksi *microgreens* dapat dari spesies yang sudah lama diperjualbelikan/komersial namun dapat

juga digunakan spesies/varietas lokal yang justru memiliki keunikan dalam hal bentuk, warna, tekstur dan rasa tertentu serta mengandung nutrisi yang lebih tinggi. Penggunaan spesies liar yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat secara tradisional dapat menghasilkan *microgreens* yang menawarkan beragam warna, bentuk, rasa dan yang utama yaitu memiliki nutrisi penting yang bermanfaat bagi masyarakat yang mengonsumsinya.

C. Kelayakan Spesies *Microgreens*



Gambar 2.3. Kelompok familia Solanaceae bentuk tanamannya tidak boleh dijadikan *microgreens* (a. Tomat, b. Terong, c. Kentang)

Perhatian khusus harus diberikan saat melakukan pemilihan spesies yang akan ditanam menjadi *microgreens* yaitu kelayakan dari spesies untuk dijadikan *microgreens*. Hal tersebut dilakukan sejak pembenihan, walaupun keinginan kita adalah menanam semua spesies yang biasa dimakan sehari-hari. Namun terdapat beberapa spesies yang sehari-hari buahnya kita makan ternyata tidak layak untuk dijadikan *microgreens*. Diantaranya spesies dari familia Solanaceae seperti tomat, kentang dan terong, karena pada tahap pembenihan spesies ini mengandung zat anti-nutrisi sehingga tidak dapat dikonsumsi. Selanjutnya aspek lain yaitu dalam hal palatabilitasnya yang baik sehingga dapat diterima dan menarik bagi konsumen. Rasa, bau, tekstur dan warna pada kenyataannya merupakan sifat dasar untuk penerimaan konsumen terhadap produk ini. Perusahaan yang memproduksi *microgreens* pada tingkat komersial selalu mencari spesies baru yang dicirikan oleh bentuk yang menarik, berwarna-warni, rasa yang baru dan khusus.

D. Pengenalan Palatabilitas



<https://nurserylive.com/products/spinach-green-sprouts-microgreen-seeds>



<http://wildgreensandsardines.com/2013/07/a-salad-of-homegrown-microgreens.html>







<https://www.microgreengarden.com/apps/photos/photo?photoid=185360190>

Gambar 2.4. *Microgreens* rasa a. netral (bayam), b. asam (bit), c. pedas (lobak).

Mengenai rasa *microgreens* dapat memiliki beragam rasa seperti netral (bayam), sedikit asam (bit) dan rasa pedas (selada air dan lobak), sedangkan *microgreens* dari familia Cucurbitaceae sering pahit. Dibandingkan dengan sayuran umumnya, rasa sebagian besar *microgreens* tidak biasa biasa saja tetapi memiliki rasa yang lebih kuat

dan terkonsentrasi. Untuk spesies lain seperti kelompok sereal, kacang-kacangan, bunga matahari atau rami (*Linum usitatissimum* L.) yang dalam bentuk tanamannya tidak dikonsumsi, tentunya akan terasa asing bagi sebagian besar konsumen yang mencicipinya karena memiliki rasa yang khas untuk setiap spesies tersebut.

Tabel 2.1 Beberapa spesies *microgreens* saat tanaman dewasanya tidak dapat dimakan.

<i>Microgreens</i>	Tanaman dewasa
 <p data-bbox="206 821 524 864">https://aturbanfarms.com/product/microgreens</p>	 <p data-bbox="642 821 1026 869">https://www.mr-fothergills.co.uk/Vegetable-Plants/PEA</p>
Kacang polong (<i>Pisum sativum</i> L.)	
 <p data-bbox="232 1229 550 1277">https://everythinggreen.sg/products/organic-sunflower</p>	 <p data-bbox="656 1237 997 1277">https://tseeds.com/product/sunflower-dwarf-sunspot/</p>
Bunga matahari (<i>Helianthus annuus</i> L.)	



Bau *microgreens* dapat intens, seperti pada kebanyakan herbal aromatik, dan halus atau nyaris tidak terasa seperti pada kebanyakan spesies sayuran. Berdasarkan teksturnya dapat dibedakan spesies yang berair (adas, bit dan bunga matahari), renyah (seledri) dan tekstur yang biasa (*Brassicaceae* dan *Asteraceae*).

Sedangkan warna dapat membedakan setiap spesies *microgreens* seperti hijau (brokoli, lobak, seledri, bayam), kuning (kacang dan jagung yang etiolasi), merah (bayam merah, kubis merah) atau multi-warna (coklat kemerah-merahan pada bit dan sawi). Batang dari *microgreens* juga dapat memiliki warna yang berbeda, dari putih sampai merah yang terlihat sangat menarik.

E. Aspek Agronomi



<https://id.pinterest.com/pin/430164201892150833/>

Gambar 2.5. Berbagai biji sebagai benih untuk ditanam menjadi *microgreens*

Pemilihan spesies dari *microgreens* ditentukan pula dari aspek agronomi. Karakteristiknya harus dimulai dari ketersediaan biji sebagai benih yang berkualitas. Pertama yaitu daya kecambah yang tinggi dan homogen. Berikutnya benih ini tidak membutuhkan perlakuan zat kimia namun tetap higienis dan aman serta tersedia dengan harga yang murah. Selain itu, penting untuk memilih spesies yang dapat ditanam sepanjang tahun dan pada saat perkecambahan tidak memerlukan perlakuan khusus seperti suhu maupun faktor lingkungan lainnya. Terakhir yaitu apakah *microgreens* ini sebelum dipasarkan, memiliki masa simpan yang lama atau waktu yang diperlukan untuk produk ini bertahan tetap segar sebelum berada ditangan konsumen.

F. Umur Penanaman *Microgreens*

Microgreens dapat dikelompokkan berdasarkan laju pertumbuhannya sejak disemai sampai dipanen. Berikut ini adalah masa pertumbuhan beberapa spesies sampai pemanenan yang dapat dijadikan acuan sederhana bagi yang berminat menanam *microgreens* :

Tabel 2.2. Umur panen *microgreens* beberapa spesies tanaman.

Umur Panen (hari)	Spesies
7 – 10	Kacang polong (<i>Pisum sativum</i> L.), lobak (<i>Raphanus sativus</i> L.)
10 – 15	Sawi (<i>Brassica rapa</i> L. var <i>Parachinensis</i>), Kale (<i>Brassica oleracea</i> L var <i>Alboglabra</i>), Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>Chinensis</i>), Kubis ungu (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Capitata</i>)
16 – 21	Bit (<i>Beta vulgaris</i> L.), bayam merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.), wortel (<i>Daucus carota</i> L.), bawang daun (<i>Allium fistulosum</i> L.), kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.),

Tabel 2.3. Beberapa Spesies tanaman yang mudah ditanam sebagai *microgreens* :

Spesies <i>microgreens</i>	Karakteristik
Kubis (<i>Brassica oleracea</i> var <i>oleracea</i>)	Cepat tumbuh, mudah, cantik, dan beraroma
Lobak (<i>Raphanus sativus</i> L.)	Cepat dan mudah tumbuh dan "daun" sangat mirip dengan tanaman dewasanya
Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>Chinensis</i>)	Banyak varietasnya cepat dan mudah tumbuh
Wijen (<i>Sesamum indicum</i> L.)	berkecambah dengan cepat
Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.)	pada tahap daun sejati, sebagian besar varietas indah dan lezat
Sawi (<i>Brassica rapa</i> L. var <i>Parachinensis</i>)	cepat dan mudah, tetapi sangat pedas

Tabel 2.4. Beberapa Spesies tanaman yang sukar ditanam sebagai *microgreens*.

Spesies <i>microgreens</i>	Karakteristik
Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.),	indah dan lezat, meskipun penanaman yang lambat dan teliti.
Adas (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.)	rasa herbal yang lezat, tetapi sulit untuk berkecambah
Ketumbar (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	lezat, meski sulit untuk berkecambah
Wortel (<i>Daucus carota</i> L.)	hampir manis, sehingga tidak akan pernah lagi membuang bagian atas wortel

Bit (<i>Beta vulgaris</i> L.)	beberapa menyebutnya mikro-merah untuk warna merah tua kontrasnya.
Kacang hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	Kacang: cepat hasil tinggi dari beberapa stek, tetapi waspada untuk jamur
Kale (<i>Brassica oleraceae</i> L var Alboglabra),	indah pada kedua daun benih dan daun asli
Bunga matahari (<i>Helianthus annuus</i> L.),	Sulit untuk membentuk akar, tetapi memiliki rasa yang unik.

G. Contoh *Microgreens*

Tabel 2.5. Gambar beberapa spesies yang ditanam sebagai *microgreens*

	
Bayam hijau (<i>Amaranthus gangeticus</i> L.)	Bayam merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.)
	
Brokoli (<i>Brassica oleraceae</i> var. Italic)	Bunga matahari (<i>Helianthus annuus</i> L.)



Kailan (*Brassica oleracea* L var
Alboglabra)



Kemangi (*Ocimum basilicum* L.),



Kembang kol (*Brassica oleracea* L. var
Botrytis),



Pakcoy (*Brassica rapa* subsp. Chinensis),



Kabis ungu (*Brassica oleracea* var.
Capitata),



Kacang hijau (*Vigna radiata* L.),

	
<p>Selada merah (<i>Lactuca sativa</i> L.),</p>	<p>Ketumbar (<i>Coriandrum sativum</i> L.)</p>
	
<p>Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.),</p>	<p>Caisim (<i>Brassica chinensis</i> L. var. Parachinensis),</p>
	
<p>Kangkung (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.),</p>	<p>Kacang panjang (<i>Vigna unguiculata</i> L.),</p>
 <p>https://www.epicgardening.com/goin-microgreens/</p>	 <p>https://bythebayfarms.com/blogs/news/wheatgrass</p>
<p>Jagung (<i>Zea mays</i>)</p>	<p>Gandum (<i>Triticum aestivum</i> L.)</p>



BAB 3

Kandungan Nutrisi

- A. *Microgreens* dalam Makanan
- B. Senyawa Fitokimia dan Vitamin
- C. Kandungan Mineral
- D. Kandungan Proksimat
- E. Kebutuhan Pangan
- F. Manfaat Nutrisi dari *Microgreens*

A. *Microgreens* dalam Makanan

Saat ini *microgreens* sudah populer di negara-negara Amerika Utara, Eropa Barat, Asia dan Oceania. Penduduk di negara tersebut sudah lebih dahulu sadar terhadap makanan sehat dan berkualitas. Oleh sebab itu semakin banyak para koki menggunakan *microgreens* di setiap hidangan makanan yang mereka siapkan untuk memenuhi permintaan dan kebutuhan konsumen modern. *Microgreens* sering digunakan sebagai penghias (*garnish*) makanan utama, padahal dengan kandungan nutrisi yang sangat baik maka wajar dijadikan sebagai makanan fungsional. Selain memiliki nutrisi yang memadai juga menyediakan senyawa bioaktif yang mampu meningkatkan metabolisme tubuh makhluk hidup juga mengurangi risiko timbulnya penyakit.



<https://www.pinterest.jp/pin/6544361946954437/>

Gambar 3.1. Microgreen pada hidangan.

B. Senyawa Fitokimia dan Vitamin.



<https://www.pinterest.jp/pin/23643966783621020/>

Gambar 3.2. Kandungan nutrisi pada microgreens

Hasil penelitian para ahli menunjukkan bahwa *microgreens* memiliki kandungan senyawa fitokimia dan vitamin sekurangnya sepuluh kali lipat lebih banyak dari pada sayuran dewasa untuk spesies yang sama.

Vitamin utama yang terdapat pada *microgreens* yaitu vitamin C, E dan K serta pigmen dari kelompok karotenoid seperti β -karoten, lutein dan zeaxanthin. Sehingga dapat dimengerti bila *microgreens* memiliki kekuatan antioksidan yang cukup tinggi. Dengan mengkonsumsi beberapa gram *microgreens*, maka kebutuhan senyawa antioksidan telah terpenuhi. Konsumsi *microgreens* dalam keadaan mentah selain segar juga akan mengurangi hilangnya kandungan senyawa bioaktif seperti vitamin dan pigmen yang dibutuhkan oleh tubuh manusia.

Tabel 3.1. Kandungan vitamin C, E dan K dari beberapa spesies *microgreens*

Microgreens	Kadar Vitamin			Kebutuhan tiap harinya		
	Vit C	Vit E	Vit K	Vit C	Vit E	Vit K
	mg/100g BB	mg/100g BB	mg/100g BB	g	g	g
Bayam	131,6	17,1	4,1	46	76	17
Kemangi	90,8	24,0	3,2	66	54	22
Bit	46,4	34,5	2,0	129	38	35
Kubis ungu	147,0	24,1	2,8	41	54	25
Ketumbar	40,6	53,0	2,5	148	25	28
Lada	57,2	41,2	24	105	32	29
Kacang polong hijau	50,5	35,0	3,1	119	37	23
Lobak	70,7	87,4	1,9	85	15	37
Arugula	45,8	19,1	1,6	131	68	44
Seledri	45,8	18,7	2,2	131	70	32
Jagung (popcorn)	31,8	7,8	0,9	189	167	78
Kacang polong kuning	25,1	4,9	0,7	239	265	100

Sumber : Xiao dkk., 2012

C. Kandungan Mineral

Microgreens mengandung mineral yang termasuk unsur hara makro esensial yang lengkap dan cukup tinggi seperti kalsium, kalium, magnesium dan fosfor. Lagipula unsur hara makro esensial tersebut dibutuhkan oleh tubuh manusia yang cukup tinggi. Sehingga dapat dikatakan mengkonsumsi *microgreens* dapat memenuhi kebutuhan mineral setiap harinya. Bahkan kandungan nitrogen dalam bentuk ion nitrat (NO_3^+) tinggi pula terkandung pada *microgreens*. Hal tersebut tidak menguntungkan bagi tubuh manusia, karena nitrat termasuk senyawa ion yang tidak dibutuhkan oleh tubuh manusia dan dikenal sebagai zat antinutrisi. Nitrat tersebut dapat dijumpai pada spesies *microgreens* yang termasuk familia solanaceae seperti tomat, terong

maupun kentang. Sehingga kita tidak akan menjumpai *microgreens* dari kelompok ini. Begitupun unsur lain yang diharapkan rendah kandungannya yaitu natrium. Agar kedua unsur dan senyawa tersebut rendah kandungannya di dalam *microgreens* maka pengaturan nutrisi di dalam media tumbuh *microgreens* perlu dilakukan. Hal tersebut diketahui dari pengalaman para produsens *microgreens*, dengan melakukan pengelolaan dan pengaturan komposisi nutrisi di dalam media tumbuh *microgreens*.

Tabel 3.2. Kandungan mineral penting pada beberapa spesies *microgreens*.

Microgreens	NO ₃ ⁻	Na ⁻	K ⁼	Ca ²⁺	P	Mg ²⁺
	Mg/100 g berat basah					
Arugula	305	8,8	301	116	13,2	30,5
Green basil	429	11,9	229	107	13,2	26,9
Red basil	462	8,3	289	105	14,0	26,8
Brassica raab	355	9,8	230	114	18,4	28,8
Bricilli	267	8,4	255	126	20,1	28,7
Red cabbage	368	8,2	167	126	32,6	32,1
Mizuna	400	6,6	256	96	17,0	24,1
Red mustard	405	14,6	383	116	17,0	31,4
Pea tendril	127	7,9	436	106	54,4	26,4
Green radish	226	82	189	76	25,0	23,8

D. Kandungan Proksimat

Data mengenai kandungan proksimat belum tersedia. Justru untuk *microgreens* Brassica rapa menunjukkan kandungan serat, protein dan besi lebih rendah dibandingkan dewasanya

E. Kebutuhan Pangan



<https://www.ugao.com/knowledge-center/wp-content/uploads>

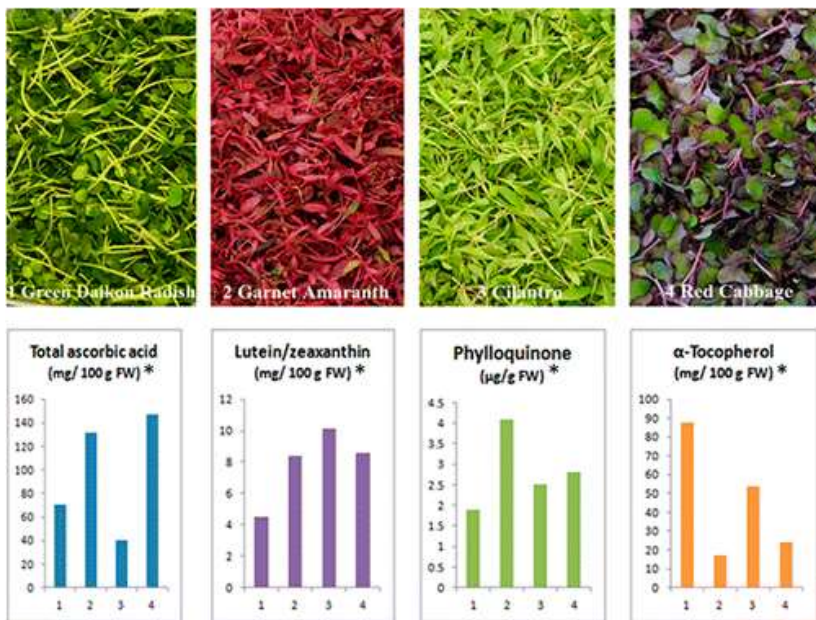
Gambar 3.3. budidaya microgreens

Berdasarkan keunggulan nutrisi yang dimiliki oleh *microgreens*, maka usaha membudidayakannya akan memiliki prospek yang menguntungkan. Konsumen dengan kebiasaan untuk tidak menyantap selain sayuran seperti vegetarian ataupun vegan akan terpenuhi diet mereka sehari harinya. Hal tersebut jelas akan menguntungkan bagi petani dan produsen *microgreens* dalam melakukan usahanya. Keunggulan lain dari *microgreens* yaitu lebih baik disantap dalam keadaan mentah karena nutrisi bermanfaat yang terkandung tidak akan hilang. Menjadikan kehadiran *microgreens* akan sangat cocok dengan komunitas masyarakat yang hanya menyantap makanan mentah yang dikenal dengan komunitas “socialled”.

Cara penanaman *microgreens* yang tidak menggunakan zat kimia seperti pupuk dan pestisida. Begitupun tempat penanaman *microgreens* yang dapat dilaksanakan pada beragam tempat yang jarang orang memikirkannya seperti ruang yang sangat kecil (di dapur, teras, balkon ataupun dekat jendela), menjadikan *microgreens* sangat mudah dibudidayakan. Terakhir, penggunaan produk *microgreens* pada berbagai hidangan keseharian masyarakat, akan selaras dengan anjuran badan kesehatan Dunia (WHO) untuk mengkonsumsi 400 g buah-buahan dan/atau sayuran setiap harinya.

F. Manfaat Nutrisi dari Microgreens

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *microgreens* kaya akan fitonutrien. Pada spesies/varietas *microgreens* tertentu dapat memiliki kandungan vitamin C dan E, beta-karoten, lutein, zeaxanthin, dan violaxanthins yang tinggi. Sebagai contoh, *microgreens* kubis merah, ketumbar, bayam dan lobak mengandung gizi yang sangat tinggi bila dibandingkan dengan sayuran dewasanya.



Vitamin C merupakan nutrisi penting yang berfungsi sebagai antioksidan. Kandungan vitamin C meningkat enam kali lipat pada *microgreens* kubis merah, lebih dari 10 kali lipat pada *microgreens* bayam, dan lebih dari satu setengah kali lipat pada *microgreens* lobak. Bahkan kadar vitamin C ini lebih tinggi yang terdapat di dalam *microgreens* brokoli, yang diakui sebagai sumber vitamin C yang sangat baik.



Gambar 3.4. Produk *microgreens*

Beta-karoten, yang sangat penting dalam melindungi membran sel, meningkat tiga kali lipat di dalam *microgreens* sawi dan lebih dari 260 kali lipat pada *microgreens* kubis merah (dibandingkan sayuran dewasanya). Lutein dan zeaxanthin adalah karotenoid yang memengaruhi kesehatan mata. *Microgreens* ketumbar memiliki kadar senyawa tersebut lima kali lebih tinggi daripada tanaman dewasanya. Konsentrasi vitamin E pada *microgreens* kubis merah 40 kali lebih tinggi dari tanaman dewasanya.



BAB 4

Pemilihan Media Tumbuh

- A. Struktur Media Tumbuh
- B. Komposisi Media Tumbuh
- C. Sterilisasi Media Tumbuh
- D. Retensi Air
- E. Penopang Akar
- F. Macam Media Tumbuh (Substrat)
 1. Zeolit
 2. Serbuk Gergaji
 3. Arang Sekam Padi
 4. Vermikulit
 5. Perlite
 6. Cocopeat
 7. Rockwool

A. Struktur Media

Pada prinsipnya *microgreens* akan tumbuh dengan baik pada bermacam macam media tumbuh selama *microgreens* tersebut mendapatkan air, oksigen, dan nutrisi. Tentu saja, tidak semua media tumbuh akan cocok untuk memberikan pertumbuhan *microgreens* yang optimal. Contohnya tanah liat yang berkarakteristik berat dan memiliki banyak air akan menghalangi oksigen masuk dan menyebabkan pertumbuhan tanaman akan terhambat. Semua itu berhubungan dengan struktur media tumbuh atau substrat yang digunakan untuk menanam *microgreens*.



Gambar 4.1. Tiga macam media tumbuh : cocopeat, tanah kompos, arang sekam padi (dari kiri ke kanan)

Struktur dari media tumbuh harus tahan lama untuk mampu menopang setidaknya satu atau lebih spesies *microgreens*. Begitupun media tumbuh tidak mudah terurai menjadi partikel kecil yang akan mengganggu suplai oksigen ke akar *microgreens*. Struktur media tumbuh tersebut harus mampu menjaga keberadaan dari air, oksigen dan nutrisi yang berada di dalamnya.

B. Komposisi Media

Partikel dari media tumbuh tidak boleh mudah bereaksi dengan larutan nutrisi atau melepaskan unsur ke dalam air karena akan mengganggu keseimbangan larutan nutrisi. Sebagai contoh, batu berkapur melepaskan kalsium dan magnesium yang menyebabkan pH naik di atas tingkat optimal.



Gambar 4.2. Penyiapan berbagai media tumbuh pada wadahnya

Beberapa substrat seperti sabut kelapa harus dicuci bersih untuk menghilangkan sisa natrium klorida karena seringkali sabut kelapa berasal dari pohonnya yang tumbuh di sekitar pantai. Kulit kayu dan serbuk gergaji harus bersumber dari kayu yang tidak melepaskan senyawa terpen atau resin yang biasa dihasilkan oleh kelompok kayu pinus-pinusan. Sekam padi harus yang bersih dan cukup lembab atau dikomposkan agar menjadi substrat yang baik. Bahkan sekam padi dapat dibakar menjadi arang yang steril dengan pori-pori yang mampu menyerap air lebih banyak dari pada sekam yang tidak dibakar.

C. Sterilitas Media Tumbuh

Media tumbuh untuk budidaya *microgreens* harus bebas dari organisme baik hama maupun penyakit. Sterilisasi media cukup dengan memanaskannya pada suhu 70°C, pada oven atau pengukusan. Sterilisasi dapat dilakukan di bawah sinar matahari yang panasnya intens seperti di negara-negara Tropis. Caranya yaitu meletakkan media yang akan disterilkan pada hamparan plastik hitam dan jika ditutup juga menggunakan plastik hitam, proses ini akan baik apabila dilakukan sekitar 1 minggu. Media pertumbuhan berupa kerikil dan pasir kasar dapat disterilkan dengan menggunakan larutan pemutih 10%.



<https://raiseyourgarden.com/home/diy-dirt-make-your-own-potting-soil>

Gambar 4.3 media tumbuh alternatif bagi penanaman microgreens

D. Retensi Air

Media tumbuh untuk penanaman *microgreens* dengan teknik hidroponik tidak boleh memiliki sifat retensi air yang sangat tinggi atau sangat rendah. Sehingga, retensi air dari media tumbuh yang baik akan memperlancar fungsi dari teknik hidroponik. Kerikil kasar dapat digunakan dengan sistem penyiraman *subirrigation* atau *ebb-and-flow*. Air (larutan nutrisi) akan memasuki rongga udara di antara partikel-partikel batu kerikil tersebut. Saat larutan mengalir keluar maka udara akan mengisi lagi rongga udara di dalam media tumbuh tersebut. Biasanya teknik hidroponik ini berfungsi dengan baik pada media tumbuh yang kasar. Dengan substrat halus seperti rockwool, serbuk gergaji, sabut kelapa, dan campuran *peatlite*, lebih baik menggunakan sistem irigasi tetes. Karakteristik retensi air pada media tumbuh tidak boleh berlebihan karena selain berkurangnya kandungan oksigen ternyata air dan nutrisi juga menjadi tidak tersedia bagi *microgreens*.



Gambar 4.4. Penyiraman Media Tumbuh

E. Penopang Akar

Media tumbuh harus memungkinkan akar dengan mudah menembus bahkan mencengkrum partikel-partikel media tumbuh sehingga dengan mudah mendapatkan sumber air. Jika substrat terlalu halus, akarnya tidak dapat menyebar dengan cepat ke dalam medium. Sedangkan, jika terlalu kasar, akar *microgreens* tidak akan mampu menahan partikel dan *microgreens* dapat dengan mudah rubuh. Pada kenyataannya *microgreens* membutuhkan media tumbuh untuk mengaitkan akar-akarnya dan mengambil oksigen, air, dan nutrisi.



Gambar 4.5. Media tumbuh penopang akar *microgreens*

F. Macam Media (Substrat)

Berikut ini adalah deskripsi dari media tumbuh yang dapat digunakan untuk menanam *microgreens*. Media tumbuh ini akan

cocok dengan spesies/varietas tanaman yang akan ditanam dalam bentuk *microgreens*.

1. Pasir

Pasir yang dipilih untuk menanam *microgreens* yang berukuran sedang tidak terlalu besar atau tidak terlalu halus. Pasir tersebut lebih baik pasir yang diperoleh dari sungai bukan dari laut. Pasir dari laut memiliki ukuran yang terlalu halus, sehingga memiliki pori pori yang sedikit atau bahkan tidak ada. Pori pori pada pasir tersebut berfungsi untuk menyediakan udara berupa oksigen bagi *microgreens* untuk melaksanakan respirasi. Pasir tersebut sebelum digunakan sebagai media tumbuh harus dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran dan partikel yang terlalu halus.



<https://kebonbojong.blogspot.com/2012/09/media-tanam.html>

Gambar 4.6. Pasir malang

2. Serbuk Gergaji

Serbuk gergaji merupakan bahan yang cukup baik untuk digunakan sebagai media tumbuh *microgreens*. Hal tersebut dikarenakan serbuk gergaji memiliki rongga udara yang memadai yang akan mensuplai oksigen ke akar *microgreens*. Masalahnya adalah kayu apa yang baik untuk digunakan sebagai sumber serbuk gergaji. Kayu yang berasal dari tumbuhan kelompok pinus pinusan, tidak disarankan untuk menjadi kandidat serbuk gergaji karena kandungan resin yang dapat meracuni *microgreens*. Oleh sebab itu serbuk gergaji harus dicuci dahulu beberapa kali untuk menghilangkan “zat racun” bagi pertumbuhan *microgreens*.



<https://processbarron.com/renewable-fuel-additives-developed-sawdust/>
Gambar 4.7. Serbuk gergaji

3. Arang Sekam padi

Sekam padi merupakan kulit luar atau kulit dari bulir padi. Sekam padi ini sebagai produk sampingan atau limbah dari penggilingan padi. Bahan ini dapat bertahan selama 3 sampai 5 tahun tanpa membusuk. Karena sekam padi ini memiliki permukaan yang halus sehingga tidak mampu menahan air dan menciptakan pergerakan air yang buruk. Sekam padi yang dibakar menjadikan bahan ini sebagai media tumbuh yang sangat baik. Arang sekam padi selain steril karena melalui pembakaran juga memiliki banyak pori-pori yang mampu menahan air/retensi air yang baik pula.



<https://bibitonline.com/artikel/cara-membuat-arang-sekam-padi-sebagai-pupuk>
Gambar 4.8. Media Tumbuh Arang Sekam Padi

4. Vermikulit:

Vermikulit ini berasal dari mika yang dipanaskan membentuk partikel berpori. Melalui pemanasan tersebut menciptakan bahan yang steril dan mampu menahan banyak air di dalamnya. Bentuk partikel yang tidak beraturan menciptakan banyak ruangan kosong yang sangat baik untuk mempertahankan kelembaban dan menyimpan banyak oksigen. Vermikulit ini terdapat dalam beberapa ukuran mulai yang kasar berukuran 5 – 7 mm atau yang halus berukuran 1 mm. Untuk menanam biji *microgreens* yang kecil dapat menggunakan ukuran yang halus sedangkan biji yang besar maka ukuran vermikulit dapat yang lebih besar lagi.



<https://www.fertilefibre.com/blog/compost-organic-gardener/compost-ingredients/vermiculite/>

Gambar 4.9. Vermikulit

5. Perlite:

Perlite ini berasal dari batu apung yang dihancurkan dengan proses pemanasan. Perlite sangat ringan dan steril karena proses pemanasan. Partikel kasar berukuran antara 2 - 3 mm merupakan ukuran terbaik untuk penanaman *microgreens*. Partikel perlite ini tidak beraturan, tetapi lebih stabil secara struktural daripada vermikulit. Partikelnya tidak mengandung nutrisi dan memiliki pH 6,0-8,0. Ukuran partikel yang baik disesuaikan dengan ukuran biji yang akan ditanam sebagai *microgreens*. Perlite ini dapat digunakan sendiri (murni) atau dicampur dengan jenis media lainnya.



<http://www.substrate-consulting.nl/wp-content/uploads/2014/05/perlite.gif>

Gambar 4.10. Media Tumbuh Perlite

6. Cocopeat :

Media ini berasal dari sabut kelapa yang digiling hingga menghasilkan serabut yang kasar dan halus. Sekarang bahan ini banyak digunakan di rumah kaca besar untuk praktek pertanian yang berkelanjutan. Dengan alasan bahwa sabut kelapa merupakan produk terbarukan. Sabut kelapa yang sudah melalui proses penghancuran memiliki ukuran yang beragam. Sabut kelapa yang baik untuk menanam *microgreens* yaitu yang berupa serbuk halus. Cocopeat, orang mengenalnya dapat dibeli dari toko pertanian atau dibuat sendiri. Kalo cocopeat ini dibuat sendiri maka jangan lupa di proses akhir produk ini harus direndam sekurangnya 3 hari dan dicuci beberapa kali sampai bersih dari tannin atau zat lain yang dapat meracuni tanaman *microgreens*.



Gambar 4.11. Media Tumbuh Serabut kelapa (Cocopeat)

7. **Rockwool:**

Rockwool terbuat dari batuan basaltik (lava padat) yang dicairkan pada 1500 °C . Kemudian bahan ini diberi tekanan kuat sehingga menjadi lembaran yang dipotong menjadi lempengan, balok, dan kubus. Rockwool sedikit bersifat basa namun strukturnya kuat dan tidak dapat terurai begitu saja. Media tumbuh ini memiliki 95% ruang pori, sehingga memiliki kapasitas yang sangat besar untuk menahan air. Selanjutnya bahan ini memiliki pH antara 7 sampai 8,5 sehingga sebelum digunakan harus memastikan dulu menggunakan larutan nutrisi yang sedikit asam agar kondisi akhir penanaman pada media tumbuh ini sekitar netral.



<https://aquaponics.com/shop/rockwool-cubes-1-5-30-sheets-2940-cubes/>

Gambar 4.12. Rockwool kubus



- A. Kualitas Benih
- B. Daya Kecambah
- C. Perlakuan Pra Perkecambahan
- D. Kerapatan Penyemaian
- E. Teknik Penyemaian
- F. Sterilisasi Benih
- G. Penaburan Benih
- H. Beberapa Contoh Biji

A. Kualitas Benih

Produksi *microgreens* membutuhkan biji sebagai benih dalam jumlah besar. Oleh karena itu, kualitas benih sangat berpengaruh terhadap kecepatan dan keseragaman perkecambahan dan pada hasil akhir dari siklus pertumbuhannya. Benih juga merupakan salah satu komponen biaya utama dalam proses produksi *microgreens*. Dengan alasan ini, maka memilih pemasok benih dengan spesies/varietas yang baik harus menjadi pertimbangan yang serius. Akhirnya benih harus dipilih dan ditentukan dengan baik yang memiliki kriteria yaitu salah satunya daya perkecambahan lebih dari 95%.



Gambar 5.1. Beberapa biji sebagai benih calon *microgreens*

Benih yang digunakan untuk produksi *microgreens* tidak boleh diperlakukan dengan bahan kimia. Hal tersebut untuk menjamin keamanan *microgreens* yang akan dikonsumsi oleh konsumen. Begitupun tidak ditemukannya benda-benda asing di antara biji-bijian tersebut. Persentase kemurnian biji juga harus diperhatikan biasanya dengan kehadiran biji-bijian dari rerumput liar yang tentunya tidak bisa dimakan. Pertimbangan terhadap benih juga harus dipikirkan agar terhindar dari cemaran atau kontaminasi mikrobiologi, khususnya untuk spesies dengan kulit biji yang bergelombang. Biji dengan ciri demikian disarankan untuk dilakukan desinfeksi permukaan benih. Namun sebelum ditanam pastikan desinfektan tersebut telah hilang dengan mencucinya pada air bersih. Perlakuan desinfeksi dapat secara kimiawi (larutan kalsium atau natrium hipoklorit, peroksida, etanol, asam malat atau asam laktat pada konsentrasi yang berbeda), secara

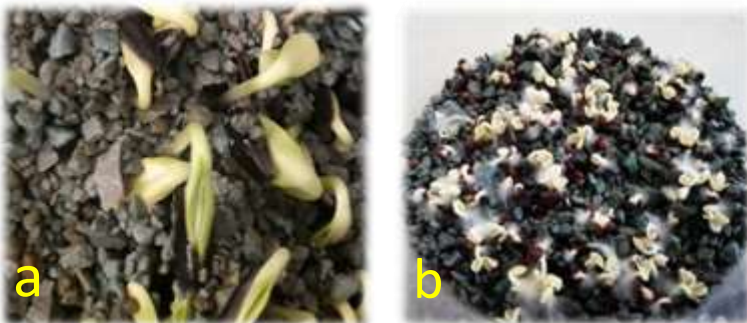
fisika (panas, tekanan tinggi dan radiasi) atau melalui kombinasi cara-cara tersebut.



Gambar 5.2. Biji pare (*Momordica charantia* Descourt)

B. Daya Kecambah

Penyimpanan perlu diperhatikan untuk menjaga kualitas benih dengan cara menyimpan benih pada suhu dan kelembaban rendah pada lingkungan yang terkontrol. Setelah mendapatkan banyak biji-bijian langkah selanjutnya yang penting yaitu melakukan uji perkecambahan, langkah sebelum penyemaian untuk memastikan persentase perkecambahan dan daya kecambah. Persentase perkecambahan penting untuk menghitung jumlah biji yang harus digunakan per satuan luas, sehingga didapatkan kerapatan bibit yang diinginkan.



Gambar 5.3. Perkecambahan (a) biji bunga matahari (*Helianthus annuus*)
(b) kembang kol (*Brassica oleracea* var *botrytis*)

Beberapa spesies *microgreens* berkecambah dengan sangat mudahnya, sementara beberapa spesies yang lainnya membutuhkan lebih banyak waktu dan memerlukan perlakuan tambahan untuk perkecambahan yang lebih baik. Khususnya pada produksi *microgreens* dengan tujuan komersial menjadi penting untuk memiliki daya perkecambahan yang cepat, seragam dan tinggi. Spesies yang memiliki masalah dengan daya perkecambahan harus mendapatkan perlakuan pra-perkecambahan seperti perendaman yang bertujuan untuk mengatasi masalah di awal perkecambahan sehingga cepat munculnya radikula.

Tabel 5.1. Waktu yang diperlukan beberapa benih *microgreens* untuk berkecambah

No	Benih <i>Microgreens</i>	Waktu Berkecambah (hari)
1	Bayam	3-4
2	Kemangi	3-7
3	Brokoli	3-7
4	Bit	5-7
5	Ketumbar	7-14
6	Adas	7-21
7	Kale	5-7
8	Mint	14-21
9	Sawi	5-10
10	Peterseli	10-21
11	Kacang polong	7-14
12	Radish	3-7
13	Bunga matahari	3-7

C. Perlakuan Pra Perkecambahan

Mempercepat proses perkecambahan juga penting karena segera setelah biji ditabur, kondisi lingkungan yang tidak sesuai akan membatasi proses perkecambahan dan biji akan lebih rentan terhadap serangan parasit. *Coldpriming* dilakukan pada suhu rendah (5-10 °C), dengan menempatkan benih dalam substrat basah, sehingga benih tersebut dapat menyerap air dan oksigen. Dalam kondisi seperti itu, proses perkecambahan diaktifkan, tetapi pada suhu rendah menyebabkan sulit munculnya radikula (akar pertama). Lamanya perlakuan tergantung dari suhu yang digunakan dan dari kebutuhan spesies. Penerapan *coldpriming* dapat meningkatkan kecepatan dan keseragaman perkecambahan biji bahkan di bawah kondisi adanya

tekanan. Misalnya, pada biji selada perlakuan dari *coldpriming*, dengan waktu maksimal 48 jam, hal ini dapat mengurangi terjadinya fenomena *thermodormancy* saat suhu di atas 20 °C.



Gambar 5.4. Benih *microgreens* yang direndam dalam air

Tabel 5.2 Waktu perendaman biji yang dibutuhkan sebelum ditanam menjadi *microgreens*.

No	Benih <i>Microgreens</i>	Waktu Perendaman (jam)
1	Bit	24
2	Ketumbar	2
3	Kacang polong	8-12
4	Bunga matahari	8
5	Jagung popcorn	8
6	Gandum " <i>wheatgrass</i> "	8

Catatan : Spesies *microgreens* yang tidak memerlukan perendaman seperti kemangi, chia, rami.

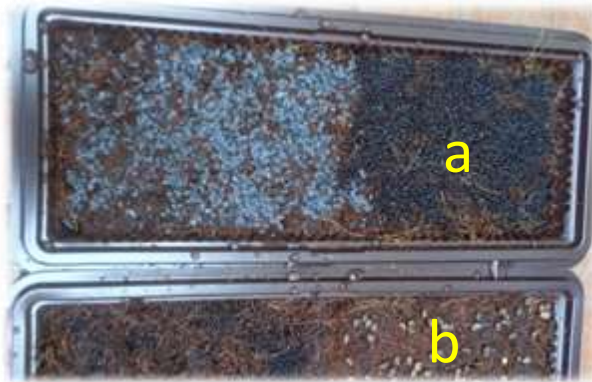


Gambar 5.5. Biji a kemangi (*Ocimum sanctum* L.) b chia (*Salvia hispanica* L.) yang mengembang bila kena air

Perendaman merupakan cara imbibisi sederhana dari biji sebelum penyemaian. Teknik *osmopriming*, juga dikenal sebagai

pengondisian osmotik, dengan cara merendam benih dalam larutan air soda yang mengandung suatu agen osmotik agar menurunkan potensial air. Sehingga biji cukup terhidrasi untuk memulai perkecambahan dengan munculnya radikula. Dengan cara ini, karena semua benih mencapai status fisiologis yang sama, maka biji-biji tersebut pada kondisi optimal, sehingga proses germinasi akan sangat cepat dan seragam. Prinsip yang sama terjadi pada perlakuan *matrix priming*. Cara ini yaitu mencampur matriks atau substrat bersama biji dengan perbandingan yang tepat. Matriks halus seperti media tumbuh vermikulit yang membungkus biji memiliki luas permukaan yang tinggi sehingga mengikat air atau retensi airnya sangat tinggi. Cara ini dapat meningkatkan daya kecambah sehingga benih saat disemaikan akan tumbuh cepat dan seragam. Untuk cara *hydropriming* mirip dengan *osmopriming*. Cara ini hanya menggunakan air soda tanpa adanya agen osmotik sebelum biji disemaikan.

D. Kerapatan Penyemaian



Gambar 5.6. Penaburan biji di atas medium dengan kerapatan a. rapat b. jarang

Aspek mendasar lainnya dari produksi *microgreens*, terkait dengan kerapatan benih saat penyemaian. Untuk usaha komersial, sebagian besar produsen lebih suka menyemai benih pada kepadatan yang tinggi untuk memaksimalkan produksi. Namun, selain kepadatan benih juga harus dipertimbangkan biaya yang harus dikeluarkan. Penyemaian dengan kepadatan tinggi akan melahirkan masalah seperti meningkatnya panjang batang. Hal tersebut disebabkan oleh tidak masuk cahaya ke bagian dalam yang menciptakan kelembaban yang

lebih tinggi, sirkulasi udara yang kurang dan akhirnya rentan serangan jamur patogen. Kerapatan penyemaian sekitar 1 biji/cm² (untuk biji yang cukup besar seperti, kacang polong, jagung, bunga matahari dan lain lain). Kerapatan sampai 4 biji/cm² (untuk biji yang lebih kecil seperti, lobak, wortel, brokoli, kembang kol dan lain lain).

E. Teknik Penyemaian

Benih biasanya disebar di permukaan media tumbuh dengan tangan, sementara untuk produksi skala besar/ komersial sering menggunakan mesin penyemaian dengan presisi yang cukup tinggi. Perkecambahan awal harus berlangsung pada kondisi gelap, dengan suhu optimal (15-25 °C) dan kelembaban relatif yang tinggi (80-90%). Benih untuk produksi *microgreens*, tidak perlu ditanam terlalu dalam pada media tumbuh. Hal tersebut untuk menghindari produk *microgreens* yang kotor oleh media tumbuhnya saat nanti di panen.



Gambar 5.7. Penyemaian benih *microgreens* pada wadah dengan penutup plastic

Benih yang sudah disemaikan pada media tumbuh harus tetap mendapatkan kondisi kelembaban yang tinggi. Sehingga selama 2 atau 3 hari awal perkecambahan, baki/tempat pertumbuhan *microgreens* ditutup dengan penutup/plastik hitam. Namun pada skala besar/komersial, tempat penanaman diatur faktor lingkungannya secara otomatis. Penutupan dengan plastik hitam untuk menjamin kondisi kelembaban dan suhu optimal yang diperlukan agar benih *microgreens* segera berkecambah. Setelah benih *microgreens* tersebut

berkecambah, segera penutup plastik hitam tadi dibuka, sehingga mendapatkan cahaya penuh dari sekitarnya.

F. Sterilisasi Benih

Keberhasilan produk *microgreens* sangat tergantung pada pencegahan penyakit yang akan memasuki proses produksi. Oleh sebab itu penanaman *microgreens* sebaiknya tidak dilakukan di luar /udara terbuka yang hanya akan mempercepatnya kontaminasi dari mikroba patogen seperti jamur maupun bakteri yang tertiuap angin. Pilihan lokasi terbaik adalah di dapur atau di ruangan kecil, balkon ataupun di bawah jendela di dalam rumah. Disamping itu penggunaan benih yang tidak dibersihkan/disterilkan akan rentan dari serangan mikroba tersebut. Terdapat teknik sederhana yang dapat dicobakan untuk mensterilkan biji yang akan ditanam sebagai *microgreens*. Penggunaan pemutih 10% (satu bagian pemutih dalam sembilan bagian air bersih) untuk merendam biji selama lima menit cukup membantu untuk mensterilkan permukaan biji tersebut. Selain teknik sederhana sterilisasi benih yang harus dilakukan dalam menanam *microgreens* yaitu kerapatan benih. Saat penyemaian benih yang terlalu rapat karena jumlah biji yang terlalu banyak, pertumbuhan *microgreens* akan terjadi etiolasi dengan batang yang panjang dan warna kekuningan serta mudah rebah. Pertumbuhan *microgreens* pada kondisi demikian akan menimbulkan kelembaban yang berlebih dan akan mengundang jamur patogen tumbuh di tempat tersebut.



Gambar 5.8. Biji yang direndam pemutih 10%

G. Penaburan Benih



Gambar 5.9. Biji yang sudah ditabur diratakan di permukaan medium tumbuh

Setelah benih disterilkan maka tindakan selanjutnya membilas benih agar zat untuk sterilisasi tadi hilang. Lakukan tindakan tersebut berulang ulang sampai benih dianggap bebas dari zat kimia tersebut. Langkah berikutnya juga siapkan media tumbuh yang sudah disiram dengan air untuk menciptakan kelembaban yang cukup tinggi. Selanjutnya benih ditaburkan menggunakan tangan diatas permukaan media tumbuh. Dilakukan penekanan terhadap biji di permukaan media tumbuh dengan tangan atau alat bantu seperti kayu atau sendok, agar biji sedikit masuk ke media tumbuh. Atau kalau perlu pada permukaan media tumbuh ditaburkan selapis tipis media yang sama untuk menutupi biji biji tersebut. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan melihat kondisi media tumbuh pada penanaman *microgreens* tersebut selama tiga hari sampai biji biji berkecambah membentuk akar dan tunas kecil. Penyiraman dapat dilakukan dengan menambahkan air bersih dari satu ujung wadah/baki dan dimiringkan agar air mengalir ke ujung yang lainnya, sehingga penyiraman tidak langsung mengenai tanaman *microgreens*.

H. Beberapa contoh biji

Tabel 5.3. Beberapa biji dari spesies tanaman sayur yang dapat ditanam sebagai *microgreens*

	
Bawang merah (<i>Allium cepa</i> L.)	Bayam hijau (<i>Amaranthus hibridus</i> L.)
	
Brokoli (<i>Brassica oleacea</i> L.)	Kacang hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)
	
Kacang panjang (<i>Vigna unguiculata</i> L.)	Kemangi (<i>Ocimum Ocimum basilicum</i> L.)

	
<p>Kubis (<i>Brassica oleracea</i> var capitata)</p>	<p>Melon (<i>Cucumis melo</i> L)</p>
	
<p>Peterseli (<i>Petroselinum crispum</i> L)</p>	<p>Selada merah (<i>Lactuca sativa</i> L)</p>
	
<p>Semangka (<i>Citrullus lanatus</i> Thunb.)Matsum.</p>	<p>Wortel (<i>Daucus carota</i> L.)</p>



BAB 6

Produksi Microgreens

- A. Metode Produksi
- B. Sumber Benih
- C. Penyimpanan dan Persiapan Benih
- D. Penyemaian
- E. Lingkungan
- F. Pencahayaan
- G. Penyiraman

A. Metode Produksi

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk memproduksi *microgreens*. Setiap metode memiliki kekuatan dan kelemahan di dalam memeliharanya. Metode produksi berikut merupakan metode yang biasa digunakan pada skala komersial untuk penanaman *microgreens* :



Gambar 6.1. Pengabdian kepada masyarakat di desa Tarogong Garut Jawa Barat

- Berbasis tanah
 - Wadah (boks) tanah
 - Hampanan tanah di kebun
- Beragam bentuk hidroponik
 - Substrat sebagai media tumbuh dengan pH netral.
 - Larutan nutrisi sekaligus sebagai media tumbuhnya.
 - Teknik lapisan hara (Nutrient Film Technique/NFT)
 - Aeroponik (akar menggantung yang disemprot larutan nutrisi)

Metode produksi tersebut harus memperhatikan keamanan pangan yang sesuai dengan standard dan regulasi lokal.

B. Sumber Benih

Kebutuhan benih untuk memproduksi *microgreens* sangat banyak bila dibandingkan dengan memproduksi tanaman konvensional. Oleh sebab itu biaya untuk menyediakan benih merupakan biaya yang paling besar pada produksi *microgreens* secara keseluruhan. Pada beberapa kasus produksi *microgreens* ini akan menjadi kritis antara produk *microgreens* yang menguntungkan atau merugikan.



Gambar 6.2. (a) biji wortel (*Daucus carota* L.), (b) biji kemangi (*Ocimum sanctum* L.), (c) biji kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.)

Usaha untuk mendapatkan pemasok benih yang dapat dipercaya dan terjangkau (harga murah) merupakan keharusan. Memiliki jumlah pemasok yang lebih dari satu (pemasok utama) akan mengurangi resiko kekurangan, beragam variasi, keamanan dan keterlacakan benih. Adanya kerjasama antara produsen *microgreens* dan pemasok benih akan menjamin kemudahan dalam penelusuran, keamanan pangan juga sertifikat organik untuk produk *microgreens*.

Penyimpanan dan Persiapan Benih

Benih yang baik sebelum ditanam menjadi *microgreens* harus disimpan di dalam wadah yang tertutup agar aman dan terhindar dari kontaminasi berupa hama dan penyakit. Penyimpanan biasanya pada tempat yang gelap, sejuk (suhu 1 – 5 °C) dan kering (kelembaban relatif 3 – 10 %). Kondisi benihnya saat disimpan jangan basah karena air masuk (rehidrasi). Hal tersebut menyebabkan benih akan berkecambah sebelum waktunya dan akan mengurangi kelayakan sebagai benih yang baik. Oleh sebab itu benih berupa biji harus dikeringkan hingga kadar airnya menjadi 3 – 6 %.

Biasanya agar benih ini berkecambah dengan baik perlu dilakukan perendaman dalam air bahkan ada yang harus direndam di

dalam larutan asam (skarifikasi) yang berguna untuk memecahkan kulit biji atau mantelnya yang keras pada spesies tertentu.



Gambar 6.3. Biji calon *microgreens* yang direndam

Perkecambahan setiap spesies sangat khas, sehingga sangat perlu untuk mengetahui persyaratan yang dibutuhkannya. Seperti perendaman biji di dalam hydrogen peroksida (H_2O_2) encer selain untuk memudahkan proses perkecambahan juga berfungsi sebagai desinfektan yang dapat bermanfaat untuk mengurangi resiko terkontaminasi mikroba patogen yang berbahaya bagi benih tersebut. Begitupun penggunaan air panas hampir sama fungsinya dengan H_2O_2 .



Gambar 6.4. Penyemai biji kemangi (berlendir) dan biji bayam (yang utuh)

Terdapat beberapa spesies tertentu yang bijinya bersifat mucilaginous (berlendir) seperti kemangi, arugula, chia, selada dan rami. Biji-biji dari spesies ini bila bersentuhan dengan air akan menyebabkan terbentuknya lapisan tebal seperti lendir di bagian luar biji. Lapisan lendir ini dapat membantu untuk menjaga kelembaban biji sehingga akan mudah berkecambah. Biji semacam ini harus dijaga

tetap kering saat penyimpanannya dan tidak boleh direndam sebelum ditanam.

C.Penyemaian

Pada jenis medium apapun, biji harus disebar merata bahkan secara mekanik ditekan sedikit ke dalam media tumbuh agar benih terdistribusi dan memiliki kerapatan yang diinginkan. Untuk menjaga kelembaban setelah penyemaian, permukaan media tumbuh ditutup dengan lapisan tipis dari media tumbuh yang digunakan. Apabila penanamannya tanpa tanah maka permukaan media tumbuh perlu ditutup dengan semacam kertas tissue dapur.



Gambar 6.5. Penyemaian microgreens pada wadah plastik

Berikut adalah beberapa contoh kerapatan penyemaian untuk luas yang sama :

- 100 g sampai 120 g : bunga matahari, kacang, jagung.
- 60 g sampai 70 g : sawi, broccoli, radish dan kol merah.
- 50 g sampai 60 g : Kemangi, Chia.

D.Lingkungan

Faktor lingkungan optimum yang dibutuhkan untuk produksi *microgreens* sangat beragam yang tergantung pada spesies biji yang digunakan. Namun secara umum penanaman *microgreens* membutuhkan kisaran temperatur 18 – 24 °C, dan kelembaban relatif 40 – 60 %. Dengan meningkatnya temperatur dan kelembaban maka akan meningkatkan resiko munculnya hama dan penyakit.



Gambar 6.6. Penanaman *microgreens* pada wadah bekas es krim

Diperlukan adanya sirkulasi udara yang baik sehingga menciptakan temperatur dan kelembaban yang merata di sekitar area penanaman *microgreens*. Kalau perlu digunakan kipas angin dengan aliran horizontal yang cukup kuat sehingga udara di area tersebut relatif homogen. Apabila penanaman *microgreens* pada rak vertical maka aliran udara vertical perlu diciptakan agar udara tidak diam/terhenti di tiap rak dan ini akan meningkatkan resiko terkenanya penyakit. Aliran udara demikian dapat diatur dengan meletakkan kipas angin yang lebih kecil untuk setiap raknya.

E. Pencahayaan

Setiap spesies *microgreens* beragam dalam merespons cahaya baik cahaya matahari maupun cahaya buatan dari lampu. Perlu diperhatikan faktor cahaya ini dari durasi, intensitas dan jaraknya dari *microgreens*. Jika sumber cahaya cukup jauh dari *microgreens*, maka *microgreens* ini akan tumbuh tinggi dan lemah. Begitupun warna dari *microgreens* akan pucat bila intensitas cahaya tidak memadai. Pencahayaan menggunakan cahaya fluorescens akan menghasilkan panas dan menimbulkan perubahan temperatur yang drastis di sekitar area penanaman.



Gambar 6.7 Penanaman di bawah lampu
http://www.5six7.com/survival/P4T/P4T_Blog-VerticalFarming.htm

Penggunaan *light emitting diode* (LED) akan sangat membantu apalagi penanaman di ruang tertutup karena akan menurunkan pancaran panas dan dapat disesuaikan spektrum cahaya yang dibutuhkan oleh spesies tertentu. Penggunaan cahaya lampu selama 12 – 18 jam per hari pada ruang tertutup (misalnya *green house*) untuk menggantikan cahaya matahari 4 – 6 jam per hari tentunya akan meningkatkan biaya produksi *microgreens*. Kebutuhan energi pada penggunaan lampu LED jauh lebih sedikit dari pada lampu fluorescen ataupun halogen. Namun lampu LED lebih mahal dari jenis lampu yang lainnya, sehingga biaya awal saja yang lebih tinggi. Pemahaman yang komprehensif mengenai biaya operasional perlu dikuasai bagi yang akan memproduksi *microgreens* ini.

F. Penyiraman

Dalam produksi *microgreens* dibutuhkan penyiraman yang konsisten dan terukur. Penyiraman yang halus diperlukan di awal penanaman untuk menghindari percikan yang dapat melemparkan biji dari tempatnya. Penyiraman yang agak kuat dan berupa pancuran diperbolehkan setelah biji *microgreens* tumbuh kuat agar kebutuhan air yang banyak terpenuhi.



<https://www.johnnyseeds.com/videos/video-v125.html>

Gambar 6.8 Penyiraman di persemaian microgreens

Apapun cara penyiraman, drainase pembuangan air berlebih sangat diperlukan. Genangan air di lantai area penanaman menjadi sumber penyakit dan berkembangbiaknya serangga serta potensi bahaya bagi keselamatan kerja.



BAB 7

Pemanenan

- A. Pelaksanaan
- B. Pencucian & Pengeringan
- C. Pengemasan
- D. Pelabelan
- E. Penyimpanan dan Pengantaran

A. Pelaksanaan Pemanenan

Hasil panen *microgreens* yang akan dipasarkan masih tumbuh pada baki/wadah medium tumbuhnya atau *microgreens* yang sudah dipotong dengan gunting. Kedua cara tersebut tetap mengharuskan untuk mengikuti prosedur penanganan makanan dengan menggunakan peralatan yang aman, mengikuti semua aturan nasional ataupun internasional untuk produksi makanan termasuk *microgreens* yang baik dan benar. Produk akhir dari *microgreens* sebenarnya beragam, namun secara umum bentuknya sebagai berikut :

- Produk *microgreens* segar (hasil pemotongan dengan gunting)
- *Microgreens* yang masih hidup pada baki/wadah medium tumbuh (penjualan tanaman hidup)
- Kombinasi *microgreens* campuran
- Produk bernilai tinggi/diproses termasuk *microgreens*



<http://www.mashedthoughts.com/2015/03/lpa-serving-up-fresh-microgreens.html>

Gambar 7.1. *Microgreens* siap dijual yang masih berada pada media tumbuhnya



<https://newportavemarket.com/micro-greens-way-future/>

Gambar 7.2. *Microgreens* yang dijual di supermarket

Pemanenan *microgreens* merupakan langkah utama dalam proses produksi yang dapat menyita waktu dan tenaga. Karena ukuran tipe tanaman cukup kecil atau “mikro”, maka memanennya cukup sulit dan memerlukan penanganan yang telaten. Ketersediaan lemari es sangat diperlukan dan direkomendasikan agar tetap menjaga kesegaran, kualitas hasil panen dan keamanan pangan yang baik selepas panen. Produk *microgreens* ini dipanen dengan cara dipotong batangnya tepat diatas permukaan medium tumbuh tanpa membawa mediumnya maupun biji yang tidak sempat berkecambah. Yang perlu diingat bahwa semakin sederhana alat yang digunakan untuk pemanenan maka semakin mudah untuk dibersihkan. Alat yang digunakan saat pemanenan yaitu alat pemotong batang *microgreens* sangat tergantung pada skala produksinya. Alat pemotong yang sering atau umum digunakan yaitu :

- Gunting
- Pisau elektrik
- Pisau dapur yang sangat tajam.
- Alat mekanik pemanen yang dapat digenggam.
- Sistem pemanen berjalan otomatis.



<https://www.bhg.com/gardening/vegetable/what-are-microgreens/>
Gambar 7.3. Gunting untuk memanen microgreens



<https://www.sandiegohomegarden.com/2019/04/19/how-to-grow-microgreens/>

Gambar 7.4. Pisau untuk memanen microgreens

Terdapat *microgreens* yang dipanen dengan cara dipotong dan langsung masuk ke pengemasan. Namun banyak pula, setelah *microgreens* dipotong/dipanen maka segera dilakukan pencucian sebelum pengemasan. Bila *microgreens* nya dicuci setelah pemanenan maka lebih baik disimpan di dalam wadah yang sudah di sanitasi dengan baik.

B. Pencucian dan Pengeringan

Proses pencucian terhadap *microgreens* merupakan langkah yang baik dan memberikan nilai tambah terhadap produk ini. Proses ini memberi keyakinan kepada konsumen bahwa produk telah bersih dan siap untuk dikonsumsi. Apalagi *microgreens* sering dikonsumsi langsung tanpa pemrosesan atau pemasakan terlebih dahulu.



<https://www.youtube.com/watch?v=q-tOdemsQY>

Gambar 7.5. *Microgreens* setelah dipanen a. dicuci b. dikeringkan

Begitupun *microgreens* yang dijual masih hidup di baki/wadah pertumbuhannya diasumsikan juga aman untuk dikonsumsi langsung. *Microgreens* yang ada di pasaran selalu sangat bersih, karena kotoran yang menyertainya saat panen segera dibersihkan seperti ditemukan biji-biji sisa yang tidak berkecambah, cangkang biji, perakaran dan medium pertumbuhannya. Oleh sebab itu setelah pemanenan, dilakukan pencucian beberapa kali dan ditiriskan agar terbebas dari kontaminan. Air dingin seharusnya digunakan saat mencuci *microgreens*. Dengan rendahnya suhu dari *microgreens*, memungkinkan terhambatnya pertumbuhan mikroba. Selanjutnya sangat penting untuk memperoleh *microgreens* yang benar benar kering. Hal itu dapat mengurangi resiko hadirnya mikroba dan kontaminan lainnya. Untuk meminimalisir berkurangnya masa simpan, maka seharusnya tidak menunda proses pencucian, pengeringan, dan pengemasan.

C. Pengemasan

Pengemasan sangat tergantung pada pasar dan orang yang akan mengkonsumsinya (konsumen). Pengemasan *microgreens* juga sangat berpengaruh terhadap penentuan kuantitas, harga dan pemasarannya. Pengemasan juga dapat melindungi produk akhir dari kontaminan, kerusakan dan memungkinkan untuk memasang label informasi produknya.



<https://www.charliesproduce.com/our-products/>



<https://id.pinterest.com/pin/244320348523568175/>

Gambar 7.6. Microgreens pada kemasan plastik

Pengemasan yang umum digunakan yaitu :

- Plastik transparan berbagai ukuran
- Mangkuk plastik dengan penutupnya
- *clamshell plastic* dengan berbagai ukuran dan bentuk

Terdapat pendapat yang berbeda mengenai jenis pengemasan untuk menjaga atau meningkatkan keawetan *microgreens*. Pada

dasarnya hal yang paling penting dalam mempertahankan keawetan yaitu penyimpanan yang tepat dan kondisi transportasi. *Microgreens* yang sudah dipanen harus segera disimpan pada tempat dengan temperatur dibawah 4°C untuk mengurangi resiko tumbuhnya mikroba agar tetap terjaga keseegarannya. Pengemasan pada wadah yang dangkal lebih disarankan agar cepat dinginnya dan dapat terhindar dari kemungkinan tumbuhnya mikroba patogen.

D. Pelabelan

Pelabelan yang benar merupakan usaha untuk menjaga siklus produksi, mengurangi terjadinya salah identifikasi dan kontaminasi. Pelabelan juga membantu dalam pelacakan dan rotasi produk yang dijual.



<https://www.nuggetmarket.com/articles/1446/micro-greens/image/6099/>
Gambar 7.7. *Microgreens* hasil panen yang diberi pelabelan

Pelabelan pada *microgreens* berisi :

- Nama umum
- Allergen
- Berat bersih
- Label nutrisi (bila diperlukan)
- Nama dan alamat penjual
- Masa kadaluarsa
- Daftar komposisi
- Label bilingual (bila diperlukan)

E. Penyimpanan/ Pengantaran

Setelah pemanenan, *microgreens* harus tetap dijaga pada kondisi sedingin mungkin tanpa merusak produk. Semiminal mungkin produk berada di suhu ruang. Namun tetap diusahakan *microgreens* tersimpan pada lemari pendingin dengan suhu sekurangnya 4°C untuk meminimalkan pertumbuhan mikroba.



<https://microgreensolutionsstoronto.ca/solar-storage-solutions/containerized-energy-storage>



<https://www.800wheatgrass.com/direct-microgreen-wheatgrass-delivery/>

Gambar 7.8. *Microgreens* hasil panen a. penyimpanan b. pengantaran

Termometer harus terpasang pada lemari pendingin agar bisa diatur secara regular. *Microgreens* juga harus disimpan dengan cara

yang baik untuk mencegah kerusakan. Tumpukan wadah microgreens yang terlalu banyak akan dapat merusak produk terutama yang berada paling bawah. Masa simpan *microgreens* akan beragam tergantung spesies dan varietas yang digunakan. Namun secara umum masa simpan dari *microgreens* adalah sekitar 5 sampai 10 hari dengan penanganan dan penyimpanan yang benar. Perhatian dan penanganan yang baik serta penyimpanan yang tepat sangat diperlukan sebelum ke tahap distribusi. Pengantaran *microgreens* perlu menggunakan ruang berpendingin untuk mengurangi resiko kontaminasi dan pertumbuhan mikroba. Meskipun sudah sampai di tangan konsumen produk ini perlu penanganan sesuai keamanan dasar dari makanan. Oleh sebab itu penjual kalau perlu untuk memberi informasi ke konsumen agar menangani dan menyimpan *microgreens* dengan benar.



BAB 8

Permasalahan

- A. Berjamur
- B. Mudah Rebah
- C. Lambat Berkecambah
- D. Pertumbuhan Tidak Merata
- E. Menguning & Etiolasi
- F. Hasil Panen yang kotor

Terdapat beberapa permasalahan yang sering dijumpai di lapangan saat menanam *microgreens*. Berikut adalah permasalahan tersebut beserta gejala yang menyertainya, apa penyebabnya dan bagaimana solusi untuk mengatasinya.

A. Berjamur

Gejala ini paling banyak ditemukan oleh hampir setiap orang yang mencoba untuk menanam *microgreens*. Terdapat banyak benang-benang hifa berwarna putih di atas permukaan media tumbuh. Kita dapat membedakan dengan rambut akar walaupun sama warnanya (putih). Kemunculan rambut akar tepat di bagian akar dari tanaman *microgreens*. Kemudian hifa jamur tersebut menjalar ke batang dan akhirnya ke semua bagian tanaman *microgreens*. Terjadi pembusukan di bagian pangkal batang dan tanaman mulai banyak yang rubuh/rebah.



<https://practicalgrowing.com/microgreens/mold/>

Gambar 8.1. a. Rambut akar b. *microgreens* yang berjamur

Penyebabnya: Penanaman benih *microgreens* yang terlalu rapat menyebabkan kondisi lingkungan mikro (kelembaban) sekitar penanaman *microgreens* meningkat. Hal tersebut diperparah dengan sistem drainasenya yang buruk. Akibatnya kondisi tersebut mengundang mikroba patogen termasuk jamur penyebab pembusukan tanaman *microgreens*.

Solusinya :

- Wadah/baki tempat menanam *microgreens* sebelum ditanami harus bersih dan steril.

- Mengurangi kelembaban sekitar penanaman *microgreens* dengan memperbaiki sirkulasi udara.
- Mengurangi kepadatan benih saat menaburkan benih/biji *microgreens* terutama biji yang berlendir.
- Menyiramkan ekstrak biji anggur sebagai fungisida organik yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia.

B. Mudah Rebah

Microgreens yang sedang ditanam terlihat rubuh/rebah dan layu yang dimulai dari bagian tengah area pertumbuhan, namun kadang kadang dimulai dari satu sisi yang meluas ke sisi yang lain.

Penyebabnya: Kultur kekurangan air atau terjadi dehidrasi sehingga tanaman *microgreens* tidak terpenuhinya kebutuhan air untuk pertumbuhannya.

Solusinya: dilaksanakannya penyiraman yang cukup, tidak berlebih atau tidak kekurangan.



Gambar 8.2. *Microgreens* bayam hijau (*Amaranthus gangeticus* L.) yang rebah.

C. Lambat Berkecambah

Kebanyakan dari biji yang akan ditanam sebagai *microgreens* mampu berkecambah dalam 2-3 hari. Namun ada juga biji-biji dari spesies yang berbeda memerlukan tambahan waktu untuk mulai berkecambahnya.



Gambar 8.3. Biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) yang lambat pertumbuhannya

Penyebabnya : kondisi lingkungan mikro sekitar biji tidak mendukung untuk biji bangun dari dormansinya. Misalnya media tumbuh yang kurang kelembabannya. Mungkin juga biji yang tidak atau kurang cepat menyerap air dari lingkungan sekitarnya.

Solusinya : dilakukan perendaman biji pada air agar air yang masuk ke dalam biji mampu meningkatkan metabolisme embrio untuk cepat berkecambah. Tindakan lain yaitu menutupi biji yang baru disemaikan di permukaan media tumbuh dengan selapis media yang sama. Hal tersebut dilakukan untuk memberi kondisi yang sesuai bagi biji untuk berkecambah. Solusi lain adalah di awal penanaman *microgreens* setelah penaburan benih selesai wadah/baki penanaman diletakan dengan saling menumpuk, selain memberi suasana gelap, juga untuk mempertahankan kelembaban dan menekan biji agar lebih dalam masuk ke media tumbuh dengan kondisi yang sangat sesuai untuk cepat berkecambah. Solusi terakhir yang tidak kalah pentingnya yaitu melakukan pengujian awal mengenai daya perkecambahan biji/benih *microgreens*.



<https://www.earlyharvestfarms.com/#microgreens>

Gambar 8.4. Wadah tempat penyemaian microgreens yang ditumpuk

D. Pertumbuhan tidak merata

Kadang kadang terlihat pertumbuhan *microgreens* satu sisi lebih baik dari sisi yang lainnya. Hal ini dapat dilihat tumbuhnya lebih tinggi di satu sisi dan lebih pendek di sisi yang lainnya.



Gambar 8.5. Biji kangkung (*Ipomoea aquatic* Forsk.) yang berkecambahnya tidak merata

Penyebabnya : cahaya matahari ataupun cahaya buatan dari cahaya lampu yang sampai ke tanaman *microgreens* berbeda. Satu sisi mendapatkan cahaya yang cukup sedangkan sisi lain tidak cukup. Sudah seharusnya tanaman termasuk *microgreens* akan tumbuh

menuju ke arah datangnya cahaya. Fenomena ini akan terlihat jelas saat penanaman *microgreens* di tempat gelap.



Gambar 8.6. Biji kemangi (*Ocimum basilicum* L.) memiliki lendir

Pertumbuhan yang tidak merata juga dapat disebabkan oleh biji yang bergerombol. Mungkin hal ini tidak menjadi masalah yang besar untuk penanaman *microgreens*, karena kita dapat mengurai agar biji tidak bergerombol. Lain halnya untuk biji yang berlendir bila kena air seperti biji kemangi akan bergerombol dan perkecambahannya menjadi tidak merata

Solusinya : Pemberian cahaya yang merata diseluruh area penanaman *microgreens*. Agar pertumbuhan merata bagi biji yang berlendir maka penyiramannya dilakukan setelah biji ini disebar merata di atas permukaan media tumbuhnya.

E. Menguning dan Etiolasi

Sebenarnya *microgreens* yang berwarna kekuningan adalah keadaan normal. Warna kuning karena pigmen klorofil yang berada di daun belum melaksanakan tugasnya dalam proses fotosintesis. Sehingga *microgreens* yang berwarna kuning akan segera berubah menjadi hijau bila ditempatkan di bawah cahaya. Pada dasarnya *microgreens* akan tumbuh mencari sumber cahaya. Apabila kondisi gelap tersebut terlalu lama, *microgreens* selain menguning juga tumbuh lebih tinggi (memanjang) yang disebut etiolasi dan berakibat menjadi lebih lemah batangnya. *Microgreens* akan lemah dan akhirnya mati bila terus menerus pada kondisi gelap.



Gambar 8.7. *Microgreens* kangkung (*Ipomoea aquatic* Forsk.) tumbuh etiolasi dan menguning

Kekecualian untuk *microgreens* jagung “popcorn” dipanen pada saat warnanya masih kuning. Apabila melampaui warna kuning yaitu sampai warna hijau muncul maka akan memiliki rasa yang pahit (seperti rasa rumput). Sehingga *microgreens* jagung popcorn merupakan *microgreens* yang paling cepat dipanen yaitu pada umur sekitar 5 hari saja.



<https://cuesa.org/article/small-mighty-sprouts-and-microgreens-pack-punch>

Gambar 8.8. *Microgreens* jagung popcorn

Penyebabnya : *microgreens* terlalu lama ditempatkan pada kondisi ruang yang gelap.

Solusinya : Kondisi gelap secara umum pada *microgreens* cukup 3 – 5 hari saja di awal penanamannya untuk memacu pertumbuhan yang cepat.

F. Hasil Panen yang Kotor

Saat pemanenan *microgreens* adalah waktu yang ditunggu tunggu. Apalagi produknya ditujukan untuk dijual secara komersial. Namun muncul masalahnya yaitu produk *microgreens* tersebut kotor oleh tanah yang menempel kuat. Ditambah lagi dengan kulit biji yang sulit untuk dibersihkan.

Penyebabnya : Menutupi biji yang sudah ditabur di media tumbuh dengan lapisan media tumbuh yang serupa, dengan maksud agar *microgreens* yang ditanam rata pertumbuhannya. Namun akibatnya tanah penutup tersebut akan menempel terus pada kotiledon dan daun *microgreens*.



<https://natashamusing.com/2019/12/growing-microgreens-germinating-dreams-wordlesswednesday/>

Gambar 8.9. Tanah yang mengotori *microgreens*

Solusinya : Benih yang sudah disebar pada permukaan media tumbuh ditaburi lapisan media tumbuh serupa yang longgar, diikuti lapisan media tumbuh yang lebih padat. Maka saat biji *microgreens* tersebut berkecambah tidak akan membawa media tumbuhnya yang menempel di daun ataupun pada kotiledonya.

Daftar Pustaka

- Brazaityte, A., Virsile, A., Jankauskiene, J., Sakalauskiene, S., Samuoliene, G., Sirtautas, R & Duchovskis, P. (2015). Effect of supplemental UV-A irradiation in solid-state lighting on the growth and phytochemical content of microgreens. *International Agrophysics*, 29(1).
- Delian, E., Chira, A., Bădulescu, L., & Chira, L. (2015). Insights into microgreens physiology. *Sci. Pap. Ser. B Hortic*, 59, 447-454.
- Falcinelli, B., Benincasa, P., Calzuola, I., Gigliarelli, L., Lutts, S., & Marsili, V. (2017). Phenolic content and antioxidant activity in raw and denatured aqueous extracts from sprouts and wheatgrass of einkorn and emmer obtained under salinity. *Molecules*, 22(12), 2132.
- Franks, E., & Richardson, J. (2009). *Microgreens: A guide to growing nutrient-packed greens*. Gibbs Smith.
- Galieni, A., Falcinelli, B., Stagnari, F., Datti, A., & Benincasa, P. (2020). Sprouts and microgreens: Trends, opportunities, and horizons for novel research. *Agronomy*, 10(9), 1424.
- Green, B. (2021). *Microgreens & Hydroponic Gardening: A Complete Step by Step Beginners Guide for Growing Microgreens & Hydroponic Gardening for Beginners*. Stonebank Publishing.
- Janovská, D., Stocková, L., & Stehno, Z. (2010). Evaluation of buckwheat sprouts as microgreens. *Acta Agriculturae Slovenica*, 95(2), 157.
- Jansen, R. L. M., Brogan, B., Whitworth, A. J., & Okello, E. J. (2014). Effects of five Ayurvedic herbs on locomotor behaviour in a *Drosophila melanogaster* Parkinson's disease model. *Phytotherapy Research*, 28(12), 1789-1795.
- Hilmy, R. H., Susana, R., & Hadiatna, F. (2021). Rancang Bangun Smart Grow Box Hidroponik untuk Pertumbuhan Tanaman Microgreen Berbasis Internet of Things. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 10(2), 41-47.
- Hunter, D., Özkan, I., Moura de Oliveira Beltrame, D., Samarasinghe, W. L. G., Wasike, V. W., Charrondière, U. R., ... & Sokolow, J. (2016). enabled or Disabled: is the environment right for Using Biodiversity to improve Nutrition?. *Frontiers in nutrition*, 3, 14.
- Jones-Baumgardt, C. (2019). *The Use of Light-Emitting Diodes for Microgreen Production in Controlled Environments* (Doctoral dissertation).

- Kevers, C., Falkowski, M., Tabart, J., Defraigne, J. O., Dommes, J., & Pincemail, J. (2007). Evolution of antioxidant capacity during storage of selected fruits and vegetables. *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(21), 8596-8603.
- Khyade, V. B., & Jagtap, S. G. (2016). Sprouting exert significant influence on the antioxidant activity in selected pulses (black gram, cowpea, desi chickpea and yellow mustard). *World Scientific News*, 35, 73-86.
- Kou, L., Luo, Y., Yang, T., Xiao, Z., Turner, E. R., Lester, G. E. & Camp, M. J. (2013). Postharvest biology, quality and shelf life of buckwheat microgreens. *LWT-Food Science and Technology*, 51(1), 73-78.
- Kou, L., Luo, Y., Yang, T., Xiao, Z., Turner, E. R., Lester, G. E. & Camp, M. J. (2013). Postharvest biology, quality and shelf life of buckwheat microgreens. *LWT-Food Science and Technology*, 51(1), 73-78.
- Le, T. N., Chiu, C. H., & Hsieh, P. C. (2020). Bioactive compounds and bioactivities of brassica oleracea l. var. italica sprouts and microgreens: An updated overview from a nutraceutical perspective. *Plants*, 9(8), 946.
- Lobiuc, A., Vasilache, V., Oroian, M., Stoleru, T., Burducea, M., Pintilie, O., & Zamfirache, M. M. (2017). Blue and red LED illumination improves growth and bioactive compounds contents in acyanic and cyanic *Ocimum basilicum* L. microgreens. *Molecules*, 22(12), 2111.
- Maftai Hritcu, A., Munteanu, N., Stoleru, V., Teliban, G. C., & Galea Deleanu, F. M. (2018). Stage of knowledge on cultivation of microgreens plants.
- Moura, L. D. O., Carlos, L. D. A., Oliveira, K. G. D., Martins, L. M., & Silva, E. C. D. (2016). Physicochemical characteristics of purple lettuce harvested at different ages. *Revista Caatinga*, 29, 489-495.
- Nolan, D. A. (2019). Effects of seed density and other factors on the yield of microgreens grown hydroponically on burlap.
- Remans, R., Wood, S. A., Saha, N., Anderman, T. L., & DeFries, R. S. (2014). Measuring nutritional diversity of national food supplies. *Global Food Security*, 3(3-4), 174-182.
- Ramesh, D. R., & Swami, S. (2016). Total antioxidant capacity of some common seeds and effect of sprouting and its health benefits. *International Journal of Chemical Studies*, 4(2), 25-27.

- Ridgway, E. M., Lawrence, M. A., & Woods, J. (2015). Integrating environmental sustainability considerations into food and nutrition policies: insights from Australia's National Food Plan. *Frontiers in nutrition*, 2, 29.
- Samuolienė, G., Brazaitytė, A., Jankauskienė, J., Viršilė, A., Sirtautas, R., Novičkovas, A., ... & Duchovskis, P. (2013). LED irradiance level affects growth and nutritional quality of Brassica microgreens. *Central European Journal of Biology*, 8(12), 1241-1249.
- Samuolienė, G., Brazaitytė, A., Viršilė, A., Jankauskienė, J., Sakalauskienė, S., & Duchovskis, P. (2016). Red light-dose or wavelength-dependent photoresponse of antioxidants in herb microgreens. *PLoS one*, 11(9), e0163405.
- Senevirathne, G. I., Gama-Arachchige, N. S., & Karunaratne, A. M. Preliminary Investigations on Microgreens: an Emerging Health Food.
- Sharma, P., Ghimeray, A. K., Gurung, A., Jin, C. W., Rho, H. S., & Cho, D. H. (2012). Phenolic contents, antioxidant and α -glucosidase inhibition properties of Nepalese strain buckwheat vegetables. *African journal of biotechnology*, 11(1), 184-190.
- Sibhatu, K. T., Krishna, V. V., & Qaim, M. (2015). Production diversity and dietary diversity in smallholder farm households. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(34), 10657-10662.
- Singh, N., Rani, S., & Chaurasia, O. P. (2020). Vegetable Microgreens Farming in High-Altitude Region of Trans-Himalayas to Maintain Nutritional Diet of Indian Troops. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, 90(4), 743-752.
- Stoleru, T., Ionita, A., & Zamfirache, M. (2016). Microgreens-a new food product with great expectations. *Romanian journal of biology*.
- Treadwell, D. D., Hochmuth, R., Landrum, L., & Laughlin, W. (2010). Microgreens: A new specialty crop. *EDIS*, 2010(3).
- Turner, E. R., Luo, Y., & Buchanan, R. L. (2020). Microgreen nutrition, food safety, and shelf life: A review. *Journal of food science*, 85(4), 870-882.
- Vaštakaitė, V., Viršilė, A., Brazaitytė, A., Samuolienė, G., Jankauskienė, J., Sirtautas, R., & Duchovskis, P. (2015). The effect of UV-A supplemental lighting on antioxidant properties

- of *Ocimum basilicum* L. microgreens in greenhouse. In *Proceedings of the 7th International Scientific Conference Rural Development 2015* (pp. 1-7). Akademija: Aleksandras Stulginskis University.
- Weber, C. F. (2017). Broccoli microgreens: A mineral-rich crop that can diversify food systems. *Frontiers in nutrition*, 4, 7.
- Wong, C., Sidhu, B., McIntyre, L., & Keilbar, K. (2014). Comparing the health risks of alfalfa sprouts and wheatgrass via detecting the presences of *escherichia coli* in their juices. *BCIT Environmental Public Health Journal*.
- Xiao, Z., Lester, G. E., Luo, Y., & Wang, Q. (2012). Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: edible microgreens. *Journal of agricultural and Food Chemistry*, 60(31), 7644-7651.
- Xiao, Z., Luo, Y., Lester, G. E., Kou, L., Yang, T., & Wang, Q. (2014). Postharvest quality and shelf life of radish microgreens as impacted by storage temperature, packaging film, and chlorine wash treatment. *LWT-Food Science and Technology*, 55(2), 551-558.
- Xiao, Z. (2013). *Nutrition, sensory, quality and safety evaluation of a new specialty produce: microgreens* (Doctoral dissertation, University of Maryland, College Park).



Mohamad Agus Salim, dilahirkan di Bandung, 18 Agustus 1967. Pendidikan tinggi yang ditempuh yaitu tingkat sarjana di jurusan Biologi ITB lulus tahun 1992. Tingkat magister ditempuh di program studi Ilmu Kehutanan UGM lulus tahun 1998, sedangkan tingkat doktoral ditempuh di program studi Biologi Unpad lulus tahun 2004. Pengalaman kerja sebagai dosen PNS sejak tahun 1993 ditempatkan di PTS, Universitas Winaya Mukti, fakultas Kehutanan Jatinangor Sumedang. Selanjutnya sejak tahun 2006 sebagai dosen di jurusan Biologi fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Beberapa hibah penelitian telah diraih baik tingkat nasional maupun lokal dari perguruan tinggi tempat berkiprah sebagai dosen. Kajian utama pada penelitiannya selalu melibatkan materi biologi seperti mikroalga dan *microgreens*. Mata kuliah yang diampunya yaitu Fisiologi Tumbuhan, Struktur Tumbuhan, Nutrisi Tumbuhan, Pupuk Hayati, Mikoriza, Mikroalga, Fikologi, Briologi dan Pterologi. Beberapa negara pernah dikunjunginya seperti Jepang, Australia, Pakistan dan Belanda dalam rangka studi banding, pelatihan (*workshop*) dan kursus singkat (*short course*).

Budidaya Microgreens

Sayuran Kecil Kaya Nutrisi dan Menyehatkan

Buku ini disusun dalam rangka memenuhi minat mahasiswa untuk mempelajari bahkan melakukan penelitian pada tugas akhirnya yang menggunakan *microgreens* sebagai objek pengamatannya. Kajian yang menggunakan *microgreens* dalam tugas akhir mahasiswa diantaranya yang berhubungan dengan pertumbuhan, proses fisiologi, kandungan nutrisinya dan kasiatnya sebagai terapeutik pada beberapa penyakit degeneratif hewan model seperti Parkinson, diabetes, kanker, aging, stress dan lain lain. Penulis merasa perlu untuk menyusun buku ini sebagai bentuk pembimbingan kepada mahasiswa atau masyarakat yang membutuhkannya. Perkembangan budidaya *microgreens* di Indonesia masih sangat lambat yang dimungkinkan beberapa faktor pertimbangan diantaranya masih mengandalkan sayuran biasa yang sehari hari dikonsumsi dan masih kurangnya kesadaran akan makanan sehat, salah satunya mengkonsumsi sayuran berupa *microgreens*. Pengertian dari *microgreens* yaitu sayuran kecil yang dapat dipanen untuk dikonsumsi pada umur 7 sampai dengan 21 hari sejak penanamannya. *Microgreens* tidak terbatas pada spesies sayuran yang biasa dikonsumsi pada saat dewasanya, namun juga beberapa spesies yang tidak dikonsumsi saat dewasanya seperti bunga matahari, rami (flax seed) dan kacang kacangan. Kandungan gizi yang berlimpah dan beberapa kali lipat dibanding sayuran dewasa menjadikan *microgreens* bukan saja sebagai sayuran yang kaya nutrisi tetapi meyeatkan karena dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengatasi berbagai penyakit pada manusia yang dijumpai saat ini.



Penerbit Yayasan Lembaga Pendidikan
dan Pelatihan Multiliterasi
Komplek Bumi Atlet Blok Karate No.12, Desa
Cibiru Hilir, Kecamatan Cileunyi, Kabupaten Bandung

ISBN 978-603-8708-5-1

