PEDOMAN





Perbanyakan dan Penggunaan Mikoriza Sebagai Praktik Adaptasi Perubahan Iklim pada Budidaya Sayuran

Zahraeni Kumalawati, Kafrawi, Muhammad Dzulkifly Ahsan, Muhammad Syahrir, Sumilia, Riyandoko

WORLD AGROFORESTRY (ICRAF)

Pedoman

Perbanyakan dan Penggunaan Mikoriza Sebagai Praktik Adaptasi Perubahan Iklim pada Budidaya Sayuran

Zahraeni Kumalawati, Kafrawi, Muhammad Dzulkifly Ahsan, Muhammad Syahrir, Sumilia, Riyandoko

WORLD AGROFORESTRY (ICRAF)

2026

Kumalawati Z, Kafrawi, Ahsan MD, Syahrir M, Sumilia, Riyandoko. 2025. *Pedoman Perbanyakan dan Penggunaan Mikoriza Sebagai Praktik Adaptasi Perubahan Iklim pada Budidaya Sayuran*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry (ICRAF) Indonesia Program.

Publikasi ini dapat direproduksi untuk tujuan non-komersial sepanjang tidak mengubah isi, dengan kewajiban mencantumkan sumber sesuai kaidah yang berlaku.

Informasi disusun seakurat mungkin berdasarkan pengetahuan saat diterbitkan; namun penerbit tidak memberikan jaminan apa pun dan tidak bertanggung jawab atas kerugian yang mungkin timbul dari penggunaannya.

Informasi lebih lanjut
Pijar Anugerah, Landscape and Livelihood Science-to-Policy Engagement Officer (p.anugerah@cifor-icraf.org)

Foto Cover: Muhammad Syahrir

CIFOR-ICRAF Program Indonesia
Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang | Bogor 16115 [PO Box 161 Bogor 16001] Indonesia
Tel: +(62) 251 8625 415 | Email: cifor-icraf-indonesia@cifor-icraf.org
www.cifor-icraf.org/locations/asia/indonesia

2026

Daftar Isi

1. Mikoriza dan Manfaatnya dalam Praktik Adaptasi Perubahan Iklim pada Budidaya Tanaman Sayuran 1

1.1. Mengenal mikoriza 1

1.2 Manfaat mikoriza dalam praktik adaptasi perubahan iklim pada budidaya sayuran 2

2. Perbanyakan dan Pengunaan Mikoriza pada Tanaman Sayuran..... 3

2.1. Perbanyakan mikoriza..... 3

2.2 Penggunaan mikoriza pada tanaman sayuran 6

3. Kombinasi Penggunaan Mikoriza dan Irigasi Kapiler pada Tanaman Sawi untuk Adaptasi Perubahan Iklim 9



©Izhar Ashofie/CIFOR-ICRAF Indonesia

Kata Pengantar

Buku ini disusun dalam rangkaian pelatihan Pertanian Cerdas Iklim (Climate Smart Agriculture/CSA) pada proyek Sustainable Landscapes for Climate–Resilient Livelihoods in Indonesia (Land4Lives) yang didanai oleh Global Affairs Canada (GAC) Project: P007343, yang dilaksanakan di Provinsi Sumatera Selatan, Provinsi Sulawesi Selatan dan Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Tujuan penyusunan buku ini sebagai sumber bacaan bagi petani dan para penyuluh, baik perempuan maupun laki–laki tentang pedoman perbanyakan dan penggunaan mikoriza pada tanaman sayuran. Materi yang disusun dalam buku ini berasal dari hasil uji coba dan praktik yang dilakukan oleh Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan dan proyek Land4Lives di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Proses ujicoba perbanyakan dan penggunaan mikoriza melibatkan peran aktif petani perempuan dan laki–laki di Desa Masilla, Kabupaten Bone yang tergabung dalam kelompok belajar proyek Land4Lives. Materi yang disajikan dalam buku ini terdiri dari tiga topik utama yaitu: (1) Mikoriza dan manfaatnya dalam praktik adaptasi perubahan iklim pada budidaya tanaman sayuran ; (2) Perbanyakan dan penggunaan mikoriza pada tanaman sayuran; (3) Kombinasi penggunaan mikoriza dan irigasi kapiler pada tanaman sawi untuk adaptasi perubahan iklim. Informasi dalam buku ini memungkinkan pengguna untuk meningkatkan praktik–praktik perbanyakan dan penerapan mikoriza dalam budidaya tanaman sayuran.



©Izhar Ashofie/CIFOR-ICRAF Indonesia

1 Mikoriza dan Manfaatnya dalam Praktik Adaptasi Perubahan Iklim pada Budidaya Tanaman Sayuran

1.1. Mengenal mikoriza

Sayuran dapat mencapai pertumbuhan yang optimal, jika didukung pemenuhan kebutuhan air sepanjang siklus hidupnya. Pemenuhan kebutuhan air akan menjadi tantangan ketika musim kemarau, terutama di wilayah kering dan terbatas sumber air. Praktik yang telah diterapkan untuk mengatasi kendala air, terutama pada musim kemarau dengan penggunaan irigasi kapiler atau irigasi tetes sederhana. Selain menyesuaikan teknik pengairan, kekurangan air pada musim kemarau dapat diatasi dengan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Pemberian mikoriza dapat dilakukan untuk membantu tanaman beradaptasi terhadap keterbatasan pasokan air.

Mikoriza adalah hubungan saling menguntungkan antara jamur dan akar tanaman. Tanaman memberikan makanan kepada jamur berupa karbohidrat hasil fotosintesis, sedangkan jamur membantu tanaman menyerap air dan unsur hara, terutama fosfor (P) dari tanah. Ada 3 (tiga) jenis utama mikoriza yaitu:

1. **Ektomikoriza**, yaitu jenis mikoriza di mana hifa (benang-benang halus) jamur membentuk selubung di sekitar akar dan tumbuh di antara sel-sel akar, tetapi tidak menembus sel akar secara langsung.
2. **Endomikoriza**, yaitu jenis mikoriza di mana hifa jamur menembus sel-sel akar dan tumbuh di dalam sel korteks akar.
3. **Ektendomikoriza**, yaitu jenis mikoriza yang memiliki hifa jamur dapat membentuk selubung di sekitar akar dan juga menembus sel-sel akar.

1.2 Manfaat mikoriza dalam praktik adaptasi perubahan iklim pada budidaya sayuran

Perubahan iklim berakibat pada curah hujan yang tidak stabil yang akan berdampak pada budidaya sayuran. Curah hujan yang tinggi akan menyebabkan kelembapan tanah tinggi yang memicu perkembangan jamur patogen pada tanah, sedangkan curah hujan rendah menjadikan tanah kering dan menurun kesuburannya.

Manfaat mikoriza sebagai praktik adaptasi perubahan iklim pada budidaya sayuran dijelaskan sebagai berikut:

a. Membantu penyerapan air dan nutrisi. Ukuran hifa mikoriza yang berukuran lebih halus dari rambut akar memungkinkan dapat menyusup ke dalam pori-pori tanah yang paling kecil (mikro) sehingga dapat menyerap air pada kelembapan tanah yang sangat rendah.

b. Meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan. Perkembangan hifa mikoriza dapat semakin luas menjangkau bidang serapan akar dan berdampak positif bagi peningkatan ketahanan tanaman terhadap kekeringan.



© M. Syahrir/CIFOR-ICRAF Indonesia

Akar tanaman jagung yang diaplikasikan jamur mikoriza



© M. Syahrir/CIFOR-ICRAF Indonesia

Praktik budidaya sawi dengan penggunaan mikoriza dan irigasi kapiler di Desa Masilla, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan.

c. Melindungi dari patogen dan unsur beracun. Jamur mikoriza dapat menghasilkan antibiotik yang dapat membunuh patogen.

d. Memproduksi senyawa-senyawa hormon pertumbuhan tanaman seperti hormon sitokinin, giberelin dan vitamin.

e. Memperbaiki struktur dan sifat tanah seperti porositas, pergerakan air, aerasi, dan retensi nutrisi sehingga berpengaruh pada kesuburan tanah.

f. Mengurangi emisi gas rumah kaca terutama dari penggunaan pupuk kimia, karena jamur mikoriza dapat membantu tanaman budidaya untuk mendapatkan unsur hara

2 Perbanyakan dan Pengunaan Mikoriza pada Tanaman Sayuran

2.1. Perbanyakan mikoriza

Jamur mikoriza dapat diperoleh dalam bentuk produk pupuk hayati yang tersedia dan dijual di pasaran dengan harga rata–rata Rp 50.000,00 per kg. Harga pupuk tersebut dinilai masih mahal untuk para petani, jika akan digunakan pada lahan yang luas. Untuk mendapatkan jamur mikoriza yang lebih murah, petani dapat memperbanyak dari produk pupuk hayati yang diperoleh di pasaran. Cara memperbanyaknya tergolong mudah dengan menggunakan alat dan bahan sederhana, sehingga petani dapat melakukannya secara mandiri.

Tata cara memperbanyak mikoriza

A. Siapkan alat dan bahan yaitu

Alat:

- Pot atau wadah tanam
- Timbangan digital
- Sekop kecil
- Pot volume (10 liter)
- Hand sprayer,
- Kertas label, dan pisau.

Bahan:

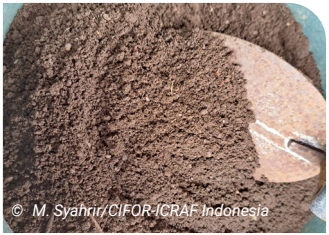
- Pupuk mikoriza sebagai starter
- Pasir yang sudah disterilkan
- Tanah yang sudah disterilkan

B. Pemilihan tanaman inang

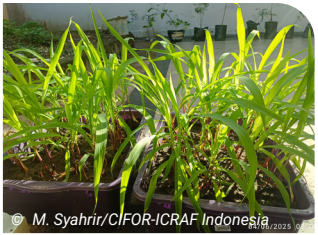
Pilih tanaman inang yang cocok dengan mikoriza seperti jagung, bawang daun, bawang bombai, dan beberapa tanaman kacang-kacangan. Jagung dapat dipilih karena cocok dan mudah diperoleh.



Benih jagung sebelum disemai



Media tanam untuk benih jagung



Tanaman jagung sebagai tanaman inang mikoriza

C. Pembuatan media tanam

a. Sterilkan media tanam yang berupa pasir dan tanah dengan cara dipanaskan dengan menggunakan dandang selama 10 menit, atau dapat pula dijemur di bawah sinar matahari selama tiga sampai lima hari

b. Media tanah dan pasir dicampur dengan perbandingan 2:1, kemudian masukkan 8 kilogram ke pot wadah tanam

c. Pastikan media tanam dalam wadah tanam memiliki drainase yang baik.

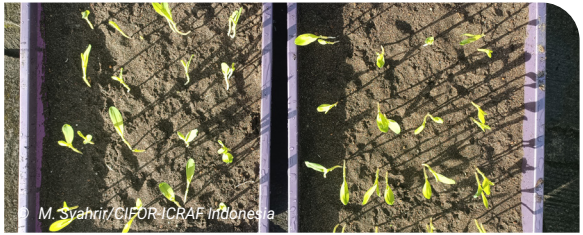
D. Langkah – langkah perbanyakan mikoriza



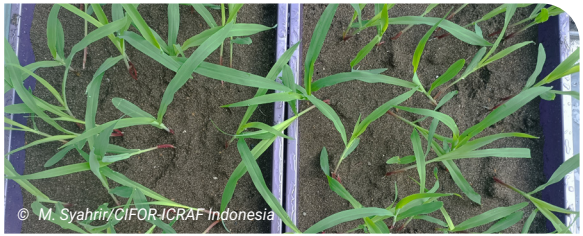
a. Buat lubang tanam sedalam 2-3 cm pada media tanam, letakkan benih jagung sebanyak 2-3 biji per lubang tanam.



b. Masukkan 0,5 -1 gram starter mikoriza pada setiap lubang tanam.



c Letakkan pot pada tempat yang mendapatkan cukup sinar matahari, hingga berkecambah dan muncul daun sempurna.

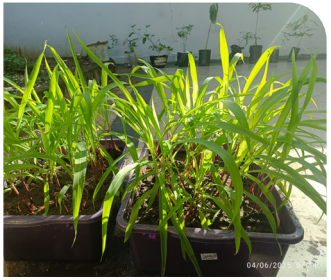


d Kurangi jumlah tanaman, sehingga tersisa satu di pada setiap lubang.

e Pemeliharaan dilakukan dengan cara penyiraman sampai media cukup lembap.

f Pemberian pupuk dilakukan dua minggu sekali dengan pupuk yang kandungan fosfornya rendah. Pemeliharaan dilakukan selama 2 bulan.

g Setelah tanaman jagung berumur 2 bulan (60 hari), hentikan penyiraman tanaman hingga tanaman kering. Hal ini untuk merangsang pertumbuhan spora.



h Lakukan pemanenan satu bulan setelahnya dengan cara memotong batang tanaman dan mengambil akar yang telah terinfeksi jamur mikoriza.



i Cacah akar tanaman jagung hingga berbentuk kecil-kecil dan campurkan kembali dengan media tanamnya.



Foto-foto oleh M. Syahrir/CIFOR-ICRAF Indonesia

E. Penggunaan dan penyimpanan

a. Campuran akar dan media tanam siap digunakan pada proses budidaya tanaman lainnya.
b. Jika campuran mikoriza tidak digunakan, maka dapat dikemas dalam kemasan kedap udara dan disimpan dalam suhu ruang.

2.2 Penggunaan mikoriza pada tanaman sayuran

Mikoriza dapat diterapkan pada tanaman sayuran dengan beberapa cara, pada awal penanaman maupun pada tanaman yang telah tumbuh. Berikut cara penggunaan mikoriza pada tanaman sayuran:

A. Penggunaan mikoriza ketika penanaman tanaman baru

Mikoriza dapat digunakan ketika proses penanaman tanaman baru dilakukan. Penggunaan dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Penggunaan langsung pada akar, taburkan sedikit mikoriza pada akar tanaman sebelum ditanam. Pastikan mikoriza bersentuhan langsung dengan akar, untuk mendapatkan hasil yang efisien dan baik.



Foto-foto oleh M. Syahrir/CIFOR-ICRAF Indonesia

Menaburkan mikoriza pada lubang tanam sebelum benih atau bibit di tanam (kiri); Mencampurkan mikoriza dengan media tanam (kanan).

b. Mencampurkan mikoriza dengan media tanam, campurkan mikoriza dengan tanah atau media tanam yang akan digunakan, lalu taburkan di sekitar akar tanaman.

c. Menggunakan mikoriza untuk tanaman dalam pot atau polybag, tambahkan mikoriza ke dalam media tanam saat mengisi pot atau polybag.

B. Penggunaan mikoriza pada tanaman yang sudah ditanam:

a. Penggunaan langsung pada akar tanaman, buat lubang kecil di sekitar akar tanaman, lalu masukkan mikoriza ke dalam lubang tersebut. Pastikan mikoriza bersentuhan langsung dengan akar tanaman.

b. Dicampur dengan pupuk organik, campurkan mikoriza dengan pupuk organik (seperti pupuk kandang) dan sebarkan di sekitar tanaman, lalu aduk rata dengan tanah.



Penggunaan mikroriza langsung pada akar tanaman



©Izhar Ashofie/CIFOR-ICRAF Indonesia

3 Kombinasi Penggunaan Mikoriza dan Irigasi Kapiler pada Tanaman Sawi untuk Adaptasi Perubahan Iklim

Penelitian penggunaan mikoriza dan kombinasi irigasi kapiler pada tanaman sawi hijau dilakukan oleh Politani Pengkep dan ICRAF di Desa Massilla, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan mikoriza yang dikombinasikan dengan irigasi tetes pada pertumbuhan tanaman sawi. Berikut teknik penggunaan mikoriza yang dikombinasikan dengan irigasi kapiler pada tanaman sawi hijau, yang dilakukan pada penelitian tersebut.

A. Alat dan bahan yang digunakan

Alat:

- Sekop tangan
- Cangkul

Bahan:

- Polybag
- Bekas botol air mineral ukuran 1,5 liter
- Kain flannel
- Kompos
- Tanah
- Mikoriza
- Bibit sayuran





Foto-foto oleh M. Syahrir/CIFOR-ICRAF Indonesia

Bibit sawi dan botol air mineral yang digunakan sebagai bahan dalam penelitian

B. Cara penggunaan mikoriza dan irigasi kapiler

a Persiapan Instalasi irigasi kapiler

Siapkan botol air mineral 1 liter, buat lubang kecil pada bagian botol untuk memasukkan kain flanel sepanjang kurang lebih 30 cm, sebagai pengantar air yang akan terhubung dengan bagian bawah polybag atau media tanam.

b Persiapan media tanam

Media yang digunakan adalah tanah dan kompos dengan perbandingan 4 : 1, pada pembuatan media, tanah dan kompos dicampur dan diaduk hingga homogen lalu dimasukkan ke dalam polybag ukuran 30 x 40 cm.

c Persiapan bahan tanam

Benih sayuran direndam terlebih dahulu ke dalam air, benih yang mengapung disingkirkan sedangkan benih yang tenggelam disemaikan pada media pasir. Setelah itu benih yang telah tersebar pada media tanam tersebut didiamkan pada tempat yang teduh selama kurang lebih 5-7 hari.

d Penanaman Sayuran

Setelah terbentuk daun sempurna, sawi putih siap ditanam ke polybag. Selama proses tersebut sebaiknya bibit yang dipindahkan tidak terpapar sinar matahari yang terik (boleh menggunakan pelindung sementara dan pelepah pisang).







Foto-foto oleh M. Syahrir/CIFOR-ICRAF Indonesia

e **Pemberian mikoriza**

Mikoriza diberikan pada bibit tanaman dengan cara membuat lubang kecil sekitar bibit dengan jumlah sebanyak total 20 gram, aplikasi bisa dilakukan bersamaan saat bibit dipindahkan ke polybag.

f **Pemasangan irigasi kapiler**

Pasang irigasi kapiler sederhana yang sudah dibuat sebelumnya, di bawah setiap polybag. Pastikan ujung kain flannel pada botol irigasi terhubung dengan media tanam pada bagian bawah polybag.

g **Pemeliharaan tanaman**

Pelindung sementara pada bibit bisa dilepas saat kondisi bibit tumbuh dengan baik, kurang lebih 1 minggu setelah ditanam, selain itu juga memeriksa kondisi air pada instalasi kapiler (botol), aplikasi pupuk cair organik juga bisa ditambahkan.

h **Pengendalian hama atau penyakit**

Untuk pencegahan dan pengendalian hama dan penyakit sebaiknya menggunakan pestisida nabati



Foto-foto oleh M. Syahrir/CIFOR-ICRAF Indonesia

Searah jarum jam: pemberian mikoriza; pemberian air pada instalasi kapiler; peletakan instalasi kapiler; posisi akhir instalasi kapiler.

C. Hasil penelitian

Penelitian yang dilakukan dengan cara di atas menunjukkan bahwa penggunaan sistem irigasi kapiler dengan mikoriza sebanyak 20 gram per tanaman berpengaruh pada pertumbuhan diameter batang dan berat segar daun (brangkas atas). Sedangkan kombinasi irigasi kapiler dan pemberian mikoriza 30 gram per tanaman berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah, berat segar akar, jumlah klorofil a, klorofil b dan klorofil total.

Temuan di atas menunjukkan, jika mikoriza diberikan dengan dosis tinggi, hasil proses fotosintesis lebih banyak dialirkan ke akar sehingga akar menjadi lebih berat. Sebaliknya, jika dosis mikoriza lebih rendah, hasil fotosintesis tidak hanya masuk ke akar, tetapi juga ke batang dan daun. Hal ini membuat bobot daun dan batang (brangkasan atas) menjadi lebih tinggi.

Hasil akhirnya menunjukkan bahwa daun lebih segar, nilai nutrisi tanaman lebih baik, dan tanaman lebih tahan terhadap kondisi sulit seperti kekeringan. Dengan cara ini, kombinasi irigasi kapiler dan mikoriza tidak hanya menghemat penggunaan air, tetapi juga membantu petani menyesuaikan praktik keberlanjutan usaha tani, terutama di tengah perubahan iklim dan keterbatasan air.



(Kiri) pertumbuhan sawi dengan perlakukan irigasi kapiler dengan mikoriza 20 gram; (kanan) pertumbuhan sawi dengan perlakukan irigasi curah dengan mikoriza 30 gram.

Foto-foto oleh M. Syahrir/CIFOR-ICRAF Indonesia


© CIFOR-ICRAF Indonesia

Daftar Pustaka

Bolan NS. 1991. A critical review on the role of mycorrhizal fungi in the uptake of phosphorus by plants. *Plant and Soil* 134(2):189–207. https://doi.org/10.1007/BF00012037

Husna H, Tuheteru FD, Arif A, Sijebir S, Albasri A, Nurdin WR, Parwito P, Zainun M. 2023. Production of Arbuscular Mycorrhizal Spores by Providing Nasa Liquid Organic Fertilizer (LOF). *Journal of Tropical Mycorrhiza* 2(2):91–98. https://doi.org/10.58222/jtm.v2i2.55

Nusantara AD, Irdika M. 2012. Bekerja dengan Fungi Mikoriza Arbuskula (http://repository.unib.ac.id/7590/2/BO9a). Diakses Februari 2024.

Sustainable Landscapes for Climate-Resilient Livelihoods (Land4Lives) in Indonesia atau #lahanuntukkehidupan adalah proyek lima tahun yang didanai oleh Global Affairs Canada, untuk tata kelola bentang lahan yang lebih baik, ketahanan pangan, kesetraan gender dan perubahan iklim. Pelaksanaan proyek yang mencakup Provinsi Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan dan Nusa Tenggara Timur dipimpin oleh World Agroforestry (ICRAF) Indonesia.

CIFOR-ICRAF Program Indonesia

Jl. CIFOR, Situ Gede Sindang Barang, Bogor 16115 [PO Box 161 Bogor 16001] Indonesia
Tel: +(62) 251 8625415 | www.cifor-icraf.org/locations/asia/indonesia

In partnership with Canada

World Agroforestry

CIFOR

#LahanUntukKehidupan
www.lahanuntukkehidupan.id