



BUKU SAKU

PEMBUATAN MOL

(MIKRO-ORGANISME LOKAL)

DAN

PEMBUATAN MS APH

METABOLIT SEKUNDER AGEN PENGENDALI HAYATI



**DIREKTORAT PERLINDUNGAN
DITJEN PERKEBUNAN**

Pengarah:

Direktur Perlindungan Perkebunan

Penyusun:

Alimin

Tulus Tri Margono

Nanda Rahma Yuli

Narasumber:

Prof. Ir. Loekas Soesanto, M.S., Ph.D.

Editor:

Kasubdit Lingkup Direktorat Perlindungan Perkebunan

KATA PENGANTAR

Mikro-organisme lokal atau MOL memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk organik cair. Sedangkan Metabolit Sekunder Agen Pengendali Hayati atau MS-APH merupakan sisa metabolisme yang mengandung zat antibiotik, enzim, hormon, dan toksin. MS-APH merupakan senyawa organik yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian OPT.

Pemanfaatan MOL dan MS-APH menjadi pupuk dan bahan pengendali akan sangat membantu dalam membangun pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Kami mengucapkan terima kasih kepada Prof. Ir. Loekas Soesanto, M.S., Ph.D dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku ini. Kritik dan saran diharapkan dari semua pihak untuk penyempurnaan buku ini.

Semoga buku ini bermanfaat bagi mereka yang berkepentingan dalam pengendalian OPT tanaman perkebunan.

Jakarta, Juni 2018

Direktur Perlindungan Perkebunan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dudi Gunadi', written over a faint, light blue rectangular stamp or watermark.

Dudi Gunadi

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
I. Mikro-Organisme Lokal (MOL)	1
A. Pengertian MOL	1
B. Manfaat MOL untuk pertanian	1
C. Kandungan MOL	2
D. Bahan dan Alat Utama Pembuatan MOL	3
E. Cara Pembuatan MOL	9
F. Faktor yang memengaruhi keberhasilan pembuatan MOL	18
G. Cara mengaplikasikan MOL	19

II. Metabolit Sekunder (MS) APH	23
A. Pengertian MS APH	23
B. Sifat MS APH	24
C. Manfaat MS APH untuk Tanaman	24
D. Faktor yang memengaruhi pertumbuhan MS APH	25
E. Contoh APH penghasil MS	25
F. Keuntungan penggunaan MS APH	26
G. Penyiapan Bahan dan Alat	28
H. Produksi MS APH	37
I. Aplikasi MS APH	42
 DAFTAR PUSTAKA	 56

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Sumber karbohidrat bahan utama pembuatan MOL	3
Gambar 2. Sumber glukosa bahan utama pembuatan MOL	4
Gambar 3. Sumber mikro-organisme bahan utama pembuatan MOL	5
Gambar 4. Sumber protein bahan utama pembuatan MOL	6
Gambar 5. Skema alat pembuat MOL	8
Gambar 6. Alur pembuatan MOL	12
Gambar 7. Pengambilan Isolat APH jamur	30
Gambar 8. <i>Mimosa invisa</i> (Sumber isolate APH Bakteri).	32
Gambar 9. Serangga terparasit entomopatogen	34
Gambar 10. Kegiatan pengenceran larutan MS APH.....	45

Gambar 11. Aplikasi infus akar	47
Gambar 12. Aplikasi infus batang	50

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1. Teknik Aplikasi MS APH pada Komoditas Perkebunan	51

I. Mikro-Organisme Lokal (MOL)

A. Pengertian MOL

Mikro-Organisme Lokal (MOL) adalah mikro-organisme setempat/lokal dan dapat dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk organik cair.

B. Manfaat MOL untuk pertanian

1. Sebagai penyubur tanah;
2. Sebagai penyubur tanaman;
3. Sebagai starter pembuatan pupuk kompos;
4. Mempercepat pembungaan/pembuahan.

C. Kandungan MOL

Larutan MOL mengandung unsur makro-hara: Nitrogen (N), Phospat (P), dan Kalium (K); unsur mikro-hara: Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Besi (Fe), Mangan (Mn), Seng (Zn) dll; dan Zat Pengatur Tumbuh (Auksin, Giberellin, dan Sitokinin) yang bermanfaat untuk kesuburan tanaman. Selain itu mengandung mikro-organisme *Saccharomyces* sp., *Pseudomonas* sp., *Lactobacillus* sp., *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., *Aspergillus* sp., mikroba pelarut fosfat, dan mikroba selulolisis yang

bermanfaat untuk menyuburkan tanah atau mempercepat pengomposan.

D. Bahan dan Alat Utama Pembuatan MOL

1. Bahan utama pembuatan MOL terdiri atas:

- a. **Karbohidrat** sebagai sumber nutrisi untuk mikro-organisme dapat diperoleh dari limbah organik, seperti air cucian beras, singkong, gandum, rumput gajah, ekstrak daun gamal, dll;



Air cucian beras



Singkong



Ekstrak daun gamal

Gambar 1. Sumber karbohidrat bahan utama pembuatan MOL

b. Glukosa sebagai sumber energi untuk mikro-organisme berasal dari air kelapa yang ditambahkan gula merah atau gula pasir (umumnya menggunakan gula merah)



Air Kelapa



Gula merah



Gula Pasir

Gambar 2. Sumber glukosa bahan utama pembuatan MOL

- c. **Sumber mikro-organisme** berasal dari rebung, limbah organik, batang/bonggol pisang, nasi basi, kotoran ternak, dll.



Rebung



Limbah organik



Bonggol pisang



Nasi basi

Gambar 3. Sumber mikro-organisme bahan utama pembuatan MOL

- d. Sumber protein** dapat berasal dari keong mas, bekicot, urin ternak (kambing, sapi, kelinci), dll.



Keong mas



Bekicot



Urin

Gambar 4. Sumber protein bahan utama pembuatan MOL

2. Alat Pembuatan MOL :

- a. Toples/drum/tong plastik bertutup/jerigen dengan kapasitas 25 Liter;

- b. Selang plastik diameter 0,5 cm panjang 2 meter (sebagai penghubung toples/drum/tong plastik bertutup/jerigen dengan botol air mineral);
- c. Botol air mineral 1.500 mL (sebagai tempat indikator proses fermentasi)
- d. Pengaduk (kayu/plastik)
- e. Saringan/kain untuk menyaring
- f. Ember
- g. Parang untuk mencacah atau alat penumbuk/penghalus

3. Skema alat pembuat MOL:

- a. Lubangi tutup toples/drum/tong/jerigen dan botol air mineral dengan diameter 0,5 cm.



Gambar 5. Skema alat pembuat MOL

- b. Isi botol air mineral dengan air sebanyak setengah bagian.
- c. Hubungkan selang plastik dari tutup toples/drum/tong plastik/jerigen ke tutup botol air mineral, pastikan ujung selang terendam dalam air di botol mineral seperti gambar pada skema alat pembuat MOL.

E. Cara Pembuatan MOL

1. MOL Buah

Bahan:

- a. 10 kg limbah buah (pepaya, pisang, mangga dll.)
- b. 10 liter air kelapa
- c. 1 kg gula merah/gula pasir (yang telah dihaluskan)

d. Air

Cara membuat:

- a. Masukkan limbah buah yang telah ditumbuk atau dihaluskan ke dalam toples/drum/tong plastik /jerigen, campurkan dengan air kelapa dan gula merah/gula pasir dan diaduk kemudian ditutup, hubungkan dengan botol tempat indikator (seperti Gambar 5. Skema alat pembuat MOL)
- b. Biarkan selama ± 15 hari (buka tutup toples/drum/tong/jerigen setiap 2 hari sekali untuk mengeluarkan gas supaya tidak meledak)

- c. Keberhasilan proses fermentasi ditandai dengan munculnya gelembung udara dalam air pada botol air mineral.
- d. Setelah ± 15 hari pisahkan larutan MOL dengan cara disaring dan siap untuk digunakan sebagai starter atau digunakan langsung untuk pupuk organik cair.

Alur pembuatan MOL pada umumnya sebagai berikut:



Siapkan bahan



Haluskan bahan



Campurkan bahan



Saring MOL



Fermentasi $\pm$ 15 hari



Masukkan bahan ke tong

Gambar 6. Alur pembuatan MOL

2. MOL keong mas/bekicot/jenis siput lainnya

Bahan:

- a. 5 kg keong mas/bekicot/jenis siput lainnya yang masih hidup (segar).
- b. 1 kg gula merah / gula pasir (yang telah dihaluskan)
- c. 2 buah maja yang telah matang,
- d. 10 liter air kelapa.

Cara Membuat:

- a. Keong mas/bekicot/jenis siput lainnya, gula merah/gula pasir, ditumbuk hingga halus.
- b. Ambil daging buah maja yang sudah masak.

- c. Masukkan bahan-bahan pada langkah a. dan b. serta air kelapa ke dalam tong plastik/drum/jerigen, kemudian diaduk sampai rata.
- d. Isi botol air mineral dengan air sebanyak setengah bagian.
- e. Hubungkan selang plastik dari tutup toples/drum/tong plastik/jerigen ke tutup botol air mineral, pastikan ujung selang terendam dalam air di botol mineral seperti gambar skema alat pembuat MOL.

- f. Biarkan selama ± 15 hari (tutup toples/drum/tong/jerigen setiap 2 hari sekali untuk mengeluarkan gas supaya tidak meledak)
- g. Keberhasilan proses fermentasi ditandai dengan munculnya gelembung udara dalam air pada botol air mineral.
- e. Setelah ± 15 hari pisahkan larutan MOL dengan cara disaring dan siap untuk digunakan sebagai starter atau digunakan langsung untuk pupuk organik cair.

3. MOL Rebung/bonggol pisang.

Bahan:

- a. 3 kg rebung bambu/bonggol pisang
- b. 5 liter air cucian beras
- c. 1,5 ons gula merah/gula pasir (yang telah dihaluskan)
- d. 1 buah maja yang sudah matang.

Cara membuat:

- a. Haluskan rebung bambu/bonggol pisang dengan cara ditumbuk atau diiris-iris.
- b. Ambil/keruk daging buah maja yang telah masak.

- c. Masukkan ke dalam tong plastik bertutup/drum/jerigen.
- d. Campurkan gula merah/ gula pasir/ buah maja yang sudah dihaluskan, air cucian beras dan aduk sampai rata serta ditutup, hubungkan dengan botol tempat indikator (seperti Gambar 5.
- e. Biarkan selama $\pm$ 15 hari (buka tutup toples/drum/tong/jerigen setiap 2 hari sekali untuk mengeluarkan gas supaya tidak meledak)

- f. Keberhasilan proses fermentasi ditandai dengan munculnya gelembung udara dalam air pada botol air mineral.
- g. Setelah ± 15 hari pisahkan larutan MOL dengan cara disaring dan siap untuk digunakan sebagai starter atau digunakan langsung untuk pupuk organik cair. Pisahkan larutan MOL dengan cara disaring dan siap untuk digunakan.

F. Faktor yang memengaruhi keberhasilan pembuatan MOL

- 1. Hindari terkena panas atau sinar matahari langsung.
- 2. Hindari kebocoran alat supaya oksigen tidak masuk.

G. Cara mengaplikasikan MOL

1. MOL sebagai starter:

Bahan :

- Larutan MOL 1,5 Liter
- Limbah Organik (kotoran ternak, limbah kebun, kulit kopi, dll.) 1 Ton
- Air 15 Liter
- Gula 200 Gram
- Dedak 1 Karung

Alat :

- Terpal
- Gembor
- Cangkul/sekop
- Ember
- Pengaduk (kayu/plastik)

- a. Campurkan bahan yang akan dikomposkan (kotoran ternak, limbah kebun, kulit kopi, dll.).
- b. Encerkan larutan MOL, air dan gula dengan perbandingan 1 liter MOL: 10 liter air: 100 gram gula merah/gula pasir.
- c. Hamparkan bahan kompos dengan ketebalan 5 – 10 cm, tebar dedak padi di atasnya dan siram dengan larutan MOL, hamparkan bahan kompos lagi di atasnya, taburkan dedak padi dan siram dengan larutan MOL sehingga berlapis-lapis, selanjutnya tumpukan kompos ditutup dengan terpal.

d. Tumpukan kompos diaduk setiap 2-3 hari sekali, pengadukan berfungsi untuk menjaga supaya suhu tumpukan kompos tidak terlalu tinggi yang dapat mengganggu efektivitas mikro-organisme. Pupuk kompos dapat dipanen setelah 4 minggu atau bahan sudah hancur, berwarna gelap dan bertekstur remah.

2. MOL sebagai pupuk organik cair:

Bahan:

- Larutan MOL
- Air

Alat:

- Hand sprayer
- Ember

Larutkan MOL dan air dengan perbandingan 400 ml : 14 liter. Semprotkan ke bagian tanaman.

Dosis aplikasi MOL:

- Siram, pada TBM 300-500 mL/pohon
- Semprot, pada TBM 300-400 L/ha dan TM 400-500 L/ha.

II. METABOLIT SEKUNDER (MS) APH

A. Pengertian MS APH

Metabolit Sekunder (MS) adalah senyawa organik yang dibentuk saat mendekati tahap stasioner/selama akhir pertumbuhan dan merupakan sisa metabolisme yang mengandung zat antibiotika, enzim, hormon, dan toksin. MS APH merupakan senyawa organik yang dimanfaatkan untuk pengendalian OPT.

B. Sifat MS APH:

1. Mudah larut dalam air,
2. Tidak meninggalkan residu,
3. Tidak mudah menguap,
4. Mudah diaplikasikan,
5. Dapat dipadukan dengan pupuk dan pestisida,
6. Efektif serta efisien untuk mengendalikan OPT.

C. Manfaat MS APH untuk Tanaman

1. Menghambat perkecambahan spora patogen;
2. Melindungi pertumbuhan awal tanaman;
3. Membersihkan lingkungan;

4. Melindungi dan memperkuat jaringan tanaman;
5. Menyediakan pasokan nutrisi tanaman;
6. Merangsang pembentukan zat pengatur tumbuh.

D. Faktor yang memengaruhi pertumbuhan MS APH:

1. Hindarkan dari panas/sinar matahari langsung,
2. Kontaminasi,
3. Sering lakukan pengocokan

E. Contoh APH penghasil MS

1. Golongan Jamur (*Trichoderma* sp., *Beauveria* sp., *Metarhizium* sp., dll);

2. Golongan bakteri (*Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, dll).

F. Keuntungan penggunaan MS APH

1. Mudah dilakukan penyiapan atau pembuatannya, bahkan sampai pada penerapan dan penyimpanannya,
2. Cepat mengenai sasaran, bahkan untuk sasaran yang sukar dilakukan pengendalian dengan cara apapun,
3. Hemat, karena bahan metabolit sekunder dapat diencerkan dan hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit.

4. Hemat biaya, karena bahan dan alat yang diperlukan untuk membuat dan menyiapkan MS APH sangat murah.
5. Tidak berpengaruh negatif terhadap tanaman, bahkan memberikan pengaruh positif kepada pertumbuhan dan produksi tanaman.
6. Aman karena residu MS APH yang ada di dalam jaringan tanaman, adalah senyawa organik.
7. Secara khusus ditujukan untuk mengatasi OPT penggerek batang atau buah dan pembuluh kayu tanaman perkebunan.

G. Penyiapan Bahan dan Alat

1. Penyiapan Bahan

a. Isolasi APH

1) APH antagonis:

a) APH Jamur

Bahan: kelapa tua (Gambar 7a) atau tongkol jagung (Gambar 8).

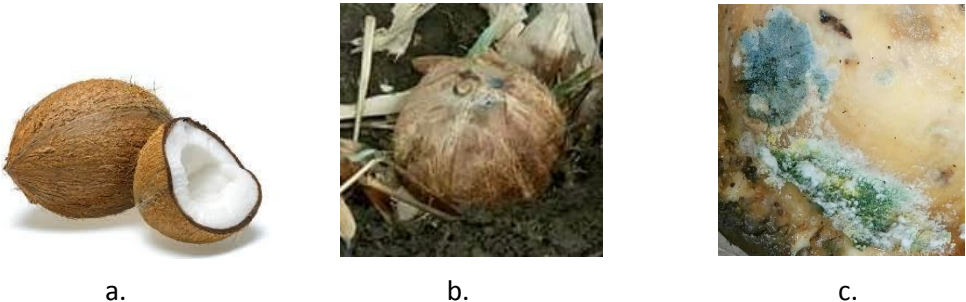
Alat: cangkul, parang

Cara:

- Gali tanah di sekitar tanaman sehat dengan ukuran 20 cm x 20 cm x 20 cm.

- Belah kelapa menjadi 2 bagian
- Masukkan 1 bagian kelapa/tongkol jagung ke dalam lubang galian dengan posisi telungkup.
- Timbun kelapa/tongkol jagung dengan seresah.
- Lindungi lubang galian dari gangguan hewan seperti babi hutan, tikus, dll.
- Setelah 3 - 5 hari, amati kelapa/tongkol jagung apabila terdapat jamur berwarna hijau tua berarti telah diperoleh isolat *Trichoderma* sp. (Gambar 7c).

- Bila tidak diperoleh jamur berwarna hijau tua, ulangi cara pengambilan isolat di tempat lain menggunakan bahan baru.



Gambar 7. pengambilan isolat APH Jamur : a. Kelapa, b. Kelapa ditanamkan ke tanah sebagian, posisi telungkup, c. Isolat APH Jamur diperoleh setelah 3-5 hari.)

b) APH Bakteri

Bahan: akar tanaman putri malu yang perdu (*Mimosa invisa*) (Gambar 8), air steril

Alat: parang, baskom

Cara:

- 1) Ambil bagian leher akar sampai akar tanaman putri malu.
- 2) Cuci dengan air steril (200-300 mL) di dalam baskom sambil digoyang selama 10–15 menit.

- 3) Buang akarnya dan diamkan cairan hasil cucian selama $\pm$ 1 jam agar kotoran mengendap.
- 4) Ambil larutan yang jernih dan siap digunakan.



Gambar 8. *Mimosa invisa* (Sumber isolate APH Bakteri).

2) APH Entomopatogen

Bahan: ulat/serangga mati karena jamur (biasanya ditandai dengan warna putih atau hijau kelabu), air steril

Alat: mangkuk, pengaduk (kayu/sendok)

Cara:

- 1) Masukkan ulat/serangga mati ke dalam mangkuk dan tuangkan air steril (250-300 mL) (Gambar 9).
- 2) Cuci jamur yang menempel dengan cara mengaduk/menggoyang di dalam mangkuk.

3) Air cucian (isolat jamur entomopatogen) siap digunakan.

2. Penyiapan alat :

a. Sterilisasi jerigen

Bahan: air, larutan pemutih baju



Gambar 9. Serangga terparasit entomopatogen

Alat: jerigen

Cara:

- 1) Encerkan larutan pemutih baju dengan menambahkan air dengan perbandingan 1 : 4.
- 2) Masukkan larutan pemutih baju ke dalam jerigen dan kocok.
- 3) Buang larutan pemutih baju dan bilas jerigen dengan air bersih dan steril 2-3 kali.
- 4) Tiriskan jerigen dengan posisi telungkup.
- 5) Jerigen siap digunakan.

b. Penyiapan selang infus

Bahan: lem plastik, korek api

Alat: selang plastik berdiameter 0,5 cm dan panjang 1,5-2 meter, gabus/filter rokok, botol air mineral, dan besi/bor dengan diameter mata bor 0,5 cm.

Cara:

- 1) Lubangi tutup botol sebesar diameter selang (0,5 cm) menggunakan besi panas/bor
- 2) Padatkan filter atau gabus dan masukkan ke kedua ujung selang

- 3) Masukkan salah satu ujung selang ke tutup botol, pastikan ujung selang menonjol sepanjang 3 mm.
- 4) Rekatkan selang dan tutup botol dengan lem sehingga cairan tidak menetas

H. Produksi MS APH

1. Formula Cair MS APH (Jamur Antagonis dan Entomopatogen)
 - a. Bahan: isolat jamur dari kelapa/tongkol jagung atau ulat/serangga mati karena jamur, gula pasir, air cucian beras, air kelapa tua

b. Alat: kompor/tungku, panci, pengaduk kayu, jerigen steril, saringan santan, corong plastik, gayung plastik.

c. Cara:

- 1) Rebus 4 bagian air cucian beras dan 1 bagian air kelapa tua ditambah 10 gram gula pasir (1 sendok makan) per liter campuran sampai mendidih.
- 2) Saring dan masukkan larutan tersebut langsung ke dalam jerigen steril dan ditutup.
- 3) Rendam jerigen dalam air dingin atau didiamkan sampai larutan dingin.

- 4) Setelah larutan dingin, masukkan larutan yang mengandung jamur dari kelapa/tongkol jagung atau ulat/serangga mati ke dalam jerigen.
- 5) Lalu kocok mendatar jerigen selama 1-5 menit dengan interval minimum 4 kali selama 21-28 hari.
- 6) Larutan MS APH jamur siap digunakan dengan indikasi MS APH jamur berwarna seperti warna jamur isolat yang dimasukkan dan berbau fermentasi seperti tape.

2. Formula Cair MS APH (Bakteri)

- a. Bahan: Air cucian akar putri malu, terasi, air, daging keong emas/bekicot/siput jenis lainnya
- b. Alat: kompor/tungku, panci, pengaduk kayu, jerigen steril, saringan santan, corong plastik, gayung plastik, kapas/kain halus yang bersih.
- c. Cara:
 - 1) Rebus 100 gram (satu genggam) daging keong emas/bekicot/siput jenis lainnya ditambah 2 gram terasi dalam 1 liter air sampai mendidih seperti membuat kaldu.

- 2) Saring larutan/kaldu keong emas/bekicot/siput jenis lainnya dalam kondisi panas menggunakan saringan santan yang dilapisi kapas/kain halus bersih.
- 3) Hasil saringan langsung dimasukkan ke dalam jerigen steril dan ditutup.
- 4) Rendam jerigen dalam air dingin atau didiamkan sampai larutan/kaldu dingin.
- 5) Setelah larutan/kaldu dingin, masukkan larutan jernih akar putri malu ke dalam jerigen.
- 6) Lalu kocok mendatar jerigen selama 1-5 menit dengan interval minimum 4 kali selama 5 hari.

7) Larutan MS APH bakteri siap digunakan.

I. Aplikasi MS APH

1. Perendaman Benih

Benih direndam dalam larutan MS APH jamur (10 mL/L) atau MS APH bakteri (5 mL/L) selama 30 menit untuk benih kecil (lada, cengkeh, kopi, dll) atau 60 menit untuk benih besar (kakao, pala, kemiri, dll).

2. Penyemprotan tanaman TBM

a. Encerkan larutan tunggal MS APH jamur (10 mL/L) atau MS APH bakteri (5 mL/L) dan siap untuk diaplikasikan.

- b. Penggunaan MS APH jamur dan MS APH bakteri dapat digabung dengan perbandingan 1 bagian MS APH jamur yang telah diencerkan dengan 1 bagian MS APH bakteri yang telah diencerkan.
- c. Contoh aplikasi menggunakan hand sprayer kapasitas 14 L: masukkan 14 L air dan MS APH jamur 140 mL atau MS APH bakteri 70 mL atau campuran MS APH jamur (70 mL) dan MS APH bakteri (35 mL).
- d. Semprotkan ke tanaman melalui permukaan bagian bawah daun.

3. Penyiraman tanah

- a. Encerkan larutan tunggal MS APH jamur (10 mL/L) atau MS APH bakteri (5 mL/L) dan siap untuk diaplikasikan.
- b. Siramkan ke tanah sekitar pohon sebanyak 0,5 – 1 L per pohon bibit atau TBM dan diulang 3-5 kali dengan interval 1 minggu sekali.

4. Infus tanaman

- a. Infus akar

Bahan: larutan MS APH jamur atau bakteri

Alat: plastik es ukuran 200 ml, tali rafia, linggis, cutter

Cara:

- 1) Encerkan larutan tunggal MS APH jamur (10 mL/L) atau MS APH bakteri (5 mL/L) dan siap untuk diaplikasikan.



Siapkan 1 Liter Air Bersih



Larutkan 10 mL MA APH
Jamur atau 5 mL APH
Bakteri



Aduk dan siap digunakan

Gambar 10. Kegiatan pengenceran larutan MS APH

- 2) Temukan akar yang sehat di bawah tajuk tanaman dengan cara menggali menggunakan linggis; jika akar terlalu panjang dipotong menyerong dengan cutter.
- 3) Isi plastik es dengan larutan MS APH yang sudah diencerkan sebanyak 100-150 mL.
- 4) Masukkan langsung akar yang utuh atau dipotong ke dalam plastik es sampai ke dasar plastik dan dikat menggunakan tali rafia dengan simpul hidup.
- 5) Kembalikan akar ke posisi semula, lalu timbun dengan seresah.

6) Ulangi pengisian ulang MS APH dengan interval 1 minggu selama 3 – 5 kali.



Masukkan Larutan MS APH yang telah diencerkan ke plastik



Masukkan akar sehat ke plastic berisi larutan



Timbun akar dan plastic ke tempat akar semula

Gambar 11. Aplikasi infus akar

b. Infus batang

Bahan: larutan MS APH jamur atau bakteri

Alat: botol infus, tali rafia, kertas bekas/daun, alat bor dengan mata bor berdiameter 0,5 cm, jarum.

Cara:

- 1) Encerkan larutan tunggal MS APH jamur (10 mL/L) atau MS APH bakteri (5 mL/L) dan siap untuk diaplikasikan.
- 2) Masukkan larutan MS APH ke dalam botol infus sebanyak 500-600 mL dan tutup kembali botol infus.
- 3) Buat lubang dengan alat bor pada batang sekitar 10 cm dari permukaan tanah dan sedalam 2-3 cm untuk tanaman dikotil (kakao, pala, cengkeh, dll) atau sedalam $\frac{1}{2}$ lingkaran batang untuk tanaman

monokotil (kelapa dan kelapa sawit) dengan posisi miring ke bawah.

- 4) Pasang/ikat botol di batang secara terbalik dengan menggunakan tali rafia setinggi 1,5 – 2 m.
- 5) Masukkan ujung selang lainnya ke dalam lubang pada batang yang telah dibuat.
- 6) Cek aliran larutan dalam infus. Bila tidak mengalir lubangi bagian pangkal botol dengan jarum.
- 7) Bila aliran larutan terlalu deras, ganti filter pada ujung kedua selang dengan gabus/filter yang lebih padat.

- 8) Lindungi botol infus dari sinar matahari secara langsung dengan kertas bekas/daun.
- 9) Ulangi pengisian ulang larutan MS APH dalam botol infus selama 3 kali dengan interval 1 bulan sekali.



Sumber: Ditlinbun

Gambar 12. Aplikasi infus batang

Tabel 1. Teknik Aplikasi MS APH pada Komoditas Perkebunan

No	Komoditas	Umur	Cara Aplikasi				
			Rendam	Siram	Semprot	Infus Akar	Infus batang
1.	Kelapa sawit	TBM	√	√	√		
		TM				√	√
2.	Kelapa	TBM	√	√	√		
		TM				√	√
3.	Pala	TBM	√	√	√	√	
		TM				√	√
4.	Kakao	TBM	√	√	√	√	

No	Komoditas	Umur	Cara Aplikasi				
			Rendam	Siram	Semprot	Infus Akar	Infus batang
		TM				√	√
5.	Kopi	TBM	√	√	√	√	
		TM				√	√
6.	Cengkeh	TBM	√	√	√	√	
		TM				√	√
7.	Sagu	TBM	√	√	√		
		TM				√	√
8.	Karet	TBM	√	√	√	√	
		TM				√	√

No	Komoditas	Umur	Cara Aplikasi				
			Rendam	Siram	Semprot	Infus Akar	Infus batang
9.	Jambu mete	TBM	√	√	√	√	
		TM				√	√
10.	Teh	TBM	√	√	√		
		TM		√	√	√	
11.	Lada	TBM	√	√	√		
		TM		√	√		
12.	Tembakau	TBM	√	√	√		
		TM		√	√		
13.	Tebu	TBM	√	√	√		

No	Komoditas	Umur	Cara Aplikasi				
			Rendam	Siram	Semprot	Infus Akar	Infus batang
		TM		√	√		
14.	Nilam	TBM	√	√	√		
		TM		√	√		
15.	Kapas	TBM	√	√	√		
		TM		√	√		
16.	Jarak pagar	TBM	√	√	√		
		TM		√	√		
17.	Stevia	TBM	√	√	√		
		TM		√	√		

Catatan:

1. TBM = Tanaman Belum Menghasilkan, TM = Tanaman Menghasilkan.
2. Dosis aplikasi benih sama dengan dosis aplikasi TBM
3. Dosis aplikasi MOL:
 - Siram, pada TBM 300-500 ml/pohon
 - Semprot, pada TBM yaitu 300-400 L/ha dan TM 400-500 L/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Freezeabd. 2016. Memanfaatkan Susu Basi (internet).
<<https://freezeabd.blogspot.co.id/2016/10/tips-2-memanfaatkan-susu-basi.html>> (diakses 24 Februari 2018).
- Kahsiat. 2017. Sepuluh Manfaat dan Khasiat Air Cucian Beras Putih untuk Kesehatan (internet).
<<https://www.khasiat.co.id/minuman/air-cucian-beras-putih.html>> (diakses 19 Februari 2018).
- Pertanian Organik. 2014. Pupuk Organik Cair (internet).<<http://jurnalorganik.blogspot.co.id/2014/05/pupuk-organik-cair.html>>(diakses 15 Februari 2018).

- Rahayu dan Tamtomo. 2016. Efektivitas Mikro Organisme Lokal (MOL) dalam Meningkatkan Kualitas Kompos, Produksi Dan Efisiensi Pemupukan N,P,K pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Jurnal Agrosains Vol 13 No. 2.
- Razqa, Arief. 2015. Membuat Probiotik / bio aktivator / bakteri pengurai untuk fermentasi azolla microphylla, pupuk organik, dan pakan ternak (internet).<<http://arief-razqa-farm.blogspot.co.id/2015/01/membuat-probiotik-bio-aktivator-bakteri.html>> (diakses 22 Januari 2018).
- Soesanto, L. 2017. Pengantar Pestisida Hayati: Adendum Metabolit Sekunder Agensia Hayati.

Triyanto. 2017. Cara Membuat MOL dari Daun Gamal, Kabar Tani (internet).<<https://kabartani.com/cara-membuat-mol-daun-gamal.html>> (diakses 20 Februari 2018).

Wawancara langsung dengan Prof. Ir. Loekas Soesanto, M.S, Ph.D.

Wibawanti, R. 2017. Pengenalan Metabolit Sekunder Agen Pengendali Hayati Dalam Pengendalian OPT Perkebunan. Ditlinbun, Ditjenbun, Kementan. Jakarta

Wiswasta, A., dkk. 2016. Mikro Organisme Lokal (Mol) Sebagai Pupuk Organik Cair Dari Limbah Pertanian Dan Kaitannya Dengan Ketersedian Hara Makro Dan Mikro, Seminar Nasional LPMP 2016.