

BUKU PANDUAN TEKNIS

APLIKASI DEKOMPOSER EM4 PADA SAMPAH DEDAUNAN



**UPTD. BALAI BENIH INDUK TANAMAN PANGAN, HORTIKULTURA DAN
PERKEBUNAN DINAS PERTANIAN DAN KETAHANAN PANGAN
PROVINSI BALI
TAHUN 2025**

PRAKATA

Om Swastyastu,

Puji syukur kami panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa karena atas asung kerta wara nugraha-Nya, Buku Panduan Teknis Aplikasi Dekomposer EM4 pada Sampah Dedaunan ini dapat disusun dengan baik. Panduan teknis ini disusun sebagai acuan bagi masyarakat, kelompok tani, petugas lapangan, serta pihak-pihak terkait dalam mengelola sampah organik khususnya sampah dedaunan melalui proses pengomposan dengan memanfaatkan dekomposer Effective Microorganisms 4 (EM4).

Penggunaan EM4 merupakan salah satu teknologi sederhana yang efektif untuk mempercepat proses penguraian bahan organik sehingga menghasilkan kompos yang berkualitas, ramah lingkungan, dan bernilai guna bagi sektor pertanian. Meningkatnya volume sampah organik yang dihasilkan dari kebun maupun lahan pertanian memerlukan upaya pengelolaan yang tepat. Melalui penerapan teknologi pengomposan menggunakan EM4, sampah dedaunan yang sebelumnya menjadi limbah dapat diubah menjadi pupuk organik yang bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, dan mendukung pertanian berkelanjutan.

Buku panduan ini memuat informasi mengenai pengenalan EM4, persiapan bahan dan alat, tahapan pelaksanaan pengomposan, pemeliharaan, hingga pemanfaatan kompos yang dihasilkan. Diharapkan panduan ini dapat menjadi referensi praktis dalam pelaksanaan kegiatan pengolahan sampah organik di lapangan.

Kami menyadari bahwa panduan ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, saran dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga buku panduan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi salah satu upaya dalam mendukung pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan serta pengembangan pertanian yang ramah lingkungan.

Om Santih, Santih, Santih Om.

Bali, Pebruari 2025

Kepala UPTD. Balai Benih Induk
Tanaman pangan, Hortikultura
dan Perkebunan,



Ida Ayu Putu Santirupini, S.Si., MP
NIP. 19730428 200003 2 006

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah dedaunan merupakan salah satu jenis limbah organik yang banyak dihasilkan dari pekarangan, taman, kebun, maupun area pertanian. Apabila tidak dikelola dengan baik, sampah dedaunan dapat menumpuk dan menimbulkan gangguan kebersihan lingkungan. Pemanfaatan sampah dedaunan melalui proses pengomposan merupakan solusi yang ramah lingkungan sekaligus menghasilkan pupuk organik yang bermanfaat bagi tanaman. Untuk mempercepat proses dekomposisi, dapat digunakan Effective Microorganisms 4 (EM4), yaitu campuran mikroorganisme yang berfungsi mempercepat penguraian bahan organik.

Pengelolaan sampah organik merupakan salah satu tantangan utama dalam upaya mewujudkan lingkungan yang bersih, sehat, dan berkelanjutan. Seiring dengan meningkatnya aktivitas masyarakat, perkembangan kawasan permukiman, perkantoran, ruang terbuka hijau, serta kegiatan pertanian dan perkebunan, volume sampah organik yang dihasilkan setiap hari juga terus mengalami peningkatan. Salah satu jenis sampah organik yang jumlahnya cukup dominan adalah sampah dedaunan yang berasal dari pemangkasan tanaman, pembersihan pekarangan, taman kota, hutan kota, kebun, maupun lahan pertanian.

Pada umumnya, sampah dedaunan sering kali diperlakukan sebagai limbah yang tidak memiliki nilai ekonomi sehingga penanganannya terbatas pada penumpukan, pembuangan ke tempat penampungan sementara, atau bahkan pembakaran terbuka. Praktik tersebut selain menimbulkan permasalahan lingkungan berupa pencemaran udara dan emisi gas rumah

kaca, juga menyebabkan hilangnya potensi pemanfaatan bahan organik yang sesungguhnya dapat dikembalikan ke tanah sebagai sumber unsur hara dan bahan pembenah tanah.

Dalam perspektif pembangunan pertanian berkelanjutan, sampah dedaunan merupakan sumber bahan organik yang sangat potensial untuk diolah menjadi kompos. Kompos berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air, memperbaiki struktur tanah, serta mendukung aktivitas mikroorganisme yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Penggunaan kompos juga menjadi salah satu strategi untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik serta mendukung sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Proses pengomposan pada prinsipnya merupakan proses dekomposisi bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme. Namun demikian, penguraian alami sampah dedaunan umumnya memerlukan waktu yang relatif lama karena kandungan lignin dan selulosa yang cukup tinggi, terutama pada daun-daun yang telah tua atau mengering. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang mampu mempercepat proses dekomposisi sehingga pengolahan sampah organik dapat dilakukan secara lebih efisien dan menghasilkan kompos dengan mutu yang baik.

Salah satu teknologi yang telah banyak diterapkan dan terbukti efektif dalam mempercepat proses pengomposan adalah penggunaan dekomposer *Effective Microorganisms 4* (EM4). EM4 merupakan kultur campuran berbagai mikroorganisme menguntungkan yang bekerja secara sinergis dalam mempercepat fermentasi dan dekomposisi bahan organik.

Mikroorganisme yang terkandung di dalam EM4, seperti bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, ragi, Actinomycetes, dan jamur fermentasi, mampu mempercepat penguraian senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dimanfaatkan oleh tanaman.

Pemanfaatan EM4 dalam pengolahan sampah dedaunan memberikan berbagai keuntungan, antara lain mempercepat waktu pengomposan, meningkatkan kualitas kompos yang dihasilkan, mengurangi bau tidak sedap selama proses penguraian, serta menghasilkan produk akhir yang lebih stabil dan aman untuk diaplikasikan pada lahan pertanian. Selain itu, teknologi ini relatif sederhana, mudah diterapkan oleh masyarakat maupun kelompok tani, serta tidak memerlukan investasi peralatan yang mahal.

Sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam mendorong pengelolaan sampah berbasis sumber, penerapan prinsip ekonomi sirkular, dan pengembangan pertanian berkelanjutan, pengolahan sampah dedaunan menjadi kompos menggunakan dekomposer EM4 merupakan salah satu alternatif solusi yang perlu terus dikembangkan. Melalui pengelolaan yang tepat, sampah dedaunan tidak lagi dipandang sebagai limbah yang harus dibuang, melainkan sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali untuk mendukung produktivitas pertanian sekaligus menjaga kelestarian lingkungan.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan suatu panduan teknis yang dapat menjadi acuan bagi pelaksana kegiatan, kelompok tani, penyuluh pertanian, instansi pemerintah, maupun masyarakat dalam melaksanakan pengolahan sampah dedaunan menggunakan dekomposer EM4 secara efektif, efisien, dan sesuai dengan kaidah teknis pengomposan yang baik.

Panduan ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai tahapan pelaksanaan, pemeliharaan, pengendalian mutu, hingga pemanfaatan kompos yang dihasilkan sehingga tujuan pengelolaan sampah organik dan peningkatan kualitas lingkungan dapat tercapai secara optimal.

B. Tujuan

1. Mengurangi volume sampah organik berupa dedaunan.
2. Mempercepat proses pengomposan.
3. Menghasilkan kompos yang berkualitas.
4. Mendukung pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan.

C. Manfaat

1. Menjaga kebersihan lingkungan.
2. Mengurangi biaya pembelian pupuk.
3. Meningkatkan kandungan bahan organik tanah.
4. Mendukung pengelolaan sampah berbasis masyarakat.

D. Sasaran

Sasaran penggunaan panduan ini meliputi:

1. Kelompok tani dan gabungan kelompok tani.
2. Penyuluh pertanian lapangan.
3. Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD).
4. Pemerintah desa dan kelurahan.
5. Komunitas pengelola sampah.

6. Pengelola ruang terbuka hijau dan taman.
7. Masyarakat umum yang melakukan pengolahan sampah organik secara mandiri.

II. PENGENALAN EM4

A. Effective Microorganisms 4 (EM4)

EM4 merupakan kultur campuran mikroorganisme menguntungkan yang digunakan untuk mempercepat proses fermentasi dan dekomposisi bahan organik. Teknologi Effective Microorganisms (EM) pertama kali dikembangkan oleh Prof. Dr. Teruo Higa pada awal tahun 1980-an dan telah digunakan secara luas dalam bidang pertanian, peternakan, perikanan, serta pengelolaan limbah organik.

EM4 bekerja berdasarkan prinsip sinergi berbagai kelompok mikroorganisme yang saling mendukung dalam menguraikan bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dimanfaatkan oleh tanaman. Penggunaan EM4 pada proses pengomposan bertujuan untuk mempercepat dekomposisi, meningkatkan kualitas kompos, mengurangi bau tidak sedap, serta menekan perkembangan mikroorganisme patogen.

Dalam pengelolaan sampah organik, EM4 berperan sebagai bioaktivator yang mempercepat aktivitas biologis selama proses pengomposan sehingga waktu pembentukan kompos menjadi lebih singkat dibandingkan proses pengomposan alami.

Fungsi EM4:

- Mempercepat penguraian bahan organik.
- Mengurangi bau selama proses pengomposan.
- Meningkatkan kualitas kompos yang dihasilkan.

B. Kandungan Mikroorganisme dalam EM4

EM4 mengandung berbagai jenis mikroorganisme yang bekerja secara sinergis dalam proses fermentasi dan dekomposisi bahan organik. Beberapa kelompok mikroorganisme utama yang terkandung dalam EM4 meliputi :

1. Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus* sp.)

Bakteri asam laktat berfungsi menghasilkan asam organik yang mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen serta membantu proses fermentasi bahan organik. Mikroorganisme ini juga berperan dalam mempercepat penguraian bahan organik yang mudah terdekomposisi.

2. Bakteri Fotosintetik (*Rhodopseudomonas* sp.)

Bakteri fotosintetik mampu memanfaatkan energi cahaya dan senyawa organik hasil dekomposisi untuk menghasilkan berbagai senyawa bioaktif yang mendukung aktivitas mikroorganisme lain dalam EM4.

3. Actinomycetes

Actinomycetes berperan dalam menguraikan bahan organik yang sulit terdekomposisi, terutama senyawa kompleks seperti selulosa dan lignin yang banyak terdapat pada dedaunan kering. Mikroorganisme ini juga membantu menghasilkan senyawa yang dapat menekan perkembangan organisme penyebab penyakit tanaman.

4. Ragi (Yeast)

Ragi berfungsi menghasilkan enzim dan senyawa bioaktif yang membantu proses fermentasi serta menyediakan nutrisi bagi mikroorganisme lainnya selama proses pengomposan berlangsung.

5. Jamur Fermentasi dan Pengurai Selulosa

Kelompok jamur ini berperan dalam mempercepat pemecahan bahan organik berserat tinggi, terutama selulosa yang banyak ditemukan pada daun, ranting halus, dan sisa tanaman lainnya.

C. Mekanisme Kerja EM4 dalam Pengomposan

Proses pengomposan merupakan proses biologis yang melibatkan aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik menjadi humus yang stabil. Penambahan EM4 dapat meningkatkan populasi mikroorganisme dekomposer sehingga proses dekomposisi berlangsung lebih cepat dibandingkan tanpa aktivator.

Mekanisme kerja EM4 dalam pengomposan meliputi:

1. Mempercepat kolonisasi mikroorganisme pada bahan organik.
2. Menghasilkan enzim yang menguraikan protein, karbohidrat, selulosa, dan lignin.
3. Menurunkan bau tidak sedap akibat proses pembusukan anaerob.
4. Meningkatkan suhu tumpukan kompos sehingga mempercepat dekomposisi.
5. Mengubah bahan organik menjadi senyawa yang lebih stabil dan mudah diserap tanaman.

D. Penggunaan EM4 pada Pengolahan Sampah Dedaunan

Sampah dedaunan umumnya memiliki kandungan karbon yang tinggi dan tersusun atas senyawa lignoselulosa yang relatif sulit terurai secara alami. Oleh karena itu, penggunaan EM4 menjadi salah satu alternatif untuk

mempercepat proses penguraian dedaunan menjadi kompos. Menurut berbagai penelitian, penambahan EM4 pada proses pengomposan dapat mempercepat kematangan kompos, memperbaiki karakteristik fisik kompos berupa warna, tekstur, dan aroma, serta meningkatkan kandungan unsur hara yang terkandung dalam kompos yang dihasilkan.

Penggunaan EM4 pada sampah dedaunan umumnya dikombinasikan dengan sumber energi berupa molase atau gula merah untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi berlangsung. Dengan kondisi kelembapan dan aerasi yang optimal, kompos dari dedaunan dapat dihasilkan dalam waktu sekitar 30–45 hari.

E. Kualitas Kompos yang Dihasilkan dengan EM4

Kualitas kompos yang baik ditandai oleh warna cokelat kehitaman, tekstur remah, tidak berbau busuk, suhu mendekati suhu lingkungan, dan memiliki kandungan unsur hara yang memadai bagi pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan EM4 mampu meningkatkan kualitas fisik dan kimia kompos. Penambahan EM4 berpengaruh terhadap percepatan dekomposisi bahan organik, peningkatan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta menghasilkan kompos yang memenuhi standar mutu pupuk organik.

Selain meningkatkan kualitas kompos, penggunaan EM4 juga berkontribusi dalam mengurangi volume sampah organik yang dibuang ke lingkungan dan mendukung penerapan sistem pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan.

F. Kerangka Pemikiran

Pengolahan sampah dedaunan menggunakan EM4 didasarkan pada konsep bahwa penambahan mikroorganisme efektif dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik melalui aktivitas biologis yang lebih intensif. Sampah dedaunan yang semula menjadi limbah diubah menjadi kompos yang memiliki nilai tambah sebagai pupuk organik dan pembenah tanah.

Dengan demikian, penggunaan EM4 pada pengolahan sampah dedaunan diharapkan mampu:

- Mengurangi timbulan sampah organik.
- Mempercepat proses pengomposan.
- Meningkatkan kualitas kompos.
- Mendukung pertanian berkelanjutan.
- Meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman.

III. APLIKASI EM4 PADA SAMPAH DEDAUNAN

A. Persiapan Bahan dan Alat

Bahan

- Sampah dedaunan segar atau kering : 100 kg
- EM4 Pertanian : 100–200 ml
- Gula merah/molase : 100–200 gram
- Air bersih : 10–20 liter

Alat

- Mesin pencacah atau parang
- Ember atau jerigen
- Gembor/sprayer
- Sekop
- Terpal penutup
- Termometer kompos (jika tersedia)

B. Pemilahan dan Pencacahan Dedaunan

Sampah dedaunan dipilah dari bahan anorganik seperti plastik, kaca, logam, dan batu. Selanjutnya daun dicacah menjadi ukuran sekitar 2–5 cm untuk memperluas permukaan bahan sehingga lebih mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Semakin kecil ukuran bahan, semakin cepat proses dekomposisi berlangsung.

C. Pembuatan Larutan Aktivator EM4

Larutkan:

- EM4 sebanyak 100–200 ml
- Gula merah/molase sebanyak 100–200 gram
- Air bersih sebanyak 10–20 liter

Aduk hingga homogen kemudian diamkan selama 15–30 menit agar mikroorganisme mulai aktif. Gula atau molase berfungsi sebagai sumber energi awal bagi mikroorganisme dalam EM4.

D. Penyemprotan Larutan EM4 pada Dedaunan

Hamparkan dedaunan di atas lantai atau terpal, kemudian siram atau semprotkan larutan EM4 secara merata sambil diaduk.

Kelembapan bahan yang ideal berkisar 30–40%. Cara sederhana untuk menguji kelembapan yaitu dengan menggenggam bahan:

- Tidak mengeluarkan tetesan air.
- Bahan menggumpal saat digenggam.
- Gumpalan mudah hancur saat dilepaskan.

E. Pembentukan Tumpukan Kompos

Bahan yang telah dicampur disusun membentuk tumpukan dengan:

- Tinggi 1–1,5 meter.
- Lebar 1–2 meter.
- Panjang disesuaikan dengan volume bahan.

Tumpukan kemudian ditutup menggunakan terpal untuk menjaga kelembapan dan suhu selama proses fermentasi.

6. Proses Fermentasi dan Dekomposisi

Pada tahap ini mikroorganisme EM4 mulai menguraikan selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang terkandung dalam dedaunan menjadi bahan organik yang lebih sederhana. Proses ini ditandai dengan meningkatnya suhu tumpukan akibat aktivitas mikroba.

Fase Pengomposan

Fase	Lama Waktu	Kondisi
Fase awal	Hari 1–7	Suhu meningkat 40–60°C
Fase aktif	Hari 8–21	Penguraian bahan berlangsung intensif
Fase pematangan	Hari 22–45	Suhu mulai turun dan kompos menjadi stabil

G. Pembalikan Tumpukan

Pembalikan dilakukan untuk:

- Menambah oksigen.
- Menyeragamkan suhu.
- Mencegah pembusukan anaerob.

Jadwal pembalikan:

- Minggu pertama: setiap 3–4 hari.
- Minggu kedua dan seterusnya: setiap 5–7 hari.

Apabila suhu tumpukan melebihi 50–60°C, pembalikan harus segera dilakukan agar mikroorganisme tidak mati akibat panas berlebih.

H. Pengendalian Kelembapan

Selama proses pengomposan, kelembapan harus dijaga, jika terlalu kering tambahkan air atau larutan EM4 encer. Jika terlalu basah tambahkan bahan kering seperti:

- Daun kering
- Sekam padi
- Serbuk gergaji

Kelembapan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pembusukan dan menimbulkan bau tidak sedap.

9. Pematangan Kompos

Kompos dinyatakan matang apabila:

- Warna berubah menjadi cokelat tua kehitaman.
- Bentuk daun sudah sulit dikenali.
- Berbau tanah segar.
- Tekstur remah.
- Suhu mendekati suhu lingkungan.
- Tidak mengeluarkan bau busuk.
- Waktu yang dibutuhkan umumnya:
- 30–45 hari menggunakan EM4.
- Dapat mencapai 6–8 minggu tergantung jenis daun, ukuran bahan, kelembapan, dan intensitas pembalikan.

10. Pengayakan dan Penyimpanan

Kompos yang telah matang diayak untuk memperoleh ukuran yang seragam.

Bagian yang belum terurai sempurna:

- Dikembalikan ke tumpukan kompos berikutnya.

Kompos matang disimpan pada:

- Tempat teduh.
- Tidak terkena hujan langsung.
- Memiliki sirkulasi udara yang baik.

11. Diagram Alur Proses

Pengumpulan Dedaunan → Pemilahan → Pencacahan → Pembuatan Larutan EM4 → Penyemprotan dan Pengadukan → Penumpukan → Fermentasi → Pembalikan Berkala → Pematangan → Pengayakan → Penyimpanan → Aplikasi pada Tanaman

Tahapan ini dapat dijadikan **Standar Operasional Prosedur (SOP)** dalam kegiatan pengolahan sampah dedaunan menjadi kompos pada kelompok tani, UPTD, sekolah, desa, maupun kegiatan pengelolaan sampah organik di lingkungan Pemerintah Provinsi Bali.

V.PENUTUP

Pengelolaan sampah dedaunan melalui proses pengomposan dengan memanfaatkan dekomposer Effective Microorganisms 4 (EM4) merupakan salah satu solusi yang efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan dalam mengurangi timbunan sampah organik sekaligus menghasilkan produk yang bernilai guna bagi sektor pertanian. Melalui proses dekomposisi yang terencana dan terkontrol, sampah dedaunan yang sebelumnya dianggap sebagai limbah dapat diubah menjadi kompos berkualitas yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, serta mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Penerapan EM4 dalam proses pengomposan terbukti mampu mempercepat aktivitas mikroorganisme pengurai sehingga waktu pengomposan menjadi lebih singkat dibandingkan dengan proses penguraian alami. Selain itu, penggunaan EM4 juga membantu menghasilkan kompos yang lebih stabil, tidak berbau, dan memiliki kandungan bahan organik yang baik untuk mendukung sistem budidaya pertanian yang berkelanjutan. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi ini tidak hanya memberikan manfaat dari aspek lingkungan, tetapi juga memberikan nilai tambah dari aspek ekonomi dan sosial bagi masyarakat.

Panduan teknis ini disusun sebagai acuan dalam pelaksanaan pengolahan sampah dedaunan menggunakan EM4, mulai dari tahap persiapan bahan, pembuatan larutan aktivator, proses pengomposan, pemeliharaan, hingga pemanfaatan kompos yang dihasilkan. Diharapkan seluruh tahapan yang dijelaskan dalam panduan ini dapat diterapkan secara

konsisten sehingga diperoleh hasil yang optimal sesuai dengan prinsip-prinsip pengomposan yang baik.

Keberhasilan pengelolaan sampah organik tidak hanya ditentukan oleh teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh komitmen dan partisipasi seluruh pihak yang terlibat, baik pemerintah, kelompok tani, komunitas pengelola sampah, lembaga pendidikan, maupun masyarakat secara umum. Oleh karena itu, diperlukan upaya berkelanjutan dalam meningkatkan kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah berbasis sumber dan pemanfaatan kembali limbah organik menjadi sumber daya yang bermanfaat.

Akhirnya, melalui penerapan teknologi dekomposer EM4 pada sampah dedaunan, diharapkan dapat tercipta lingkungan yang lebih bersih dan sehat, berkurangnya beban sampah yang dibuang ke tempat pemrosesan akhir, serta meningkatnya penggunaan pupuk organik dalam mendukung pembangunan pertanian yang produktif, berdaya saing, dan berkelanjutan. Semoga buku panduan ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat dan memberikan kontribusi nyata dalam mendukung program pengelolaan lingkungan hidup dan pembangunan pertanian di Provinsi Bali maupun di wilayah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Higa, T. (1980). *Effective Microorganisms Concept*.

Hastuti, dkk. *Pembuatan Kompos Sampah Dapur dan Taman dengan Bantuan Aktivator EM4*. Jurnal Universitas Sebelas Maret

Prakusya, I.B. dan Astuti, D. *Pengaruh Penambahan Effective Microorganism (EM-4) terhadap Kualitas Kompos Pertanian*. (Jurnal Universitas Pahlawan)

Subula, R., Uno, W.D., dan Abdul, A. *Kajian tentang Kualitas Kompos yang Menggunakan Bioaktivator EM4 dan MOL*. (ResearchGate)

EM Indonesia. *Tentang EM4*. (EM4 Indonesia)