



S U R A T T U G A S

Nomor : 1662/UN25.3.2/PM/2019

Berdasarkan

NO	NAMA / NIP	PANGKAT / GOL	JABATAN	FAK / PS	KET
1.	Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph.D. NIP. 195212171980032001	Pembina Utama / IV.e	Profesor	Fakultas Pertanian	Ketua
2.	Pradiptya Ayu Harsita S.Pt., M.Sc. NIP. 760017033	Non PNS / Non	Tenaga Pengajar	Fakultas Pertanian	Anggota 1
3.	Dr. Suhartiningsih Dwi Nurcahyanti S.P., M.Sc. NIP. 197303252003122002	Penata / III.c	Lektor	Fakultas Pertanian	Anggota 2
4.	Dr. Ir. Sri Subekti, M.Si. NIP. 196606261990032001	Pembina TK.I / IV.b	Lektor Kepala	Fakultas Pertanian	Anggota 3

untuk melaksanakan kegiatan pengabdian pada masyarakat tentang :

**PENGEMBANGAN DESA SUMBER TENGAH KECAMATAN BINAKAL KABUPATEN
BONDOWOSO MENJADI SENTRA SINGKONG DAN UBI JALAR MENUJU MASYARAKAT "BEBAS
STUNTING"**

Bentuk Kegiatan :
Khalayak Sasaran :
Metode Penyampaian :
Lokasi Kegiatan : Kelurahan / Desa Sumber Tengah, Kecamatan Binakal, Kab. Bondowoso, Provinsi Jawa Timur
Waktu Pelaksanaan : S/d
Jumlah Dana : Rp. 30000000.00
Sumber Dana : Institusi

Demikian surat tugas ini diberikan untuk dapatnya digunakan sebagaimana mestinya dan setelah pelaksanaan kegiatan tugas ini yang bersangkutan harap menyerahkan laporan ke Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Jember sesuai dengan ketentuan.

Dikeluarkan di : Jember
Pada tanggal : 23 Mei 2019
Ketua LP2M



Prof. Dr. Yuli Witono, STP.,MP.
NIP. 196912121998021001

Tembusan kepada yth.:

-



LAPORAN AKHIR
PROGRAM PENGEMBANGAN DESA BINAAN



**PENGEMBANGAN DESA SUMBER TENGAH KECAMATAN BINAKAL
KABUPATEN BONDOWOSO MENJADI SENTRA SINGKONG DAN UBI JALAR
MENUJU MASYARAKAT “BEBAS STUNTING”**

Oleh:

Prof. Dr. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, M.S (NIDN: 0017125202)
Dr. Suhartiningsih Dwi Nurcahyanti, S.P, M.Sc (NIDN 0025037307)
Dr. Ir. Sri Subekti, M.Si (NIDN:00644294)
Pradipta Ayu Harsita (NIDN: 0028039101)

UNIVERSITAS JEMBER

2019

HALAMAN PENGESAHAN
HIBAH PENGABDIAN DESA BINAAN

Judul Penelitian/ Pengabdian : PENGEMBANGAN DESA SUMBER TENGAH
KECAMATAN BINAKAL KABUPATEN BONDOWOSO
MENJADI SENTRA SINGKONG DAN UBI JALAR MENUJU
MASYARAKAT "BEBAS STUNTING"

Nama KeRis : Pengelolaan Penyakit Tanaman Berkelanjutan (P2TB)

Ketua Peneliti :

a. Nama Lengkap : Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph.D.

b. NIP./NRP. : 195212171980032001

c. Jabatan Fungsional : Professor

d. Program Studi : Fak. Pertanian/Ilmu Pertanian (S3)

e. Nomor HP : 081331058640

f. Alamat surel (e-mail) : wiewiekwahyuni.faperta@unej.ac.id

Anggota (1) :

a. Nama Lengkap : Pradiptya Ayu Harsita S.Pt., M.Sc.

b. NIP./NRP. : 760017033

c. Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Anggota (2) :

a. Nama Lengkap : Dr. Suhartiningsih Dwi Nurcahyanti S.P., M.Sc.

b. NIP./NRP. : 197303252003122002

c. Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Anggota (3) :

a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Sri Subekti, M.Si.

b. NIP./NRP. : 196606261990032001

c. Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Usulan Tahun ke - : 1

Biaya Keseluruhan : Rp. 30.000.000

Biaya usulan tahun berjalan :

- Dana UNEJ : Rp. 30.000.000

- Dana institusi lain : Rp. 0 / In Kind tuliskan :

Biaya Yang Disetujui : Rp. 25.000.000



Mengetahui,
Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.
NIP. 196605061987021001

Jember, 07-12-2019
Ketua Peneliti,

Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS.,
Ph.D.
NIP. 195212171980032001



Mengetahui,
Ketua LP2M

Prof. Dr. Achmad Subagio, M.Agr., Ph.D.,
NIP. 196905171992011001



RINGKASAN

Desa Sumber Tengah, merupakan salah satu desa di kecamatan Binakal, Kabupaten Bondowoso dengan luas wilayah 245.816 ha dan jumlah penduduk 3.713 jiwa, didominasi usia produktif 16 s/d 49 tahun sejumlah 47,74%. Sebagian besar mata pencaharian masyarakat bergerak disektor pertanian baik sebagai petani maupun buruh tani dan berternak. Wilayah desa sebagian besar yaitu tanah kering (tegal) seluas 118.370 ha, tanah sawah 60.446 ha, pekarangan 12.194 ha dan sisanya merupakan pemukiman. Sebagian besar masyarakat berpendidikan SD. Luasnya lahan tegalan yang hampir 2 kali lipat lahan sawah menyebabkan sebagian besar penduduk menanam singkong dan ubi jalar sebagai produk utama sektor pertanian karena kedua komoditas ini cocok untuk tumbuh di lahan tegalan. Singkong selain dijual mentah juga banyak yang dibuat menjadi tape. Desa ini merupakan sentra tape di Bondowoso. Singkong asal daerah ini diyakini mempunyai kualitas yang baik sebagai bahan baku tape sehingga banyak diminati para pembeli dari luar daerah sehingga singkong dan tape menjadi produk unggulan desa. Namun produktivitas singkong masih rendah yaitu 17-20 ton/ha karena kondisi kesuburan tanah yang kurang mendukung. Sementara kotoran ternak yang melimpah di desa ini belum dimanfaatkan dengan baik sebagai pupuk organik yang dapat meningkatkan kualitas tanah. Peternak di desa ini mencapai 23,95% dan kotoran ternak ini potensial untuk dijadikan pupuk. Kondisi kesejahteraan masyarakat di desa tersebut masih tergolong rendah dan termasuk desa “merah/miskin” Beberapa masalah yang ada di masyarakat adalah kasus “stunting” yang cukup tinggi, sanitasi (MCK), masalah ketersediaan air bersih dan air untuk irigasi pertanian dan belum optimalnya produksi singkong. Kasus “stunting” yang tinggi yaitu mencapai 50 anak dari 200 balita yang terdata di Posyandu di desa ini terjadi karena rendahnya pengetahuan masyarakat tentang gizi dan rendahnya pendapatan masyarakat. Kegiatan dilakukan dalam dua tahun, tahun pertama tentang produksi bahan pembenah tanah dan tahun kedua produksi makan penunjang asupan gizi berbahan dasar ketela pohon dan ketela rambat. Hasil pengabdian tahun I yaitu: 1) Telah dilakukan penyuluhan tentang manfaat kotoran ternak, kompos, bakteri PGPR dan PGPF bagi tanaman, 2) Telah dilakukan praktek pembuatan kompos dari kotoran sapi, produksi massal PGPR dan PGPF, Pembuatan bahan pembenah tanah dari campuran kompos dan PGPR/PGPF, 3) Aplikasi bahan pembenah tanah, 4) Pengemasan produk bahan pembenah tanah, 5) Serah terima alat fermentor sederhana kepada kepala desa. Program ini telah memberikan dampak positif bagi masyarakat dengan meningkatnya pengetahuan, ketrampilan dan minat masyarakat untuk memproduksi pupuk organik plus sebagai bahan pembenah tanah. Program ini masih berjalan untuk mengamati efek dari pemberian bahan pembenah tanah terhadap pertumbuhan anaman ketela rambat dan singkong.

Kata kunci: bahan pembenah tanah, singkong, ubi jalar, ,Sumber Tengah, Binakal, Bondowoso

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan KaruniaNya sehingga laporan pelaksanaan Program pengabdian unggulan dengan judul “ **PENGEMBANGAN DESA SUMBER TENGAH KECAMATAN BINA KAL KABUPATEN BONDOWOSO MENJADI SENTRA SINGKONG DAN UBI JALAR MENUJU MASYARAKAT “BEBAS STUNTING”** Kegiatan ini merupakan salah satu tugas dosen dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada berbagai pihak atas terlaksananya program pengabdian ini. Ucapan terimakasih disampaikan kepada ketua LP2M Universitas Jember, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember, serta PPL, Kepala Desa Sumber Tengah, kec. Binakal Bondowoso Jawa Timur. ketua dan anggota kelompok Tani yang telah aktif mengikuti kegiatan ini sampai selesai.

Hasil kegiatan ini dituangkan dalam bentuk laporan kegiatan dan penulis menyadari adanya kekurangan dalam penyusunannya. Kritik serta saran untuk kesempurnaannya sangat diharapkan dari berbagai pihak dan semoga kegiatan dan laporan ini bermanfaat.

Jember, 28 Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	1
HALAMAN PENGESAHAN	2
RINGKASAN	4
PRAKATA	5
DAFTAR ISI	6
DAFTAR GAMBAR	7
DAFTAR LAMPIRAN	7
BAB 1. PENDAHULUAN	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	10
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENGABDIAN	12
BAB 4. METODE PENGABDIAN	13
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	15
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	20
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Produk bahan pembenah tanah Pupuk Organik Plus	28

DAFTAR GAMBAR

1. Pertanaman singkong, ubi jalar dan hasil panennya di desa Sumber Tengah, kecamatan Binakal, bondowoso	4
2. A) Jalan menuju desa Sumber Tengah bertuliskan “sentra tape 100 m” dan B) Jalan masuk ke balai desa Sumber Tengah bertuliskan “Sentra Tape” kabupaten Bondowoso	5
3. Mekanisme PGPR	8
4. Proses dekomposisi	9
5. Penyuluhan manfaat kotoran ternak, kompos, dan bakteri PGPR dan PGPF bagi tanaman	15
6. Pembuatan kompos dari kotoran sapi	17
7. Produk Bahan Pembenh tanah (Pupuk Organik Plus)	19
8. Aplikasi bahan pembenh tanah pada lahan ketela rambat	20
9. Serah terima alat fermentor sederhana dan produk bahan pembenh tanah kepada Kepala desa oleh ketua tim pengabdian masyarakat Bina Desa	22

DAFTAR GRAFIK

1. Pengetahuan petani tentang manfaat pupuk organik	23
2. Pengetahuan petani tentang bakteri PGPR dan manfaatnya	25
3. Keinginan petani untuk membuat pupuk organik plus	27

DAFTAR LAMPIRAN

1. Materi Penyuluhan	35
2. Foto produk pupuk organik Plus	36
3. Artikel Publikasi	37

BAB I. PENDAHULUAN

Desa Sumber Tengah merupakan salah satu desa di kecamatan Binakal kabupaten Bondowoso dengan luas wilayah 245.816 ha. Wilayah tersebut sebagian besar yaitu tanah kering (tegal) seluas 118.370 ha, tanah sawah 60.446 ha, pekarangan 12.194 ha dan sisanya merupakan pemukiman. Jumlah penduduk desa 3.713 jiwa dan yang mendominasi adalah usia produktif usia 16 s/d 49 tahun sejumlah 47,74%. Sebagian besar mata pencaharian penduduk adalah di sektor pertanian yaitu budidaya tanaman dan peternakan. Petani sejumlah 22,70 %, buruh tani 32,10 % dan peternak 23,92 %. Sebagian besar penduduk berpendidikan sekolah dasar, tidak tamat SD sejumlah 142 orang dan tamat SD 495 orang (Anonim.2018a).

Berdasarkan kondisi wilayah desa yang didominasi oleh lahan tegalan yaitu hamper dua kali lipat dibandingkan lahan sawah menyebabkan masyarakat banyak yang menanam singkong dan ubi jalar. Kedua tanaman ini cukup menjanjikan bagi masyarakat sebagai sumber pendapatan karena tanaman ini dapat hidup pada tanah tegalan yang kondisinya kurang subur dengan produktivitas hanya 17-20 ton/ha. Tidak semua tanaman dapat tumbuh dengan baik pada lahan tegalan dan kedua tanaman tersebut cukup dapat beradaptasi. Meskipun demikian kondisi tanah tersebut harus tetap dijaga bahkan ditingkatkan kesuburannya agar pertumbuhan singkong dan ubi jalar dapat optimal sehingga produksi meningkat. Kedua tanaman ini menjadi tumpuan dan harapan masyarakat sebagai sumber pendapatan yang menopang kebutuhan keluarga. Saat ini

singkong dan ubi jalar ini menjadi produk unggulan desa selain dijual dalam kondisi segar, sebagian diolah menjadi tape. Banyak produsen tape di desa ini sehingga desa ini dikenal sebagai sentra tape. Singkong dari desa ini terkenal baik kualitasnya dan diminati oleh pembeli dari luar daerah.



Gambar 1. Pertanaman singkong, ubi jalar dan hasil panennya di desa Sumber Tengah, kecamatan Binakal, bondowoso



Gambar 2. A) Jalan menuju desa Sumber Tengah bertuliskan “sentra tape 100 m” dan B) Jalan masuk ke balai desa Sumber Tengah bertuliskan “Sentra Tape” kabupaten Bondowoso

Masyarakat di desa ini banyak yang mempunyai ternak bahkan 23,95% merupakan peternak sapi dan kambing. Kotoran dari ternak tersebut hanya ditumpuk begitu saja sehingga menimbulkan bau yang sangat tidak sedap apalagi jika musim penghujan. Kotoran ternak belum banyak dimanfaatkan dengan baik sebagai pupuk organik bagi budidaya singkong. Padahal ini merupakan sumber hara dan bahan organik yang baik bagi tanaman. Masyarakat masih kurang mempunyai pengetahuan dan ketrampilan dalam menangani kotoran ternak menjadi pupuk organik yang kaya unsur hara yang diperkaya dengan bakteri PGPR (*Plant Growth Promoting Bacteria*).

Desa ini termasuk desa “merah / miskin” dengan kompleksitas permasalahan yang ada dalam bidang ekonomi, sosial, kesehatan, pendidikan dan lingkungan. Masyarakat belum sepenuhnya berperilaku hidup sehat seperti kebiasaan MCK di sungai, pola makan yang belum memenuhi standart gizi, kurang menjaga kebersihan lingkungan. Kasus “stunting” didesa ini cukup tinggi yaitu dari 200 balita terdapat 50 balita diantaranya terindikasi masuk kategori “stunting” (Jayadi, 2019). Hal tersebut disebabkan karena perekonomian masyarakat yang masih

tergolong rendah sehingga kemampuan untuk pemenuhan standart gizi keluarga rendah, selain itu juga karena rendahnya pengetahuan masyarakat tentang arti penting gizi bagi wanita remaja, ibu hamil dan balita. Sebagian besar pendidikan masyarakat desa ini adalah SD sehingga memang kurang bisa mengakses pengetahuan tentang arti penting gizi bagi tumbuh kembang anak. Masyarakat juga kurang mempunyai ketrampilan dalam membuat pangan bernilai gizi dengan bahan baku singkong dan ubi jalar untuk menambah nilai gizi anak-anak Balita.

Rendahnya pendapatan masyarakat yang sebagian besar petani salah satunya karena belum optimalnya roduksi singkong dan ubi jalar yang baru mencapai 17-20 ton/ha. Produksi singkong yang baik bisa mencapai 40-60 ton/ha. Hal tersebut terjadi karena beberapa sebab dan salah satu factor dominan adalah tanah kering dan tegalan yang dari sisi kesuburan memang rendah. Hal tersebut menyebabkan tanah akan semakin miskin unsur hara dan tekstur tanahnya semakin tidak baik apabila tidak dilakukan pemupukan dengan baik. Meskipun petani juga melakukan pemupukan baik pupuk kandang maupun pupuk kimia, namun kenyataannya produksi singkong masih belum optimal karena input pupuk yang diberikan belum seimbang dengan hara yang terambil oleh tanaman.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk mengembalikan kesuburan tanah, petani melakukan pemupukan dengan pupuk kandang 10 ton/ha, urea 100 kg/ha dan NPK 200 kg/ha (Suwito, 2019). Pemupukan yang dilakukan petani masih kurang dibandingkan dengan unsur hara yang terambil oleh singkong selama satu musim tanam. Dosis pupuk pada lahan singkong adalah Urea 120 – 300 kg/Ha, TSP 30 – 75 kg/Ha, KCL 50 – 125 kg/Ha dan pupuk organic 15-20 ton/ha. (Azzamy, 2017). Hal tersebut menyebabkan kualitas` tanah semakin menurun dan produktivitas singkong juga masih belum optimal. Produksi singkong yang baik dapat mencapai 40-60 ton/ha.

Bahan pembenah tanah memiliki beberapa manfaat, diantaranya memperbaiki sifat-sifat tanah, memperbaiki struktur tanah, sehingga air akan dapat tertahan lebih lama di dalam tanah, menghalangi evaporasi pada tanah, sehingga tanaman tidak akan banyak kehilangan air, mempengaruhi kapasitas lapang dan pertumbuhan tanaman, mengoptimalkan pemberian pupuk di dalam tanah, meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman, meningkatkan pH tanah (Fitriyantini,2017). Menurut Arifandi dkk (2017), pupuk organic dari kotoran hewan

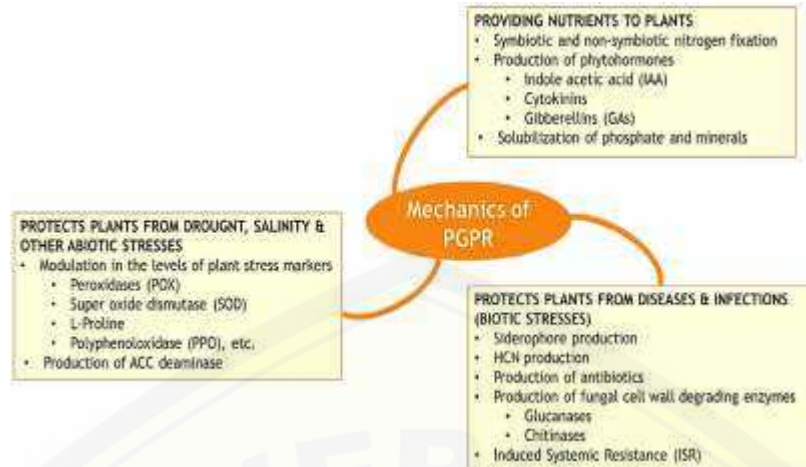
mengandung unsur hara mikro (Fe, Mn, Zn), material ikutan, rasio C/N, kandungan logam berat dan karakteristik biologi yang sesuai dengan standar SNI 2011.

Dalam dunia pertanian dikenal berbagai macam bakteri, baik bakteri menguntungkan maupun bakteri yang merugikan. Bakteri merugikan misalnya bakteri *Pseudomonas solanacearum* yang menyebabkan layu bakteri dan bakteri *Xanthomonas oryzae* yang menyebabkan penyakit hawar bakteri. Sedangkan bakteri yang menguntungkan misalnya *Lactobacillus* sp., *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas* sp., *Salmonella liquefaciens* dan *Rhizobium leguminosarum*. PGPR (**Plant Growth Promoting Rhizobakter**) merupakan sejenis bakteri menguntungkan yang hidup dan berkembang biak disekitar perakaran tanaman. Bakteri tersebut hidup secara berkoloni disekeliling area perakaran yang keberadaannya sangat menguntungkan bagi tanaman.

Bakteri ini memberi keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhan tanaman. Kelompok bakteri tersebut disebut dengan PGPR (**Plant Growth Promoting Rhizobakteri**) atau RPTT (**Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman**), yang merupakan kelompok bakteri agresif yang berada disekitar rizosfir (perakaran).

PGPR atau RPTT berpengaruh terhadap tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruhnya secara langsung adalah kemampuannya menyediakan dan memobilisasi penyerapan berbagai macam unsur hara dan mengubah konsentrasi fitohormon pemacu tumbuh. Sementara keuntungan tidak langsungnya adalah kemampuannya menekan aktifitas patogen dengan menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit seperti antibiotik.

Keefektifan dari penggunaan bakteri ini selain ditinjau dari sifatnya yang dapat melarutkan fosfat (Sutariati et al., 2006) dan menghasilkan hormon pemacu pertumbuhan (Sutariati, 2010) juga ditinjau dari kemampuan bakteri *Bacillus subtilis* yang lebih adaptif pada perubahan lingkungan (Dijl dan Hecker, 2013) dan mampu bertahan hidup lebih lama daripada bakteri *Pseudomonas fluorescens* (Sallam et al., 2013).



Gambar 3. Mekanisme PGPR

Penggunaan komposisi bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus subtilis* dengan populasi sebesar 10⁹ cfu/ ml dapat mempercepat pertumbuhan tanaman bud chip tebu varietas PS 882 dibandingkan dengan pertumbuhan bud chip tebu yang tidak diberikan bakteri tersebut, sedangkan perbedaan komposisi dari kedua bakteri tersebut memberikan pertumbuhan yang hamper sama.

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT

3.1 Tujuan pengabdian tahun I :

1. Meningkatkan pengetahuan petani tentang mamfaat bahan pembenah tanah yang berbahan dasar kompos kotoran sapi yang diperkaya PGPR dan PGPF
2. Meningkatkan ketrampilan petani dalam memproduksi bahan pembenah tanah dan aplikasinya
3. Meningkatkan pertumbuhan dan produksi singkong dan ketela rambat
3. Meningkatkan wawasan petani tentang nilai jual dari produk bahan pembenah tanah

3.2 Manfaat pengabdian :

Pengabdian ini diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan meningkatnya produksi singkong dan ketela rambat serta terbuka usaha baru produksi bahan pembenah tanah.

BAB 4. METODE PELAKSANAAN

Tahapan dalam melaksanakan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi yaitu belum optimalnya produksi dan kasus “stunting” terbagi dalam 2 tahun :

1. Tahun pertama : Pembuatan bahan pembenah tanah

Bahan pembenah tanah dibuat dengan memanfaatkan bahan dasar kotoran ternak yang tersedia banyak di desa Sumber Tengah yang akan diperkaya dengan bakteri PGPR untuk memperbaiki kualitas tanah.

Metode pelaksanaannya dengan mengadakan 1) penyuluhan tentang manfaat bahan pembenah tanah dan bakteri PGPR, 2) Praktek pembuatan bahan pembenah tanah, 3) Aplikasi bahan pembenah tanah dan 4) Evaluasi hasil aplikasi terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi.

1. Penyuluhan tentang manfaat bahan pembenah tanah berbahan dasar kotoran ternak bagi tanaman

Materi tentang peranan mikrobia dekomposer dalam merombak senyawa kompleks (kotoran ternak) menjadi senyawa sederhana (unsur hara) yang siap untuk dimanfaatkan oleh tanaman. Selain itu tentang peranan bakteri PGPR sebagai pemacu pertumbuhan tanaman sekaligus melindungi tanaman dari penyakit akan dijelaskan untuk memberikan pemahaman kepada petani

2. Pelatihan tentang cara membuat bahan pembenah tanah

Bahan yang di perlukan untuk membuat kompos dari kotoran sapi antara lain adalah : Kotoran sapi : 80 – 83%, Serbuk gergaji (bisa sekam, jerami padi dll) : 5%, Bahan pemacu mikroorganismenya : 0.25%, Abu sekam : 10% Kalsit/kapur : 2%, dan EM4 (bahan pemacu mikroorganismenya yang merupakan stimulan untuk pertumbuhan mikroba). **Cara pembuatan bokashi dari kotoran sapi :** 1) Campur semua bahan yang diperlukan untuk pembuatan kompos, yaitu kotoran sapi, serbuk gergaji, abu dan kapur secara merata. Lalu tumpukkan ditempat yang ternaungi dari sinar matahari dan hujan secara langsung. Akan lebih baik kalau ditumpuk ditempat pembuatan kompos yang khusus. Biarkan kompos selama 1 hari. 2) Aduk tumpukan kompos lalu disirami dengan EM4 yang telah dicampur dengan air, aduk hingga merata dan tumpuk lagi dengan ketinggian 80 cm, 3) Tumpukan dibiarkan terbuka selama 7 hari.

Tetapi harus tetap dijaga agar terhindar dari panas dan hujan. Pada hari ke 7, tumpukkan harus dibalik agar suplay oksigen dapat masuk kedalam bahan secara merata. Oksigen diperlukan untuk aktivitas mikroba. Selanjutnya pembalikan bahan dilakukan 3 hari sekali., 4) Aktivitas mikroba dapat ditandai dengan adanya peningkatan suhu. Biasanya, peningkatan suhu akan terjadi menjelang hari ke 8 hingga hari ke 21 hari ke 28 suhu akan menurun kembali. Kenaikan suhu yang terjadi dapat mencapai 300oC. Suhu yang tinggi ini akan membuat kompos menjadi steril dari bibit gulma dan bakteri patogen, 5) Campuran kotoran sapi tersebut telah menjadi kompos jika suhu sudah netral dan warnanya menjadi hitam kecoklatan.



Gambar 4. Proses dekomposisi

Bokashi yang sudah jadi selanjutnya ditambah dengan suspensi bakteri PGPR yang ditambah 0,5% molase dan selanjutnya dicampur dengan bokashi sampai kondisi kelembaban 30% dan diinkubasikan selama 3 hari. Bahan pembenah tanah siap diaplikasikan.

c. Aplikasi bahan pembenah tanah

Aplikasi dilakukan di lahan demplot pertanaman singkong dan ubi jalar dengan perlakuan aplikasi dosis 10 ton/ha, 15 ton/ha dan 20 ton/ha. Sebagai pembanding adalah dengan aplikasi pupuk kandang yang biasa dipakai petani. Cara budidaya yang lain mengikuti kebiasaan petani di desa Sumber Tengah dengan perlakuan aplikasi dosis 10 ton/ha, 15 ton/ha dan 20 ton/ha. Sebagai pembanding adalah dengan aplikasi pupuk kandang yang biasa dipakai petani. Evaluasi terhadap program ini adalah dengan melihat pertumbuhan dan produksi singkong dan ubi jalar.

Dalam kegiatan ini kelompok tani yang ada di desa dilibatkan dalam semua kegiatan dengan pendampingan PPL dan aparat desa. Evaluasi terhadap program ini adalah dengan melihat hasil aplikasi terhadap produksi singkong dan ubi jalar. Keberlanjutan program ini bisa dipantau dan dievaluasi melalui koordinasi dengan pemerintah desa dan petugas PPL.

BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Tahun I:

1. Penyuluhan tentang manfaat bahan pembenah tanah berbahan dasar kotoran ternak bagi tanaman dan manfaat PGPR dan PGPF

Kegiatan penyuluhan dilaksanakan di desa Sumber Tengah Kecamatan Binakal, kabupaten Bondowoso arah utara dari kampus Fakultas pertanian Universitas Jember. Mitra dalam kegiatan ini adalah desa tersebut dengan kepala desa Bapak John Jayadi. Penyuluhan dihadiri oleh anggota kelompok tani, PPL, coordinator BPP Binakal, sekretaris desa, kepala desa dan kasun dan warga desa baik para Bapak maupun Ibu.

Penyuluhan dilakukan dengan memberikan materi tentang 1) Manfaat kotoran ternak bagi tanaman, 2) Manfaat kompos berbahan dasar kotoran ternak bagi tanaman dan proses pembuatannya, 3) Peranan PGPR dan PGPF bagi tanaman, 4) Nilai ekonomis dari bahan produk pembenah tanah. Materi disampaikan oleh tim sesuai dengan kompetensinya.

Kelompok tani ini sangat antusias demikian juga bagi petugas pertanian yaitu PPL dan coordinator BPP, karena dalam materi penyuluhan ini ada materi yang belum pernah diperoleh yaitu peranan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteri* dan *Plant Growth Promoting Fungi*) bagi tanaman. Pembuatan pupuk kompos pernah dilakukan namun penambahan PGPR dan PGPF tersebut merupakan inovasi baru dan menginspirasi petani dan petugas pertanian.



Gambar 5. Penyuluhan manfaat kotoran ternak, kompos, dan bakteri PGPR dan PGPF bagi tanaman

2. Pelatihan Pembuatan Kompos dan Perbanyakkan PGPR dan PGPF

Pelatihan pembuatan kompos dengan mikrobia dekomposer Biokompos dilaksanakan di tempat yang sama dengan penyuluhan. Kompos dibuat dengan memanfaatkan kotoran sapi dari milik warga. Bahan yang digunakan adalah kotoran sapi sebanyak 1 ton dengan Biokompos 2 liter. Kotoran sapi diaduk dengan cangkul dan selanjutnya ditambah dengan Biokompos yang telah dilarutkan dalam air sumur. Penambahan dengan cara disemprotkan secara merata sambil diaduk. Hal ini dilakukan agar mikrobia decomposer bisa tersebar merata dan dapat mendekomposisi kotoran sapi. Proses selanjutnya adalah inkubasi yang dilakukan dengan cara menutup kotoran ternak yang telah dicampur biokompos dengan terpal. Inkubasi dilakukan selama 1 minggu dan dalam kurun waktu tersebut dibuka dua kali dan kotoran tersebut dibalik dengan cangkul untuk memberikan aerasi dan mencegah adanya suhu yang terlalu tinggi dan panas.

Pelatihan perbanyakkan PGPR dan PGPF dengan cara merebus 4 kg kedelai untuk diambil airnya dan selanjutnya ditambahkan dengan molase 2 liter untuk dijadikan volume 40 liter. Setelah dingin larutan tersebut dimasukan dalam jurigen volume 25 liter sebanyak 2 jurigen. Masing-masing jurigen diinokulasi dengan PGPR dan PGPF dan selanjutnya dihubungkan dengan rangkaian fermentor sederhana dan diinkubasikan selama 7 hari. Air rebusan kedelai dan molase merupakan nutrisi bagi mikroorganisme dan rangkaian fermentor tersebut didesain untuk memberikan aerasi agar mikroorganisme dapat melakukan pertumbuhan.





Gambar 6. Pembuatan kompos dari kotoran sapi

Hasil pembuatan kompos dengan penambahan mikrobia dekomposer dalam Biokompos membuat proses pengomposan lebih cepat yaitu selama satu minggu kompos sudah jadi yang ditandai dengan suhunya sudah netral dan warnanya hitam kecoklatan serta strukturnya yang remah. Pupuk kompos siap diaplikasikan pada tanaman ketela pohon dan ketela rambat. Produk bahan pembenah tanah berupa pupuk organik Plus juga bisa dikemas yang baik dan diberi label menjadi produk yang layak jual dan punyai nilai ekonomis tinggi. Hal tersebut dapat membuka lapangan kerja baru dan sumber pendapatan bagi warga setempat. Kotoran ternak cukup melimpah di desa tersebut karena pemilik ternak cukup banyak.



Gambar 7. Produk Bahan Pembenah tanah (Pupuk Organik Plus)

3. Aplikasi Bahan pembenah Tanah

Bahan pembenah tanah berupa pupuk organik Plus diaplikasikan pada lahan pertanian ketela rambat yang sudah membentuk umbi dengan umur 2 bulan setelah tanam. Sebenarnya pemberian tersebut akan sangat baik pada saat pengolahan tanah untuk memudahkan dalam aplikasi yaitu dicampur dengan tanah, selain itu mikroorganisme untuk bisa aktif dan memainkan

perannya secara maksimal memerlukan waktu. Pemberian ketika tanaman sudah membentuk umbi mungkin tidak terlalu kelihatan efeknya namun untuk pertanaman berikutnya akan sangat baik. Pada saat pelaksanaan pengabdian, kondisi pertanaman ketela rambat di desa tersebut memang sudah berumur 2 bulan sehingga aplikasi tidak bisa dilakukan di awal. Aplikasi dilakukan dengan cara menempatkan pupuk organik pada bagian pangkal batang dan dilakukan pada sore hari. Hal tersebut diharapkan mikroorganismenya PGPR dan PGPF agar berkembang di perakaran tanaman dan dalam kondisi terlindung.



Gambar 8. Aplikasi bahan pembenah tanah pada lahan ketela rambat

4. Penyerahan Alat fermentor Sederhana dan Produk Bahan Pembenah Tanah pada Kepala Desa Sumber Tengah, Kecamatan Binakal Kabupaten Bondowoso

Alat fermentor sederhana merupakan alat yang akan sangat bermanfaat untuk memperbanyak mikrobia. Alat tersebut sederhana namun memberikan manfaat yang besar. Alat tersebut diserahkan pada Kepala Desa dengan harapan dapat dimanfaatkan oleh warga untuk produksi bahan pembenah tanah. Produk bahan pembenah tanah berupa pupuk organik plus yang telah dikemas menarik untuk merangsang masyarakat untuk memproduksinya. Pupuk organik Plus tersebut mempunyai nilai ekonomis jika dikemas dengan baik dan dipasarkan.



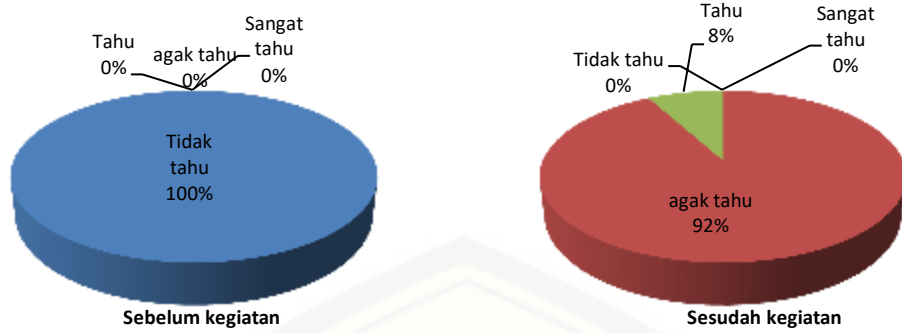
Gambar 9. Serah terima alat fermentor sederhana dan produk bahan pembenah tanah kepada Kepala desa oleh ketua tim pengabdian masyarakat Bina Desa

5. Hasil Kuesioner tentang pelaksanaan kegiatan

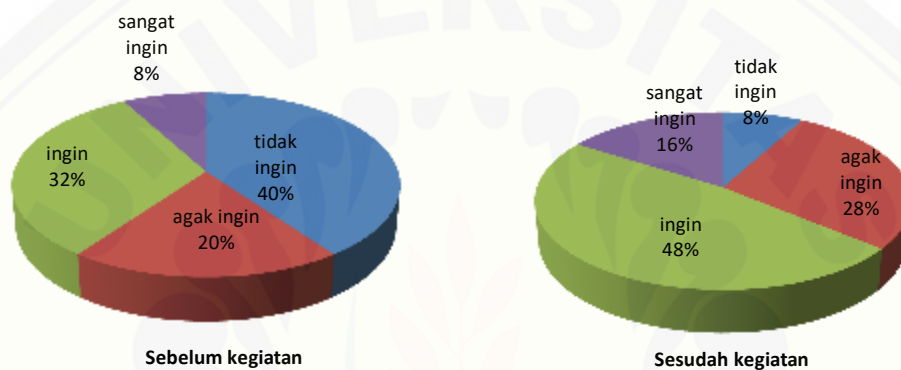
Berikut adalah hasil kuisisioner yang diberikan pada petani sebanyak 25 orang tentang pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Berdasarkan hasil pada diagram di bawah ini (Diagram 1) menunjukkan secara umum semua masyarakat tahu tentang pupuk organik, namun peningkatan pengetahuan masyarakat tentang manfaat pupuk organik setelah dilakukan kegiatan. Masyarakat belum ada yang mengenal tentang bakteri PGPR dan manfaatnya termasuk petugas pertaniannya. Hal tersebut terlihat dari diagram 2. Kegiatan ini cukup memberikan pengetahuan bagi masyarakat tentang apa itu PGPR dan manfaatnya bagi tanaman. Masyarakat Selama ini memang ada yang selalu membuat pupuk organik kompos dari kotoran ternak, namun sebagian besar kurang berminat karena kurangnya motivasi dan merasa rumit pembuatannya. Hasil survey dari responden menunjukkan bahwa kegiatan ini mampu memotivasi masyarakat untuk berkeinginan membuat pupuk organik plus.



Grafik 1. Pengetahuan petani tentang manfaat pupuk organik



Grafik 2. Pengetahuan petani tentang bakteri PGPR dan manfaatnya



Grafik3. Keinginan petani untuk membuat pupuk organik plus

Berdasarkan hasil kegiatan diatas menunjukkan bahwa masyarakat khususnya petani di desa tersebut sangat membutuhkan kehadiran pendampingan yang intensif untuk bisa memotivasi dan sekaligus memberikan petunjuk dan memantau dalam membuat pupuk organik plus. Selama kegiatan berlangsung tampak petani berantusias menerima pengetahuan berupa materi dan ketrampilan berupa praktek.

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Melalui program pengabdian Desa Binaan ini, masyarakat di desa Sumber Tengah, kecamatan Binakal, kabupaten Bondowoso dapat membuat pupuk organik plus yang dapat meningkatkan nilai manfaat dari kotoran ternak yang selama ini belum banyak dimanfaatkan. Pupuk organik Plus dapat diaplikasikan pada lahan pertanaman singkong dan ubi jalar untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan produksi, juga dapat membuka peluang usaha penjualan pupuk organik plus dalam kemasan yang menarik dengan nilai jual yang lebih tinggi.

5.2 Saran

Program kegiatan seperti ini mendapat respon yang baik dari petani dan sangat bermanfaat sehingga perlu adanya keberlanjutan program dan juga perlu dilakukan di tempat-tempat yang lain. Perlu adanya dukungan dari semua pihak untuk bisa bekerjasama dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA


- Anonim. 2014. Cara Membuat Kompos dari Kotoran Sapi. <https://imamrogersi11.wordpress.com/2015/03/26/cara-membuat-kompos-dari-kotoran-sapi/>
- Anonim. 2013. Kompos dari Kotoran Sapi. <http://ternakdanburung.blogspot.co.id/2016/10/cara-membuat-kompos-kotoran-sapi-paling.html>
- Beneduzi, A, A. Ambrosini & L.,M.P. Passaglia. 2012. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Their potential as antagonists and biocontrol agents. *Genetics and Molecular Biology*, 35, 4 (suppl), 1044-1051
- Bellishree, K. Girija Ganeshan, Ramachandra, YL. Archana, S Rao and Chethana, BS. 2014 .Effect of plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) on germination, seedling growth and yield of tomato. *International Journal of Recent Scientific Research*. Vol. 5, Issue, 8, pp.1437-1443,


- Bhattacharyya, P.N• , D. K. Jha. 2012. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. *World J Microbiol Biotechnol* .28:1327–1350
- Nurchayanti. S.D, T. Arwiyanto, D. Indradewa, J. Widada. 2013. Isolasi dan Screening *Bacillus* dan *Pseudomonas fluorescens* dari perakaran penyambungan tomat. *Jurnal Berkala Ilmia Pertanian, UNEJ*
- Anelise Beneduzi, Adriana Ambrosini and Luciane M.P. Passaglia (2012). Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR): Their potential as antagonists and biocontrol agents
Anelise Beneduzi, Adriana Ambrosini and Luciane M.P. Passaglia . *Genetics and Molecular Biology*, 35, 4 (suppl), 1044-1051 (2012)
- Sallam, N.A., S.N. Riad, M.S. Mohamed, A.S. El-eslam. 2013. Formulations of *Bacillus* spp. and *Pseudomonas fluorescens* For Biocontrol of Cantaloupe Root Rot Caused by *Fusarium solani*. *J. of Plant Protection Research*. 53(3) : 295-300.
- Sutariati, G.A.Kade. 2010. Kajian Budidaya Sayuran Bayam Organik Berbasis Pemanfaatan Rizobakteri Indigenus Sulawesi Tenggara. *WartaWiptek*. 18(2) : 64-69.
- Sutariati, G.A., Widodo, Sudarsono dan S. Ilyas. 2006. Pengaruh Perlakuan Rizo-bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman terhadap Viabilitas Benih serta Pertumbuhan Bibit Tanaman Cabai. *Buletin Agronomi*. 34(1) : 46 – 54. Syamsuddin dan M. Abduh. 2013. Daya

LAMPIRAN

1. Materi Penyuluhan

a) Manfaat kotoran ternak dan kompos

<p>Limbah Peternakan dan Manfaatnya</p> 	<p>Pengertian Limbah Peternakan</p> <ul style="list-style-type: none">•Limbah peternakan : semua sisa buangan dan kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan (padat, cair, gas, sisa pakan).•Limbah ternak : hasil samping ternak yang diperoleh dari sisa metabolisme ternak dan kegiatan usaha peternakan (misal pemeliharaan ternak, rumah potong hewan, pengolahan produk ternak).	<p>Jenis Limbah Ternak dan Peternakan</p> <ul style="list-style-type: none">•Limbah padat : berbentuk padatan (feses ternak, ternak yang mati, bi perit dari peternakan ternak).•Limbah cair : semua limbah yang berbentuk cairan (urine, air dari pemecahan silo, air manen).•Limbah gas : semua limbah gas (gas methane).•Limbah usaha peternakan : sisa pakan, limbah, kulit telur, lemak, darah, bulu, kakor, tulang, tanduk.
<p>Kotoran Ternak</p> <p>Sapi</p> <ul style="list-style-type: none">• Satu ekor sapi dapat menghasilkan limbah padat dan cair sebesar 15-30 kg/ekor/hari. <p>Kambing</p> <ul style="list-style-type: none">• Satu ekor kambing dapat menghasilkan limbah padat dan cair sebesar 1,13 kg/ekor/hari.	<p>Unsur Hara pada Kotoran Ternak</p> <p>Komposisi hara pada masing-masing kotoran hewan berbeda bergantung pada jumlah dan jenis makanannya, jenis dan umur hewan, penyiripanan dan pengolahan kotoran ternak.</p>	<p>Unsur Hara Makro pada Feses Ternak</p> <ul style="list-style-type: none">• Nitrogen (N) Unsur yang paling berlimpah di atmosfer dan dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Fungsi nitrogen untuk pembentukan senyawa-senyawa protein dalam tanaman• Fosfor (P) Unsur hara esensial yang berperan bag pertumbuhan tanaman• Kalium (K) Unsur mineral penting yang yang berperan besar dalam proses pertumbuhan tanaman

<p style="text-align: center;">Unsur Mikro pada Feses Ternak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protein • Lemak • Babas ektrak tepa sibogen (BETS) • Vitamin • Mineral • Mikroorganisme (bakteri) 	<p style="text-align: center;">Unsur Mikro pada Feses Ternak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protein • Lemak • Babas ektrak tepa sibogen (BETS) • Vitamin • Mineral • Mikroorganisme (bakteri) 	<p style="text-align: center;">Unsur Hara pada Urin Ternak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urine mengandung sejumlah unsur-unsur mineral (S, P, K, Cl, dan Na) dalam jumlah bervariasi yang dipengaruhi oleh jenis dan makanan ternak, aktivitas ternak, suhu eksternal, konsumsi air, keadaan fisiologi dan lain-lain. • Urine terdiri atas 90-95% air. Unsur dalam urine adalah bahan padat utama yang jumlahnya >70% nitrogen dalam urine.
<p>• Urin sapi mengandung zat perangsang tumbuh tanaman.</p> <p>• Banya yang khas, urin sapi dapat mencocokkan darangnya berbagai hama tanaman, sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman serangga.</p>	<p style="text-align: center;">Dampak dari Limbah Ternak dan Peternakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghasilkan bau yang tidak sedap • Mencemari lingkungan (air, udara, tanah, suara) • Mengganggu pemandangan • Menjadi media berkembang biaknya bibit penyakit • Sempat penyebar penyakit (penyakit mulut) 	<p style="text-align: center;">Pentingnya Pengolahan Limbah Ternak dan Peternakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limbah feses dan urine banyak dimanfaatkan sebagai pupuk tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Hal ini tidak boleh dilakukan karena feses dan urine masih panas, sehingga bisa mengganggu pertumbuhan tanaman. • Feses dan urine yang tidak diolah menjadi pupuk akan lebih lama terurai sehingga penyerapan pada tanaman lambat. • Padatan, limbah ternak masih mengandung nutrisi esnsial yang potensial untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman.
<p style="text-align: center;">Pemanfaatan Limbah Ternak dan Peternakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pakan dan media cacing tanah • Pupuk organik • Slagi • Reklamasi • Pembangkit listrik • Pakan ternak • Batu bata • Bahan pakan ternak 	<p style="text-align: center;">MANFAAT PENGOLAHAN LIMBAH TERNAK DAN PETERNAKAN</p> <p>Ekonomi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan lapangan kerja • Biaya pengolahan murah dan terjangkau • Sebagai penghasilan tambahan <p>Sosial Budaya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan ekonomi rumah tangga dan kesejahteraan • Mengurangi pengangguran • Membudayakan rasa cinta lingkungan • Meningkatkan kesehatan • Menjaga kelestarian lingkungan (go-green) 	

b) Pembuatan kompos organik dari kotoran ternak

Pembuatan kompos organik yg diperkaya sebagai bahan bebenah tanaman

WS WAHYUNI
FAKULTAS PERTANIAN UNEJ

Manfaat Pupuk Kompos dari KOHE

1. Memperbaiki struktur tanah berlempung sehingga menjadi ringan.
2. Memperkuat daya ikat tanah berpasir sehingga tanah tidak berderai.
3. Menambah daya ikat tanah kepada air dan unsur-unsur hara tanah.
4. Memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah.
5. Memiliki unsur hara yang lengkap (jumlahnya tergantung dari bahan pembuat pupuk kompos).
6. Membantu proses pelapukan bahan mineral.
7. Memberikan ketersediaan bahan makanan untuk mikroba.
8. Menurunkan aktivitas mikroorganisme merugikan.

Cara membuat kompos dari KOHE

- 5 tutup botol EM₄ diaktifkan dulu dg menambah air gula (1/2 kg gula digodok dg 10 L air) simpan 1-2 hari sampai bau spt bau tapai
- Bersihkan tanah yang akan di gunakan sebagai tempat fermentasi dg membuat lubang di tanah
- Lokasi yang akan di jadikan tempat fermentasi sebaiknya memiliki atap, ternaungi dan tidak terkena sinar matahari atau hujan secara langsung.
- Tumpahkan 5 karung kotoran dari ternak kedalam lubang
- Tambahkan 1/2 karung sekam, lalu aduk hingga rata

- Aduk larutan EM-4 / dekomposer hingga tercampur rata lalu tuang kedalam gembor
- Siramkan campuran kotoran hewan dan sekam dengan larutan EM-4/Super Degra/Star dex sedikit demi sedikit hingga tercampur rata dan kotoran hewan menjadi basah
- Jika air larutan tidak cukup, tambahkan air biasa.
- Penyiraman di rasa cukup jika campuran kohe + sekam terlihat memel atau kalau di kepal tidak keluar air dan kalau kepalan di lepas tidak hancur



Tumpukan KOHE



Kompos jadi/matang

lanjutan

- Kumpulkan campuran kotoran hewan dan sekam dan sedikit kapur hingga membentuk gundukan.
- Siram gundukan dengan cairan PGPR sampai rata
- Tutup gundukan dengan terpal plastik agak rapat agar mikrobia (semi aerobik) bekerja mengomposkan bahan
- Tunggu hingga 4-7 hari sebelum campuran kotoran hewan benar-benar menjadi pupuk organik.
- Selama proses fermentasi amati suhu campuran. Jika terlalu panas, buka tutup plastik tapi jangan di aduk. Setelah suhu agak turun, aduk dan tutup dg plastik lagi.
- Kompos yg telah jadi/matang mempunyai ciri-ciri tektur KOHE yang semula mengumpal menjadi gembur seperti butir-butir tanah.
- Kompos siap dipakai sbg bahan pengkaya tanah

biokompos



CARA pemakaian:

- Biokompos berisi cairan 5 gelas aqua
- Cairan ini ditambah 10 gelas air,
- Masukkan nutrisinya, aduk sampai rata
- Satu gelas campuran biokompos ditambah 10 liter air
 - Ukuran: satu botol BLOKOMPOS untuk satu ton KOHE
- Siramkan campuran BLOKOMPOS ke Kohe sampai merata dengan gembor



Semoga bermanfaat
Terimakasih

c) “Bakteri PGPR dan Jamur PGPF”

PEMBUATAN BAHAN PEMBENAH TANAH BERBAHAN DASAR KOMPOS KOTORAN SAPI YANG DIPERKAYA BAKTERI PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)



Prof. Dr. Ir. Wicak Sri Wahyuni, M.S.
Dr. Subertiningsih, Dri N., S.P., M.Sc.
Dr. Ir. Sri Sutrisno, M.Si.
Frukipta Ayu Harita, S.Pi., M.Sc.

BAHAN PEMBENAH TANAH (Kompos + Mikroba Berguna)

- Kompos dengan bahan dasar kotoran sapi + Biokompos (dekomposer)
- PGPR + PGPF
- Aplikasi pada tanaman singkong dan ubi jalar

Produksi massal bakteri PGPR / PGPF



PGPR / DSMF (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) / (Plant Growth Promoting Fungi)

Mekanisme PGPR:

A. Bioprotektan (Melindungi tanaman) secara biologi terhadap penyakit

- Menginduksi ketahanan tanaman terhadap penyakit
- Memproduksi senyawa kimia yang dapat menekan pertumbuhan patogen
- Kompetisi nutrisi dan ruang dengan patogen

B. Biostimulan (memproduksi fitohormon)

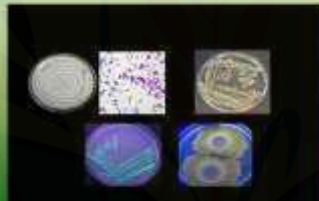
- IAA (Indole Acetic Acid) / Auksin
- Sitokinin
- Giberelin
- Menghambat produksi etilen

C. Biofertiliser (Peyakur tanah secara biologi)


- Meningkatkan penyerapan unsur N oleh bakteri
- Fiksasi nitrogen (Azospirillum, Rhizobium, Bradyrhizobium)
- Meningkatkan pengambilan unsur besi (Fe^{2+}) oleh bakteri penghasil siderofor (= senyawa pengkelat unsur besi, contoh: senyawa kelompok floriserin)
- Psudogradasi bahan organik menjadi senyawa sederhana

- Meningkatkan kemampuan penyerapan unsur S oleh PGPR pemfiksasi sulfur (Thiobacillus)
- Meningkatkan ketersediaan unsur P oleh PGPR pelarut fosfat (bacillus dan Pseudomonas)
- Meningkatkan ketersediaan unsur Mn^{2+} oleh PGPR pereduksi Mangan

PGPR



PGPF



Pertumbuhan tanaman




Contoh aplikasi PGPR





Without T-22 With T-22

Wheat and rye roots with *Pseudomonas fluorescens* for control of take-all



TERIMAKASIH

c) Produk Bahan Pembenh Tanah berupa Pupuk Organik Plus

