

PEMBUATAN PUPUK ORGANIK MENGUNAKAN MIKROBA EFEKTIF

Oleh :

Siti. Ummiyatie, Drajat Pramiadi, Victoria Henuhili dan Djuwanto

ABSTRAK

Program Karya Alternatif Mahasiswa (KAM) ini secara umum bertujuan untuk menumbuhkan budaya kewirausahaan di lingkungan Perguruan Tinggi dan menghasilkan calon-calon wirausaha baru. Indikator pencapaian tujuan tersebut yang pertama adalah 60% mahasiswa peserta program KAM dapat membuat rencana usaha (business plan) dan indikator yang kedua yaitu dihasilkannya produk kegiatan lain yaitu dihasilkannya pupuk organik.

Secara garis besar terdapat tiap tahap kegiatan KAM yaitu kegiatan pengarahan program dan persiapan pembekalan materi dan praktek yang meliputi pembuatan rencana usaha dan pembuatan pupuk menggunakan mikroba efektif (EM4 atau Effective Microorganism 4). Isi dari materi yang diberikan meliputi materi kewirausahaan dan materi keilmuan yang berkaitan dengan pembuatan pupuk.

Peserta Program KAM yang hadir rata-rata mencapai 80 % dari 20 peserta. Hasil menunjukkan bahwa 71 % mahasiswa menyatakan bahwa ada dorongan untuk membuka usaha. Setelah mengikuti program 85 % mahasiswa berharap adanya kelanjutan Program KAM. Rencana usaha sebagai target Program KAM ini berhasil disusun oleh 80 % mahasiswa. Kenyataan ini melampaui target yang diharapkan. Produk pupuk organik yang dihasilkan ditinjau dari indikator fisik dan teknis menunjukkan bahwa pupuk organik yang dihasilkan berkualitas baik. Secara keseluruhan penyelenggaraan Program KAM dapat berhasil dengan baik. Adapun kendala yang dirasakan oleh para peserta adalah modal usaha dan pemasaran.

A. PENDAHULUAN

Mahasiswa sebagai salah satu komponen bangsa, diharapkan mampu mandiri di dalam mengatasi tantangan-tantangan perubahan. Di era globalisasi ini perubahan-perubahan tersebut terjadi dengan cepat dan kompleks diberbagai aspek baik sosial, ekonomi maupun budaya.

Perguruan Tinggi diharapkan mampu memberikan bekal bagi mahasiswa dengan IPTEK, untuk dapat dijadikan modal ke arah usaha komersial. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta memiliki potensi keilmuan yang dapat dikembangkan ke arah usaha. Melalui lembaga jurusan mahasiswa dapat mengembangkan kreativitas karya yang dapat dijual ke masyarakat luas.

Mensikapi langkanya dan mahalnnya pupuk kima di pasaran pada akhir-akhir ini, nampaknya perlu dimasyarakatkan penggunaan pupuk organik. Pupuk organik memiliki keunggulan antara lain harganya murah, mudah dibuat dan tidak menimbulkan akibat buruk bagi lingkungan. Intensifnya penggunaan pupuk kimia pada akhir-akhir ini dapat menimbulkan kerusakan tanah dan secara luas dapat berdampak pada badan-badan air.

Pupuk organik pada dasarnya dapat dibuat dengan cara alami yang umumnya berlangsung sangat lama hingga berkisar 3-6 bulan.

Terdapatnya bahan-bahan yang resisten, seperti lignin, selulosa, himeselulosa yang merupakan bagian penyusun tanaman akan menambalamanya proses pengomposan. Period pengomposan dapat dipercepat dengan mengoptimalkan sejumlah faktor yang mempengaruhi laju dekomposisi bahan organik yang dikomposkan. Faktor-faktor tersebut antara lain partikel bahan, jumlah mikroba yang terlibat, ketersediaan unsur hara (C,N,P, dan K), kelembaban dan pH (Rao, 1994).

Adanya kemajuan IPTEK telah berhasil ditemukan dan diisolasi beberapa jenis mikroba yang telah diketahui efektivitas yang tinggi dalam membongkar bahan organik. Kumpulan mikroba tersebut diketahui sebagai kumpulan mikroba efektif (EM4 atau Effective Microorganism 4). EM4 ini merupakan kumpulan mikroba seperti Genus *Lactobacillus*, *Actinomycetes*, bakteri fotosintetik, fungi, ragi dan beberapa jenis bakteri lain yang dapat membongkar selulosa. EM4 mengandung 10 genus dan 80 spesies mikroba bermanfaat (Anonim, 1995). EM4 dapat mempercepat waktu pengomposan menjadi lebih singkat yaitu antara 3-14 hari. Hasil pupuk organik ini dapat langsung diaplikasikan ke dalam tanah. Pupuk organik yang menggunakan inokulum EM 4 yang juga disebut dengan Bokashi, memiliki keunggulan yaitu dapat menambah populasi mikroba tanah disamping

dapat menambah unsur hara. Bahan-bahan organik yang dapat dipakai dalam pembuatan pupuk organik (Bokashi) adalah segala bahan organik seperti dedak, rumput, sisa-sisa makanan, sampah rumah tangga, dan bahan-bahan organik yang lain. Penggunaan dedak sangat dianjurkan dalam pembuatan Bokashi ini, karena dedak banyak mengandung zat gizi yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroba. Pembuatan pupuk organik dengan inokulum EM4 ini dapat menggunakan kombinasi bahan antara lain jerami, dedak, pupuk kandang, gula pasir dan EM4.

Produk pupuk organik dengan inokulum EM4 ini secara ekonomis dapat meningkatkan keuntungan yang lebih besar. Dengan rata-rata lama pengomposan 4 hari dan kapasitas produksi 1 kwintal/perkali pengomposan, selama 3 bulan dapat dihasilkan pupuk sebanyak 100×22 kilogram = 2200 kilogram. Jika perkilogram pupuk seharga Rp 2.000,- maka harga jualnya Rp 4.400.000 / 3 bulan. Sedangkan untuk kompos organik dengan pengomposan alami selama 3 bulan hanya memperoleh $100 \times \text{Rp } 2.000,- = \text{Rp } 200.000,-$ Kecepatan produksi akan memberikan keuntungan ekonomis yang lebih besar.

Program KAM ini secara garis besar dilaksanakan melalui 3 tahap yaitu pengarahan program dan persiapan, pembekalan materi dan praktek. Pembekalan materi meliputi materi kewirausahaan yang diharapkan dapat memberikan bekal bagi mahasiswa peserta Program KAM yang seluruhnya dari Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Materi lain yang diberikan adalah materi keilmuan yang mendukung dan berkaitan dengan pengomposan. Dengan program ini diharapkan mahasiswa peserta dapat membentuk unit usaha baru baik di lingkungan Jurusan maupun secara mandiri di luar kampus.

B. METODE KEGIATAN PPM

1. METODE

Program Karya Alternatif (KAM) ini dilaksanakan melalui tahap persiapan dan pengarahan, pembekalan materi, dan praktek.

1. Persiapan dan pengarahan : meliputi persiapan bahan, tempat dan penyusunan jadwal. Pengarahan disampaikan untuk memberikan orientasi program kepada semua peserta dan jadwal serta target luaran program yang harus dicapai dalam kegiatan.

2. Pembekalan materi : meliputi materi kewirausahaan dan materi keilmuan yang terkait dengan proses pembuatan pupuk organik. Pembekalan materi kewirausahaan disampaikan oleh praktisi dari Klinik Konsultasi Bisnis dan dari DEPERINDAG Daerah Kotamadya Yogyakarta. Materi keilmuan disampaikan oleh seluruh Tim Pelaksana Program KAM.
3. Praktek : target luaran program KAM adalah proposal/ rencana usaha dan pupuk organik sebagai produk kegiatan yang lain. Praktek pembuatan pupuk dan penyusunan rencana usaha dibimbing oleh seluruh Tim Pelaksana. Dalam pelaksanaan praktek pembuatan pupuk para peserta dikelompokkan menjadi 4 kelompok kerja yang masing-masing menangani pembuatan pupuk dengan bahan dasar yang berbeda yaitu Jerami, jerami kacang, daun cleresideae dan daun sengan. Perkuliahan dan praktek dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

2. BAHAN

Bahan yang digunakan dalam Program KAM ini meliputi bahan untuk penunjang kuliah dan bahan untuk praktek.

1. Bahan kuliah disampaikan dalam bentuk hand-out yang dibagikan kepada seluruh peserta Program KAM.
 2. Bahan praktek pembuatan pupuk digunakan bahan baku utama yang bervariasi yaitu jerami padi, jerami kacang tanah, daun cleresideae dan daun sengan. Mahasiswa peserta program KAM dibagi 4 kelompok dengan tugas masing-masing kelompok membuat pupuk dengan bahan dasar yang berbeda. Sebagai bahan tambahan selain jerami dan daun-daunan masing-masing juga ditambahkan dedak, gula pasir, air dan inokulum EM4. Komposisi yang digunakan adalah sebagai berikut:
- | | |
|---------------|-------------------|
| Jerami/daun | : 150 kilogram |
| Pupuk Kandang | : 100 kilogram |
| Dedak | : 50 kilogram |
| Gula pasir | : 250 gram |
| EM4 | : 12 sendok makan |

Air secukupnya : kadar air mencapai 30-40%

Keberhasilan Program KAM ini dapat diukur dari ketercapaian sejumlah indikator antara lain :

- Tercapainya target luaran program yang utama yaitu 60% mahasiswa peserta program KAM dapat membuat rencana usaha dan dapat menghasilkan produk lain yaitu pupuk organik.
- Adanya minat mahasiswa peserta KAM untuk berwirausaha dan
- Indikator lain yaitu muatan kegiatan baik pembekalan materi maupun praktek yang dapat memicu mahasiswa untuk terdorong ke dalam kegiatan usaha.

Tercapai tidaknya target program tersebut yang dapat dilihat melalui indikator-indikator tersebut di atas dapat dijangkau melalui angket yang dibagikan kepada para mahasiswa peserta.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai target utama program KAM ini adalah 60% mahasiswa peserta dapat membuat rencana usaha. Rencana usaha berhasil dibuat oleh 16 mahasiswa (80%). Kenyataan ini menunjukkan bahwa Program KAM dapat berhasil ditinjau dari banyaknya rencana usaha yang dihasilkan oleh para mahasiswa peserta KAM.

Kualitas produk pupuk yang dihasilkan, memiliki karakter fisik dan khemik seperti tertuang pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

Tabel. 1. Karakter Fisik Pupuk Organik yang dibuat dengan Mikroba Efektif

Macam Pupuk	Warna	Tekstur	Bau
Dengan bahan dasar jerami kacang tanah	Hitam	Remah	Seperti humus
Dengan bahan dasar daun Cleresideae	Hitam	Remah	Seperti humus
Dengan bahan dasar daun sngon	Hitam	Agak kasar	Seperti humus

Menurut Yulipriyanto (1996), bahwa kompos yang sudah matang memiliki karakter fisik seperti warna, tekstur, dan bau. Sedangkan karakter khemik yang perlu diperhatikan antara lain pH dan ratio C/N. Menurut hasil analisis kimia pupuk organik yang dihasilkan dengan

mikroba efektif EM4 dapat dilihat pada Tabel berikut.

Macam pupuk	Karakter khemik pupuk organik				
	C (%)	N total (%)	C/N (%)	KL (%)	BO (%)
Dengan bahan dasar jerami kacang tanah	36,84	2,72	13,54	18,07	63,61
Dengan bahan dasar daun cleresideae	35,04	2,32	15,10	18,24	60,42
Dengan bahan dasar daun sngon	52,71	2,28	23,10	20,68	90,88

Karakter khemik pupuk yang baik yaitu jika pH berkisar netral sampai ke asam, C/N rasio antara 20-20 % (Yulipriyanto, 1995). Jika dilihat dari Tabel 2. Di atas pH pupuk pada tiga macam bahan dasar cenderung asam. Sedangkan rasio C/N berada pada kisaran 10-20%. Hal ini dapat dikatakan bahwa kualitas pupuk organik yang dihasilkan dengan mikroba efektif tergolong berkualitas baik. Jika dilihat persentase N total ketiga jenis pupuk tersebut nampak bahwa ketiganya memiliki kandungan N total yang relatif rendah. Tetapi jika dibandingkan ketiganya pupuk jerami kacang tanah memiliki kandungan N total paling tinggi walaupun hanya 2,72 % dan yang paling rendah adalah pupuk daun sngon hanya 2,28 %. PH nampaknya terkait dengan kandungan bahan organik. Pada pupuk daun sngon pH cenderung asam dengan kandungan bahan organik paling tinggi diantara yang lain. Penguraian bahan organik terutama karbohidrat akan diuraikan menjadi asam-asam organik. Sehingga pH yang rendah pada pupuk daun sngon kemungkinan banyak ditentukan oleh kandungan karbohidrat yang tinggi. Kandungan bahan organik daun sngon adalah 90,88% mungkin sebagian besar berupa karbohidrat.

Keberhasilan Program KAM antara lain juga dapat dilihat dari respon mahasiswa peserta program KAM antara aktivitasnya selama kegiatan, minat untuk mendirikan usaha, dan minat adanya kelanjutan program yang sama pada waktu selanjutnya. Dari hasil angket dapat diperoleh data seperti tertuang dalam Tabel. 3 berikut.

pada Tabel 2

Pupuk organik		
KL (%)	BO (%)	pH
8,07	63,61	5,5
12,4	60,42	5,5
16,8	90,88	5,0

baik yaitu C/N ratio. Jika dilihat dari tiga macam kandungan ratio ini dapat dilihat bahwa kandungan nitrogen terdapat dalam N total adalah 8,07% dan kandungan karbon hanya 12,4% dan kandungan sengon pH adalah 5,5. Bahan lain yang terdapat adalah karbohidrat organik. Pupuk daun yang terkandung dalam 16,8% dan 90,88% dan 5,0.

Tabel 3. Data Tentang Respon Mahasiswa Peserta Program KAM

Respon Mahasiswa	% mahasiswa yang memiliki respon positif
1. Kehadiran	80% mahasiswa rata-rata hadir pada setiap kegiatan
2. Dorongan usaha	71% mahasiswa terdorong untuk mendirikan usaha
3. Kelanjutan program	85% mahasiswa menginginkan adanya program lanjutan
4. Dorongan berwirausaha	85% mahasiswa terdorong untuk berwirausaha

Tabel 3. Menunjukkan bahwa melebihi 50% mahasiswa peserta program KAM memberikan respon positif terhadap Program KAM. Hal ini berarti bahwa program KAM diharapkan dapat menumbuhkan calon-calon wirausaha baru, karena sebagian mereka memiliki dorongan untuk berwirausaha.

Suatu hal yang patut dicermati adalah adanya beberapa kendala yang mungkin dihadapi oleh para mahasiswa dalam membuat usaha baru. Kendala-kendala tersebut nampak pada hasil angket bahwa 85% mahasiswa peserta program KAM menyatakan bahwa modal dan teknik pemasaran merupakan hambatan bagi mereka. Sedangkan penyediaan bahan baku dan pengadaan tenaga pembantu, 79% mahasiswa menyatakan tidak merasa sulit.

Keberhasilan program dapat pula dilihat dari keberhasilan dalam kegiatan pembekalan materi baik berkaitan dengan relevansinya terhadap kegiatan, kuantitasnya dan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan. Karena materi adalah modal penting yang perlu dimiliki oleh para mahasiswa dalam mendirikan usaha. Data tentang persepsi mahasiswa terhadap pembekalan materi disajikan pada Tabel 4. Berikut.

Tabel 4. Persepsi Mahasiswa Peserta Program KAM Tentang Pembekalan Materi.

Indikator tentang materi pembekalan	Persepsi mahasiswa
Relevansinya materi dengan kegiatan	71% mahasiswa berpendapat materi cukup relevan
Kuantitas materi	85% mahasiswa menganggap materi yang diberikan tidak cukup memadai
Pemahaman terhadap materi	71% mahasiswa sulit untuk memahami materi yang diberikan.

Tabel 4. Di atas menggambarkan bahwa materi pembekalan cukup relevan untuk mendukung kegiatan. Namun sebagian mahasiswa peserta program KAM menyatakan bahwa kuantitas materi tidak cukup mendasari

kegiatan dan para mahasiswa merasa sulit untuk memahami materi yang diberikan. Melalui diskusi kepada para mahasiswa peserta, kesulitan para mahasiswa adalah pada materi kewirausahaan. Hal ini dipahami karena seluruh peserta Program KAM adalah dari jurusan Pendidikan Biologi FMIPA, maka umumnya belum memiliki dasar kewirausahaan. Dengan waktu yang terbatas tidak memungkinkan akan diberikan materi secara tuntas. Hal ini menyebabkan kebanyakan mahasiswa peserta Program KAM kurang puas terhadap kuantitas materi yang diberikan.

D. SIMPULAN

Dari data dan hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan beberapa hal yaitu

1. Ditinjau dari target program yaitu jumlah rencana usaha dan produk pupuk yang dihasilkan, dapat dikatakan bahwa Program KAM dapat berhasil dengan baik.
2. Ketioga bahan dasar pupuk yaitu daun kacang tanah, daun *Cleresideae* dan daun sengon menghasilkan pupuk organik dengan kualitas baik jika ditinjau dari karakter fisik dan ratio C/N yang berkisar antara 10-20%, dan dilihat dari persen N total pupuk dari daun kacang tanah memiliki kualitas terbaik yaitu 2,72, disusul pupuk daun *Cleresideae* 2,32 dan pupuk daun sengon 2,28.
3. Keberhasilan penyelenggaraan Program KAM dapat dilihat bahwa 80% mahasiswa aktif mengikuti Program, 71% berminat untuk membuka usaha, 85% terdorong berwirausaha dan 85% berminat terhadap adanya kelanjutan Program.
4. Pembekalan materi dianggap cukup relevan oleh 71% mahasiswa, tetapi secara kuantitas masih dirasa kurang oleh 85% mahasiswa dan masih sulit untuk dipahami oleh 71% mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1995. *Bokashi* (Fermentasi bahan organik dengan teknologi effective microorganisms). Jakarta :PT. Songgolangit Persada.

Pedoman Usulan Program Pengembangan Budaya Kewirausahaan di Perguruan Tinggi. Edisi Kedua. Jakarta : Ditjen DIKTI PDIKBUD.

Rao, N.S. Subba. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Jakarta : PT.Press Jakarta.*

Yulipriyanto. 1996. *Peranan Mikroba Dalam Pengomposan Limbah Organik Dengan Cacing Tanah.* Cakrawala. Pendidikan. No. 1 Tahun XV Februari. IKIP Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Rao, N.S. Subba. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman.* Jakarta : PT.Press Jakarta.

Yulipriyanto. 1996. *Peranan Mikroba Dalam Pengomposan Limbah Organik Dengan Cacing Tanah.* Cakrawala. Pendidikan. No. 1 Tahun XV Februari. IKIP Yogyakarta.