

PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL DAN WORKSHOP
ASOSIASI MIKORIZA INDONESIA (AMI)
JAMBI, 9 – 10 MEI 2005**

**PEMANFAATAN CENDAWAN MIKORIZA
UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI TANAMAN
PADA LAHAN MARGINAL**

**Diselenggarakan atas Kerjasama:
Universitas Jambi, Asosiasi Mikoriza Indonesia (AMI) dan
Dinas Kehutanan Propinsi Jambi**

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL DAN WORKSHOP
ASOSIASI MIKORIZA INDONESIA (AMI)
JAMBI, 9 – 10 MEI 2005

PEMANFAATAN CENDAWAN MIKORIZA
UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI TANAMAN
PADA LAHAN MARGINAL

Diselenggarakan atas Kerjasama: Universitas Jambi, Dinas Kehutanan
Propinsi Jambi dan Asosiasi Mikoriza Indonesia (AMI)

Penyunting:
Dr. H. Zulkarnain



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI

Pemanfaatan Cendawan Mikoriza untuk Meningkatkan Produksi Tanaman pada Lahan Marginal

*Seminar Nasional dan Workshop Asosiasi Mikoriza Indonesia (AMI)
Jambi, 9 – 10 Mei 2005*

Penyunting:

Dr. H. Zulkarnain

Terbitan pertama tahun 2005
Asosiasi Mikoriza Indonesia (AMI)
Komisariat Jambi
Kampus Pinang Masak, Mendalo Darat
Jambi

Perpustakaan Nasional Republik Indonesia
Katalog Dalam Terbitan:
Zulkarnain

ISBN 979-25-3041-X



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI**

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami sampaikan ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa atas rahmat dan perkenan-Nya sehingga penyusunan dan penerbitan prosiding ini dapat dilaksanakan sesuai dengan harapan.

Prosiding ini merupakan kumpulan makalah utama, makalah penunjang dan poster yang disajikan pada Seminar Nasional dan Workshop Mikoriza yang diselenggarakan oleh Asosiasi Mikorisa Indonesia Komisariat Jambi bekerjasama dengan Universitas Jambi dan Dinas Kehutanan Propinsi Jambi. Seminar Nasional dan Workshop ini juga diselenggarakan dalam rangka Dies Natalis Universitas Jambi ke-42, yang puncak acaranya jatuh pada tanggal 4 Juni 2005. Dalam prosiding ini disajikan berbagai hasil penelitian dan pengalaman praktis para pakar mikoriza dalam berbagai aspek, seperti produksi inokulan, sistematika botani dan pemanfaatan mikoriza pada berbagai tanaman budidaya dan tanaman kehutanan. Pada bagian akhir buku ini, juga disajikan kajian mengenai prospek pengembangan sistem pertanian yang ramah lingkungan di Indonesia.

Pada kesempatan ini perkenalkanlah kami atas nama panitia pelaksana seminar dan tim editor menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berperan dalam perencanaan dan pelaksanaan seminar dan workshop hingga persiapan dan penerbitan prosiding ini.

Semoga prosiding ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan teknologi mikoriza di Indonesia dan bermanfaat bagi pihak yang memerlukan. Amin.

Jambi, 1 Juli 2005

Zulkarnain

Daftar Isi

	Halaman
Kata Pengantar dari Editor	i
Daftar Isi	ii
Daftar Peserta	iv
Susunan Panitia	ix
Jadwal Acara	xi
Revitalisasi Kesehatan Ekosistem Lahan Kritis dengan Memanfaatkan Pupuk Biologis Mikoriza dalam Percepatan Pengembangan Pertanian Ekologis di Indonesia (Tualar Simarmata)	1
Prospek Aplikasi Teknologi Cendawan Ektomikoriza (ECM) untuk Mempercepat Rehabilitasi Hutan dan Lahan Terdegradasi (Maman Turjaman, Yana Sumarna, Winarto dan Erdy Santoso)	25
Pengaruh Cendawan Mikoriza dan Kaptan Superfosfat terhadap Ketersediaan P Tanah, Serapan P Tanaman dan Hasil Jagung pada Ultisol (Itang Ahmad Mahbub)	45
Aplikasi Beberapa Jenis Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dalam Meningkatkan Ketahanan Bibit Pisang terhadap Serangan Penyakit Layu Bakteri (<i>Ralstonia solanacearum</i> ras 2) (Yefriwati, T. Habazar, Reflin dan I. Muas).....	53
Eksplorasi Jenis dan Tipe Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) pada Rhizosfir Pisang Raja Nangka (<i>Musa</i> sp.) di Kabupaten Merangin, Propinsi Jambi (Rainiyati, A. Chozin, Sudarsono dan Irdika Mansur)	67
Aplikasi Endomikoriza dan Kompos Kasting untuk Meningkatkan Pertumbuhan <i>Diospyros celebica</i> Bakh. (Diana Prameswari dan Ujang Susep Irawan)	79
Asosiasi Mikroorganisme dengan Tanaman (Efneldy)	87
Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Lokal dan Tepung Tulang terhadap Pertumbuhan Bibit Jati (<i>Tectona grandis</i> L.f) (Husna) ..	99
Pemberian Asam Organik dan Inokulasi Ektomikoriza untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai <i>Shorea Mecistopteryx</i> (Melya Riniarti).....	111
Status Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) di Lahan Pasca Penambangan Timah di Desa Sempan, Bangka (W. Novikusianti, E. Nurtjahya, N. S. Khodijah, Yadi Setiadi)	121
Isolasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dari Rizosfir Tanaman Kentang dan Potensinya sebagai Pupuk Hayati (Upik Yelianti)	133

	Halaman
Peranan Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap Kemampuan Adaptasi Cemara Udang di Kawasan Pantai (Winastuti D. Atmanto ,Widaryanti W. Winarni, Sumardi dan Ananto Triyogo)	141
Peranan Simbiosis Mikoriza dan Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan Stek Batang Waru Laut (<i>Hibiscus tiliaceus</i> Linn.) pada Media Pasir Putih dalam Kondisi Cekaman Kekeringan (Widaryanti W. Winarni, Soemardi, Winastuti Dwi Atmanto dan Slamet Untung)	151
Isolasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dari Tiga Ordo Tanah Perkebunan Teh (<i>Camellia sinensis</i> (O) L. Kuntze) di Jawa Barat (Zozy Aneloi Noli)	159
Penggunaan Bakteri Pelarut Fosfat dan Fosfat Alam terhadap Ketersediaan dan Serapan P serta Hasil Jagung pada Andisol (Margaretha)	173
Pengembangan Pasangan Jati-CMA Unggul dari Tegakan Jati Sulawesi Tenggara (I. Mansur, E. Djamhuri, A. Sukendro, dan Husna)	181
Pertanian Organik: Sistem Pertanian Berbasis Produktifitas dan Lingkungan Hidup (Zulkarnain).....	187

**Daftar Peserta Seminar Nasional Mikoriza
Tanggal 9 Mei 2005 di Universitas Jambi**

Dr. Ir. Yadi Setiadi, M.Sc.

Fakultas Kehutanan Institut Pertanian
Bogor, Bogor

Ir. Itang Ahmad Mahbub, MP.

Program Studi Ilmu Tanah Fakultas
Pertanian Universitas Jambi

Prof. Dr. Ir. Eti Farda Husin, MS.

Program Pasca Sarjana Universitas
Andalas, Padang

Wistria Novi Kusyanti

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Bangka,
Sungai Liat

Dr. Ir. Tualar Simarmata, M.Sc.

Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian
Universitas Padjadjaran, Bandung

Diana Prasmawari

Pusat Penelitian Hutan dan Konservasi
Alam (P3H&KA), Bogor

Ir. Maman Turjaman, DEA

Badan Penelitian dan Pengembangan
Kehutanan (FORDA), Departemen
Kehutanan, Jakarta

Ir. Noor Faiqoh Mardatin, M.Si.

Laboratorium Bioteknologi Hutan dan
Lingkungan Pusat Riset Bioteknologi
Institut Pertanian Bogor, Bogor

Ir. Corryanti, MS.

Pusat Pengembangan Sumber daya
Hutan Perum perhutani, Cepu

Ir. A. Rahman Sy., M.Sc.

Fakultas Peternakan Universitas Jambi,
Jambi

Dr. Ir. Zozy Aneloi Noli, MP.

Fakultas Pertanian Universitas Andalas,
Padang

Dr. Ir. Ali Muzar, MS.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Ir. Buhaira

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Ir. Ermadani, M.Sc.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

drh. Annie Insulistyowati, M.P.

Fakultas Peternakan Universitas Jambi,
Jambi

Ir. Elis Kartika, M.Si.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Araz Meilin, SP. M.Si.

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian,
Jambi

Dr. Ir. Efneldi, MP.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Ir. Arsyad A.R., MS.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Ir. Dede Martino, MP.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Ir. Budi Sukendra

PT. Brahma Bina Bakti, Jambi

Drs. Didi Jaya Santri, M.Si.

MIPA FKIP Universitas Sriwijaya,
Palembang

Era Wahyudi

Mahasiswa Fakultas Pertanian
Universitas Jambi, Jambi

Fira Idayesti

Mahasiswa FKIP Universitas Jambi,
Jambi

Ir. Jipson E. Damanik

PT. Brahma Bina Bakti, Jambi

Drs. Hayata, MP.

Fakultas Pertanian Universitas
Batanghari, Jambi

Henrikho Sipahutar

Mahasiswa Faperta Universitas Jambi,
Jambi

Herman Noorkarim Pane

PT. Kirana Sekernan, Jambi

Dr. Ir. Irdika Mansur, M.Sc.

Fakultas Kehutanan Institut Pertanian
Bogor, Bogor

Lina Putri Dwi Wahyuni

Mahasiswa FKIP Universitas Jambi,
Jambi

M. Bustanul Arifin, SP.

Madrasah Aliyah Negeri Model, Jambi

Ir. Megawati

Lembaga Penelitian Universitas Jambi,
Jambi

Drs. Endang Dayat, M.Si.

MIPA FKIP Universitas Sriwijaya,
Palembang

Tjahyadi

PT Wira Karya Sakti, Jambi

Endang Lasmawati

Mahasiswa FKIP Universitas Jambi,
Jambi

Gazali

Mahasiswa Fakultas Pertanian
Universitas Jambi, Jambi

Ir. Hanibal, MP.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Dra. Harlis, M.Si.

FKIP Universitas Jambi, Jambi

Lutfi Izhar, SP. M.Sc.

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian,
Jambi

Herlin Handayani

Mahasiswa Faperta Universitas Jambi,
Jambi

Ir. Margaretha, MP.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Dr. Ir. Marlina, MS.

Fakultas Pertanian Universitas Syah
Kuala, Banda Aceh

Maraja Togar, H.P.

Mahasiswa Faperta Universitas Jambi,
Jambi

Yudi Muchyidin, S.Hut.

PT. Asialog, Jambi

Drs. Muchlis, M.Si.

FKIP Universitas Mataram, Nusa
Tenggara Barat

Ir. Neliyati, M.Si.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Dr. Ir. Nerty Soverda, MS.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Nyayu Siti Khodijah, SP. M.Si.

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Bangka,
Sungai Liat

Prof. Dr. Trimurti Habazar

Jurusan HPT Fakultas Pertanian
Universitas Andalas, Padang

Dra. Upik Yelianti, M.Si.

FKIP Universitas Jambi, Jambi

Yulia Alia, SP. MP.

Fakultas Pertanian Universitas
Batanghari, Jambi

Yuni Elvera Roza

Mahasiswa Faperta Universitas Jambi,
Jambi

Ir. Sulhaswardi, MP.

Universitas Islam Riau, Pekanbaru

Ir. Zurhalena, MP.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Sutarti

Dinas Kehutanan dan Perkebunan
Kabupaten Tebo, Jambi

Dadan Rudiana, S.Hut.

Dinas Kehutanan dan Perkebunan
Kabupaten Tanjung Jabung Barat,
Jambi

Jhoni Asnawi

Dinas Kehutanan dan Perkebunan
Kabupaten Tanjung Jabung Timur,
Jambi

Yulmira Yanti, S.Si. MP.

Fakultas Pertanian Universitas Andalas,
Padang

Rahmi Dianita, S.Pt. M.Sc.

Fakultas Peternakan Universitas Jambi,
Jambi

Ir. Rudi Hartawan, MP.

Fakultas Pertanian Universitas
Batanghari, Jambi

Ir. Wahyu Widodo

Dinas Kehutanan dan Perkebunan
Propinsi Jambi, Jambi

Dra. Yusnelti, M.Si.

FKIP Universitas Jambi, Jambi

Yulistiati Nengsih, SP. M.

Fakultas Pertanian Universitas
Batanghari, Jambi

Dr. H. Zulkarnain

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Sri Raihana, S.Pt.

Madrasah Aliyah Negeri Model, Jambi

Otoh, B.Sc.

Dinas Kehutanan dan Perkebunan
Propinsi Jambi

Hardiansyah, S.

Fakultas Pertanian Universitas Riau,
Pekanbaru

H. A. Rachman

Dinas Kehutanan dan Perkebunan
Kabupaten Tanjung Jabung Barat,
Jambi

Ir. Yusnaweti, MP.

Fakultas Pertanian Universitas Andalas,
Padang

Yefriwati, SP.

Fakultas Pertanian Universitas Andalas,
Padang

Syafrianis

Fakultas Pertanian Universitas Andalas,
Padang

Dewi Kurnia

MIPA Biologi Universitas Andalas,
Padang

Faisal Amrullah, SP.

PT. Wira Karya Sakti, Jambi

Dedy Zamhari

PT. Wira Karya Sakti, Jambi

Amyono

Universitas Andalas, Padang

Rikki, SP.

Universitas Andalas, Padang

Rus'an S. SP.

Dinas Pertanian Kabupaten Sarolangun,
Jambi

Pahantus Maruli

Fakultas Peternakan Universitas Jambi,
Jambi

Antares M. Prawira

Universitas Andalas

Dr. Ir. Siti Zaharah, MP.

Universitas Islam Riau, Pekanbaru

Irwansyah Tj.

Conoco Phillips

Khary Khuwailidsyah

Conoco Phillips

Ilfarianto

Universitas Andalas, Padang

Ir. Eri Sulyanti, M.Sc.

Universitas Andalas, Padang

Ir. Mukhlis

Dinas Kehutanan dan Perkebunan
Propinsi Jambi

Augus Sormin, SP.

Dinas Kehutanan dan Perkebunan
Propinsi Jambi

Dra. Arzita, M.Si.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Sosiawan Nusifera, SP.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

drh. Pudji Rahayu, MP.

Fakultas Peternakan Universitas Jambi,
Jambi

Erta Otniel Ginting

Mahasiswa Fakultas Pertanian
Universitas Jambi, Jambi

Ayu Billy Fitria

Mahasiswa Universitas Jambi, Jambi

Kurniati

Mahasiswa Fakultas Pertanian
Universitas Jambi, Jambi

Abdullah A. H., SP.

Fakultas Pertanian Universitas Jambi,
Jambi

Hawayati

Mahasiswa Fakultas Pertanian
Universitas Jambi, Jambi

Susunan Panitia

(sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Jambi No. 46/J21/KP/2005,
tanggal 26 Maret 2005)

1. **Pelindung** : Rektor Universitas Jambi
Kepala Dinas Kehutanan Provinsi Jambi
2. **Penanggung Jawab** : Ketua Lembaga Penelitian Universitas Jambi
Kepala Sub Dinas Bina Hutan dan Konservasi Alam
Kepala Sub Dinas Penataan Kawasan Hutan
3. **Pengarah** : Drs. H. Ardinal, M.Si. (PR I UNJA)
Dr. Ir. Saad Murdy, MS. (PR II UNJA)
Dr. Ir. Zulkifli, M.Sc. (Dekan Faperta UNJA)
Prof. Dr. R.A. Muthalib, MS. (Sekretaris Lembaga
Penelitian UNJA)
Dr. Ir. Yadi Setiadi, M.Sc. (Pakar Mikoriza Indonesia
dari IPB)
Prof. Dr. Ir. Eti Farda Husin, MS. (Pakar Mikoriza
Indonesia dari Unand Padang)
4. **Ketua** : Dra. Upik Yelianti, MS.
5. **Wakil Ketua** : Ir. Dede Martino, MP.
6. **Sekretaris** : Ir. Rainiyati, M.Si.
7. **Bendahara** : Ir. Elis Kartika, M.Si.
8. **Seksi – seksi** :

Persidangan

- Koordinator : Dr. Ir. Ali Muzar, MS.
Anggota : Ir.A. Rahman Sy., M.Sc.
Ir. Margaretta, MP.
Ir. Ermadani, M.Sc.
Dr. Ir. Efneldi, MP.

Pameran/Poster

- Koordinator : Dr. H. Zulkarnain
Anggota : Dr. Ir. Eliyanti, M.Si.
Ir. Rudi Hartawan, MP. (Unbari)
Ir. Wahyu Widodo (Dinas Kehutanan)
Dra. Harlis, M.Si

Seksi Konsumsi

- Koordinator : Hj. Sutrisyah, SH.
Anggota : Rahmi Dianita, S.Pt, M.Sc.
Ir. Megawati

Seksi Transportasi, Akomodasi, Perlengkapan

Koordinator : Ir. Buhaira
Anggota : Ir. Syafarwan
Asropi
Syamsurizal
Samian

Seksi Prosiding

Koordinator : Dr. H. Zulkarnain
Anggota : Ir. Rainiyati, M.Si
Dra. Upik Yelianti, MS
Penyunting : Dr. Ir. Yadi Setiadi, MSc.
Prof. Dr. Ir. Efi Farda Husin, MS

Seksi Kesekretariatan

Koordinator : Nazori S.Pd.
Anggota : Era Wahyudi
Andhi Santoso
Lahmuddin

Jadwal Acara Seminar Nasional dan Workshop Mikoriza Tanggal 9 – 10 Mei 2005

Tgl./waktu	Acara	Penanggung Jawab
9 Mei 2005	SEMINAR :	
07.00 – 08.00	Registrasi ulang	Seksi Kesekretariatan
08.00 – 08.10	Pembukaan (protokol)	Seksi Persidangan
08.10 – 08.25	Laporan Ketua Panitia	
08.25 – 08.45	Sambutan Rektor Unja sekaligus membuka acara secara resmi	
08.45 – 09.15	Pengarahan dari Ketua AMI pusat sekaligus pengukuhan pengurus AMI Komisaris Wilayah Jambi	
09.15 – 09.20	Pembacaan doa	Ir. M. Zuhdi, M.Sc.
09.20 – 09.30	Rehat	Panitia
09.30 – 10.00	Makalah utama 1: Prospek Pemanfaatan Mikoriza Sebagai Agen Biologis untuk Rehabilitasi Lahan Marjinal (Dr. Ir. Yadi Setiadi, M.Sc.)	Dr. Ir. Ali Muzar, MS. Dr. Ir. Efneldi, MP.
10.00 – 11.30	Makalah utama 2: Aplikasi CMA untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan dan Perkebunan (Prof. Dr. Ir. Eti Farda Husin, MS.)	idem
11.30 – 12.00	Pemakalah utama 3: Revitalisasi Kesehatan Ekosistem Lahan Kritis dengan Memanfaatkan Pupuk Biologis Mikoriza dalam Percepatan Pengembangan Pertanian Ekologis di Indonesia (Dr. Ir. Tualar Simarmata, M.Sc.)	idem
12.00 – 13.00	Diskusi	idem
13.00 – 14.00	Ishoma	Panitia
14.00 – 15.15	Makalah penunjang sesi 1: 1. Prospek Aplikasi Teknologi Cendawan Ektomikoriza (ECM) untuk Mempercepat Rehabilitasi Hutan dan Lahan Terdegradasi (Maman Turjaman <i>et al.</i>) 2. Pengembangan Pasangan Jati-CMA Unggul dari Tegakan Jati Sulawesi Tenggara (Irdika Mansur <i>et al.</i>) 3. Eksplorasi Jenis dan Tipe Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) pada Rizosfir Pisang Raja Nangka (<i>Musa sp.</i>) di Kabupaten Merangin, Propinsi Jambi (Rainiyati)	Ir. Margaretha, MP. Ir. Rudi Hartawan, MP.
15.15 – 15.30	Ishoma	
15.30 – 16.45	Makalah penunjang sesi 2: 1. Pengaruh Inokulasi Mikoriza terhadap Pertumbuhan Jati (<i>Tectona grandis</i>) pada Tanah dengan Kandungan P Rendah (Corryanti Tien). 2. Pengaruh Cendawan Mikoriza dan Kaptan Superfosfat terhadap Ketersediaan P Tanah, Serapan P Tanaman dan Hasil Jagung pada Ultisol (Itang Ahmad Mahbub). 3. Aplikasi Beberapa Jenis Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dalam Meningkatkan Ketahanan Bibit Pisang terhadap Serangan Penyakit Layu Bakteri (<i>Ralstonia solanacearum</i> ras 2) (Yefriwati <i>et al.</i>).	Ir. A. Rahman Sy., M.Sc. Ir. Ermadani, M.Sc.

Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Mikoriza, 9 – 10 Mei 2005 di Universitas Jambi.

Tgl./waktu	Acara	Penanggung Jawab
10 Mei 2005	WORKSHOP :	
08.00 – 08.30	Registrasi ulang	Seksi Kesekretariatan
08.30 – 09.00	Pengarahan umum	Dr. Yadi Setiadi, M.Sc.
09.00 – 09.15	Rehat	
09.15 – 10.00	Pengenalan Cendawan Mikoriza	Dr. Yadi Setiadi, M.Sc.
10.00 – 12.00	Teknik Perbanyakkan Mikoriza	Ir. Noor Faiqoh/Ir. Delvian
12.00 – 14.00	Ishoma	
14.00 – 15.30	Teknik Inokulasi dan Monitoring	Ir. Noor Faiqoh/Ir. Delvian
15.30 – 15.45	Rehat	
15.45 – 16.30	Prospek Mikoriza dan Bio-organik	Prof. Dr. Eti Farda Husin, MS.
16.30 – 17.30	Penutupan	Ketua AMI Pusat

Pertanian Organik: Sistem Pertanian Berbasis Produktifitas dan Lingkungan Hidup

Zulkarnain

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Abstrak

Kemajuan teknologi pertanian, yang berawal dari Revolusi Hijau, meskipun telah mampu meningkatkan produksi pangan yang patut dicatat sebagai suatu prestasi besar dalam sejarah pertanian dunia, namun dampak lingkungan yang ditimbulkannya juga tidak dapat diabaikan begitu saja. Mundurnya tingkat kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia, maupun biologis, sebagai akibat dari penggunaan pupuk anorganik yang intensif dan berkepanjangan; dibarengi dengan terganggunya keseimbangan ekosistem hayati akibat penggunaan pestisida yang berlebihan, telah merubah wajah pertanian di berbagai belahan dunia. Perubahan yang nyata adalah terbentuknya lahan-lahan kritis dan marjinal disertai persoalan hama dan penyakit tanaman yang semakin tidak dapat diprediksikan kemunculannya. Selain itu, dampak dari sistem pertanian yang intensif terhadap kesehatan manusia merupakan masalah serius yang harus segera dicarikan jalan keluarnya. Memahami berbagai persoalan di atas, dewasa ini sistem pertanian di berbagai belahan dunia, terutama di negara-negara maju di mana masyarakatnya sangat menaruh perhatian pada aspek-aspek kesehatan dan kelestarian lingkungan hidup, mulai bergeser dari sistem berusaha tani anorganik ke sistem berusaha tani organik dengan memanfaatkan berbagai agen hayati penyubur tanah dan pengendali hama dan penyakit. Tulisan ini secara ringkas membahas aspek-aspek pertanian organik yang meliputi penggunaan pupuk alamiah, yang meliputi pupuk hijau, pupuk kandang, kompos dan pupuk hayati. Selain itu, kehidupan mikrobiologi tanah juga diuraikan secara ringkas. Alternatif pemanfaatan pestisida alami sebagai pengganti pestisida sintetik juga diuraikan secara singkat. Terakhir, prospek aplikasi pertanian organik di Indonesia berikut kendala-kendala aplikasinya yang merupakan permasalahan yang perlu mendapat perhatian berbagai pihak, diuraikan sebagai pelengkap pada bagian akhir tulisan ini. Kesemuanya diharapkan dapat memberikan arah yang lebih baik dan lebih benar dalam menafsirkan makna Revolusi Hijau dan memahami pertanian organik sebagai “paradigma baru” dalam berusaha tani.

Kata kunci: pertanian organik, lingkungan hidup, pupuk hayati

PENDAHULUAN

Revolusi Hijau (*Green Revolution*) yang dicanangkan pada tahun 1970-an telah merubah wajah pertanian, tidak saja di Indonesia tetapi juga di seluruh dunia, terutama di negara-negara dunia ke-tiga. Perubahan yang nyata adalah bergesernya praktek budidaya tanaman dari praktek budidaya secara tradisional menjadi praktek budidaya yang modern atau semi modern yang dicirikan oleh maraknya pemakaian input dan intensifnya eksploitasi lahan. Hal ini merupakan konsekuensi dari penanaman varietas-varietas unggul yang responsif terhadap pemupukan (terutama pupuk buatan) dan resisten terhadap penggunaan pestisida dan herbisida dengan tujuan untuk meningkatkan produksi guna memenuhi kebutuhan pangan yang dirasakan kian mendesak. Berubahnya wajah pertanian

ini ternyata diikuti oleh berubahnya wajah lahan pertanian kita yang makin hari makin menjadi kritis sebagai dampak negatif dari penggunaan pupuk anorganik, pestisida dan herbisida serta tindak agronomi yang intensif dalam jangka panjang. Hal ini telah disadari benar oleh para pakar pertanian, baik di negara berkembang maupun di negara maju, sehingga mendorong mereka untuk mencari alternatif praktek pertanian yang tidak saja berbasis produktifitas tetapi juga berbasis lingkungan hidup.

Dalam satu abad terakhir jumlah penduduk dunia telah meningkat secara eksponensial dan diperkirakan mencapai angka 8,3 milyar menjelang tahun 2025, sebelum (*mudah-mudahan*) menjadi stabil pada angka 11 milyar pada akhir abad ke-21 (Borlaug, 2002).

Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan lahan untuk pemukiman dan aktifitas industri juga meningkat, sehingga memaksa manusia berusaha tani pada lahan-lahan marjinal. Sementara di lain pihak, kebutuhan akan bahan sandang dan pangan harus dapat dipenuhi melalui peningkatan hasil panen. Menurut Borlaug (2002), untuk memenuhi kebutuhan pangan bagi penduduk dunia yang diproyeksikan terus meningkat ini, produksi rata-rata tanaman sereal harus meningkat setidaknya-tidaknya 80 persen hingga tahun 2025.

Dampak pertanian intensif terhadap sproduktifitas tanah

Praktek tindak agronomi yang bertumpu pada input kimiawi sejak dicanangkannya revolusi hijau memang dapat meningkatkan produksi pangan. Akan tetapi pada kenyataannya penerapan dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan kemunduran pada sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kerugian yang ditimbulkan sebagai akibat dari berkurangnya tingkat kesuburan tanah ini tidak seimbang dengan peningkatan produksi yang dicapai, bahkan jumlah lahan kritis dan marjinal di Indonesia makin bertambah dari tahun ke tahun. Data dari Biro Pusat Statistik menunjukkan bahwa pada tahun 1996 luas lahan kritis di Indonesia sudah mencapai 12,5 juta hektar. Jumlah ini akan bertambah karena diperkirakan penambahan lahan kritis akibat penerapan pertanian kimiawi berkisar antara 300.000 hingga 600.000 hektar per tahun (Djojohadikusumo, 1995). Selain itu, penggunaan pupuk anorganik secara

berkelanjutan dengan dosis yang tinggi berdampak pada merosotnya kandungan C-organik tanah. Berdasarkan hasil kajian Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, sebagian lahan pertanian di Indonesia memiliki kandungan C-organik kurang dari 1%. Hal ini berarti pemberian pupuk anorganik dengan dosis berapa pun tidak akan meningkatkan produksi.

Penggunaan input kimiawi (pupuk dan pestisida sintetik) dengan dosis tinggi tidak saja berpengaruh menurunkan tingkat kesuburan tanah, tetapi juga berakibat pada merosotnya keragaman hayati dan meningkatnya serangan hama, penyakit dan gulma. Dampak negatif juga akan tampak pada timbulnya hama yang resisten, berkembangnya organisme parasit, meningkatnya ancaman bagi organisme predator, ikan, burung, bahkan bagi kesehatan dan keselamatan manusia. Pengaruh racun tidak hanya terbatas pada daerah pemakaian, tetapi dapat menjadi makin luas melalui komponen rantai makanan, seperti air minum, sayuran, buah-buahan dan produk-produk lain yang terkontaminasi.

Kini kesadaran masyarakat akan dampak buruk dari pertanian kimiawi sudah semakin meningkat, sehingga dalam satu dekade terakhir telah mulai diupayakan metoda alternatif dalam melakukan praktek pertanian yang dinilai berwawasan lingkungan dan berkelanjutan (*environmentally sound and sustainable agriculture*). Sistem usaha tani yang dikembangkan adalah didasarkan atas interaksi yang selaras dan serasi antara tanah, tanaman, ternak, manusia dan lingkungan. Sistem ini dititikberatkan pada upaya peningkatan daur ulang secara alami dengan tujuan memaksimalkan input berupa bahan-bahan organik. Dengan demikian, produktifitas tanaman tetap tinggi dengan tingkat kesuburan tanah tetap terjamin dalam jangka waktu panjang. Sistem ini dikenal secara luas dengan istilah Pertanian Organik.

Pupuk alami sebagai pengganti pupuk buatan

Telah diketahui bahwa kecepatan perombakan bahan-bahan organik di daerah tropis berlangsung lebih cepat dari pada di daerah subtropis. Oleh karenanya di kawasan tropis seringkali terjadi kekurangan bahan organik tanah, sedangkan di daerah subtropis terjadi peningkatan kandungan bahan organik tanah yang berasal dari sisa-sisa tanaman. Tanah dengan kandungan bahan organik

tinggi tidak memerlukan penambahan bahan organik dari luar. Bahkan acapkali tanah tersebut tidak memerlukan tindakan pengolahan tanah (*zero tillage*), walaupun diperlukan hanyalah pengolahan tanah minimum (*minimum tillage*).

Indonesia, yang merupakan negara tropis, menghadapi permasalahan kemunduran kandungan bahan organik ini sejak pertengahan dekade 1960-an. Kondisi ini makin diperburuk seiring dengan diterapkannya pertanian kimiawi sejak dicanangkannya Revolusi Hijau pada tahun 1970-an dan praktek pembukaan lahan dengan cara pembakaran seperti yang sering terjadi akhir-akhir ini. Pada hal apabila kandungan bahan organik di dalam tanah tinggi, maka efisiensi penggunaan pupuk anorganik juga akan tinggi, sehingga pemakaian pupuk anorganik dapat dikurangi atau bahkan tidak ada sama sekali. Hal ini tentu saja berdampak pada berkurangnya biaya produksi tanpa mengurangi volume hasil, sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan akibat penggunaan pupuk kimiawi yang berlebihan. Dengan demikian jelas bahwa, kebutuhan akan input pupuk organik untuk mempertahankan (kalau tidak meningkatkan) tingkat kesuburan tanah yang ada sekarang ini merupakan kebutuhan yang mendesak dan tidak dapat ditunda lagi.

Dewasa ini pemakaian pupuk organik hanya terbatas pada tanaman sayuran, sedangkan untuk tanaman pangan dan palawija pemakaian pupuk organik masih sangat terbatas. Bahkan pada tanaman perkebunan pemakaian pupuk organik dapat dikatakan hampir tidak ada kecuali pada stadium bibit. Oleh karenanya, pemakaian pupuk organik perlu ditingkatkan dan mendapat prioritas tidak hanya untuk meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga untuk membantu menciptakan agroekosistem yang berkesinambungan dan aman bagi kesehatan manusia. Macam-macam pupuk organik yang dikenal adalah pupuk hijau, pupuk kandang, kompos dan pupuk hayati.

Pupuk hijau

Yang dimaksud dengan pupuk hijau adalah tanaman-tanaman yang ditanam dengan tujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah karena tanaman tersebut bersimbiose dengan mikroorganismenya, seperti bakteri *Rhizobium*, yang memiliki kemampuan untuk mengikat nitrogen bebas (N_2) dari udara. Oleh karenanya

penanaman pupuk hijau nyata dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen di dalam tanah dan bagi tanaman. Penggunaan pupuk hijau pada umumnya pada pengusahaan tanaman semusim, seperti sayuran, palawija dan tanaman pangan. Tanaman pupuk hijau dapat ditanam setelah tanaman utama dipanen untuk meningkatkan kesuburan tanah pada musim tanam berikutnya. Pada areal tanaman tahunan penggunaan tanaman pupuk hijau adalah pada saat tanaman utama masih berumur muda di mana cahaya matahari masih dapat jatuh ke permukaan tanah di antara barisan tanaman (tidak terhalang oleh kanopi tanaman utama). Misalnya pada areal pertanaman kelapa sawit atau karet muda, tanaman pupuk hijau ditanam di antara barisan. Apabila tanaman utama telah tumbuh makin besar, maka tanaman pupuk hijau akan mati dengan sendirinya akibat kekurangan cahaya matahari karena terhalang oleh kanopi tanaman utama. Jenis tanaman pupuk hijau pada umumnya dari kelompok tanaman legum (Fabaceae) seperti *Centrosema pubescens* dan *Calopogonium mucunoides*.

Pupuk kandang

Pupuk kandang merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak, baik ternak ruminansia maupun ternak unggas. Sebenarnya keunggulan pupuk kandang tidak terletak pada kandungan unsur hara karena sesungguhnya pupuk kandang memiliki kandungan hara yang rendah. Kelebihannya adalah pupuk kandang dapat meningkatkan humus, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kehidupan mikroorganisme pengurai.

Sebelum digunakan, pupuk kandang hendaknya “dimasak” terlebih dahulu, yaitu dibiarkan di hampan sampai amoniaknya hilang dan memiliki kadar air yang memadai (tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah). Oleh karena umumnya pupuk kandang bereaksi masam, maka dapat dicampur dengan Dolomit (kapur) sesuai kebutuhan untuk menetralkan pH.

Kompos

Kompos adalah bahan-bahan organik, seperti sisa-sisa tanaman, hewan, dan lain-lain yang diperlakukan sedemikian rupa sehingga terurai menjadi bahan dengan rasio C/N kurang dari 1.5 sehingga dapat digunakan untuk memupuk

tanaman. Prihandarini (2003) mengemukakan beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan kompos berkenaan dengan berbagai faktor yang mempengaruhi proses perubahan di dalam tumpukan kompos. Struktur bahan kompos hendaknya tidak terlalu kasar, sebaiknya bahan-bahan seperti jerami, sisa-sisa pangkasan dan pupuk hijau dipotong-potong agar berukuran lebih kecil. Selain itu, bahan-bahan yang kurang mengandung N sebaiknya dicampur dengan bahan-bahan yang banyak mengandung mikroorganisme, misalnya pupuk kandang dicampur dengan humus. Untuk mempercepat proses dekomposisi, sebaiknya pada setiap lapisan tumpukan bahan diberi kapur atau abu dapur. Agar tidak terkena sinar matahari langsung dan tertimpa hujan, tempat pembuatan kompos hendaknya diberi atap namun tetap diupayakan agar tumpukan kompos tetap basah. Agar perubahan (dekomposisi) di dalam tumpukan terjadi secara merata, maka tumpukan tersebut perlu dibalik sebulan sekali. Setelah dilakukan pembalikan 3 – 4 kali akan diperoleh kompos yang siap pakai.

Pupuk hayati

Pupuk hayati atau *biofertilizer* adalah semua bentuk bahan organik yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman sebagai akibat dari aktifitas mikroorganisme di dalamnya. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme hidup (laten) penambat N₂, pelarut fosfat, selulolitik, dan sebagainya yang diberikan pada benih, tanah atau areal pengomposan untuk meningkatkan jumlah dan aktifitas mikroorganisme.

Jenis-jenis mikroorganisme yang digunakan sebagai inokulum pada pupuk hayati antara lain berupa:

1. Bakteri *Rhizobium* yang menambat N₂ bebas dari udara. Bakteri ini digunakan untuk memupuk tanaman legum, seperti kacang-kacangan dan tanaman pupuk hijau.
2. Cendawan *Ectomycorrhiza* dan *Endomycorrhiza* yang diberikan pada tanaman untuk meningkatkan serapan fosfat. *Ectomycorrhiza* umumnya diberikan pada tanaman tahunan, sedangkan *Endomycorrhiza* untuk inokulasi tanaman semusim.

3. Bakteri *Clostridium* dan cendawan *Nocardia*, *Streptomyces* dan *Trichoderma* yang digunakan pada pengomposan bahan-bahan organik atau diinokulasikan bersama-sama pemupukan bahan-bahan organik sisa-sisa tanaman. Mikroorganisme ini berfungsi sebagai pengurai lignin dan selulosa.

Bioteknologi tanah

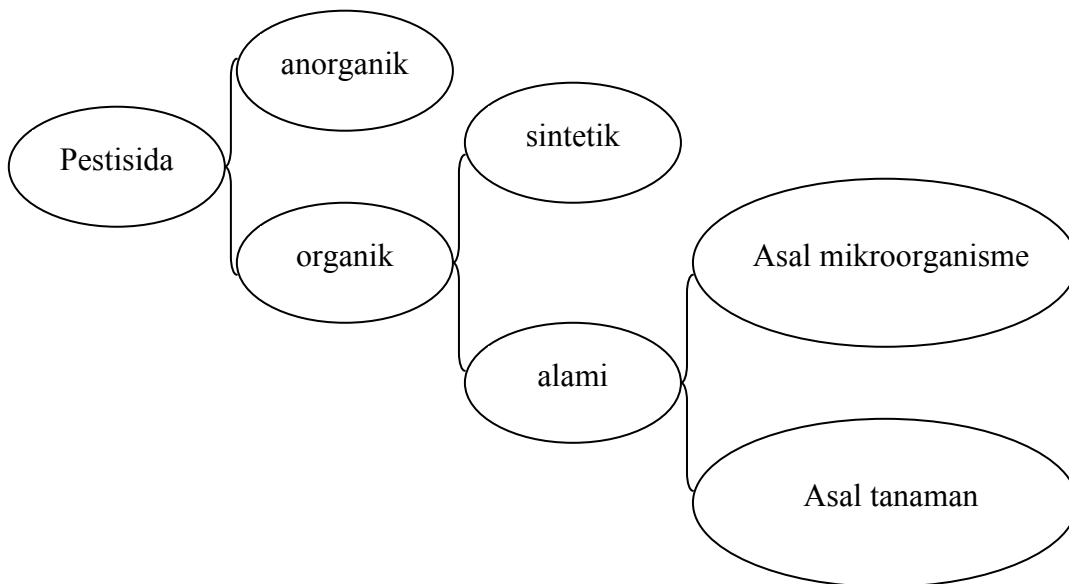
Dari sejumlah hasil penelitian terungkap bahwa prospek penerapan bioteknologi tanah di Indonesia cukup cerah. Dengan bioteknologi tidak saja penggunaan pupuk buatan dapat dihemat atau bahkan dihilangkan, namun juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan input. Suatu hal penting yang perlu dicatat adalah dengan penerapan bioteknologi tanah, maka kelestarian lahan dapat dipelihara secara berkesinambungan. Beberapa produk bioteknologi tanah antara lain adalah:

1. Legin dan Rhizogin. Penggunaan Legin dan Rhizogin mampu mengurangi penggunaan pupuk Urea sebesar 50 – 75%.
2. *Azolla*. Penggunaan *Azolla* pada padi sawah dapat menghemat pemakaian Urea hingga 50%.
3. *Azotobacter*. Inokulasi bakteri *Azotobacter* pada areal pertanaman tanaman biji-bijian (serealia) mampu menekan penggunaan Urea antara 60 hingga 70 kg/ha.
4. *Azospirillum*. Dengan inokulasi bakteri *Azospirillum* pemakaian Urea dapat dihemat antara 50 hingga 100 kg/ha.
5. Ganggang hijau-biru. Penghematan pemakaian Urea sebesar 50 hingga 100 kg/ha juga dapat dicapai dengan penggunaan ganggang hijau-biru.
6. Mikoriza dan mikroorganisme pelarut fosfat. Penggunaan mikroorganisme ini dapat menekan pemakaian pupuk TSP antara 70 hingga 90%.

Dari sejumlah hasil penelitian di atas terlihat bahwa bioteknologi tanah memiliki prospek yang cukup cerah dalam mendukung pertanian organik yang berkelanjutan. Tinggal lagi bagaimana teknologi tersebut dikembangkan sehingga layak secara ekonomi dan mudah diterapkan sehingga dapat diterima petani.

Pestisida alami

Himawan (2003) menjabarkan penggolongan pestisida berdasarkan senyawa kimia penyusunnya sebagaimana disajikan pada diagram berikut.



Gambar 1. Penggolongan pestisida berdasarkan senyawa kimia penyusunnya (Himawan, 2003).

Dari diagram di atas jelas bahwa pestisida alami adalah pestisida organik, namun pestisida organik belum tentu tergolong sebagai pestisida alami karena mungkin saja pestisida organik tersebut merupakan pestisida organik sintetik. Dalam konteks oembicaraan pertanian organik, penggunaan istilah pestisida organik kurang tepat. Istilah yang lebih tepat adalah pestisida organik alami atau pestisida alami.

Beberapa contoh pestisida alami antara lain adalah:

1. Ekstrak bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariifolium*) yang mengandung pyrethrum dan ekstrak kelopak bunganya yang mengandung pyrethrin efektif untuk mengendalikan semut, aphid, ulat dan kutu daun.
2. Ekstrak biji dan daun nimba (*Azadirachta indica*) efektif untuk mendalikan berbagai jenis hama.
3. Ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) efektif untuk mengendalikan serangan aphid.

4. Campuran ekstrak daun paitan (*Titonia* sp.) dan daun johar (*Cassia* sp.) efektif untuk mendalikan serangan rayap.
5. Bakteri *Bacillus thuringiensis* efektif untuk mengendalikan ulat *Plutella xylostella* dan *Cricidolomia binotalis* yang menyerang tanaman kubis.

Walaupun penggunaan pestisida alami relatif aman bagi kesehatan manusia, namun pemakaiannya tetap harus berhati-hati. Penggunaan pestisida alami pada tanaman sayuran harus dihentikan setidaknya-tidaknya 7 hari menjelang panen guna menghindari resiko kesehatan akibat residu yang ditinggalkan. Selain itu, sebagaimana halnya dengan pestisida sintetik atau pun pestisida anorganik, penggunaan pestisida alami secara intensif dapat menyebabkan hama dan penyakit berkembang menjadi resisten.

Keseimbangan agroekosistem

Kemunduran tingkat kesuburan tanah yang dibarengi dengan meningkatnya areal lahan kritis dan marjinal serta berkembangnya hama dan penyakit yang seakan-akan tidak ada habisnya adalah indikator dari ketidakseimbangan agroekosistem yang dikelola manusia. Oleh karenanya, pertanian kita di masa mendatang hendaknya mengacu pada pendekatan ekologi dengan mengutamakan keseimbangan agroekosistem untuk mempertahankan kondisi lahan yang optimal untuk pertanian dan menjaga perkembangan hama dan penyakit tetap berada di bawah ambang ekonomi. Keadaan demikian dapat tercipta melalui penerapan sistem Pertanian Organik, yaitu suatu sistem budidaya tanaman pada tanah dengan tingkat kesuburan tinggi serta kandungan humus dan aktifitas mikroorganisme yang juga tinggi. Ciri khas dari sistem pertanian organik adalah tidak menggunakan input kimiawi anorganik maupun organik sintetik, seperti pupuk buatan, pestisida buatan dan zat pengatur tumbuh atau pun zat perangsang tumbuh tanaman. Sistem budidaya tanaman secara organik sangat erat kaitannya dengan praktek-praktek rotasi tanaman, pemanfaatan sisa-sisa tanaman, penggunaan pupuk kandang, pupuk hijau, pupuk hayati, pupuk dari batuan alam, budidaya secara mekanik (teknologi *paranet* dan rumah kaca) dan pengendalian organisme pengganggu secara hayati.

Dalam praktek pendekatan agroekologi, kesuburan tanah ditingkatkan dengan memberikan pupuk kandang (baik yang berasal dari ruminansia maun dari unggas) dengan dosis lebih-kurang 20 ton per hektar. Lahan yang sudah diberi pupuk kandang ditanami secara rotasi dengan tanaman dari famili yang berbeda untuk memutus siklus hidup hama dan patogen. Salah satu tanaman yang diusahakan sebaiknya dari kelompok legum, misalnya kedele, kacang tanah atau pun kacang-kacangan lainnya, karena tanaman ini bersimbiose dengan *Rhizobium* yang mampu mengikat N₂ bebas dari udara. Apabila lahan tidak ingin diusahakan untuk jangka waktu tertentu, sebaiknya ditanami (diberakan) dengan tanaman pupuk hijau agar pada saat penanaman tanaman utama tanah sudah dalam keadaan subur. Sisa-sisa tanaman seperti akar, batang dan daun dibenamkan ke dalam tanah. Pada sisi lahan dapat ditanami dengan rumput paitan (*Tithonia diversifolia*) yang dipangkas secara berkala dan sisa pangkasannya dibenamkan ke dalam tanah. *T. diversifolia* berpotensi sebagai sumber bahan organik, mampu meningkatkan jerapan P serta memiliki P-labil 147,8% dan P-recovery 42,8% lebih tinggi dibandingkan pupuk SP-36. Biomassa *T. diversifolia* mengandung N 2,1%, P 0,3%, rasio C/N 19, rasion C/P 128, lignin 9,8% dan polifenol 3,3%. Dalam waktu 5 tahun penerapan praktek ini, maka pupuk buatan sudah dapat ditinggalkan (Suryanto *et al.*, 2003).

Untuk pengendalian hama dan penyakit, pendekatan ekologi menekankan pada pengendalian secara hayati, misalnya penyemprotan pestisida alami, pelepasan serangga mandul, pemasangan perangkap dengan *sex feromon*, pemasangan *yellow sticky trap*, pengamatan dan inventarisasi musuh alami, penanaman tanaman *repellant* serta perlakuan-perlakuan lain yang bertujuan untuk mengganggu populasi hama dan patogen. Suryanto *et al.* (2003) mengemukakan, bahwa pengendalian hama dan penyakit berdasarkan pendekatan ekologi pada sistem pertanian organik, maka penggunaan pestisida kimiawi sudah dapat ditinggalkan dalam kurun waktu 2 tahun sejak sistem ini diterapkan.

Prospek pertanian organik di indonesia

Penerapan pertanian organik dewasa ini pada umumnya masih terbatas pada produk sayur-sayuran. Hal ini disebabkan siklus hidup tanaman sayuran yang

relatif singkat sehingga aplikasi pertanian organik lebih nyata hasilnya dibandingkan dengan tanaman lain, khususnya tanaman tahunan. Selain itu teknik budidaya sayuran yang cenderung intensif mengakibatkan degradasi lahan dan gangguan agroekologi lebih cepat terjadi bila tidak segera diantisipasi sejak dini. Pengkonsumsian sayuran dalam bentuk segar juga menimbulkan kekhawatiran konsumen akan residu pestisida yang tertinggal pada produk yang dapat berakibat buruk pada kesehatan.

Indonesia yang beriklim tropis dengan topografi yang beragam, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi, memungkinkan budidaya beragam sayur-sayuran, seperti sayuran daun, batang, buah dan umbi. Hal ini menunjukkan, bahwa pertanian organik di Indonesia memiliki prospek yang baik karena peluang aplikasi yang cukup besar. Selain itu, kesadaran masyarakat akan lingkungan yang bersih dan aman serta pemahaman akan hidup sehat yang makin meningkat merupakan dasar yang baik bagi pengembangan produk yang aman dan sehat untuk dikonsumsi. Secara morfologi, sayuran organik memiliki penampilan yang lebih alami dengan rasa yang lebih enak, renyah, halus dan kurang berserat.

Kendala sistem pertanian organik di Indonesia

Meskipun berbagai sistem pertanian organik telah banyak ditemukan dan dikembangkan, tetap saja dalam penerapannya di Indonesia menghadapi hambatan. Sebagai konsekuensinya, tingkat keberhasilan sistem pertanian organik masih belum mampu mengimbangi tingkat kemunduran lahan itu sendiri. Beberapa kendala yang teridentifikasi adalah (Sugito, 2003):

1. Keadaan lahan yang kurang mendukung karena:
 - a. kondisi tanah berupa lahan kering yang lebih mudah terdegradasi dibandingkan lahan basah.
 - b. permukaan lahan yang bergelombang atau berupa lereng dengan curah hujan tinggi yang menyebabkan tingginya tingkat erodibilitas.
 - c. suhu daerah tropis yang tinggi menyebabkan cepatnya proses dekomposisi bahan organik di dalam tanah.
2. Kondisi sosial ekonomi petani yang masih sangat terbatas yang dicirikan oleh:
 - a. tingkat pendidikan umumnya masih rendah.

- b. luas kepemilikan lahan yang relatif sempit.
 - c. rendahnya tingkat pendapatan sehingga mempersulit inovasi teknologi baru.
3. Potensi sumberdaya fosil yang besar yang memacu berdirinya pabrik-pabrik pupuk dan pestisida anorganik.
 4. Kebijakan pemerintah yang mendahulukan peningkatan produksi melalui intensifikasi dengan mengabaikan dampaknya terhadap kesuburan lahan untuk jangka panjang.

Data dari Biro Pusat Statistik menunjukkan bahwa pada tahun 1996 di Indonesia terdapat 12.5 juta hektar lahan kritis yang setiap tahunnya bertambah antara 300.000 hingga 600.000 hektar. Hal ini menunjukkan betapa minimnya dampak dari upaya pelestarian alam. Selanjutnya, meningkatnya jumlah lahan kritis tersebut merupakan akibat dari penerapan pola tanam dan teknik budidaya yang tidak sesuai dengan kondisi lahan. Selain itu, turunnya tingkat kesuburan tanah juga merupakan kontribusi dari pemakaian pupuk anorganik yang terus-menerus tanpa diimbangi dengan pupuk alami. Sebagai ilustrasi dapat dikemukakan, bahwa dari tahun 1975 hingga 1995 saja penggunaan pupuk buatan meningkat hingga 5 kali lipat, sedangkan produksi tanaman pangan di mana pupuk tersebut digunakan hanya meningkat 50% (Sugito, 2003). Hal ini menunjukkan, bahwa penggunaan pupuk buatan sudah sangat tidak efisien lagi, bahkan produktifitas cenderung merosot akibat turunnya kandungan bahan organik tanah

PENUTUP

Kesadaran masyarakat atas kekeliruan dalam penerapan kebijakan Revolusi Hijau untuk jangka panjang memang telah memicu bagi lahirnya berbagai alternatif bercocok tanam yang dinilai menguntungkan dari segala aspek. Meskipun demikian, pertanian organik yang telah dikumandangkan sejak sepuluh tahun terakhir masih dihadapkan pada berbagai kendala, terutama bagi kawasan beriklim tropis seperti Indonesia. Hakekat dari pertanian organik sebenarnya telah diterapkan sejak pertama kali manusia mengenal pertanian (mulai menetap)

di mana masyarakat petani sama sekali belum mengenal berbagai bahan kimia untuk meningkatkan produksi pertanian. Kini, di saat kesadaran akan telah terjadinya kekeliruan itu timbul, masyarakat kembali menggali potensi pertanian organik yang selama ini terabaikan. Oleh karenanya, sesungguhnya pertanian organik bukanlah sesuatu yang baru, namun kondisi sosial ekonomi petani, perkembangan teknologi dan keadaan agroekosistem yang ada dewasa ini menyebabkan kita harus senantiasa mencari inovasi-inovasi baru, sehingga pertanian organik muncul sebagai suatu “paradigma baru” dalam berusaha tani.

DAFTAR PUSTAKA

- Borlaug, N. E. 2002. Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead. *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant* 38: 221-228.
- Djojohadikusumo, S. 1995. Sumberdaya Alam dan Pembangunan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Himawan, T. 2003. Praktek pestisida organik, *Makalah* Pelatihan Dosen PTN/PTS se Indonesia tanggal 12 - 21 Juli 2003 dengan tema: Pengembangan Pertanian Berkelanjutan untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. Fakultas Pertanian UNIBRAW, Malang.
- Prihandarini, R. 2003. Teknologi produksi dan pengolahan pupuk organik, *Makalah* Pelatihan Dosen PTN/PTS se Indonesia tanggal 12 - 21 Juli 2003 dengan tema: Pengembangan Pertanian Berkelanjutan untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. Fakultas Pertanian UNIBRAW, Malang.
- Sugito, Y. 2003. Pembangunan pertanian berkelanjutan di Indonesia: prospek dan permasalahannya, *Makalah* Pelatihan Dosen PTN/PTS se Indonesia tanggal 12 - 21 Juli 2003 dengan tema: Pengembangan Pertanian Berkelanjutan untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. Fakultas Pertanian UNIBRAW, Malang.
- Suryanto, A., T. Himawan dan Sitawati. 2003. Budidaya sayuran organik melalui pendekatan ekologi di Kebun Percobaan Mangar, *Makalah* Pelatihan Dosen PTN/PTS se Indonesia tanggal 12 - 21 Juli 2003 dengan tema: Pengembangan Pertanian Berkelanjutan untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. Fakultas Pertanian UNIBRAW, Malang.

