

INDIKASI PERTANIAN BERWAWASAN LINGKUNGAN

ABSTRACT

For the time being, people are experiencing the changes which occur in the nature, such as the dry season which is getting longer. The changes implicate the farmers in some changing activities or behaviors. Changing planting time, for example, will bring about the changing of their daily routine and, to some extent, it disturbs them. Besides, some other changes which are happening are, among other things, the ruin of the environment which causes the lack of ground-water, the increase of the earth temperature, etc.

Since Indonesia has been an agrarian country, the farming sector needs a serious attention, especially when the natural wealth is continuously exploited. Protection and conservation on biological diversity and biodiversity are really needed. Organic farming has been one of the appropriate alternatives for soil conservation. The organic farming is a system of planting production based on the biologically recycling process. One of the kinds of the system is to refill the soil with nutrition which is expected to be able to prolong the productive period of the soil as well as to protect the soil from erosion. The suggested effort above is one of the steps toward the system of ecologically concerned agriculture.

The agriculture which concerns which the ecology has been being understood by farmers, and it really helps them realize the advantages of the organic farming. Since new alternatives are going on to appear, it is hopefully to be able to find out the most appropriate and easily conducted one.



Ir. Lindayani

Staf pengajar Fakultas Teknologi Pertanian

Unika Soegijapranata Semarang

Pendahuluan

Pembangunan pertanian di Indonesia tidak akan terlepas dari kondisi sumberdaya alam dan lingkungan hidup dalam rangka meningkatkan produktivitas, nilai tambah, pendapatan dan kesempatan kerja. Di lain pihak, kondisi sumberdaya alam dan lingkunganpun tidak terlepas dari kondisi ekonomi suatu masyarakat (Lunis dan Sunarjo, 1990). Pertumbuhan ekonomi yang dipacu terus demi keuntungan yang sebesar-besarnya telah mengakibatkan sumberdaya alam semakin

terkurus, bumi semakin rusak, orang kecil di mana-mana semakin menderita. Keadaan yang demikian menjadi masalah dan perlu mendapat perhatian secara luas. Sehingga diperlukan adanya upaya untuk melindungi aneka ragam sumber hayati (*biological diversity biodiversity*). Pertanian organik/pertanian berwawasan lingkungan merupakan alternatif untuk menjaga keseimbangan makhluk hidup di alam. Dikatakan bahwa pertanian berwawasan lingkungan tidak berarti kembali pada pertanian tradisional atau primitif merupakan tindakan untuk menyelaraskan alam (Sutanto, 1994).

Manusia tidak akan dapat hidup sendirian tanpa adanya tumbuhan dan binatang sekitarnya. Komponen yang mendampingi/ada sekitar manusia yang sekaligus sebagai sumber mutlak kehidupannya merupakan lingkungan hidup bagi manusia. Lingkungan hidup boleh dikatakan merupakan bagian mutlak dari kehidupan manusia. Lingkungan itu sudah ada sebelum manusia berada di bumi, hal ini menunjukkan bahwa keberadaan manusia di atas bumi dipengaruhi oleh atau tergantung

dari apa yang terdapat di bumi (Drasono, 1992).

Masalah dan Upaya Menjaga Kesetimbangan Mahluk Hidup di Alam

Terjadinya tidak kesetimbangan antara mahluk hidup di alam dapat menyebabkan pembengkakan suatu populasi seperti hama yang semakin merajalela karena musuh alaminya terbunuh saat penyemprotan dengan pestisida. Akibatnya manusia mengalami penderitaan karena ulah manusia itu sendiri. Oleh karena itu suatu upaya yang dilakukan untuk mencegah peniadaan manfaat pengendalian hama yang satu oleh yang lainnya (seperti peniadaan manfaat pengendalian biologis oleh pengendalian kimiawi).

Pada tahun terakhir dikembangkan pendekatan baru yang terpadu untuk pengendalian hama yang dinamakan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). PHT adalah pengendalian hama yang memiliki dasar ekologis dan menyadarkan diri pada faktor-faktor mortalitas alami seperti musuh alami dan cuaca serta mencari taktik pengendalian yang mendatangkan gangguan sekecil mungkin terhadap faktor-faktor tersebut. Dalam PHT, musuh alami, cara-cara bercocok tanam, varietas-varietas tanaman dan ternak yang tahan, agensia mikrobia, manipulasi genetik, senyawa-senyawa kimia tertentu (seperti sex attractant/penarik serangga berkelamin tertentu) dan pestisida menjadi faktor-faktor yang bergabung satu sama lain dan juga bekerja secara individual atau bahkan bersifat berlawanan.

Pengendalian hama secara hayati bertujuan secara aktif menekan organisme-organisme yang merugikan dengan menerapkan atau memanfaatkan secara khusus organisme-organisme yang berbahaya terhadap mereka. Oleh beberapa ahli sistem ini disebut sebagai biopestisida. Sebagai prasarat penggunaan sistem biopestisida adalah pengetahuan yang tepat atas fauna menguntungkan dan hubungannya dengan

hama di dalam ekosistem (Irwan, 1992). Dalam hal ini yang penting adalah melakukan manipulasi atas musuh-musuh alamiah hewan, tumbuhan maupun jasad renik yang merugikan. Organisme antagonis yang dimanipulasi ini disebut organisme yang berfaedah (Franz & Krieg *cit* Esping, 1988).

Prosedur utama pengendalian hama hayati terdiri atas tiga pola organisme antagonis alamiah terhadap organisme yang merugikan. Tiga pola tersebut dapat diuraikan seperti berikut:

1. Metode Impor (Kolonisasi organisme berfaedah di wilayah fauna baru) Impor organisme berfaedah umumnya digunakan untuk memberantas hama yang sebelumnya telah didatangkan atau telah dimasukkan sebelum musuh alamiahnya diimpor. Metode ini pertama-tama terbukti efektif pada akhir abad yang lalu di California, contohnya serangga bersisik (*Icerya purchasi*) dari Australia dibasmi terus oleh sejenis kumbang (*Rodolia cardinalis*) yang berasal dari benua yang sama.
2. Penerapan Organisme yang Berfaedah Secara Massal Bila penerapan organisme berfaedah dalam jangka panjang tidak dapat dilaksanakan, maka pelepasan sejumlah besar organisme sangat menguntungkan dan umumnya secara periodik akan sangat efektif. Hal ini mencakup pengendalian mikrobiologis yaitu pemanfaatan patogen khusus untuk mengendalikan serangga, gulma atau organisme penyebab penyakit tumbuhan. Cara yang digunakan pada metode ini adalah dengan membuat semacam preparat yang disebut preparat hayati (biopreparasi) yang dibuat dari bakteri, virus dan jamur. Cara ini telah dilakukan di Jerman dan di seluruh Eropa contohnya preparat *Bacillus thuringiensis* telah diterapkan dengan sukses untuk melawan berbagai hama ulat, kupu-

kupu pada kubis, ngegat, penggulus daun oak dan penggerek jagung.

3. Peningkatan Organisme Berfaedah yang Telah Ada. Pada bentang alam yang monokultur organisme berfaedah yang telah ada maupun yang didatangkan sangat membutuhkan bantuan manusia. Mereka dapat dipindahkan, misalnya ke tempat di mana mereka sangat dibutuhkan. Seringkali kondisi organisme berfaedah dapat ditingkakan dengan memodifikasi bentang alam, menanam pagar hidup, mengganti pola tanam maupun membangun pemukiman-pemukiman buatan. Misalnya secara praktis menanam tumbuhan penghasil madu untuk memberi makan serangga yang berfaedah atau pembuatan sarang-sarang (seperti rongga-rongga) untuk burung pemakan serangga (Esping, 1988).

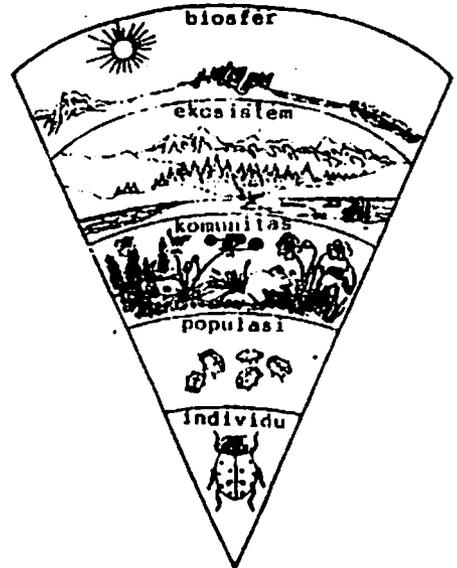
Cara-cara di atas merupakan sumbangan yang sangat bernilai untuk mengurangi ketergantungan terhadap pestisida dan sekaligus merupakan perwujudan pertanian yang berwawasan lingkungan.

Program PHT tersusun atas 6 unsur dasar, yaitu 1) manusia sebagai perencana sistem dan pengelola hama; 2) Ilmu pengetahuan dan informasi yang dibutuhkan untuk merencanakan sistem dan membuat keputusan-keputusan pengendalian; 3) Program peraturan jumlah dan keadaan unsur-unsur ekosistem (sumberdaya alam, hama dan musuh alami); 4) penentu keputusan tingkat kepadatan hama dimana metode pengendalian mulai diterapkan; 5) Metode PHT yaitu teknik-teknik yang digunakan untuk memanipulasi populasi hama; 6) Bahan-bahan dan prasarana sebagai alat manipulasi (Flint dan Van den Bosch, 1981).

Masalah hama adalah peristiwa biologis, dipandang dari berbagai tingkat:

1. Sebagai individu yang berjuang untuk hidup dengan sifat genetik yang unik.

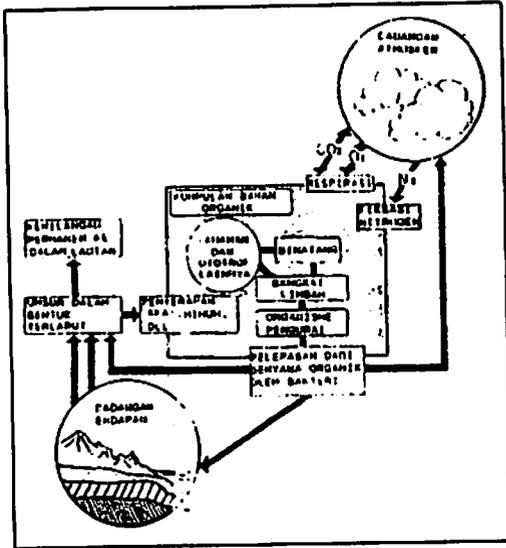
2. Sebagai bagian dari populasi yang melakukan perkawinan antara sesama spesies dan memerlukan habitat (lingkungan untuk hidup yang baru).
3. Sebagai bagian terpadu dari berbagai komunitas makhluk hidup yang hidup di daerah tertentu, saling memakan, dan bersaing untuk makanan dan perlindungan.
4. Sebagai bagian dari ekosistem makhluk hidup dan lingkungan fisik yang berhubungan dengannya.
5. Sebagai bagian dari biosfer yaitu keseluruhan makhluk hidup dipermukaan bumi dan faktor-faktor fisik yang mendukungnya.



Gambar 1. Tingkat-tingkat kegiatan biologis (Flint dan Vanden Bosch, 1981)

Biosfer adalah satuan biologi yang terbesar. Dari sudut pandang biosfer dapat dilihat sistem pendukung kehidupan secara utuh karena sifatnya menyeluruh dari interaksi-interaksi tersebut. Perubahan lingkungan fisik atau biologis di satu bagian dunia ini dapat

mempengaruhi makhluk hidup di tempat-tempat yang sangat jauh.



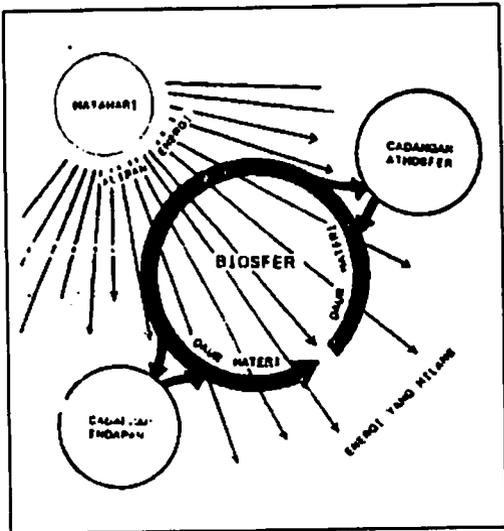
Gambar 2. Daur biogeokimia secara umum (Flint dan Van den Bosch, 1981)

Dua kekuatan yang menyatukan biosfer, yaitu 1) daur ulang perubahan dan perpindahan unsur-unsur organik maupun anorganik penyusun tubuh makhluk hidup; 2) Proses penangkapan dan penyebaran energi (dari matahari) yang memberi kekuatan makhluk hidup untuk melakukan kegiatan.

Bumi ini satu tetapi dunia tidak. Kita semua bergantung pada satu biosfer untuk kelanjutan hidup kita. Terjadi hal yang tidak memperhatikan kebutuhan satu dengan yang lain. Sebagian menggunakan sumberdaya bumi pada laju yang akan menyisakan sedikit bagi generasi mendatang. Yang lain menggunakan jumlah sedikit dan hidup dalam bayangan kelaparan, kemelatan, penyakit, dan kematian yang terlalu awal. Skala dan kerumitan kebutuhan manusia akan sumberdaya alam terus meningkat pesat dengan bertambahnya jumlah penduduk dan produksi.

Alam ini berlimpah, namun mudah rusak dan memiliki kesetimbangan yang kritis. Efek rumah kaca, merupakan salah satu ancaman terhadap sistem pendukung kehidupan, merupakan akibat langsung penggunaan sumberdaya yang meningkat. Pembakaran bahan bakar fosil serta penebangan dan pembakaran hutan melepaskan karbon dioksida (CO_2). Akumulasi CO_2 dan gas-gas lainnya dalam atmosfer menahan radiasi matahari dekat permukaan bumi, sehingga menyebabkan naiknya suhu bumi. Ini dapat menyebabkan naiknya permukaan laut dalam 45 tahun mendatang akan cukup untuk menggenangi berbagai kota pantai yang rendah dan delta-delta sungai. Ini juga dapat mengguncangkan produksi pertanian nasional dan internasional serta sistem perdagangan.

Pengelolaan air merupakan perbaikan yang sangat esensial untuk meningkatkan produktifitas pertanian dan untuk mengurangi perusakan dan pencemaran air. Bila air sulit diperoleh, suatu proyek irigasi harus memak-



Gambar 3. Dua kekuatan yang menyatukan biosfer yaitu daur ulang unsur dan aliran energi (Flint dan Van den Bosch, 1981)

simumkan produktivitas persatuan air, bila air berlimpah, proyek irigasi harus memaksimalkan produktivitas persatuan lahan. Kondisi setempat menentukan berapa banyak air dapat dimanfaatkan tanpa merusak tanah. Salinisasi, alkalisasi, dan terlalu basahya tanah (water logging) dapat dihindari melalui pendekatan yang lebih seksama terhadap drainase, pemeliharaan, pola penanaman, pengaturan banyaknya air, dan pembuangan air yang lebih rasional.

Pelestarian Sumberdaya Alam

Pelestarian sumberdaya pertanian menjadi tugas mendesak karena dibanyak bagian dunia, pertanian telah menggunakan lahan-lahan marginal serta sumberdaya perikanan dan kehutanan juga telah dimanfaatkan secara berlebihan. Sumberdaya-sumberdaya itu harus ditingkatkan dan dilestarikan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang sedang meningkat jumlahnya. Tataguna lahan dalam pertanian dan kehutanan harus didasarkan pada pendugaan ilmiah terhadap kapasitas lahan dan pengikisan tahunan terhadap lapisan atas tanah (top soil), stok ikan, atau sumberdaya hutan tidak boleh melebihi laju regenerasinya.

Tekanan terhadap lahan pertanian akibat produksi hasil pertanian dan ternak sebagian dapat dikurangi dengan meningkatkan produktivitasnya. Peningkatan produksi yang berwawasan sempit dan hanya bersifat jangka pendek dapat menimbulkan berbagai bentuk tekanan ekologi, seperti hilangnya keberagaman genetik biomassa, salinisasi dan alkalisasi lahan irigasi, pencemaran nitrat pada air tanah, sisa-sisa pestisida dalam bahan pangan. Alternatif secara ekologi lebih tidak membahayakan lingkungan harus didasarkan pada penggunaan air dan bahan kimia secara lebih terkendali, maupun penggunaan yang lebih meluas akan pupuk organik dan pengendalian hama secara nonkimiawi. Alternatif ini

dapat dikembangkan hanya melalui kebijaksanaan pertanian yang didasarkan pada realitas-realitas ekologi.

Budidaya organik merupakan alternatif yang baik untuk melestarikan tanah. Budidaya organik merupakan sistem produksi pertanian yang berasaskan daur ulang secara hayati. Salah satu sistem ini adalah mengembalikan hara ke dalam tanah. Kegunaannya adalah memperpanjang umur produktif tanah, melindungi tanah terhadap kerusakan karena erosi (Harwood cit. Notohadiprawiro, 1992). Pengamatan di Jambi menunjukkan bahwa pertanaman lorong berhasil mencegah erosi, khususnya dengan pohon legum *Flemingia congesta* sebagai tanaman lorong. Menggunakan pemangkasan daun pohon legum lorong sebagai mulsa yang diberikan setiap dua bulan sekali dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kadar bahan organik dan N dalam tanah setelah dua tahun. Menggunakan pangkasan dan sebagai pupuk hijau dapat menaikkan tanggapan tanaman jagung, padi gogo dan kedelai terhadap pemberian unsur hara P, K, Mg serta pengapuran (Sudjadi, 1991). Karama cit. Maas et al. (1990) mengemukakan bahan organik berfungsi di dalam tanah sebagai perekat dalam pembentukan agregat, memperbaiki permeabilitas, meningkatkan daya pegang hara dan air, sehingga perbaikan sifat fisik tanah tersebut dapat mengurangi aliran permukaan dan memperkuat daya pegang tanah.

Berdasarkan penelitian Clarke (1978) beberapa upaya telah dilakukan sebagai tindakan peduli terhadap sumberdaya alam dan lingkungan, yaitu:

1. Pengembangbiakan tanaman dan keahlian teknik genetika misalnya perkembangan dari tipe tanaman yang mendorong berbagai kemungkinan khusus seperti penambahan zat lemas dan daya guna fotosintesa yang lebih besar.

2. Pemanfaatan pupuk alam.
3. Pemeliharaan dan rasionalisasi aneka ragam tanaman untuk memperbaiki praktik tradisional.
4. Pemeliharaan dan penggunaan secara luas dari tanaman yang kurang bermanfaat misalnya daerah tropis mempunyai tanaman yang banyak dikembangkan oleh penduduk (seperti ubi kayu, jagung, Xanthosoma, dan ubi jalar). Tanaman ini dapat berguna untuk memperluas persediaan pangan dan memperbaiki gizi.
5. Penyuluhan teknik pengolahan tanah (seperti pembuatan gundukandan pemberian kompos oleh orang-orang Enga di dataran tinggi Papua Nugini).
6. Memanfaatkan tanaman pelindung. Pohon-pohon tersebut dapat memberikan variasi pangan yang luas misalnya di wilayah Pasifik: zat tepung dan gula dari buah keluwih dan atau berbagai macam pohon buah-buahan, dan yang kaya akan protein dari paku-pakuan, *Ficus* spp. dan *Gnetum gnemon* (keluwih) dan biji-bijian yang kaya akan minyak dari *Pandanus* spp., *Aleurites moluccana*, *Canarium* spp., *Terminalia* spp.

DAFTAR PUSTAKA

- Esping, G. (Ed). 1988. *Ekologi. Seri Studi Pertanian. Kerjasama Jerman dan Indonesia*, Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Flint, M.L. & R. Van den Bosch. 1981. *Introduction to Integrated pest management*. Plenum Press. New York. Chapter 1-6.
- Irwan, Z.D. 1992. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Komunitas dan Lingkungan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Maas, A. M. Dradjat, R. Sutanto, M.S. Hidayat, S.A. Siradz, S. Soekardomodjo. 1990. *Laporan Penelitian Pemanfaatan Tanah Gambut sebagai Pupuk Organik di tanah Regosol (Udipsamment) Kalitirto*. Yogyakarta. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta. Nopember 1990. v+24 h.
- Notohadiprawiro, T. 1992. *Budidaya Organik*. Kuliah Studium Generale. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta. Mei 1992. 10 h.
- Sudjadi, M. 1991. *Successful Experiences with Integrated Plant Nutrition in Indonesia*. In Asian experiences in integrated plant nutrition. RAPA Report 1991/ 7.FAO. 90-94 h.
- Sutanto, R. 1994. *Budidaya tanaman berkelanjutan dalam mendukung pelestarian lingkungan*. Seminar sekretariat Pelayanan Tani dan Nelayan Hari Pangan Sedunia. Tulungagung, Jawa Timur, Oktober 1994. 26 h