



A. Latar Belakang

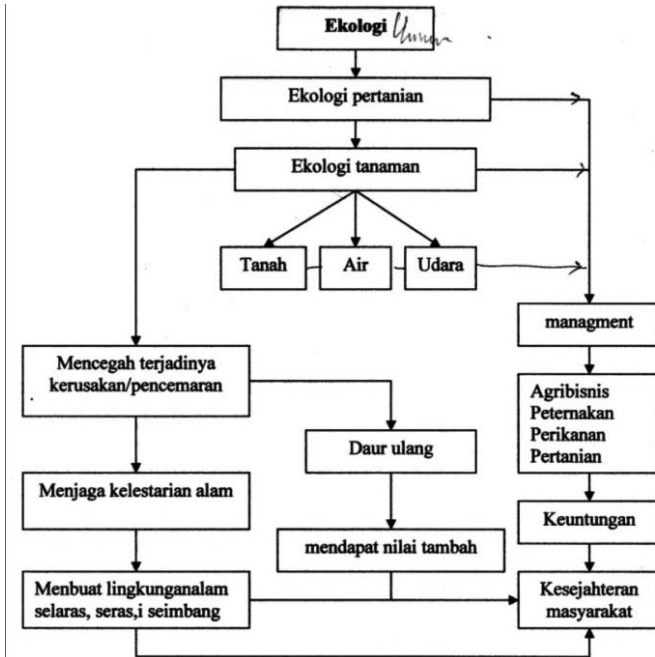
Pengertian agro ekologi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang budidaya tanaman dengan lingkungan tumbuhnya. Agro ekologi merupakan gabungan tiga kata, yaitu agro (pertanian), eko/*eco* (lingkungan), dan logi/*logos* (ilmu). Secara sederhana, agro ekologi dimaknai sebagai ilmu lingkungan pertanian. Secara lebih luas, agro ekologi dimaknai ilmu yang mempelajari hubungan anasir (faktor) biotik dan abiotik di bidang pertanian. Jadi, ekologi pertanian adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup dan lingkungan budidaya tanaman yang diusahakan oleh manusia. Sedangkan, ekologi pertanian organik menggambarkan bahwa hubungan antara makhluk hidup dan lingkungan pertanaman berjalan selaras dengan fitrah alam (*back to nature*).

Sistem ekologi terbentuk sebagai hasil dari interaksi timbal balik secara teratur antara makhluk hidup dan lingkungannya sehingga terbentuk satu kesatuan yang utuh. Sistem ekologi ini kemudian dikenal dengan ekosistem. Jadi, ekosistem merupakan bentukan dari komponen biotik (hidup) dan abiotik (tidak hidup) dalam satu wilayah tertentu.



Gambar 1.1. Salah satu kegiatan pertanian yang dilakukan di Indonesia mengikuti konsep agro ekologi

Ekologi sangat erat kaitannya dengan lingkungan, makhluk hidup, dan hubungan di antara keduanya. Kelahiran, kematian yang silih berganti di suatu kehidupan menandakan keberadaan ilmu ekologi. Dimulai dari pengabsorsian tumbuhan (biotik) dari dalam tanah (abiotik) hingga berubah menjadi substansi energi, diikuti dengan perpindahan yang terjadi hingga kembali lagi ke tanah. Peristiwa-peristiwa alam dan hubungan-hubungan inilah yang ada di dalam kajian ilmu ekologi. Namun, ekologi tidak dapat berdiri tanpa bantuan dari ilmu-ilmu lainnya seperti biologi, biofisika, biokimia, seperti ilmu tanah, geologi, geomorfologi, klimatologi ilmu lingkungan, dan sebagainya. Kontribusi ilmu-ilmu lain sangat berperan dalam memahami konsep-konsep ekologi karena dengan mempelajarinya, seseorang akan lebih mengerti kedudukan ilmu ekologi itu sendiri. Berikut ini bagan gambaran umum agro ekologi.



Gambar 1.2. Gambaran umum agroekologi

Di Indonesia, konsep ekologi sudah banyak diterapkan, baik dalam pelestarian sumber daya alam, perlindungan plasma nutfah, perlindungan ekosistem mangrove hingga pengendalian dalam jumlah populasi manusia yakni dengan program keluarga berencana. Melihat segala potensi yang dapat diraih dengan mendalami ilmu ekologi khususnya ekologi tumbuhan menandakan begitu pentingnya konsep dasar ekologi untuk disebarluaskan ke segenap lapisan masyarakat.

Oleh karena itu, konsep dasar ilmu ekologi dan penerapannya sangat penting untuk dipelajari. Dengan mengaplikasikannya ke dunia nyata, hal-hal seperti *global warming*, pembalakan liar yang terjadi di negara ini pun dapat teratasi jika ada reaksi positif dari masyarakat. Adapun kegiatan budidaya tanaman yang mengikuti konsep agro ekologi dapat ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar 1.3. Hasil dari kegiatan budidaya tanaman sesuai konsep ekologi pertanian

Berdasarkan konsep ekologi pertanian tersebut, maka dapat dipahami bahwa prinsip ekologi sangat bermanfaat sebagai panduan dalam pengembangan pertanian organik. Prinsip ini mengatakan bahwa proses produksi harus didasarkan pada daur ulang ekologis. Penerapan teknologi berperan penting dalam meningkatkan interaksi antarkomponen ekosistem. Namun, teknologi yang diterapkan harus bersifat spesifik lokasi dengan mempertimbangkan kearifan tradisional dari masing-masing lokasi.

Berikut ini prinsip ekologi dalam penerapan pertanian organik:

1. Memperbaiki kondisi tanah agar bisa menguntungkan pertumbuhan tanaman. Kegiatan yang paling utama adalah pengelolaan bahan organik untuk meningkatkan kegiatan komponen biotik dalam tanah.
2. Mengoptimalkan ketersediaan serta keseimbangan unsur hara di dalam tanah. Misalnya melalui fiksasi nitrogen, penambahan, dan daur pupuk dari luar usaha tani.

3. Mengelola iklim mikro agar kehilangan hasil panen akibat aliran panas, udara, dan air dapat dibatasi. Misalnya dengan pengelolaan air dan pencegahan erosi.
4. Kehilangan hasil panen akibat gangguan hama dan penyakit dibatasi dengan upaya preventif melalui perlakuan yang aman.
5. Pemanfaatan sumber kekayaan genetika dalam sistem pertanian terpadu.

Sesuai dengan prinsip ekologi, aliran hara dalam sistem ekologi harus berjalan secara konstan. Oleh karena itu, unsur hara yang hilang atau terangkut bersama hasil panen, erosi, atau perlintasan selama proses budidaya hingga panen harus digantikan. Agar sistem usaha tani tetap produktif dan sehat maka jumlah hara yang hilang dari dalam tanah, tidak boleh melebihi hara yang ditambahkan atau dengan kata lain harus ada keseimbangan hara di dalam tanah sepanjang waktu. Prinsip ekologi ini bisa diterapkan dalam berbagai teknologi dan strategi budidaya pertanian. Setiap prinsip tersebut akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap produktivitas, keamanan, keberlanjutan dan identitas usaha tani.

Adapun maksud dan tujuan ekologi pertanian adalah mempelajari sistem pertanian dengan menggunakan kaidah-kaidah ekologi sehingga penerapan teknologi pertanian tidak merusak lingkungan. Seperti diketahui bahwa memasuki abad ke-21, masyarakat dunia mulai sadar bahaya yang ditimbulkan oleh pemakaian bahan kimia sintetis dalam pertanian. Orang semakin arif dalam memilih bahan pangan yang aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan.

Gaya hidup sehat dengan slogan "*Back to Nature*" telah menjadi tren baru meninggalkan pola hidup lama yang menggunakan bahan kimia non-alami, seperti pupuk, pestisida kimia sintetis dan hormon tumbuh dalam produksi pertanian. Pangan yang sehat dan bergizi tinggi dapat diproduksi dengan metode baru yang dikenal dengan pertanian organik. Salah satu contoh penerapan budidaya tanaman

mengikuti konsep agro ekologi adalah pertanian organik yaitu teknik budidaya pertanian yang mengandalkan bahan-bahan alami tanpa menggunakan bahan-bahan kimia sintetis. Tujuan utama pertanian organik adalah menyediakan produk-produk pertanian, terutama bahan pangan yang aman bagi kesehatan produsen dan konsumennya serta tidak merusak lingkungan.

Gaya hidup sehat demikian telah melembaga secara internasional yang mensyaratkan jaminan bahwa produk pertanian harus beratribut aman dikonsumsi (*food safety attributes*), kandungan nutrisi tinggi (*nutritional attributes*), dan ramah lingkungan (*eco-labelling attributes*). Paradigma konsumen seperti ini menyebabkan permintaan produk pertanian organik dunia meningkat pesat.

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya hayati tropika yang unik, kelimpahan sinar matahari, air dan tanah, serta budaya masyarakat yang menghormati alam, potensi pertanian organik sangat besar. Pasar produk pertanian organik dunia meningkat 20% per tahun, oleh karena itu pengembangan budidaya pertanian organik perlu diprioritaskan pada tanaman bernilai ekonomis tinggi untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik dan ekspor.



Gambar 1.4. Indonesia memiliki potensi lahan pertanian yang luar biasa untuk penerapan konsep agro ekologi

Lahan yang belum tercemar adalah lahan yang belum diusahakan, tetapi secara umum lahan demikian kurang subur. Lahan yang subur umumnya telah diusahakan secara intensif dengan menggunakan bahan pupuk dan pestisida kimia. Menggunakan lahan seperti ini memerlukan masa konversi cukup lama, yaitu sekitar dua tahun. ***

BAB II EKOSISTEM PERTANIAN

A. Pengertian Ekosistem Pertanian

Ekosistem pertanian (agroekosistem) memiliki keanekaragaman biotik dan genetik yang rendah dan cenderung semakin seragam sehingga tidak stabil dan ini memacu terjadinya peningkatan populasi hama. Agroekosistem merupakan salah satu bentuk ekosistem binaan manusia yang dikelola semaksimal mungkin untuk memperoleh produksi pertanian dengan kualitas dan kuantitas yang sesuai kebutuhan manusia (Pedigo, 1996: 335).



Gambar 2.1. Ekosistem pertanian

1. Sistem Pemantauan Agroekosistem

Sistem pemantauan adalah salah satu bagian dari kegiatan *monitoring* di mana sangat erat kaitannya dengan ambang ekonomi. Hal ini karena nilai ambang ekonomi yang sudah ditetapkan tidak ada gunanya apabila tidak diikuti dengan kegiatan pemantauan yang teratur dan dapat dipercaya. Sebaliknya pemantauan untuk tujuan pengendalian tidak akan dirasakan manfaatnya apabila tidak dikaitkan dengan aras penentuan keputusan pengendalian berdasarkan penilaian ambang ekonomi.

2. Model-Model Pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman)

Sekarang ini dikenal dua istilah bahasa Inggris yang sering digunakan secara bergantian untuk Pengendalian Hama Terpadu yaitu *Integrated Pest Control* (IPC) yang diartikan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dan *Integrated Pest Management* (IPM) yang diartikan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Sebenarnya kedua istilah ini digunakan untuk menjelaskan hal yang sama. Jika dilihat dari sejarah perkembangan konsepsi Pengendalian Hama Terpadu, maka (IPM) merupakan perkembangan lebih lanjut dari konsepsi (IPC). Istilah IPC saat ini di dunia pergaulan ilmiah internasional sudah ditinggalkan dan yang digunakan kini adalah istilah (PHT) singkatan dari Pengelolaan Hama Terpadu (Untung, 2003: 7; Wigenasantana, 2001: 201).

Konsep PHT muncul sebagai akibat kesadaran umat manusia akan bahaya pestisida sebagai bahan yang beracun bagi kelangsungan hidup ekosistem dan kehidupan manusia secara global. Melihat hal ini, muncul pemikiran para ahli untuk mencari metode baru dalam mengendalikan OPT yang dipandang aman. Mula-mula dikembangkan metode dengan memadukan dua teknik pengendalian OPT, kemudian metode ini dikembangkan lagi dengan memadukan semua atau beberapa metode pengendalian yang dianggap cocok dan kompatibel untuk daerah itu, yaitu memadukan cara fisik,