



JAMARI

E-ISSN: XXXX-XXXX

VOL.01

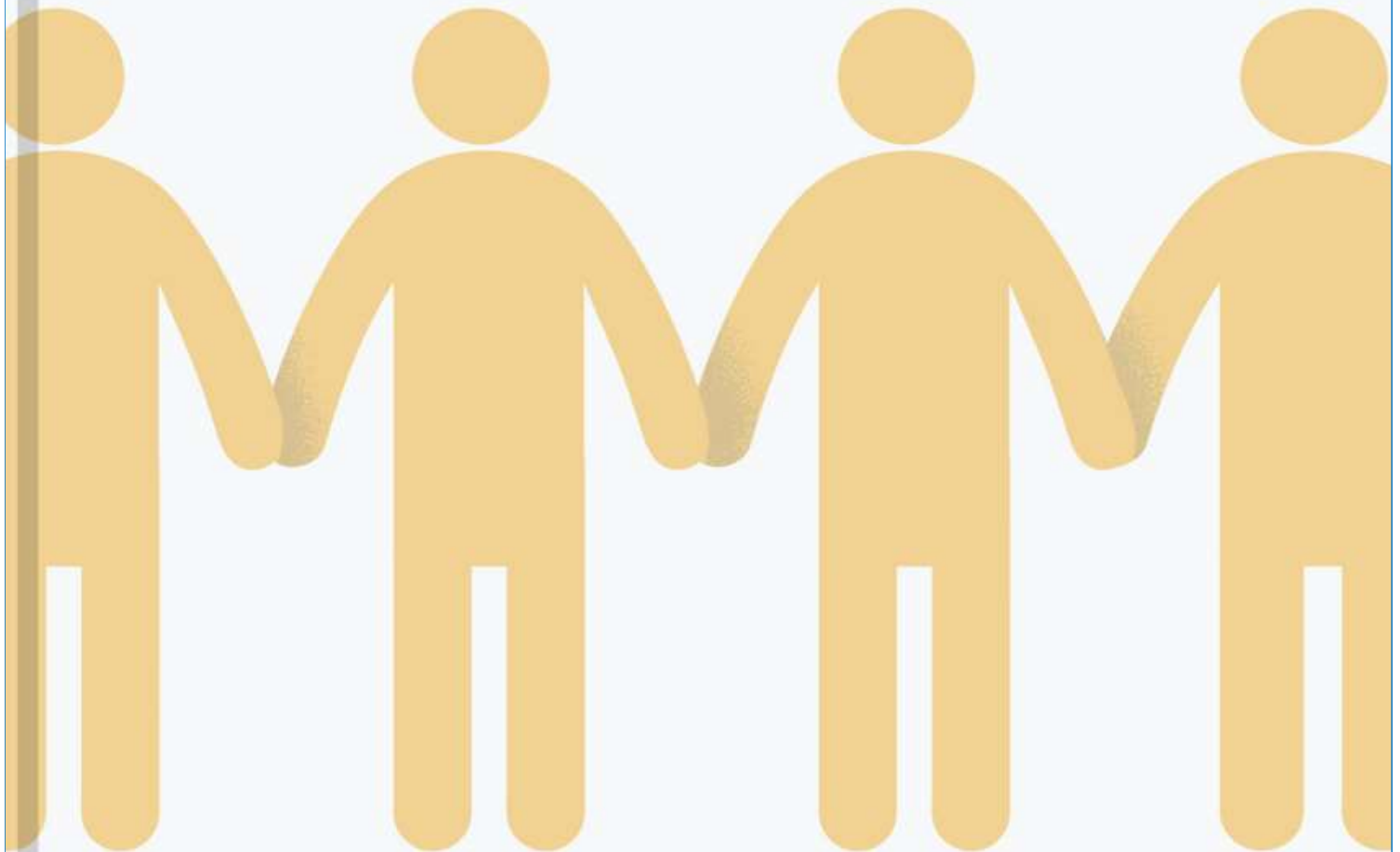
NO.01

JULI

2024

JAMARI

JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT MANDIRI



DITERBITKAN OLEH :

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM)
Universitas Insan Cendekia Mandiri (UICM)**

Jl. Pasirkaliki No.199, Sukajadi, Kota Bandung, Jawa Barat 40162

<https://ejournal.uicm.ac.id/index.php/PMM>

jamari@uicm.ac.id

DAFTAR ISI
JAMARI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandiri
Volume 1 Nomor 1 Juli 2024

	Halaman
Pembuatan Sabun Padat Transparan Dengan Penambahan Eco-enzyme atau Aloevera Sebagai Antibakteri di Desa Palasari Kabupaten Subang Iis Ananda Astari, Galu Murdikaningrum, Selly Dini Musdalicakh, Adisti Ramadan, Rini Siskayanti, Lia Muliati, Luciana, R Kiki Abdul Muluk, Afriani Kusumadewi	1-9
Pelatihan Manajemen Organisasi Untuk Meningkatkan Pengetahuan Founder Dan Pengurus Dalam Fungsi Organisasi Ikatan Motor Hondan Di Jawa Barat Gunardi, Hendriady De Keizer, Siti Nur Khoiriyah Ramadani, Dila Maulida Khaerunnisa, Tatiek Ekawati Permana	10-21
Edukasi Manfaat Tanaman Herbal Bagi Tubuh Manusia Pada Anak-anak Kelompok Belajar RA Ibnu Sahnun Filly Pravitasari, Feni Nurherawati, Afriani Kusumadewi	22-27
Meningkatkan Kesadaran Tentang Mencegah Dan Mengatasi Stunting Di Desa Palasari Kecamatan Ciater Kabupaten Subang Anne Rahaju, Desty Rara Pringgandinie, Dedeng Jauhari	28-39
Pelatihan Perencanaan Bisnis Untuk Siswa SMK Logistik Sumedang Muhammad Iqbal, Dini Yulianti, Ilham Eka Santang, Agi Agus Setiawan Sofyan, Yayan Mulyana	40-45
Sosialisasi Pemanfaatan Lahan Pekarangan Sebagai Sumber Kebutuhan Pangan dan Tambahan Pendapatan Masyarakat Desa Cimaung Jawa Barat Livia Astuti, Agus Winarti	46-56
Pembuatan hand sanitizer berbahan <i>eco-enzyme</i> di SMK Logistik Sumedang Rifa Mar'atul Fikriyah, Alfi Aulia Ajilan, Rani Pramudyo Ningtyas, Rini Siskayanti, Lia Muliati, Galu Murdikaningrum, Luciana, Feny Nurherawati, Filly Pravitasari, Afriani Kusumadewi	57-64
Pendampingan koperasi dalam penerapan koperasi digital pada koperasi karyawan Pindo Deli, Karawang Ardinal Djalil, Dayan Hakim Natigor Sipahutar, Yoyo Sudaryo, Putri Sion H. Sipahutar, Gurawan Dayona Ismail, Recky_Recky, Ruli Mochammad Chaerudin	65-80

Pengaruh Perubahan Fungsi Lahan Lapangan Bola Menjadi Taman Santoso Terhadap Interaksi Sosial Masyarakat
Lucky Reinaldo, Ika Kusmawati, Huda Nurjanti 81-87

Pembangunan Pertanian Ekologis Berbasis Pola Tanam Berkelanjutan (Agroeco-technofarming)
Asep Najmudin, Yayah Haeriyah, Edeng Hidayat, Verga Chendra Mulyana, Wendi Juliawan 88-104

Pembangunan Pertanian Ekologis Berbasis Pola Tanam Berkelanjutan (Agroeco-technofarming)

Asep Najmudin^{1*)}, Yayah Haeriyah²⁾, Edeng Hidayat³⁾, Verga Chendra Mulyana⁴⁾, Wendi Juliawan⁵⁾

Fakultas Pertanian, Universitas Insan Cendekia Mandiri.
Jalan Pasir Kaliki No. 199, Bandung, 40162
Email: asepnajmudin@gmail.com
*) penulis korespondensi

DOI: <http://dx.doi.org/10.15575/atthulab.xxx.xxx>

Diterima: xx (bulan), xxxx (tahun). Disetujui: xx (bulan), xxxx (tahun).

Dipublikasikan: xx (bulan), xxxx (tahun)

Abstrak: Pada akhir tahun 1960-an dan awal 1970-an pemerintah Indonesia meluncurkan suatu program pembangunan pertanian yang dikenal secara luas sebagai program “revolusi hijau”, yang di tingkat masyarakat petani dikenal dengan nama program Bimbingan Massal (BIMAS). Tujuan utama program revolusi hijau adalah untuk menaikkan produktivitas sektor pertanian, khususnya sub-sektor pertanian pangan melalui penerapan paket modern. Revolusi hijau mendapat kritik sejalan dengan meningkatnya kesadaran akan kelestarian lingkungan karena mengakibatkan kerusakan lingkungan yang parah. Metode penulisan karya pengabdian kepada Masyarakat dilakukan secara analisis deskriptif dan metode studi kritis melalui pengamatan atas pelaksanaan Sekolah Lapang Budidaya Pertanian penerapan Good Agricultural Practices (GAP), dan Sekolah Lapang PHT di beberapa daerah di Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Timur, serta melalui Participatory Rural Appraisal (PRA) dan analisis historical penerapan pendekatan pembangunan pertanian di masa lalu untuk arah kebijakan pembangunan pertanian berkelanjutan di masa depan. Pertanian berkelanjutan (sustainable agriculture) merupakan implementasi dari konsep pembangunan berkelanjutan (sustainable development) pada sektor pertanian. Dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan diarahkan untuk terjaminnya : (1) keberlanjutan ekologi (ecological sustainability), (2) keberlanjutan ekonomi (economical sustainability), (3) keberlanjutan sumberdaya dan lingkungan (Resources and environment sustainability), (4) keberlanjutan sistem manajemen (management sustainability), (5) keberlanjutan teknologi (technological sustainability). Sejalan dengan bergulirnya paradigma baru pembangunan tersebut, fenomena yang terjadi pada pembangunan pertanian dewasa ini, dilandasi oleh perilaku dan tatanan yang kurang memuaskan. Apabila hal ini terus dibiarkan maka kelesuan pembangunan pertanian akan terus berlangsung. Kerusakan sumberdaya alam, seperti lahan dan air sebagai modal utama pembangunan pertanian, krisis iklim, akan terus terjadi. Demikian halnya dengan masyarakat tani sebagai pelaku utama pembangunan pertanian, akan semakin merosot kemampuan dan kemandirian inovatifnya. Kelesuan sektor pertanian akan menyebabkan semakin meluasnya kemiskinan. Gejala tersebut tentu tidak terjadi dalam waktu sekejap, namun merupakan akibat dari akumulasi permasalahan yang berlangsung sejak lama. Pola tanam berkelanjutan merupakan bagian dari pertanian yang berkelanjutan (agricultural sustainability) dengan mengacu pada kriteria yang menitikberatkan pada usaha pengendalian masalah lingkungan pada tingkat lokal, regional dan nasional/global. Pembangunan pertanian berkelanjutan berbasis pola tanam, merupakan suatu pemikiran pembangunan pertanian yang berwawasan ekologis dalam konteks penerapan teknologi modern (agroeco-technofarming), sebagai tuntutan pembangunan masa depan. Penerapan sistem pola tanam berkelanjutan dalam kebijakan sistem pembangunan pertanian sudah

mendesak untuk diterapkan dengan melakukan pergeseran penerapan pola tanam monokultur ke pola tanam polikultur sebagai instrument kebijakan baru yang mendorong praktek pertanian berbasis ekologis dan difungsikannya modal sosial dan kearifan lokal.

Kata kunci : Pembangunan berkelanjutan, ekologis, pola tanam.

Abstract: *In the late 1960s and early 1970s the Indonesian government launched an agricultural development program which was widely known as the "green revolution" program, which at the farming community level was known as the Mass Guidance program (BIMAS). The main objective of the green revolution program is to increase the productivity of the agricultural sector, especially the food subsector, through the implementation of modern packages. The green revolution received criticism along with increasing awareness of environmental sustainability because it resulted in severe environmental damage. Sustainable agriculture is the implementation of the concept of sustainable development in the agricultural sector. In the implementation of sustainable development, it is aimed at ensuring: (1) Ecological sustainability (ecological sustainability), (2) Economic life (economic sustainability), (3) Resource and environmental curiosity (resource and environmental sustainability), (4) Sustainability of the management system (management sustainability), (5) technological sustainability (technological sustainability). The method for writing community service work is carried out using descriptive analysis and critical study methods through observations of the implementation of Agricultural Cultivation Field Schools implementing Good Agricultural Practices (GAP), and IPM Field Schools in several areas in West Java and East Java Provinces, as well as through Rural Participatory Appraisal (PRA) and historical analysis of the application of agricultural development approaches in the past for the direction of sustainable agricultural development policies in the future. In line with the introduction of this new development paradigm, the phenomena that occur in agricultural development today are based on unsatisfactory behavior and order. If this is allowed to continue, the sluggishness of agricultural development will continue. Destruction of natural resources, such as land and water as the main capital for agricultural development, and the climate crisis will continue to occur. Likewise, the farming community as the main actor in agricultural development will increasingly see a decline in its capabilities and innovation. The sluggishness of the agricultural sector will cause widespread poverty. These symptoms of course do not occur in an instant, but are the result of an accumulation of problems that have been going on for a long time. Sustainable planting patterns are part of sustainable agriculture which refers to criteria that focus on efforts to control environmental problems at the local, regional and national/global levels. Sustainable agricultural development based on planting patterns is an idea of agricultural development with an ecological perspective in the context of the application of modern technology (agroeco-technofarming), as a demand for future development. It is urgent to implement a sustainable cropping pattern system in agricultural development system policies by shifting the application of monoculture cropping patterns to polyculture cropping patterns as a new policy instrument that encourages ecologically based agricultural practices and the use of social capital and local wisdom.*

Keywords: Sustainable development, ecology, cropping patterns

Pendahuluan

Alam berupa daratan, lautan dan udara merupakan titipan Sang Khaliq pada manusia untuk dipelihara dan dilestarikan. Terlalu banyak dan melimpahnya kekayaan yang

dapat alam berikan pada kita selaku manusia terkadang menjadikan manusia semakin rakus, tamak dan berlomba-lomba dalam mendapatkan segala yang menjadi obsesi dan impiannya dengan cara eksploitasi berlebih tanpa melestarikannya kembali bahkan tanpa memikirkan dampak dan akibat negatif yang akan ditimbulkan di masa yang akan datang.

Manusia memiliki relasi yang sangat erat dengan alam dalam melangsungkan perkehidupannya. Prinsip keberlanjutan (sustainability) menjadi suatu hal yang penting, bukan karena manusia yang menguasai alam, namun karena alam akan menjadi rentan bila salah kelola. Paehlke (2004) menyatakan bahwa “Nature is fragile, and we humans are a part of nature”, alam yang rapuh akan mempengaruhi kehidupan manusia yang menjadi bagiannya. Kenyataan alammanusia yang saling berelasi inilah, manusia dituntut arif dalam mendayagunakan dan melindungi alam. Alam tidak dapat melindungi dirinya sendiri, diperlukan intervensi manusia melalui upaya perlindungan yang diwujudkan dalam norma /kaidah/aturan. Alam memiliki keterbatasan dalam menyediakan sumberdaya, sebagaimana dinyatakan dalam buku *The Limits To Growth* oleh Meadows dkk pada tahun 1972. Deklarasi Stockholm tahun 1972 juga menggugah kesepahaman dunia bahwa masalah lingkungan tiap negara telah menjadi masalah global. Tahun 1987 World Commission on Environment and Development (WCED) pertama kali mengangkat konsep pembangunan berkelanjutan (sustainability development) menjadi isu dunia.

Dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan dapat diarahkan untuk terjaminnya : (1) keberlanjutan ekologi (ecological sustainability), (2) keberlanjutan ekonomi (economical sustainability), (3) keberlanjutan sumberdaya dan lingkungan (Resources and environment sustainability), (4) keberlanjutan sistem manajemen (management sustainability), (5) keberlanjutan teknologi (technological sustainability).

Sejalan dengan bergulirnya paradigma baru pembangunan tersebut, fenomena yang terjadi pada pembangunan pertanian dewasa ini, dilandasi oleh perilaku dan tatanan yang kurang memuaskan. Apabila hal ini terus dibiarkan maka kelesuan pembangunan pertanian akan terus berlangsung. Kerusakan sumberdaya alam, seperti lahan dan air sebagai modal utama pembangunan pertanian, akan terus terjadi. Demikian halnya dengan masyarakat tani sebagai pelaku utama pembangunan pertanian, akan semakin merosot kemampuan dan kemandirian inovatifnya. Kelesuan sektor pertanian akan menyebabkan semakin meluasnya kemiskinan. Gejala tersebut tentu tidak terjadi dalam waktu sekejap, namun merupakan akibat dari akumulasi permasalahan yang berlangsung sejak lama.

Pembangunan pertanian jangka panjang menuntut terwujudnya pertanian yang mandiri, efisien, berdaya saing, dan kehidupan pedesaan yang sejahtera, berkeadilan social, dan berkelanjutan. Pembangunan pertanian berkelanjutan yang bercirikan pada: (1) semakin meluasnya pembangunan pertanian berwawasan ekologi, (2) semakin meningkatnya daya saing agribisnis yang didasarkan pada teknologi yang ramah lingkungan, (3) Semakin meluasnya praktek diversifikasi yang mempunyai spektrum luas, termasuk di dalamnya integrasi tanaman-ternak, (4) berkembangnya kemitraan antar pelaku agribisnis, (5) Berkembangnya BUMS, (6) Berfungsinya modal social sebagai bagian integral dari pembangunan pertanian, (6) Semakin berfungsinya

lembaga keuangan pedesaan, dan (8) Semakin membaiknya ketersediaan prasarana pedesaan.

Memperhatikan ciri-ciri tersebut, nampaknya instrument kebijakan baru yang dapat mendorong praktek pertanian berbasis ekologi dan difungsikannya modal social dan kearifan local, termasuk pembangunan sumberdaya manusia yang dapat menghasilkan pelaku-pelaku pembangunan pertanian yang bersahabat dengan sumberdaya alam dan lingkungan dengan tidak meremehkan masyarakat tani dan pedesaan.

Salah satu praktek pertanian berbasis ekologi adalah penerapan pola tanam, dari kecenderungan penerapan pola tanam yang monokultur ke arah penerapan pola tanam polikultur sebagai bagian dari implementasi pembangunan pertanian berkelanjutan. Sejauhmana pola tanam bermanfaat dalam dimensi pertanian berwasawasan ekologis , menjadi pokok bahasan pada ini.

Metode

Metode penulisan karya pengabdian kepada Masyarakat dilakukan secara analisis deskriptif dan metode studi kritis melalui pengamatan atas pelaksanaan Sekolah Lapang Budidaya Pertanian penerapan Good Agricultural Practicies (GAP), dan Sekolah Lapang PHT di beberapa daerah di Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Timur, serta melalui Participatory Rural Appraisal (PRA) dan analisis historical penerapan pendekatan pembangunan pertanian di masa lalu untuk arah kebijakan pembangunan pertanian berkelanjutan di masa depan.

Hasil dan Pembahasan

Revolusi Hijau sebagai Strategi Modernisasi Sektor Pertanian Masa Lalu

Pada akhir tahun 1960-an dan awal 1970-an pemerintah Indonesia meluncurkan suatu program pembangunan pertanian yang dikenal secara luas sebagai program “revolusi hijau”, yang di tingkat masyarakat petani dikenal dengan dengan nama program Bimbingan Massal (BIMAS). Tujuan utama program revolusi hijau adalah untuk menaikkan produktivitas sektor pertanian, khususnya sub-sektor pertanian pangan melalui penerapan paket modern.

Menurut Soemarjan (1993), inti dari program BIMAS adalah penerapan suatu inovasi pertanian atau paket teknologi baru pada produksi padi yang dikenal dengan “panca usaha tani”. Panca usaha tani mencakup lima paket teknologi usahatani modern yang terdiri dari (1) pembangunan fasilitas dan sistim irigasi, (2) penyediaan bibit varietas unggul seperti IR-64 dan VUTW, (3) penggunaan pupuk kimia, (4) penggunaan pestisida dan (5) penanaman dengan cara tanam larikan dan sejajar.

Meskipun memakan waktu yang relatif lama yakni kurang lebih 20 tahun, revolusi hijau atau program BIMAS telah berhasil mengubah sikap para petani yang khususnya para petani sub-sektor pangan, dari sikap “anti teknologi” ke sikap yang mau memanfaatkan teknologi pertanian modern, misalnya pupuk kimia, pestisida dan bibit unggul. Perubahan sikap petani tersebut sangat berpengaruh terhadap kenaikan

produktivitas pertanian pangan, akhirnya Indonesia mampu mencapai swasembada pangan ditahun1984.

Revolusi hijau dilakukan di daerah-daerah dataran rendah. Di kawasan ini pemerintah membangun prasarana untuk menunjang program swasembada pangan seperti dam atau bendungan serta kanal-kanal/saluran irigasi. Sebagai akibatnya terjadi kesenjangan antara kawasan dataran rendah dan dataran tinggi atau kawasan non-padi. Akibat kurangnya perhatian pemerintah terhadap kawasan dataran tinggi berakibat pula pada kelestarian infrastruktur penunjang revolusi hijau. Dam-dam yang dibangun oleh pemerintah berumur lebihpendekkarena lebih cepat tergenang endapan tanah yang terbawa oleh proses erosi yang berlangsung dengan sangat cepat.

Revolusi hijau atau BIMAS telah mampu mendongkrak produktivitas subsektor pangan sehingga untuk kurun waktu tertentu Indonesia telah mampu mencapai swasembada pangan khususnya beras. Akan tetapi revolusi hijau juga menyebabkan sistem sub-sektor tanaman pangan rentan terhadap hama dan penyakit. Di samping itu, revolusi hijau juga memunculkan kesenjangan antara daerah/kawasan padi dan non-padi, yakni daerah pegunungan. Konsentrasi pembangunan pertanianpada sub-sektor tanaman pangan juga menimbulkan keterbelakangan pada pembangunan sub-sektor pertanian hortikultura.

Meskipun revolusi hijau mampu mencapai tujuan makro-nya yakni peningkatan produktivitas sub-sektor tanaman pangan, namun pada tingkat mikro revolusi hijau tersebut telah menimbulkan berbagai masalah tersendiri. Salah satu masalah yang sangat penting ialah terjadinya uniformitas bibit padi di Indonesia. Bibit padi yang boleh ditanam adalah bibit padi unggul yang disediakan oleh pemerintah, sementara itu bibit lokal yang semula banyak ditanam oleh petani dilarang untuk ditanam.

Uniformitas bibit padi yang digunakan mengakibatkan timbulnya kerentanan dalam tubuh sub-sektor pangan, hal ini muncul dalamdua bentuk:

- 1) Sub-sektor pangan rentan terhadap berbagai hama. Meskipun memiliki produktifitas yang tinggi, namun bibit padi unggul tidak memiliki ketahanan hidup yang lama. Pada tahun 1970-an sub- sektor pangan Indonesia terserang wereng coklat (brown plant hopper/BPH) yang memusnahkan tanaman padi dan mengancam Indonesia dengan bahaya kelaparan. Untuk mengatasi hal tersebut, pemerintah harus sering mengadakan pergantian bibit padi yang diharapkan dapat lebih memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit tanaman.
- 2) Revolusi hijau membuat petani Indonesia menjadi "tidak kreatif". Banyak pengetahuan lokal yang menyangkut pertanian telah banyak dilupakan oleh petani. Para petani lebih menggantungkan diri pada paket-paket teknologi pertanian produk industri. Ketergantungan tersebut menimbulkan kerentanan baru, yakni petani Indonesia menjadi obyek permainan harga produk- produk tersebut. Hal ini sangat mengganggu proses produksi pangan. Apabila harga pupuk naik, maka petani terpaksa mengurangi pemakaian pupuk, sehingga produksi menurun.

Gerakan-gerakan untuk mengurangi ketergantungan pada produkproduk teknologi pertanian memang telah muncul di kalangan petani, dengan cara menanam bibit padi lokal dan melakukan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Program PHT sangat

strategis dalam memberdayakan kembali petani dari sekedar pelaksana program intensifikasi menjadi tenaga penggerak peningkatan kesejahteraan pedesaan melalui Sekolah Lapang PHT (SLPHT).

Melalui metode sekolah Lapang, pengkajian mandiri petani setelah 30 tahun lebih menerapkan teknologi revolusi hijau petani dapat mengungkapkan antara lain: (a) Ada kecenderungan penggunaan pupuk kimia yang semakin lama semakin meningkat untuk mempertahankan tingkat produksi pertanian (padi sawah), (b) Akan tetapi peningkatan penggunaan pupuk kimia tidak mampu meningkatkan produktivitas padi, (c) Tanah semakin “sakit” yang dicirikan oleh tanah semakin padat, (d) Semakin padatnya tanah antara lain disebabkan oleh kadar bahan organik tanah semakin menurun. (e) Lingkungan biologis tanah dan pertanian semakin rusak (cacang hilang dan keseimbangan biologis lingkungan terganggu), Air semakin langka dan kurang sehat, (f) Petani diperlakukan sebagai ‘bawahan’ penyuluh, (h) Paket teknologi harus diterapkan secara utuh di daerah untuk ‘memudahkan’ bagi pelaksanaan program.

A. Pembangunan Pertanian Berkelanjutan

Pertanian mempunyai kontribusi penting terhadap perekonomian yaitu kontribusi produk dalam sumbangannya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan juga kontribusi pasar. Peran penting lainnya adalah dalam penyediaan kebutuhan pangan manusia apalagi dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk yang berarti bahwa kebutuhan akan pangan juga semakin meningkat. Di Indonesia sebagai Negara agraris, ada peran tambahan dari sektor pertanian yaitu peningkatan kesejahteraan masyarakat yang sebagian besar sekarang berada di bawah garis kemiskinan. Berangkat dari hipotesis Produksi bahan makanan tidak akan mencukupi yang dibutuhkan manusia jika hanya mengandalkan cara berproduksi tradisional. Maka muncullah revolusi hijau.

Revolusi hijau merupakan usaha pengembangan teknologi pertanian untuk meningkatkan produksi pangan. Peningkatan tersebut dengan cara mengubah dari pertanian tradisional menjadi pertanian modern, yakni pertanian dengan memanfaatkan atau menggunakan teknologi lebih maju dari waktu sebelumnya. Jadi revolusi hijau terletak pada pemanfaatan hasil penemuan teknologi up to date.

Dampak Revolusi hijau di Indonesia

Hasil dari suatu metode tentunya mempunyai dampak positif dan negatif, begitu juga dengan Revolusi hijau berikut ini merupakan dampak positif dan negatif dari revolusi hijau.

Dampak positif Revolusi Hijau

Produksi padi meningkat sehingga pemenuhan pangan (karbohidrat) meningkat. Salah satu contohnya, Indonesia yang tadinya pengimpor beras menjadi mampu swasembad beras pada tahun 1984 lalu.

Dampak Negatif Revolusi Hijau antara lain :

1. Penurunan produksi protein, karena pengembangan sereal (sebagai sumber karbohidrat) tidak diimbangi pengembangan pangan sumber protein dan lahan peternakan diubah menjadi sawah.

2. Penurunan keanekaragaman hayati.
3. Penggunaan pupuk terus menerus menyebabkan ketergantungan tanaman pada pupuk

Revolusi hijau mendapat kritik sejalan dengan meningkatnya kesadaran akan kelestarian lingkungan karena mengakibatkan kerusakan lingkungan yang parah. Oleh para pendukungnya, kerusakan dipandang bukan karena Revolusi Hijau tetapi karena ekses dalam penggunaan teknologi yang tidak memandang kaidah-kaidah yang sudah ditentukan. Selain kritik tersebut di atas masih ada kritik lain lagi yaitu Revolusi Hijau tidak dapat menjangkau seluruh strata negara berkembang karena ia tidak memberi dampak nyata di wilayah Afrika.

Banyaknya dampak negatif yang diakibatkan dari revolusi hijau maka muncullah konsep pembangunan pertanian sebagai respon terhadap strategi pembangunan yang sebelumnya terfokus pada tujuan pertumbuhan ekonomi tinggi yang terbukti telah menimbulkan degradasi kapasitas produksi maupun kualitas lingkungan hidup.

Pertanian berkelanjutan (sustainable agriculture) merupakan implementasi dari konsep pembangunan berkelanjutan (sustainable development) pada sektor pertanian. Konsep pembangunan berkelanjutan mulai dirumuskan pada akhir tahun 1980'an. Konsep pertama dirumuskan dalam Bruntland Report yang merupakan hasil kongres Komisi Dunia Mengenai Lingkungan dan Pembangunan Perserikatan Bangsa-Bangsa: "Pembangunan berkelanjutan ialah pembangunan yang mewujudkan kebutuhan saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk mewujudkan kebutuhan mereka" (WCED, 1987). Berdasarkan definisi pembangunan berkelanjutan tersebut, Organisasi Pangan Dunia mendefinisikan pertanian berkelanjutan sebagai berikut: manajemen dan konservasi berbasis sumberdaya alam, dan orientasi perubahan teknologi dan kelembagaan guna menjamin tercapainya dan terpenuhkannya kebutuhan manusia generasi saat ini maupun mendatang. Pembangunan pertanian berkelanjutan mengkonservasi lahan, air, sumberdaya genetik tanaman maupun hewan, tidak merusak lingkungan, tepat guna secara teknis, layak secara ekonomis, dan diterima secara sosial (FAO, 1989). Sejak akhir tahun 1980'an kajian dan diskusi untuk merumuskan konsep pembangunan berkelanjutan yang operasional dan diterima secara universal terus berlanjut.

Perspektif pertanian berkelanjutan telah tersosialisasi secara global sebagai arah ideal pembangunan pertanian. Pertanian berkelanjutan bahkan kini tidak lagi sekedar wacana melainkan sudah menjadi gerakan global. Pertanian berkelanjutan telah menjadi dasar penyusunan protokol aturan pelaksanaan (rules of conduct) atau standar prosedur operasi "Praktek Pertanian yang Baik" (Good Agricultural Practices = GAP). Sebagai sebuah gerakan global maka praktek pertanian berkelanjutan menjadi misi bersama komunitas internasional. Negara, lembaga pembangunan, organisasi swadaya masyarakat dan lembaga konsumen internasional turut mendorong dan mengawasi pelaksanaan prinsip pertanian berkelanjutan tersebut. Kepatuhan produsen terhadap standar praktek pertanian berkelanjutan menjadi salah satu atribut preferensi konsumen atas produk pertanian. Karena itu, setiap perusahaan agribisnis haruslah senantiasa mematuhi prinsip Praktek Pertanian yang Baik (PPB) agar dapat memperoleh akses pasar, khususnya di pasar internasional. Pembangunan berkelanjutan bertumpu pada tiga pilar yaitu ekonomi, lingkungan hidup, dan social.

Pertanian Berkelanjutan Suatu Konsep Pemikiran Masa Depan. Pertanian berkelanjutan adalah pertanian yang berlanjut untuk saat ini, saat yang akan datang dan selamanya. Artinya pertanian tetap ada dan bermanfaat bagi semuanya dan tidak menimbulkan bencana bagi semuanya. Dengan kata lain pertanian yang bisa dilaksanakan saat ini, saat yang akan datang dan menjadi warisan yang berharga bagi generasi mendatang.

Menurut Gips, suatu sistem pertanian itu bisa disebut berkelanjutan jika memiliki sifat-sifat sebagai berikut

1. Mempertahankan fungsi ekologis, artinya tidak merusak ekologi pertanian itu sendiri.
2. Berlanjut secara ekonomis artinya mampu memberikan nilai yang layak bagi pelaksana pertanian dan tidak ada pihak yang dieksploitasi. Masing-masing pihak mendapatkan hak sesuai dengan partisipasinya
3. Adil berarti setiap pelaku pelaksanaan pertanian mendapatkan hak- haknya tanpa dibatasi dan dibelunggu dan tidak melanggar hak yang lain
4. Manusiawi artinya menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan, dimana harkat dan martabat manusia dijunjung tinggi termasuk budaya yang telah ada.
5. Luwes yang berarti mampu menyesuaikan dengan situasi dan kondisi saat ini, dengan demikian pertanian berkelanjutan tidak statis tetapi dinamis bisa mengakomodasikan keinginan konsumen maupun produsen.

Pertanian berkelanjutan (sustainable agriculture) adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui (renewable resources) dan sumberdaya tidak dapat diperbaharui (unrenewable resources), untuk proses produksi pertanian dengan menekan dampak negatif terhadap lingkungan seminimal mungkin. Keberlanjutan yang dimaksud meliputi: penggunaan sumberdaya, kualitas dan kuantitas produksi, serta lingkungannya. Proses produksi pertanian yang berkelanjutan akan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati yang ramah terhadap lingkungan.

Beberapa kegiatan yang diharapkan dapat menunjang dan memberikan kontribusi dalam meningkatkan keuntungan harmonisasi produktivitas pertanian dalam jangka panjang, meningkatkan kualitas lingkungan, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat tani adalah sebagai berikut: (1) pengendalian hama terpadu, (2) aplikasi sistem rotasi dan budidaya rumput, (3) konservasi lahan, (4) menjaga kualitas air/lahan basah, (5) aplikasi tanaman pelindung, (6) diversifikasi lahan dan tanaman, (7) pengelolaan nutrisi tanaman, (8) agroforestri (wana tani), (9) manajemen pemasaran, dan (10) audit dan evaluasi manajemen pertanian secara terpadu dan holistik.

Salah satu alasan mengapa harus berlanjut adalah pengalaman selama ini yakni input tinggi telah menyebabkan degradasi lahan secara nyata. Sebagai contoh penggunaan pestisida yang berlebihan menyebabkan resistensi, resistensi dan munculnya hama penyakit sekunder. Penggunaan pupuk yang berlebihan malah menyebabkan pertumbuhan vegetatif yang tak diinginkan dan di daerah hilir menyebabkan eutrikasi (suburnya perairan akibat akumulasi hara oleh aliran air). Lahan sebagai penopang utama telah rusak, maka akan sangat mahal biaya yang harus dikeluarkan.

Langkah yang bisa ditempuh adalah pertama, meningkatkan kesadaran pertanian berkelanjutan. Kedua, setiap pihak yang berkaitan dengan pertanian melaksanakan

prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan. Ketiga, dukungan konsumen yang tidak mengkonsumsi produk pertanian yang tidak ramah lingkungan.

Definisi komprehensif bagi pertanian berkelanjutan meliputi komponen-komponen fisik, biologi dan sosio-ekonomi, yang direpresentasikan dengan sistem pertanian yang melaksanakan pengurangan input bahan-bahan kimia dibandingkan pada sistem pertanian tradisional, erosi tanah terkendali, dan pengendalian gulma, memiliki efisiensi kegiatan pertanian (on-farm) dan bahan-bahan input maksimum, pemeliharaan kesuburan tanah dengan menambahkan nutrisi tanaman, dan penggunaan dasar-dasar biologi pada pelaksanaan pertanian.

Salah satu pendekatan pertanian berkelanjutan adalah input minimal (low input) secara khusus ditulis oleh Franklin H. King dalam bukunya *Farmers of Forty Centuries*. King, membandingkan penggunaan input minimal dan pendekatan berkelanjutan pada pertanian daratan Timur (oriental) dengan apa yang dia lihat sebagai kesalahan metoda yang digunakan petani Amerika. Gagasan King adalah bahwa sistem pertanian memiliki kapasitas internal yang besar untuk melakukan regenerasi dengan menggunakan sumberdaya-sumberdaya internal.

Baru-baru ini, Undang-undang Produktivitas Pertanian Amerika, yang merupakan bagian dari Undang-undang Keamanan Pangan 1985, menyediakan kewenangan untuk melaksanakan program riset dan pendidikan pada sistem pertanian alternatif - yang kemudian dikenal sebagai pertanian berkelanjutan dengan input minimal (Low Input Sustainable Agriculture (LISA)). Pada bulan Desember 1987, Kongres Amerika menyetujui US \$ 3,9 juta untuk memulai pekerjaan tersebut atas dasar undang-undang Keamanan Pangan. Undang-undang tersebut memberikan mandat untuk melakukan investigasi ilmiah pada a) peningkatan produktivitas pertanian, b) produktivitas lahan sentra produksi, c) mengurangi erosi tanah, kehilangan air dan nutrisi, dan d) melakukan konservasi sumberdaya natural dan energi.

Petani Amerika saat ini sedang mencari sumberdaya yang efisien, biaya lebih rendah, dan sistem-sistem produksi yang lebih menguntungkan. Siapapun yang bergerak di bidang pertanian seharusnya berbagi kepedulian yang lebih luas pada masyarakat dalam mendukung lingkungan yang bersih dan nyaman. Selama sepuluh tahun terakhir, telah terjadi paradigma yang mengangkat masyarakat pertanian dari kondisi yang mengharuskan produktivitas lebih tinggi menuju suatu kondisi masyarakat yang peduli pada keberlanjutan. Hal ini dirasakan sebagai suatu kesalahan bahwa produktivitas yang tinggi dari kegiatan pertanian konvensional telah menimbulkan biaya kerusakan yang cukup signifikan terhadap lingkungan alam dan disrupti masalah sosial.

Dalam usaha mengalihkan konsekuensi-konsekuensi negatif pertanian konvensional, beberapa format sistem pertanian berkelanjutan yang berbeda telah direkomendasikan sebagai alternatif-alternatif untuk mencapai tujuan sistem produksi pertanian yang dapat menguntungkan secara ekonomi dan aman secara lingkungan. Kepentingan dalam sistem pertanian alternatif ini sering dimotivasi dengan suatu keinginan untuk menurunkan tingkat kesehatan lingkungan dan kerusakan lingkungan dan sebuah komitmen terhadap manajemen sumberdaya alam yang berkeadilan. Tetapi kriteria yang paling penting untuk kebanyakan petani dalam mempertimbangkan suatu perubahan usaha tani adalah keinginan memperoleh hasil yang layak secara ekonomi. Adopsi terhadap metode pertanian alternatif yang lebih

lebar ini membutuhkan bahwa metode tersebut sedikitnya sama kualitasnya dalam memperoleh keuntungan dengan metode konvensional atau memiliki keuntungan-keuntungan non-keuntungan yang signifikan, seperti sebagai usaha menjaga penurunan kualitas sumberdaya air dan tanah secara cepat.

B. Pertanian Berbasis Pola Tanam Berkelanjutan

Pola tanam berkelanjutan merupakan bagian dari pertanian yang berkelanjutan (agricultural sustainability) dengan mengacu pada kriteria yang dikemukakan Van der Heide et al., 1992, menitikberatkan pada usaha pengendalian masalah lingkungan pada tingkat lokal, regional dan nasional/global. Berdasarkan kriteria yang dikemukakan Van der Heide et al., 1992, suatu sistem pengelolaan tanah dapat dikatakan berkelanjutan atau sustainable apabila memenuhi beberapa tanda berikut:

- Menekan penurunan produksi tanaman dari waktu ke waktu
- Menekan gangguan gulma
- Menekan serangan hama dan penyakit
- Menekan erosi tanah
- Mempertahankan keberagaman tanaman (diversifikasi)

Tingkat lokal (petani)

- Dapat mempertahankan sumber alam sebagai penunjang produksi tanaman untuk jangka panjang, dengan cara:
 - Mengontrol erosi dan memperbaiki struktur tanah.
 - Mempertahankan kesuburan tanah dengan cara menjaga keseimbangan hara.
 - Mengusahakan diversifikasi tanaman di lahannya.
- Dapat mempertahankan produktivitas lahan dengan tenaga kerja yang cukup: swasembada penyediaan pangan, kayu bakar dan hasil sampingan lainnya.
- Dapat mengatasi risiko gagal panen akibat musim yang kurang cocok, hama, penyakit, gulma dan turunnya harga pasaran, melalui :
 - Mempertahankan diversifikasi (setiap komponen dengan kelebihan masing-masing).
 - Mampu bertahan bila mengalami kegagalan dalam produksi.
- Dapat menyediakan dan memberikan peluang untuk perbaikan dan pengembangan:
 - Penelitian pada tingkat petani untuk mendapatkan teknologi yang dibutuhkan.
 - Paket teknologi yang cocok untuk berbagai kondisi. Tingkat Regional
- Tidak ada efek negatif terhadap lingkungan, misalnya:
 - Tidak ada erosi atau pengendapan dan pendangkalan pada sungai dan danau.
 - Tidak ada pencemaran air tanah maupun air permukaan.
 - Tidak terjadi pencemaran yang berkaitan dengan agroindustri.
- Tidak terdapat 'kelaparan' tanah: ➢ Tidak ada perambahan terhadap sumber daya hutan dan suaka alam.

Tingkat Nasional/Global

- Tidak ada ketergantungan terhadap sarana produksi yang berasal dari industri ataupun bahan impor.
- Tidak menimbulkan masalah emisi gas yang dapat merubah komponen iklim. Berdasarkan kriteria yang dikemukakan Van der Heide et al., 1992, suatu sistem

pengelolaan tanah dapat dikatakan berkelanjutan atau sustainable apabila memenuhi beberapa tanda berikut:

1. Menekan penurunan produksi tanaman dari waktu ke waktu.
2. Menekan gangguan gulma.
3. Menekan serangan hama dan penyakit.
4. Menekan erosi tanah.
5. Mempertahankan keberagaman tanaman (diversifikasi).

- **Pola Tanam dari Monokultur ke Polikultur**

Sistem pengelolaan tanah yang berkelanjutan sebagaimana kriteria yang dikemukakan tersebut antara lain melalui penerapan pola tanam dalam system pertanaman. Pola tanam adalah pengaturan penggunaan lahan pertanaman dalam kurun waktu tertentu. Tanaman dalam satu areal dapat diatur menurut jenisnya. Ada pola tanam monokultur, yakni menanam tanaman sejenis pada satu areal tanam. Ada pola tanam polikultur, yakni beragam tanaman ditanam pada satu areal. Ada pula pola tanam bergilir, yaitu menanam tanaman secara bergilir beberapa jenis tanaman pada waktu berbeda di areal yang sama.

Pola tanam dapat digunakan sebagai landasan untuk meningkatkan produktivitas lahan berdimensi ekologis. Hanya saja dalam pengelolaannya diperlukan pemahaman kaedah teoritis dan keterampilan yang baik tentang semua faktor yang menentukan produktivitas lahan tersebut. Biasanya, pengelolaan lahan sempit untuk mendapatkan hasil/pendapatan yang optimal maka pendekatan pertanian terpadu, ramah lingkungan, dan semua hasil tanaman merupakan produk utama adalah pendekatan yang bijak.

Pola tanam adalah gambaran rencana tanam berbagai jenis tanaman yang akan dibudidayakan dalam suatu lahan dalam satu tahun. Faktor yang mempengaruhi pola tanam:

1. Ketersediaan air dalam satu tahun.
2. Prasarana yang tersedia dalam lahan tersebut.
3. Jenis tanah setempat.
4. Kondisi umum daerah tersebut, misalnya genangan.
5. Kebiasaan dan kemampuan petani setempat.

Penetapan pola tanam diperlukan untuk usaha peningkatan produksi pangan. Pola tanam adalah susunan tanaman yang diusahakan dalam satu satuan luas pada satu tahun. Pola tanam yang berlaku pada setiap daerah akan berbeda dengan daerah lain, karena karakteristik setiap daerah juga berbeda.

Dua hal pokok yang mendasari diperlukannya pola tanam:

1. Persediaan air di musim kemarau.
2. Air yang terbatas harus dimanfaatkan sebaik-baiknya, sehingga tiap petak mendapatkan air sesuai dengan jumlah yang diperlukan.

Pola tanam memiliki arti penting dalam sistem produksi tanaman. Dengan pola tanam ini berarti memanfaatkan dan memadukan berbagai komponen yang tersedia (agroklimat, tanah, tanaman, hama dan penyakit, keteknikan dan sosial ekonomi). Pola tanam di daerah tropis seperti di Indonesia, biasanya disusun selama 1 tahun dengan memperhatikan curah hujan (terutama pada daerah/lahan yang sepenuhnya tergantung dari hujan. Maka pemilihan jenis/varietas yang ditanam perlu disesuaikan dengan keadaan air yang tersedia ataupun curah hujan. Beberapa pola tanam yang biasa diterapkan antara lain sebagai berikut:

- a. Tumpang sari (Inter cropping), melakukan penanaman lebih dari satu tanaman (umur sama atau berbeda). Contoh: tumpang sari sama umur seperti jagung dan kedelai; tumpang sari beda umur seperti jagung, ketela pohon, padi gogo.
- b. Tumpanggilir (Multiple Cropping), dilakukan secara beruntun sepanjang tahun dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain untuk mendapat keuntungan maksimum. Contoh: jagung muda, padi gogo, kacang tanah, ubi kayu.
- c. Tanaman Bersisi pan (Relay Cropping): pola tanam dengan cara menyisipkan satu atau beberapa jenis tanaman selain tanaman pokok (dalam waktu tanam yang bersamaan atau waktu yang berbeda). Contoh: jagung disisipkan kacang tanah, waktu jagung menjelang panen disisipkan kacang panjang.
- d. d) Tanaman Campuran (Mixed Cropping); penanaman terdiri atas beberapa tanaman dan tumbuh tanpa diatur jarak tanam maupun larikannya, tercampur jadi satu lahan efisien, tetapi riskan terhadap ancaman hama dan penyakit.
- e. Contoh; tanaman campuran seperti jagung, kedelai dan ubi kayu.

- **Monokultur**

Pertanaman tunggal atau monokultur adalah salah satu cara budidaya di lahan pertanian dengan menanam satu jenis tanaman pada satu areal. Cara budidaya ini meluas praktiknya sejak paruh kedua abad ke-20 didunia serta menjadi penciri pertanian intensif dan pertanian industrial. Monokultur menjadikan penggunaan lahan efisien karena memungkinkan perawatan dan pemanenan secara cepat dengan bantuan mesin pertanian dan menekan biaya tenaga kerja karena wajah lahan menjadi seragam. Kelemahan utamanya adalah keseragaman kultivar mempercepat penyebaran organisme pengganggu tanaman (OPT, seperti hama dan penyakit tanaman). Cara budidaya ini biasanya dipertentangkan dengan pertanaman campuran atau polikultur. Dalam polikultur, berbagai jenis tanaman ditanam pada satu lahan, baik secara temporal (pada waktuberbeda) maupun spasial (pada bagian lahan yang berbeda).

Pertanaman padi, jagung, atau gandum sejak dulu bersifat monokultur karena memudahkan perawatan. Dalam setahun, misalnya, satu lahansawahditanami hanya padi, tanpa variasi apa pun. Akibatnya hama atau penyakit dapat bersi ntas dan menyerang tanaman pada periode penanaman berikutnya. Pertanian pada masa kini biasanya menerapkan monokultur spasial tetapi lahan ditanami oleh tanaman lain untuk musim tanam berikutnya untuk memutus siklus hidup OPT sekaligus menjaga kesehatan tanah.

Pertanian modern yang cenderung monokultur dengan menggunakan varietas baru yang seragam, di nilai merupakan salah satu penyebab hilangnya keanekaragaman genetik varietas tradisional. Disinyalir Indonesia memiliki 15% seluruh keanekaragaman hayati yang terdapat di bumi (the biggest biodiversity in the world), namun demikian kekayaan tersebut sebagian besar belum dimanfaatkan secara berkelanjutan. “Bahkan sebagian masih belum dimanfaatkan sama sekali.”

Di satu pihak, petani mengembangkan varietas tradisional dengan waktu penggunaan lebih lama dan melestarikan serta merawat varietas tersebut secara turun-temurun menjadi. di sisi lain, pemulia tanaman pangan selalu berusaha menci ptakan varietas baru yang lebih produktif dalam waktu singkat dengan

menggunakan teknologi modern. “Dalam upaya ini tak jarang varietas modern hasil pemuliaan akan menggeser varietas lama yang pada akhirnya secara terus-menerus akan mengakibatkan makin menyusutnya keanekaragaman sumber daya genetik.

- **Polikultur**

Polikultur adalah menanam lebih dari satu jenis tanaman pada lahan dan waktu yang sama. Dengan pemilihan tanaman yang tepat, sistem ini dapat memberikan beberapa keuntungan, antara lain sebagai berikut: (a) Mengurangi serangan OPT (pemantauan populasi hama), karena tanam yang satu dapat mengurangi serangan OPT lainnya. Misalnya bawang daun dapat mengusir hama aphids dan ulat pada tanaman kubis karena mengeluarkan bau allicin, (b) Menambah kesuburan tanah. Dengan menanam kacang-kacangan kandungan unsur N dalam tanah bertambah karena adanya bakteri Rhizobium yang terdapat dalam bintil akar. Dengan menanam yang mempunyai perakaran berbeda, misalnya tanaman berakar dangkal ditanam berdampingan dengan tanaman berakar dalam, tanah disekitarnya akan lebih gembur. Siklus hidup hama atau penyakit dapat terputus, karena sistem ini diikuti dengan rotasi tanaman dapat memutus siklus OPT, (c) Memperoleh hasil panen yang beragam. Penanaman lebih dari satu jenis tanaman akan menghasilkan panen yang beragam. Ini menguntungkan karena bila harga salah satu komoditas rendah, dapat ditutup oleh harga komoditas lainnya. Namun sistem polikultur memiliki kekurangan antara lain; terjadi persaingan unsur hara antar tanaman, OPT banyak sehingga sulit dalam pengendaliannya, pertumbuhan tanaman bersifat saling menghambat. Dalam penanaman sistem polikultur ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan jenis tanaman yang akan ditanam dalam penerapannya yaitu:

- Kebutuhan sinar matahari; pemilihan jenis tanaman yang tinggi, rindang, berdaunlebat dan membutuhkan sinar matahari lama dengan jenis tanaman yang pendek dan tidak membutuhkan sinar matahari lama atau perlu naungan.
- Kebutuhan unsur hara; adanya jenis tanaman yang membutuhkan sedikit unsur N dan jenis tanaman yang membutuhkan banyak unsur N dan ada jenis tanaman yang mampu mengikat unsur N dari udara yaitu tanaman kacang-kacangan.
- Sistem perakaran; Adanya jenis tanaman yang memiliki perakaran di dalam tanah yang dalam, dangkal, melebar dan lainnya.

- **Pola Tanam dan Pengelolaan Agroekosistem**

Faktor-faktor penyebab rentannya suatu agroekosistem terhadap eksplosif hama dapat diatasi dengan melakukan pengelolaan agroekosistem supaya menjadi lebih tahan terhadap eksplosif hama. Tujuan dari pengelolaan agroekosistem adalah menciptakan keseimbangan dalam lingkungan, hasil yang berkelanjutan, kesuburan tanah yang dikelola secara biologis dan pengaturan populasi hama melalui keragaman hayati serta penggunaan input yang rendah (Altieri, 1994). Untuk mencapai tujuan ini, strategi yang dikembangkan adalah optimalisasi daur hara dalam tanah dan pengembalian bahan organik, konservasi air dan tanah serta keseimbangan populasi hama dan musuh alamnya. Strategi ini mengarah pada suatu pengaturan lanskap yang ada, sehingga didapatkan kemantapan fungsi dari keragaman hayati yang membantu dalam proses menuju agroekosistem yang sehat.

Konsep ekologi dalam PHT, merupakan konsep dari proses alami dan interaksi-interaksi biologi yang dapat mengoptimalkan sinergi fungsi dari komponen-komponennya. Dengan demikian, lahan dengan keragaman hayati yang tinggi, mempunyai peluang tinggi untuk terjaga kesuburan tanahnya melalui aktivasi biota tanah. Selain itu, perkembangan populasi herbivora dapat terjaga melalui peningkatan peran arthropoda berguna dan antagonis. Pengelolaan agroekosistem untuk mendapatkan produksi yang berkelanjutan dan sesedikit mungkin berdampak negatif terhadap lingkungan dan sosial, serta input rendah dimungkinkan dengan menerapkan prinsip-prinsip ekologi sebagai berikut (Reijntes et al., 1992):

1. Meningkatkan daur ulang dan optimalisasi ketersediaan dan keseimbangan alur hara. Prinsip ini dapat dilakukan dengan melakukan rotasi dengan tanaman-tanaman pupuk hijau.
2. Memantapkan kondisi tanah untuk pertumbuhan tanaman dengan mengelola bahan organik dan meningkatkan biota tanah. Pemberian biomassa pada lahan akan menambah bahan organik, selanjutnya akan meningkatkan biota tanah yang berguna dalam peningkatan kesuburan tanah.
3. Meminimalkan kehilangan karena keterbatasan ketersediaan air melalui pengelolaan air. Air dibutuhkan tanaman pada waktu dan jumlah yang cukup, sangat berpengaruh terhadap produktivitas lahan. Pengelolaan air dapat dilakukan dengan teknik-teknik pengawetan air tanah.
4. Meningkatkan keragaman spesies dan genetik dalam agroekosistem, sehingga terdapat interaksi alami yang menguntungkan dan sinergi dari komponen-komponen agroekosistem melalui keragaman hayati. Prinsip-prinsip ini dapat diterapkan melalui berbagai teknik budidaya. Teknik-teknik tersebut akan memberikan pengaruh yang berbeda dalam produktivitas, stabilitas dan keseimbangan pada suatu agroekosistem, tergantung pada peluang-peluang yang ada pada lokasi (spesifik lokasi), sumberdaya alam yang ada serta pasar. Tujuan akhir dari pengelolaan agroekosistem adalah memadukan komponen-komponen yang ada sehingga efisiensi biologis dapat diperbaiki, keragaman hayati dapat dilestarikan, dan dihasilkan produksi yang berkelanjutan.

Seperti telah dibahas di atas, pertanaman monokultur dapat memicu eksplosi hama, karena budidaya monokultur dapat menyebabkan agroekosistem menjadi tidak stabil. Ketidakstabilan agroekosistem masih dapat diperbaiki dengan menambahkan keragaman tanaman pada suatu pertanaman dan lanskap (Gillesman, 1999) yang disebut sebagai rekayasa ekologi (ecological engineering). Keragaman tanaman yang tinggi dapat menciptakan interaksi dan jaringan-jaringmakanyangmantap dalam suatu agroekosistem. Keragaman tanaman dalam suatu agroekosistem merupakan konsep dasar dalam pengendalian hayati (Voris dan Kogan, 2006).

Peningkatan keragaman tanaman pada suatu agroekosistem dapat dilakukan melalui praktek budidaya dengan sistem tumpangsari, agroforestry atau dengan menggunakan tanaman pelindung atau penutup tanah. Praktek budidaya ini telah umum dilakukan pada sistem pertanian di Indonesia. Pada tanaman perkebunan, kapas selalu ditanam secara tumpangsari dengan palawija (jagung, kedelai, kacang tanah atau keragaman tanaman yang tinggi, akan mempunyai peluang adanya

interaksi antar spesies yang tinggi, sehingga menciptakan agroekosistem yang stabil dan akan berakibat pada stabilitas produktivitas lahan dan rendahnya fluktuasi populasi spesies-spesies yang tidak diinginkan (van Emden dan Williams, 1974). Pada pertanaman kapas yang ditumpangsarikan dengan kedelai, dilaporkan mempunyai keragaman spesies parasitoid telur penggerek buah kapas *Helicoverpa armigera* yang lebih tinggi dibandingkan dengan pada pertanaman kapas monokultur (Lusyana, 2005). Keragaman spesies parasitoid telur yang lebih tinggi berakibat pada peningkatan kontribusi mortalitas *H. armigera* oleh faktor mortalitas biotiknya.

Pengelolaan habitat untuk pengendalian hama dengan menambahkan keragaman hayati hendaknya diikuti dengan perbaikan kualitas tanah. Kualitas kesuburan tanah yang baik, merupakan media untuk mendapatkan tanaman yang sehat dan tanaman yang sehat merupakan dasar dari pengelolaan hama yang berbasis ekologi. Pada sistem pertanian organik, populasi serangga hama dilaporkan selalu lebih rendah dibandingkan dengan pada sistem pertanian konvensional (Elzaker, 1999). Pemberian biomasa tanaman dapat meningkatkan ketersediaan air, karena berpengaruh pada perbaikan sifat fisik tanah seperti bobot isi, porositas, dan permeabilitas (Mastur dan Sunarlim, 1993). Pemberian mulsa pada tanah juga dilaporkan dapat meningkatkan efisiensi pengendalian hama (Mathews et al., 2002; 2004; Afun et al., 1999). Aplikasi mulsa jerami padi pada pertanaman kapas selain dapat meningkatkan bahan organik dalam tanah yang dapat memperbaiki struktur fisik dan kimia tanah yang menyebabkan tanah menjadi lebih subur, juga meningkatkan aktivasi predasi terhadap penggerek buah kapas, karena populasi kompleks predator pada kanopi meningkat (Subiyakto, 2006).

Kemampuan tanaman untuk bertahan atau toleran terhadap serangga hama atau patogen berhubungan erat dengan properti fisik, kimia dan biologi tanah yang optimal. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi dan aktivitas biologi yang tinggi biasanya menunjukkan adanya kesuburan yang tinggi dan adanya jaringan makanan (food web) serta mikroorganisme yang kompleks, sehingga mencegah terjadinya infeksi patogen (Magdoff dan van Es, 2000). Dengan demikian, interaksi multitropik yang terjadi di atas permukaan tanah dan di bawah permukaan tanah merupakan suatu food web yang saling tergantung dan menyebabkan terjadinya stabilitas populasi herbivora. Hal ini disebabkan oleh adanya keseimbangan antara herbivora dan musuh alaminya dan patogen dengan antagonisnya. Keseimbangan ini akan menjadikan suatu agroekosistem menjadi sehat dan dapat menciptakan sistem pertanian yang berkelanjutan.

Kesimpulan

1. Pembangunan pertanian berkelanjutan berbasis pola tanam, merupakan suatu pemikiran dan praktek pembangunan pertanian yang berwawasan ekologis dalam konteks penerapan teknologi modern (agroecotechnofarming), sebagai tuntutan pembangunan masa depan terutama dalam berkontribusi pada solusi terjadinya degradasi lahan serta mengendalikan Climate Change/Climate Crisis yang saat ini menjadi isu global.
2. Penerapan sistem pola tanam berkelanjutan dalam kebijakan sistem pembangunan pertanian sudah mendesak untuk diterapkan dengan melakukan pergeseran

penerapan pola tanam monokultur ke pola tanam polikultur sebagai instrument kebijakan baru yang mendorong praktek pertanian berbasis ekologis dan difungsikannya modal sosial dan kearifan lokal.

Saran

1. Perlu Upaya pemberdayaan petani melalui kegiatan Sekolah Lapang Petani (Farmer Field School) dalam satu siklus musim tanam (atau dua siklus musim tanam; Musim Kemarau dan Musim Hujan mengaplikasikan pola tanama poli kulkultur sebagai penerapan teknologi pertanian modern berwawasan ekologis.
2. Perlu segera dirumuskan kebijakan yang membatasi budidaya pertanian monokultur dan memberi insentif bagi petani untuk penerapan pola tanam polikultur dengan mengoptimalkan penggunaan input internal pertanian (tersedia secara lokal), dan minimum penggunaan input eksternal pertanian.

Daftar Pustaka

- Anon. 1991. *Toward sustainability. Soil and water research priorities for developing countries*. National Academy press. Washington , D.C. x +65h.. New York. H 78-94
- Arifin, Bustanul, 2001, *Spektrum Kebijakan Pertanian Indonesia, : Telaah Struktur, Kasus, dan Alternatif Strategi*, Penerbit Erlangga.
- Bahari, Samsul, 2004, *Kegagalan Pembangunan Pertanian Indonesia*, Kompas Edisi 15 Maret 2004.
- Brown, L.R. 1995. *Nature's limits*. Dalam: *State of the World*. W.W. Narton & Company New York. H 3-20
- Gardner, G. 1996. *Presserving agricultural resources*. Dalam: *State of the World*. W narton & Company
- Soetrisno, Loekman, 1999, *Paradigma Baru Pembangunan Pertanian: Sebuah Tinjauan Sosiologis*, Penerbit Kanisius.
- Soemarjan, Selo. 1993. *Cultural Change in Rural Indonesia: Impact of Village Development*. Sebelas Maret University Press.
- Subejo, 2002, *Penyuluhan Pertanian Indonesia: Isu Privatisasi dan Implikasinya*, Jurnal Agro Ekonomi, Vol.9 (2):27-36, Desember 2002.
- Subejo dan Supriyanto, 2004, *Metodologi Pendekatan Pemberdayaan Masyarakat*, Short paper disampaikan pada Kuliah Intensif Pemberdayaan Masyarakat Pedesaan, Study on Rural Empowerment (SoREM)-- Dewan Mahasiswa Fak. Pertanian UGM tanggal 16 Mei 2004.
- Yudohusodo, Siswono, 1999, *Modernisasi Pertanian Merupakan Harga Mati*, Kompas Edisi 22 Maret 1999.
- Yustika, Ahmad Erani, 2003, *Tragedi Petani dan Involusi Kebijakan Pertanian*, Suara Pembaharuan DailyEdisi 10 Oktober 2003.

Nasution, M. E. *Pengenalan Eksklusif Ilmu Ekonomi Islam*. Jakarta: Kencana Prenada Group, 2006

Nasution, Darmin (2003), *Pointers Mengenai Kerangka Pengaturan Bagi Keuangan Mikro*. Gema PKM.

Profi-GTZ (2005). *Background Paper on Microfinance Policy and Strategy*. Pro FIGTZ.

Rudjito (2003). *Peranan Lemabaga Keuangan Mikro Dalam Menggerakkan Ekonomi Rakyat dan Menanggulangi Kemiskinan*. Gema PKM.

Rudjito, *Peran lembaga keuangan mikro dalam otonomi daerah guna menggerakkan ekonomi rakyat dan menanggulangi kemiskinan*, Studi kasus: Bank Rakyat Indonesia, dalam <http://www.indonesiaindonesia.com/f/8667-peran-lembaga-keuanganmikro/>, diakses tanggal 30 Agustus 2010.

Staschen, Stefan (1999), *Regulation and Supervision of Microfinance Institutions: State of Knowledge*. GTZ.

Pusat Pengkajian dan Pengembangan Ekonomi Islam, *Ekonomi Islam*, (Ed 1; Cet.1) ; Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2008.