

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Pertanian Berkelanjutan

1. Pengertian Sistem Pertanian Berkelanjutan

Konsep pertanian berkelanjutan atau sustainability terus berkembang, diperkaya dan dipertajam dengan kajian pemikiran, model, metode, dan teori-teori dari berbagai disiplin ilmu sehingga menjadi suatu kajian ilmu terapan yang diabdikan bagi kemaslahatan umat manusia untuk generasi sekarang dan mendatang. Sistem pertanian berkelanjutan juga berisi suatu ajakan moral untuk berbuat kebajikan pada lingkungan sumber daya alam dengan mempertimbangkan tiga matra atau aspek sebagai berikut : kesadaran lingkungan (*ecologically sound*), bernilai ekonomis (*Economic valuable*) dan berwatak sosial atau kemasyarakatan (*socially just*). Ini menunjukkan bahwa pembangunan pertanian berkelanjutan (*sustainable agricultural development*) berkaitan erat dengan sumber mata pencaharian, dimana bila hanya semata-mata mengutamakan kepada keberlanjutan lingkungan (*ecological sustainability*) akan menyebabkan *economic outcome* seperti ini akan menurun (Karwan, 2003).

Begitu juga sebaliknya, apabila hanya mengutamakan peningkatan ekonomi tanpa mepedulikan aspek ekologi akan menyebabkan penurunan kesuburan lahan.

Penanaman secara monokultur telah mengurangi keanekaragaman hayati (*biodiversity*) yang ada di lingkungan. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan

tanpa diimbangi dengan penggunaan organik, dalam jangka pendek memang mampu mendongkrak produktivitas ubi kayu sehingga secara ekonomi sangat menguntungkan. Namun, dalam jangka panjang dampak ekonomi dan ekologi yang ditimbulkan sangat merugikan, terutama bagi generasi yang akan datang (Wintgens, 2009). Proses pemiskinan hara tanah menjadi ancaman serius bagi keberlanjutan sistem usaha pertanian di masa depan (Reijntjes, 2003).

Sistem pertanian berkelanjutan sebagai sistem pertanian yang mengandalkan manajemen sumberdaya untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia tanpa menurunkan mutu lingkungan dan mutu sumberdaya alam. Sistem pertanian berkelanjutan mampu menghasilkan produksi dan pendapatan petani saat ini, sementara mutu sumberdaya yang digunakan untuk berproduksi tersebut tetap dapat dilestarikan untuk diberdayakan oleh generasi berikutnya (Utomo, 2005).

2 Pengelolaan Tanah Berkelanjutan

Degradasi tanah berpengaruh negatif terhadap kualitas tanah dan produktivitas lahan karena (1) bahan organik, ketersediaan unsur hara, dan ketersediaan air minim, (2) ketebalan solum menipis sehingga lapisan bawah tanah yang biasanya asam dan kandungan haranya rendah tersingkap, dan (3) luas lahan efektif berkurang. Menurunnya kualitas tanah dan produktivitas lahan tersebut disebabkan partikel tanah yang terbawa erosi adalah partikel liat halus dari lapisan olah yang kaya akan bahan organik dan unsur hara. Selain itu, pencucian hara juga menyebabkan menurunnya kualitas tanah.

Pengelolaan tanah merupakan bagian dari pengelolaan lahan yang bertujuan untuk menciptakan kondisi tanah yang kondusif bagi perkecambahan, pertumbuhan tanaman muda, perkembangan akar, pengembangan tanaman, pembentukan biji dan panen (Barber, 2002). Kegiatan pengelolaan tanah lebih luas dibandingkan dengan konservasi tanah, yaitu meliputi kegiatan perlindungan dan pengawetan tanah agar tidak terdegradasi sampai pada kegiatan ameliorasi (perbaikan) tanah. Kondisi edapologis yang diharapkan antara lain (1) sifat fisik tanah, meliputi ukuran agregat, ketersediaan air tanah, suhu tanah, struktur tanah, porositas dan konsistensi; (2) sifat kimia tanah, meliputi ketersediaan hara, kapasitas tukar kation, dan pH; dan (3) sifat biologi tanah, meliputi bahan organik tanah, dan biodiversitas tanah. Sifat-sifat tanah tersebut harus cukup optimum untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

Dua dari enam strategi pengelolaan tanah berkelanjutan yang ditempuh meliputi: meningkatkan bahan organik tanah dan meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah. Peningkatan bahan organik tanah terhadap kualitas tanah meliputi meningkatkan stabilitas agregat tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air, meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan hara, dan meningkatkan aktivitas biota tanah.

Teknik budidaya yang efektif dalam meningkatkan bahan organik tanah adalah pemulsaan residu tanaman sebelumnya, olah tanah konservasi (OTK) jangka panjang, pupuk hijau dan pupuk kandang. Teknik pemulsaan dengan menggunakan residu tanaman sebelumnya merupakan teknik murah dan sederhana (Utomo, 1990). Selanjutnya dengan meningkatnya kesuburan tanah,

tanaman diharapkan akan mampu meningkatkan serapan hara sehingga hasil panen dan produksi akan meningkat (Utomo, 2005).

B. Padi Organik

Padi organik adalah padi yang disahkan oleh sebuah badan independen, untuk ditanam dan diolah menurut standar ‘organik’ yang ditetapkan. Pengertian “organik” sebagaimana digunakan pada kebanyakan tanaman sawah yang umumnya berarti bahwa:

1. Tidak ada pestisida dan pupuk dari bahan kimia sintetis atau buatan yang telah digunakan.
2. Kesuburan tanah dipelihara melalui proses “alami” seperti penanaman tumbuhan penutup dan/atau penggunaan pupuk kandang yang dikompos dan limbah tumbuhan.
3. Tanaman dirotasikan di sawah untuk menghindari penanaman tanaman yang sama dari tahun ke tahun di sawah yang sama.
4. Pergantian bentuk-bentuk bukan kimia dari pengendalian hama digunakan untuk mengendalikan serangga, penyakit dan gulma; misalnya serangga yang bermanfaat untuk memangsa hama, jerami setengah busuk untuk menekan gulma, dan lain-lain.

Selama ini untuk mengatasi permasalahan serangan hama dan penyakit pada budidaya padi sawah secara konvensional, pada umumnya petani menggunakan pestisida kimia, dengan alasan cepat dalam pengendalian hama dan penyakit.

Namun sisi buruk penggunaan pestisida kimia ini adalah selain merusak lingkungan, semakin memperbesar biaya produksi, juga menghasilkan produk

yang kurang aman untuk dikonsumsi karena banyak mengandung residu pestisida. Selain itu juga penggunaan pestisida kimia yang terus-menerus dapat mengakibatkan resistensi pada hama dan penyakit tertentu.

Dengan dilatarbelakangi oleh semakin tingginya tingkat cairan pestisida yang terkandung dalam produk pertanian, tingginya biaya produksi untuk pengendalian hama dan penyakit dengan aplikasi pestisida serta semakin meningkatnya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi produk pangan yang aman dikonsumsi dan rendah residu pestisida, maka Pemerintah telah melaksanakan beberapa program diantaranya adalah Program Pertanian Berkelanjutan (Sustainable Agriculture) yang telah mulai disosialisasikan sejak tahun 2001.

Selain itu juga telah diluncurkan Program Pertanian Organik ini mulai tahun 2010.

Namun untuk menuju pertanian organik, tidaklah mudah dan sederhana. Karena pada pertanian organik, terdapat beberapa ketentuan yang harus dilaksanakan oleh petani/pelaku usaha.

Beberapa ketentuan pada budidaya tanaman Organik adalah :

Lahan

- Lahan harus terbebas dari bahan kimia (pupuk dan pestisida)
- Jika lahan yang digunakan berasal dari lahan pertanian nonorganik harus dilakukan konversi.

Benih

- Benih yang digunakan tidak berasal dari rekayasa genetika
- Benih harus berasal dari produk pertanian organik

- Jika tidak tersedia, diperbolehkan menggunakan benih dari produk nonorganik, namun tidak boleh diberi perlakuan kimia pada benih.

Bahan Penyubur

- Dilarang menggunakan bahan penyubur yang berasal dari bahan-bahan kimia seperti *Superpospat, Urea, Ammonium Sulfat, KCl, Kalium nitrat, Kalsium Nitrat*.
- Dilarang menggunakan bahan penyubur yang mengandung GMO (*Genetically Modified Organism*)

Air

Sumber air/saluran irigasi tidak berasal/tidak tercampur dengan lahan konvensional

Produk “organik” – terutama di pasar-pasar maju – biasanya menerima harga yang lebih tinggi. Produk organik juga sering dianggap sebagai produk yang memiliki manfaat kesehatan yang lebih besar.

C. Padi Organik Metode SRI (*System of Rice Intensification*)

SRI adalah teknik budidaya padi yang mampu meningkatkan produktivitas padi dengan cara mengubah pengelolaan tanaman, tanah, air dan unsur hara, terbukti telah berhasil meningkatkan produktivitas padi sebesar 50% , bahkan di beberapa tempat mencapai lebih dari 100%. Metode ini pertama kali ditemukan secara tidak disengaja di Madagaskar antara tahun 1983 -84 oleh Fr. Henri de Laulanie, SJ, seorang Pastor Jesuit asal Prancis yang lebih dari 30 tahun hidup bersama petani-petani di sana. Oleh penemunya, metodologi ini selanjutnya dalam bahasa

Prancis dinamakan *le Systme de Riziculture Intensive* (SRI). Dalam bahasa Inggris populer dengan nama *System of Rice Intensification* (SRI).

Tahun 1990 dibentuk *Association Tefy Saina* (ATS), sebuah LSM Malagasy untuk memperkenalkan SRI. Empat tahun kemudian, *Cornell International Institution for Food, Agriculture and Development* (CIIFAD), mulai bekerja sama dengan *Tefy Saina* untuk memperkenalkan SRI di sekitar *Ranomafana National Park* di Madagaskar Timur, didukung oleh *US Agency for International Development*. SRI telah diuji di Cina, India, Indonesia, Filipina, Sri Langka, dan Bangladesh dengan hasil yang positif. SRI menjadi terkenal di dunia melalui upaya dari *Norman Uphoff* (Director CIIFAD). Pada tahun 1987, Uphoff mengadakan presentase SRI di Indonesia yang merupakan kesempatan pertama SRI dilaksanakan di luar Madagaskar Hasil metode SRI sangat memuaskan. Di Madagaskar, pada beberapa tanah tak subur yang produksi normalnya 2 ton/ha, petani yang menggunakan SRI memperoleh hasil panen lebih dari 8 ton/ha, beberapa petani memperoleh 10 – 15 ton/ha, bahkan ada yang mencapai 20 ton/ha.

Metode SRI minimal menghasilkan panen dua kali lipat dibandingkan metode yang biasa dipakai petani. Hanya saja diperlukan pikiran yang terbuka untuk menerima metode baru dan kemauan untuk bereksperimen. Dalam SRI tanaman diperlakukan sebagai organisme hidup sebagaimana mestinya, bukan diperlakukan seperti mesin yang dapat dimanipulasi. Semua unsur potensi dalam tanaman padi dikembangkan dengan cara memberikan kondisi yang sesuai dengan pertumbuhannya.

1. Prinsip-prinsip budidaya padi organik metode SRI

- 1) Tanaman bibit muda berusia kurang dari 12 hari setelah semai (hss) ketika bibit masih berdaun 2 helai.
- 2) Bibit ditanam satu pohon perlubang dengan jarak 30 x 30, 35 x 35 atau lebih jarang
- 3) Pindah tanam harus sesegera mungkin (kurang dari 30 menit) dan harus hati-hati agar akar tidak putus dan ditanam dangkal.
- 4) Pemberian air maksimal 2 cm (macak-macak) dan periode tertentu dikeringkan sampai pecah (Irigasi berselang/terputus).
- 5) Penyiangan sejak awal sekitar 10 hari dan diulang 2-3 kali dengan interval 10 hari.
- 6) Sedapat mungkin menggunakan pupuk organik (kompos atau pupuk hijau).

2. Keunggulan metode SRI

- 1) **Tanaman hemat air**, Selama pertumbuhan dari mulai tanam sampai panen memberikan air max 2 cm, paling baik macak-macak sekitar 5 mm dan ada periode pengeringan sampai tanah retak (Irigasi terputus).
- 2) **Hemat biaya**, hanya butuh benih 5 kg/ha. Tidak memerlukan biaya pencabutan bibit, tidak memerlukan biaya pindah bibit, tenaga tanam kurang dll.
- 3) **Hemat waktu**, ditanam bibit muda 5 - 12 hss, dan waktu panen akan lebih awal
- 4) **Produksi meningkat**, di beberapa tempat mencapai 11 ton/ha.

- 5) **Ramah lingkungan**, tidak menggunakan bahan kimia dan digantikan dengan mempergunakan pupuk organik (kompos, kandang dan Mikro-organisme Lokal), begitu juga penggunaan pestisida.

3. Teknik budidaya padi organik metode SRI

1) Persiapan benih

Benih sebelum disemai diuji dalam larutan air garam. Larutan air garam yang cukup untuk menguji benih adalah larutan yang apabila dimasukkan telur, maka telur akan terapung. Benih yang baik untuk dijadikan benih adalah benih yang tenggelam dalam larutan tersebut. Kemudian benih telah diuji direndam dalam air biasa selama 24 jam kemudian ditiriskan dan diperam 2 hari, kemudian disemaikan pada media tanah dan pupuk organik (1:1) di dalam wadah segi empat ukuran 20 x 20 cm (pipiti). Selama 7 hari. Setelah umur 7-10 hari benih padi sudah siap ditanam.

2) Pengolahan tanah

Pengolahan tanah Untuk Tanam padi metode SRI tidak berbeda dengan cara pengolahan tanah untuk tanam padi cara konvensional yaitu dilakukan untuk mendapatkan struktur tanah yang lebih baik bagi tanaman, terhindar dari gulma. Pengolahan dilakukan dua minggu sebelum tanam dengan menggunakan traktor tangan, sampai terbentuk struktur lumpur. Permukaan tanah diratakan untuk mempermudah mengontrol dan mengendalikan air.

3) Perlakuan pemupukan

Pemberian pupuk pada SRI diarahkan kepada perbaikan kesehatan tanah dan penambahan unsur hara yang berkurang setelah dilakukan pemanenan. Kebutuhan pupuk organik pertama setelah menggunakan sistem konvensional adalah 10 ton per hektar dan dapat diberikan sampai 2 musim tani. Setelah kelihatan kondisi tanah membaik maka pupuk organik bisa berkurang disesuaikan dengan kebutuhan. Pemberian pupuk organik dilakukan pada tahap pengolahan tanah kedua agar pupuk bisa menyatu dengan tanah.

4) Pemeliharaan

Sistem tanam metode SRI tidak membutuhkan genangan air yang terus menerus, cukup dengan kondisi tanah yang basah. Penggenangan dilakukan hanya untuk mempermudah pemeliharaan. Pada prakteknya pengelolaan air pada sistem padi organik dapat dilakukan sebagai berikut; pada umur 1-10 HST tanaman padi digenangi dengan ketinggian air rata-rata 1cm, kemudian pada umur 10 hari dilakukan penyiangan. Setelah dilakukan penyiangan tanaman tidak digenangi. Untuk perlakuan yang masih membutuhkan penyiangan berikutnya, maka dua hari menjelang penyiangan tanaman digenangi. Pada saat tanaman berbunga, tanaman digenangi dan setelah padi matang susu tanaman tidak digenangi kembali sampai panen.

Untuk mencegah hama dan penyakit pada SRI tidak digunakan bahan kimia, tetapi dilakukan pencegahan dan apabila terjadi gangguan

hama/penyakit digunakan pestisida nabati dan atau digunakan pengendalian secara fisik dan mekanik.

D. Pendapatan Usahatani

Selisih antara pendapatan kotor usahatani dengan pengeluaran total usahatani disebut pendapatan bersih usahatani. Pendapatan bersih usahatani mengukur imbalan yang diperoleh keluarga petani dari penggunaan faktor-faktor produksi kerja, pengelolaan dan modal milik sendiri atau modal pinjaman yang diinvestasikan ke dalam usahatani, oleh karena itu pendapatan bersih merupakan ukuran keuntungan usahatani yang dapat digunakan untuk membandingkan beberapa penampilan usahatani (Soekartawi *et al.* 1986).

Menurut Soekartawi (1995), pendapatan usahatani merupakan selisih antara penerimaan dengan semua biaya yang dikeluarkan. Pendapatan usahatani padi sawah diperoleh dari perhitungan sebagai berikut :

$$\mathbf{TL = Y \cdot Py - \sum X_i \cdot Pi}$$

Keterangan :

TL = Pendapatan usahatani

Y = Produksi

Py = Harga jual per kg

X_i = Penggunaan faktor ke-i

Pi = Harga faktor ke-i per unit

1. Biaya Produksi Usaha Tani

Biaya produksi dibedakan menjadi dua macam, yaitu biaya tetap dan biaya variable. Jumlah biaya tetap seluruhnya dan biaya variable seluruhnya merupakan biaya total produksi. Dalam notasi matematika dituliskan:

$$TC = TFC + TVC$$

dimana :

TC = Biaya total produksi

TFC = Biaya tetap total

TVC = Biaya variabel total

Biaya tetap adalah biaya yang tetap harus dikeluarkan pada berbagai tingkat output yang dihasilkan. Pada penelitian ini yang termasuk biaya tetap dalam usahatani padi sawah adalah biaya sewa lahan, pajak lahan, peralatan dan biaya Penyusutan. Biaya variabel adalah biaya yang berubah ubah menurut tinggi rendahnya tingkat output yang termasuk.

2. Imbangan Penerimaan dan Biaya (R/C rasio)

Pendapatan bersih usahatani mengukur imbalan yang diperoleh keluarga petani dari penggunaan faktor-faktor produksi. Oleh karena itu pendapatan usahatani merupakan keuntungan usahatani yang dapat dipakai untuk membandingkan keragaan beberapa usahatani. Pendapatan selain diukur dengan nilai mutlak, juga dinilai efisiensinya. Salah satu ukuran efisiensi pendapatan adalah penerimaan (R) untuk setiap biaya (C) yang dikeluarkan (rasio R/C). Rasio R/C ini menunjukkan

pendapatan kotor yang diterima untuk setiap rupiah yang dikeluarkan untuk memproduksi.

Analisis rasio ini dapat digunakan untuk mengukur tingkat keuntungan relatif terhadap kegiatan usahatani sehingga dapat dijadikan penilaian terhadap keputusan petani untuk menjalankan usahatani tertentu. Usahatani efisien apabila R/C lebih besar dari 1 ($R/C > 1$) artinya untuk setiap Rp. 1,00 biaya yang dikeluarkan akan memberikan penerimaan lebih dari Rp. 1,00. Sebaliknya jika rasio R/C lebih kecil satu ($R/C < 1$) maka dikatakan bahwa untuk setiap Rp. 1,00 yang dikeluarkan akan memberikan penerimaan lebih kecil dari Rp. 1,00 sehingga usahatani dinilai tidak efisien. Semakin tinggi nilai R/C, semakin menguntungkan usahatani tersebut (Gray *et al.* 1992).

Untuk mengetahui tingkat kelayakan usahatani padi organik digunakan analisis R/C ratio. Makin besar nilai R/C ratio usahatani itu makin layak diusahakan (Soekartawi, 1995).