

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Padi Konvensional

Pertanian konvensional dicirikan dengan penggunaan dalam jumlah yang besar berbagai bahan sintetik. Adanya sistem pertanian konvensional memberikan dampak negatif antara lain terjadinya degradasi lahan, residu pestisida, resistensi hama penyakit, berkurangnya keanekaragaman hayati, serta gangguan kesehatan petani akibat penggunaan pestisida dan bahan-bahan lain yang mencemari lingkungan. Adanya dampak sistem tersebut menuntut adanya suatu sistem pertanian yang dapat bertahan hingga generasi berikutnya dan tidak merusak alam (Istiantoro, dkk. 2013). Penggunaan sistem pertanian konvensional pada budidaya tanaman padi disebabkan karena petani enggan menggunakan bahan-bahan organik. Mereka berpikiran bahwa bahan organik tidak memberikan efek secara langsung pada tanaman karena prosesnya yang lambat tersedia dibandingkan dengan bahan sintetik. Dalam jangka waktu lama, hal ini dapat mengakibatkan dampak pada sistem, yaitu lahan sawah menjadi sangat bergantung terhadap adanya input dari luar, sawah tidak subur, karena miskin beberapa unsur hara dan akan mengakibatkan memburuknya sifat fisik tanah (Marwadi, dkk. 2014).

Pola tanam padi konvensional, selain menimbulkan dampak dari penggunaan pupuk dan pestisida sintesis, ternyata banyak menimbulkan masalah, terutama masalah lingkungan yang berdampak buruk terhadap tingkat kesuburan tanah dan kesehatan manusia. Dari aspek pengelolaan air, usaha tani padi sawah pada umumnya dilakukan dengan penggenangan secara terus-menerus, dilain pihak ketersediaan air semakin terbatas. Untuk itu diperlukan peningkatan efisiensi dalam penggunaan air melalui usahatani hemat air (Marwadi, dkk. 2014).

Beberapa dampak yang ditimbulkan dari sistem pertanian konvensional, yaitu sebagai berikut (Winarso, 2014) : (1) Pencemaran air tanah dan air permukaan oleh bahan kimia pertanian dan sedimen, (2) Ancaman bahaya bagi kesehatan manusia dan hewan, (3) baik karena pestisida maupun bahan aditif pakan, pengaruh aditif senyawa kimia pertanian tersebut pada mutu dan kesehatan makanan, (4) Penurunan keanekaragaman hayati termasuk sumber flora dan fauna yang merupakan modal utama pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*), (5) Peningkatan daya ketahanan organisme pengganggu terhadap pestisida, (6) menurun

daya produktivitas lahan karena erosi, pemadatan lahan, dan berkurangnya bahan, (7) Munculnya resiko kesehatan dan keamanan manusia pelaku pertanian. Untuk mengatasi permasalahan yang sering terjadi ini, petani pada umumnya melakukan penyemprotan insektisida. Namun, dengan penyemprotan insektisida secara berulang-ulang dan dosis yang semakin lama semakin tinggi telah memberikan dampak negatif, antara lain hama menjadi tahan terhadap insektisida, juga kemudian muncul hama baru, terbunuhnya musuh-musuh alami dan organisme tanpa target (Untung, 2010).

Dengan adanya beberapa dampak negatif dari sistem pertanian secara konvensional tersebut, maka diperlukan adanya solusi berupa sistem pertanian yang berkelanjutan. Sistem pertanian yang berkelanjutan ini akan dapat memperbaiki kerusakan yang disebabkan oleh bahan sintetik, ramah lingkungan, dan dapat mengoptimalkan sumber daya lingkungan terutama hasil produktivitas tanaman padi agar petani dapat sejahtera (Djojosumarto, 2000).

B. Sistem Mina Padi Organik

Mina padi organik adalah sistem penanaman dengan cara budidaya padi dalam pemeliharaan ikan yang dilakukan secara bersamaan di lahan sawah. Biasanya sistem mina padi organik dilakukan di pengairan sawah dan setengah teknis. Sebab keberadaan air di sawah dalam sistem mina padi organik sangat dibutuhkan. mina padi organik merupakan salah satu strategi yang baru dilakukan petani, dari sistem monokultur ke sistem diversifikasi pertanian. Gerakan usaha budidaya mina padi organik merupakan usaha terpadu yang dapat meningkatkan produktivitas lahan sawah, dalam rangka meningkatkan pendapatan untuk kesejahteraan petani dan terciptanya ketahanan pangan (Efendi, 2013). Pada sistem mina padi organik lebih mengutamakan pencegahan dari pada pemberantasan hama dan penyakit, sehingga mengurangi penggunaan pestisida yang dapat merusak lingkungan, tidak merusak kesuburan tanah dan tidak kesinambungan ketersediaan bahan organik (Dody, 2007). Budidaya mina padi organik mampu menekan populasi serangga hama dan mempertahankan populasi musuh alami dan serangga netral tetap tinggi mulai dari fase awal hingga masa generatif.

Salah satu optimalisasi potensi lahan sawah irigasi dan peningkatan pendapatan petani adalah dengan merekayasa lahan dengan teknologi tepat guna.

Cara yang dapat dilakukan yaitu dengan mengubah strategi pertanian dari sistem monokultur ke sistem diversifikasi pertanian, misalnya menerapkan teknologi budidaya mina padi organik. Dengan adanya pemeliharaan ikan di persawahan selain dapat meningkatkan keragaman hasil pertanian dan pendapatan petani juga dapat meningkatkan kesuburan tanah dan air juga dapat mengurangi hama penyakit pada tanaman padi (Zayin, dkk. 2016).

Sistem usaha tani mina padi organik telah dikembangkan di Indonesia sejak satu abad yang lalu. Selain menyediakan pangan sumber karbohidrat, sistem ini juga menyediakan protein sehingga cukup baik untuk meningkatkan mutu makanan penduduk di pedesaan. Dengan teknologi yang tepat, mina padi organik dapat memberi pendapatan yang cukup tinggi. Keuntungan yang didapat dari usaha tani mina padi organik berupa peningkatan produksi padi dan ikan, mengurangi penggunaan pestisida, pupuk anorganik, penyiangan dan pengolahan tanah (Elly, 2008).

Lahan sawah di samping ditanami padi, dapat dimanfaatkan menjadi tempat pemeliharaan ikan yaitu mina padi organik, sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Beberapa keuntungan mina padi organik adalah selain menghasilkan padi, memperoleh keuntungan lain seperti menghasilkan ikan, hama penyakit padi menjadi berkurang, kesuburan tanah meningkat, meningkatkan keseimbangan dan perbaikan ekologi sebab hama padi merupakan pakan alami bagi ikan dan kotoran ikan merupakan pupuk alami bagi tanaman padi (Salfiani, dkk. 2015).

Menurut Efendi (2013), mina padi organik memiliki beberapa keuntungan yaitu meningkatkan pendapatan petani sawah yang mengalami kegagalan panen akibat serangan hama wereng yang meningkat akibat perubahan iklim. Karena dengan adanya ikan di sawah akan mengonsumsi hama wereng yang jatuh ke air akibat gerakan ikan, meningkatkan produksi padi yaitu sekitar 10-20% dengan pola mina padi organik dan sekaligus peningkatan produksi ikan minimal 1 ton/ha permusim tanam, dan membantu percepatan perbaikan lingkungan karena dengan pola mina padi organik akan mengurangi gas metan yang dibuang dari sisa pemupukan. Sedangkan kelemahan dari mina padi organik yaitu pemberian pestisida yang berlebihan pada padi, juga dapat mempengaruhi kehidupan ikan dan

mudahnya hama seperti ular, kodok, dan burung masuk kedalam sawah (Aswar, 2012).

Pengolahan tanah berfungsi untuk menyediakan media yang baik bagi pertumbuhan tanaman padi maupun organisme lainnya. Kedalaman tanah berkisar antara 15-20 cm. Pengolahan tanah dikatakan sempurna apabila perbandingan antara lumpur dengan air = 1:1. Kondisi ini dapat dicirikan dengan tidak menempelnya tanah apabila sebuah logam antikerat dicelupkan kedalam lumpur kemudian diangkat. Apabila pengolahan tidak sempurna, maka pertumbuhan tanaman padi menjadi terganggu (Sudirman dan Ade Irawan, 1999).

Pada saat pengolahan tanah, juga diberikan pupuk yang berfungsi sebagai pupuk dasar. Pupuk yang biasa digunakan adalah pupuk P dan K, sedangkan pupuk N diberikan 1/3 dari dosis yang diperlukan selama musim tanam. Selain pupuk, pada pengolahan tanah juga diberikan insektisida. Insektisida yang digunakan adalah insektisida organik untuk mengendalikan hama penggerek padi.

Hampir semua jenis ikan dapat dipelihara dengan sistem budidaya ikan di sawah. Namun ada beberapa jenis ikan tertentu yang lebih menguntungkan dibandingkan jenis ikan lainnya. Jenis ikan yang banyak digunakan pada sistem mina padi organik adalah ikan tawes dan ikan mas, hal ini disebabkan kedua jenis ikan ini mampu hidup dengan baik di air yang dangkal, tahan panas, pertumbuhan cepat serta tidak mengganggu tanaman padi. Strain jenis Majalaya dari ikan mas ternyata saat ini merupakan jenis ikan yang banyak digunakan dalam sistem mina padi organik, dikarenakan lebih responsif dan pertumbuhannya cepat sehingga lebih menguntungkan (Ardiwinata, 1981). Selain ikan mas dan tawes, jenis ikan lain yang juga baik dibudidayakan dengan sistem Mina padi organik adalah ikan tambakan, mujair, nila dam nilem.

Penebaran benih ikan dilakukan 5-7 hari setelah penanaman padi. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi resiko keracunan akibat penggunaan obat-obatan atau pupuk yang digunakan pada waktu pengolahan tanah. Selain itu agar tanaman padi lebih kuat dahulu digenangi air. Ketinggian air pada waktu penebaran benih tergantung pada ukuran ikan yang akan ditebarkan. Semakin besar ukuran ikan semakin tinggi permukaan air yang diperlukan. Namun, permukaan air yang terlalu

tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi. Untuk itu, ketinggian permukaan air yang umum dilakukan adalah 4-6 cm (Supriadi putra, 1990).

C. Hama Tanaman Padi

Pengertian keanekaragaman hayati adalah variabilitas di antara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk interaksi ekosistem, pesisir dan lautan dan ekosistem akuatik lain serta kompleks ekologi tempat hidup makhluk hidup menjadi bagiannya. Hal ini meliputi keanekaragaman jenis, antar jenis dan ekosistem (Convention on Biological Diversity, 1993). Pengertian yang lain, keanekaragaman hayati adalah ketersediaan keanekaragaman sumber daya hayati berupa jenis maupun kekayaan plasma nutfah (keanekaragaman di dalam jenis), keanekaragaman antar jenis dan keanekaragaman ekosistem (Sudarsono dkk, 2005).

Keanekaragaman hayati merupakan istilah yang digunakan untuk derajat keanekaragaman sumberdaya alam hayati, meliputi jumlah maupun frekuensi dari ekosistem, spesies, maupun gen di suatu daerah. Pengertian yang lebih mudah dari keanekaragaman hayati adalah kelimpahan berbagai jenis sumberdaya alam hayati (tumbuhan dan hewan) yang terdapat di muka bumi (Alteri, 2004). Keanekaragaman hayati dapat digolongkan menjadi tiga tingkatan:

a. Keanekaragaman spesies

Keanekaragaman spesies mencakup seluruh spesies yang ditemukan di bumi, termasuk bakteri dan serta spesies dari kingdom bersel banyak (tumbuhan, jamur, hewan, yang bersel banyak atau multiseluler). Spesies dapat diartikan sebagai sekelompok individu yang menunjukkan beberapa karakteristik penting berbeda dari kelompok-kelompok lain baik secara morfologi, fisiologi atau biokimia. Definisi spesies secara morfologis ini yang paling banyak digunakan oleh pada taksonom yang mengkhususkan diri untuk mengklasifikasikan spesies dan mengidentifikasi yang belum diketahui (Hamid, 2002).

b. Keanekaragaman genetik

Keanekaragaman genetik merupakan variasi dalam satu spesies baik di antara populasi-populasi yang terpisah secara geografik maupun di antara individu-individu dalam satu populasi. Individu dalam satu populasi memiliki perbedaan genetik antara satu dengan lainnya. Variasi genetik timbul karena setiap individu

mempunyai bentuk-bentuk gen yang khas. Variasi genetik bertambah ketika keturunan menerima kombinasi unik gen dan kromosom dari induknya melalui rekombinasi gen yang terjadi melalui reproduksi seksual. Proses inilah yang meningkatkan potensi variasi genetik dengan mengatur ulang alela secara acak sehingga timbul kombinasi yang berbeda-beda (Lubis, 2005).

c. Keanekaragaman ekosistem

Keanekaragaman ekosistem yaitu komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dengan lingkungan fisik (ekosistem) masing-masing (Hamid, 2002).

Berdasarkan jenisnya hama padi dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Wereng

a. Wereng Cokelat (*Nilaparvata lugens*)

Wereng ini menyerang tanaman padi pada bagian batangnya. Hama wereng coklat terdiri dari 2 jenis *Nilaparvata lugens*, yang berciri panjang badan berkisar 3-4 mm. Pada bagian punggung terdapat 3 buah garis samar-samar. *Sogatela furcifera* yang panjang badanya kurang lebih 3-4 mm dan pada punggungnya terdapat 3 buah baris berwarna coklat hitam dengan warna putih disebelah tengahnya. (Hudi,1989). Dilihat pada Gambar 2 (a) :



(a)



(b)

Gambar 1. (a) Hama Wereng Coklat (b) Hama Wereng Hijau.

Sumber Gambar : (a) Nur Tjahjadi, 2007 (b) Pracaya, 2007.

b. Wereng Padi Loreng (*Recilia dorsalis*)

Hama ini disebut wereng padi loreng atau wereng padi bersayap zig-zag karena pada sayap seperti ada zig-zag panjang wereng sekitar 3,5-4 mm wereng muda berwarna coklat kekuningan. Nimfanya merupakan penular virus yang baik (Pracaya, 2007).

c. Wereng hijau (*Nephotettix virescens*)

Disebut wereng padi hijau karena warnanya memang hijau. serangga ini masih muda berwarna hijau muda, sedangkan yang dewasa mempunyai bintik-bintik hitam pada ujung dan tengah sayap. Pada serangga jantan bintik-bintik ini sangat jelas. Wereng ini menghisap daun dan juga menularkan virus, dibanding dengan wereng coklat kerusakan yang ditimbulkan tidak begitu berarti. (Pracaya, 2007). Tampilan wereng padi loreng dapat dilihat pada Gambar 2(b).

2. Hama Putih (*Nymphula depunctalis*)

Menyerang dan bergelantungan pada daun padi sehingga berwarna keputih-putihan, bersifat semi aquatil (Menggantungkan hidup pada air untuk bernafas dan udara) kerusakan yang ditimbulkan dapat mematikan tanaman padi disebabkan gerakan invasi melibatkan banyak hama yang menyerang tanaman padi sebagai sumber makanannya. Tanaman padi yang diserang kebanyakan berasal dari bibit lemah. Hama putih akan menjadi kepompong. Sarung/kantong yang selalu dibawanya akan ditanggalkan dan diletakkan pada batang padi kemudain dimasukinya lagi dan tidak keluar sampai menjadi kepompong (sekitar 2 minggu) (Amelia, 2007). Pada Gambar 3 bisa dilihat bentuk hama putih:



Gambar 2. Hama putih.
Sumber Gambar : Amelia, 2007

3. Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*)

Binatang ini berbau hidup bersembunyi di rerumputan, tuton, paspalum, alang alang, sehingga berinvansi pada padi muda ketika bunting, berbunga atau berbuah. (Amelia,2007) Walang sangit atau pianggang merupakan masalah utama jika padi ditanam terus menerus sepanjang tahun. Hama ini aktif menyerang pada

pagi dan sore hari. Walang sangit merusak tanaman padi dengan cara menghisap buah padi saat masih masak susu sehingga buah menjadi kopong dan perkembangannya kurang baik. (Y.T. Prasetio, 2002). Berikut Gambar 4(a) dari hama walang sangit :



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Walang Sangit (b) Lembing Hijau.
Sumber Gambar : (a) Y.T. Prasetio, 2002 (b) Amalia, 2007.

4. Lembing Hijau (*Nezara viridula*)

Berkembang pada iklim tropis hidupnya berkoloni, betina berukuran kecil (16mm) dengan 1100 telur yang selama hidupnya, lama penetasan 6-8 minggu jantan berumur 6 bulan. Serangnya tidak sampai menghampakan padi tetapi menghasilkan padi berkualitas jelek (Goresan-goresan membujur pada kulit gabah dan pecah dan pecah apabila dilakukan penggilingan/penumbukan). (Amalia, 2007). Tampilan lembing hijau dapat dilihat pada Gambar 4(b).

5. Penggerek batang padi

Penggerek batang padi di bedakan menjadi beberapa macam di antaranya:

- a. Penggerek batang putih (*Scirpophaga innotata*)
- b. Penggerek batang kuning (*Scirpophaga incertulas*)
- c. Penggerek batang bergaris (*Chillo supressalis*)
- d. Penggerek batang merah (*Sesamia inferens*) (Sartono dan Indriati, 2007)

Keempat jenis penggerek tersebut bekerja dengan cara yang sama. Kerusakan ditimbulkan pada stadium vegetatif dan generatif. Serangan pada stadium vegetatif menimbulkan gejala yang disebut sundep karena pucuk tanaman mati karena dimakan larva. Sedangkan pada stadium generatif menimbulkan gejala beluk yaitu malai menjadi hampa berwarna putih dan

berdiri tegak karena tangkai malai putus di gerak (Prasetio, 2002). Bisa dilihat pada Gambar 5(a).



(a)



(b)

Gambar 4. (a) Hama Penggerek Batang Padi (b) Hama Belalang.

Sumber Gambar : (a) Prasetio, 2002 (b) Untung, 2006.

6. Belalang

Belalang merupakan hama potensial di kecamatan Ngrayun meskipun keberadaan hama selalu ditemukan di setiap sampel penelitian hama ini tidak terlalu membahayakan. “Organisme tersebut tidak pernah mendatangkan kerugian berarti dalam pengelolaan agroekosistem normal” (Untung, 2006). Hama belalang merusak padi dengan cara memakan bagian daun, kemunculan hama belalang biasanya terjadi secara terus menerus dari awal padi ditanam sampai musim panen. Namun dalam pengelolaan ekosistem normal kerusakan yang ditimbulkan tidak begitu berarti karena kebanyakan belalang pada tanaman padi berukuran kecil, sehingga daun padi yang dimakan tidak terlalu banyak, selain itu bersamaan dengan sebagian daun yang dimakan muncul daun yang lain dalam waktu relatif singkat, sehingga tidak menyebabkan kematian padi. Tampilan hama belalang dapat dilihat pada Gambar 5(b).

7. Ulat, Ngengat dan Kupu (Lepidoptera)



Gambar 5. Larva lepidoptera
Sumber Gambar : Suryadi, 2013 .

Tampilan hama Ulat, Ngengat dan Kupu dilihat pada Gambar 6. Ulat, Ngengat dan Kupu merupakan satu spesies yakni larva berupa ulat, dan dewasa berupa ngengat atau kupu. Tahapan yang menjadi hama padi adalah tahapan larva. Larva berupa ulat memakan daun padi sehingga daun padi terputus. Pengurangan daun padi mengurangi produktivitas buah karena padi menjadi kekurangan nutrisi yang dihasilkan melalui proses fotosintesis yang dilakukan oleh daun (Suroto, 2013).