

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Padi (*Oryza sativa*)

Tanaman padi dapat tumbuh di daerah yang memiliki curah hujan yang baik rata-rata 200 mm per bulan atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki per tahun sekitar 1500-2000 mm. Suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi 23 °C. Tinggi tempat yang cocok untuk tanaman padi berkisar antara 0-1500 mdpl. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah yang kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dalam perbandingan tertentu dengan diperlukan air dalam jumlah yang cukup. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang ketebalan lapisan atasnya antara 18-22 cm dengan pH antara 4-7 (Salman, 2014).

Pertumbuhan tanaman padi dibagi kedalam tiga fase: (1) vegetatif (awal pertumbuhan sampai terbentuknya bakal malai/primordia); (2) reproduktif (primordia sampai pembungaan); (3) pematangan (pembungaan sampai gabah matang). Fase vegetatif merupakan fase pertumbuhan organ-organ vegetatif seperti penambahan jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah bobot, dan luas daun. Lama fase ini beragam yang menyebabkan adanya perbedaan umur tanaman. Fase reproduktif di tandai dengan: (1) memanjangnya beberapa ruas teratas batang tanaman; (2) berkurangnya jumlah anakan (matinya anakan tidak produktif); (3) munculnya daun bendera; (4) bunting; dan (5) pembungaan (Makarim dan Suhartatik, 2008).

## B. Sistem Padi Sawah Organik

Ada dua pemahaman tentang pertanian organik, yaitu pertanian organik dalam arti sempit dan dalam arti luas. Pertanian organik dalam arti sempit yaitu pertanian yang bebas dari bahan-bahan kimia. Mulai dari perlakuan untuk mendapatkan benih, penggunaan pupuk, pengendalian hama dan penyakit sampai perlakuan pasca panen tidak sedikitpun melibatkan zat kimia, semua harus hayati, alami. Pengertian pertanian organik dalam arti yang luas merupakan pertanian yang masih memberi toleransi penggunaan bahan kimia dalam batas-batas tertentu. Misalnya selain menggunakan pupuk organik tetapi masih juga menggunakan pupuk kimia walau dalam jumlah yang lebih sedikit. Pertanian organik merupakan cara bertani yang tidak menggunakan bahan kimia sebagai pupuk dan pestisida. Pupuk yang digunakan biasanya merupakan kombinasi dari kotoran hewan (*manure*), kompos dari tanaman maupun abu vulkanik. Pestisida yang digunakan juga berasal dari berbagai tanaman yang diketahui tidak disukai oleh hama (Herawati dkk.,2014).

Pertanian organik adalah suatu sistem produksi yang dirancang untuk mengoptimalkan produktivitas dan kemampuan dari bermacam-macam komunitas di dalam agroekosistem, termasuk tanaman, organisme tanah, dan manusia. Tujuan utama pertanian organik adalah mengembangkan usaha produktif yang *sustainable* (berkelanjutan) dan selaras dengan lingkungan. Tujuan dari pertanian organik dalam jangka panjang adalah melindungi dan melestarikan keragaman hayati serta fungsi keragaman di dalam bidang pertanian, mengurangi ketergantungan petani terhadap masukan (input) kimia yang berharga mahal, dan

membatasi terjadinya pencemaran lingkungan akibat residu pestisida dan pupuk serta bahan kimia pertanian lainnya (Sutanto, 2002).

Sistem budidaya tanaman padi secara organik adalah pengelolaan tanaman padi menggunakan bahan organik sebagai sumber hara tanpa menggunakan pupuk anorganik atau pupuk kimia. Departemen Pertanian telah menyusun standar pertanian organik di Indonesia, tertuang dalam SNI 01-6729-2002 dan telah direvisi menjadi SNI Sistem Pangan Organik SNI 6729-2010. Sistem pertanian organik menganut paham organik proses, artinya semua proses sistem pertanian organik dimulai dari penyiapan lahan hingga pasca panen memenuhi standar budidaya organik, bukan dilihat dari produk organik yang dihasilkan (Prihtanti, 2013).

Budidaya padi secara organik akan menghasilkan padi yang bebas residu pestisida dan pupuk kimia sintetis. Sistem budidaya organik selain ramah lingkungan, biaya pertanaman sangat rendah, karena pupuk dan pestisida yang digunakan berasal dari alam di sekitar petani. Padi organik mempunyai prospek pasar yang baik, sebab usaha tani padi organik mempunyai peluang untuk terus ditingkatkan dan memungkinkan untuk menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan usahatani padi non organik. Budidaya padi organik dapat dilakukan dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sehingga biaya input menjadi lebih murah. Disamping itu harga beras organik lebih tinggi dari harga beras non organik (Prihtanti, 2013).

### **C. Sistem Padi Sawah Konvensional**

Sistem pertanian Revolusi Hijau juga dikenal dengan sistem pertanian konvensional. Pertanian konvensional adalah pertanian dengan menggunakan bahan kimia atau alat-alat modern. Program Revolusi hijau diusahakan melalui pemuliaan tanaman untuk mendapatkan varietas baru yang melampaui daerah adaptasi dari varietas yang ada. Varietas tanaman yang dihasilkan adalah yang responsif terhadap pengairan dan pemupukan, adaptasi geografis yang luas, dan resisten terhadap hama dan penyakit. Gerakan ini diawali oleh Ford dan Rockefeller Foundation, yang mengembangkan gandum di Meksiko (1950) dan padi di Filipina (1960). Revolusi Hijau menekankan pada tanaman serelia seperti padi, jagung, gandum, dan lain-lain (Azis, 2017).

Gagasan tersebut telah merubah wajah pertanian dunia, tak terkecuali wajah pertanian Indonesia. Perubahan yang nyata adalah bergesernya praktek budidaya tanaman dari praktek budidaya secara tradisional menjadi praktek budidaya modern dan semi-modern yang dicirikan dengan maraknya pemakaian input dan intensifnya eksploitasi lahan. Hal tersebut merupakan konsekuensi dari penanaman varietas unggul yang responsif terhadap pemupukan dan resisten terhadap penggunaan pestisida dan herbisida. Berubahnya wajah pertanian ini ternyata diikuti oleh berubahnya wajah lahan pertanian kita yang semakin hari semakin terjadi kritis sebagai dampak negatif dari penggunaan pupuk konvensional, pestisida, dan herbisida serta tindakan agronomi yang intensif dalam jangka panjang (Azis, 2017).

Pada pertanian konvensional, dosis pemupukan dengan pupuk kimia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pengendalian secara kimiawi adalah usaha

pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia beracun. Bahan kimia ini disemprotkan langsung ke gulma. Bahan kimia beracun ini dikenal dengan herbisida. Penggunaan herbisida dalam pengendalian gulma memiliki banyak keuntungan, seperti efektif dan cepat menurunkan populasi gulma, mudah penggunaannya dan relatif lebih murah biayanya. Namun, jika penggunaannya tidak bijaksana, maka dampak negatif dari penggunaan herbisida baik terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan lambat laun akan dirasakan. Dampak negatif dari penggunaan herbisida seperti pencemaran lingkungan, keracunan bagi manusia, dan munculnya resistensi gulma (Depermana, 2012).

Penerapan sistem pertanian konvensional tidak membawa keadaan yang lebih baik tetapi justru menimbulkan masalah baru. Penerapan teknologi pertanian konvensional secara luas dan seragam mengakibatkan dampak negatif bagi lingkungan, kondisi sosial ekonomi dan kesehatan masyarakat. Menurut Kusumawardani (2009), dampak samping pertanian konvensional meliputi penurunan kesuburan tanah, kerusakan sistem hidrologi, penggunaan air berlebihan, pencemaran lingkungan berupa kandungan bahan berbahaya di lingkungan, kehilangan diversitas genetik seperti berbagai jenis tanaman dan varietas tanaman pangan lokal atau tradisional, peningkatan kesenjangan global antara negara-negara industri dan negara-negara berkembang, kehilangan pengendalian komunitas lokal terhadap produksi pertanian, dan ketergantungan petani pada input-input eksternal.

#### **D. Keanekaragaman dan Kelimpahan**

Keanekaragaman adalah jumlah total jenis dalam suatu area sebagai jumlah jenis antar jumlah total individu dari jenis yang ada di dalam suatu komunitas. Dalam arti luas keanekaragaman merupakan suatu makhluk hidup satu dengan makhluk hidup lainnya tidak akan sama, yakni dua individu yang berbeda baik dari ciri-ciri, sifat, ukuran, bentuk, dan warna. Keanekaragaman berisi individu dan kumpulan individu yang menempati suatu tempat tertentu.

Keanekaragaman juga merupakan ukuran integrasi yang memadukan antara kelimpahan jenis dengan penyebaran jenis, dalam arti lain keanekaragaman suatu cara pengukuran yang memadukan jenis (kelimpahan) dan penyebaran jumlah individu. Dalam penelitian ini keanekaragaman dikhususkan pada banyaknya variasi atau jenis dari gulma yang diperoleh dari lokasi penelitian yaitu pada sistem pertanian organik dan konvensional. Banyaknya variasi atau jenis gulma menggambarkan adanya lingkungan yang mendukung untuk menghasilkan tingkat keanekaragaman yang tinggi (Firdaus, 2013).

Kelimpahan adalah jumlah individu suatu jenis per satuan luas atau per satuan volume. Kelimpahan gulma merupakan banyaknya gulma yang ada pada daerah tertentu. Dalam penelitian ini kelimpahan dikhususkan pada jumlah total dari gulma padi yang diperoleh dari lokasi penelitian. Keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami di alam ditentukan oleh beberapa faktor. Faktor yang menentukan keanekaragaman tersebut selain ditentukan oleh bentang alam (*landscape*) suatu wilayah, ditentukan pula oleh kondisi musim praktik pertanian dan pola pertanaman suatu wilayah. Suatu komunitas dikatakan terdapat

keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis. Sebaliknya suatu komunitas dikatakan terdapat keanekaragaman rendah jika komunitas itu disusun oleh sedikit jenis dan jika hanya sedikit jenis yang dominan. Jumlah jenis pada suatu habitat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan. Secara umum jumlah jenis akan dipengaruhi oleh faktor *temporal* dan faktor *spasial*. Kelimpahan populasi gulma suatu habitat ditentukan oleh adanya keanekaragaman dan kelimpahan sumber bahan makanan maupun sumber daya lain yang tersedia pada habitat tersebut. (Begon dkk., 2006).

Pemeliharaan terhadap keberadaan keanekaragaman dan kelimpahan gulma dapat dilakukan, baik berupa tindakan budidaya untuk memacu laju pertumbuhan, perkembangan, dan regenerasi biodiversitas (Kessler dkk., 2002). Secara umum keanekaragaman jenis seringkali digunakan untuk mengetahui kestabilan suatu komunitas. Keanekaragaman jenis yang beragam dalam suatu komunitas akan membentuk suatu hubungan yang kompleks satu sama lain. Hubungan yang kompleks akan membentuk suatu komunitas yang lebih tahan terhadap gangguan dibandingkan komunitas dengan hubungan yang sederhana (Begon dkk., 2006).

### **E. Gulma pada Tanaman Padi**

Gulma merupakan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang keberadaannya lebih banyak merugikan daripada memberikan keuntungan. Keberadaan gulma di suatu lahan pertanian tidak dikehendaki karena (1) menurunkan hasil produksi akibat bersaing dalam pengambilan unsur hara, air, sinar matahari, dan ruang tumbuh dengan tanaman pokok, (2) menurunkan kualitas

hasil produksi tanaman pokok, (3) menimbulkan senyawa beracun yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, (4) menjadi inang alternatif bagi hama dan patogen, dan (5) meningkatkan biaya usahatani (Sukman dan Yakup, 1995).

Menurut Sembodo (2007), semakin lama jangka waktu (durasi) kehadiran gulma bersama tanaman akan semakin besar penurunan hasil akibat proses kompetisi yang terjadi. Kehadiran gulma juga menentukan derajat kompetisi yang terjadi. Konsep kompetisi merupakan suatu bentuk interaksi antara gulma dan tanaman pokok yang saling memperebutkan sarana tumbuh yang terbatas jumlahnya. Kompetisi gulma dan tanaman ini terjadi karena adanya kesamaan persyaratan tumbuh bagi gulma dan tanaman antara lain kebutuhan akan cahaya, air, nutrisi, CO<sub>2</sub>, dan ruang tumbuh (Moenandir, 1993).

Gulma yang tumbuh pada padi sawah antara lain :

a. Golongan rumputan (*grasses*)

Rumputan pada umumnya memiliki daun berbentuk pita dengan pertulangan daun sejajar, bangun garis, batang bulat dan berongga. Beberapa jenis tanaman yang termasuk golongan rumputan yaitu: *Echinochloa colonum* (L) Link. Jejagoan leutik (Sunda), Tuton (Jawa), *Echinochloa erusgalli* (P) Beauv., Jajagoan, Gagajahan (Sunda), Jawan (Jawa) (Moenandir, 1993).

b. Golongan teki (*sedges*)

Perbedaan tumbuhan ini dengan rumputan adalah daunnya berjajar tiga, batang berbentuk segitiga serta tidak berongga. Mempunyai rhizoma (akar tinggal), dengan bentuk berbeda sesuai dengan fungsinya, yakni untuk penyimpanan makanan dan untuk perkembangbiakan. Contohnya yaitu: *Cyperus difformis* L., Jakut



papayungan (Sunda), Welut (Jawa), *Fimbristylis miliaecae* Wahl (*F. littoralis* Gaudich) dan Tumbaran (Jawa) (Moenandir, 1993).

c. Golongan berdaun lebar (*broad leaves*)

Tumbuhan ini pada umumnya berdaun lebar, contohnya: *Marsilea crenata* Prest. Semanggi (Sunda), Semanggen (Jawa), *Monochoria vaginalis* (Burm f.) Presl. Enceng lembut (Sunda), Bengok (Jawa) (Moenandir, 1993).