

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Budidaya Padi SRI

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan penting yang telah menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia. Padi merupakan komoditas tanaman pangan penghasil beras yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi Indonesia. Beras sebagai makanan pokok sangat sulit digantikan oleh bahan pokok lainnya sehingga keberadaan beras menjadi prioritas utama masyarakat dalam memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat dan merupakan sumber karbohidrat utama yang mudah diubah menjadi energi. Padi sebagai tanaman pangan dikonsumsi kurang lebih 90% dari keseluruhan penduduk Indonesia untuk makanan pokok sehari-hari (Saragih, 2001).

Tanaman padi dapat hidup baik di daerah yang bersuhu panas dan banyak mengandung uap air. Curah hujan yang baik rata-rata 200 mm perbulan atau lebih dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki pertahun 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. Tanaman padi cocok ditanam pada tanah sawah yang kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dalam perbandingan tertentu dengan air dalam jumlah yang cukup. Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik dengan ketebalan tanah lapisan antara 18-22 cm dengan pH antara 4-7.

System of Rice Intensification (SRI) adalah teknik budidaya tanaman padi yang mampu meningkatkan produktivitas padi dengan cara mengubah pengelolaan tanaman, tanah, air dan unsur hara. Metode ini sudah terbukti berhasil meningkatkan produktivitas padi sebesar 50% bahkan di beberapa tempat mencapai keberhasilan 100% (Mutakin, 2007). SRI adalah budidaya tanaman padi organik yang dilakukan secara intensif dan efisien dengan proses manajemen sistem perakaran yang berbasis pada pengelolaan akar, tanaman dan air.

Sistem pola tanam pada tanaman padi biasanya menggunakan sistem jarak tanam jajar legowo. Menurut Helmy (2017), Prinsip dari sistem tanam jajar

legowo adalah meningkatkan populasi tanaman dengan mengatur jarak tanam sehingga pertanaman akan memiliki barisan tanaman yang diselingi oleh barisan kosong dimana jarak tanam pada barisan pinggir setengah kali jarak tanam antar barisan. Sistem tanam jajar legowo juga merupakan suatu upaya memanipulasi lokasi pertanaman sehingga pertanaman akan memiliki jumlah tanaman pinggir yang lebih banyak dengan adanya barisan kosong. Seperti diketahui bahwa tanaman padi yang berada dipinggir memiliki pertumbuhan dan perkembangan yang lebih baik dibanding tanaman padi yang berada di barisan tengah sehingga memberikan hasil produksi dan kualitas gabah yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena tanaman yang berada dipinggir akan memperoleh intensitas sinar matahari yang lebih banyak.

Pupuk yang umum digunakan pada tanaman padi adalah pupuk Urea. Metode pemupukan yang biasa digunakan yaitu pemupukan berimbang. Pemupukan berimbang yaitu pemberian berbagai unsur hara dalam bentuk pupuk untuk memenuhi kekurangan hara yang dibutuhkan tanaman berdasarkan tingkat hasil yang ingin dicapai dan hara yang tersedia dalam tanah. pemupukan biasanya diambil pada 15 hari pertama, untuk pemupukan kedua setelah padi berumur 30 hari dan untuk pemupukan terakhir biasanya dilakukan pada padi yang berumur 45 hari. Agar efektif dan efisien, penggunaan pupuk disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan ketersediaan hara dalam tanah (Litbang Pertanian, 2009).

Pengendalian OPT pada tanaman padi yaitu biasanya dilakukan dengan cara alami dan non-alami. Cara alami yang biasa dilakukan adalah dengan predator seperti ular. Sedangkan cara non-alami yaitu dengan menggunakan pestisida yang tidak berlebihan. Adapun cara yang lain yaitu dengan melakukan olah tanah dengan baik, penggunaan pupuk kandang yang sudah matang, menanam serempak, penyiangan intensif, bersihkan gulma, menanam serentak, pergiliran tanaman. Tanaman berpenyakit dicabut, dibuang dan dimusnahkan, sanitasi lingkungan dan menanam varietas tanaman yang tahan penyakit (Azka, 2016).

Umur panen tanaman padi adalah 30-35 hari setelah berbunga merata atau setelah 135-145 hari setelah tanam, dengan kadar air bulir padi pada musim panas

berkisar 22-23% dan 24-26% di musim hujan. Ciri-ciri padi yang siap dipanen yaitu ketika 90-95% dari bulir padi sudah bernas atau sudah berubah warna dari kuning hingga kuning keemasan. Alat dan mesin pemanen padi konvensional meliputi ani-ani dan sabit. Sedangkan alat dan mesin pemanen padi modern meliputi *reaper*, *reaper binder* dan *combine harvester*. Padi yang telah dipanen kemudian perlu dipisahkan antara gabah dan malainya dengan cara dirontokkan menggunakan beberapa metode yaitu diinjak/iles, pukul/gedig, banting/gebot, *pedal thresher*, dan mesin perontok (Teknik Pertanian UGM, 2017).

B. Varietas Padi Lokal

Padi merupakan makanan pokok bagi masyarakat di Indonesia, masyarakat bagian timur Indonesia pun sekarang juga sangat tergantung terhadap Padi sehingga kebutuhan konsumsi beras di Indonesia meningkat setiap tahunnya. Oleh sebab itu, produktivitas padi harus terus di tingkatkan setiap tahunnya. Banyak sekali varietas-varietas padi yang ada di Indonesia, setiap daerah mempunyai nama-nama tersendiri. Adapun beberapa varietas padi lokal tersaji dalam tabel 1 di tabulasi sebagai berikut:

Tabel 1. Deskripsi Tanaman Padi Varietas Rojolele Genjah

No	Kriteria	Vareitas			
		Rojolele Genjah	Mentik Wangi	Mentik Susu	Cempo Hitam
1	Umur Tanaman	155 HST	113 HST	140 HST	120 HST
2	Tinggi Tanaman	146-155 cm	106-113 cm	109 cm	130-140 cm
3	Warna Kaki	Ungu	Hijau	Hijau	Hijau
4	Warna Batang	Ungu	Hijau	Hijau	Hijau
5	Warna Daun	Hijau	Hijau	Hijau Muda	Hijau
6	Bentuk Gabah	Gemuk	Sedang	Oval	Ramping
7	Warna Gabah	Kuning	Kuning Jerami	Kuning Jerami	Coklat
8	Produksi	4,2 ton/ha	4,18 ton/ha	5,4-6,1 ton/ha	5-6 ton/ha
9	Bobot 1000 Butir	32 gram	21,11-22,51 gram	35,8-36,5 gram	29,93 gram
10	Tekstur Nasi	Pulen, Wangi	Pulen	Pulen	Pulen, Kenyal

1. Rojolele Genjah

Rojolele dikenal dengan varietas padi yang pulen, empuk, lengket dan wangi. Padi Rojolele adalah varietas padi asli Klaten. Padi ini dibudidayakan secara turun-temurun oleh para petani di Klaten. Di lokasi lain padi Rojolele ini bisa tumbuh dengan baik akan tetapi hasil panennya tidak sama itu dibuktikan dengan sifat berasnya yang pulen, empuk, lengket dan wangi ternyata hilang. Menurut Ihsan (2012) dilihat dari fisik gabahnya, beras ini cukup besar sebab berat 1000 butir mencapai 32 gram. Potensi hasil mencapai 4,2 ton/ha. Umur panen padi varietas Rojolele Genjah adalah 134 hari setelah tanam dan umur berbunga yaitu 99 hari setelah tanam termasuk pada saat persemaian (Supriyanti dkk., 2015). Menurut penelitian Supangkat (2017) hasil tanaman padi rojolele yaitu 8,0 ton/ha yang ditanam pada teknik budidaya Non Organik dengan ekosistem Dataran Banjir dengan kemiringan lahan 0-3% di Kalibawang.

Deskripsi tanaman padi Rojolele Genjah terlampir pada lampiran 1.

2. Mentik Wangi

Mentik wangi merupakan varietas lokal tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) di Indonesia. Mentik wangi berasal dari kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Padi varietas Mentik wangi mempunyai keunggulan yaitu pada aromanya yang khas dan alami serta tekstur beras yang pulen sehingga diminati sebagian besar masyarakat Indonesia untuk dikonsumsi. Kelemahan Mentik wangi terdapat pada tingkat kerabahnya yaitu mudah roboh (Abdullah *et al.*, 2006). Umur panen padi varietas Mentik Wangi yaitu 123 hari setelah tanam dan umur berbunga yaitu 88 hari setelah tanam termasuk pada saat persemaian (Supriyanti dkk., 2015). Hasil tanaman padi varietas Mentik Wangi menurut Supangkat (2017) yaitu 4,0 ton/ha pada teknik budidaya Non Organik atau Konvensional dengan ekosistem sawah Daratan Aluvial dengan kemiringan lahan 3-8% di Banguntapan. Sedangkan pada teknik budidaya Organik menghasilkan 10,75 ton/ha dengan ekosistem sawah Dataran Banjir dengan kemiringan lahan yang sama di Imogiri.

Deskripsi tanaman padi varietas Mentik Wangi terlampir pada lampiran 2.

3. Mentik Susu

Beras ini berwarna putih dan mirip warna susu, bentuknya mirip dengan ketan, atau mirip dengan padi yang masih muda sudah dipanen. Mentik susu ini sangat pulen disebut-sebut orang beras jepangnya Indonesia karena kepulenannya lengket namun kadar kelengketannya masih dibawah beras ketan. Varietas Mentik Wangi mulai berbunga pada umur 100 hari setelah tanam dan memiliki umur panen 135 hari setelah tanam (Whisnu dkk., 2017). Hasil tanaman padi varietas Mentik Susu menurut Supangkat (2017) yaitu 6,0 ton/ha pada teknik budidaya Organik dengan ekosistem sawah Dataran Aluvial dengan kemiringan lahan 15-40% di Sayegan. Sedangkan pada teknik budidaya Non-Organik menghasilkan 5,5 ton/ha dengan ekosistem sawah Dataran Banjir dengan kemiringan yang sama di Minggir.

Deskripsi tanaman padi varietas Mentik Susu terlampir pada lampiran 3.

4. Cempo Hitam

Padi hitam (*Oryza sativa* L.) memiliki rasa dan aroma yang baik dengan penampilan yang spesifik dan unik Padi hitam memiliki keistimewaan antara lain rasanya yang enak, pulen (kadar amilosa 22%) dan wangi. Memiliki kandungan mineral atau 7 antosianin cukup tinggi, sangat baik untuk kesehatan. Padi hitam memiliki perikarp, Aleuron dan Endospermia yang berwarna merah-biru-ungu pekat, warna tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin. Padi hitam memiliki khasiat yang lebih baik dibanding padi merah atau padi putih. Padi hitam berkhasiat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit, memperbaiki kerusakan sel hati (hepatitis dan chirosis), mencegah gangguan fungsi ginjal, mencegah kanker/tumor, memperlambat penuaan, sebagai antioksidan, membersihkan kolesterol dalam darah dan mencegah anemia. Padi hitam mengandung sedikit protein, namun kandungan besinya tinggi yaitu 15,52 ppm, jauh lebih tinggi dibanding padi dari varietas IR64, Ciherang, Cisadane, Sintanur, Zat besi dibutuhkan tubuh dalam pembentukan sel darah merah. Pengkayaan zat besi pada padi untuk mengatasi anemia yang dewasa ini digalakkan tampaknya mulai berpaling pada padi hitam atau padi merah (Suardi dan Ridwan, 2009). Umur panen padi varietas Cempo Hitam yaitu 123 hari setelah tanam dan umur

berbunga yaitu 88 hari setelah tanam termasuk pada saat persemaian (Supriyanti dkk., 2015). Menurut Supangkat (2017) hasil tanaman padi Cempo Hitam yaitu 6,0 ton/ha dengan teknik budidaya Semi Organik dengan ekosistem sawah Dataran Aluvial dengan kemiringan lahan 15-40% di Sayegan.

Deskripsi tanaman padi Cempo Hitam terlampir pada lampiran 3.

C. Metode Pengairan SRI

Pengairan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengatur dan memanfaatkan air yang tersedia baik dari sungai maupun dari sumber air yang lain dengan menggunakan sistem tata saluran untuk kepentingan pertanian. Pengairan juga dapat didefinisikan sebagai usaha untuk memberikan air pada suatu lahan pertanian yang bertujuan untuk menciptakan kondisi lembab pada daerah perakaran tanaman untuk memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman. Usaha tersebut menyangkut pembuatan sarana dan prasarana membagi-bagikan air ke sawah-sawah secara teratur, apabila air di dalam tanah berlebihan dan tidak diperlukan lagi maka dilakukan pembuangan (drainase) agar tidak mengganggu kehidupan tanaman (Hakas, 2013).

Pada budidaya tanaman Padi metode pengairan yang digunakan biasanya adalah konvensional atau yang dikenal dengan pengairan dengan cara tergenang dan metode SRI. Pengairan konvensional adalah Sistem Pengairan terus menerus yang banyak digunakan para petani di Indonesia. Sistem irigasi terus menerus dilakukan dengan memberikan air kepada tanaman dan dibiarkan tergenang mulai beberapa hari setelah tanam hingga beberapa hari menjelang panen. Sedangkan sistem SRI merupakan usaha tani yang dapat menghemat penggunaan input seperti benih, penggunaan air, pupuk kimia dan pestisida kimia melalui pemberdayaan petani dan kearifan lokal. Menurut penelitian Mawardi dkk., (2012) teknik budidaya SRI menunjukkan hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan sistem konvensional. Berdasarkan hasil pengamatan, bahwa teknik SRI menghasilkan tinggi tanaman umur 85 hst 115,40, jumlah anakan 35,6, jumlah anakan produktif 32,7, jumlah tangkai malai 9,87, berat malai 4,17, jumlah gabah 185,07 bulir, jumlah gabah hampa 15,87 bulir, berat gabah kering panen 139,01

gram, panjang malai 26,93 cm, produktivitas tanaman 11,56 ton/ha. Sedangkan teknik konvensional menghasilkan tinggi tanaman umur 85 hst 94,40 cm, jumlah anakan 22,6, jumlah anakan produktif 17,07, jumlah tangkai malai 8,33, berat malai 3,39, jumlah gabah 130,33 bulir, jumlah gabah hampa 23,13 bulir, berat gabah kering panen 57,85 gram, panjang malai 23,13 cm, produktivitas tanaman 4,84 ton/ha. Menurut Uphoff (2009) bahwa pada sistem budidaya SRI, tanaman padi mampu menghasilkan pertumbuhan akar yang lebih baik dan lebih sehat, anakan lebih banyak dengan malai yang lebih lebat dan berat sehingga hasil panen menjadi lebih tinggi. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Berkelaar, (2010) bahwa padi yang dihasilkan dengan budidaya SRI akan lebih baik dari pada budidaya padi konvensional. Dalam budidaya SRI tanaman padi memiliki lebih banyak anakan, perkembangan akar lebih besar dan jumlah butir per malai lebih banyak. Pemberian air secara intermitten menjamin ketersediaan O₂ di daerah perakaran dan secara konsisten memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan yang digenangi secara terus menerus.

Pada dasarnya teknologi SRI memperlakukan tanaman padi tidak seperti tanaman air yang membutuhkan air yang cukup banyak, karena jika penggenangan air yang cukup banyak maka akan berdampak tidak baik yaitu akan hancurnya bahkan matinya jaringan kompleks (*cortex*, *xylem* dan *phloem*) pada akar tanaman padi, hal ini akan berpengaruh kepada aktivitas akar dalam mengambil nutrisi di dalam tanah lebih sedikit, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terhambat dan mengakibatkan kemampuan kapasitas produksi akan lebih rendah (Purwasasmita, 2008).

Akibat yang ditimbulkan dari penggenangan air tersebut maka budidaya padi SRI dapat diartikan sebagai upaya budidaya tanaman padi yang memperhatikan semua komponen yang ada di ekosistem baik itu tanah, tanaman, mikro organisme, makro organisme, udara, sinar matahari dan air sehingga memberikan produktivitas yang tinggi serta menghindari berbagai pengaruh negatif bagi kehidupan komponen tersebut dan memperkuat dukungan untuk terjadinya aliran energi dan siklus nutrisi secara alami.

Berdasarkan penelitian Sugiono dan Nurcahyo (2016), sistem tanam SRI merupakan sistem tanam yang mendapatkan hasil jumlah malai per rumpun yang tertinggi dibanding dengan sistem tanam lainnya. Perolehan jumlah malai per rumpun berkaitan erat dengan kemampuan tanaman menghasilkan anakan dan kemampuan mempertahankan berbagai fungsi fisiologis tanaman. Sedangkan menurut penelitian Subari dkk. (2012) hasil produksi gabah kering panen, metode budidaya SRI hasilnya terbesar (6 ton/Ha) dibandingkan dengan Konvensional (5,6 ton/Ha), hal ini terjadi karena jumlah anakannya SRI lebih banyak dari pada metode konvensional.

D. Mikoriza Vesikular Arbuskular

Mikoriza berasal dari bahasa Yunani yaitu Mykos yang berarti miko dan rhiza yang berarti akar sehingga Mikoriza dapat diartikan sebagai “Fungi Akar”. Hal ini dikarenakan spora dari Mikoriza selalu berada di dalam tanah terutama pada bagian rhizosfer tanaman (Mikola, 1980). Nama dari Mikoriza sendiri pertama digunakan oleh Frank pada tahun 1885 guna menunjukkan suatu struktur yang merupakan gabungan antara jamur dan akar (Santoso, 1994).

Asosiasi antara fungi Mikoriza dengan tanaman inang merupakan hubungan dengan simbiosis mutualisme (Brundrett *et al.*, 1996). Simbiosis tersebut merupakan simbiosis yang saling menguntungkan antara tanaman inang dan jamur Mikoriza itu sendiri. Hal ini dikarenakan fungi Mikoriza dapat memperoleh karbohidrat dalam bentuk glukosa atau gula sederhana dan karbon dari tanaman inang. Sedangkan keuntungan bagi tanaman inang yaitu fungi Mikoriza melalui hifa eksternal yang terdistribusi di dalam tanah dapat menyalurkan air, mineral dan hara tanah untuk membantu aktivitas metabolisme tumbuhan inangnya (Smith *et al.*, 2010). Salah-satu tanaman yang bersimbiosis dengan Mikoriza adalah tanaman padi. Menurut penelitian Sunandar (2016) hasil pengamatan spora yang didapatkan dari contoh tanah pada rhizosfer padi ketumbar dan padi siam ketupat terdapat perbedaan jenis mikorhiza untuk setiap varietas padi. Jenis varietas padi juga mempengaruhi jumlah jenis mikorhiza yang bersimbiosis. Padi varietas ketumbar bersimbiosis dengan tiga tipe mikorhiza sedangkan padi varietas siam ketupat bersimbiosis dengan satu tipe mikorhiza.

Pada penelitian Syamsiah dkk. (2014) inokulasi Mikoriza pada padi Gogo meningkatkan jumlah spora sebanyak 21%.

Banyak faktor abiotik yang menentukan perkembangan FMA. Faktor-faktor tersebut antar lain suhu, tanah, kadar air tanah, pH, bahan organik tanah, intensitas cahaya dan ketersediaan hara, logam berat dan fungisida. Suhu. Suhu yang relatif tinggi akan meningkatkan aktivitas fungi. Untuk daerah tropika basah, hal ini menguntungkan. Proses perkecambahan dan pembentukan FMA melalui 3 tahap yaitu perkecambahan spora di tanah, penetrasi hifa ke dalam sel akar, dan perkembangan hifa di dalam korteks akar. Kadar Air tanah. Untuk tanaman yang tumbuh di daerah kering, dengan adanya FMA sangat menguntungkan karena dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk tumbuh dan bertahan pada kondisi yang kurang air. Dengan adanya FMA dapat memperbaiki dan meningkatkan kapasitas serapan air tanaman inang dan pH tanah. Fungi pada umumnya lebih tahan terhadap perubahan pH tanah. Meskipun demikian, daya adaptasi masing-masing spesies fungi FMA terhadap pH tanah berbeda-beda karena pH tanah mempengaruhi perkecambahan, perkembangan dan peran Mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman.

Mikoriza juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Hal ini dikarenakan hifa pada cendawan ini masih mampu menyerap air pada pori-pori tanah pada saat akar tanaman sudah tidak mampu untuk menyerap. Di lain sisi, penyebaran hifa di dalam tanah sangat luas sehingga hifa dapat mengambil dan menyimpan air relatif lebih banyak. Mikoriza juga dapat mengatasi permasalahan tanaman yaitu serangan patogen akar. Mikoriza dapat berfungsi sebagai pelindung secara biologis terhadap terjadinya infeksi patogen akar. Menurut Imas dkk. (1989) mekanisme perlindungannya yaitu adanya lapisan hifa yang dapat berfungsi sebagai pelindung fisik untuk mencegah masuknya patogen.

Imas dkk. (1989) menyampaikan bahwa berdasarkan struktur hifanya, Mikoriza dibedakan menjadi Ektomikoriza dan Endomikoriza. Hifa adalah benang-benang halus yang membentuk tubuh jamur. Ektomikoriza memiliki hifa yang membungkus akar, sedangkan Endomikoriza memiliki hifa yang menembus

dinding sel akar. Ektomikoriza memiliki miselium (kumpulan hifa) yang membungkus permukaan akar sehingga membentuk mantel. Akar pada Ektomikoriza juga umumnya berbentuk lebih pendek dengan lebih banyak percabangan dibandingkan dengan akar tanpa Ektomikoriza.

Mikoriza dalam tanah berperan sebagai cendawan atau jamur tanah yang dapat meningkatkan penyerapan unsur hara bagi tanaman dan memperbaiki status nutrisi pada tanaman serta dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan. Oleh karena itu dilakukan pengujian keberadaan Mikoriza dalam tanah lahan padi karena keberadaan Mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan serta produksi tanaman berbagai varietas padi lokal yang dimana eksudat akar berbagai varietas padi mengeluarkan IAA yang berbeda-beda dan dengan penggunaan metode pengairan SRI atau pengairan berselang. Dimana oksigen dan air merupakan salah-satu faktor dalam pembentukan spora Mikoriza. Ketersediaan oksigen sangat dibutuhkan untuk pembentukan spora. Sedangkan untuk kebutuhan air yang dibutuhkan untuk membentuk spora yaitu dalam keadaan kapasitas lapang-lapang. Menurut penelitian Syamsiah dkk. (2014) bahwa Inokulasi Mikoriza meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi gogo sebesar 25% dengan peningkatan jumlah spora Mikoriza sebesar 21%..

E. Hipotesis

1. Diduga ada interaksi antara varietas padi lokal dan pengairan terhadap aktivitas jamur Mikoriza.
 2. Diduga varietas padi lokal mempengaruhi aktifitas jamur Mikoriza.
- Diduga sistem pengairan mempengaruhi aktivitas jamur Mikoriza.