

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Padi

Padi (*Oryza sativa* L.) termasuk dalam suku padi-padian atau *Poaceae* (sinonim *Gramine* atau *Glumiforae*). Menurut Ina (2007) padi merupakan tanaman yang termasuk dalam divisi *Spermatophyta*, kelas *monocotyledoneae*, genus *Oryza* L. dan species *Oryza sativa* L. yang meliputi kurang lebih 25 spesies, tersebar di daerah tropis dan daerah subtropis seperti Asia, Afrika, Amerika dan Australia.

Ciri-ciri morfologi tanaman padi sebagai berikut: akar serabut, batang tersusun dari rangkaian ruas-ruas berongga yang dibatasi buku-buku. Daun padi terdiri dari helai daun yang berbentuk memanjang seperti pita dan pelepah daun yang menyelubungi batang. Daun padi berwarna hijau muda hingga hijau tua, bertulang daun sejajar, dan tertutupi oleh rambut yang pendek. Bunga padi tersusun majemuk, tipe anakan produktif bercabang, satuan bunga disebut *floret* yang terletak pada satu spikelet yang duduk pada panikula. Tipe buah padi adalah bulir, berbentuk bulat hingga lonjong, tertutupi oleh palea dan lemma yang biasa disebut dengan sekam (DoB, 2009).

#### 1. Padi Ciherang

Padi Ciherang merupakan padi unggul yang telah dikembangkan oleh BB Padi, berasal dari persilangan IR18349-53-1-3-1/IR19661-131-3-1//IR19661-131-3-1-//IR64/////IR64 dengan potensi hasil 8.5 ton/ha dengan kadar amilosa sedang yaitu 23%. Padi Ciherang termasuk dalam sub-spesies *indica* dan merupakan

komoditas padi sawah. Padi ini cocok ditanam di musim hujan dan kemarau dengan ketinggian di bawah 500 m diatas permukaan laut. Padi Ciherang memiliki tinggi tanaman berkisar 107-115 cm, umur tanaman berkisar 116-125 hari, serta memiliki gabah berwarna kuning bersih dan berbentuk panjang rumpung. Padi Ciherang tahan terhadap wereng coklat biotipe 2 dan biotipe 3, serta tahan terhadap penyakit bakteri hawar daun (*Xanthomonas oryzae*) strain III dan IV (Litbang-Pertanian 2000:1). Padi Ciherang telah mendominasi areal pertanaman padi di Pulau Jawa. Data survey di 20 provinsi penghasil padi menunjukkan padi Ciherang telah menempati posisi kedua dengan luas tanam 16,7% dari total areal pertanaman padi. Posisi pertama masih ditempati oleh padi IR64 dengan luas tanam 33,2%. Ditinjau dari perkembangan areal tanamannya, padi Ciherang yang dilepas pada tahun 2000 tampak akan terus meluas pengembangannya (Hermanto, 2006).

## 2. Padi Inpari 33

Padi Inpari 33 merupakan hasil dari seleksi BP/360E-MR-79-PN-2/IR71218-38-4-3//BP360E-MR-79-PN-2. Padi Inpari 33 merupakan salah satu Varietas Unggul Baru (VUB) padi yang tahan terhadap hama Wereng Batang Coklat (WBC) berpotensi hasil tinggi dengan tinggi tanaman  $\pm 93$  cm. Varietas tersebut memiliki ketahanan terhadap WBC biotype 1, 2, dan 3 bahkan mampu terindikasi tahan terhadap biotype WBC populasi lapang, sehingga mampu beradaptasi di daerah-daerah endemic WBC (ANTARA News/Hand Out, 2018). Padi Inpari 33 ini mempunyai potensi hasil  $\pm 9,8$  ton/ha GKG dengan rerata hasil  $\pm 6,6$  ton/ha GKG. Varietas ini memiliki umur tanaman sekitar 107 hari setelah

tanam (HST) serta memiliki kadar amilosa  $\pm 23,42\%$ . Selain tahan terhadap WBC, Varietas ini juga tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri patotipe 3, agak tahan hawar daun bakteri patotipe VIII, agak tahan blas ras 033, tahan blas ras 073 dan rentan tungro. Varietas ini cocok ditanam di ekosistem tanah dataran rendah sampai ketinggian 600 mdpl (BB Padi, 2017).

### 3. Padi Membramo

Padi Membramo merupakan komoditas padi sawah hasil pengujian Balai Penelitian Tanaman Pangan (Balitan) pada tahun 1995 yang berasal dari persilangan B6555b-199-40/Barumun. Padi Membramo memiliki umur tanam 115-120 hari. Padi ini dapat tumbuh di lahan irigasi sebagai padi sawah di musim hujan dan kemarau dengan ketinggian kurang dari 550 meter di atas permukaan laut serta memiliki tinggi tanaman  $\pm 105$  cm. Membramo memiliki kadar amilosa rendah yaitu sekitar 19% yang berarti memiliki tekstur nasi yang pulen. Potensi hasil varietas ini dapat menghasilkan 8 ton/ha. Varietas Memberamo tahan terhadap wereng coklat biotipe 1, 2 dan agak tahan terhadap biotipe 3, disamping itu juga tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri strain III dan agak tahan virus tungro (Hartati, 2011).

### 4. Padi Rojolele

Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian (2003) padi Rojolele telah dirilis sebagai galur padi sawah lokal Rojolele yang berasal dari Lokal Delanggu Klaten. Padi ini termasuk dalam jenis padi sawah yang tempat hidupnya berupa tanah berlempung yang bobot atauu tanah dengan lapisan keras 30 cm di bawah permukaan tanah. Padi Rojolele merupakan salah satu Varietas unggul lokal asal

Indonesia yang digunakan sebagai induk persilangan dalam program IRRI. Hasil produksinya memiliki kualitas tinggi yang pulen dan wangi (Mudjisihono *et al.*, 2001). Menurut Rahmawati *et al.* (2004) padi Rojolele merupakan padi aromatik yang memiliki karakteristik tinggi tanaman 146-155 cm dengan waktu panen yang cukup lama yaitu 150 hari. Produksi padi Rojolele dapat mencapai 8-10 ton/ha. Berdasarkan klasifikasi padi Rojolele dari Puslittan Bogor (2012), padi ini memiliki kadar amilosa sedang antara 21%. Padi Varietas Rojolele peka terhadap hama wereng coklat.

## **B. Metode Pengairan**

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. Usaha tersebut menyangkut pembuatan sarana dan prasarana untuk membagi-bagikan air ke sawah-sawah secara teratur, apabila air didalam tanah berlebihan dan tidak diperlukan lagi maka dilakukan pembuangan (drainase) agar tidak mengganggu kehidupan tanaman (Hakas Prayudha, 2013).

Menurut Adrianto *et al.* (2016), SRI (*System of Rice Intensification*) merupakan teknologi budidaya padi yang dapat meningkatkan produktivitas padi di Indonesia dengan memperhatikan pengelolaan tanaman, tanah, air, dan unsur hara. Menurut Barison dan Uphoof (2011), metode SRI sangat mengutamakan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada daerah perakaran. Dengan penanaman bibit tunggal dan jarak tanam yang lebar akan memberikan kemudahan bagi pertumbuhan dan perkembangan akar. Hal ini berbeda dengan

sistem Konvensional. Menurut Kediyal & Dimri (2009), praktik budidaya padi SRI bertolak belakang dengan praktik budidaya padi Konvensional yang umumnya pemberian air tergenang dan penanaman 3-5 bibit perlubang dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

Menurut Uphoff (2002), uji coba teknik SRI di Indonesia pertama kali dilaksanakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Sukamandi Jawa Barat dan menghasilkan padi rerata 7,61 ton/ha sedangkan metode Konvensional hanya menghasilkan rerata 4,27 ton/ha. Menurut Thomas dan Ramzi (2010), metode SRI yang diterapkan di Afganistan dapat meningkatkan produksi padi sebesar 66% dibandingkan dengan metode Konvensional. Begitu juga di Irak, produksi padi dengan metode SRI meningkat sebesar 42% (Hameed *et al.*, 2011). Metode SRI yang diterapkan di Indonesia bagian timur (Nusa Tenggara) mampu meningkatkan produksi sebesar 78% (Sato *et al.*, 2011). Selain itu produksi padi SRI yang berada di Situgede, Bogor juga mengalami peningkatan sebesar 32,6% (Bakrie *et al.*, 2010). Hasil temuan tersebut juga dikuatkan oleh Mutakin (2007), SRI dapat meningkatkan produksi padi hingga 50% bahkan 100% dari metode Konvensional. Hasil metode SRI sangat memuaskan.

Keistimewaan lain dari SRI yaitu pada cara pengairannya. Cara pengairan pada metode SRI menggunakan sistem irigasi berselang (*intermittent irrigation*), yaitu suatu upaya irigasi untuk mendapatkan proses aerasi agar kondisi anaerobik dalam tanah tidak terlalu lama. Sistem irigasi berselang ini dilakukan dengan mengatur waktu pengairan dan pengeringannya (BPTP, 2016). Misalnya tanah

digenangi air lalu dibiarkan hingga mengering. Ketika sudah mengering, lalu kembali di genangi, begitu seterusnya. Sistem ini memberikan ruang bagi mikroorganisme aerob untuk bernafas dan mendekomposisi bahan organik dalam tanah. Karena jika lahan terus dalam keadaan tergenang, maka akan mengakibatkan mikroorganisme aerob tidak mendapatkan oksigen sehingga tidak dapat mendekomposisi bahan organik. Dalam penggunaan air, dilakukan seminimal mungkin karena metode pengairannya hanya maksimal 2 cm bahkan 5 mm (macak-macak). Hal ini membuktikan bahwa dengan sistem irigasi berselang akan lebih menghemat air, waktu dan tenaga kerja serta biaya (Mutakin, 2007).

Berikut tabel 1. menunjukkan perbedaan sistem tanam padi Organik SRI dengan sistem Konvesional.

Table 1. Perbedaan Sistem Konvesional dengan Sistem SRI.

No.	Komponen	Sistem Konvesional	Sistem SRI
1.	Kebutuhan benih	30-40 kg/ha	5-7 kg/ha
2.	Pengujian benih	Tidak dilakukan	Dilakukan pengujian
3.	Umur semai	20-30 HSS	7-10 HSS
4.	Pengolahan tanah	2-3 kali (Struktur lumpur)	3 kali (struktur lumpur dan rata)
5.	Jumlah tanaman perlubang	Rerata 5 pohon	1 pohon/lubang
6.	Posisi akar waktu tanam	Tidak teratur	Posisi akar horizontal (L)
7.	Pengairan	Terus digenangi	Menyesuaikan kebutuhan
8.	Pemupukan	Mengutamakan pupuk kimia	hanya dengan pupuk organik
9.	Penyiangan	Diarahkan kepada pemberantasan gulma	Diarahkan kepada pengelolaan perakaran
10.	Rendemen	50-60%	60-70%

\*HSS = Hari Setelah Semai

Menurut Wardana *et al.* (2005), teknologi SRI bisa menjadi pilihan teknologi yang cukup dianjurkan untuk diaplikasikan karena adanya efisiensi penggunaan input benih dan penghematan air. Menurut Mutakin (2007) ada beberapa point yang membuktikan bahwa metode SRI lebih unggul dibandingkan dengan metode konvensional.

### **C. Fisiologi Tanaman Padi**

Pertumbuhan adalah meningkatnya atau bertambahnya jumlah sel-sel penyusun jaringan tubuh, serta bertambah tinggi dan bobotnya suatu makhluk hidup. Pertumbuhan tanaman merupakan bertambahnya ukuran sel dan jaringan dalam tanaman yang menyebabkan tanaman dapat mengalami proses pertumbuhan dan berubah bentuk hingga fase akhir. Tidak hanya berubah bentuk, menurut Hasnunidah (2011) suatu pertumbuhan menyebabkan berubahnya proses atau aktivitas fisiologi, susunan biokimia serta struktur dalam tanaman yang disebut dengan proses *diferensiasi* dimana *diferensiasi* sel menjadi jaringan, organ, dan organisme disebut dengan perkembangan. Menurut Leiwakabessy (1998) pertumbuhan dapat dibuktikan dengan peningkatan bobot kering, tinggi tanaman ataupun diameter pada batang. Pertumbuhan dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu faktor intrinsik (faktor dalam) yaitu faktor yang berasal dari dalam bagian tanaman, yaitu gen dan hormon, dan faktor ekstrinsik (faktor luar) yang merupakan faktor yang berasal dari luar bagian tanaman/lingkungan, seperti air, tanah, nutrisi, sinar matahari, suhu, dan iklim (Winaya, 1983).

Pertumbuhan tanaman padi di bagi kedalam tiga fase yaitu pertama, fase vegetatif (awal pertumbuhan sampai bakal anakan produktif atau primodia);

kedua, fase reproduktif (inisiasi primordia anakan produktif sampai pembungaan); ketiga, fase pematangan (pembungaan sampai gabah matang/panen). Fase vegetatif merupakan fase pertumbuhan organ-organ vegetatif seperti pertumbuhan jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah, bobot dan luas daun. Fase reproduktif ditandai dengan memanjangnya beberapa ruas teratas batang tanaman, berkurangnya jumlah anakan (matinya anakan tidak produktif), munculnya daun bendera, bunting dan pembungaan. Inisiasi primordia anakan produktif biasanya dimulai 30 hari sebelum heading dan waktunya hampir bersamaan dengan pemanjangan ruas-ruas batang yang terus berlanjut sampai berbunga (IRRI, 2007).

Menurut Salisbury dan Ross (1978), ilmu yang mempelajari proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman disebut fisiologi tanaman, seperti proses fotosintesis, respirasi, penyerapan hara, perkecambahan benih, pertumbuhan organ-organ tanaman, pembentukan dan pertumbuhan bunga, gabah dan anakan produktif, proses pemasakan gabah, dll. Kandungan klorofil pada daun mempengaruhi laju fotosintesis. Menurut Gardner *et al.*, (1991), daun yang memiliki kandungan klorofil tinggi lebih efisien dalam menyerap energy dari cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis. Fotosintesis adalah peristiwa penyusunan (sintesis) zat anorganik (air dan karbondioksida) menjadi zat organik (gula) dengan bantuan energi cahaya matahari yang menghasilkan oksigen. Fotosintesis juga merupakan salah satu cara asimilasi karbon karena dalam fotosintesis, karbon bebas dari CO<sub>2</sub> diikat (difiksasi) menjadi gulma sebagai molekul penyimpan energy (Noah, 2018).

#### **D. Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini yaitu; (1) Adanya perbedaan respon berbagai Varietas padi terhadap fisiologi pertumbuhan dan hasil tanaman padi, (2) Ada perbedaan pengaruh pengairan berselang dan Konvensional terhadap fisiologi pertumbuhan dan hasil tanaman padi, dan (3) Ada interaksi antar Varietas dengan macam pengairan pada fisiologi pertumbuhan dan hasil padi.