

## II. TINJAUAN PUSTAKA

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

Dalam taksonomi tumbuhan, tanaman padi diklasifikasikan sebagai berikut, Kingdom *Plantae*, Divisio *Spermatophyta*, Subdivisio *Angiospermae*, Kelas *Monocotyledoneae*, Ordo *Poales*, Familia *Poaceae*, Genus *Oryza*, Spesies *Oryza sativa* (Adiwikarta dkk, 1985). Tanaman padi termasuk dalam suku padi-padian atau *Poaceae* (sinonim: *Graminae* atau *Glumiflorae*). Tanaman tersebut tergolong tanaman semusim, memiliki perakaran serabut. Bentuk batang sangat pendek, struktur berupa batang yang terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menopang. Bentuk daun sempurna dengan pelepah tegak, berbentuk lanset, warna hijau muda hingga hijau tua, berurat daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang. Bunga padi tersusun majemuk, tipe malai bercabang, satuan bunga disebut floret, yang terletak pada satu spikelet yang duduk pada panikula. Bentuk buah bulir atau kariopsis yang tidak dapat dibedakan mana buah dan bijinya, bentuk hampir bulat hingga lonjong, ukuran 3 mm hingga 15 mm, tertutup oleh palea dan lemma (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Tanaman padi memiliki tiga fase pertumbuhan, yaitu fase pertama Vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan bakal malai/primordia), fase ke-dua Reproduksi (masa primordia sampai pembungaan) dan ke-tiga fase pematangan (mulai dari pembungaan sampai gabah matang). Tanaman padi memiliki Anakan (tunas), anakan akan tumbuh setelah tanaman padi memiliki 4 atau 5 daun. Perkembangan anakan berhubungan dengan perkembangan daun.

apabila daun pada buku ke-n telah memanjang, maka pada saat itu anakan akan muncul dari ketiak daun pada buku yang ke-n-3. Aturan ini berlaku pada anakan sekunder dan tersier. Anakan padi merupakan indikator pertumbuhan tanaman padi yang sehat atau sakit (Makarim dan Suhartatik, 2009).

## **B. Varietas Padi**

Tanaman padi memiliki berbagai varietas, varietas ini ada yang bisa di tanam di lahan sawah (Ciherang, IR-64, Situbagendit) dan ada yang ditanam pada lahan tadah hujan seperti padi gogo (Varietas Dodokan, Segreng, Mandel). Beberapa varietas padi tersebut diantaranya:

### **1. Varietas Segreng**

Varietas padi Segreng merupakan salah satu varietas lokal unggulan di Yogyakarta, varietas Segreng sendiri merupakan varietas lokal padi gogo yang sering ditanam didaerah Gunung Kidul. Padi Segreng memiliki beras yang berwarna merah, merupakan kekayaan plasma nutfah yang perlu dilestarikan keberadaannya. Selain karena kandungan vitamin dan mineral yang tinggi, padi beras merah baik untuk dikonsumsi (Kristantini dan Heni, 2009).

Padi lokal terutama padi beras merah umumnya dikenal hasilnya lebih rendah (2-3 ton/ha) dan umurnya lebih panjang hingga umur 5-6 bulan (Purwaningsih dan Kristantini, 2009). Namun untuk padi varietas Segreng memiliki Umur panen yang cepat yaitu 109 hari dan hasil rata-rata mencapai 5,4 Ton/ ha (Utami, dkk. 2009)

Karakteristik Segreng memiliki bentuk gabah ramping, *cere*, gabah berbulu, memiliki buku. Tinggi padi varietas Segreng 90,25 cm, panjang daun bendera 25,54 cm, lebar daun bendera 1,48 cm. Memiliki jumlah anakan produktif mencapai 10, 14, jumlah gabah per malai 103,6 (Utami dkk., 2009).

## 2. Padi Ciherang

Padi jenis Ciherang merupakan kelompok padi sawah varietas unggul hasil beberapa kali persilangan. Padi jenis ini memiliki karakteristik umur tanamnya cukup singkat yaitu 116 hingga 125 hari. Bentuk tanaman tegak, tingginya mencapai 107 hingga 115 cm. Dapat menghasilkan anakan produktif 14 hingga 17 batang, warna kaki hijau, warna batang hijau, warna daun hijau, posisi daun tegak, bentuk gajah panjang ramping. Warna gabah kuning bersih, tekstur nasi pulen, rata-rata produksi 5 hingga 8,5 ton/ha. Tanaman tergolong tahan terhadap bakteri hawar daun (HDB) strain III dan IV, dan tahan terhadap wereng coklat biotipe 2 dan 3.

Padi Ciherang mulai diresmikan oleh menteri pertanian pada tahun 2000 dengan anjuran cocok ditanam pada musim hujan dan kemarau dengan ketinggian di bawah 5000 meter di bawah permukaan laut (Litbang Deptan, 2013). Padi Ciherang ini lebih sering ditanam dilahan sawah, dan tergolong padi yang favorit ditanam oleh petani di daerah Tanggamus (Tribun, 2013). Hal ini dikarenakan rasa beras yang pulen dan enak serta hasil yang cukup tinggi sehingga menarik minat petani untuk menanamnya.

### 3. Padi IR-64

Tahun 2006 padi varietas IR64 oleh IRRI dikembangkan menjadi varietas padi toleransi genangan dengan mentransfer gen Sub1 dari varietas FR13A tahan genangan. Padi IR64-Sub1 (Inpara 5) memiliki karakteristik umur berbunga 83-86 hari, umur panen 112-116 hari, tinggi tanaman 90-95 cm, kadar amilosa 22 %, gabah isi per malai sebanyak 83 butir, tekstur nasi sedang, toleran terhadap rendaman penuh selama 14 hari, dan peka terhadap penyakit hawar daun bakteri. Varietas padi IR 64-Sub1 banyak digunakan di Asia terutama di Asia Tenggara termasuk Indonesia untuk berbagai penelitian. Padi varietas IR64-Sub1 ini juga telah digunakan petani di beberapa daerah yang rawan banjir untuk mengurangi resiko kegagalan panen pada saat terjadinya musim hujan akibat perubahan iklim yang tidak menentu (BBPTP, 2013).

#### C. Asosiasi *Rhizobakteri* Sp. Pada Tanaman

*Rhizobakteri* yaitu bakteri yang hidup di *Rhizosfer* dan mampu menghasilkan ZPT atau senyawa *osmotoleran* sehingga tahan terhadap cekaman kekeringan. Pada dasarnya *Rhizobakteri* dibedakan menjadi dua golongan yaitu; *Rhizobakteri* yang memacu pertumbuhan tanaman atau PGPR (*Plant growth promoting Rhizobakteri*) dan bakteri yang merugikan tanaman atau DRB (*Deletereous Rhizobakteri*). Adaptasi untuk menghadapi cekaman osmotik pada dasarnya dapat dilakukan dengan tiga strategi, yaitu sintesis osmoprotektan, mengambil (*uptake*) senyawa *osmoprotektan* yang ada di lingkungannya, dan mengubah komposisi dinding sel agar tidak rusak karena tekanan osmotik

(Fembria dkk., 2010). Mekanismenya, dilakukan dengan menjaga agar potensial osmotik sel selalu lebih tinggi daripada lingkungannya sehingga air tetap dapat masuk kedalam sel (Samidjo dkk., 2002).

Sebagian besar jasad osmotoleran diketahui mengakumulasi Glisin Betain yang dikenal sebagai senyawa osmoprotektan paling potensial dan paling efisien dalam memberikan tanggapan terhadap cekaman osmotik. Glisin betain adalah senyawa yang diakumulasikan oleh bakteri gram negatif pada kondisi cekaman kekeringan yang tinggi. Akumulasi Glisin Betain diketahui tidak mempengaruhi aktivitas selular dan tidak menghambat aktivitas enzim sitoplasma (Kusumastuti dkk, 2003). Penelitian lain yang meneliti tentang mikrobia menguntungkan di dalam rhizosfer diantaranya hasil penelitian Susilowati, dkk. (1997) penggunaan isolat tunggal *Rhizobakteri* (A82) menunjukkan pertumbuhan yang baik pada kadar lengas 40% pada tanaman padi gogo jika dibanding dengan yang tanpa inokulasi pada kadar lengas 80%. Inokulasi campuran dua inokulum *Rhizobakteri* osmotoleran (A1-19+M-7b) pada tanaman padi IR-64 pada aras lengas 80% mampu menghasilkan anakan terbanyak (Kusumastuti dkk., 2003).

Penelitian Agung\_Astuti, dkk. (2013 a) *Rhizobakteri indigenus* Merapi menunjukkan bahwa beberapa diantaranya (MA, MB, dan MD) mampu tumbuh pada cekaman NaCl >2,75 M dan melarutkan P pada medium Pikovkaya's (PA). Hal tersebut menunjukkan bahwa *Rhizobakteri* osmotoleran dan pelarut P yang diisolasi dari daerah perakaran tanaman rumput di lahan pasir pasca erupsi Merapi mempunyai potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai pupuk hayati untuk tanaman padi. Meskipun isolat-isolat tersebut diperoleh dengan pendekatan

cekaman osmotik menggunakan NaCl, namun hasil kajian menunjukkan bahwa isolat tersebut dapat digunakan sebagai inokulan dalam kondisi cekaman kekeringan. Inokulasi *Rhizobakteri osmotoleran* campuran mampu meningkatkan berat kering tajuk, berat kering akar dan jumlah anakan padi pada aras lengas 40% (Handayani dkk., 2000). Hasil penelitian terdahulu tersebut telah memberikan gambaran mengenai potensi *Rhizobakteri indigenous* Merapi sebagai pupuk hayati bagi pertumbuhan tanaman padi dalam keadaan cekaman kekeringan.

Menurut hasil penelitian Agung-Astuti, dkk. (2013 a) hasil tanaman padi IR-64 yang di inokulasi *Rhizobakteri indigenous* Merapi menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antara yang disiram 3 hari sekali dan 1 hari sekali dengan yang 6 hari sekali.

#### **D. Cekaman Kekeringan**

Tanaman dalam proses hidupnya memerlukan sejumlah air yang cukup untuk digunakan dalam proses penyusunan jaringan, menjamin kelangsungan proses fisiologis dan metabolisme, serta berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, sehingga tingkat ketersediaan air di dalam tanah merupakan faktor terpenting dalam proses pertumbuhan.

Respons tanaman terhadap kekurangan air pada umumnya ditunjukkan dengan penurunan konsentrasi klorofil daun. Respons fisiologis, seperti konsentrasi klorofil daun, dapat dipakai sebagai salah satu indikator toleransi

tanaman terhadap kekurangan air untuk diterapkan dalam seleksi varietas tanaman produksi yang toleran terhadap kekurangan air (Ai Nio Song dan Yunia, 2011).

Cekaman kekeringan (*drought-stress*) merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan dan produktifitas tanaman padi tadah hujan karena budidaya tanaman padi tersebut umumnya dilakukan di lahan kering dengan pasokan air yang sangat tergantung curah hujan. Tanaman padi sawah juga akan mengalami cekaman kekeringan ketika musim kemarau tiba. Cekaman kekeringan dapat menyebabkan penurunan produksi sebesar 32,44%, 41,52%, dan 48,87% berturut-turut pada frekuensi irigasi 8, 12, dan 16 hari sekali ( Sulistyono dkk., 2012).

Inokulum Campuran *Rhizobakteri* tahan kering dapat menghemat penggunaan air mencapai 50% pada kapasitas lapang, dengan demikian dapat meningkatkan skala usaha tani petani (Ikhwan dan Endro, 2001).

### **E. Hipotesis**

Diduga kombinasi isolat *Rhizobakteri Osmotoleran Indigenus* Merapi Isolat gabungan MB dan MD akan berkorelasi positif terhadap pertumbuhan padi varietas IR-64.