

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

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

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan semusim yang banyak dikembangkan di Indonesia karena memiliki kemampuan beradaptasi yang tinggi pada berbagai kondisi lingkungan. Menurut *United State Departement of Agriculture* (USDA) 2018, padi diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledoneae  
Ordo : Poales  
Famili : Poaceae  
Genus : *Oryza*  
Spesies : *Oryza sativa* L.



**Gambar 2. 1** Tanaman padi (Sumber: <https://shorturl.asia/InXdj>)

Organ tanaman padi dibagi menjadi dua kelompok yaitu organ vegetatif dan generatif, untuk organ vegetatif terdiri dari akar, batang dan daun, sedangkan organ generatif terdiri dari malai, bunga dan gabah. Fase pertumbuhan padi dibagimenjadi tiga fase yaitu vegetatif, generatif dan pemasakan. Fase vegetatif terdiri dari

pertumbuhan tanaman yaitu penambahan tinggi tanaman, jumlah anakan dan luas daun. Varietas padi yang berumur pendek (120 hari), fase vegetatif berlangsung sekitar 55 hari sedangkan pada varietas padi berumur panjang (150 hari) fase vegetatif berlangsung kurang lebih 85 hari. Fase generatif dimulai dari terbentuknya malai hingga berbunga. Fase ini berlangsung sekitar 35 hari baik pada varietas padi berumur pendek maupun panjang. Fase pemasakan dimulai pada saat tanaman padi berbunga hingga masak panen dan berlangsung selama kurang lebih 30 hari (Rahayu, 2017). Selama pertumbuhan tanaman padi, fase yang paling rentan terhadap kekurangan air adalah awal fase vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian bulir sehingga diperlukan saluran irigasi untuk mengalirkan pada musim kemarau (Estiningtyas dan Muhammad, 2017).

## **2.2 Syarat Tumbuh Padi**

Tanaman padi dapat tumbuh di daerah yang memiliki curah hujan yang baik rata-rata 200 mm per bulan atau lebih, dengan distribusi selama empat 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 dan 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 (Surowinoto *dalam* Junaidi, 2018).

Sinar matahari diperlukan untuk berlangsungnya proses fotosintesis tanaman padi, terutama pada saat tanaman berbunga sampai proses pembentukan bunga dan pemasakan buah. Angin mempunyai pengaruh positif dan negatif terhadap tanaman padi. Peristiwa penyerbukan dan pembuahan pada saat musim kemarau tidak akan terganggu oleh hujan, sehingga persentase terjadinya buah lebih besar dan produksi menjadi lebih baik (Hanum, 2008 *dalam* Dongoran, 2019).

### 2.3 Morfologi Padi

Batang padi berbentuk bulat, berongga dan beruas-ruas. Warna batang padi berwarna hijau kekuningan. Tinggi tanaman padi bisa mencapai 160 cm. Berdasarkan karakteristik tinggi tanaman, varietas yang memiliki tinggi tanaman yang pendek dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti faktor genetik, iklim atau faktor lainnya. Semakin tinggi tanaman semakin tinggi pula kecenderungan untuk rebah. Batang berfungsi sebagai penopang tanaman, mendistribusikan hara dan air (Donggulo *et al.*, 2017).

Daun merupakan bagian dari tanaman yang berwarna hijau karena mengandung klorofil (zat hijau daun) untuk fotosintesis. Daun tanaman padi tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang-seling, satu daun pada tiap buku. Tiap daun terdiri atas helai daun, pelepah daun yang membungkus ruas, telinga daun, lidah daun (ligule). Panjang helaian daun bervariasi, umumnya berkisar antara 100 sampai 150 cm (Utama dan Harja, 2015).

Bunga padi tergolong bunga sempurna tetapi tidak lengkap. Bunga padi secara keseluruhan disebut malai. Tiap unit bunga pada malai dinamakan spikelet yaitu bunga yang terdiri atas tangkai, bakal buah, lemma, palea, putik, dan benang sari serta beberapa organ lainnya. Tiap unit bunga pada malai terletak pada cabang-cabang bulir yang terdiri atas cabang primer dan sekunder. Tiap unit bunga padi pada hakekatnya adalah floret yang hanya terdiri atas satu bunga, yang terdiri atas satu organ betina (pistil) dan enam organ jantan (stamen) (Masniawati *et al.*, 2015). Buah padi yang sehari-hari kita sebut gabah yang sebenarnya bukan gabah melainkan buah padi yang tertutup oleh lemma dan palea. Lemma dan palea serta bagian lain akan membentuk sekam atau kulit gabah. Lemma selalu lebih besar dari palea dan menutupi hampir  $\frac{2}{3}$  permukaan beras, sedangkan sisi palea tepat bertemu pada bagian sisi lemma. Gabah terdiri atas biji yang terbungkus sekam (Janne *et al.*, 2018).

## 2.4 Padi Ciherang

Padi Ciherang termasuk dalam kelompok padi Indica. Padi ini merupakan varietas padi sawah yang sangat cocok ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah. Padi ini dapat ditanam pada musim hujan dan kemarau dengan ketinggian di bawah 500 mdpl. Padi Ciherang merupakan hasil persilangan antara varietas padi IR 64 dengan varietas atau galur lain (Erdiansyah, 2014). Varietas Ciherang memiliki keunggulan yaitu lebih tahan terhadap hama, bentuk beras panjang dan ramping, warna gabah kuning bersih dengan tingkat kerontokan dan tekstur nasinya pulen. Varietas Ciherang adalah varietas unggul padi sawah irigasi non lokal dengan nomor pedigri S3383-id-Pn-4-31 yang dilepas pada tahun 2000. Penggunaan Ciherang didasari oleh anggapan petani bahwa bobot gabah varietas Ciherang lebih berat dan nasi yang pulen (Marlina et al., 2017), sedangkan varietas Inpari 32 adalah varietas unggul padi sawah irigasi turunan. Ciherang yang berumur 120 hari setelah semai dengan tinggi tanaman 97 cm, memiliki postur tanaman tegak, dan lebih tahan terhadap hama (Saparto et al., 2021).

## 2.5 PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

Rizobakteri merupakan bakteri penghuni rizosfer yang hidup dan berasosiasi dengan akar tanaman tanpa menyebabkan penyakit dan mampu memacu pertumbuhan tanaman (Shaikh et al., 2018; Sutariati et al., 2020) melaporkan bahwa aplikasi rizobakteri sebelum tanam mampu meningkatkan mutu benih. Rizobakteri dilaporkan mampu melarutkan fosfat, memfiksasi nitrogen dan mampu menghasilkan hormon tumbuh berupa IAA (Kurniawan & Chuang, 2021; Rashid et al., 2021; Chinachanta et al., 2022; Uzma et al., 2022). Aplikasi rizobakteri pada pra-tanam maupun setelah tanaman dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Muhidin et al., 2020; Mudi et al., 2021; Nawaz et al., 2021; Sutariati et al., 2021 dalam Mudi et al., 2023).

Mikroba rizosfer banyak berperan dalam proses aktivasi biokontrol, menurunkan penyakit tanaman dengan menekan patogen tanah melalui kompetisi nutrisi dan antibiosis sebagai pemicu pertumbuhan tanaman sekaligus mampu menekan perkembangan patogen dalam tanah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Sukmadewi *et al.*, 2015) yang menyatakan bahwa rizosfer terdapat pada perakaran tanaman yang secara langsung dipengaruhi oleh mikroba tanah yang dapat membantu pertumbuhan tanaman dan peningkatan penyerapan nutrisi yang menghasilkan hormon pertumbuhan pada tanaman padi.

Rizobakteri mampu menghasilkan fitohormon yang dapat berpotensi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (Tahir *et al.*, 2017). Kelompok umum fitohormon yang dihasilkan dari rizobakteri pada tanaman yaitu auksin, giberelin, sitokinin, asam absisat, etilen dan steroid brassino. Secara umum, fitohormon ini dapat memacu pertumbuhan sel akar sehingga dapat memproduksi akar lateral dan rambut akar yang berlebih yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap nutrisi dan air (Sureshabu *et al.*, 2016).

Giberelin adalah salah satu fitohormon yang juga dapat dihasilkan oleh mikroba *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang berperan dalam proses fisiologis, memacu pertumbuhan akar, meningkatkan pertumbuhan rambut akar (Utami *et al.*, 2018) meningkatkan pembungaan (Goldberg-Moeller *et al.* 2013), memacu proses perkecambahan biji, mendorong transportasi makanan dan mineral dalam biji padi (Miransari & Smith 2014; Baharuddin *et al.*, 2019), merangsang pemanjangan sel yaitu hipokotil batang, ukuran daun dan meristem akar (Martinez *et al.*, 2016), merangsang pembentukan dan proses pematangan buah (Plackett & Wilson, 2016), dan dapat memacu pertumbuhan tunas pada xilem untuk giberelineksogen (Wang *et al.*, 2015).

Menurut Desmawati (2008), PGPR memiliki beberapa kelebihan diantaranya:

1. Meningkatkan fiksasi nitrogen ditanaman kacang-kacangan
2. Memacu pertumbuhan bakteri fiksasi nitrogen bebas
3. Meningkatkan ketersediaan nutrisi lain seperti fospat, belerang, besi dan tembaga
4. Memproduksi hormon tanaman.

5. Menambah bakteri dan cendawan yang menguntungkan
6. Mengontrol hama dan penyakit tanaman

Fungsi umum PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan sebagai pengendali penyakit tanaman. Secara rinci dikemukakan oleh Joshi *et al.* (2019) fungsi PGPR adalah sebagai:

1. *Biostimulants* yaitu PGPR mampu menghasilkan atau mengubah konsentrasi hormon tanaman seperti asam indolasetat (indoleacetic acid = IAA), asam gibberelat, sitokinin, dan etilen atau prekursornya (1-amino siklopropena-1-karboksilat deaminase) di dalam tanaman, tidak bersimbiotik dalam fiksasi N<sub>2</sub>, melarutkan fosfat mineral, memengaruhi pembintilan atau menguasai bintilakar.
2. *Bioprotectants* yaitu PGPR memberi efek antagonis terhadap patogen tanaman melalui beberapa cara yaitu produksi antibiotik, siderofore, enzim kitinase,  $\beta$ -1,3-glucanase, sianida, parasitisme, kompetisi sumber nutrisi dan relung ekologi, menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik.

## 2.6 Media Tanam

Media tanam yang disiapkan adalah, tanah, pupuk kandang/kompos, arang sekam. Penggunaan pupuk kompos atau pupuk kandang bertujuan untuk mengembalikan hara, menambah bahan organik, dan memperbaiki struktur tanah. Anata *et al.*, (2014) Pupuk kandang mempunyai kemampuan mengubah berbagai faktor dalam tanah, sehingga menjadi faktor-faktor yang menjamin kesuburan tanah. Pupuk kandang yang sudah terdekomposisi sehingga sudah berupa kompos. Selain pupuk kandang sebagai penyuplai nutrisi bagi tanaman, media tanam juga berperan penting dalam budidaya tanaman khususnya budidaya dalam wadah terutama drainase yang membuat media tanam dapat terkontrol sebagai hasil dari tanaman sebab tanaman daun dewa memiliki umbi sebagai salah satu bagian yang dijadikan bahan biofarmaka, untuk membudidayakan tanaman media tanam merupakan komponen utama ketika akan bercocok tanam. Komposisi media yang tepat diharapkan dapat memberikan tunjangan struktural, memungkinkan absorpsi

air dan ketersediaan nutrisi pada tanaman.

Sekam padi merupakan limbah hasil penggilingan padi yang potensial untuk dijadikan media tanam. Bukan hanya dalam bentuk sekam, sekam dalam bentuk arangpun juga bagus dijadikan sebagai media tanam. Hal ini dikarenakan sekam dalam bentuk arang diketahui mempunyai karena arang sekam padi (kuntan) telah diketahui mempunyai sifat yang baik sebagai media tanam (Hayati dalam Adiprasetyo *et al.*, 2020).

## 2.7 Hipotesis

1. Diduga bakteri rizosfer mampu meningkatkan pertumbuhan padi.
2. Diduga bakteri rizosfer T4 mempunyai kemampuan terbaik dalam memacu pertumbuhan padi.

