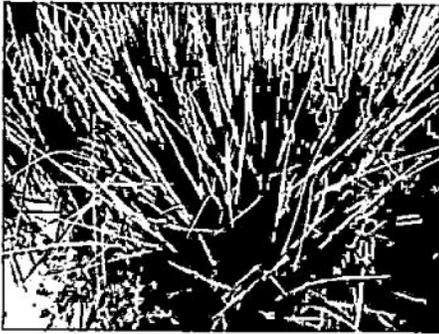
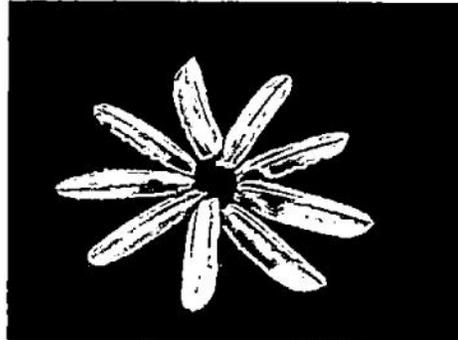


## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Padi Merah-Putih



(a)



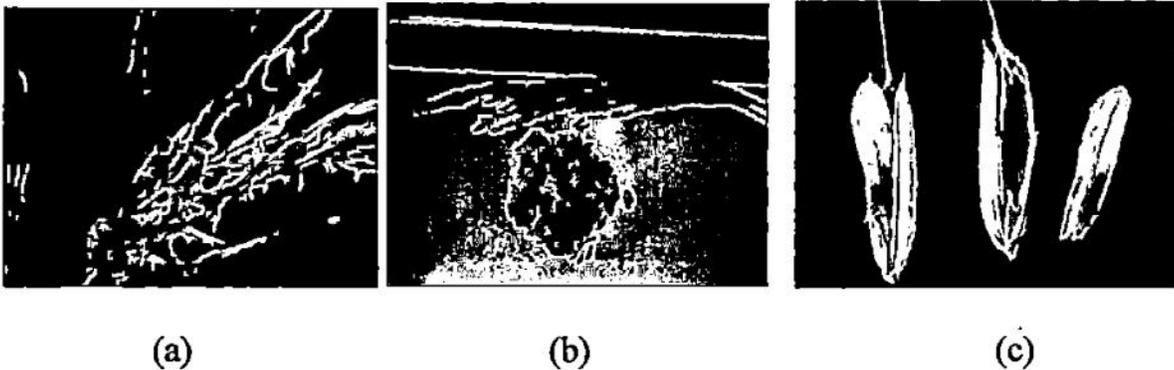
(b)

Gambar 1. Tanaman Padi Merah-Putih (a) dan Beras Padi Merah-Putih (b)

Sekitar bulan Februari 2006, BSW Adjikoesoemo bersama D.Hertanto telah mengembangkan Padi Merah-Putih yang disebut “varietas RI-1”. Padi Merah-Putih ini merupakan salah satu varietas kuno yang ditemukan dari lokasi kepurbakalaan di Jawa Tengah. Padi yang ditemukan berjumlah 160 biji. Biji padi tersebut dipilah-pilah dan didapatkan 120 biji padi yang dapat ditumbuhkan kembali. Pada awal penyemaian padi ini dilakukan dengan dua cara. Cara pertama dengan menggunakan media kapas yang ditambahi hormon pertumbuhan dan cara yang kedua adalah dengan membungkus butir padi tersebut dengan kulit gabah Rojolele (Anonim, 2006).

Dari hasil persemaian 120 biji padi tersebut hanya didapatkan sekitar 88 butir yang berkecambah dan hanya tersisa 7 bibit yang bertahan sampai panen pertama yang dilakukan setelah 5,5 bulan. Padi yang tumbuh memiliki 130 cm, 2 anakan dengan malai yang berukuran 22 cm dan hasil panen yang berupa biji/

beras Merah-Putih sekitar 2.411 butir. Pada penumbuhan padi tersebut tidak ada perlakuan khusus yang diberikan, media yang digunakan dalam penanaman padi hanya menggunakan bak dan tanah subur biasa dengan ukuran sekitar 30 cm (Anonim, 2006). Dari hasil penangkaran benih awal telah diperoleh benih dengan sifat-sifat genetik yang belum stabil. Untuk melestarikan padi tersebut perlu terus dilakukan budidaya, terutama untuk mendapatkan teknik budidaya yang tepat termasuk seleksi benih, pengujian umur bibit serta cara penanamannya.



Gambar 2. Bunga Padi (a), Malai dan gabah (b), Kulit Padi (c)

Padi Merah-Putih mempunyai penampilan unik, apabila kulit gabah dibuka maka butirannya separuh berwarna merah dan separuh berwarna putih (gambar 2.c). Kandungan protein 13 %, zat besi 4,6 %, dan karbohidrat 70 % (Anonim, 2007b). Kandungan gizi lebih baik dibandingkan beras putih karena pada merah mengandung karoten dan vitamin B. Keunikan padi Merah-Putih pada malai, bunga jantan dewasa akan muncul atau keluar dari tabung palea dan lemma (gambar 2 a). Selain itu, dalam satu malai didapatkan gabah hingga lebih dari 300

butir (gambar 2.b) dan dalam satu rumpun dapat ditemukan anakan hingga 106 (Nike-Triwahyuni, komunikasi pribadi).

Keberhasilan pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi di lahan ditentukan oleh faktor luar maupun faktor dalam. Faktor luar atau faktor lingkungan antara lain pengaturan air, sinar matahari, dan kesuburan tanah (jenis tanah dan ketersediaan unsur hara). Faktor dalam atau faktor genetik antara lain ketahanan terhadap hama dan penyakit serta cepat tanggap terhadap lingkungan.

Selain faktor tersebut keberadaan mikrobial juga sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi. Mikrobial yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi salah satunya adalah *Rhizobakteri*. Dengan adanya *Rhizobakteri* maka akar tanaman atau rizosfer akan berasosiasi dan akan mempunyai kemampuan atau ketahanan hidup lebih tinggi terhadap cekaman kekeringan.

### **B. Asosiasi Tanaman dengan *Rhizobakteri***

*Rhizobakteri* merupakan bakteri yang hidup di rizosfer akar dan mampu menghasilkan ZPT atau senyawa osmotoleran sehingga tahan terhadap cekaman kekeringan. Menurut Ikhwan (2002) pada dasarnya *Rhizobakteri* dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu: *Rhizobakteri* yang memacu pertumbuhan tanaman atau PGPR (*Plant growth-promoting rhizobacteria*) dan bakteri yang merugikan tanaman atau DRB (*Deleterious rhizobacteria*).

Nama *plant growth-promoting Rhizobakteri* (PGPR) diperkenalkan pertama oleh Klopper dan Schroth pada tahun 1978 untuk menggambarkan

bakteri tanah yang mengkolonisasi akar tanaman, setelah diinokulasi pada biji yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Nelson, 2004). Proses kolonisasi berlangsung secara bertahap yaitu : bakteri berusaha bertahan hidup pada saat inokulasi biji; kemudian menggandakan diri di dalam spermosfer (daerah di sekitar biji) dengan memanfaatkan eksudat biji; melekat pada permukaan akar; serta mengelilingi sistem perakaran yang sedang berkembang. Inefektivitas *Rhizobakteri* di lahan sering terjadi sebagai akibat dari ketidakmampuannya melekat pada akar tanaman. Sejumlah sifat bakteri spesifik yang berperan dalam proses kolonisasi antara lain motilitas, kemotoksis pada eksudat biji atau akar, produksi pili atau fimbriae (rambut-rambut), produksi komponen permukaan sel yang spesifik, kemampuan menggunakan komponen eksudat akar yang spesifik, dan sekresi protein spesifik (Lugtenberg *et al.*, *cit.* Nelson, 2004)

Keuntungan yang diperoleh tanaman dengan adanya *Rhizobakteri* menurut Joseph Klopper antara lain : ( 1 ) meningkatkan kecepatan biji berkecambah, terutama pada kondisi tanah yang dingin; ( 2 ) meningkatkan vigor bibit; ( 3 ) memacu pemanjangan akar dan mempercepat percabangan; ( 4 ) meningkatkan hasil; ( 5 ) menekan perkembangan fitopatogen ( Nelson, 2004 ).

Jenis-jenis tanaman yang dapat berasosiasi dengan *Rhizobakteri* ternyata cukup banyak antara lain : padi, kentang, bit gula, lobak, kapas, kacang-kacangan, pisang, dll. Bahkan sekarang telah diketahui hampir semua jenis tanaman dapat berasosiasi dengan *Rhizobakteri*. Sementara itu, sejumlah bakteri dari berbagai genus telah dikenal sebagai *Rhizobakteri* antara lain *Bacillus*, *Azotobacter* (Anonim 1996) *Pseudomonas* (Nelson 2004; Mayrodi *et al.* 2006)

*Azospirillum* (Bahat-Samet *et al.*, 2004; Mia *et al.*, 2005), dan lain-lain. Hasil penelitian Supangkat (2002) menyebutkan bahwa asosiasi antara *Rhizobakteri* isolat A-82 dan AI-19 dengan tanaman padi varietas Cirata mampu mempertahankan pertumbuhan padi secara normal pada kondisi cekaman kekeringan lahan pasir pantai selatan DIY

### C. Penyiapan Benih

#### 1) Seleksi benih

Secara ideal semua benih harus memiliki kekuatan tumbuh atau vigor yang tinggi, sehingga bila di tanam pada kondisi lapangan yang beraneka ragam akan tetap tumbuh sehat dan kuat serta berproduksi tinggi dengan kualitas baik. Hal ini dapat diperoleh dari benih yang mempunyai cadangan makanan penuh/ berat. Selama ini, pemilihan benih sebagai bahan tanam dilakukan dengan cara perendaman dalam air. Benih yang tenggelam diyakini memiliki kualitas yang baik, namun kenyataannya setelah di tanam masih ditemukan benih yang tidak tumbuh atau menghasilkan bibit yang vigornya rendah. Karena itu, perlu dicari alternatif metode atau cara pemilihan benih yang baik. Cara lain yang dimaksud yakni perendaman benih dalam larutan garam dapur. Benih yang memiliki kandungan karbohidrat dan protein lebih tinggi akan memiliki kemampuan pengikatan lebih baik sehingga benih-benih yang demikian akan tenggelam karena berat jenisnya lebih besar.

## 2) Perendaman pupuk

Pada dasarnya benih yang sudah diseleksi langsung disemaikan oleh petani pada lahan persemaian. Hal ini dirasa kurang baik karena benih tidak mendapatkan unsur hara yang cukup. Untuk memberikan tambahan sumber makanan atau unsur hara maka benih padi sebelum ditanam perlu direndam dulu dengan pupuk cair, termasuk POC. Pupuk organik cair banyak mengandung unsur hara makro mikro yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan bibit.

### **D. Penanaman Padi**

#### 1) Metode penanaman

Penanaman suatu jenis tanaman dapat dilakukan secara langsung (*direct seeding*) dan tidak langsung (*indirect seedling*). Penanaman secara langsung adalah penanaman tanaman dengan cara menanam tanaman benih langsung di lahan (di lapangan), sedangkan secara tidak langsung adalah penanaman tanaman dengan cara penyemaian benih terlebih dahulu sebelum ditanam di lahan. Umumnya, penanaman secara tidak langsung dilakukan terhadap jenis-jenis yang mudah dipindah-tanamkan (*transplanting*), sedangkan yang agak sukar dipindah-tanamkan dilakukan secara langsung. Menurut Setijo Pitojo (1993) penanaman secara tidak langsung akan menghasilkan pertumbuhan tanaman lebih baik dibandingkan dengan tanam secara langsung.

Pada metode penanaman secara langsung, kualitas benih sangat menentukan keberhasilan baik dalam pertumbuhan maupun hasil tanamannya.

Penanaman secara tidak langsung selain dipengaruhi oleh kualitas benih, juga

sangat dipengaruhi oleh ukuran dan umur bibit saat dipindah-tanamkan (*transplanted*). Semakin besar ukuran tanaman dan semakin tua umur tanaman akan semakin kecil kemampuan bibit untuk melakukan pemulihan kesegaran pertumbuhannya, namun bibit yang dipindah-tanamkan terlalu muda akan menimbulkan resiko kegagalan yang besar karena persentase kematian bibit di lahan lebih tinggi.

## 2) Umur pemindahan bibit

Bibit merupakan tanaman muda yang akan digunakan sebagai bahan tanam. Karena bibit berfungsi sebagai bahan tanam, maka kegiatan persemaian diarahkan untuk mendapatkan bibit dalam jumlah banyak, relatif cepat dengan biaya murah, menghasilkan persentase hidup tinggi setelah dipindah tanamkan ke lahan serta memiliki pertumbuhan dan perkembangan baik (Muhadi, 1986).

Dalam sistem bercocok tanam padi sawah, umur bibit merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas dan kemampuan pertumbuhan bibit setelah dipindahkan ke lapangan. Apabila bibit yang masih muda dipindahkan ke lapangan pertumbuhan akan terganggu, karena tanaman kurang beradaptasi dengan lingkungan tumbuh dan perakaran yang masih lemah mudah terserang hama dan pathogen (Taslim, 1973).

Bibit yang terlambat dipindahkan menyebabkan pertumbuhan batang dan perakaran merana, mengalami stagnasi pertumbuhan dan mengurangi kesempatan tumbuh anakan, sehingga memperpanjang waktu pemasakan dan menurunkan hasil (Sumartono, 1983). Keterlambatan pemindahan bibit juga menyebabkan

pertumbuhan vegetatif tidak seragam, sehingga pemasakan dan panen tidak merata, akibatnya umur tanaman dari benih mulai disebar hingga panen makin panjang (Padmini dan Suwardi, 1998).

Umur pemindahan bibit padi juga berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman, luas daun hanya pada awal pertumbuhan (tidak berpengaruh pada pertumbuhan selanjutnya), persentase gabah bernas dan tidak berpengaruh nyata terhadap rerata jumlah bulir gabah permalai pada padi varietas IR-64 (Padmini dan Suwardi, 1998).

Selama ini, petani padi melakukan pemindahan bibit ke lahan pada umur 21-25 hari setelah tabur benih dipersemaian. Namun demikian, berdasarkan sistem intensifikasi padi (*The System Of Rice Intensification/SRI*) menyebutkan bahwa pertumbuhan padi akan baik dengan hasil baik pula apabila dipindah-tanamkan pada umur 10-14 hari.

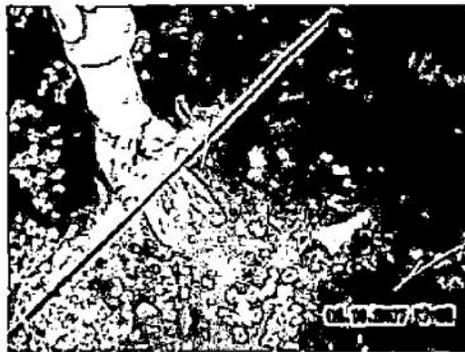
### 3) Teknik Penanaman Padi

Praktek budidaya padi yang selama ini dilakukan petani sebenarnya banyak mempunyai kelemahan. Selain penggunaan pupuk dan pestisida buatan yang menimbulkan kerusakan lingkungan, teknik budidaya yang salah juga dapat menyebabkan produktivitas tanaman menjadi rendah. Pertumbuhan bibit menentukan tingkat pertumbuhan selanjutnya sehingga kesalahan dalam memperlakukan bibit berakibat negatif terhadap hasil tanaman. Penanaman bibit yang biasa dilakukan petani pada umur yang relatif tua umur 3-4 minggu menyebabkan bibit sudah mengalami kemunduran potensi pertumbuhannya. Pada

umur tersebut, endosperm telah habis sehingga ketika dipindah-tanamkan sudah tidak mempunyai cadangan makanan lagi, bahkan seringkali petani melakukan pemotongan daun bibit agar bibit tidak terlalu tinggi dan tidak roboh ketika ditanam. Perlakuan ini menyebabkan kemampuan bibit untuk melakukan fotosintesis menjadi terbatas. Selain itu, penanaman bibit dengan cara ceblok (ditancapkan) menyebabkan akar bibit terlipat dan ujung akar mengarah ke atas sehingga untuk dapat tumbuh normal dan mengarahkan ke bawah memerlukan waktu yang relatif lama (Anonim, 2007).

Pada teknologi sistem tanam tunggal (SITATU), penanaman dilakukan dengan bibit umur muda, menggunakan sistem tanam tunggal, jarak tanam lebar dan tanam bibit huruf L (gambar 3). Penanaman bibit padi dengan cara geser atau huruf L dengan menggunakan satu bibit padi saja per posisi tanam, penanaman bibit padi sangat dangkal, hampir tidak ditanamkan sama sekali, hanya sedalam 0,5-1,0 cm saja. Posisi akar bibit padi sejajar dengan permukaan tanah sehingga batang bibit padi dan akarnya berbentuk huruf 'L'. Kalau penanaman bibit padi ditanamkan batang dan akar akan membentuk huruf 'J' sehingga akan meningkatkan kemampuan bibit padi untuk tumbuh, berkembang dan memiliki akar yang banyak serta kuat. Dengan teknologi ini ternyata pertumbuhan bibit awal menjadi lebih cepat, perakaran dan anakan berkembang cepat mencapai 30-40 anakan per rumpun. Selain itu kebutuhan benih menjadi lebih sedikit karena hanya membutuhkan benih 4-5 kg/ha dan biaya usaha tani dapat menjadi lebih rendah (Anonim, 2007).

Selain faktor tersebut keberadaan mikrobia juga sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi. Mikrobia yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi salah satunya adalah *Rhizobakteri*. Dengan adanya *Rhizobakteri* maka akar tanaman atau rhizosper akan berasosiasi dan akan mempunyai kemampuan atau ketahanan hidup lebih tinggi terhadap cekaman kekeringan.



Gambar 3. Sistem tanam tunggal

### E. Hipotesis

Pada penelitian ini diduga bahwa pada Padi Merah-Putih yang berumur 14 hari dengan seleksi garam dan perendaman pupuk akan mendapatkan hasil yang lebih baik terutama dalam asosiasinya dengan *Rhizobakteri* dibandingkan dengan