

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Padi Merah-Putih RI-1

Padi Merah-Putih RI-1 baru dikenal luas di Indonesia sekarang ini setelah Adjikoesoemo mendapatkan butiran Padi Merah-Putih RI-1 dari penduduk dikawasan Sleman. Padi yang diserahkan tersebut berjumlah 160 biji, yang selanjutnya bersama dengan Hertanto (seorang pegawainya) mencoba menumbuhkan dan melakukan pengembangbiakan Padi Merah-Putih RI-1 tersebut. Beras dipilah-pilah dan diperoleh sebanyak 120 biji yang dianggap sempurna untuk ditumbuhkan kembali. Penyemaian dilakukan dengan 2 cara pertama dengan menggunakan media kapas dan kedua dengan cara membungkus butir padi tersebut dengan kulit gabah Rojolele agar kulit gabah tersebut menjadi cadangan nutrisi bagi beras yang akan ditumbuhkan (Supangkat, 2006) .

Dari 120 biji yang ditumbuhkan, 88 butir yang berkecambah dan selanjutnya hanya tersisa 7 bibit yang bertahan sampai panen pertama yang dilakukan setelah 5,5 bulan kemudian. Padi tersebut mempunyai 2 buah anakan dengan malai yang berukuran 22 cm dan hasil panen yang berupa biji beras merah-putih berjumlah sekitar 2.411 butir. Pada acara Indonesia Bangkit di alun-alun utara, Yogyakarta tanggal 13 agustus 2006 dilakukan *launching* beras Merah-Putih RI-1 yang ditandai dengan pembagian 84 butir beras hasil panen pertama kepada 12 petani yang berasal dari tempat yang berbeda-beda mewakili seluruh Indonesia dengan maksud untuk dikembangkan, sedangkan sisanya

Dari sudut keilmuan, beras Merah-Putih RI-1 ini memang unik karena dalam satu butir terdapat 2 warna aleuron yaitu merah dan putih. Pada umumnya beras lokal yang dikenal luas adalah beras lokal merah dan beras lokal putih. Berdasarkan keunikan tersebut dirasakan sangat perlu dilakukan penelitian secara intens dan lebih komprehensif dari berbagai seni keilmuan

Berdasarkan pengamatan di lapangan secara visual, pertumbuhan dan keragaan Padi Merah-Putih RI-1 dapat dijelaskan dengan dugaan adanya kemiripan antara Padi Merah-Putih RI-1 dengan Rojolele berdasarkan fenotipe. Hal ini dapat dijelaskan bahwa Padi Merah-Putih RI-1 termasuk dalam kelompok padi berbulu. Perbedaan yang ada bahwa pada padi Rojolele semua biji memiliki bulir dengan panjang yang sama yaitu sekitar 3-4 cm, tetapi pada merah putih ternyata tidak semua biji dalam 1 malai memiliki bulu yang sama panjang. Pada Padi Merah-Putih RI-1 ternyata pada biji-biji yang letaknya diujung malai memiliki bulu yang lebih panjang (3-4 cm) sedangkan pada biji yang mengarah ke pangkal malai semakin memendek dan biji bagian pangkal hanya memiliki bulu sekitar 2 mm (Utari, dkk., 2007)

Selain kemiripan sifat Padi Merah-Putih RI-1 dengan Rojolele, ternyata ada kemiripan juga dengan padi varietas lokal lainnya misalnya dari jenis cempo Mendel (padi merah). Kesamaan karakter secara visual yang teramati yaitu bahwa warna merah yang dimiliki oleh kedua jenis padi ini sama-sama hanya terdapat

B. Rhizobakteri

Rhizobakteri adalah bakteri yang hidup di daerah perakaran (*rhizospher*) dan berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Pada dasarnya Rhizobakteri dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu: Rhizobakteri yang memacu pertumbuhan tanaman atau PGPR (*Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*) dan Rhizobakteri yang merugikan tanaman atau DRB (*Deleterius Rhiozbacteria*). PGPR dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman melalui mekanisme: produksi hormon pertumbuhan, kemampuan fiksasi nitrogen dari udara untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen tanah, penghasil osmoprotektan pada kondisi cekaman kekeringan dan penghasil osmolit tertentu yang dapat membunuh patogen tanaman di tanah (Kloepper., *cit* Anonim, 2006).

Manfaat Rhizobakteri yaitu menghasilkan osmoprotektan sehingga tanaman tahan cekam osmotik (Salin, pH, kering), menghasilkan ZPT sehingga tanaman tumbuh dengan subur dan menghasilkan fitoaleksin sehingga tanaman tahan terhadap penyakit.

a. Rhizobakteri Fiksasi N

Salah satu kelompok organisme yang penting dalam ekosistem tanah dan berperan penting dalam merangsang pertumbuhan tanaman adalah Rhizobakteri yaitu bakteri yang hidup di rizosfer tanaman dan mengalami interaksi yang intensif dengan akar tanaman maupun tanah. Kesehatan biologis tanah akan banyak ditentukan oleh dominasi Rhizobakteri ini atas mikroorganisme patogen sehingga tanaman mendapatkan manfaat yang optimal dari keberadaan Rhizobakteri non patogen.

Salah satu inokulan bakteri yang baik untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen tanah, dan peningkatan hasil adalah *Azotobacter*. *Azotobacter* adalah bakteri penambat nitrogen aerobik yang mampu menambat nitrogen dalam jumlah cukup tinggi., bervariasi $\pm 2 - 15$ mg nitrogen/gram sumber karbon digunakan, meski pun hasil yang lebih tinggi sering kali dilaporkan (Subba Rao, 1982., cit Wedhastri. 2002) Pada medium yang sesuai, *Azotobacter* mampu menambat 10 – 20 mg nitrogen/g gula (Allison., cit Wedhastri. 2002)

Koloni *Azotobacter* mempunyai ciri-ciri berbentuk *convex*, *smooth*, putih, *semiopaque*, *moist*, *viscid*, dengan diameter kurang lebih 4 – 8 mm. isolat-isolat tersebut dipelihara dalam medium 77 agar miring (Waksman & Fred, 1928; Thompson & Skerman, 1976., cit Wedhastri, 2002). Spesies-spesies *Azotobacter* yang telah diketahui yaitu: *A. chroococcum*, *A. beijerinckii*, *A. paspali*, *A. vinelandii*, *A. agilis*, *A. insignis*, dan *A. magrocytogenes* (Thompson dan Skerman., cit Wedhastri, 2002).

Kemampuan *Azotobacter* dalam memfiksasi N_2 telah diketahui pertama kali oleh Beijerinck pada tahun 1901 (Page, cit Hindersah dan Simartama, T., 2004). Inokulasi *Azotobacter* efektif dalam meningkatkan hasil panen tanaman budidaya pada tanah organik. Sediaan bakteri yang mengandung sel-sel *Azotobacter* yang diberi nama *Azotobacterin* yang diproduksi di Rusia dan di Negara-negara Eropa Timur terbukti menguntungkan dalam meningkatkan hasil panen tanaman budidaya seperti gandum, barley, jagung, gula bit, wortel, kubis,

disebabkan oleh faktor tumbuh yang dihasilkan oleh *Azotobacter* (Bear, 1964; Berkum & Bohlool, 1980; Marschner, 1986., *cit* Wedhastri, 2002).

Selain *Azotobacter*, menurut Lalande *et al.*, *cit* Anonim (2006), *Pseudomonas sp.*, *Salmonella liquefaciens*, dan *Bacillus sp.* mampu menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman dan dapat meningkatkan berat kering tanaman jagung masing-masing mencapai 9%, 10% dan 7% lebih tinggi dibanding kontrol (tanpa diinokulasi). Fiksasi N₂ udara secara biologis mampu menyumbangkan kurang lebih 70% dari seluruh fiksasi N yang dapat diserap di muka bumi. Kurang lebih 50% dari hasil fiksasi biologis tersebut merupakan hasil asosiasi *rhizobia-legum* (Arshad, 1993., *cit* Anonim, 2006).

Hasil percobaan di lapangan menunjukkan bahwa, *Azotobacter sp.* tanpa pemberian pupuk N dapat meningkatkan hasil tanaman padi mencapai 16,69 %. *Azospirillum sp.* dengan pemberian pupuk N 120 kg/ha dapat meningkatkan hasil tanaman padi mencapai 43,49 %. Di sisi lain, pada percobaan di rumah kaca dengan pupuk N takaran tertentu *Azospirillum sp.* dapat meningkatkan hasil padi mencapai 115,91% dan *Pseudomonas sp.* mencapai 112,88% (Rao *et al.* 1987., *cit* Anonim, 2006).

b. Rhizobakteri Cekaman Kekeringan

Mikrobia osmotoleran adalah kelompok mikrobia yang mempunyai mekanisme *osmoregulasi* di dalam sistem fisiologisnya, yaitu suatu mekanisme adaptasi selular, untuk mencegah bahaya dehidrasi sel, karena cekam osmotik. Senyawa osmoprotektan adalah senyawa organik dengan berat molekul rendah

glukosilgliserol), atau turunan asam amino (glisin betain, prolin betain, prolin, glutamine betain) (Anonim, 2006)

Adaptasi untuk menghadapi cekaman osmotik pada dasarnya dapat dilakukan dengan 3 strategi, yaitu; sintesis Osmoprotektan secara *de novo*, mengambil senyawa osmoprotektan yang ada dilingkungannya, mengubah komposisi dinding sel agar tidak rusak karena cekaman osmotik.

Kemampuan lain dari Rhizobakteri adalah mampu memproduksi osmoprotektan dalam kondisi cekaman osmotik maupun cekaman kekeringan. Hartman *et al.* (1991) menyatakan bahwa *Azospirillum halopreferens* penghasil osmoprotektan glisin betain mampu mempertahankan aktivitas *nitrogenase* (enzim yang berperan dalam fiksasi N) kurang lebih 100 % pada cekaman osmotik mencapai 27 bar (Strom *et al.*, *cit* Anonim, 2006) melaporkan bahwa penambahan glisin betain mampu memacu fiksasi N secara nyata pada *Klebsiella pneumoniae* yang ditumbuhkan pada cekaman osmotik 0,65 M NaCl. Dengan demikian pada kondisi tersebut sumbangan hasil fiksasi N pada ketersediaan N tanah relatif dapat dipertahankan.

C. Hipotesis

Diduga Rhizobakteri yang didapat pada akar Padi Merah-Putih RI-1

..... dan juga dapat memfiksasi