

## Peranan Plasma Nutfah Padi dalam Meningkatkan Produktivitas Lahan Keracunan Besi

### *The Role of Rice Germ Plasm to Increase Productivity of the Land with Iron Toxicity*

Tintin Suhartini<sup>1)</sup>

#### ABSTRACT

*Productivity of land in Java insel decreased. Therefore, it is necessary to utilize marginal Fe toxic land in order to increase production of rice. One of the hinderness is the lack of rice variety which is tolerant to this condition. The rice research institute and Balitbio in Bogor have the collection of rice varieties which can be used in breeding program. The program obtained a rice variety that is adaptive to Fe toxic land.*

*Key words : Rice, Iron*

#### PENDAHULUAN

Banyaknya lahan subur yang beralih fungsi di pulau Jawa menyebabkan berkurangnya lahan untuk usahatani. Sasaran pemerintah untuk mengganti lahan pertanian yang beralih fungsi tersebut adalah di luar pulau Jawa seperti Sumatera dan Kalimantan. Namun umumnya lahan di Sumatera dan Kalimantan didominasi oleh Podsolik Merah Kuning (PMK), Oxisol dan Ultisol yang bermasalah karena kemasaman tanah, kahathara serta keracunan Al dan Fe (Ismangun *et al.*, 1984). Pada keadaan tergenang keracunan Fe sering timbul yang menghambat pertumbuhan padi. Di lahan PMK keracunan Fe dapat menurunkan hasil padi sawah 60-90% (Suhartini *et al.*, 1992), sedangkan luas areal berkeracunan Fe diperkirakan  $\pm$  1 juta ha yang tersebar di lahan pasang surut, gambut, PMK, dan daerah berdrainasi buruk. (Ismuhadji, 1990). Oleh karena itu potensi wilayah untuk areal pertanian serta peluang meningkatkan hasil pangan khususnya padi cukup besar.

Berbagai teknologi untuk meningkatkan padi pada lahan keracunan Fe cukup tersedia seperti pemupukan berimbang, penambahan bahan organik dan pengapuran (Ismuhadji, 1990). Namun usaha tersebut cukup sulit dan mahal sehingga anjuran yang bijaksana adalah penggunaan varietas yang toleran, karena varietas toleran dapat meningkatkan efisiensi produksi serta meningkatkan keuntungan petani (Suhartini *et al.*, 2000).

Hingga tahun 1997 telah dilepas sebanyak 125 varietas padi untuk berbagai ekosistem (Sudiaty *et al.*, 1997), namun hanya sebagian kecil saja yang dapat bertahan dan mendominasi areal padi di Indonesia antara lain varietas IR64, Cisadane, Krueng Aceh dan IR 36 (Badan Litban Pertanian, 1991). Varietas IR64 tersebar cukup luas khususnya di pulau Jawa disusul oleh varietas Membramo yang dilepas tahun 1996. Sejumlah varietas unggul yang populer di Indonesia ternyata peka terhadap keracunan Fe termasuk IR64, Membramo dan Maros (Laporan Penelitian, 1998). Pada kenyataannya petani asal Jawa di Sumatera Selatan dan Lampung tetap menanam IR64 pada lahan keracunan Fe, walaupun diperlukan input produksi yang tinggi. Keadaan ini mendorong Balai Penelitian Padi untuk memperoleh varietas unggul toleran keracunan Fe dengan mutu yang sesuai selera konsumen serta hasil tinggi. Dengan memanfaatkan sumber gen yang tersedia pada plasma nutfah diharapkan tantangan yang dihadapi oleh pemulia sebagian dapat diatasi.

#### *Program Pemuliaan*

Tujuan dari program pemuliaan di sini adalah untuk menghimpun sifat-sifat baik sebanyak mungkin menjadi suatu varietas baru yang diinginkan. Selain membentuk varietas yang beradaptasi luas dibentuk pula varietas yang beradaptasi spesifik seperti untuk lokasi keracunan Fe (Harahap dan Silitonga, 1993). Perbaikan varietas toleran Fe perlu dilakukan karena varietas unggul yang toleran serta sesuai selera petani saat ini sangat terbatas. Varietas yang masih ditanami petani

<sup>1)</sup> Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan  
Jl. Tentara Pelajar No. 3A Bogor

saat ini didominasi oleh jenis lokal berumur lambat (5-6 bulan) serta hasilnya rendah dan varietas unggul toleran yang diadopsi petani masih sedikit (Suhartini *et al.*, 2000).

Varietas unggul yang dihasilkan selain toleran keracunan Fe juga diperlukan sifat-sifat lain yang baik seperti potensi hasil lebih tinggi dari varietas yang telah ada, tahan hama penyakit utama serta mutu baik. Perbaikan varietas tersebut dilakukan secara bertahap. Kegiatan perbaikan varietas unggul toleran keracunan Fe meliputi penelusuran sumber gen tahan, melakukan persilangan, melakukan seleksi di lapangan meliputi toleransi keracunan Fe, bentuk tanaman yang ideal denag tinggi tanaman sedang hingga pendek (90-100), umur sedang hingga genjah (100-115) dan hasil tinggi (5-6 t/ha). Selain sifat-sifat di atas mutu baik, serta tahan hama penyakit penting. Kegiatan ini akan memerlukan waktu 8-9 musim agar diperoleh galur yang homozigot. Kemudian dilakukan uji multilokasi pada lahan berkeracunan Fe. Waktu yang diperlukan untuk kegiatan ini (secara konvensional) membutuhkan waktu 4-5 tahun.

*Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi*

Sejak tahun 1990 telah dilakuak persilangan untuk varietas padi toleran keracunan Fe, namun baru sebagian kecil plasmanutfah padi yang sudah dimanfaatkan untuk tujuan tersebut dan masih tersedia koleksi plasmanutfah yang belum dimanfaatkan secara optimal (Tabel 1, 2). Sejumlah varietas lokal toleran keracunan Fe yang sudah dugunakan untuk persilangan antara lain Angkong, Pucuk, Pantat Ulat, Rasau Jaya, Bungkok dan Sambas yang digunakan sebagai donor untuk toleran keracunan Fe, sedangkan varietas unggul toleran keracunan Fe yang digunakan antara lain Batangpane, Mahsuri, Batang Ombilin, Cimanuk, Kapuas dan Muncul. Hasil yang diperoleh dari penggunaan plasmanutfah padi tersebut berupa varietas unggul yang sudah dilepas diantaranya 5 varietas padi untuk rawa pasang surut (Tabel 3), galur harapan dan

galur generasi awal untuk tujuan toleran keracunan Fe dan sifat penting lainnya (Tabel 4,5).

**METODE PENGUJIAN**

Bahan hasil persilangan berupa galur bersegregasi atau plasmanutfah padi yang belum diketahui toleransinya terhadap keracunan Fe diuji pada lahan berkeracunan Fe. Pengujian dilakukan pada han podsolik merah kuning di Tamanbogo Lampung di musim hujan. Lahan pengujian memiliki kesuburan yang rendah serta kandungan Fe tinggi (173-221 ppm). Kegiatan penelitian meliputi skrening, seleksi populasi dan daya hasil. Pemupukan yang diberikan 120 kg urea dan 60 kg TSP per ha. Sebagai pembandingan digunakan varietas Mahsuri (tahan) dan IR64 (peka). Pengamatan daun bergejala dilakukan pada 4 dan 8 minggu setelah tanam atau pada fase anakan maksimum dengan menggunakan metode IRRI yaitu SES 1988.

**HASIL PENELITIAN**

*Varietas Unggul Padi Sawah dan Toleransinya terhadap Keracunan Fe*

Pengujian terhadap sejumlah varietas unggul yang cukup populer ternyata varietas Membramo, Maros, Walane, dan IR72 peka terhadap keracunan Fe dan varietas Wai Apoburu (dilepas 1999), IR50 dan IR64 sangat peka. Untuk itu penggunaan varietas-varietas tersebut tidak dianjurkan pada lahan keracunan Fe, kecuali dengan rekomendasi yang telah diketahui dan memerlukan input yang lebih mahal. Varietas IR48, Kapuas, Batang Ombilin, Batang Pane, Wai Seputih, Semeru, Bengawan Solo, Ciliwung, Barumon, IR36, Muncul, IR42, dan IR74 toleran terhadap keracunan Fe dengan reaksi tahan hingga sedang (Tabel 2). Varietas Kapuas, Batang Ombilin, dan Muncul hasilnya tidak berbeda nyata (3-3.5 t/ha) di lahan keracunan Fe Tamanbogo, sedangkan dengan varietas IR64 (0.5-1.2 t/ha) hasilnya berbeda (Suhartini *et al.*, 2000).

Tabel 1. Beberapa varietas lokal toleran keracunan Fe, Tamanbogo Lampung

Varietas	Asal/No. Registrasi <sup>*)</sup>	Varietas	Asal/No. Registrasi <sup>*)</sup>
Pranum	7523	Sigiliti	Sum-Sel
Merah	7779	Mesir	Sum-Sel
Kecan Putih	7809	Mancrit	Sum-Sel
Cangkaran	7811	Bungkok	Kal-Bar
Indel	7822	Ketupat	Kal-Bar
Rojolele	7823	Angkong	Kal-Bar
Balaplele	7830	Pucuk	Kal-Bar
Umbangkara	7881	Sambas	Kal-Bar
Karundung	7882	Pontianak	Kal-Bar
Seribu Halus	7892	Pantat Ulat	Kal-Bar
Langkara	7920	Rasaujaya	Kal-Bar
Palihara	7926	Sampit Putih	Kal-Bar
Sitopas	8021	Katambar	Kal-Bar
Rantai Ubi	8022	Padi Kuda	8065 <sup>*)</sup>
Kari	8024	Kalinci	8065 <sup>*)</sup>
Sidawat	8026	Mentik	3968

<sup>\*)</sup> Sumber : Minantyorini, *et al.* (1992)

Tabel 2. Sejumlah varietas padi sawah toleran terhadap keracunan Fe, Tamanbogo Lampung

Varietas	Toleransi terhadap Keracunan Fe *)	Varietas	Toleransi terhadap Keracunan Fe *)
IR64 (check)	SP	Way Seputih	AT
Lematang	AP	Tuntang	AT
IR66	AP	Ciliwung	AT
Cibodas	AP	Bengawan Solo	AT
Cisanggarung	AP	Kapuas	T-AT
Batang Ombiling	T-AT	IR36	AT
Bahbolon	AT	Semeru	AT
Muncul	T-AT	Atomita	AT
Bogowonto	AT	IR48	T-AT
IR42	T-AT	IR70	AT
Batangpane	T-AT	IR74	AT
Barumun	AT	Kelara	AT

\*) ST = sangat toleran (1), T=toleran (3), AT = agak toleran/sedang (5), P=peka (7), SP=sangat peka (9)

Pada lahan keracunan Fe pemupukan sangat berperan dalam meningkatkan hasil. Pengujian Subandi *et al.* (1998) di lahan keracunan Fe desa Lamonea Kendari dengan pemupukan 250 kg urea dan 75 TSP per ha, varietas toleran Kapuas, Bengawan Solo, IR42, Lematang, Lariang dan Atomita menghasilkan 2.3-3.3 t/ha, sedangkan varietas IR64 hasilnya 1.3-1.4 t/ha (Subandi *et al.*, 1998). Penelitian Sarwani (1992) di lahan keracunan Fe di Tapin (Kal-Sel) pemberian pupuk K 0.50, 100 dan 150 kg/ha dengan pupuk N dan P pada level yang sama (90 kg/ha) menunjukkan perbedaan yang nyata pada varietas yang peka (IR64) dan tahan (Kapuas). Tanpa pemupukan K hasil yang diperoleh IR64 hampir tidak berbeda nyata dengan varietas Kapuas. Pemberian pupuk K hingga 100 kg/ha memberikan perbedaan hasil gabah hingga 1 t/ha dan pemberian K hingga 150 kg/ha perbedaan hasil hingga

1.5 t/ha. Hal ini menunjukkan bahwa untuk meningkatkan hasil gabah yang sama dengan Kapuas, varietas peka IR64 membutuhkan pupuk K sebanyak 2 x dari Kapuas. Penelitian Ismunadji (1990) pemberian pupuk N 90 kg/ha (tanpa P dan K) hasil yang diperoleh varietas Kapuas, Batang Ombilin dan Cisanggarung 1.2-1.7 t/ha. Sedangkan pada IR64 0.63 t/ha. Keadaan ini menunjukkan varietas toleran tanpa pupuk P dan K masih dapat menghasilkan gabah 1.5 t/ha sedangkan IR64  $\pm$  0.6 t/ha. Penambahan pupuk NPK 90, 90, 60 meningkatkan hasil 2 s/d 3x lebih tinggi pada varietas tahan sedangkan pada IR64 tidak ada kenaikan hasil. Dengan kata lain varietas toleran dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk khususnya pupuk K seta hasil lebih tinggi. Namun demikian penggunaan varietas toleran tidak diasumsikan sebagai pengganti pupuk tetapi sebagai pilihan yang tepat dan efisien.

Tabel 3. Lima varietas padi yang dilepas untuk lahan pasang surut

Varietas	Persilangan	Sifat-sifat penting	Tahun dilepas
Lalan	Barito/IR54/IR9575/IR54	Toleran Fe, salinitas Wck. Blas, bercak coklat, Pasang surut, lebak	1997
Banyuasin	Cisadane/Kelara	Toleran Al dan Fe, Wck, blb, Sulfatmasam, gambut	1997
Dendang	Osok/IR5657-33-2	Toleran Fe, Al dan salinitas, Wck, blas, sulfat masam, gambut	1999
Batanghari	Cisadane/IR1966-131-1-3-1-3	Toleran Al, Fe, Wck, blas, blb, sulfat masam, gambut	1999
Punggur	BKNFR-76106-16-0/Kapuas	Wck, blas, Fe, Al, sulfat masam, gambut	2000

Tabel 4. Galur-galur harapan padi sawah toleran keracunan Fe, Tamanbogo Lampung, MP 1998/1999.

Galur	Skor Fe	Hasil GKG (t/ha)			Umur (hari)	Tinggi (cm)	Anakan prod.
		I	II	Rataan			
IR65847-3B-12-1	T-AT	3.95	3.75	3.85	126	96	14
B9709D-KA3-116	T-AT	4.52	2.42	3.45	126	125	9
B6149F-MR-17	T-AT	3.14	3.42	3.28	113	109	14
TOX3580-41-3-1-3	T-AT	3.81	4.25	4.03	120	125	9
TB267B-TB-98	T-AT	4.85	3.04	3.95	110	94	10
IR61649-3B-14-3	T-AT	3.50	3.96	3.73	123	94	11
TOX30550-46-E2-3-3-3	AT	4.22	3.50	3.86	123	97	10
IR53709-3B-10-3	T-AT	3.20	3.13	3.15	122	100	11
MYANMAR	T-AT	4.70	4.46	4.58	122	94	13
Kapuas	T-AT	4.13	3.00	3.56	126	95	13

Pupuk : 120 kg Urea dan 60 kg TSP/ha

#### Galur harapan

Galur harapan dapat berasal dari hasil persilangan, introduksi (luar) atau seleksi mutasi. Dari hasil seleksi beberapa musim di lahan keracunan Fe Tamanbogo diperoleh galur-galur yang toleran dengan hasil 3.5-4.5 t/ha pada level pemupukan 120 kg urea dan 60 kg TSP per ha (Tabel 4). Galur-galur tersebut adalah IR65847-3B-12-1, B9709D-KA3-116, B6149F-MR-17,

TOX3580-41-3-1-3, TB267B-TB98, IR61649-3B-14-3, TOX30550-46-E2-3-3-3, IR53709-3B-10-3, MYANMAR, sedangkan varietas pembanding Kapuas diperoleh hasil rata-rata 3.5 t/ha. Umur antara 110-126 hari dan tanaman pendek hingga sedang (90-110 cm). Galur-galur ini perlu diuji lebih lanjut pada lahan keracunan Fe di beberapa lokasi agar dapat dilepas ke petani.

Tabel 5. Galur-galur generasi awal (F3) pada lahan keracunan Fe di Tamanbogo Lampung, MT 1998/1999.

No.	No. Bastar	Kombinasi Persilangan	Tujuan
1	BP1018C	Membramo/Angkong*	Toleran Fe, mutu
2	BP1019C	Membramo/Pucuk*	Toleran Fe, mutu
3	BP1020C	Membramo/Pantat Ulat*	Toleran Fe, mutu
4	BP1021C	Membramo/Rasaujaya*	Toleran Fe, mutu
5	BP1022C	Membramo/Bungkuk*	Toleran Fe, mutu
6	BP1057C	Membramo/Mahsuri*	Toleran Fe, mutu
7	BP1026C	Banyuasin/Sambas*	Toleran Fe
8	BP1027C	Pucuk*/IR64	Toleran Fe, mutu
9	BP1028C	Cimanuk*/Batang Pane*/Maros	Toleran Fe, wck
10	BP1030C	IR64/Batang Ombilin	Toleran Fe, mutu
11	BP1031C	Banyuasin/Sambas*/B. Ombilin*	Toleran Fe
12	BP1036C	Lematang/Mahsuri//Cimanuk*	Toleran Fe, wck
13	BP1037C	Lalatan/TB154E//Muncul*	Toleran Fe, mutu
14	BP1038C	IR64/Pucuk//Kapuas	Toleran Fe, mutu
15	BP1039C	Cisadane/Bungkuk*/Maros	Toleran Fe, mutu
16	BP1046C	Membramo/Mahsuri//B Ombilin	Toleran Fe, mutu
17	BP1047C	Seililin/Mahsuri*	Toleran Fe

\*) Toleran keracunan Fe

**DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Litbang Pertanian. 1992. Hasil Utama Penelitian Tanaman Pangan 1987-91. Laporan Hasil Penelitian, Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian.
- Harahap, Z., T. S. Silitonga. 1993. Perbaikan Varietas Padi. Dalam Buku Padi 2. Badan Litbang Pertanian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. P. 335-375.
- Ismangun, Suwardjo, Husein D. K. 1984. Hasil-hasil Survey Kapabilitas Tanah di Daerah Transmigrasi. Prosiding Pert. Teknik Penelitian Pola Usahatani Menunjang Transmigrasi. Cisarua. Bogor.
- Ismunadji. M. 1990. Alleviating Iron Toxicity in Lowland Rice. Indonesia Agric. Res. And Development J. 12 (4) : 67 – 72.
- Laporan Hasil Penelitian. 1998. Balai Penelitian Padi Sukamandi, 1998 (Tidak dipublikasikan).
- Minantyorini, B. Kustianto, T. S. Silitonga. 1992. Evaluasi Plasmanutfeh Padi terhadap Keracunan Fe. Hal. 117 – 126. Prosiding Lokakarya Penelitian Komoditas Khusus. Vol. 3. Padi, Proyek AARP. Badan Litbang Pertanian Deptan.
- Suhartini, T. W. S. Ardjasa, Suwarno. 1992. Evaluasi Potensi Hasil Varietas dan Galur Harapan pada Lahan Keracunan Fe. Dalam Prosiding Lokakarya Penelitian Komoditas Khusus. 1992. Vol. 3. Padi. AARP dan Badan Litbang Pertanian.
- Sarwani. M. 1992. Penampilan Delapan Varietas/galur Padi pada Berbagai Takaran kalium yang Ditanam pada Tanah Keracunan Fe. Dalam Prosiding Lokakarya Penelitian Komoditas Khusus. 1992. Vol. 3. Padi. AARP dan Badan Litbang Pertanian.
- Sudiaty. T., I. Hanarida, S. Gayatri, Sri Astuti, Minantyorini. 1997. Ketersediaan dan Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Tanaman Pangan. Dalam Pemuliaan Meningkatkan Daya Saing Komoditas Pertanian Indonesia. Prosiding Simposium Nasional dan Kongres III Peripi, Bandung, 24-25 Sept. 1997.
- Suhartini. T., A. A. Dradjat, Warsono, W. S. Ardjasa. 2000. Peranan Varietas Padi Unggul untuk Meningkatkan Produksi pada Lahan Marginal Keracunan Fe. Dalam Seminar Nasional "Pemanfaatan Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Ekoregional Sumatera-Jawa. Bandar Lampung. 22-23 Maret 2000.
- Subandi, Zubachurodin, Wafiah, E. O. Mamuat. 1998. Teknologi untuk Peningkatan Hasil Padi pada lahan Sawah Keracunan Fe di Sulawesi Tenggara. Dalam Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Balitra Banjarbaru.