

- Fischer, R.A. , and R. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars.I. Grain yield responses. *Austral. J.Agr.Res.*29:897-917.
- Hakim, L. 1991. Hasil galur kacang hijau terhadap cara tanam monokultur dan tumpangsari pada lahan kering tegalan. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balitan Bogor. pp.531-538.
- Hendroatmodjo, K.H. 1995. Analisis Stabilitas Beberapa Karakter Kuantitatif dan Ciri Kegenetikaan Genotipee Kacang Hijau dalam Tumpangsari dengan Jagung. Disertasi S3 Universitas Padjadjaran, Bandung. (Tidak dipublikasikan). 211p
- Kasno, A., N. Nugrahaeni, J. Purnomo, Trustinah, R. Suhendi, dan M. Anwari. 1997. Parameter seleksi galur unggul kacang tanah dan kacang hijau pada cara tanam tunggal dan tumpangsari dengan jagung. Edisi Khusus Balitkabi. 9:237-252.
- Katayama, K., L.U. de la Cruz, S. Sakurai, and K. Osumi. 1998. Effect of shelter trees on growth and yield of pechai (*Brassica chinensis* L.), mungbean (*Vigna radiate* L.) and maize (*Zea mays* L.). *JARQ.* 32(2):139-144.
- Mejaya, I.M.J., A. Kasno, dan M.M. Adie. 1989. Evaluasi hasil dan adaptasi genotipe kacang hijau di lingkungan monokultur dan tumpangsari dengan jagung. Penelitian Palawija. 4(2):135-141.
- McIntosh, M.S. 1983. Analysis of Combined Experiments. *Agron. J.* 75:153-155.
- Poehlman, J.M. 1991. The Mungbean. Oxford & IBH Publishing Co. New Delhi. India. 375p
- Rosielle, A.A., and J. Hamblin. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crops Sci.* 21:943-946.
- Sangkara, U.R. 1988. Mungbean as a component of annual mixed cropping system. pp.406-411. In. S. Shanmugasundaram (ed.). Mungbean. Proc. Of the Second International Symposium. Bangkok, Thailand. 16-60 November 1987. AVRDC. Shanhua, Tainan.
- Weaver, J.E., and F.E. Clements. 1986. Plant Ecology. 2nd Edition. Tata McGraw-Hill Publishing Company, Ltd. New Delhi.
- Woodward, F.I. and J.E. Sheely. 1983. Principles and Measurements in Environmental Biology. Butterworth & Co (Publishers) Ltd. 263p.

**SELEKSI BEBERAPA KOMBINASI PERSILANGAN PADI
UNTUK KETAHANAN TERHADAP KERACUNAN ALUMINIUM¹**

**SELECTION OF SOME F₁ RICE COMBINATIONS
FOR ALUMINIUM TOXICITY RESISTANCE**

Bambang Sutaryo², Aziz Purwantoro³, Nasrullah³

ABSTRACT

The study aimed to select some F₁ rice hybrids for Al toxicity resistance was conducted in Al toxicity soil, Jasinga, Bogor, West Java, on the dry-season of 2003. The experiment consisted of 30 F₁ hybrids (Indica x Javanica) and 4 check varieties such as IR64 (susceptible), Hawara Bunar (resistant), Kapuas (resistant), and Batanghari (resistant) to Al toxicity soil, was designed using Augmented Design. Data indicated that, 3 F₁ rice hybrids namely IR68888A/Kapuas, IR58025A/Mendawak, and IR68885A/Kapuas yielded around 1 t/ha over the best check variety (Batanghari, 5.13 t/ha). Yield of these 3 F₁ rice hybrids mentioned above was 6.25; 6.18; and 6.13 t/ha, respectively. All of those 3 F₁ rice hybrids also showed moderate resistance to Al toxicity soil. Meanwhile, Batanghari was resistant. Filled grain per panicle directly affected yield, and contributed indirectly to the correlation between yield and each yield components.

Key words: Al toxicity, F₁ rice hybrids, resistance.

INTISARI

Penelitian untuk memilih beberapa padi hibrida F₁ yang tahan terhadap keracunan Al dilakukan di tanah keracunan Al, Jasinga, Bogor, Jawa Barat pada musim kemarau (MK) 2003. Percobaan yang terdiri atas 30 F₁ (*Indica x Javanica*) dan 4 varietas cek yaitu IR64 (rentan), Hawara Bunar (tahan), Kapuas (tahan), dan Batanghari (tahan) terhadap keracunan Al, dirancang sesuai dengan rancangan *Augmented*. Data menunjukkan, bahwa 3 padi hibrida F₁ yaitu IR68888A/Kapuas, IR58025A/Mendawak, dan IR68885A/Kapuas, menghasilkan gabah sekitar 1 t/ha di atas varietas cek terbaik (Batanghari, 5,13 t/ha). Ketiga padi hibrida F₁ tersebut menunjukkan reaksi agak tahan terhadap keracunan Al, sedangkan Batanghari memberikan reaksi tahan. Jumlah gabah isi per malai berpengaruh secara langsung terhadap hasil gabah, dan berkontribusi secara tidak langsung terhadap hubungan antara hasil gabah dengan tiap komponen hasilnya.

Kata kunci: Keracunan Al, ketahanan, padi hibrida F₁.

¹ Bagian dari disertasi

² Balai Penelitian Tanaman Padi, Subang

³ Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

PENDAHULUAN

Lahan pasang surut merupakan salah satu tipologi lahan yang pada beberapa tahun terakhir ini sering menjadi perhatian para peneliti untuk pengembangan pertanian di masa mendatang. Umumnya lahan di luar Jawa didominasi oleh tanah masam. Lima jenis tanah bereaksi masam di Indonesia adalah Aluvial, Latosol, Organosol, Podsol dan Podsolik (Arief, 1990).

Pembukaan areal pertanian khususnya tanaman pangan di lahan kering ditujukan pada jenis tanah Podsolik Merah Kuning yang menempati 31,7 juta hektar (23,5%) dari luas tanah masam (Leiwakabessy, 1988). Pengembangan tanaman padi ke lahan tersebut dihadapkan pada kendala fisiko-kimia seperti kemasaman tanah (pH 3,5-5,5), kahat hara makro dan mikro, kandungan bahan organik rendah, tingkat kejenuhan Al tinggi, dan sangat peka terhadap erosi (Roesmarkam *et al.*, 1992; Sanchez, 1992). Oleh sebab itu pengembangan areal pertanian khususnya tanaman pangan hanya diarahkan pada lahan dengan tingkat kemiringan kurang dari 15%.

Dari hasil-hasil penelitian padi di lahan kering masam, umumnya pada pH kurang dari 5,5 ketersediaan unsur kalsium (Ca) dan fosfor (P) rendah dan akan muncul masalah keracunan Al. Pada pH 3,5-4,5 sumber utama kemasaman adalah Al_{dd} (Al^{3+} yang dapat ditukar). Sumber kemasaman terdiri dari Al_{dd} , ion hidroksida dan H_{dd} (Widjaja-Adhi, 1985). Al terutama ditemukan dalam bentuk oktahedral hexahidrat ($Al(H_2O)_6^{3+}$) yang secara konvensional dikenal sebagai ion Al^{3+} dan sangat berbahaya bagi pertumbuhan akar dan tanaman.

Padi termasuk tanaman yang rentan terhadap keracunan Al. Tingginya kandungan Al berpengaruh buruk terutama terhadap sistem perakaran yang meliputi pertumbuhan akar terhambat, pendek, tebal, percabangan tidak normal, tudung akar rusak dan berwarna coklat atau merah (Ismunadji dan Partohardjono, 1985). Pada tanaman sorghum, pertumbuhan tanaman terhambat, tanaman pendek, ukuran daun lebih kecil dan berwarna hijau gelap dengan pinggiran daun keunguan atau menjadi kering (Hadiatmi, 2002).

Batas kritis kejenuhan Al di tanah masam Oksisol dan Ultisol bervariasi antar spesies yaitu 70% untuk padi, 55% untuk kacang uci, 29% untuk jagung, 28% untuk kacang tanah, 15% untuk kedelai dan 5% untuk kacang hijau (Arief, 1990). Selain itu juga dilaporkan bahwa konsentrasi Al 3 ppm dalam larutan tanah, dapat merusak varietas padi yang rentan terhadap keracunan Al. Sedangkan pada konsentrasi 10 ppm, semua varietas baik yang rentan maupun yang tahan mengalami kerusakan (IRRI, 1979). Pada gandum konsentrasi Al 50 ppm telah menghambat pertumbuhan akar (Rincon dan Gonzales, 1992), pada kedelai konsentrasi Al pada 8 ppm telah menghambat pertumbuhan akar kultivar rentan (Sapra *et al.*, 1982).

Dalam rangka pembentukan varietas unggul yang tahan terhadap keracunan Al, perlu dilakukan persilangan dari berbagai tetua yang memiliki sifat tahan terhadap keracunan Al, dan untuk mengetahui tingkat ketahanannya terhadap keracunan Al, tanaman ditanam di tanah masam.

Varietas unggul merupakan salah satu komponen teknologi budidaya padi yang mempunyai peranan penting, karena mudah disebar luaskan, relatif murah, dan ramah

lingkungan. Beberapa percobaan menunjukkan bahwa hasil varietas unggul padi di lahan pasang surut sulfat masam bervariasi antara 3,0-5,1 t/ha (Sulaiman *et al.*, 1998). Potensi hasil 5 varietas lokal yang populer di lahan pasang surut Kalimantan Selatan dapat ditingkatkan dengan cara perbaikan genetik daripada dengan memanipulasi kondisi lingkungan tumbuhnya (Khairullah *et al.*, 1997).

Penggunaan teknologi padi hibrida F_1 yang memanfaatkan fenomena gejala heterosis, merupakan salah satu upaya yang prospektif untuk memperbaiki genetik tanaman dalam upaya peningkatan potensi hasil. Keragaan tanaman F_1 tergantung pada tetua yang akan memberikan hibrida heterotik. Keragaman genetik yang ditentukan oleh asal geografis merupakan satu di antara beberapa metode untuk pendugaan heterosis.

Seleksi penampilan padi hibrida F_1 dibandingkan dengan varietas cek yang rentan dan varietas cek yang tahan terhadap keracunan Al belum pernah diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk memilih beberapa padi hibrida F_1 yang lebih unggul dibanding varietas cek di Jasinga, Bogor yang pada musim kemarau mengalami keracunan Al.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Jasinga, Bogor, Jawa Barat, (± 300 m di atas permukaan laut), pada musim kemarau (MK)2003, dari bulan Mei 2003 sampai Agustus 2003. Bahan penelitian yang digunakan adalah 30 padi hibrida F_1 hasil persilangan antara 6 galur *A CMS* (*Cytoplasmic genetic Male Sterile, tipe Indica*) sebagai tetua betina dengan 5 tetua jantan padi rawa (*tipe Javanica*). Empat varietas inbrida yaitu IR64 (rentan keracunan Al), Hawara Bunar, Kapuas dan Batanghari yang masing-masing tahan keracunan Al (Badan Litbang Pertanian, 2002) digunakan sebagai varietas cek.

Tiap padi hibrida F_1 dan varietas cek ditanam pada plot berukuran 1×5 m² atau 125 rumpun per nomor. Bibit berumur 21 hari ditanam dengan jarak tanam 20×20 cm, sebanyak 1 bibit per rumpun. Percobaan ini dirancang menggunakan rancangan *Augmented* (Virmani *et al.*, 1997). Sebelum dilakukan penanaman, tanah yang akan digunakan untuk penelitian dianalisis terlebih dahulu. Hasil analisis tanah di lokasi percobaan dapat dilihat pada tabel 1.

Percobaan dipupuk dengan 100 kg Urea, 100 kg TSP, dan 100 KCl/ha yang diberikan pada saat tanam (0 minggu setelah tanam = 0 MST). Pada saat tanaman berumur 3 dan 5 MST, pupuk diberikan masing-masing dengan dosis 100 kg Urea/ha. Obat-obatan seperti Furadan 3G dan Baycarb juga diberikan untuk mencegah timbulnya hama dan penyakit.

Pengamatan dilakukan terhadap hasil gabah, jumlah gabah isi per malai, jumlah malai per rumpun, bobot 1000 butir, panjang malai, dan sifat perakaran.

Untuk menentukan sifat komponen hasil mana yang mempunyai pengaruh langsung pada hasil gabah dibuat analisis lintas (*path analysis*) seperti yang dikembangkan oleh Dewey dan Lu *cit.* Soemartono (1985).

Cara penilaian ketahanan terhadap keracunan Al berdasarkan sistem penilaian baku oleh IRRI (1996), dengan skor skala 1 - 9 seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil analisis tanah sebelum penelitian dilakukan, di tanah keracunan Al, Jasinga, MK2003.

Sifat	Jasinga	Harkat
Tekstur		
Pasir (%)	14,10	-
Debu (%)	25,03	-
Liat (%)	60,87	Tekstur Liat
pH (H ₂ O)	4,15	Sangat Masam
pH (KCl)	3,44	Sangat Rendah
C(%)	2,30	Sangat Rendah
N (%)	0,08	Sangat Rendah
C/N	23,23	-
P (me/100 g)	0,61	-
K (me/100 g)	1,07	Sedang
Ca (me/100 g)	3,66	Rendah
Na (me/100 g)	0,54	Sedang
Mg (me/100 g)	3,59	Tinggi
KTK (me/10 g)	34,68	Tinggi
Kejenuhan Basa (%)	25,52	< 35%
Al dd (me/100 g)	3,46	Tinggi
H dd (me/100 g)	0,79	-
Kejenuhan Al (%)	-	-

Tabel 2. Skala, gejala dan kriteria ketahanan terhadap keracunan Al, berdasarkan standar evaluasi sistem IRRI, 1996.

Skala keparahan	Gejala	Kriteria ketahanan
1 (0-19%)	Pertumbuhan dan anakan normal	Tahan
3 (20-39%)	Pertumbuhan dan anakan normal, tetapi terdapat bintik-bintik warna putih atau kuning pada bagian ujung daun yang lebih tua	Agak tahan
5 (40-59%)	Pertumbuhan dan anakan terhambat	Agak rentan
7 (60-79%)	Pertumbuhan dan anakan terhenti	Rentan
9 (80-100%)	Semua tanaman mati atau mengering	Sangat rentan

Keterangan : angka di dalam kurung adalah tingkat keparahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah sebelum percobaan menunjukkan: tanah bereaksi sangat masam ($\text{pH} < 4,5$), bertekstur liat (60,87%), kandungan unsur hara P rendah (0,61 me/100 g), K rendah (1,07 me/100 g), Ca sedang (3,66 me/100 g), kejenuhan basa kurang dari 35 persen (25,52%), dan kandungan Al tinggi (Al_{dd} 3,46%) (tabel 1).

Pada tabel 3 dapat diketahui, bahwa dari 30 padi hibrida F_1 yang diuji, bila dibandingkan dengan rata-rata varietas cek (3,47 t/ha), terdapat 6 padi hibrida F_1 yang memberikan hasil lebih tinggi, yaitu IR58025A/Kapuas, IR68885A/Kapuas, IR68888A/Kapuas, IR58025A/Batanghari, IR58025A/Mendawak, dan IR58025A/Inderagiri. Enam padi hibrida F_1 tersebut menghasilkan gabah antara 4,13 t/ha untuk IR58025A/Inderagiri sampai 6,25 t/ha untuk IR68888A/Kapuas. Sementara rata-rata 4 varietas cek adalah 3,47 t/ha. Keunggulan hasil gabah terhadap rata-rata 4 varietas cek bervariasi antara 0,66 t/ha untuk IR58025A/Inderagiri sampai 2,78 t/ha.

Tabel 3. Hasil gabah 30 padi hibrida F_1 dibandingkan dengan rata-rata 4 varietas cek, Jasinga, MK2003.

No	Padi hibrida F_1	Hasil gabah (t/ha)	No.	Padi hibrida F_1	Hasil gabah (t/ha)
1.	IR58025A/Kapuas	5,13 ^{*)}	18.	IR68897A/Mendawak	1,05 ^{*)}
2.	IR62829A/Kapuas	2,95 ^{*)}	19.	IR58025A/Lambur	3,55 ^{m)}
3.	IR68885A/Kapuas	6,13 ^{*)}	20.	IR62829A/Lambur	1,48 ^{*)}
4.	IR68886A/Kapuas	1,38 ^{*)}	21.	IR68885A/Lambur	0,58 ^{*)}
5.	IR68888A/Kapuas	6,25 ^{*)}	22.	IR68886A/Lambur	0,10 ^{*)}
6.	IR68897A/Kapuas	2,53 ^{*)}	23.	IR68888A/Lambur	0,25 ^{*)}
7.	IR58025A/Batanghari	5,30 ^{*)}	24.	IR68897A/Lambur	0,60 ^{*)}
8.	IR62829A/Batanghari	1,45 ^{*)}	25.	IR58025A/Inderagiri	4,13 ^{*)}
9.	IR68885A/Batanghari	0,70 ^{*)}	26.	IR62829A/Inderagiri	1,33 ^{*)}
10.	IR68886A/Batanghari	0,30 ^{*)}	27.	IR68885A/Inderagiri	0,55 ^{*)}
11.	IR68888A/Batanghari	1,08 ^{*)}	28.	IR68886A/Inderagiri	0,10 ^{*)}
12.	IR68897A/Batanghari	2,00 ^{*)}	29.	IR68888A/Inderagiri	1,25 ^{*)}
13.	IR58025A/Mendawak	6,18 ^{*)}	30.	IR68897A/Inderagiri	0,10 ^{*)}
14.	IR62829A/Mendawak	1,33 ^{*)}	31.	IR64	2,15
15.	IR68885A/Mendawak	0,40 ^{*)}	32.	Hawara Bunar	3,33
16.	IR68886A/Mendawak	0,15 ^{*)}	33.	Kapuas	3,25
17.	IR68888A/Mendawak	0,53 ^{*)}	34.	Batanghari	5,13

Keterangan : ^{*)} = perbedaan hasil nyata, ^{m)} = perbedaan hasil tidak nyata. Rata-rata 4 varietas cek 3,47 t/ha. Perbedaan hasil gabah antara hibrida dengan rata-rata empat varietas cek berdasarkan uji *Augmented Design* adalah sebesar 0,3570.

Apabila dibandingkan dengan varietas cek terbaik (Batanghari) yang menghasilkan gabah sebesar 5,13 t/ha, dari 6 padi hibrida F_1 tersebut ditemukan 3 padi hibrida F_1 yang memberikan hasil lebih unggul yaitu IR68888A/Kapuas, IR58025A/Mendawak, dan

IR68885A/Kapuas, masing-masing menghasilkan gabah sebesar 6,25; 6,18; dan 6,13 t/ha. Keunggulan hasil gabah dari ketiga padi hibrida F₁ tersebut berturut-turut adalah sebesar 1.12; 1.05; dan 1.00 t/ha.

Apabila dilihat tetua jantan yang digunakan, 2 dari 3 padi hibrida F₁ terbaik tersebut tetua jantannya adalah Kapuas. Azzahra *et al.* (1997) melaporkan bahwa varietas Kapuas adalah varietas unggul pasang surut yang berdaya hasil tinggi yang pada pertanaman musim kemarau 1997, dapat memberikan hasil gabah sebanyak 3,75 t/ha. Seberapa besar keunggulan hasil gabah padi hibrida F₁ yang diuji bila dibandingkan dengan varietas cek terbaik dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Keunggulan hasil gabah padi hibrida F₁ terhadap varietas cek terbaik (Batanghari), di tanah keracunan Al, Jasinga, MK2003.

No	Padi hibrida F ₁	Keunggulan (%)	No	Padi hibrida F ₁	Keunggulan (%)
1.	IR58025A/Kapuas	0	16.	IR68886A/Mendawak	-97,07
2.	IR62829A/Kapuas	-42,49	17.	IR68888A/Mendawak	-89,67
3.	IR68885A/Kapuas	19,49	18.	IR68897A/Mendawak	-79,53
4.	IR68886A/Kapuas	-73,09	19.	IR58025A/Lambur	-30,79
5.	IR68888A/Kapuas	21,83	20.	IR62829A/Lambur	-71,15
6.	IR68897A/Kapuas	-50,68	21.	IR68885A/Lambur	-88,69
7.	IR58025A/Batanghari	3,31	22.	IR68886A/Lambur	-98,05
8.	IR62829A/Batanghari	-71,73	23.	IR68888A/Lambur	-95,13
9.	IR68885A/Batanghari	-86,35	24.	IR68897A/Lambur	-88,30
10.	IR68886A/Batanghari	-94,15	25.	IR58025A/Inderagiri	-19,49
11.	IR68888A/Batanghari	-78,95	26.	IR62829A/Inderagiri	-74,07
12.	IR68897A/Batanghari	-61,01	27.	IR68885A/Inderagiri	-89,28
13.	IR58025A/Mendawak	20,46	28.	IR68886A/Inderagiri	-98,05
14.	IR62829A/Mendawak	-74,07	29.	IR68888A/Inderagiri	-75,63
15.	IR68885A/Mendawak	-92,20	30.	IR68897A/Inderagiri	-98,05

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa keunggulan hasil gabah padi hibrida F₁ terendah ditemukan pada IR68886A/Lambur, IR68886A/Inderagiri dan IR68897A/Inderagiri sebanyak -98,05% dan tertinggi diraih oleh IR68888A/Kapuas sebanyak 21,83%. Enam padi hibrida F₁ yang unggul terhadap rata-rata 4 varietas cek, memberikan keunggulan hasil gabah sebanyak 0; 19,49; 21,83; 3,31; 20,46; dan 19,49%, masing-masing untuk IR58025A/Kapuas, IR68885A/Kapuas, IR68888A/Kapuas, IR58025A/Batanghari, IR58025A/Mendawak, dan IR58025A/Inderagiri.

Seperti dilaporkan oleh Virmani (2001), bahwa padi hibrida F₁ dikategorikan sebagai hibrida unggul yaitu apabila mampu menghasilkan gabah secara signifikan minimal 1 ton atau 15-20% lebih tinggi di atas varietas pembanding terbaik. Dengan demikian dari 6 padi hibrida F₁ unggul tersebut dapat dipilih 3 padi hibrida F₁ terbaik yaitu IR68888A/Kapuas, IR58025A/Mendawak, dan IR68885A/Kapuas.

Hasil gabah padi hibrida F_1 yang lebih rendah dari varietas cek, mungkin disebabkan oleh tidak adanya kerjasama antara gen dominan yang dimiliki tetua jantan dengan tetua betinanya. Sedangkan Wellington *cit.* Panjaitan (1990) melaporkan bahwa kekurangan unsur heterosigot pada hasil persilangan mengakibatkan nilai F_1 lebih kecil daripada tetuanya.

Pada tabel 5 juga dapat dilihat ketahanan 30 padi hibrida F_1 terhadap keracunan Al yang sangat bervariasi. Dua puluh satu padi hibrida F_1 menunjukkan sifat agak tahan, 6 padi hibrida F_1 bersifat agak rentan, dan 3 padi hibrida F_1 memberikan reaksi rentan. Batang Hari yang merupakan varietas cek terbaik memperlihatkan sifat tahan terhadap keracunan Al (skor 1). Sementara varietas cek lainnya yaitu IR64, Hawara Bunar dan Kapuas berturut-turut memiliki sifat rentan, agak tahan dan agak tahan, dengan skor masing-masing sebesar 6; 3; dan 3. Variasi sifat ketahanan 30 padi hibrida F_1 terhadap keracunan Al pada penelitian ini, diduga karena tetua jantan yang memiliki gen-gen dominan tahan terhadap keracunan Al tidak bekerja bersama-sama.

Dari 6 padi hibrida F_1 yang unggul terhadap rata-rata 4 varietas cek seperti tersebut di atas, hanya IR58025A/Batanghari yang memberikan sifat agak rentan terhadap keracunan Al, 5 padi hibrida F_1 lainnya menunjukkan sifat agak tahan seperti IR58025A/Kapuas, IR68885A/Kapuas, IR68888A/Kapuas, IR58025A/Mendawak, dan IR58025A/Inderagiri. Koesrini (2001) melaporkan, bahwa dari 28 genotipe kedelai yang diuji tingkat ketahanannya terhadap cekaman Al diperoleh genotipe-genotipe yang menunjukkan variasi dari sifat rentan sampai tahan.

Tabel 5. Skor ketahanan padi hibrida F_1 dan varietas cek terhadap keracunan Al, Jasinga, MK2003.

No	Padi hibrida F_1	Skor	No	Padi hibrida F_1	Skor
1.	IR58025A/Kapuas	4 (AT)	18.	IR68897A/Mendawak	3 (AT)
2.	IR62829A/Kapuas	3 (AT)	19.	IR58025A/Lambur	4 (AT)
3.	IR68885A/Kapuas	3 (AT)	20.	IR62829A/Lambur	4 (AT)
4.	IR68886A/Kapuas	6 (R)	21.	IR68885A/Lambur	5 (AR)
5.	IR68888A/Kapuas	3 (AT)	22.	IR68886A/Lambur	3 (AT)
6.	IR68897A/Kapuas	5 (AR)	23.	IR68888A/Lambur	4 (AT)
7.	IR58025A/Batanghari	5 (AR)	24.	IR68897A/Lambur	5 (AR)
8.	IR62829A/Batanghari	3 (AT)	25.	IR58025A/Inderagiri	4 (AT)
9.	IR68885A/Batanghari	4 (AT)	26.	IR62829A/Inderagiri	3 (AT)
10.	IR68886A/Batanghari	3 (AT)	27.	IR68885A/Inderagiri	3 (AT)
11.	IR68888A/Batanghari	4 (AT)	28.	IR68886A/Inderagiri	6 (R)
12.	IR68897A/Batanghari	5 (AR)	29.	IR68888A/Inderagiri	5 (AR)
13.	IR58025A/Mendawak	3 (AT)	30.	IR68897A/Inderagiri	3 (AT)
14.	IR62829A/Mendawak	4 (AT)	31.	IR64	6 (R)
15.	IR68885A/Mendawak	4 (AT)	32.	Hawara Bunar	3 (AT)
16.	IR68886A/Mendawak	6 (R)	33.	Kapuas	3 (AT)
17.	IR68888A/Mendawak	4 (AT)	34.	Batanghari	1 (T)

Keterangan : T, AT, AR dan R berturut-turut adalah Tahan, Agak Tahan, Agak Rentan dan Rentan

Dari uraian tersebut diperoleh gambaran, bahwa kemungkinan pengembangan padi hibrida F₁ untuk daerah keracunan Al akan memberikan peluang yang cukup besar.

Tabel 6. Nilai koefisien korelasi antar sifat agronomi dan hasil gabah 30 padi hibrida F₁, *Indica x Javanica* rawa, di tanah keracunan Al, Jasinga, MK2003.

Sifat-sifat	Jumlah gabah isi	Jumlah malai	Berat 1000 butir	Panjang malai	Panjang akar	Hasil gabah
Jumlah gabah isi	1	-0,4346 *	0,6837 **	0,5446 **	0,5140 **	0,9582 **
Jumlah malai		1	-0,3809 *	-0,4278 *	-0,2499	-0,4623**
Berat 1000 butir			1	0,3457 *	0,4059 *	0,7115 **
Panjang malai				1	-0,0002	0,6140 **
Panjang akar					1	0,4685 **
Hasil gabah						1

Keterangan: * dan ** masing-masing nyata pada tingkat signifikansi 5 dan 1%

Dari tabel 6 dapat dilihat bahwa korelasi positif sangat nyata terdapat antara jumlah gabah isi dengan jumlah malai, bobot 1000 butir, panjang malai, panjang akar dan hasil gabah.

Jumlah malai berkorelasi positif sangat nyata dengan bobot 1000 butir, panjang malai, panjang akar dan hasil gabah. Hal tersebut menunjukkan bahwa perubahan jumlah malai akan menentukan bobot 1000 butir, panjang malai, panjang akar dan hasil gabah. Perubahan jumlah malai akan mempengaruhi hasil gabah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa makin banyak jumlah malai akan selalu diikuti dengan peningkatan bobot 1000 butir, panjang akar, dan hasil gabah.

Hubungan antara bobot 1000 butir dengan panjang malai, panjang akar dan hasil gabah positif dan sangat nyata. Panjang malai berkorelasi positif dan sangat nyata dengan panjang akar dan hasil gabah. Panjang akar berkorelasi positif dan sangat nyata dengan hasil gabah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa bobot 1000 butir, panjang malai dan panjang akar akan berpengaruh terhadap hasil gabah.

Dari tabel 7 dan Gambar 1 dapat dilihat, bahwa hubungan antara hasil gabah dengan jumlah gabah isi memberikan koefisien lintas besar ($P_{16} = 0,7982 **$) dan nilai korelasi besar ($r_{16} = 0,9582 **$). Hubungan ini merupakan hubungan yang sebenarnya antara hasil gabah dengan jumlah gabah isi. Keadaan tersebut sesuai dengan laporan Chang *et al* (1971; 1973) yang menyatakan bahwa jumlah gabah isi merupakan penentu hasil gabah.

Hubungan antara hasil gabah dengan jumlah malai memberikan koefisien lintas sangat kecil dan negatif ($P_{26} = -0,0129$) dan koefisien korelasinya cukup tinggi dan

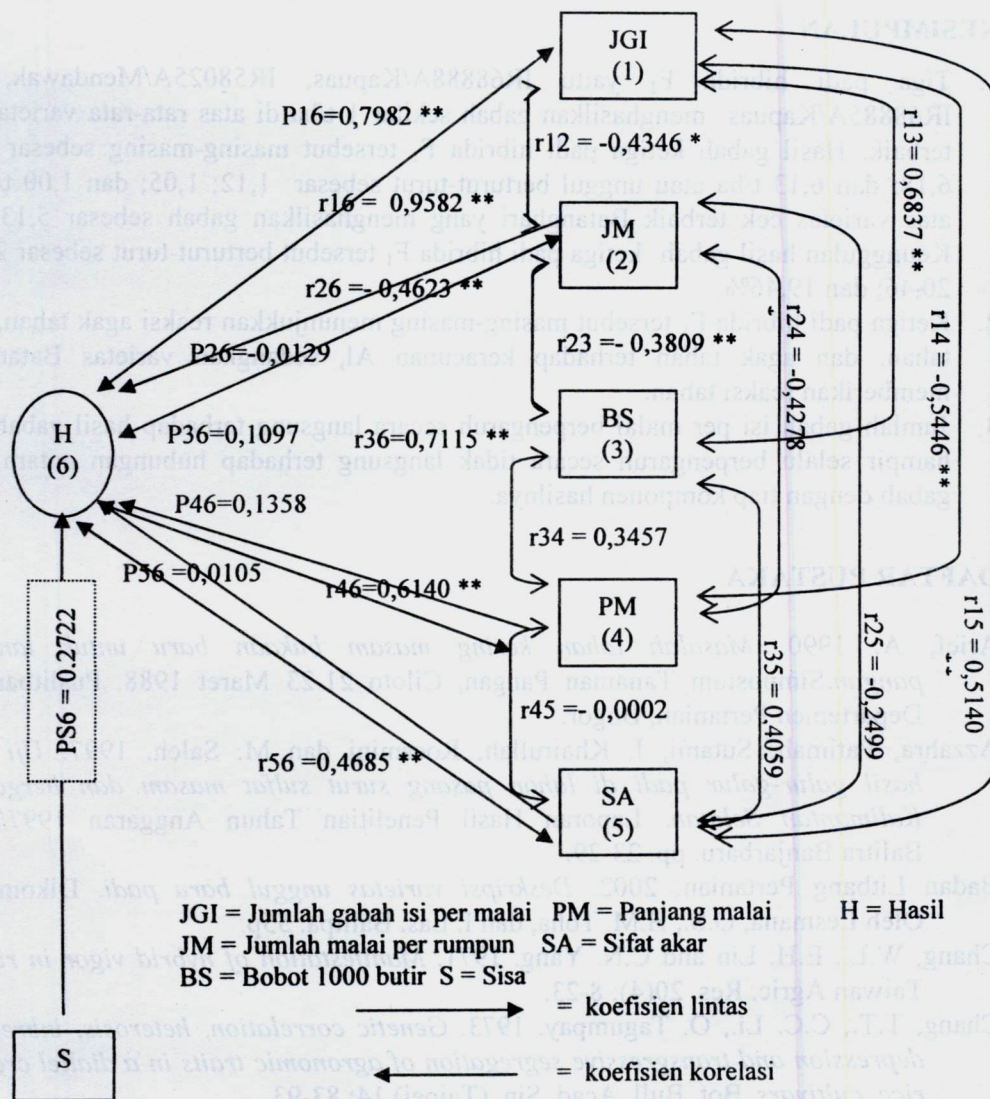
negatif ($r_{26} = -0,4623 **$). Hubungan antara 2 sifat tersebut dipengaruhi oleh pengaruh tidak langsung melalui jumlah gabah isi ($P_{16} r_{12} = -0,3469 *$) yang mendukung hubungan hasil gabah dengan jumlah malai. Khairullah *et al.* (2001) melaporkan bahwa makin banyak jumlah gabah isi makin besar pula hasil gabahnya tetapi jumlah malainya berkurang.

Keadaan serupa terdapat pada hubungan antara hasil gabah dengan bobot 1000 butir yang memberikan koefisien lintas kecil ($P_{36} = 0,1097$) dan nilai korelasi cukup tinggi ($r_{36} = 0,7115 **$). Hubungan antara 2 sifat tersebut dipengaruhi oleh pengaruh tidak langsung melalui jumlah gabah isi ($P_{16} r_{13} = 0,5457 **$). Hubungan antara hasil gabah dengan panjang malai juga memberikan koefisien lintas kecil ($P_{46} = 0,1358$) dan nilai korelasi cukup tinggi ($r_{46} = 0,61490 **$). Pada hubungan antara 2 sifat tersebut dipengaruhi oleh pengaruh tidak langsung jumlah gabah isi ($P_{16} r_{14} = 0,4347 **$). Hubungan antara hasil gabah dengan panjang akar menunjukkan koefisien lintas kecil ($P_{56} = 0,105 *$) dan nilai korelasi cukup tinggi ($r_{56} = 0,4685 **$). Hubungan antara 2 sifat tersebut melalui pengaruh tidak langsung jumlah gabah isi ($P_{16} r_{15} = 0,4103 **$). Koesrini (2001) melaporkan bahwa indeks panjang akar merupakan parameter terbaik untuk penduga ketahanan terhadap keracunan Al.

Tabel 7. Pengaruh langsung (diagonal), pengaruh tidak langsung (di luar diagonal), dan koefisien korelasi antar sifat agronomi dengan hasil gabah (kolom paling kanan) 30 padi hibrida F₁ *Indica x Javanica* rawa, di tanah keracunan Al, Jasinga, MK2003.

Sifat-sifat	Jumlah gabah isi	Jumlah malai	Berat 1000 butir	Panjang malai	Panjang akar	Hasil gabah
Jumlah gabah isi	0,7982 **	0,0056	0,0750	0,0740	0,0054	0,9582 **
Jumlah malai	-0,3469 *	-0,0129	-0,0418	-0,0581	-0,0026	-0,4623 **
Berat 1000 butir	0,5457**	0,0049	0,1097	0,0470	0,0043	0,7115 **
Panjang malai	0,4347 *	0,0055	0,0379	0,1358	-0,0000	0,6140 **
Panjang akar	0,4103 *	0,0032	0,0445	-0,0001	0,0105	0,4685 **

Keterangan: * dan ** masing-masing nyata pada tingkat signifikansi 5 dan 1%



Gambar 1. Diagram lintas beberapa karakter dengan hasil gabah 30 padi hibrida F_1 persilangan *Indica x Javanica* padi rawa, di tanah keracunan Aluminium (Jasinga, MK 2003)

KESIMPULAN

1. Tiga padi hibrida F_1 yaitu IR68888A/Kapuas, IR58025A/Mendawak, dan IR68885A/Kapuas menghasilkan gabah sekitar 1 t/ha di atas rata-rata varietas cek terbaik. Hasil gabah ketiga padi hibrida F_1 tersebut masing-masing sebesar 6,25; 6,18; dan 6,13 t/ha atau unggul berturut-turut sebesar 1,12; 1,05; dan 1,00 t/ha di atas varietas cek terbaik Batanghari yang menghasilkan gabah sebesar 5,13 t/ha. Keunggulan hasil gabah ketiga padi hibrida F_1 tersebut berturut-turut sebesar 21,83; 20,46; dan 19,46%.
2. Ketiga padi hibrida F_1 tersebut masing-masing menunjukkan reaksi agak tahan, agak tahan, dan agak tahan terhadap keracunan Al, sedangkan varietas Batanghari memberikan reaksi tahan.
3. Jumlah gabah isi per malai berpengaruh secara langsung terhadap hasil gabah, dan hampir selalu berpengaruh secara tidak langsung terhadap hubungan antara hasil gabah dengan tiap komponen hasilnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A. 1990. *Masalah lahan kering masam bukaan baru untuk tanaman pangan*. Simposium Tanaman Pangan, Ciloto 21-23 Maret 1988. Puslitbangtan. Departemen Pertanian, Bogor.
- Azzahra, Fatimah, Sutami, I. Khairullah, Roesmini dan M. Saleh. 1997. *Uji daya hasil galur-galur padi di lahan pasang surut sulfat masam dan bergambut Kalimantan Selatan*. Laporan Hasil Penelitian Tahun Anggaran 1997/1998. Balitra Banjarbaru. pp. 23-29.
- Badan Litbang Pertanian. 2002. *Deskripsi varietas unggul baru padi*. Dikompilasi Oleh Lesmana, O.S., H.M. Toha, dan I. Las. Balitpa. 55p.
- Chang, W.L., E.H. Lin and C.N. Yang. 1971. *Manifestation of hybrid vigor in rice*. J. Taiwan Agric. Res. 20(4): 8-23.
- Chang, T.T., C.C. Li., O. Tagumpay. 1973. *Genetic correlation, heterosis, inbreeding depression and transgressive segregation of agronomic traits in a diallel cross of rice cultivars*. Bot. Bull. Acad. Sin. (Taipei) 14: 83-93.
- Hadiatmi, 2002. *Evaluasi toleransi plasma nutfah sorghum terhadap lahan masam*. Prosiding Kongres IV dan Simposium Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia. Peripi Komda DIY dan Fak. Pertanian UGM, Yogyakarta. pp. 150-156.
- IRRI. 1979. *Annual report for 1979*. Los Banos, Philippines. 538.
- IRRI. 1996. *Standard Evaluation System for rice*. 4 th edition July 1996. INGER Genetic Resources Center IRRI. Philippines. 52 p.
- Ismunadji, M., dan S. Partohardjono. 1985. *Program hasil penelitian pengapuran tanah masam untuk peningkatan produksi tanaman pangan Baliitan*. Puslitbangtan. 31 pp.
- Khairullah, I., H.M. Imberan, dan S. Sulaiman. 1997. *Keragaan agromorfologi 5 varietas padi lokal yang populer di lahan pasang surut Kalimantan Selatan*. Prosiding

- Seminar Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menyongsong Era Globalisasi. Banjarmasin.
- Khairullah, I., S. Subowo, dan S. Sulaiman. 2001. *Daya hasil dan penampilan fenotipik galur-galur harapan padi lahan pasang surut di Kalimantan Selatan*. Prosiding Kongres IV dan Simposium Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia. "Peran Pemuliaan dalam Memakmurkan Bangsa. Peripi Komda DIY dan Fak Pert. UGM. pp. 169-174.
- Koesrini. 2001. *Studi metode skrining ketahanan terhadap aluminium pada kedelai*. Tesis S2. Program Pascasarjana UGM. 78 p.
- Leiwakabessy, F.M. 1988. *Kesuburan tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Panjaitan, I. 1990. *Heterosis dan daya gabung pada tanaman tomat*. Tesis Fakultas Pertanian UGM. 44 p.
- Rincon, M. and R.A. Gonzales. 1992. *Aluminum partitioning in intact roots of aluminum-tolerant and aluminum sensitive wheat cultivars*. Plant Physiol. 99: 1021-1028.
- Roesmarkam, S., Subandi, dan E. Muchlis. 1992. *Penyaringan material koleksi sorghum di tanah masam PMK*. Penelitian Pertanian. 11:366-370.
- Sapra, V.T., T. Mebrahtu and L.M. Mugwira. 1982. *Soybean germplasm and cultivar aluminum tolerance in nutrient solution and bladen clay loam soil*. Agron. J. 74: 687-690.
- Soemartono, 1985. *Penelitian ketahanan terhadap kekeringan pada pemuliaan padi lahan kering*. Disertasi UGM. 208 p.
- Sanchez, P.A. 1992. *Sifat dan pengelolaan tanah tropika*. ITB Bandung. 397 p.
- Sulaiman, S., I. Khairullah dan M. Imberan. 1998. *Hasil pemuliaan padi rawa*. Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut . Balitra. Banjarbaru, 21-22 Maret 1998.
- Virmani, S.S., B.C. Viraktamath, C.L. Casal, R.S. Toledo, M.T. Lopez, and J.O. Manalo. 1997. *Hybrid rice breeding manual*. IRRI. Philippines. 156 p.
- Virmani, S.S. 2001. *Opportunities and challenges of developing and using hybrid rice technology in the tropics*. Rice Res. For Food Security and Poverty Alleviation. Edited by S. Peng and B. Hardy. IRRI. p.151-166.
- Widjaja Adhi, I.P.G. 1985. *Pengapuran tanah masam untuk kedelai*. Dalam: S.Somaatmadja, M. Ismunadji, Sumarno, M.Syam, S.O. Manurung dan Yuswadi (eds). Kedelai. Puslitbangtan, Bogor.

**SELEKSI BEBERAPA VARIETAS PADI UNTUK
KUAT BATANG DAN KETAHANAN REBAH**

**SELECTION ON SEVERAL RICE VARIETIES FOR STRAW STRENGTH AND
LODGING RESISTANCE**

Mohamad Yamin S.¹ dan M.D. Moentono¹

ABSTRACT

One of problem faced in the development of rice varieties appropriate for direct seeding method is that the varieties should have high lodging resistance. In order to study the straw strength and other related straw characters that can be used as criteria of selection for lodging resistance, a field experiment has been done in Sukamandi research station during the dry season of 2002. A total of 23 varieties were direct seeded in a randomized block design with three replications. The row spacing was 25 cm, with a planting density of 60 seeds per meter length, so that a plot consisted of 12 rows with 5 meter length, level of NPK fertilizer were (150 kg N + 50 kg P₂O₅ + 50- kg K₂O/ha), in which whole P and K, were applied in 20 days after planting and N were applied three times, 50 + 50 + 50 in 20, 55 and 65 days after planting, respectively. Variety IR-64 was used as the check. The results showed that: eleven varieties gave lodging index of 1 (resistance to lodge) i.e. Cibodas, Way Seputih, Cipunegara, Citanduy, Cimandiri, Cilamaya Muncul, IR-36, IR-42, IR-48, IR-54 and IR-70. Modern varieties with plant height lower than 115 cm, also gave lodging index = 1 (resistance to lodging), i.e. Cilamaya Muncul, Way Seputih dan Cibodas. Therefore varieties tested with plant height lower than 90 cm gave lodging index = 1 (resistance to lodge), i.e. IR-36, IR-70 and Citanduy. Straw strength can be used as criterion of selection for high lodging resistance. Straw thickness and dry weigh of 5 cm straw section represented straw strength can be used as alternatives criteria of selection for high lodging resistance (with their respective coefficient $r = 0.517^$ and $r = 0.551^*$).*

Key words: Rice, selection, direct seeding, straw strength, lodging resistance.

¹ Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi, Subang