

ADAPTASI BEBERAPA JENIS SAYURAN DI LAHAN RAWA PASANG SURUT

**Koesrini, Eddy William dan Linda Indrayati
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa**

ABSTRAK

Pulau Jawa sebagai wilayah yang memiliki produktivitas tinggi untuk budidaya sayuran, telah mengalami tekanan lingkungan berupa penyusutan lahan subur akibat penggunaan untuk keperluan non pertanian. Oleh karena itu perlu dicari alternatif sumber pertumbuhan lahan baru di luar Pulau Jawa. Lahan rawa pasang surut memiliki potensi untuk budidaya sayuran. Dari uji adaptasi 7 jenis sayuran di lahan rawa pasang surut di Kalimantan Selatan menunjukkan bahwa terung dan kacang panjang tergolong jenis sayuran adaptif, tomat, cabai dan kubis tergolong cukup adaptif serta buncis dan mentimun tergolong kurang adaptif di lahan rawa pasang surut. Diantara varietas yang diuji menunjukkan bahwa terung varietas Mustang (29,6 t/ha), kacang panjang varietas Empe (14,9 t/ha), tomat varietas Permata (11,5 t/ha), cabai varietas Hot Chili (8,4 t/ha), kubis varietas KK Cross (9,7 t/ha), buncis varietas Lebat (4,9 t/ha) dan mentimun varietas Hercules (4,9 t/ha), selain memiliki hasil yang tinggi juga adaptif di lahan rawa pasang surut. Dengan pengelolaan lahan, hara dan tanaman yang tepat, dapat menjadikan lahan rawa pasang surut sebagai sumber pertumbuhan baru untuk budidaya beragam jenis sayuran.

Kata kunci: adaptasi, sayuran, lahan rawa pasang surut

PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk pada akhir tahun 2004 yang telah mencapai 210 juta orang dan semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi gizi seimbang, maka semakin meningkat pula permintaan terhadap pangan termasuk beragam jenis sayuran yang mengandung berbagai macam vitamin dan mineral. Pulau Jawa sebagai wilayah yang memiliki produktivitas tinggi untuk budidaya sayuran, telah mengalami tekanan lingkungan berupa penyusutan lahan subur akibat penggunaan untuk keperluan non pertanian. Oleh karena itu perlu dicari alternatif sumber pertumbuhan lahan baru di luar Pulau Jawa.

Lahan rawa pasang surut cukup memiliki potensi untuk pengembangan budidaya sayuran. Di lahan tersebut, sayuran biasanya ditanam pada lahan tipe B dan C. Pada lahan tipe B, pembuatan surjan dapat dilakukan di antara petakan sawah, sehingga beragam sayuran dapat ditanam pada bagian tersebut. Sedangkan di bagian bawah dapat dimanfaatkan untuk tanaman padi. Sedangkan di lahan tipe C,

penanaman sayuran dilakukan pada hamparan lahan tanpa atau dengan pembuatan surjan, tergantung kondisi lahan dan kebiasaan petani setempat.

Pada dasarnya beragam jenis sayuran dataran rendah, dapat dikembangkan di lahan tersebut. Di beberapa lokasi di lahan rawa pasang surut, petani telah melakukan usaha budidaya sayuran. Pada umumnya mereka masih terbatas menanam jenis sayuran yang banyak diminati masyarakat, antara lain bayam, kangkung, sawi, terung dan kacang panjang. Permintaan kelima jenis sayuran tersebut cukup tinggi. Dari hasil budidaya sayuran tersebut, petani mendapat penghasilan tambahan untuk mencukupi keperluan sehari-hari.

Dari hasil uji adaptasi sayuran di lahan rawa pasang surut, selain kelima jenis sayuran tersebut, masih ada jenis sayuran lain yang cukup adaptif di lahan pasang surut, yaitu tomat, cabai, kubis, buncis dan mentimun (Koesrini *et al.*, 2003). Dengan menanam beragam jenis sayuran dengan pola tanam yang tepat, peluang untuk meningkatkan pendapatan petani di lahan rawa pasang surut semakin terbuka lebar.

PERMASALAHAN BUDIDAYA SAYURAN

Budidaya sayuran di lahan sulfat masam potensial relatif memerlukan perhatian dan perawatan yang lebih intensif dibandingkan budidaya padi dan palawija, mulai dari penyiapan lahan, pembuatan persemaian (untuk tanaman yang ditanam bibitnya), penanaman, pemeliharaan dan panen serta penanganan pasca panen. Masalah yang sering dihadapi dalam upaya pemanfaatan lahan rawa pasang surut untuk budidaya sayuran adalah tingginya tingkat kemasaman tanah. Kemasaman tanah di lahan pasang surut pada umumnya tinggi dan bervariasi dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Rata-rata pH < 4, sehingga menyebabkan kurang tersedianya unsur hara dalam tanah (Suriadikarta *et al.*, 2000). Selain itu pada tanah yang bereaksi masam, kandungan unsur kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan phosphor (P) umumnya rendah dan kandungan aluminium (Al), besi (Fe) dan mangan (Mn) tinggi (Soepardi, 1983).

Seperti halnya palawija, budidaya sayuran di lahan rawa pasang surut, pada umumnya dilakukan pada lahan kondisi kering yaitu pada surjan untuk lahan tipe luapan B dan pada hamparan untuk lahan tipe luapan C, sehingga peluang terjadinya keracunan Al cukup tinggi. Oleh karena itu, penyiapan lahan harus diupayakan secara hati-hati, agar lapisan pirit tidak tersingkap. Senyawa pirit di dalam tanah yang teroksidasi karena terjadi kekeringan akan mengakibatkan hancurnya kisi-kisi mineral liat dan menghasilkan ion Al^{3+} dan Fe^{2+} yang beracun bagi tanaman. Di samping itu juga berakibat tercucinya basa-basa seperti Ca, Mg dan K, sehingga tanah menjadi masam dan miskin hara (Widjaja Adhi *et al.*, 1992). Padahal, agar sayuran dapat berproduksi optimal, diperlukan kemasaman tanah

netral (pH=6-7) (Rukmana, 1994a dan 1994b; Setianingsih dan Khaerodin, 2002; Wiryanta, 2002a dan 2002b). Di bawah pH tersebut, sayuran akan tumbuh kerdil, kurang normal, timbul gejala klorosis dan pada jenis sayuran yang rentan akan mati. Sayuran tergolong jenis tanaman yang sangat peka terhadap kemasaman tanah.

Akar merupakan organ pertama yang terkena pengaruh langsung dari keracunan Al. Gejala yang umum dijumpai adalah pertumbuhan akar terhambat menjadi lebih pendek, tebal dan kaku serta ada bagian yang terluka dan berwarna kecoklatan. Akar lateral lebih sensitif dibandingkan dengan akar primer. Semakin tinggi tingkat keracunan Al, kerusakan akar semakin berat. Hal ini disebabkan terganggunya serapan dan translokasi hara Ca dan P ke bagian atas tanaman. Terhambatnya penyerapan hara akan mempengaruhi metabolisme tanaman, terutama di perakaran (Sartain dan Kamprath, 1975). Tingginya kandungan Al merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya hasil sayuran di lahan pasang surut (Koesrini *et al.*, 2004 dan 2005).

UPAYA PENINGKATAN HASIL SAYURAN

Upaya peningkatan hasil sayuran di lahan pasang surut dapat ditempuh melalui:

A. *Pengelolaan Lahan*

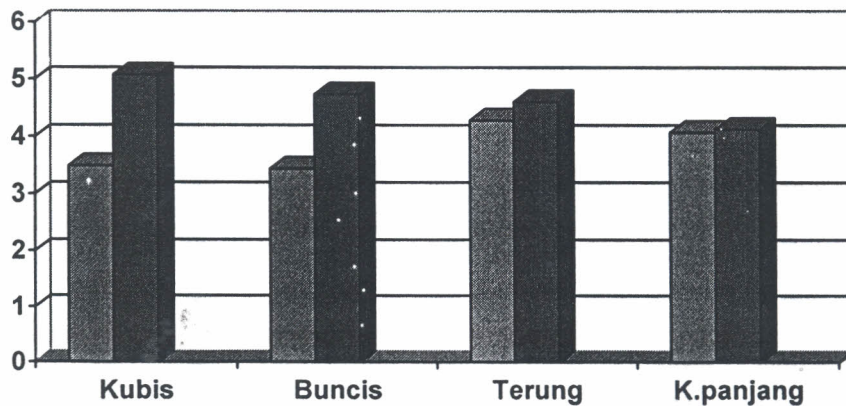
Pengelolaan lahan meliputi penataan lahan dan penyiapan lahan. Penataan lahan bertujuan untuk mengoptimalisasi pemanfaatan dan pelestarian sumber daya lahan, sedangkan penyiapan lahan dilakukan untuk memperbaiki kondisi lahan menjadi lebih seragam dan rata dengan adanya pencangkulan dan penggemburan, juga untuk mempercepat proses pencampuran bahan amelioran maupun pupuk dengan tanah (Alihamsyah *et al.*, 2003; Widjaja-Adhi dan Alihamsyah, 1998). Penyiapan lahan untuk budidaya sayuran di lahan sulfat masam potensial dilakukan dengan pencangkulan lahan secara merata pada seluruh bagian surjan atau hamparan. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan lubang tanam sesuai dengan jarak tanam setiap jenis sayuran yaitu 75 cm x 50 cm untuk tanaman timun, tomat, cabai rawit, cabai besar dan terung, 75 cm x 25 cm untuk tanaman kacang panjang dan buncis serta 60 cm x 50 cm untuk tanaman kubis. Untuk memperbaiki kondisi tanah, pemberian bahan amelioran dilakukan pada setiap lubang tanam. Cara pemberian seperti ini, dinilai lebih efektif dibandingkan dengan cara pemberian disebar merata pada seluruh bagian lahan, karena takaran per lubang menjadi lebih banyak dibandingkan dengan cara disebar. Pencampuran bahan amelioran di dalam lubang harus merata dilakukan 2-3 minggu sebelum tanam.

B. Pengelolaan Hara

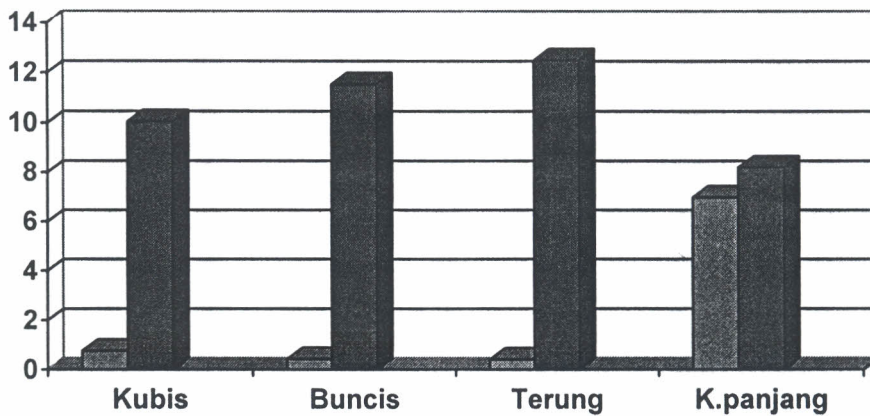
Pengelolaan hara di lahan rawa pasang surut dilakukan dengan pemupukan dan pemberian bahan amelioran baik berupa kapur atau bahan organik (pupuk kandang, humus atau jerami padi). Ameliorasi dimaksudkan untuk memperbaiki sifat fisiko-kimia tanah, sehingga lebih optimum bagi pertumbuhan tanaman. Pemberian kapur terhadap tanah-tanah masam termasuk lahan sulfat masam potensial dimaksudkan untuk meningkatkan pH tanah, kandungan Ca, Mg dan P serta menurunkan kelarutan Al yang bersifat racun bagi tanaman (Widjaja Adhi *et al.*, 1992). Pemberian kapur di lahan sulfat masam mutlak diperlukan, karena pH tanah di lahan tersebut pada umumnya sangat rendah ($\text{pH} < 4$) (Suriadikarta *et al.*, 2000), sedangkan pH optimum untuk budidaya sayuran antara 6-7 (Rukmana, 1994a dan 1994b; Setianingsih dan Khaerodin, 2002; Wiryanta, 2002a dan 2002b).

Sumber kapur yang sering digunakan dalam budidaya sayuran adalah dolomit. Kapur dolomit, selain mengandung unsur Ca juga mengandung unsur Mg (Soepardi, 1983). Sedangkan sumber bahan organik yang sering digunakan adalah kotoran ayam. Kotoran ayam digunakan, karena kandungan unsur N dan Ca-nya tergolong tertinggi dibandingkan kotoran sapi, kuda dan kambing (Wiryanta, 2002b; Sutanto, 2006). Pemberian bahan organik pada tanah-tanah masam dapat memperbaiki: (1) sifat fisik tanah, yaitu tanah menjadi gembur dan memperbaiki aerasi tanah, (2) sifat kimia tanah, yaitu meningkatkan KTK dan meningkatkan ketersediaan hara serta (3) sifat biologi tanah, yaitu meningkatkan populasi mikroorganisme tanah yang berperan penting terhadap pertumbuhan tanaman (Sutanto, 2006).

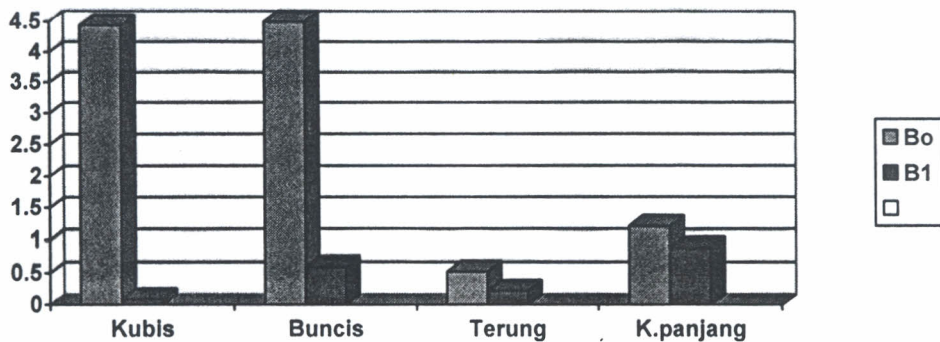
Hasil penelitian pengaruh pemberian bahan amelioran terhadap perubahan sifat kimia tanah pada tanaman kubis, buncis, terung dan kacang panjang menunjukkan bahwa pemberian bahan amelioran meningkatkan pH tanah (Gambar 1) dan unsur Ca tanah (Gambar 2) serta menurunkan kandungan Al_{dd} (Gambar 3).



Gambar 1. Pengaruh pemberian bahan amelioran terhadap perubahan pH tanah di lahan rawa pasang surut, KP Belandean-Kabupaten Batola, Kalimantan Selatan, MK 2005 dan 2006
(Sumber: Koesrini *et al.*, 2005 dan 2006)



Gambar 2. Pengaruh pemberian bahan amelioran terhadap perubahan Ca tanah di lahan rawa pasang surut, KP Belandean-Kabupaten Batola-Kalimantan Selatan, MK 2005 dan 2006
(Sumber: Koesrini *et al.*, 2005 dan 2006)



Gambar 3. Pengaruh pemberian bahan amelioran terhadap perubahan kandungan Al_{dd} tanah di lahan rawa pasang surut, KP Belandean-Kabupaten Batola-Kalimantan Selatan, MK 2005 dan MK 2006

(Sumber: Koesrini *et al.*, 2005 dan 2006)

C. Pengelolaan Tanaman

Tidak semua jenis dan varietas sayuran memiliki adaptasi yang baik di lahan sulfat masam. Untuk itu perlu dilakukan uji adaptasi terhadap beragam jenis dan varietas sayuran. Dari uji adaptasi ini akan diperoleh informasi keragaan hasil dan adaptasi dari setiap jenis dan varietas sayuran.

ADAPTASI VARIETAS SAYURAN

Pengujian adaptasi beragam jenis sayuran di lahan rawa pasang surut menunjukkan bahwa sebagian besar sayuran dataran rendah memiliki adaptasi yang baik di lahan pasang surut. Dari pengujian yang telah dilakukan sejak tahun 2003 sampai 2006 dapat dirincikan adaptasi tujuh jenis sayuran di lahan rawa pasang surut seperti tercantum pada (Tabel 1).

Terung dan kacang panjang tergolong tanaman sayuran yang adaptif di lahan rawa pasang surut. Pada tingkat cekaman kemasaman tanah tergolong sangat masam $pH < 4,5$, kedua jenis sayuran ini masih mampu tumbuh dan berproduksi cukup baik, yaitu 25,5 t/ha untuk terung dan 10,1 t/ha untuk kacang panjang. Peningkatan pH tanah menjadi tergolong masam ($>4,5$), menyebabkan peningkatan hasil tanaman menjadi 27,5-28,3 t/ha untuk terung dan 12,2-14,2 t/ha untuk kacang panjang. Kedua jenis sayuran ini banyak ditanam petani, karena relatif mudah dibudidayakan dan serapan pasar cukup tinggi.

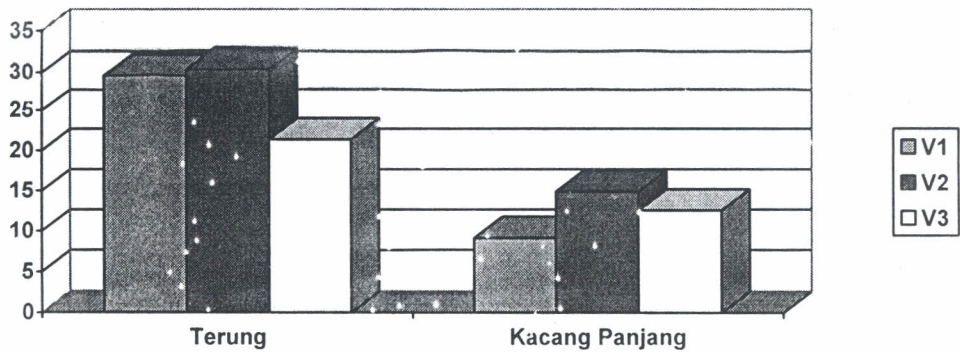
Tabel 1. Adaptasi tujuh jenis sayuran di lahan pasang surut

Jenis Sayuran	Skor Adaptasi	Kriteria
Terung (<i>Solanum tuberosum</i>)	1	Adaptif
Kacang Panjang (<i>Vigna unguiculata</i>)	1	Adaptif
Tomat (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill)	2	Cukup Adaptif
Cabai (<i>Capsicum annum</i>)	2	Cukup Adaptif
Kubis (<i>Brassica sp</i>)	2	Cukup Adaptif
Buncis (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	3	Kurang Adaptif
Mentimun (<i>Cucumis melo</i>)	3	Kurang Adaptif

Tomat, cabai dan kubis tergolong tanaman sayuran yang cukup adaptif di lahan pasang surut. Pada tingkat cekaman kemasaman tanah tergolong sangat masam ($\text{pH} < 4,5$), ketiga jenis sayuran tersebut masih dapat tumbuh cukup baik, tetapi hasilnya kurang optimum. Hasil tomat pada kondisi tersebut hanya 7,3 t/ha, cabai 6,2 t/ha dan kubis 6,0 t/ha. Peningkatan pH tanah menjadi tergolong masam ($> 4,5$), menyebabkan peningkatan hasil tanaman menjadi 11,7-11,8 t/ha untuk tomat, 7,2-7,8 t/ha untuk cabai, dan 9,7-10,6 t/ha untuk kubis. Petani di lahan rawa pasang surut belum banyak membudidayakan ketiga jenis sayuran ini, terutama kubis, karena lebih memerlukan perawatan intensif. Sedangkan untuk tomat dan cabai relatif lebih mudah membudidayakannya.

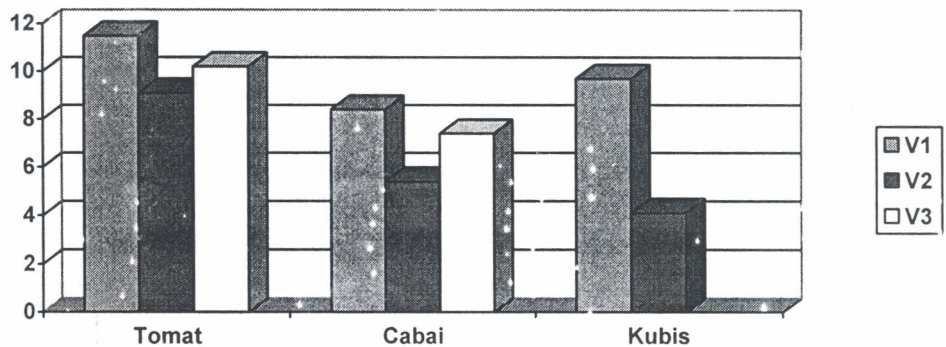
Buncis dan mentimun tergolong tanaman sayuran yang kurang adaptif di lahan rawa pasang surut. Pada tingkat cekaman kemasaman tanah sangat masam ($\text{pH} < 4,5$), hampir sebagian besar tanaman mentimun tidak tumbuh. Sembilan puluh persen tanaman mati, sedangkan tanaman yang mampu tumbuh sangat terhambat pertumbuhannya. Sedangkan untuk buncis masih dapat tumbuh, tetapi tidak optimum, terlihat gejala klorosis pada sebagian besar tanamannya. Hasil buncis dan mentimun pada kondisi tersebut hanya 3,2 t/ha dan 0,056 t/ha. Peningkatan pH tanah dari pH 4,11 (tergolong sangat masam) menjadi 5,5 (tergolong masam), menyebabkan peningkatan hasil tanaman menjadi 5,7-6,1 t/ha untuk buncis dan 5,9-9,0 t/ha untuk mentimun.

Hasil pengujian adaptasi tiga varietas dari setiap jenis sayuran menunjukkan bahwa ada variasi adaptasi diantara varietas yang diuji seperti tercantum pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.



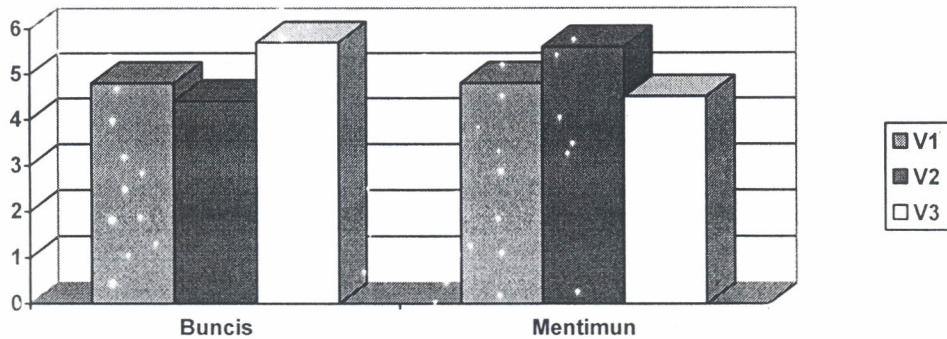
Gambar 4. Keragaan hasil 3 varietas terung dan kacang panjang di lahan rawa pasang surut, KP Belandean-Kabupaten Batola-Kalimantan Selatan, MK 2006

(Sumber: Koesrini *et al.*, 2006)



Gambar 5. Keragaan hasil 3 varietas tomat dan cabai serta 2 varietas kubis di lahan rawa pasang surut, Barambai dan Belandean-Kabupaten Batola-Kalimantan Selatan, MK 2004 dan 2005

(Sumber: Koesrini *et al.*, 2004 dan 2005)



Gambar 6. Keragaan hasil 3 varietas buncis dan mentimun di lahan rawa pasang surut, KP Belandean dan Barambai-Kabupaten Batola, Kalimantan Selatan, MK 2004 dan 2005

(Sumber: Koesrini *et al.*, 2004 dan 2005)

Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa setiap varietas memiliki adaptasi spesifik terhadap lahan pasang surut. Diantara varietas yang diuji terdapat satu varietas yang dinilai memiliki adaptasi yang lebih baik daripada dua varietas lainnya, seperti tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Keragaan hasil varietas adaptif sayuran di lahan rawa pasang surut

Jenis Sayuran	Varietas	Hasil (t/ha)
Terung	Mustang	29,6
Kacang Panjang	Empe	14,9
Tomat	Permata	11,5
Cabai	Hot Chili	8,4
Kubis	KK Cross	9,7
Buncis	Lebat	4,9
Mentimun	Hercules	4,9

Pertumbuhan tanaman terung varietas Mustang pada lahan sulfat masam tergolong lebih baik daripada varietas Ramilo dan Green Star, tidak terlihat gejala klorosis dan pertumbuhan tanaman normal. Hasilnya cukup tinggi, yaitu 29,6 t/ha dengan mutu buah yang dihasilkan tergolong baik, yaitu berbentuk bulat panjang dengan diameter buah 4,4 cm dengan panjang buah 20,3 cm serta kulit buah berwarna ungu muda. Varietas ini tergolong tahan terhadap penyakit busuk leher batang dengan tingkat serangan hanya 10 %. Varietas Mustang banyak ditanam petani dan diminati konsumen.

Pertumbuhan tanaman kacang panjang varietas Empe pada lahan sulfat masam tergolong lebih baik daripada varietas PM 777 dan PM 212, tidak terlihat gejala klorosis dan pertumbuhan tanaman normal. Keragaan hasilnya cukup tinggi, yaitu 14,9 t/ha dan kualitas polong varietas Empe lebih baik dari dua varietas lainnya. Panjang dan diameter buah varietas Empe adalah 61 cm dan 0,65 cm.

Pertumbuhan tanaman tomat varietas Permata pada lahan sulfat masam tergolong lebih baik daripada varietas Ratna dan Paduka, meskipun terlihat gejala klorosis, tetapi pertumbuhan tanaman cukup normal. Hasilnya tergolong paling tinggi (11,5 t/ha) dan mutu buah yang dihasilkan tergolong baik, yaitu berbentuk oval dengan diameter buah 3,59 cm dengan panjang buah 3,83 cm serta kulit buah tebal, sehingga relatif lebih tahan disimpan.

Pertumbuhan tanaman cabai varietas Hot Chili pada lahan sulfat masam tergolong lebih baik daripada Jatilaba dan Tit Super, meskipun terlihat gejala klorosis, tetapi pertumbuhan tanaman cukup normal. Hasilnya tergolong paling tinggi (8,4 t/ha) dan mutu buah yang dihasilkan tergolong baik, yaitu berbentuk bulat panjang serta lurus dengan diameter buah 1,28 cm dengan panjang buah 8,75 cm.

Pertumbuhan tanaman kubis varietas KK Cross pada lahan sulfat masam tergolong lebih baik daripada varietas Gianti, meskipun terlihat gejala klorosis, tetapi tanaman cukup normal. Hasilnya cukup tinggi, yaitu 9,7 t/ha, sedangkan varietas Gianti hanya 4,0 t/ha. Varietas KK Cross tergolong varietas kubis yang memiliki adaptasi baik di dataran rendah. Pembentukan kropnya juga lebih sempurna dibandingkan varietas Gianti.

Pertumbuhan tanaman buncis varietas Lebat pada lahan sulfat masam tergolong lebih baik daripada varietas Bravo dan Perkasa, meskipun terlihat gejala klorosis pada sebagian tanaman. Hasilnya tergolong rendah, yaitu, hanya 4,9 t/ha. Mutu buah varietas Lebat lebih baik dari dua varietas lainnya. Bentuk buah varietas Lebat panjang, lurus berwarna hijau segar, sedangkan dua varietas lainnya agak melengkung. Diameter buah varietas Lebat 0,89 cm dengan panjang buah 16,4 cm.

Pertumbuhan tanaman mentimun varietas Hercules pada lahan sulfat masam tergolong lebih baik daripada varietas Mercy F1 dan Venus, meskipun terlihat gejala klorosis pada sebagian tanaman. Hasilnya tergolong rendah, yaitu hanya 4,9 t/ha, tetapi mutu buah varietas Hercules lebih baik dari dua varietas lainnya. Warna buah varietas Hercules hijau segar, sedangkan varietas Mercy F1 dan Venus agak kekuningan. Bentuk buah varietas Hercules lebih ramping dibandingkan dua varietas lainnya dengan diameter buah 3,13 cm dan panjang buah 13,51 cm.

KESIMPULAN

Dari uji adaptasi 7 jenis sayuran di lahan rawa pasang surut di Kalimantan Selatan menunjukkan bahwa terung dan kacang panjang tergolong jenis sayuran adaptif, tomat, cabai dan kubis tergolong cukup adaptif serta buncis dan mentimun tergolong kurang adaptif di lahan rawa pasang surut. Diantara varietas yang diuji menunjukkan baliwa terung varietas Mustang (29,6 t/ha), kacang panjang varietas Empe (14,9 t/ha), tomat varietas Permata (11,5 t/ha), cabai varietas Hot Chili (8,4 t/ha), kubis varietas KK Cross (9,7 t/ha), buncis varietas Lebat (4,9 t/ha) dan mentimun varietas Hercules (4,9 t/ha), selain memiliki hasil yang tinggi juga adaptif di lahan rawa pasang surut. Dengan pengelolaan lahan, hara dan tanaman yang tepat, dapat menjadikan lahan rawa pasang surut sebagai sumber pertumbuhan baru untuk budidaya beragam jenis sayuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah, T., M. Sarwani, A. Jumberi, I. Ar-Riza, I. Ncor dan H. Sutikno. 2003. Lahan rawa pasang surut pendukung ketahanan pangan dan sumber pertumbuhan agribisnis. Monograf Balittra-Banjarbaru. 53 hal.
- Koesrini, I. Khairullah, S. Sulaiman, S. Subowo, R. Humairie, F. Azzahra, M. Imberan, E. William, M. Saleh dan D. Hatmoko. 2003. Daya toleransi tanaman di lahan sulfat masam. Laporan Hasil Penelitian Balittra-Banjarbaru. 20 hal.
- Koesrini, I. Khairullah, S. Subowo, R. Humairie, F. Azzahra, M. Imberan, E. William dan M. Saleh. 2004. Peningkatan Produktivitas Lahan Pasang Surut Melalui Uji Daya Toleransi Genotipe Padi dan Sayuran. Laporan Hasil Penelitian. Balittra-Banjarbaru. pp 20.
- Koesrini, E. William, L. Indrayati dan E. Berlian. 2005. Stratifikasi daya toleransi tanaman hortikultura menurut tingkat cekaman fisiko-kimia lahan sulfat masam potensial. Laporan Hasil Penelitian. Balittra-Banjarbaru. 22 hal.
- Koesrini, E. William, M. Saleh, L. Indrayati dan E. Berlian. 2006. Stratifikasi cekaman lahan sulfat masam potensial untuk tanaman padi dan berbagai tanaman hortikultura. Laporan Hasil Penelitian. Balittra-Banjarbaru. 30 hal.
- Rukmana, R. 1994a. Bertanam Kubis. Penerbit Kanisius-Yogyakarta. 68 hal.

Rukmana, R. 1994b. Bertanam Terung. Penerbit Kanisius-Yogyakarta. 54 hal.

Sartain, J.B. and E.J. Kamprath. 1975. Effect of liming a highly Al-saturated soil on the top and root growth and soybean nodulation. *Agron.J.* 67:507-510.

Setianingsih, T dan Khaerodin. 2002. Pembudidayaan Buncis Tipe Tegak dan Merambat. Penebar Swadaya- Jakarta. 63 hal.

Socpardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. IPB-Bogor. 591 hal.

Suriadikarta, D.A., M. Anda dan A. Adimiharja. 2000. Penyempurnaan sistem reklamasi dan pengembangan tata air mendukung keberlanjutan pengembangan tata air mendukung keberlanjutan pengembangan pertanian di lahan rawa. Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa. Cipayung, 25-27 Juli 2000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Sutanto, R. 2006. Penerapan Pertanian Organik. Penerbit Kanisius-Yogyakarta. 219 hal.

Widjaja-Adhi, I.P.G., K. Nugrogo, D. Ardi dan A.S. Karama. 1992. Sumber daya lahan rawa: Potensi, keterbatasan dan pemanfaatan. *Dalam: Partohardjono, S dan M. Syam (eds). Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa. Cisarua 3 – 4 Maret. Bogor. Hal: 19-38.*

Widjaja-Adhi, I.P.G. dan T. Alihamasyah. 1998. Pengembangan lahan pasang surut : potensi, prospek dan kendala serta teknologi pengelolaannya untuk pertanian. *Dalam: Prosiding Seminar Himpunan Ilmu Tanah. Malang, 18 Desember 1998.*

Wiryanta, B.T.W. 2002a. Bertanam Cabai pada Musim Hujan. Agro Media Pustaka Jakarta. 91 hal.

Wiryanta, B.T.W. 2002b. Bertanam Tomat. Agro Media Pustaka. 101 hal.