

# TEKNOLOGI BUDIDAYA SAYURAN DI LAHAN SULFAT MASAM POTENSIAL

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

## PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk pada akhir tahun 2004 yang telah mencapai 210 juta orang dan semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi seimbang, maka semakin meningkat pula permintaan terhadap 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 akibat penggunaan untuk keperluan non pertanian. Oleh karena itu perlu dicari alternatif sumber pertumbuhan lahan baru di luar pulau Jawa.

Lahan rawa yang banyak terdapat di luar pulau Jawa, khususnya lahan pasang surut memiliki peranan semakin penting dalam mendukung peningkatan ketahanan pangan nasional serta pengembangan sistem dan usaha agribisnis, mengingat potensi arealnya luas dan teknologi pengelolaannya sudah tersedia (Alihamsyah *et al.*, 2003). Luas lahan rawa pasang surut di Indonesia diperkirakan mencapai 20,11 juta hektar dan sekitar 6,71 juta hektar memiliki tipologi lahan sulfat masam yang cukup berpotensi untuk pengembangan tanaman pangan termasuk budidaya sayuran (Widjaja-Adhi *et al.*, 1992; Alihamsyah *et al.*, 2003).

Berdasarkan bagian tanaman yang dimanfaatkan, sayuran dibedakan menjadi 3 (tiga) jenis yaitu, sayuran daun (sawi, bayam, kangkung, kubis, selada), sayuran buah (tomat, cabai, terung, buncis, kacang panjang) dan sayuran umbi (wortel, lobak, bawang merah, bawang putih, bawang bombay). Pada dasarnya beragam jenis sayuran dataran rendah, memiliki peluang untuk dikembangkan di lahan rawa pasang surut, lebih khusus lahan sulfat masam. Di beberapa wilayah lahan rawa pasang surut di Kalimantan Selatan, petani cukup banyak 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 terhadap 5 (lima) jenis sayuran tersebut cukup tinggi dan dari hasil budidaya sayuran ini, mereka mendapat tambahan penghasilan untuk mencukupi kebutuhan sehari-hari, sambil menunggu saat panen padi. Dari hasil uji adaptasi sayuran di lahan pasang surut, selain 5 (lima) jenis sayuran tersebut, masih ada jenis sayuran lain yang cukup adaptif di lahan pasang surut, yaitu antara lain tomat, cabai, kubis, buncis, mentimun, bawang merah dan selada (Alihamsyah *et al.*, 2003; Koesrini *et al.*, 2003). Dengan menanam beragam

jenis sayuran dengan pola tanam yang tepat, peluang untuk meningkatkan pendapatan petani di lahan rawa pasang surut khususnya lahan sulfat masam semakin terbuka lebar.

## **PERMASALAHAN BUDIDAYA SAYURAN DI LAHAN SULFAT MASAM POTENSIAL**

Budidaya sayuran di lahan sulfat masam potensial relatif memerlukan perhatian dan perawatan yang lebih intensif dibandingkan dengan 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 pasang surut untuk budidaya sayuran adalah menyangkut fisiko-kimia lahan yang berhubungan dengan masalah air dan tanah.

Masalah air merupakan masalah utama karena dapat mempengaruhi secara langsung terhadap masalah tanah. Senyawa pirit ( $\text{FeS}_2$ ) yang banyak terdapat di lahan sulfat masam, pada kondisi tergenang tidak berbahaya bagi tanaman, namun pada kondisi kering akan terjadi oksidasi. Senyawa tersebut akan membentuk asam sulfat sehingga tanah menjadi sangat masam ( $\text{pH} < 4$ ) (Saragih *et al.*, 2001). Budidaya sayuran di lahan pasang surut, pada umumnya dilakukan pada lahan kondisi kering yaitu pada surjan untuk lahan tipologi B dan pada hamparan untuk lahan tipologi C, sehingga peluang terjadinya keracunan 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  $\text{Al}^{3+}$  dan  $\text{Fe}^{2+}$  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 ( $\text{pH}=6-7$ ) (Rukmana, 1994a dan 1994b; Setianingsih dan Khaerodin, 2002; Wiryanta, 2002a dan 2002b). Di bawah  $\text{pH} < 6$  sayuran 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.

## **TEKNOLOGI BUDIDAYA SAYURAN DI LAHAN SULFAT MASAM POTENSIAL**

Faktor-faktor yang mendukung keberhasilan pengembangan lahan pasang surut secara optimal meliputi: (1) penataan lahan, (2) penyiapan lahan, (3) pengelolaan air, (4) ameliorasi lahan, (5) jenis dan varietas tanaman adaptif, (6)

pemupukan, dan (7) pengendalian hama dan penyakit. Uraian lebih rinci dari faktor-faktor pendukung tersebut di atas dikemukakan di bawah ini:

### **1. Penataan Lahan**

Penataan lahan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pengembangan pertanian di lahan rawa pasang surut dalam kaitannya dengan optimalisasi pemanfaatan dan pelestarian sumber daya lahannya (Widjaja-Adhi dan Alihamsyah, 1998). Lahan pasang surut dapat ditata sebagai sawah, tegalan dan surjan disesuaikan dengan tipe luapan air dan tipologi lahan serta tergantung pemanfaatannya. Di lahan pasang surut, budidaya sayuran biasanya dilakukan pada lahan tipe B dan C. Pada lahan tipe B, pembuatan surjan dapat dilakukan di antara petakan sawah, sehingga beragam sayuran dataran rendah dapat ditanam pada bagian tersebut. Sedangkan di bagian bawah dapat dimanfaatkan untuk tanaman padi. Penanaman sayuran di bagian surjan terutama dilakukan pada musim kemarau. Sedangkan di lahan tipe C, penanaman sayuran dilakukan pada hamparan lahan tanpa atau dengan pembuatan surjan, tergantung kondisi lahan dan kebiasaan petani setempat. Penanaman sayuran dapat dilakukan pada awal musim kemarau dan awal musim hujan.

### **2. Penyiapan Lahan**

Penyiapan lahan dengan pengolahan tanah diperlukan selain 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). 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 mentimun, 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.

### **3. Pengelolaan Air**

Pengelolaan air di lahan rawa pasang surut berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air dan memperbaiki sifat fisika-kimia tanah, yaitu dengan jalan (1) memasukkan air pasang untuk pengairan sesuai dengan kebutuhan air tanaman, (2) mencegah masuknya air asin ke petakan lahan, (3) mencuci zat-zat beracun bagi tanaman dan (4) mengurangi semaksimal mungkin terjadinya oksidasi pirit pada tanah masam (Alihamsyah *et al.*, 2003).

Pengelolaan air pada lahan tipe B diatur dengan sistem aliran satu arah dan tabat, karena air pasang pada musim kemarau sering tidak masuk ke petakan lahan. Pengelolaan air di lahan tersebut dengan memanfaatkan air pasang baik secara rembesan ke bagian surjan tanaman atau melalui penyiraman. Kualitas air di lahan sulfat masam tergolong masam sampai sangat masam (pH 3,4-5,3) (Sarwani, 2001). Oleh karena itu metode penyiraman yang dilakukan tidak dengan menyiram langsung ke tanaman, karena tanaman akan mengalami keracunan, tetapi dengan cara menyiram di sekeliling tanaman. Dengan harapan air yang masam sampai sangat masam, dapat dinetralkan setelah melewati bahan amelioran yang ada di sekitar tanaman. Sistem tata air pada lahan tipe C ditujukan untuk menyelamatkan air, karena sumber air hanya berasal dari air hujan. Oleh karena itu saluran air perlu ditabat dengan pintu stoplog untuk menjaga permukaan air tanah agar sesuai kebutuhan tanaman, karena air hujan tertampung dalam saluran tersebut.

#### **4. Ameliorasi Lahan**

Kemasamam 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). Ameliorasi lahan dimaksudkan agar reaksi tanah menjadi lebih baik, unsur hara yang tersedia dalam tanah meningkat dan penambahan unsur hara dari luar dapat lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pemberian bahan amelioran dapat berupa kapur dan bahan organik. 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 (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, 1993). 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 di lahan sulfat masam potensial menunjukkan bahwa dengan pemberian bahan amelioran, terjadi peningkatan pH dan kandungan Ca serta penurunan kandungan Al tanah pada budidaya sayuran kubis dan buncis (Koesrini *et al.*, 2005) serta pada budidaya sayuran terung dan kacang panjang (Koesrini *et al.*, 2006). Hasil dari pengujian ini juga menunjukkan bahwa takaran optimum pemberian bahan amelioran untuk tanaman kacang panjang, buncis, kubis dan terung adalah kapur sebanyak 1 t/ha dan kotoran ayam sebanyak 2,5 t/ha (Koesrini *et al.*, 2005 dan 2006). Takaran optimum bahan amelioran untuk tanaman mentimun, tomat, cabai rawit dan cabai besar adalah kapur sebanyak 2 t/ha dan kotoran ayam sebanyak 5 t/ha (Koesrini *et al.*, 2003). Pemberian bahan amelioran dalam budidaya sayuran di lahan sulfat masam potensial sangat dianjurkan, karena dapat meningkatkan kualitas lahan dengan peningkatan pH tanah dan kandungan Ca serta penurunan kandungan Al yang bersifat racun bagi tanaman (Tabel 1).

Pemberian bahan amelioran juga berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil sayuran di lahan sulfat masam potensial. Pemberian bahan amelioran secara nyata meningkatkan keragaan pertumbuhan dan hasil tanaman. Perbaikan lingkungan tumbuh tanaman, menyebabkan peningkatan kesuburan lahan, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal (Tabel 2).



Gambar 1. Keragaan kubis (varietas KK Crosi) dan terung (varietas Mustang) di lahan tanah sulfat masam. KP. Belandean, Barito Kuala Kalsel. 2005

Tabel 1. Pengaruh pemberian bahan amelioran terhadap perubahan sifat kimia tanah pada tanaman kubis, buncis, terung dan kacang panjang, KP Belandean-Barito Kuala, 2005 dan 2006

Jenis tanaman	Sifat kimia tanah	Perlakuan	Periode pengamatan	
			Awal	9 mst
1. Kubis	pH tanah	Bo	3,49	4,18
		B1		5,07
		B2		5,07
	Kandungan Ca	Bo	0,75	7,23
		B1		8,60
		B2		10,05
	Kandungan Al	Bo	4,44	0,48
		B1		0,03
		B2		0,09
2. Buncis	pH tanah	Bo	3,44	4,32
		B1		4,93
		B2		4,73
	Kandungan Ca	Bo	0,41	7,22
		B1		15,19
		B2		11,54
	Kandungan Al	Bo	4,50	0,93
		B1		0,44
		B2		0,59
3. Terung	pH tanah	Bo	4,66	4,28
		B1		4,67
		B2		4,60
	Kandungan Ca	Bo	0,40	9,44
		B1		13,84
		B2		12,50
	Kandungan Al	Bo	0,00	0,52
		B1		0,02
		B2		0,22
4. Kacang Panjang	pH tanah	Bo	4,28	4,07
		B1		4,04
		B2		4,12
	Kandungan Ca	Bo	6,97	5,87
		B1		6,14
		B2		8,19
	Kandungan Al	Bo	0,70	1,21
		B1		1,18
		B2		0,88

Keterangan: Bo (tanpa kapur dan kotoran ayam) ; B1 (kapur 1 t/ha + kotoran ayam 2,5 t/ha) B2 (kapur 2 t/ha + kotoran ayam 5 t/ha)

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

Tabel 2. Pengaruh pemberian bahan amelioran terhadap pertumbuhan dan hasil sayuran di lahan sulfat masam potensial, KP Belandean-Barito Kuala, MK 2005 dan 2006.

Jenis tanaman	Pertumbuhan		Hasil dan komponen hasil		
	Skor pertumbuhan	Lebar kanopi (cm)	Lingkar krop (cm)	Berat krop/tanaman (g)	Hasil (kg/ha)
<b>1. Kubis</b>					
Perlakuan					
Bo	2,2	42,4	27,07	283,7	6.037
B1	5,0	45,4	33,52	410,2	10.559
B2	5,0	45,7	34,05	391,5	9.714
<b>2. Buncis</b>					
Perlakuan					
Bo	1,0	261,2	15,4	157,7	3.165
B1	3,0	266,1	15,9	209,4	5.746
B2	3,0	271,7	16,2	216,6	6.086
<b>3. Terung</b>					
Perlakuan					
Bo	3,8	83,5	22,3	14,1	25.473
B1	3,8	85,3	22,3	16,7	28.326
B2	4,1	86,9	22,0	15,1	27.489
<b>4. Kacang panjang</b>					
Perlakuan					
Bo	4,0	245,6	55,8	23,8	10.087
B1	4,7	251,9	58,1	29,6	12.163
B2	4,7	244,3	53,8	31,5	14.222

Keterangan: Bo (tanpa kapur dan kotoran ayam) ; B1 (kapur 1 t/ha + kotoran ayam 2,5 t/ha) B2 (kapur 2 t/ha + kotoran ayam 5 t/ha)

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

## 5. Jenis dan Varietas Tanaman Adaptif

Identifikasi jenis dan varietas sayuran adaptif di lahan sulfat masam potensial dimaksudkan untuk mengetahui keragaan jenis sayuran yang adaptif, karena tidak semua jenis sayuran memiliki adaptasi yang baik di lahan tersebut.

Pengujian dilakukan di KP Belandean yang tergolong lahan sulfat masam potensial dengan tipologi lahan pasang surut tipe B. Penanaman sayuran dilakukan pada bagian surjan. Tingkat kemasaman tanah awal tergolong sangat masam (pH=4,22) dengan kejenuhan Al tergolong rendah (10,16 %). Perbaikan lingkungan tumbuh dilakukan dengan pemberian kapur sebanyak 2 t/ha dan kotoran ayam sebanyak 5 t/ha, sehingga pH tanah meningkat menjadi 5,20 (masam) dan kejenuhan Al menjadi 0,21 % (sangat rendah).

Hasil uji adaptasi menunjukkan bahwa dari 10 jenis sayuran yang diuji, hanya bawang daun yang tidak adaptif di lahan tersebut (Tabel 3). Hampir 90 % tanaman bawang daun mati dengan gejala bagian pangkal daun membusuk dan kemudian tanaman mati, sedangkan tanaman yang tumbuh juga sangat menderita. Hanya sebagian tanaman yang mampu membentuk umbi baru. Dari sembilan jenis tanaman yang adaptif, terlihat bahwa tanaman cabai rawit, terung, kacang panjang, timun dan sawi tergolong adaptif dengan nilai skor 1. Tomat, cabai, buncis dan kubis tergolong cukup adaptif dengan nilai skor 2 (Koesrini *et al.*, 2003).

Cabai rawit dan kacang panjang banyak dibudidayakan petani di lahan pasang surut pada galangan atau pembatas sawah, sedangkan terung dan sawi pada umumnya ditanam di bagian surjan. Keempat jenis sayuran tersebut, selain adaptif, permintaan pasarnya cukup tinggi, sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani setempat. Di lahan pasang surut Kalimantan Selatan, petani jarang membudidayakan tanaman cabai, buncis dan kubis. Hal ini disebabkan untuk membudidayakan ketiga jenis tanaman tersebut diperlukan biaya produksi dan pengetahuan budidaya yang lebih baik dibandingkan bertanam terung, cabai rawit, kacang panjang, mentimun dan sawi. Padahal ketiga jenis sayuran tersebut, memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dan dalam pengujian ini ketiga jenis komoditas tersebut cukup adaptif di lahan pasang surut. Hasil pengujian ini juga menunjukkan adanya variasi adaptasi antar varietas yang diuji. Adaptasi kedua varietas yang diuji untuk tanaman cabai rawit dan terung tergolong relatif sama, sedangkan adaptasi kacang panjang varietas Lokal Pontianak, mentimun varietas Hercules, tomat varietas Permata, cabai varietas Tanjung-2 dan buncis varietas Lebat tergolong lebih baik dibandingkan varietas lainnya

Selain uji adaptasi, juga telah dilakukan uji toleransi untuk mengetahui tingkat toleransi beragam jenis sayuran pada beberapa tingkat cekaman lahan sulfat masam potensial. Pengujian dilakukan dengan menanam sayuran pada tiga tingkat cekaman lahan yaitu cekaman berat (tanpa bahan amelioran), cekaman sedang (kapur 1 t/ha + kotoran ayam 2,5 t/ha) dan cekaman ringan (kapur 2 t/ha+ kotoran ayam 5/ha). Nilai toleransi ditentukan berdasarkan nilai indeks toleransi yaitu perbandingan nilai antara hasil pada kondisi cekaman berat dibagi dengan hasil pada kondisi cekaman ringan. Semakin tinggi nilai indeks toleransi, semakin toleran tanaman tersebut pada lahan pasang surut. Berdasarkan nilai indeks toleransi, kubis varietas KK Cross lebih toleran dibandingkan varietas Gianti, buncis varietas Lebat

lebih toleran dibandingkan varietas Perkasa dan Bravo, terung varietas Mustang lebih toleran dibandingkan dengan varietas Ramilo dan Green Star, kacang panjang varietas Empe lebih toleran dibandingkan varietas PM 777 dan PM 212.

Tabel 3. Keragaan hasil dan komponen hasil 10 jenis sayuran di lahan sulfat masam potensial, KP Belandean-Batola, MK 2003

Jenis dan Varietas Tanaman	Skor Pertumbuhan	Jumlah Buah/Tanaman	Berat/Buah (g)	Hasil (kg/ha)
1. Cabai rawit				
a. Bara	1	93,57	0,89	2.228
b. Hot Pepper	1	119,93	0,93	2.395
2. Terung				
a. Mustang	1	2,00	119	4.939
b. Egg Plant	1	2,73	114	5.317
3. Kacang panjang				
a. L.Pontianak	1	21,37	11,97	5.637
b. HS (merah)	1	14,97	16,07	6.987
c. HS (hitam)	1	17,53	14,53	9.440
4. Mentimun				
a. Panda	1	1,93	257,83	17.002
b. Hercules	1	2,40	297,53	26.101
c. Hijau Roket	1	1,50	254,30	17.888
d. Mars	1	2,27	254,43	23.131
e. Pluto	1	1,80	230,63	19.248
f. Saturnus	1	1,27	243,17	19.424
5. Sawi lokal	1	1,00	112,8	1.504
6. Tomat				
a. Permata	1	44,80	34,16	29.797
b. Opal	2	38,00	24,41	20.373
c. Mirah	2	23,87	56,10	28.458
d. Berlian	3	28,00	54,39	24.436
7. Cabai				
a. Tanjung-1	3	58,9	6,75	7.450
b. Tanjung-2	1	34,9	8,66	7.230
8. Buncis				
a. Lebat	1	71,1	5,87	8.731
b. Horti-I	2	42,9	5,63	1.867
c. Horti-III	4	42,1	3,93	2.197
9. Kubis KK Cross	2	1,00	1.010	18.864
10. Daun bawang	4	1,50	20,37	261,5

Sumber: Koesrini *et al.* (2003)



Gambar 2. Keragaan cabai (varietas Hot Chili) dan tomat (varietas Permata) di lahan tanah sulfat masam. KP. Belandean, Barito Kuala Kalsel. 2005 .



Gambar 3. Penampilan buah cabai (varietas hot chili) di lahan sulfat masam potensial Barambai, Barito Kuala, Kalimantan Selatan. 2005.

Tabel 4. Keragaan hasil dan indeks toleransi 4 jenis sayuran di lahan sulfat masam Potensial, KP Belandean-Batola, MK 2005 dan 2006

Jenis Sayuran dan Varietas	Tingkat Cekaman Lingkungan			Rataan Hasil (kg/ha)	Indeks Toleransi
	Cekaman Berat	Cekaman Sedang	Cekaman Ringan		
1. Kubis					
KK Cross	10.872	13.748	12.266	12.295	0,886
Gianti	1.201	7.371	7.162	5.245	0,168
Rataan	6.037	10.559	9.714	8.770	
2. Buncis					
Lebat	3.648	5.291	5.658	4.866	0,644
Perkasa	2.747	4.959	5.503	4.403	0,499
Bravo	3.100	6.988	7.098	5.729	0,437
Rataan	3.165	5.746	6.086	4.999	
3. Terung					
Mustang	29.822	28.807	30.237	29.622	0,986
Ramilo	28.506	32.540	30.112	30.386	0,947
Green Star	18.090	23.632	22.118	21.280	0,818
Rataan	25.473	28.326	27.489	27.096	
4. Kacang panjang					
PM 777	7.161	9.245	10.930	9.112	0,655
Empe	12.235	14.659	17.657	14.850	0,693
PM 212	10.865	12.586	14.078	12.510	0,772
Rataan	10.087	12.163	14.222	12.157	

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

## 6. Pemupukan

Takaran dan saat pemberian pupuk disesuaikan dengan jenis sayuran yang dibudidayakan. Acuan yang digunakan untuk menentukan takaran dan saat pemberian berdasarkan panduan dari berbagai sumber literatur teknik budidaya sayuran dan dari uji adaptasi sayuran di lahan pasang surut. Rincian takaran dan saat pemberian pupuk untuk beragam jenis sayuran di lahan pasang surut tercantum pada Tabel 5. Pupuk dasar biasanya diberikan 0-1 minggu setelah tanam dan pupuk kedua diberikan 3-4 minggu setelah tanam. Pupuk diberikan di sekeliling tanaman ( $\pm$  10-15 cm) dengan cara dibenamkan. Selain pupuk NPK, pemberian zat pengatur tumbuh juga dianjurkan dengan takaran dan saat pemberian sesuai dengan petunjuk pemakaian.

Tabel 5. Takaran dan saat pemberian pupuk untuk beragam jenis sayuran di lahan pasang surut

Jenis Sayuran	Pupuk Dasar (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) (kg/ha)	Pupuk kedua (N) (kg/ha)
Sawi	0-55-37,5	45
Kacang Panjang	45-72-100	45
Buncis	45-72-100	45
Mentimun	45-100-100	45
Tomat	54-100-50	54
Cabai Rawit	54-100-50	54
Cabai Besar	54-100-50	54
Terung	45-90-125	45
Kubis	56-7250	56

Sumber: Koesrini *et al.* (2003, 2005 dan 2006)

## 7. Pengendalian Hama dan Penyakit

Intensitas serangan hama dan penyakit di lahan rawa pasang surut dipengaruhi terutama oleh varietas yang dibudidayakan, kondisi pertanaman, musim tanam dan pengelolaan pengendaliannya. Pada dasarnya pengendalian OPT khususnya hama dan penyakit diarahkan pada pengendalian yang mengacu pada strategi pengendalian hama terpadu (PHT), yaitu melalui penggunaan varietas tahan, pengendalian secara kultur teknik, hayati dan kimiawi.

Serangan hama yang sering dijumpai di lahan pasang surut adalah ulat *Plutella xylostella* L. yang menyerang daun kubis dan ulat *Crociodolomia binotalis zeller* yang menyerang krop kubis. Pada tanaman cabai, hama yang sering menyerang adalah hama trips (*Thrips parvispinus*) yang menyerang daun cabai sehingga menjadi keriting, karena cairannya diisap oleh hama tersebut dan penyakit busuk buah antraknose yang disebabkan oleh cendawan *Colectroticum sp.* Serangan hama trips sudah terjadi sejak tanaman masih muda.

Penyakit busuk buah yang disebabkan cendawan *Colectroticum sp.* dan penyakit ujung buah (blossom and rot) sering dijumpai di pertanaman tomat. Penyakit ini biasanya disebabkan oleh kekurangan hara makro Ca. Unsur Ca pada tanaman berguna untuk menyusun dinding-dinding sel serta membantu proses pembelahan dan perpanjangan sel.

Pada tanaman terung, penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith dan busuk leher akar yang disebabkan oleh cendawan *Sclerotium rolfsii* Sacc sering ditemui. Pada tanaman buncis, penyakit hawar daun yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris*, penyakit karat daun yang disebabkan oleh *Uromyces appendiculatus* dan penyakit busuk lunak daun yang disebabkan oleh bakteri *Erwinia carotovora* sering ditemui di pertanaman buncis.

Uraian tentang hama dan penyakit sayuran di lahan rawa pasang surut ini serta pengendaliannya secara terperinci dikemukakan dalam monograf ini secara tersendiri.

## PENUTUP

Lahan rawa pasang surut, khususnya lahan sulfat masam potensial memiliki peranan semakin penting dalam mendukung peningkatan ketahanan pangan nasional, termasuk sayur dan hortikultura sebagai sumber gizi dan vitamin.

Penggunaan varietas adaptif, pemberian bahan amelioran dengan takaran yang tepat serta penerapan kultur teknik yang baik dapat meningkatkan kesuburan lahan dan meningkatkan hasil sayuran di lahan pasang urut. Dengan pengelolaan tanah, air dan tanaman yang tepat, dapat menjadikan lahan sulfat masam potensial sebagai sumber pertumbuhan baru untuk budidaya sayuran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah, T., M. Sarwani, A. Jumberi, I. Ar-Riza, I. Noor 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, 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.
- Rukmana, R. 1994a. Bertanam Kubis. Penerbit Kanisius-Yogyakarta. 68 hal.
- Rukmana, R. 1994b. Bertanam Terung. Penerbit Kanisius-Yogyakarta. 54 hal.
- Saragih, S., I. Ar-Riza dan N. Fauziati. 2001. Pengelolaan lahan dan hara untuk budidaya palawija di lahan rawa pasang surut. Monograf Balittra-Banjarbaru. Hal: 65-81.
- Sarwani, M. 2001. Penelitian dan pengembangan pengelolaan air di lahan pasang surut. Monograf Balittra-Banjarbaru. Hal: 19-42.

- Setianingsih, T dan Khaerodin. 2002. Pembudidayaan Buncis Tipe Tegak dan Merambat. Penebar Swadaya- Jakarta. 63 hal.
- Soepardi, G. 1993. Sifat dan Ciri Tanah. IPB-Bogor.
- 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. Alihamsyah. 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.