

TEKNOLOGI BUDIDAYA SAYURAN DI LAHAN SULFAT MASAM AKTUAL

Anna Hairani, Izzuddin Noor dan M. Saleh
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa

PENDAHULUAN

Tanah sulfat masam terdiri atas tanah sulfat masam tereduksi yang dinamakan juga tanah sulfat masam potensial dan tanah sulfat masam teroksidasi yang disebut tanah sulfat masam aktual (Buol *et al.*, 1980). Tanah sulfat masam umumnya memiliki sifat-sifat khas yang dicirikan oleh bahan-bahan sulfida atau horison sulfur pada profil solum dan pH tanah yang rendah, yaitu dengan kemasaman tanah dari masam hingga sangat masam. Karakteristik tanah sulfat masam aktual adalah pH (H_2O , 1:1) tanah $< 3,5$; memiliki horison sulfur atau bercak-bercak jarosit, dengan hue $\geq 2,5Y$ dan chroma ≥ 6 . Sebaliknya tanah sulfat masam potensial tidak memperlihatkan bercak-bercak jarosit (Buol *et al.*, 1980; Soil Survey Staff, 1999).

Kendala pada tanah sulfat masam aktual sebagai lahan pertanian adalah kemasaman tanah yang tinggi yang menyebabkan kekahatan unsur-unsur hara terutama N, P, K, Ca, dan Mg serta tingginya konsentrasi Al dan Fe yang dapat mencapai aras meracun (Dent, 1986).

Berdasarkan pola pemanfaatan lahan rawa pasang surut, selain padi dan palawija, sayuran memiliki prospek baik untuk dikembangkan di lahan pasang surut tipe luapan B dan C yang umumnya didominasi oleh lahan sulfat masam aktual.

Dari beberapa hasil uji daya toleransi sayuran dan pengalaman lapang menunjukkan ada sejumlah jenis dan varietas sayuran yang toleran terhadap lahan sulfat masam aktual yang telah ditingkatkan kualitas tanahnya (Raihan *et al.*, 2004). Ini menunjukkan bahwa tersedianya beragam pilihan jenis dan varietas sayuran yang dapat dikembangkan untuk usaha agribisnis sesuai dengan preferensi pasar.

Tanaman sayuran memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi daripada tanaman pangan, namun memerlukan teknik budidaya yang lebih rumit dan sangat rentan terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik. Oleh karena itu teknologi spesifik untuk pengelolaannya seperti penataan lahan, ameliorasi, pemilihan komoditi dan perbaikan kualitas air sangat diperlukan.

TEKNOLOGI BUDIDAYA SAYURAN

Sebagai dasar untuk pengembangan tanaman sayuran yang cocok di lahan sulfat masam, telah dilakukan pengujian daya toleransi dan daya hasil terhadap sejumlah jenis dan varietas sayuran. Identifikasi jenis komoditi dan varietas

merupakan langkah penting untuk pengembangan agar dapat memberikan hasil optimal. Kondisi lahan yang spesifik menyebabkan hanya beberapa jenis komoditi dan varietas tertentu saja yang dapat tumbuh dan memberikan hasil tinggi. Berdasarkan keragaannya, jenis sayuran yang toleran dan memiliki hasil tinggi di lahan sulfat masam yang ditingkatkan kualitas lahannya adalah tomat varietas Permata dan Opal, cabai besar varietas Tanjung 1, Tanjung 2, dan Hot Chilli, cabai rawit varietas Bara, terung varietas Mustang, buncis varietas Lebat, kacang panjang varietas Pontianak, timun varietas Hercules, kubis varietas KK Cross dan sawi yang dinilai berpotensi untuk dikembangkan (Jumberi *et al.*, 2003).

Keberlanjutan usaha pertanian berkaitan erat dengan stabilitas produksi. Pada lahan pasang surut sangat ditentukan oleh kondisi air dan intensitas serangan hama penyakit. Adapun keberlanjutan produksi sangat ditentukan oleh pengelolaan fisik dan kimia lingkungan. Untuk itu teknologi merupakan syarat mutlak untuk pengembangan pertanian. Tanpa teknologi, peningkatan produksi akan mengalami *stagnasi* dan dapat menyebabkan kemunduran akibat menurunnya kualitas lingkungan.

Uraian berikut adalah tahapan-tahapan dalam budidaya sayuran di lahan sulfat masam aktual meliputi (1) penyiapan lahan, (2) pembibitan dan penanaman, (3) ameliorasi tanah, (4) pengelolaan hara, (5) pengelolaan air, (6) pemeliharaan tanaman, (7) pengendalian hama dan penyakit dan (8) pemanenan. Tulisan ini merupakan rangkuman hasil penelitian, pengamatan dan pengalaman dari berbagai sumber berkenaan dengan teknologi budidaya sayuran di lahan sulfat masam aktual.

1. Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan dimaksudkan untuk mempersiapkan areal tanam agar mempermudah penanaman. Selain itu, tanah juga menjadi gembur dan agihan hara menjadi lebih merata, sehingga perkembangan akar dan penyerapan hara oleh tanaman dapat berlangsung optimal. Penyiapan lahan juga berfungsi untuk mengurangi persaingan tanaman dengan gulma dalam penyerapan hara.

Lahan sulfat masam aktual adalah lahan pasang surut yang mempunyai lapisan pirit atau sulfidik $> 2\%$ pada kedalaman dangkal (< 50 cm), sehingga pengolahan tanahnya harus dilakukan dengan berhati-hati. Pengolahan tanah secara intensif tidak diperlukan di lahan sulfat masam aktual, cukup dengan pengolahan tanah minimum atau tanpa olah tanah, tergantung kondisi di lapangan, yang dikombinasikan dengan penggunaan herbisida. Pembersihan lahan awal dapat dilakukan dengan herbisida, seperti Basmilang dengan konsentrasi 80–100cc per 15 liter air, kemudian dilakukan pengolahan tanah minimum yaitu hanya diolah sepanjang barisan tanaman dengan cangkul. Lubang tanam dibuat dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm dengan jarak tanam 75 cm x 50 cm atau 70 cm x 50 cm untuk tanaman tomat, cabai, terung dan kubis dan jarak tanam 100 cm x 50 cm untuk tanaman mentimun.

2. Pembibitan dan Penanaman

Benih yang akan digunakan harus murni atau tidak bercampur dengan biji yang lain, tidak ada cacat, dan berasal dari tanaman yang sehat, serta produktivitasnya tinggi. Kebutuhan benih beberapa sayuran yang dapat ditanam di lahan sulfat masam aktual disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan benih sayuran per ha

Komoditi	Varietas	Kebutuhan per ha (gram)
Tomat	Permata	300 – 400
Cabai	Jatilaba	150 – 200
Terung	Mustang	150 – 250
Kubis	KK Cross	150 – 200
Mentimun	Hercules	2.000

Sumber : Sunarjono (2004) dan Baliitra – SPFS FAO (2004)

Benih yang sudah memenuhi syarat dapat disemaikan di persemaian. Persemaian merupakan tempat yang dibuat agar dapat menjaga kestabilan suhu, kelembaban lingkungan dan mengatur banyaknya sinar matahari yang masuk, sehingga semaian tidak terlalu basah atau kering.

Persemaian dibuat memanjang dari utara ke selatan, diberi atap dari plastik, daun rumbia atau alang-alang, yang dibuat menghadap ke timur yaitu dengan membuat atap bagian timur lebih tinggi dari atap bagian barat. Dengan cara ini sinar matahari pagi dapat masuk ke persemaian, sebaliknya sinar matahari siang tidak dapat masuk dan sinar matahari sore masuk sedikit.

Tanah media semaian dibuat dari campuran tanah halus dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1. Benih ditaburkan secara merata pada media semaian, lalu ditutup dengan tanah halus. Kecuali mentimun, benih tomat, terung, cabai dan kubis dibibitkan terlebih dahulu melalui persemaian selama $\pm$ 1 bulan.

Setelah berumur 7–8 hari, bibit tomat, cabai dan terung dipindahkan ke polybag yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang (1 : 1), sedangkan bibit kubis dipindahkan setelah berumur 10–15 hari.

Pemeliharaan di persemaian meliputi penyiraman, penyiangan gulma dan pemberian pupuk. Pemupukan dapat dilakukan melalui penyiraman dengan larutan Gandasil D.

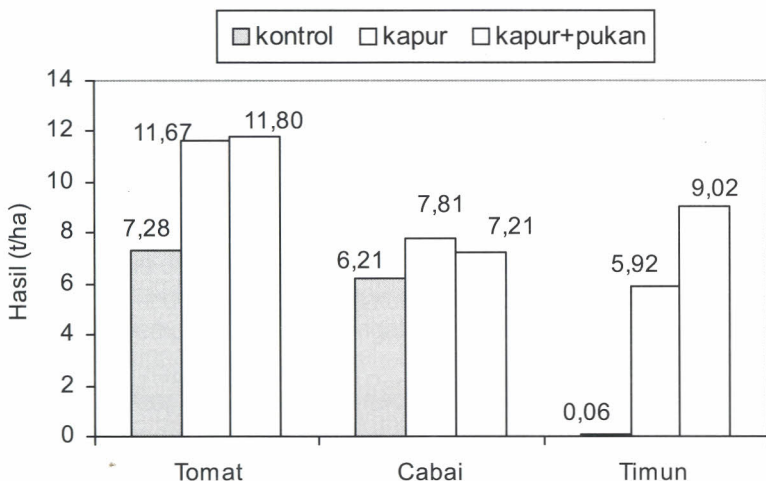
Setelah berumur 3–4 minggu, bibit tomat, cabai dan terung siap ditanam. Bibit kubis siap ditanam apabila sudah berdaun 4 lembar atau berumur $\pm$ 1 bulan. Untuk mentimun, benih ditanam langsung 2 – 3 biji per lubang dan setelah berumur 2 minggu dipilih satu tanaman yang sehat.

Penanaman adalah proses pemindahan bibit dari persemaian ke lahan. Sebelum penanaman dilakukan, lubang tanam, yang telah dibuat sesuai dengan jarak tanam masing-masing sayuran, diberi kapur dengan dosis 2 t/ha pada dua minggu sebelum tanam dan pupuk kandang 5 t/ha pada satu minggu sebelum tanam.

3. Ameliorasi Tanah

Produktivitas lahan sulfat masam aktual biasanya rendah karena pH tanah yang rendah, kelarutan Fe, SO_4 dan Al tinggi serta ketersediaan unsur hara terutama basa-basa tukar dan P yang rendah. Oleh karena itu diperlukan bahan pembenah tanah (amelioran) untuk memperbaiki kesuburan tanah agar produktivitas lahan meningkat. Ameliorasi tanah dimaksudkan agar reaksi tanah menjadi lebih baik serta unsur hara yang tersedia di dalam tanah meningkat dan penambahan unsur hara dari luar dapat lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Jenis amelioran yang telah banyak diuji cobakan di lahan sulfat masam aktual adalah kapur dan pupuk kandang. Kapur diberikan dua minggu sebelum tanam dan pupuk kandang (pukan) satu minggu sebelum tanam.

Kapur dapat menaikkan pH tanah, mengikat senyawa asam-asam organik, mensuplai unsur K, Ca dan atau Mg serta menaikkan kejenuhan basa. Pemberian bahan amelioran kapur 2 t/ha di lahan sulfat masam aktual mampu meningkatkan hasil tanaman sayuran tomat, cabai dan timun (Gambar 1).



Gambar 1. Pengaruh pemberian amelioran terhadap hasil tomat, cabai dan timun di lahan sulfat masam aktual, Desa Kolam Kiri Dalam, Kecamatan Barambai, Kabupaten Batola, MK 2004. (Raihan *et al.*, 2004)

Salah satu masalah yang dihadapi di lahan pasang surut tipe luapan C adalah tingginya kejenuhan Al yang dapat meracuni tanaman. Salah satu fungsi pupuk kandang adalah mampu mengikat ion Al dengan membentuk senyawa organometal. Pembentukan senyawa ini dapat mengurangi toksisitas Al pada akar tanaman. Pada uji adaptasi tanaman sayuran di lahan sulfat masam potensial dengan tipe luapan B di KP (Kebun Percobaan) Belandean didapatkan bahwa pemberian bahan amelioran kapur 2 t/ha ditambah pukan ayam 5 t/ha mampu menurunkan kejenuhan Al dari 10,16 % menjadi 0,21 % (Jumberi *et al.*, 2003). Hasil penelitian di Barambai juga menunjukkan bahwa pemberian kapur 2 t/ha ditambah pukan 5 t/ha memberikan hasil tomat dan timun yang lebih tinggi dari pada pemberian bahan amelioran kapur saja (Gambar 1).

4. Pengelolaan Hara

Pengelolaan hara dimaksudkan untuk mengoptimalkan ketersediaan hara dalam tanah sehingga tanaman yang dibudidayakan dapat tumbuh optimal dan memberikan hasil tinggi. Unsur hara yang terutama dibutuhkan tanaman sayuran adalah unsur makro seperti N, P dan K, disamping unsur Ca dan Mg.

Nitrogen (N) berperan dalam menyusun zat hijau daun tanaman, protein dan lemak serta membantu pertumbuhan vegetatif. Unsur ini dapat diperoleh dari pupuk kandang, urea dan beberapa jenis pupuk daun seperti Gandasil D.

Fosfor (P) berperan sebagai penyusun inti lemak dan protein tanaman. Fungsi pupuk ini adalah untuk merangsang pertumbuhan akar, pembungaan dan pemasakan buah. Unsur ini dapat diperoleh dari pupuk kandang, TSP dan SP-36.

Kalium (K) berfungsi sebagai penyusun karbohidrat dan protein. Peran Kalium dalam pertumbuhan tanaman adalah untuk memperkuat bagian kayu tanaman, meningkatkan kualitas buah dan menambah ketahanan tanaman terhadap hama penyakit serta kekeringan. Selain dapat diperoleh dari pupuk kandang, unsur ini dapat disuplai oleh pupuk KCl dan pupuk daun.

Kalsium (Ca) berperan dalam membentuk dinding sel tanaman. Fungsi kalsium adalah untuk mengeraskan bagian kayu tanaman, merangsang pembentukan akar halus, mempertebal dinding sel buah dan merangsang pertumbuhan biji. Unsur ini selain dapat diperoleh dari pupuk kandang, juga dari penambahan kapur berupa kalsit (CaCO_3) atau dolomit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] pada saat pengapuran lahan.

Magnesium (Mg) sangat penting untuk penyusunan klorofil dan pengaktifan enzim yang berhubungan dengan metabolisme karbohidrat dan penambahan kadar minyak. Magnesium dapat diperoleh dari pupuk kandang, dolomit dan pupuk daun.

Pada umumnya, kebutuhan pupuk pada tanaman sayuran sudah tercukupi dengan pupuk dasar yang diberikan sewaktu pemupukan awal. Namun, adakalanya tanaman masih membutuhkan tambahan nutrisi sewaktu terjadi pembentukan bunga, buah dan proses pemasakan buah.

Pemupukan pada tanaman sayuran dilakukan pada saat tanam dan ± 4 minggu setelah tanam dengan cara ditugal ± 10 cm di kiri dan kanan tanaman. Jenis, dosis dan waktu aplikasi pemupukan yang sering dilakukan pada tanaman sayuran di lahan sulfat masam aktual dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis, dosis dan waktu aplikasi pupuk pada tanaman sayuran di lahan sulfat masam aktual.

Komoditas	Jenis dan dosis pupuk				Dosis ²⁾ (kg/ha) dan waktu aplikasi ³⁾
	Pupuk kandang ¹⁾ (t/ha)	Urea (kg/ha)	SP36 (kg/ha)	KCl (kg/ha)	
Tomat	5	150	200	75	75 + 200 + 37,5 → ST 75 + 0 + 37,5 → 4 MST
Terung	5	200	200	75	100 + 200 + 37,5 → ST 100 + 0 + 37,5 → 4 MST
Kubis	5	250	200	75	125 + 200 + 75 → ST 125 + 0 + 0 → 4 MST
Cabai	5	250	200	75	125 + 200 + 75 → ST 125 + 0 + 0 → 4 MST
Timun	5	100	200	75	50 + 200 + 75 → 2 MST 50 + 0 + 0 → 4 MST

Keterangan : ¹⁾ diberikan 1 minggu sebelum tanam; ²⁾ dosis urea + SP36 + KCl; ³⁾ ST = saat tanam; MST = minggu setelah tanam

Sumber : Balittra - SPFS FAO (2004)

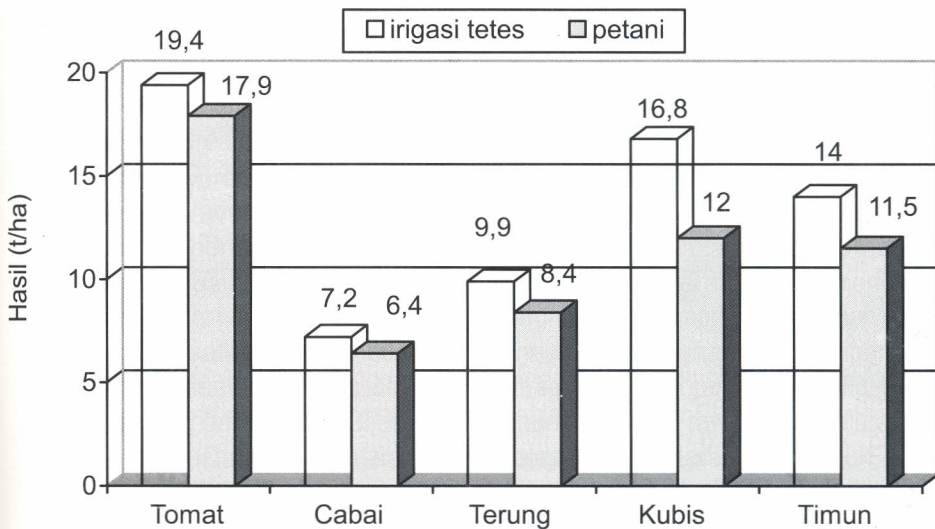
5. Pengelolaan Air

Pemanfaatan lahan sulfat masam aktual untuk tanaman sayuran terutama pada musim kemarau periode II (Juni-September) akan memberikan nilai tambah bagi petani karena dapat meningkatkan intensitas tanam dan menghasilkan tanaman di luar musimnya, sehingga memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Di lain sisi, tanaman sayuran memerlukan ketersediaan air yang lebih banyak di musim kemarau sehingga perlu dilakukan penyiraman yang intensif agar dapat berproduksi dengan baik. Meskipun di lahan pasang surut air selalu tersedia, bahkan pada musim kemarau, namun air yang tersedia di musim kemarau mempunyai kualitas rendah dengan pH < 3,0. Saat pasang besar, dari kejadian pasang selama 5-6 jam, hanya 2-3 jam yang memiliki kualitas baik dengan pH > 4,0 (Jumberi *et al.*, 2003), sehingga jika ingin digunakan sebagai air irigasi bagi tanaman sayuran, kualitas air tersebut harus diperbaiki.

Hasil penelitian pada MK 2004 menunjukkan bahwa pemberian batu kapur (limestone) dalam bentuk partikel 2 cm ke dalam air dengan konsentrasi 20%, setelah 10 jam inkubasi, dapat meningkatkan kualitas air yaitu dari air pH 2,9

menjadi pH 5,5 (Balittra – SPFS FAO, 2004). Air yang telah diperbaiki kualitasnya tersebut digunakan untuk menyiram tanaman sayuran melalui sistem irigasi tetes sederhana.

Perlakuan perbaikan kualitas air pada sistem irigasi tetes sederhana di lahan sulfat masam aktual dapat meningkatkan hasil sayuran dibanding perlakuan petani tanpa perbaikan kualitas air (Gambar 2). Pada masing-masing perlakuan diberi bahan amelioran kapur 2 t/ha dan pukan 5 t/ha serta pemupukan NPK yang sama. Hasil tanaman sayuran dengan perbaikan kualitas air adalah tomat varietas Permata 19,4 t/ha, cabai varietas Jatilaba 7,2 t/ha, terung varietas Mustang 9,9 t/ha, kubis varietas KK Cross 16,8 t/ha dan mentimun varietas Hercules 14,0 t/ha. Hasil sayuran tersebut sebanding dengan kisaran hasil percobaan di lahan lebak pada MK 2003, yang kualitas tanah dan airnya lebih baik dari lahan sulfat masam aktual, yaitu tomat 19,6 – 24,6 t/ha, cabai 10,7 – 11,6 t/ha, kubis 15,2 t/ha dan mentimun 17,9 t/ha (Jumberi, 2003).



Gambar 2. Hasil tanaman sayuran (t/ha) dengan perbaikan kualitas air pada irigasi tetes di lahan sulfat masam aktual tipe luapan C, Desa Kolam Kiri Dalam, Kecamatan Barambai, Kabupaten Batola, MK II 2004 (Balittra – SPFS FAO, 2004).

Hasil penelitian pada MK 2005 menunjukkan bahwa pemberian dolomit ke dalam air dengan konsentrasi 5%, setelah inkubasi 10 – 12 jam, juga dapat meningkatkan kualitas air, yaitu menaikkan pH dari air pH 2,36 – 2,91 menjadi pH 4,5 – 5,0; menaikkan konsentrasi Ca sebesar 52,81% dan Mg sebesar 63,30%;

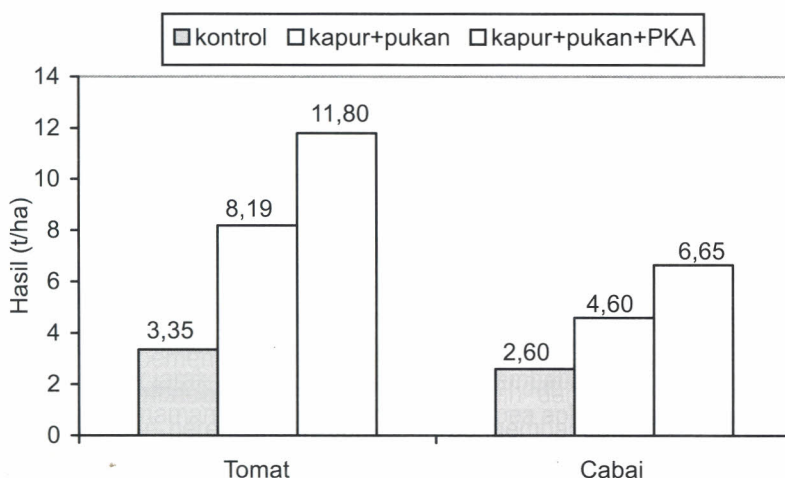
serta menurunkan konsentrasi Fe sebesar 62,71% (Tabel 3). Penggunaan dolomit untuk meningkatkan kualitas air dirasa lebih praktis dari penggunaan batu kapur (limestone), karena lebih mudah didapat dan dapat langsung dipergunakan. Penggunaan air yang telah diperbaiki kualitasnya dengan dolomit juga dilakukan melalui sistem irigasi tetes sederhana.

Tabel 3. Kualitas air setelah 2 dan 10 jam pemberian dolomit

Waktu inkubasi dolomit	pH air	Unsur pada air (me/L)				
		SO ₄ ²⁻	K	Fe	Ca	Mg
Selama 2 jam	4,23	8,726	0,041	1,625	5,34	6,13
Selama 10 jam	4,50	8,670	0,056	0,606	8,16	10,01

Sumber : Hairani dan Noor (2005)

Perlakuan perbaikan kualitas air disamping pemberian bahan amelioran kapur dan pukan di lahan sulfat masam aktual memberikan hasil tomat 11,8 t/ha dan cabai 6,65 t/ha. Perlakuan tersebut dapat meningkatkan hasil tomat sebesar 44,07% dan cabai 44,56% dibanding perlakuan amelioran kapur dan pukan saja, serta meningkatkan hasil tomat 252,33% dan cabai 155,76% dibanding perlakuan kontrol, tanpa pemupukan dan tanpa perbaikan kualitas air (Gambar 3) (Hairani dan Noor, 2005)



Gambar 3. Pengaruh pemberian amelioran dan perbaikan kualitas air (PKA) terhadap hasil tomat dan cabai di lahan sulfat masam aktual, Desa Kolam Kiri Dalam, Kecamatan Barambai, Kabupaten Batola, MK 2005 (Hairani dan Noor, 2005).

Pada penelitian MK 2005 ini ada serangan penyakit layu (lanas) akar pada tanaman tomat dan penyakit busuk buah pada cabai, sehingga hasilnya lebih rendah dari pada penelitian MK 2004 serta penelitian MK 2003 di lahan lebak. Meskipun demikian hasil tomat dan cabai tersebut masih dalam kisaran potensi hasil. Tanaman tomat yang baik adalah tanaman yang dapat memberikan hasil sebesar 10–25 t/ha dan cabai 4–10 t/ha (Sunarjono, 2004).

Pengelolaan air dengan sistem irigasi tetes sederhana juga memberikan keuntungan karena dapat mengurangi penggunaan tenaga kerja untuk penyiraman, yaitu sebesar 39 HOK/ha atau setara biaya penyiraman Rp 585.000/ha (Balittra – SPFS FAO, 2004).

6. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman merupakan suatu keharusan. Tanpa adanya pemeliharaan, usaha budidaya tanaman sayuran akan sia-sia. Pemeliharaan pada sayuran tomat, cabai, terung, kubis dan timun umumnya meliputi penyiangan, pemangkasan, penggemburan tanah, pembumbunan dan pemberian mulsa serta pemasangan ajir (tiang) untuk tanaman tomat dan mentimun.

Penyiangan dilakukan untuk membersihkan tanaman dari rumput sambil menggemburkan tanah dengan kored atau cangkul serta memperbaiki guludan pada barisan tanaman.



Gambar 4. Keragaan tanaman tomat dan cabai di lahan sulfat masam aktual, Desa Kolam Kiri Dalam, Kec. Barambai, Barito Kuala, Kalsel, MK 2005.

Pemangkasan dilakukan untuk membuang tunas air, karena tunas air tidak menghasilkan bunga atau buah. Pemangkasan dilakukan beberapa kali hingga tersisa 1–3 batang utama saja. Pada tanaman kubis pemangkasan (perompesan) dilakukan pada daun tua.

Pemberian mulsa dimaksudkan untuk mengurangi penguapan air, sehingga kelembaban tanah di sekitar tanaman cukup untuk pertumbuhan tanaman. Sekitar 2 minggu setelah tanam, mulsa dapat dipasang di barisan tanaman. Mulsa yang dapat digunakan antara lain jerami.

Untuk tanaman tomat dan mentimun diperlukan ajir (tiang) untuk menopang tanaman. Ajir dapat dipasang 3–4 minggu setelah tanam.

7. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk mendapatkan hasil panen yang berkualitas, selain bergantung pada pemupukan dan pemeliharaan, juga bergantung pada pengendalian hama dan penyakit yang menyerang tanaman sayuran. Penggunaan pestisida, baik insektisida, fungisida maupun herbisida, masih umum dilakukan dalam pengendalian hama dan penyakit pada tanaman sayuran. Namun penggunaan pestisida secara berlebihan, baik dosis maupun waktu pemberiannya, harus dihindari karena pestisida mempunyai efek residu yang bisa merugikan. Penyemprotan dengan pestisida hanya dilakukan jika populasi hama dan penyakit sudah mencapai batas toleransi. Untuk itu diperlukan pengetahuan tentang hama dan penyakit tanaman serta cara pengendaliannya.

Hama yang sering menyerang tanaman tomat adalah ulat penggerek buah (*Heliothis* sp.), uret, lalat bibit dan kutu daun. Ulat penggerak buah dapat mematahkan tanaman muda.

Penyakit yang sering dijumpai pada tomat adalah penyakit *damping off*, bercak dan busuk daun serta penyakit layu. Cendawan *Rhizoctonia* sp. dan *Pythium* sp. dapat menimbulkan penyakit *damping off*. Penyakit ini sering ada di persemaian. Penyakit busuk daun atau cacar juga sering menyerang tanaman tomat disebabkan oleh cendawan *Phytophthora infestans*. Daun dan buah dari tanaman yang diserang bernoda hitam seperti cacar, tidak teratur dan akhirnya menjadi kering atau busuk. Penyakit layu atau lanas disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* dan atau bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Penyakit ini menyerang akar sehingga sulit dikendalikan dan sampai saat ini pengobatannya belum ditemukan. Penyakit ini dapat menyebar melalui tanah, air dan bibit. Pada penelitian di lahan sulfat masam aktual, Barambai, MK 2005, terjadi serangan penyakit layu atau lanas pada tanaman tomat (Gambar 5).

Hama yang sering ditemukan pada tanaman cabai adalah ulat daun (*Spodoptera litura*), lalat bibit, kutu daun (*Myzus persicae*), semut dan belalang. Ulat daun memakan daun tanaman hingga daun berlubang dan rusak, sehingga fotosintesis daun terganggu. Kutu daun menyerang tanaman cabai dengan cara mengisap cairan daun. Akibatnya daun menjadi keriput, kekuningan dan terpuntir. Hama ini dapat menularkan penyakit embun jelaga dan virus serta mengundang semut. Semut dan belalang umumnya menyerang bibit cabai di persemaian atau bibit yang baru ditanam.

Penyakit yang sering dijumpai pada pertanaman cabai di lahan sulfat masam aktual adalah penyakit layu *Fusarium* dan penyakit busuk buah (antraknose atau patek). Penyakit layu *Fusarium* ini disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* yang biasanya menyerang di musim hujan. Penyakit ini ditandai dengan menguningnya daun tua yang diikuti daun muda, pucatnya tulang-tulang daun bagian atas, terkulainya tangkai daun dan layunya tanaman. Pada penelitian sayuran di lahan sulfat masam aktual, Barambai, MK 2005, terjadi serangan penyakit layu *Fusarium* ini pada tanaman cabai, meskipun belum memasuki musim hujan (Gambar 6). Penyakit busuk buah (antraknose atau patek) disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp. Serangannya ditandai dengan adanya bercak coklat pada buah yang terus melebar. Pada serangan yang hebat, buah akan kering membusuk dan keriput.

Hama yang sering menyerang tanaman terung adalah kutu daun. Sedangkan penyakit yang sering menyerang tanaman terung umumnya penyakit layu yang menyerang pada musim hujan. Penyakit yang berbahaya disebabkan oleh cendawan seperti penyakit busuk buah yang disebabkan oleh cendawan *Phomopsis vexans* dan *Diaporthe vexans*.

Hama yang sangat berbahaya bagi tanaman kubis di lahan sulfat masam adalah ulat *Plutella maculipennis*. Ulat ini merusak daun muda kubis dengan memakan daging daun (epidermis) sebelah bawah. Bagian yang tidak terserang adalah tulang daun dan bagian epidermis sebelah atas. Ulat lain yang sering menyerang kubis adalah *Crociodolomia binotalis*. Ulat ini juga menyerang daun muda terutama krop-kropnya. Ulat yang sudah masuk ke krop, sulit untuk dikendalikan. Jika belum terlambat, kedua jenis ulat ini dapat dikendalikan dengan Decis 2,5 EC konsentrasi 0,1–0,3% (Gambar 7). Penyakit yang sering menyerang kubis adalah busuk lunak yang disebabkan oleh bakteri *Erwinia carotovorus*. Penyakit ini ditandai dengan pembusukan (bau telur busuk) pada krop dan batang kubis.



Gambar 5. Penyakit layu (lanas) pada tomat varietas Permata umur 6 (enam) MST(Dok Hairani dan Noor/Balittra, 2005)



Gambar 6. Penyakit layu dan penyakit busuk buah pada cabai varietas Hot Chilli umur 8-10 MST pada penelitian di lahan sulfat masam aktual (Dok. Hairani dan Noor/Balittra, 2005).



Gambar 7. Tanaman kubis yang diserang ulat *Plutella* (Dok Indrayati et al./Baittra, 2005)

Hama yang sering menyerang timun adalah oteng-oteng (*Epilachna* sp). Hama oteng-oteng merusak tanaman dengan memakan daun. Penyakit yang menyerang timun adalah penyakit layu yang disebabkan oleh sejenis bakteri atau virus mosaik. Penyakit ini biasanya terjadi pada musim hujan. Berdasarkan pengamatan pada beberapa penelitian di lapangan, tanaman timun jarang ditemukan terserang hama dan penyakit. Hambatan pertumbuhan dan penurunan hasil lebih banyak disebabkan oleh kekurangan hara dan ketidaksesuaian terhadap lingkungan tumbuh seperti kemasaman tanah.

Uraian secara terperinci tentang hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman sayuran serta pengendaliannya di lahan rawa juga dikemukakan pada bab tersendiri dalam monograf ini.

8. Pemanenan

Waktu pemanenan hasil sayuran tergantung pada komoditi dan varietas dari masing-masing sayuran. Panen hasil yang terlalu cepat atau terlambat dapat menurunkan kualitas maupun kuantitas hasil.

Panen buah tomat dapat dimulai sejak tanaman berumur 90–100 hari dari saat semai. Bila terlambat dipetik, buah akan terlalu masak dan tua sehingga mudah rusak selama pengangkutan. Pemanenan yang baik adalah pada saat buah setengah matang atau hijau kemerah-merahan. Panen buah tomat dapat dilakukan secara bertahap, 7–10 kali dengan selang waktu 3–5 hari. Tanaman yang sehat dapat menghasilkan buah tomat sebanyak 10–25 t/ha.

Panen pertama buah terung dapat dilakukan pada tanaman berumur 90–120 hari dari saat semai. Keterlambatan pemetikan buah akan menyebabkan rasa buah menjadi liat atau kurang enak. Kriteria panen tahap berikutnya disesuaikan dengan selera konsumen. Tanaman yang baik dapat menghasilkan buah terung sebanyak 10–30 t/ha.

Panen pertama buah cabai dapat dilakukan pada tanaman berumur 70–75 hari dari saat semai. Setelah panen pertama, setiap 3–4 hari sekali dilanjutkan dengan panen berikutnya. Tanaman yang baik dapat menghasilkan buah cabai sebanyak 4–10 t/ha.

Tanaman kubis dapat dipanen setelah kropnya besar dan padat penuh, yakni sekitar pada umur 90–120 hari dari saat semai atau 60–90 hari setelah tanam, tergantung pada varietasnya. Pemetikan yang terlambat akan menyebabkan krop menjadi retak atau pecah dan kadang-kadang busuk. Tanaman yang terawat dengan baik dan tidak terserang hama penyakit dapat menghasilkan krop kubis 10–40 t/ha, tergantung jenisnya.

Tanaman timun mulai dipanen pada umur 45–60 hari setelah tanam. Pemetikan berikutnya dilakukan setiap 2–3 hari sekali selama lebih kurang 1 bulan.

PENUTUP

Kendala pemanfaatan tanah sulfat masam aktual sebagai lahan pertanian adalah kemasaman tanah yang tinggi ($\text{pH} < 4,0$) yang menyebabkan kahat unsur hara dan tingginya konsentrasi unsur meracun. Namun tidak berarti lahan tersebut tidak dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman termasuk sayuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada varietas-varietas tomat, cabai, terung, mentimun dan bahkan kubis dapat tumbuh dibudidayakan di lahan sulfat masam aktual. Budidaya tersebut harus didukung dengan teknologi yang tepat, terutama perbaikan sifat kimia tanah melalui ameliorasi serta perbaikan kualitas air.

Selain faktor teknis, budidaya tanaman sayuran di lahan rawa pasang surut sulfat masam juga harus mempertimbangkan faktor lain seperti ketersediaan tenaga kerja, kemudahan pemasaran serta harga yang menguntungkan. Luas garapan harus disesuaikan dengan ketersediaan tenaga kerja karena tanaman sayuran memerlukan perawatan yang intensif. Jadwal tanam harus disesuaikan dengan musim serta prediksi harga yang tinggi pada saat panen.

Jika faktor-faktor tersebut diperhatikan, maka pemanfaatan lahan sulfat masam aktual dengan budidaya sayuran akan memberikan keuntungan bagi petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, T.T. dan Novo I. 2004. Budidaya dan Analisis Usaha Tani Cabai Rawit, Cabai Merah, Cabai Jawa. Absolut – Yogyakarta.
- Balittra – SPFS FAO, 2004. Perbaikan kualitas air dan rancang bangun irigasi tetes untuk tanaman sayuran di lahan pasang surut sulfat masam. Laporan penelitian kerjasama antara Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa dan Special Program for Food Security – FAO.
- Boul, S. W., F.D. Hole and R.J. Mc Craken. 1980. Soil Genenis and Classification. The Iowa State University Press.
- Dent, D. 1986. Acid Sulphate Soils : A Baseline for Research and Development. International Institute for Land Reclamation and Improvement – ILRI, Wageningen.
- Hairani, A. dan I. Noor. 2005. Teknologi Perbaikan Lahan Sulfat Masam Aktual. *Dalam Laporan Akhir 2005*. Balittra – Banjarbaru
- Sunarjono, H. H. 2004. Bertanam 30 Jenis Sayuran. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Indrayati, L., Koesrini, Eddy W., M. Saleh. 2005. Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Sulfat Masam Potensial *Dalam Laporan Akhir 2005*. Balittra – Banjarbaru
- Jumberi, A. 2003. Penyuluhan dan Penyebaran Informasi. *Dalam Laporan Akhir 2003*. Balittra – Banjarbaru
- Jumberi, A., M. Sarwani, dan Koesrini. 2003. Komponen Teknologi Pengelolaan Lahan dan Tanaman untuk Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Produksi di Lahan Sulfat Masam. *Dalam Laporan Akhir 2003*. Balittra - Banjarbaru
- Pracaya. 1994. Bertanam Lombok. Kanisius – Yogyakarta.
- Raihan, S., Koesrini, R.S. Simatupang, dan M. Wilis. 2004. Penelitian Komponen Teknologi Pengelolaan Tanaman di Lahan Rawa. *Dalam Laporan Akhir 2004*. Balittra – Banjarbaru.
- Soil Survey Staff. 1999. Taksonomi Tanah. USDA – Puslittanak Litbang Pertanian.
- Wiryanta, B.T.W. 2006. Bertanam Cabai pada Musim Hujan. Agro Media Pustaka – Jakarta.