

TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN HORTIKULTURA DI LAHAN RAWA

Yulia Raihana., dan Koesrini

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
Jl. Kebun Karet Loktabat Utara, Banjarbaru

yulia.raihan4@gmail.com

Ringkasan

Sayur-sayuran dan buah-buahan merupakan jenis komoditas sumber vitamin, garam mineral dan lain-lain yang dikonsumsi oleh manusia sehari-hari untuk pemenuhan gizi. Sejalan dengan laju pertumbuhan jumlah penduduk yang diproyeksikan pada tahun 2035 akan mencapai 305,652 juta, maka Indonesia merupakan pangsa pasar yang sangat potensial untuk produk buah dan sayur-sayuran. Selama ini sebagian besar produk sayur-sayuran dan buah-buahan dipasok dari daerah Jawa. Sementara lahan-lahan pertanian di Jawa seiring dengan berjalannya waktu semakin menyempit disebabkan terjadinya alih fungsi lahan untuk berbagai kepentingan non pertanian, sehingga peningkatan produksi pertanian mau tidak mau akan merambah ke lahan-lahan suboptimal di luar Jawa, diantaranya adalah lahan rawa yang potensinya cukup luas yakni sekitar 33,4 juta hektar. Lahan rawa memiliki karakteristik yang spesifik dan berbeda dibandingkan dengan jenis lahan lainnya, baik lahan kering maupun lahan tadah hujan atau irigasi. Lahan rawa merupakan lahan yang sangat rapuh dan mudah rusak serta rentan terhadap terjadi penurunan produktivitasnya. Kesalahan dalam pengelolaan lahannya akan berakibat fatal, diantaranya hilangnya nutrisi tanah secara permanen, dan untuk memperbaikinya memerlukan waktu yang cukup lama dan biayanya mahal. Oleh karena itu, teknik pengelolaan lahan rawa tidak bisa disamakan dengan teknik pengelolaan lahan pada lahan kering ataupun jenis lahan lainnya. Beberapa faktor yang mendukung keberhasilan budidaya sayur-sayuran dan buah-buahan di lahan rawa yang merupakan inovasi teknologi adalah: penyiapan dan penataan lahan, pengelolaan air, jenis dan komoditas yang adaptif, ameliorasi, pemupukan, pemeliharaan, dan pasca panen.

yang dikonsumsi oleh manusia sehari-hari untuk pemenuhan gizi. Sejalan dengan laju pertumbuhan jumlah, penduduk yang diproyeksikan pada tahun 2035 akan mencapai 305,652 juta jiwa, maka Indonesia merupakan pangsa pasar yang potensial bagi produk buah-buahan dan sayur-sayuran (BPS, 2013). Selain itu, keberagaman jenis produk komoditas buah-buahan yang diminati baik dalam maupun diluar negeri sehingga peluang ekspor cukup besar. Namun produksinya saat ini masih rendah, yaitu 90% untuk konsumsi sendiri dan sekitar 10% yang bisa diekspor, sehingga produksi komoditas tanaman hortikultura perlu ditingkatkan (Anonim, 2015).

Selama ini sebagian besar produk sayur-sayuran dan buah-buahan dipasok dari daerah Jawa. Sementara lahan-lahan pertanian di Jawa seiring dengan waktu semakin menyempit disebabkan lajunya alih fungsi lahan oleh berbagai kepentingan non pertanian seperti pembangunan infra struktur. Berkurangnya lahan pertanian untuk memproduksi buah-buahan dan sayur-sayuran, salah satu alternatif untuk pengembangan komoditas hortikultura ini adalah dengan cara memanfaatkan lahan suboptimal diantaranya adalah lahan rawa.

Lahan rawa merupakan salah satu lahan sub optimal yang potensinya di Indonesia cukup luas dan tersebar di beberapa pulau besar di luar Jawa. Pemanfaatan lahan rawa masih belum maksimal, sehingga peluang untuk pengembangan usaha pertanian di lahan ini masih cukup besar. Kondisi ekosistem lahan rawa selalu jenuh air atau tergenang dalam waktu yang lama, dan memiliki drainase yang buruk sehingga kesuburan tanahnya rendah. Selain itu, lahan rawa memiliki masalah utama yaitu pengaruh rejim airnya.

Diperkirakan total luas lahan rawa di Indonesia mencapai sekitar 33,40 juta ha yang terdiri dari lahan rawa pasang surut 20,10 juta ha dan lahan rawa lebak 13,30 juta ha (BBSDLP, 2014). Lahan rawa pasang surut adalah lahan yang dipengaruhi oleh rejim air yang kuat dapat dibedakan dalam empat tipe luapan, yaitu tipe luapan A, B, C, dan D. Tipe A dan B disebut lahan rawa pasang surut langsung, sedangkan tipe C dan D disebut lahan rawa pasang surut tidak langsung. Sedangkan lahan rawa lebak yang dipengaruhi oleh tinggi dan lamanya genangan dapat dibedakan atas lebak pematang, lebak tengahan, dan lebak dalam (Subagyo *et al.*, 2015; Subagyo, 2006b). Berdasarkan jenis tanahnya, lahan rawa dibentuk oleh dua jenis tanah yang terdapat di lahan rawa, yaitu tanah mineral dan tanah gambut. Keragaman macam tanah yang sangat kompleks dengan karakter yang berbeda dari lahan rawa, menghendaki penanganan atau cara pengelolaan lahan yang berbeda khususnya dalam usaha budidaya pertanian.

Suku Banjar dan Bugis telah lama memanfaatkan lahan rawa secara tradisional untuk usaha pertanian memenuhi kebutuhan hidupnya. Berbekal dari pengalaman dalam kurun waktu cukup lama, petani sangat selektif mengenali kesesuaian tanah dan tanaman yang akan dibudidayakan. Berbagai tanaman dapat dibudidayakan di lahan ini diantaranya tanaman hortikultura (sayur-sayuran dan buah-buahan), namun hasilnya belum optimal. Peluang peningkatan produksi dan pengembangan komoditas sayur-sayuran di lahan rawa masih cukup besar, apabila didukung oleh perbaikan pengelolaan air dan perbaikan kesuburan tanahnya, serta pemilihan kesesuaian tanaman yang cocok dengan lingkungannya.

Tulisan ini bertujuan untuk memaparkan hasil-hasil penelitian beberapa jenis komoditas hortikultura yakni sayur-sayuran dan buah-buahan yang cocok dikembangkan di lahan rawa, didalamnya akan dipaparkan teknologi budidayanya. Selain itu, tulisan ini merupakan sumber informasi dan sebagai bahan pengetahuan untuk pengembangan lahan rawa dalam pembangunan pertanian secara terencana dan berkelanjutan dalam upaya meningkatkan produksi tanaman dan pendapatan petani.

Permasalahan Budidaya Hortikultura di Lahan Rawa

Tanaman sayuran dan buah-buahan pada umumnya menghendaki media tumbuh tanah yang subur, gembur, mengandung banyak humus, memiliki pH tanah 5,5-7,0 dan tidak tergenang. Sementara lahan rawa adalah lahan yang sepanjang tahun atau beberapa bulan dalam setahun selalu basah, atau jenuh air (*water logged*), atau mempunyai air tanah yang dangkal, bahkan tergenang (Daryono, 2009), serta memiliki kesuburan dan ketersediaan hara relatif rendah serta kemasaman tanah yang tinggi. Berkaitan dengan kondisi agroekologi lahan rawa, maka ada dua masalah utama yang dijumpai di lahan rawa untuk pengembangan komoditas hortikultura.

Masalah air dan genangan

Genangan secara alami merupakan ciri khas lahan rawa akibat adanya pengaruh pasang surut air pada lahan pasang surut dan genangan akibat pengaruh curah hujan dan banjir kiriman dari daerah hulu untuk lahan rawa lebak (Subagyo, 2006b). Oleh karena itu, budidaya hortikultura di lahan rawa memerlukan penataan lahan dan pengelolaan air. Penataan lahan dengan sistem surjan sangat cocok untuk budidaya hortikultura di lahan rawa, yang

mana bentuk dan ukuran surjan disesuaikan dengan tinggi genangan dan tipe luapan pasang surutnya air (Nursyamsi *et al.*, 2014b).

Masalah kimia dan fisik tanah

Berdasarkan jenis tanahnya (*soil taxonomy*), tanah-tanah di lahan rawa dapat dikelompokkan atas : 1) tanah alluvial marin, 2) tanah alluvial sungai, dan 3) tanah gambut (Gambar 1). Tanah alluvial marin dan tanah alluvial sungai merupakan tanah mineral yang terdapat di lahan rawa, yang pembentukan tanahnya berupa endapan liat, debu dan sebagian pasir yang berupa aluvial sungai atau marin (laut) yang dipermukaannya terdapat lapisan gambut yang tipis. Jika lapisan gambutnya melebihi dari 50 cm maka disebut tanah gambut. Tanah gambut terbentuk oleh adanya akumulasi sisa-sisa tanaman, baik yang sudah terdekomposisi atau matang, maupun yang belum terdekomposisi atau mentah (Haryono *et al.*, 2013; Nursyamsi *et al.*, 2014a).



Gambar 1. Penampang tanah gambut (a), dan penampang tanah mineral endapan marin (b), dan tanah endapan sungai (c); (Sihite *et al.*, 2013; Achmadi dan Las, 2006)

Tanah mineral yang berasal dari endapan alluvial sungai atau endapan sungai cukup baik untuk usaha pertanian, tetapi tanah yang berasal dari endapan marin dicirikan adanya senyawa besi-sulfida (FeS_2) yang disebut dengan pirit. Gambar 2 menunjukkan warna pirit yang terdapat dibongkahan tanah gambut dan tanggul saluran. Keberadaan pirit di lahan rawa sangat bervariasi, mulai sangat dangkal (<50cm) hingga sangat dalam (>100 cm). Untuk mengetahui keberadaan dan letak kedalaman pirit dapat dilakukan dengan cara, yaitu:

1. Tanah dibor atau dicangkul, kemudian pisahkan tanah dari berbagai lapisan kedalaman.

2. Tetesi tanah dengan larutan peroksida (H₂O₂) 30%. Penetesan peroksida harus merata mulai dari lapisan atas sampai lapisan bawah. Jika terdapat pirit maka tanah akan bereaksi, mengeluarkan buih dan asap berbau belerang kemudian terlihat perubahan warna tanah dari kelabu menjadi kekuningan dan adanya penurunan pH sangat drastis (sebelum ditetesi dengan peroksida pH tanah harus dicek terlebih dahulu);
3. Cara lain adalah membiarkan tanah di dalam bor, kemudian tanah akan mengering setelah kurang lebih delapan minggu, dan akan terlihat lapisan tanah yang mengandung pirit berubah warna menjadi kuning karat seperti jerami.



Gambar 2. Pirit yang telah teroksidasi berwarna kuning jerami di bongkahan gambut (a) dan tanggul saluran (b)
(Sumber : Najiyatiet al., 2005)

Pirit merupakan sumber utama kemasaman tanah pada lahan rawa. Oksidasi pirit dapat terjadi karena pengolahan tanah yang salah/berlebihan, melalui celah retakan tanah atau melalui pembuatan saluran-saluran drainase hingga air tanah menjadi turun, sehingga membuat lingkungan pirit menjadi terbuka dalam suasana aerob. Hasil penelitian (Priatmadi dan Haris, 2009), drainase selama 6 minggu dapat menurunkan pH sebesar 2,97 satuan unit dan kadar sulfat larut akan semakin meningkat seiring dengan lamanya drainase (sampai 6 minggu). Pirit jika bereaksi dengan udara luar (oksigen) akan mengalami oksidasi. Hasil oksidasi pirit ini akan sangat membahayakan tanaman. Reaksi oksidasi pirit di atas akan menghasilkan besi-III koloidal, dan asam sulfat yang terlarut menjadi ion sulfat dan melepaskan ion H⁺ di dalam larutan tanah, yang dapat digambarkan sebagai berikut:

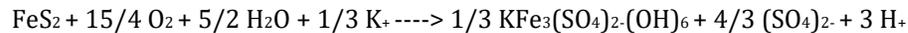


Pirit Oksigen Besi-III Asam Sulfat

Setelah terjadi oksidasi pirit, maka tanah akan mengalami perubahan drastik sebagai berikut:

1. pH tanah turun drastis, umumnya di bawah pH 4,0. Pada pH ini, ion aluminium (Al_{3+}) akan dibebaskan dalam larutan tanah, dan dapat mencapai konsentrasi yang bersifat toksik terhadap pertumbuhan tanaman.
2. Konsentrasi besi-III yang tinggi dan adanya ion Al yang melimpah dalam larutan tanah, akan mengikat ion fosfat yang tersedia, sehingga mengurangi fosfat yang tersedia, bahkan mengakibatkan kahat/ defisiensi P.
3. Adanya ion Al yang berlebihan akan mengganti basa-basa dapat tukar pada kompleks pertukaran kation, dan membebaskan ion Ca, Mg, dan K ke dalam larutan tanah, yang selanjutnya dapat "tercuci" keluar karena dibawa hanyut oleh air yang mengalir. Tidak hanya pasokan K menjadi terbatas, tetapi juga mengakibatkan kahat unsur Ca dan Mg.
4. Akibat penurunan pH tanah di bawah pH 3,5 terjadi keracunan ion H^+ , Al_{3+} , SO_{42-} , dan Fe^{-3+} , serta penurunan kesuburan tanah alami akibat hilangnya basa-basa tanah, sehingga tanah mengalami kahat P, K, Ca, dan Mg (Subagyo, 2006b).

Apabila drainase dilakukan secara drastis, lapisan pirit akan teroksidasi secara kuat dan menghasilkan mineral jarosit yang nampak seperti karat berwarna kuning jerami dan juga akan menghasilkan ion H^+ . Reaksi tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Pirit Oksigen Jarosit Asam Sulfat

Melimpahnya ion H^+ dalam larutan tanah, disamping menyebabkan terjadinya pertukaran ion yang mendesak keluar semua basa-basa tanah (Ca, Mg, K dan Na) dalam kompleks adsorpsi liat dan humus, ion-ion H^+ tersebut juga membentuk senyawa hidrat dengan molekul air (yang bersifat bipoler) dan masuk ke dalam struktur kisi (*lattice*) mineral liat untuk menggantikan tempat ion Al_{3+} dalam kisi mineral. Mineral liat menjadi tidak stabil, kisinya runtuh (*collapsed*), dan strukturnya rusak, sehingga dibebaskan banyak sekali ion Al_{3+} yang bersifat toksik terhadap tanaman. Pertumbuhan tanaman menjadi sangat terganggu karena adanya kombinasi pH sangat

rendah dengan ion Al^{3+} bersifat toksik dan tidak tersedianya fosfat karena terfiksasi/terikat. Kondisi melimpahnya berbagai senyawa yang tidak lazim ini, akan mengakibatkan timbulnya permasalahan agronomis yang sangat serius bagi pertumbuhan tanaman seperti keracunan aluminium dan besi serta defisiensi unsur hara. Pada kondisi sangat masam ($pH < 4$), kelarutan ion aluminium meningkat drastik (Najiyati *et al.*, 2005). Konsentrasi Al^{3+} dapat meningkat 10 kali lipat setiap penurunan satu unit pH. Pada pH 5,5 konsentrasi Al^{3+} sebesar 0,44 ppm (me/liter) dan pada pH 5,5 meningkat menjadi 54 ppm (Breemen, 1976).

Sementara, tanah gambut dicirikan adanya lapisan gambut > 50 cm dengan kandungan karbon organik sebanyak 12-18%, jika berupa bahan jenuh air atau kandungan karbon organik sebanyak 20%, jika berupa bahan tidak jenuh air. Tanah gambut memiliki daya tumpu rendah, karena mempunyai *bulk density* yang sangat rendah yaitu 0,05-0,50 g/cm^3 , sehingga sangat rentan terhadap amblesan (*subsidence*), jika ditanami terutama tanaman keras akan tumbuh miring dan mudah tumbang. Tanah gambut, walaupun memiliki daya simpan air (lengas tanah) tinggi, yaitu 850-3000% untuk gambut fibrik dan 450-850% untuk gambut hemik dan $< 450\%$ untuk gambut saprik, tetapi jika mengalami kekeringan dapat berubah kering tak balik. Dengan kata lain gambut yang mengalami kekeringan tersebut tidak lagi dapat menyerap air seperti sebelumnya (Noor, 2007; Noor *et al.*, 2013).

Tanah gambut umumnya memiliki kesuburan yang rendah, ditandai dengan pH rendah (masam), ketersediaan sejumlah unsur hara makro (K, Ca, Mg, P) dan mikro (Cu, Zn, Mn, dan B) yang rendah, mengandung asam-asam organik yang beracun, serta memiliki Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi tetapi Kejenuhan Basa (KB) rendah sehingga menyebabkan pH rendah dan sejumlah pupuk yang diberikan ke dalam tanah relatif sulit diambil oleh tanaman. Kandungan N total termasuk tinggi, namun umumnya tidak tersedia bagi tanaman, oleh karena rasio C/N yang tinggi.

Sifat fisik tanah gambut yang paling berperan adalah *subsidence* (penurunan ketebalan gambut), sifat kering tak balik (*irreversible drying*), dan daya sangga yang rendah disebabkan bobot isi (BD) gambut yang rendah. Bila pengelolaan lahan gambut tidak berdasarkan atas sifat dan kelakuan *inherent* gambut menyebabkan terjadinya proses destabilisasi. Proses ini menghasilkan bahan yang tidak tahan terhadap perubahan bentuk atau sifat kimia tanah, dan akibat dari proses destabilisasi ini antara lain menyebabkan meningkatnya laju kehilangan C-organik dari tanah gambut serta berkurang

atau hilangnya fungsi gambut sebagai media tumbuh tanaman, seperti melalui proses kering tak balik. Sifat kimia yang penting terhadap dinamika lahan gambut adalah: ketersediaan unsur hara yang rendah/miskin hara dan kandungan asam-asam organik yang tinggi yang dapat meracuni tanaman.

Gambut mempunyai reaksi yang sangat masam, Kapasitas Tukar Kation (KTK) sangat tinggi, tetapi kejenuhan basa sangat rendah. Kondisi ini menyebabkan terhambatnya ketersediaan hara terutama basa-basa K, Ca, Mg, dan unsur mikro seperti Cu, Zn, Mn, dan Fe bagi tanaman. Unsur mikro tersebut terikat dalam bentuk khelat dan asam-asam organik yang meracun itu terutama asam fenolat. Asam fenolat tersebut merupakan hasil biodegradasi anaerob dari senyawa lignin yang dominan dalam kayu-kayuan. Selain masalah sifat fisik dan kimia juga masalah biologi yaitu terjadinya kehilangan unsur C dan N akibat mineralisasi C dan N-organik. Pada lingkungan gambut yang reduktif, laju dekomposisi gambut sangat lambat dan banyak dihasilkan asam organik beracun. Dibawah lapisan gambut sering pula ditemukan tanah aluvial yang mengandung pirit, sehingga terjadi oksidasi pirit yang bersifat racun bagi tanaman.

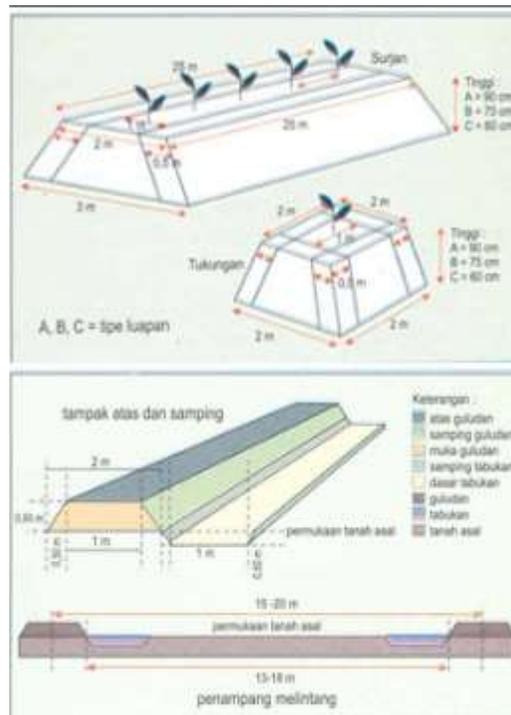
Tingkat produktivitas lahan gambut sangat beragam dipengaruhi oleh ketebalan, kematangan, lapisan substratum dibawahnya, bahan penyusun, lingkungan pembentukan, dan pengelolaan atau *input* yang diberikan yang penting menjadi pertimbangan dalam penentuan kriteria kesesuaian untuk pembukaan lahan gambut. Secara umum produktivitas gambut dangkal - menengah (tebal 50-200 cm) lebih tinggi daripada gambut dalam (tebal > 3 m), gambut matang (saprik-hemik) lebih baik dibandingkan gambut mentah (fibrik), gambut yang substratum bawahnya liat (*marine clay*) lebih subur dibandingkan pasir (kuarsa), gambut seratan lebih subur dibandingkan gambut kayuan (woodpeat), gambut rawa lebak lebih subur daripada gambut rawa pasang surut(Noor,2012).

Teknologi Budidaya Sayuran dan Buah-buahan

Lahan rawa merupakan lahan yang sangat rapuh dan mudah rusak sehingga rentan terjadi penurunan produktivitas. Kesalahan dalam pengelolaan lahan seperti reklamasi, pembukaan dan termasuk budidaya yang kurang tepat akan berdampak terhadap hilangnya nutrisi tanah secara permanen (Limin, 2006; Sudana, 2005). Oleh karena itu, teknik pengelolaan lahan rawa berbeda dengan pengelolaan lahan lainnya. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan budidaya sayur-sayuran dan buah-buahan di lahan rawa, yaitu : penataan dan penyiapan lahan, pengelolaan air, jenis dan komoditas yang adaptif, ameliorasi, pemupukan, pemeliharaan, dan pasca panen.

Penyiapan lahan dan penataan lahan

Penyiapan lahan adalah kegiatan yang paling awal dilakukan, yaitu kegiatan untuk menyiapkan lahan sebagai media tumbuh tanaman dengan cara membersihkan lahan dari semak belukar, gulma maupun tunggul-tunggul kayu, mengolah tanah dan meratakan permukaan tanahnya sehingga lahan siap untuk ditanami. Kondisi lahan rawa selalu tergenang air atau jenuh air dalam waktu yang relatif cukup lama dalam setahun, padahal tanaman sayur-sayuran dan buah-buahan menghendaki kondisi lahan yang aerasinya baik (tidak tergenang). Untuk mendapatkan kondisi lahan yang sesuai dengan habitat komoditas sayur-sayuran dan buah-buahan, dilakukan dengan cara penataan lahan. Penataan lahan bertujuan untuk menata lahan yang disesuaikan dengan tipologi lahan dan tipe luapan sehingga tercipta kondisi yang dapat mendukung sistem pengelolaan air, sistem pertanaman dan diversifikasi usahatani. Penataan lahan dilakukan dengan cara sistem surjan atau tukungan, baik di lahan rawa pasang surut maupun di lahan rawa lebak.



Gambar 3. Sketsa bentuk dan ukuran tukungan (Khairullah *et al.*, 2011)

Surjan dapat dibuat sekaligus atau bertahap dengan cara pembuatan tukungan. Tukungan atau surjan dibuat dengan cara merendahkan atau menggali sebagian permukaan tanah dan meninggikan permukaan tanah lainnya secara beraturan dan memanjang (Nursyamsi *et al.*, 2014b). Bentuk tukungan menyerupai kubus atau kubah (*dome*) dengan tinggi menyesuaikan ketinggian air dan komoditas yang akan ditanam di lahan (Gambar 3). Pada dasarnya pembuatan surjan adalah untuk menghindarkan sistem perakaran tanaman terjenuhi oleh air, dan terhindar dari lapisan pirit yang bisa mengganggu pertumbuhan tanaman. Tukungan dibuat beraturan secara

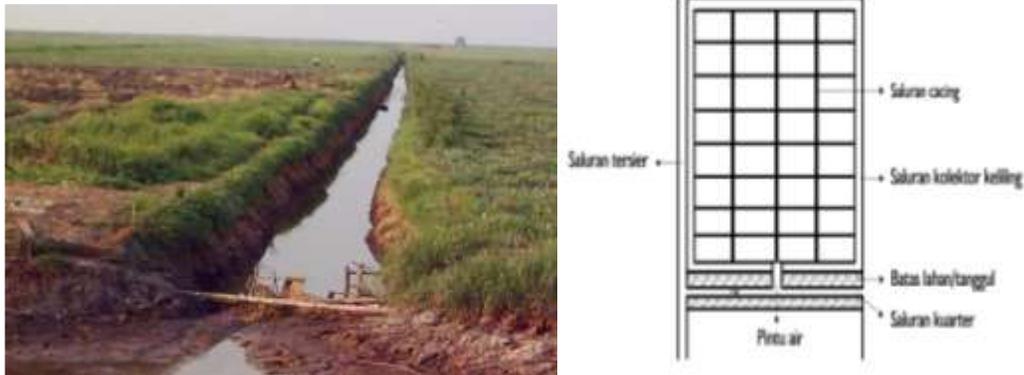
berjajar, sehingga jika akhirnya disatukan akan membentuk surjan (Gambar 4.) Selain itu budidaya sayur-sayuran dan buah-buahan di lahan rawa dapat diusahakan pada lahan yang agak kering (sistem hamparan/tegalan) dengan cara membuat saluran keliling atau parit. Oleh karena itu, pemanfaatan lahan rawa untuk budidaya tanaman sayur-sayuran dan buah-buahan perlu mengkondisikan lahan menjadi tidak tergenang dengan memperhatikan kondisi lahan yang berkaitan dengan tipe luapan pasang, ketinggian genangan maupun jenis tanahnya, kedalaman pirit dan ketebalan gambut.



Gambar 4. Bentuk tukungan dan surjan (Sumber : Achmadi dan Las, 2006; Najiyati et al., 2005)

Kecocokan budidaya sayur-sayuran dan buah-buahan untuk pembuatan surjan atau hamparan/tegalan pada kondisi lahan yang berkaitan dengan tipe luapan pasang, ketinggian genangan maupun jenis tanahnya (kedalaman pirit dan gambut) disajikan pada Tabel 1. Pada lahan pasang surut tipe A dimana daerah yang mendapatkan luapan pada saat pasang besar dan pasang kecil yang meliputi pantai sampai pesisir, dan tepian sungai tidak cocok untuk budidaya sayur-sayuran dan buah-buahan. Sedangkan pada tipe luapan B dimana luapan air pasang pada saat pasang besar dapat dibudidayakan sayuran dan buah-buahan dengan pembuatan surjan dengan syarat kondisi pirit belum teroksidasi keberadaannya tidak lebih dangkal dari 50 cm, dan jika kondisi pirit telah teroksidasi keberadaannya bisa kurang dari 100 cm. Pada tipe C dimana tinggi muka air tanah < 50 cm akibat dari pengaruh resapan air pasang, dan tipe D dimana tinggi muka air tanah >50 cm tidak perlu dibuat surjan (cukup tegalan/hamparan) saja untuk budidaya sayur dan buah-buahan, kecuali bila keberadaan piritnya dangkal (< 100 cm). Sedangkan pada lahan gambut tidak anjurkan untuk membuat surjan. Pada lahan lebak dapat dilakukan pembuatan surjan/tukungan jika lahannya

tergenang <50–100 cm selama <3–6 bulan, selebihnya cukup dalam bentuk hamparan/tegalan saja. Pada prinsipnya penyiapan lahan untuk pengolahan tanah maupun dalam pembuatan surjan harus menghindari pirit terekspos (terbuka dengan udara luar) dan menghindari percepatan proses dekomposisi dan kering tak balik akibat meninggikan/mengangkat tanah gambut ke permukaan (Simatupang *et al.*, 2014). Penanaman dalam bentuk hamparan/tegalan perlu dibuat saluran drainase atau parit keliling (Gambar 5.)



Gambar 5. Bentuk saluran pada penataan lahan sistem hamparan/tegalan dilahan rawa(Najiyati *et al.*, 2005)

Tabel 1. Kecocokan pembuatan surjan atau hamparan/tegalan untuk budidaya sayur-sayuran dan buah-buahan pada lahan pasang surut dan lebak

Kondisi lahan pasang surut	Tipe luapan pasang			
	A	B	C	D
Bahan sulfidik (pirit >100 cm)	-	Surjan	Tegalan	Tegalan
Bahan sulfidik (pirit 50-100 cm)	-	Surjan	Surjan	Tegalan
Bahan sulfidik (pirit < 50 cm)	-	-	-	-
Bergambut (pirit < 50 cm)	-	-	Tegalan	Tegalan
Bahan sulfidik teroksidasi (pirit 100 cm)	-	Surjan	Surjan	Tegalan
Bahan sulfidik teroksidasi (pirit >100 cm; pH < 3,5)	-	-	-	Tegalan
Gambut dengan kedalaman 50-100 cm	-	-	Tegalan	Tegalan

Jenis tanah di lahan lebak	Genangan					
	Tinggi < 50 cm	Lama <3 bln	Tinggi 50-100cm	Lama 3-6 bln	Lama > 6 bln	Tinggi >100 cm
Tanah mineral	Tegalan, surjan,		Tegalan, surjan,		Tegalan	
Tanah gambut	tukungan		tukungan		Tegalan	
Tanah mineral bergambut	Tegalan		Tegalan		Tegalan	
	Tegalan, surjan, tukangun		Tegalan, tukangun			

Sumber : data diolah dari Subagyo, 2006a; Achmadi dan Las, 2006

Pengelolaan air

Tujuan pengelolaan air di lahan rawa adalah untuk memenuhi kebutuhan air secara proporsional bagi tanaman, baik kualitas maupun kuantitasnya (Suriadikarta, 2005; Indrayatiet *al.*, 2006; Hairani *et al.*, 2006a). Kuantitas kebutuhan air adalah cara mengkondisikan lahan tidak kelebihan air (kebanjiran) dan mengupayakan tidak kekurangan air (kekeringan) seperti yang telah diuraikan pada sub bab penyiapan lahan, yaitu dengan cara membuat saluran-saluran, parit atau meninggikan tanah dengan sistem surjan atau tukangun. Sedangkan kualitas air dapat diperbaiki dengan pemberian kapur dan batu kapur (*limestone*) ke dalam air untuk irigasi untuk meningkatkan pH, konsentrasi Ca dan Mg, menurunkan konsentrasi Fe, sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman (Hairani *et al.*, 2006b).

Jenis dan komoditas tanaman

Pemilihan jenis komoditas yang sesuai dan bernilai ekonomis tinggi adalah sangat penting. Pemilihan varietas adaptif dan penggunaan benih bermutu perlu dilakukan sebelum penanaman. Sumber benih yang digunakan adalah benih murni, bermutu dan memiliki daya tumbuh tinggi (80%). Beberapa jenis tanaman hortikultura yang adaptif di lahan rawa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa jenis tanaman hortikultura yang adaptif di lahan rawa

Jenis/komoditas	Keterangan
Tomat	Var.:Ratna, Intan, Permata, Berlian, Mirah, AV-22; produksi di lahan SM 13,48-18,54 t/ha: Jarak tanam 60-75 cm x 50 cm
Bawang merah	Var. Bauji, Moujung, Super Philip, Bali Karet, Sumenep, Thailand; Produksi di lahan SM 5-6,5, di lahan potensial 12,6 t/ha, lahan gambut 6,5-12,43 t/ha; jarak tanam 15-20 cm x 15 cm
Sawi	Var. Asveg1, Sawi huma 82-157, Sangihe, Talaud, Putih jabung, Sawi hijau, Tosakan; Produksi 10-20 t/ha; Jarak tanam 25-30 x 40 cm
Kubis	Var. KK Cross, KY Cross; Produksi 200-32 t/ha: Jarak tanam 70x50 cm atau 60x40 cm
Cabai keriting	Produksi 3,5-4,5 t/ha; Jarak tanam 60-75 cm x 50 cm
Pisang	Var. Rajanangka, Rajasere, Mas, Kepong, Barangan, Ambon, Mahuli; Jumlah anakan dibiarkan 2-3/rpn; Produksi 7,8-14,2 kg/tandan
Cabai	Var.Tanjung-1, Tanjung-2, Hot Chili, Barito, Bengkulu, Tampar, Rawit hijau dan putih; Produksi 9-18 t/ha
Kac.panjang	Var.Super King, Pontianak, KP-1, KP-2, Lebat; Produksi 15-28 t/ha; Jarak tanam 25 x 75 cm
Buncis	Horti-1, Horti-2, Lebat, Proessor, Farmer Early, Green Leaf; Produksi 6-8 t/ha; Jarak tanam 30x40 cm
Timun	Var.Saturnus, Mars, Pluto, Hercules, Venus; Produksi 23-40 t/ha: Jarak tanam 50 x 100 cm
Slada	Va.New Grand Rapids; Produksi 9-15 t/ha: Jarak 20 x 25 cm.
Bayam	Var.Maestro, Giti Hijau dan Merah, Cimangkok, Kakap Hijau; Produksi 10-12 t/ha: Keperluan benih 5-10 kg/ha
Kangkung	Var.LP-1, LP-2, Sutera; Produksi 25-30 t/ha; Jarak tanam 20 x 20 cm
Lobak	Var.Grand Long; Produksi 50-85 t/ha:
Pare	Var.Siam, Maya; Produksi 17-18 t/ha. Jarak tanam 75x75 cm
Semangka	Var.Agustina, New Dragon, Sugar Baby; Produksi 10-25 t/ha: Jarak tanam 50-75 x 100 cm
Jeruk	Var.Siam, Keprok; Jarak tanam 500 x 500 cm
Melon	Var.Monami Red; Sky Rocket; Produksi 14-18 t/ha: Jarak tanam 50-75 x 100 cm
Nenas	Palembang, Tangkit, Wajo, Madu, Tamban; Jarak tanam 30-60 cm x 150 cm; pukan 5-10 kg per lubang tanam. Dan 300 kg urea, 600 kg TSP, dan 300 kg KCl per hektar per tahun; Produksi 1-1,5 kg/biji
Lidah buaya	Jarak tanam 1 x 1,25 m;

Sumber: Pubiati,2012; Nooret *et al.*, 2006; Suriadikarta dan Setyorini, 2005; Setiawati *et al.*, 2007; Najiyati *et al.*, 2005; Prayudi *et al.*, 2003; Purbiatiet *et al.*, 2010. Ket: SM=sulfat masam



Gambar 6. Keragaan beberapa jenis tanaman hortikultura di lahan rawa (Dokumentasi Balittra dan Google image; Purbiati,2012)

Ameliorasi dan pemupukan

Kemasaman tanah di lahan rawa cukup tinggi dan sangat bervariasi dari satu lokasi dengan lokasi lainnya dengan rata-rata pH tanahnya kurang dari 4. Kemasaman tanah di lahan rawa bersumber dari adanya sumbangan ion H^+ dari oksidasi pirit dan tingginya asam-asam organik hasil dari dekomposisi, terutama untuk lahan gambut (Subagyo, 2006b). Kemasaman tanah yang tinggi akan menyebabkan kelarutan Al_{3+} , Fe_{3+} , SO_4 tinggi sehingga dapat meracuni tanaman, selain itu ketersediaan hara terutama basa-basa tukar dan P rendah. Oleh karena itu, pemberian bahan amelioran dan pemupukan sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas tanah.

Pemberian ameliorasi bertujuan untuk memperbaiki agar reaksi tanah menjadi lebih baik, sehingga unsur hara yang tersedia di dalam tanah meningkat dan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan lebih efektif diserap tanaman. Hasil penelitian Yenni (2012) menyatakan bahwa pemberian kapur di lahan sulfat masam sangat diperlukan, tanpa pemberian kapur tanaman bawang merah tidak menghasilkan umbi. Pemberian kapur di lahan rawa mutlak diperlukan karena pH tanah di lahan rawa umumnya rendah (pH 4–5) (Indrayati *et al.*, 2006), sedangkan pH optimum untuk budidaya sayur-sayuran antara 6–7 (Wiryawan, 2002a; 2002b). Hasil penelitian Bancin *et al.* (2016) di lahan gambut menunjukkan bahwa pemberian bahan amelioran berupa abu sekam padi, secara nyata meningkatkan berat umbi bawang merah layak simpan (Tabel 3). Sedangkan pemupukan bertujuan untuk mengoptimalkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah sehingga tanaman dapat memberikan

hasil yang tinggi. Unsur hara utama yang diperlukan tanaman adalah unsur hara makro N, P, K, Ca, dan Mg, untuk lahan gambut perlu tambahan hara mikro Cu dan Zn (Hairani *et al.*, 2006b; Nooret *et al.*, 2007). Pupuk P buatan biasanya diberikan sekaligus pada saat tanam. Namun pupuk N dan K buatan diberikan dua kali yaitu $\frac{1}{2}$ bagian pada saat tanam dan sisanya pada umur tiga minggu setelah tanam atau bersamaan dengan pembumbunan dan penyiangan gulma. Pupuk tersebut diberikan dengan cara memasukkan ke dalam lubang memanjang (larikan) yang dibuat sejajar dengan barisan tanaman atau ditugal diantara tanaman. Takaran amelioran (kapur dan pupuk kandang) serta pupuk yang digunakan berdasarkan panduan dari berbagai sumber literatur tehnik budidaya sayur-sayuran dan buah-buahan di lahan rawa seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Rata-rata berat umbi bawang merah layak simpan setelah pemberian bahan amelioran

Bahan Amelioran	Berat Umbi (g/1,4 m ²)
Tanpa amelioran	137,35 d
Dolomit	187,58 c
Kalsit	233,30 b
Abu sekam padi	292,83 a

Sumber: Bancin *et al.* (2016)

Tabel 4. Takaran pupuk untuk tanaman sayur-sayuran dan buah

Komoditas	Tipologi	Takaran amelioran dan pupuk (kg ha ⁻¹)				
		Kapur	Pukan	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Cabai	Potensial	500	5000	67,5	90	50
	Sulfat masam	1000–2000	5000	67,5	112,5	50
	Gambut ^{a)}	1000–2000	5000	45	90	60–90
Tomat	Potensial	500	5000	135	90	60
	Sulfat masam	1000–2000	5000	135	90	60
	Gambut	2000	15000	90	90	60
Bawang merah	Potensial	500	10000	90	90	75
	Sulfat masam	1500	10000	90	90	75
	Gambut	1500	10000	300 urea	200 SP36	300 KCl
Sawi	Potensial	2000	10000	250 urea	-	-
	Sulfat masam	1000	5000	90	90	75
	Gambut					
Semangka	Potensial		10000	0,027	0,02	0,006
Kubis	Potensial	2000	5000	150 urea	SP36	100 KCl
	Sulfat masam	2000	5000	250 urea	200 SP36	75 KCl
	Gambut	2000	15000	214 urea	250 TSP	200 KCl
Nenas	Potensial, Sulfat masam, Gambut	1000	5000	300 urea	600 TSP	300 KCl

^{a)}Ditambah 0,5 g CuSO₄ / l air dan 1 g ZnSO₄ / l air

Sumber: Haryono *et al.*, 2013; Alwi *et al.*, 2006; Noor *et al.*, 2006; Purbiati *et al.*, 2010

Setelah pupuk dimasukkan, tanah ditutup dan dipadatkan. Pupuk mikro Cu dan Zn yang sering digunakan antara lain CuSO_4 (terusi) dan ZnSO_4 diberikan bersamaan dengan pemberian pupuk dasar. Kebutuhan pupuk mikro tersebut semakin banyak pada tanah yang kurang subur. Bahan amelioran yang sering digunakan adalah kapur atau dolomit dan pupuk kandang. Kapur biasanya diberikan dua minggu sebelum tanam dengan cara ditabur merata pada lapisan tanah olah. Pupuk kandang diberikan satu minggu sebelum tanam dengan cara ditabur merata pada tanah lapisan olah untuk tanaman yang mempunyai jarak tanam sempit seperti sawi, kangkung, bayam dan lain-lain, sedangkan untuk tanaman yang mempunyai jarak tanam yang lebih lebar seperti tomat, cabai, kubis, jeruk dan lain-lain, maka pemberian pupuk kandang diberikan pada lubang tanam sesuai dengan jarak tanam atau lebar tajuk tanaman.

Cara pemberian pupuk kandang dikok pada lubang tanam lebih efektif dibandingkan dengan cara disebar merata pada seluruh lahan, karena takaran per lubang lebih banyak. Hasil penelitian Hairani dan Noor (2005), menunjukkan bahwa pemberian amelioran (2 t/ha dolomit + 5 t/ha pupuk kotoran ayam) dapat meningkatkan hasil tanaman cabai dan tomat di lahan sulfat masam aktual. Hal yang sama dilaporkan Saleh dan Koesrini (2016) bahwa ameliorasi dengan dolomit 1,5 t/ha dapat meningkatkan hasil tanaman cabai dan Koesrini *et al.* (2014) meningkatkan hasil tanaman tomat di lahan sulfat masam potensial (Tabel 5 dan 6).

Tabel 5. Peningkatan hasil tanaman cabai melalui penggunaan kapur dan varietas adaptif di lahan sulfat masam potensial di KP Belandean, MK 2011

Dolomit (t/ha)	Varietas		Rataan Hasil (t/ha)	Peningkatan Hasil (%)
	Hot Chili	Tit Super		
0	5,903	4,502	5,203	
0,5	5,712	4,725	5,219	0,31
1,0	6,728	4,986	5,857	12,57
1,5	6,565	4,955	5,760	10,70
2,0	7,521	4,691	6,106	17,36
Rataan	6,486	4,772	5,629	

Sumber: Saleh dan Koesrini (2016)

Tabel 6. Peningkatan hasil tanaman tomat melalui penggunaan kapur dan varietas adaptif di lahan sulfat masam potensial di KP Belandean, MK 2011

Dolomit (t/ha)	Hasil (t/ha)		Rataan Hasil (t/ha)	Perbedaan Hasil (t/ha)
	Permata	Ratna		
0	10.060	4.754	7.407	5.306
0,5	9.924	7.596	8.760	2.328
1,0	12.669	7.007	9.838	5.662
1,5	14.382	7.509	10.946	6.873
2,0	15.331	6.254	10.793	9.077
Rataan	12.473	6.624	9.549	5.849

Sumber: Koesrini *et al.* (2014)

Pemeliharaan tanaman

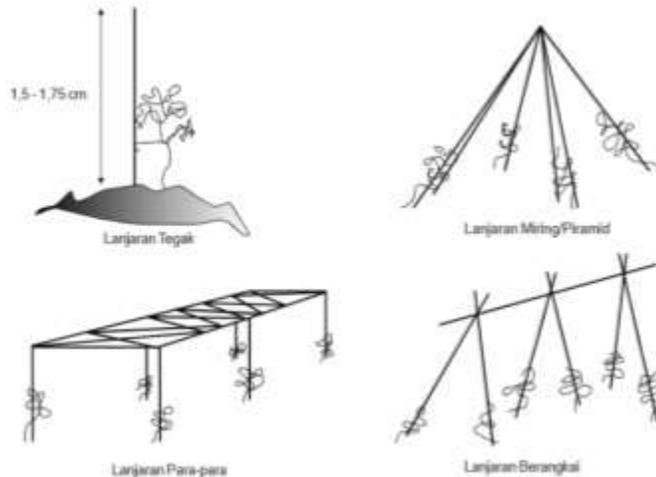
Tanaman sayur-sayuran dan buah-buahan memerlukan perawatan yang lebih intensif dibandingkan tanaman pangan seperti padi dan palawija. Pemeliharaan yang perlu dilakukan dalam budidaya sayur-sayuran dan buah-buahan, meliputi: penyulaman, pengendalian hama dan penyakit, pengendalian gulma, penyiraman dan pemberian lanjaran atau para-para.

a. Penyulaman

Tanaman yang mati atau kurang bagus tumbuhnya harus segera disulam. Penyulaman dilakukan paling lambat satu minggu setelah tanam dengan menggunakan sisa bibit yang ada. Penyulaman bertujuan untuk mempertahankan jumlah populasi tanaman persatuan luas, sehingga hasil tanaman yang akan dipanen maksimal.

b. Pemasangan lanjaran dan para-para

Tanaman yang lemah dan menjalar dipasang lanjaran atau para-para, seperti tanaman cabai dan tomat diberi lanjaran tunggal setinggi 150-175 cm dengan posisi tegak, kemudian diikat longgar pada tanaman agar dapat tegak dan tidak mudah roboh. Sedangkan lanjaran dalam bentuk piramid yang ditancapkan untuk media penjalaran tanaman, biasanya digunakan untuk tanaman mentimun dan melon. Para-para dibuat untuk tanaman merambat yang daunnya banyak seperti pare dan gambas (Gambar 7). Tanaman semangka di lahan gambut bisa diberi lanjaran agar buah tidak mudah busuk. Lanjaran buah semangka dibuat pendek setinggi 30-40 cm dari permukaan tanah.



Gambar 7. Bentuk-bentuk lanjaran (ajir) tanaman (Sumber: Najiyati *et al.*, 2005)

c. Pemangkasan dan pematangan tunas liar

Pemangkasan cabang pada tanaman cabai, tomat, jeruk bertujuan untuk membentuk tanaman, sehingga setiap batang hanya memiliki 2-3 cabang utama. Pada tanaman cabai dan jeruk, sering tumbuh tunas liar yang perlu dipotong secara rutin agar tidak mengganggu pembentukan buah.

d. Pengendalian gulma, penggemburan dan pembumbunan

Pengendalian gulma dilakukan setiap dua minggu dengan cara mencabut gulma-gulma yang tumbuh menggunakan tangan, koret dan cangkul atau herbisida. Pengendalian atau penyiangan gulma biasanya dilakukan sekaligus dengan penggemburan dan pembumbunan tanah untuk membantu aerasi di sekitar akar, mencegah kerebahan dan menutup perakaran yang muncul ke permukaan tanah. Pembumbunan dilakukan dengan sedikit meninggikan bagian barisan tanaman dengan menggunakan tanah.

e. Penyiraman

Penyiraman bertujuan untuk memenuhi keperluan air tanaman agar tanaman tidak kekurangan air atau kekeringan, dapat tumbuh dan berproduksi optimum. Penyiraman bisa secara manual menggunakan gembor, mekanis dengan irigasi tetes atau dengan dipompa. Tanaman sayur-sayuran dan buah-buahan pada umumnya tidak cocok ditanam pada tanah yang kelebihan air. Kondisi tanah yang cukup lembab tidak terlalu basah sesuai untuk pertumbuhan tanaman tersebut.

f. Pengendalian hama penyakit

Hama dan penyakit sering menyerang tanaman sayur-sayuran dan buah-buahan yang dapat menimbulkan kerugian baik secara kualitas maupun kuantitas. Oleh karena itu, perlu pengendalian agar tanaman terhindar dari serangan hama dan penyakit. Hama sayur-sayuran dilahan rawa antara lain ulat grayak, lalat buah dan ulat jengkal, sedangkan penyakit yang sering menyerang sayur-sayuran adalah antraknose, layu bakteri dan busuk buah (Asikin dan Thamrin, 2006; Budiman dan Mukhlis, 2006).

Teknik pengendalian yang dianjurkan adalah budidaya tanaman sehat (benih unggul dari varietas adaptif, rotasi tanaman, kecukupan hara), sanitasi lingkungan, eradikasi (pembakaran tanaman sakit) dan penggunaan pestisida secara bijak (Budiman dan Mukhlis, 2006). Lahan bekas tanaman cabai atau tomat tidak dianjurkan untuk ditanami terong atau sebaliknya. Ulat yang menyerang sebaiknya dipungut dengan tangan. Apabila terjadi serangan di pertanaman, diutamakan menggunakan insektisida nabati, namun pada tingkat serangan yang tinggi dianjurkan menggunakan obat kimia (pestisida). Penggunaan pestisida harus dihentikan 10 hari sebelum panen agar residunya hilang, sehingga tidak berbahaya bagi kesehatan manusia (Najiyati *et al.*, 2005).

g. Panen dan pasca panen

Umur dan cara panen sayur-sayuran bervariasi. Sayuran daun seperti salada, sawi, caesin, kangkung cabut, dan bayam cabut, dipanen serempak pada umur 25-50 hari dengan cara mencabut seluruh tanaman. Panen yang terlambat mengakibatkan tanaman keras dan berserat. Sayuran buah dan kacang-kacangan seperti cabai, tomat, timun, oyong, pare, kacang panjang dan buncis dipanen secara bertahap. Pemanenan hanya dilakukan pada buah yang masih muda dan sudah siap petik. Cabai dan tomat dapat dipanen apabila ukuran buahnya sudah maksimal dan sebagian sudah berwarna hijau kemerahan.

Panen pertama buah cabai dilakukan saat tanaman berumur 70-75 hari setelah semai dan dipanen 3-4 hari secara periodik. Buah cabai dapat dipanen sebanyak 7-10 kali. Panen pertama buah tomat dilakukan pada saat tanaman berumur 90-100 hari setelah semai (tergantung varietas dan kondisi tanaman). Panen dapat dilakukan antara 10-15 kali dengan selang waktu 2-3 hari sekali. Buah siap dipanen adalah buah yang sudah matang 30% (Hairani *et al.*, 2006b; Setiawati *et al.*, 2007).

Panen pertama mentimun dapat dilakukan setelah tanaman berumur 75-85 hari. Masa panen biasanya berlangsung 1-1,5 bulan. Panen dapat dilakukan setiap hari, umumnya diperoleh 1-2buah/tanaman setiap kali petik. Buah mentimun layak petik adalah buah yang masak penuh dengan warna seragam mulai dari pangkal hingga ujung buah. Buah yang dipetik terlalu awal akan mudah keriput, sebaliknya buah yang terlambat dipetik rasanya akan berubah menjadi pahit. Pemetikan dilakukan dengan cara memotong sebagian dari tangkai buahnya menggunakan gunting pangkas atau pisau. Pemetikan sebaiknya dilakukan pada pagi hari agar buah masih segar karena penguapan sedikit.

Pemanenan oyong dapat dilakukan berulang-ulang. Panen pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 40-70 hari setelah tanam. Ciri-ciri umum buah oyong yang siap dipanen antara lain adalah buah berukuran maksimum, tidak terlalu tua, belum berserat, dan mudah dipatahkan.

Paria dapat dipanen pada umur sekitar 55 hari setelah tanam. Panen dapat dilakukan berkali-kali untuk merangsang pembentukan buah baru. Sedangkan tanaman selada dapat dipanen setelah berumur lebih kurang dua bulan. Panen dapat dilakukan dengan cara mencabut batang tanaman dengan akar- akarnya atau memotong pangkal batang.

Panen pertama terong dapat dilakukan setelah tanaman berumur empat bulan. Tanaman buncis tipe semak/tegak dapat dipanen pada umur 60-70 hari, dengan interval 4-5 kali panen, sehingga umur tanaman hanya tiga bulan. Sedangkan kubis dapat dipanen setelah kropnya besar, penuh dan padat. Bila pemungutan terlambat krop akan pecah dan kadang-kadang busuk. Pemungutan dilakukan dengan memotong krop berikut sebagian batang dengan disertakan 4-5 lembar daun luar, agar krop tidak mudah rusak (Setiawati *et al.*, 2007)

Bawang merah dapat dipanen setelah umurnya cukup tua, biasanya pada 60-70 hari setelah tanam. Tanda-tanda bawang merah sudah matang antara lain 60% leher batang lunak, tanaman rebah, dan daun menguning. Penen sebaiknya dilakukan pada keadaan tanah kering dan cuaca yang cerah untuk mencegah serangan penyakit busuk umbi di gudang. Bawang merah yang telah dipanen kemudian diikat pada batangnya untuk mempermudah penanganan. Selanjutnya umbi dijemur sampai cukup kering (1-2 minggu) dibawah sinar matahari langsung, atau kadar air kurang lebih 80% (Sumarni dan Hidayat, 2005).

Tanaman jeruk dipanen bila sudah masak optimal, karena buah jeruk tergolong kelompok buah non klimaterik, artinya buah yang sudah dipanen mutunya tidak dapat berubah selama periode penyimpanan tertentu. Ciri-ciri fisik buah jeruk siap panen adalah warna kulit buah kuning-kemerahan, mengkilap, tekstur dan kulit buah agak lunak, dan tangkai buah berwarna kecoklatan. Bila pemanenan dilakukan sebelum mencapai umur petik akan menghasilkan mutu buah yang rendah, yaitu rasa masam, getir, tidak beraroma, kulit buah tebal dan warna kulit buah kusam. Cara pemetikan dengan menggunakan gunting dan sekaligus dengan tangkai buahnya. Umur petik optimal buah jeruk berbeda tergantung dengan varietasnya. Jeruk Siam banjar memiliki umur petik optimum 34 minggu setelah bunga mekar (Setiono, 2008).

Tanaman nenas dipanen bila menunjukkan ciri-ciri mahkota buah telah terbuka, tangkai buah mengkerut, mata buah berbentuk bulat serta telah mendatar, warna dasar buah mulai menguning dan aroma khas nenas muncul. Nenas dapat dipanen umur 1-2 tahun tergantung varietasnya.

Penutup

Teknik budidaya tanaman hortikultura di lahan rawa berbeda dibandingkan dengan agroekosistem lainnya. Lahan rawa mempunyaiciri spesifik, sehingga memerlukan teknik pengelolaan lahan, hara dan tanaman yang spesifik pula. Pengelolaan lahan dilakukan sedemikian rupa, sehingga lapisan pirit tidak terekspos yang berbahaya bagi tanaman. Ameliorasi sangat diperlukan untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, antara lain meningkatkan pH tanah dan ketersediaan unsur hara serta menurunkan ion-ion beracun seperti Al^{3+} . Pemberian bahan amelioran dapat dilakukan secara in-situ dengan memanfaatkan sumberdaya yang tersedia seperti biomassa gulma maupun secara eks-situ melalui pemberian bahan organik, kompos maupun pupuk kandang. Pemberian pupuk berimbang dapat meningkatkan kesuburan tanah rawa dan meningkatkan produktivitas tanaman. Pemilihan jenis dan varietas tanaman yang tepat juga berperan penting dalam pengelolaan budidaya tanaman hortikultura di lahan rawa.

Daftar Pustaka

- Achmadi dan I. Las. 2006. Inovasi teknologi pengembangan pertanian di lahan rawa lebak. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Rawa Lebak Terpadu. Balittra. Banjarbaru. Hlm. 21-36.
- Alwi, M., M. Noor, dan Y.Lestari. 2006. Budidaya sayur-sayuran di lahan gambut. Hlm 39-56. *Dalam: Noor et al., (Eds)*. Budidaya Sayur-sayuran di Lahan Rawa. Balai Besar Sumber Daya Lahan Rawa.
- Anonim. 2015. Peluang ekspor sayur & buah masih menjanjikan. 23 Januari 2015. <http://majalahhortus.com/hortikultura/item/48-peluang-ekspor-sayur-buah-masih-menjanjikan.html>. Diunduh tanggal 3 April 2017.
- Asikin, S. dan M. Thamrin. 2006. Pengendalian hama serangga sayur-sayuran ramah lingkungan di lahan rawa pasang surut. Hlm. 73-85. *Dalam: Noor et al., (Eds)*. Budidaya Sayur-sayuran di Lahan Rawa. Balai Besar Sumber Daya Lahan Rawa.
- Bancin, R.R., Murniati, dan Idwar. 2016. Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum l.*) di lahan gambut yang diberi amelioran dan pupuk nitrogen. JOM FAPERTA.
- BBSDLP. 2014. Sumberdaya lahan pertanian Indonesia. Luas, penyebaran dan potensi. Laporan Teknis 1/BBSDLP/10/2014. Edisi ke-1. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 56 Hlm.
- Breemen, N.V. 1976. Genesis and solution chemistry of acid sulphate soils in Thailand. Ph.D.Thesis. Centre Agric. Publ.Duc. Wageningen. 283 Hlm.
- BPS. 2013. Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035. BPS Jakarta-Indonesia. 458 Hlm.
- Budiman, A. dan Mukhlis. 2006. Penyakit penting sayur-sayuran di lahan rawa pasang surut dan cara-cara pengendaliannya. Hlm. 87-105. *Dalam: Nooret al.,(Eds)*. Budidaya Sayur-sayuran di Lahan Rawa. Balai Besar Sumber Daya Lahan Rawa.
- Daryono, H. 2009. Potensi, permasalahan dan kebijakan yang diperlukan dalam pengelolaan hutan dan lahan rawa gambut secara lestari. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan. 6(2):71-101.
- Hairani, A. dan I. Noor. 2005. Teknologi Perbaikan Lahan Sulfat Masam Aktual. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa.
- Hairani, A., I. Noor., dan Achmadi. 2006a. Teknologi perbaikan lahan sulfat masam aktual. Laporan Tahunan Penelitian Lahan Rawa. Hlm. 6-10. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa.
- Hairani, A. I. Noor dan M. Saleh. 2006b. Tehnologi budidaya sayur-sayuran di lahan sulfat masam aktual. Hlm. 23-37. *Dalam: Nooret al., (Eds)*. Budidaya Sayur-sayuran di Lahan Rawa. Balai Besar Sumber Daya Lahan Rawa.

- Haryono, M. Noor, H. Syahbuddin, dan M. Sarwani. 2013. Lahan Rawa, Penelitian dan Pengembangan. IARRD Press. Litbang Pertanian. Jakarta. 103 Hlm.
- Indrayati, L., Koesrini, I.Khairullah, A.Fahmi, dan Achmadi. 2006. Teknologi peningkatan produktivitas lahan sulfat masam potensial. Hlm. 19-30. *Dalam: Nooret al., (Eds).*Laporan Tahunan Penelitian Pertanian Lahan Rawa Tahun 2005. Balai Penelitian Penelitian Lahan Rawa.
- Khairullah, I., M.Alwi, M.Noor, I.Ar-Riza, dan A.Budiman. 2011. ½ Abad Balittra “Rawa Lumbung Pangan menghadapi Perubahan Iklim. Balai Penelitian Lahan Rawa.Balittra. 71 hlm.
- Koesrini, E. William dan D. Nursyamsi. 2014. Application of lime and adaptable variety to increase tomato productivityat potential acid sulphate soil. *Journal of Tropical Soil.* 19(2):69-76.
- Limin, S.H. 2006.Pemanfaatan Lahan Gambut dan Permasalahannya. Centre For International Cooperation In Management Of Tropical Peatland (Cimtrop) Universitas Palangka Raya (UNPAR). 21 hlm
- Najiyati, S., L.Muslihat, dan I.N.N., Suryadiputra. 2005. Panduan Pengelolaan Lahan Gambut Untuk Pertanian Berkelanjutan. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia. 241 Hlm.
- Noor, M., H.Sutikno dan A.Jumberi. 2006. Perspektif pengembangan sayur-sayuran di lahan rawa. *Dalam: Noor et al., (Eds).* Hlm:1-8. Budidaya Sayur-sayuran di Lahan Rawa. Balai Besar Sumber Daya Lahan Rawa.
- Noor, M., Y. Lestari, Noorinayuwati, dan M.Alwi. 2007. Teknologi peningkatan produktivitas dan konservasi lahan gambut.Hlm. 33-42. *Dalam: Nooret al.(Eds).*Laporan Tahunan Penelitian Pertanian Lahan Rawa Tahun 2006. Balai Penelitian Penelitian Lahan Rawa.
- Noor, M. 2007. Rawa Lebak, Ekologi, Pemanfaatan, dan Pengembangannya. PT. Raja Grapindo Persada, Jakarta. 274 hlm.
- Noor, M. 2012. Pengembangan teknologi budidaya dan agribisnis hortikultura di lahan gambut : prospek, kendala dalam prespektif perubahan iklim. Makalah disajikan pada seminar Nasional Hortikultura di Univ.Udayana dan PerhimpunanHortikultura Indonesia (Perhorti), Denpasar, Bali 25- 26 Nov 2010.
- Noor, M., M. Alwi, Mukhlis, D. Nursyamsi, dan M.Thamrin. 2013. Lahan Gambut: Pemanfaatan dan Pengembangannya untuk Pertanian. Kanisius, Yogyakarta. 256 hlm.
- Nursyamsi, D., M.Alwi, M.Noor, K. Anwar, E.Maftu’ah, I. Khairullah, I.Ar-Riza, S.Raihan, R.S. Simatupang, Noorinayuwati, A.Jumberi. 2014a. Buku Pedoman Pengelolaan Lahan Rawa Lebak untuk Pertanian Berkelanjutan. Badan Litbang Pertanian. IAARD Press. Jakarta. 72 hlm.
- Nursyamsi, D., M.Noor, dan Haryono. 2014b. Sistem Surjan Model Pertanian Lahan Rawa Adaptif Perubahan Iklim. IAARD Press. Jakarta. 98 hlm.

- Prayudi, B. M. Alwi dan H. M. Z. Arifin, 2003. Karakterisasi, potensi dan daya hasil beberapa jenis dari varietas sayur-sayuran di lahan gambut dangkal. Laporan Hasil Penelitian Tahun Anggaran 2003. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. 63 hlm.
- Priatmadi, B. J dan A. Haris. 2009. Reaksi pemasaman senyawa pirit pada tanah rawa pasang surut. *J. Tanah Trop.* 14(1):19-24.
- Purbiati, T., A. Supriyanto, dan A. Umar. 2010. Pengkajian adaptasi varietas-varietas bawang merah pada lahan gambut di Kalimantan Barat. Hlm. 62-67. *Dalam: I M. S. Utama et al., (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Hortikultura Indonesia Perhimpunan Hortikultura Indonesia dan Universitas Udayana.*
- Purbiati, T. 2012. Potensi bawang merah di lahan gambut. *J. Litbang Pert.* 31(3):1133-118.
- Saleh, M. dan Koesrini. 2016. Penggunaan kapur dan varietas adaptif untuk meningkatkan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum*) di lahan sulfat masam potensial. Hlm. 360-365. *Dalam: T. Joko, S. Rahman, A. Bihrajihat (Eds) Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian UGM Yogyakarta.*
- Setiawati, W., R. Murtiningsih, dan T. Handayani. 2007. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayur-sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 135 hlm
- Setiono. 2008. Teknologi Budidaya Tanaman Jeruk Sehat. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Tropika. 18 hlm.
- Sihite, L. W., P. Marbun, Mukhlis. 2013. Klasifikasi tanah gambut topogen yang dijadikan sawah dan dialihfungsikan menjadi pertanaman kopi arabika dan hortikultura. *Jurnal Online Agroekoteknologi.* 2(1):200-212.
- Simatupang, R. S., Nurita, dan D. Nazemi. 2014. Inovasi teknologi penataan dan penyiapan lahan rawa pasang surut. Hlm. 49-72. *Dalam: D. Nursyamsi et al., (Eds) Teknologi Inovasi Lahan Rawa Pasang surut Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional. Badan Litbang Pertanian.*
- Subagyo, H. 2006. Klasifikasi dan Penyebaran Lahan Rawa. Hlm. 1-22. *Dalam: Didi Ardi et al. (Eds) Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.*
- Subagyo, H. 2006a. Lahan rawa lebak. Hlm. 99-116. *Dalam: Didi Ardi et al. (Eds.) Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.*
- Subagyo, H. 2006b. Lahan rawa pasang surut. Hlm. 23-98. *Dalam: Didi Ardi et al. (Eds) Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.*

- Suriadikarta, D.A. 2005. Pengelolaan lahan sulfat masam untuk usaha pertanian. *Jurnal Litbang Pertanian*, 24(1):36-45.
- Suriadikarta, D.A., dan D.Setyorini. 2005. Teknologi pengelolaan lahan sulfat masam. Hlm. 117-150. *Dalam: Didi Ardi et al., (Eds) Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Subagio, H., M.Noor., W.A.Yusuf., dan I.Khairullah. 2015. *Perspektif Pertanian Lahan Rawa Mendukung Kedaulatan Pangan*. Jakarta. IAARD PRESS. 108 Hlm.
- Sudana, W. 2005. Potensi dan prospek lahan rawa sebagai sumber produksi pertanian. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*. 3(2):141-151.
- Sumarni, N. dan A.Hidayat. 2005. *Budidaya Bawang Merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 22 Hlm.
- Wiryanta, B.T.W. 2002a. *Bertanam Cabai pada Musim Hujan*. Agro Media Pustaka Jakarta. 91 Hlm.
- Wiryanta, B.T.W. 2002b. *Bertanam Tomat*. Agro Media Pustaka. 101 Hlm.
- Yenni. 2012. Ameliorasi Tanah sulfat masam potensial untuk budidaya tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Lahan Suboptimal*. 1(1):40-49.