

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Syarat Tumbuh, Varietas dan Teknik Budidaya Tanaman Sawi

2.1.1 Syarat Tumbuh Sawi

Sawi bukan tanaman asli Indonesia, tetapi berasal dari Asia. Tanaman sawi dikembangkan di Indonesia karena Indonesia mempunyai kecocokan terhadap iklim, cuaca dan tanahnya. Tanaman sawi dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin. Meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi. Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 meter diatas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 meter sampai 500 meter dpl. Tanaman sawi tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Pertumbuhan tanaman ini membutuhkan hawa yang sejuk, lebih cepat tumbuh apabila ditanam dalam suasana lembab. Akan tetapi tanaman ini juga tidak senang pada air yang menggenang. Dengan demikian, tanaman ini cocok bila ditanam pada akhir musim penghujan. Tanah yang cocok untuk ditanami sawi adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 sampai pH 7 (Pradani dan Hariastuti, 2009).

2.1.2 Varietas Tanaman Sawi

Tanaman sawi (*Brassica rapa* L.) masih satu famili dengan kubis-krop, kubis bunga, broccoli dan lobak atau rades, yakni famili cruciferae (brassicaceae) oleh karena itu sifat morfologis tanamannya hampir sama, terutama pada sistem perakaran, struktur batang, bunga, buah (polong) maupun bijinya. Sawi termasuk ke dalam kelompok tanaman sayuran daun yang mengandung zat-zat gizi lengkap yang memenuhi syarat untuk kebutuhan gizi masyarakat. Sawi hijau bisa dikonsumsi dalam bentuk mentah sebagai lalapan maupun dalam bentuk olahan

dalam berbagai macam masakan. Selain itu berguna untuk pengobatan (terapi) berbagai macam penyakit (Cahyono, 2003).

Varietas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu varietas Pak Choy White (*Brassica rapa* L. var. *chinensis*) dari perusahaan Takii Seed, Pak Choy Green (*Brassica rapa* L. var. *chinensis*) dari perusahaan Takii Seed dan Green Pak Choy (Choi Sim) (*Brassica rapa* L. subsp. *parachinensis*) dari perusahaan Chia Tai Seed Cap Kapal Terbang.

Tinggi tanaman sawi berkisar 20-60 cm. Akar tunggang, awalnya ramping, tumbuh menjadi kentara, tetapi jika dipindah tanam menjadi tidak terlihat dan menghasilkan sistem perakaran yang menyebar luas dengan percabangan yang sangat halus, sebagian besar perkembangan akar terjadi pada kedalaman 30 cm dari permukaan tanah (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998)

Daun sawi bertangkai berbentuk agak oval, berwarna hijau tua dan mengkilap, tidak membentuk kepala, tumbuh agak tegak atau setengah mendatar, tersusun dalam spiral yang rapat, melekat pada batang yang tertekan. Tangkai daunnya, berwarna putih atau hijau muda, gemuk dan berdaging. Tanaman ini mudah berbunga jika ditanam pada kondisi hari panjang, bunganya berukuran kecil dan berwarna kuning. (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998)

2.1.3 Teknik Budidaya Tanaman Sawi

Menurut BPTP Jambi (2009) langkah teknik budidaya tanaman sawi yaitu : Benih disebar merata pada bedengan persemaian, dengan media semai setebal 7 cm dan disiram. Media semai dibuat dari pupuk kandang dan tanah yang telah dihaluskan dengan perbandingan 1 : 1. Benih yang telah disebar ditutup dengan media semai, selanjutnya ditutup dengan daun pisang atau karung goni selama 2 – 3 hari. Bedengan persemaian tersebut sebaiknya diberi naungan. Lahan terlebih dahulu diolah dengan cangkul sedalam 20 - 30 cm supaya gembur, setelah itu dibuat bedengan dengan arah membujur dari Barat ke Timur agar mendapatkan cahaya penuh. Lebar bedengan sebaiknya adalah 100 cm, tinggi 30 cm dan panjang sesuai kondisi lahan. Jarak antar bedengan \pm 30 cm. Lahan yang asam (pH rendah) lakukan pengapuran dengan kapur kalsit atau dolomit. Pupuk dasar

diberikan 3 hari sebelum tanam, berupa pupuk kotoran ayam dengan dosis 20.000 kg/ha atau pupuk kompos organik hasil fermentasi (kotoran ayam yang telah difermentasi) dengan dosis 4 kg/m². Pada umur 2 minggu setelah tanam dilakukan pemupukan susulan NPK 150 kg/ha (15 g/m²). Agar pemberian pupuk lebih merata, pupuk NPK diaduk dengan pupuk organik kemudian diberikan secara larikan di samping barisan tanaman, jika perlu tambahkan pupuk cair 3 liter/ha (0,3 ml/m²) pada umur 10 dan 20 hari setelah tanam.

Bibit umur 1-2 minggu setelah semai dengan kriteria 2-4 munculnya daun sejati, ditanam dalam lubang yang telah disediakan dengan jarak tanam 40 x 50 cm. Jika ada yang tidak tumbuh atau mati perlu penyulaman, yaitu penggantian tanaman dengan tanaman baru. Pada musim kemarau atau di lahan kurang air perlu penyiraman tanaman. Penyiraman ini dilakukan dari awal sampai panen. Penyiangan dilakukan 2 kali atau disesuaikan dengan kondisi gulma. Bila perlu dilakukan penggemburan dan pengguludan bersamaan dengan penyiangan. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) untuk mencegah hama dan penyakit yang perlu diperhatikan adalah sanitasi dan drainase lahan. OPT utama adalah ulat daun kubis (*Plutella xylostella*). Pengendalian dapat dilakukan dengan cara pemanfaatan *Diadegma semiclausuma* sebagai parasitoid hama *Plutella xylostella*. Jika menggunakan pestisida, gunakan pestisida yang aman dan mudah terurai seperti pestisida biologi, pestisida nabati atau pestisida piretroid sintetis. Penggunaan pestisida tersebut harus dilakukan dengan benar baik pemilihan jenis, dosis, volume semprot, cara aplikasi, interval dan waktu aplikasinya.

Pemanenan ada 2 macam yaitu mencabut seluruh tanaman beserta akarnya dan dengan memotong bagian pangkal batang yang berada di atas tanah. Umur panen sawi ± 40 hari setelah tanam, sebaiknya terlebih dahulu dilihat fisik tanaman seperti warna, bentuk dan ukuran daun. Tanaman yang baru dipanen, ditempatkan di tempat yang teduh agar tidak cepat layu dengan cara diperciki air. Selanjutnya lakukan sortasi untuk memisahkan bagian tanaman yang tua, busuk atau sakit. Penyimpanan bisa menggunakan wadah berupa keranjang bambu, wadah plastik atau karton yang berlubang-lubang untuk menjaga sirkulasi udara.

2.2 Kebutuhan Air Tanaman

Air merupakan komponen utama tumbuhan, yaitu membentuk 80-90% bobot segar jaringan yang sedang tumbuh aktif. Air sebagai komponen esensial tumbuhan memiliki peranan antara lain : (a) sebagai pelarut, di dalamnya terdapat gas, garam, dan zat terlarut lainnya, yang bergerak keluar masuk sel, (b) sebagai pereaksi dalam fotosintesis dan pada berbagai proses hidrolisis, dan (3) air esensial untuk menjaga turgiditas diantaranya dalam pembesaran sel, pembukaan stomata. Sawi bukan tumbuhan asli Indonesia, namun mempunyai kecocokan terhadap iklim, cuaca dan tanahnya, sehingga dapat dikembangkan di Indonesia. Sawi dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin. Meskipun kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi yang relatif berhawa sejuk yang memiliki kadar air lapang cukup dan memiliki kelembaban udara berkisar 80-90% (Griffin *et al.*, 2004)

Kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh faktor evapotranspirasi dimana perlu diketahui evapotranspirasi potensial maksimum dan koefisien tanaman. Koefisien tanaman menggambarkan laju kehilangan air secara drastis pada fase pertumbuhan tanaman dan keseimbangan komponen-komponen energi yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Koefisien tanaman untuk tanaman sawi menurut Doorenbos dan Kassam (1979), yaitu 1,0. Jika laju evapotranspirasi potensial maksimum 6,0 mm/hari maka kebutuhan air tanaman sawi diperoleh sebesar 6,0 mm/hari atau setara dengan 0,275 liter per hari. Produktivitas tanaman sawi menunjukkan banyaknya kilogram sawi segar yang dihasilkan untuk setiap meter kubik air irigasi yang diberikan.

Pengaruh stres air yang dapat diketahui secara fisik adalah tanaman mengalami layu sementara yang dapat menyebabkan kematian (Pasarakli, 1999). Tanaman mengalami titik layu sementara pada kadar air 27,57% dan titik layu permanen hingga tanaman mati pada kadar air kurang dari 14,85%.

Cekaman air dapat disebabkan oleh beberapa kondisi lingkungan yang memacu kehilangan air dari sel seperti kekeringan, salinitas dan cekaman udara dingin. Cekaman air menyebabkan terjadinya perubahan proses biokimia dan

fisiologi dalam sel tanaman. Cekaman air juga dilaporkan mampu berperan penting untuk adaptasi pada lingkungan tercekam (Sugiharto *et al.*, 2002).

Pada suatu pertanaman yang berfotosintesis, air akan cenderung ditarik dari sel-sel daun, dengan menghasilkan reduksi tekanan dalam turgor sel dan dalam potensial air sel. Stress air adalah suatu istilah yang menunjukkan bahwa kandungan air sel telah turun di bawah nilai optimum, menyebabkan suatu tingkat gangguan metabolisme. Air dapat membatasi pertumbuhan dan produktivitas tumbuhan hampir di segala tempat, baik periode kering tak terduga maupun curah hujan normal yang rendah sehingga diperlukan pengairan yang teratur (Salisbury dan Ross, 1995).

2.3 Respons Tanaman Sawi Terhadap Cekaman air

Tanaman sawi yang menderita cekaman air secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal. Cekaman air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman. Dalam hal ini cekaman air mempengaruhi proses fisiologi dan biokimia serta menyebabkan terjadinya modifikasi anatomi dan modifikasi tanaman (Islami dan Utomo, 1995)

Stress air (kekeringan) pada tanaman dapat disebabkan oleh dua hal : (1) kekurangan suplai air di daerah perakaran, dan (2) permintaan yang berlebihan oleh daun, dimana laju evapotranspirasi melebihi laju absorpsi air oleh akar tanaman, walaupun keadaan air tanah cukup (jenuh). Dengan demikian jelaslah bahwa stress air pada tanaman dapat terjadi pada keadaan air tanah tidak kekurangan (Harjadi dan Yahya, 1988).

Tumbuhan dapat menjadi teraklimatisasi terhadap berbagai faktor cekaman dengan mengembangkan toleransi (menjadi tahan) terhadap faktor cekaman yang menyebabkan perubahan dan sering juga terhadap faktor cekaman lain. Sebagai contoh, tumbuhan yang berada pada potensial air rendah, tingkat cahaya tinggi dan faktor lain seperti pemupukan berat dengan fosfor dan pemupukan ringan dengan nitrogen, menjadi toleran (tahan) kekeringan dibandingkan dengan spesies yang sama yang tidak diberi perlakuan itu.

Aklimatisasi terhadap kekeringan seperti ini amatlah penting dalam pertanian (Salisbury dan Ross, 1995).

Sebagian besar lahan di dunia mengalami kekurangan air pada tingkat yang berbeda. Terhadap cekaman air ini tanaman memperlihatkan berbagai respons. Diantaranya metabolisme tanaman diatas cekaman air ini adalah terjadinya perubahan morfologi dan fisiologi tanaman. Perubahan morfologi meliputi (1) gugur daun, yaitu fenomena umum sebagai mekanisme tanaman dalam usaha mengurangi cekaman terutama daun bagian bawah. Dengan mengurangi daun, luas permukaan transpirasi juga menurun, (2) mengubah sudut daun pada posisi sejajar dengan berkas cahaya, sehingga suhu daun tidak segera meningkat. Dengan demikian transpirasi dapat ditekan. (3) perakaran berkembang lebih cepat. Terutama kearah bawah menyebabkan nisbah pupus akar mengecil. Kemampuan tanaman menghisap air dari lapisan tanah yang lebih dalam meningkat sementara transpirasi dari bagian atas tanaman menurun. (4) perkembangan daun, peka terhadap kekurangan air. Setelah terjadi cekaman pada umumnya terjadi percepatan pertumbuhan, akan tetapi ukuran daun lebih kecil dibandingkan dengan daun tanaman yang ada pada keadaan normal. Tanaman yang tercekam mempunyai akar lateral bergaris tengah sama dengan akar primer, berkembang lebar kearah apical meristem, akar primer bercabang dekat ujungnya dan seterusnya akar sekunder akan bercabang juga dekat ujungnya dan seterusnya percabangan akan selalu terjadi di dekat ujung akar dengan panjang akar yang semakin berkurang dan semakin gemuk. Cekaman juga mengganggu permeabilitas membran-membran sel akar dan mengganggu sintesis protein sehingga fungsi akar rusak dan tidak efisien dalam penyerapan air dan unsur hara (Herawati dan Setiamihardja, 2000)

Hasoph (2003) mengatakan bahwa respons morfologi dan fisiologi di berbagai tingkat cekaman air dimana pada cekaman air ringan sampai berat menyebabkan luas daun kedelai berkurang. Nurhayati (2007) mengatakan bahwa mekanisme toleransi tanaman tembakau terhadap cekaman air berbeda-beda tergantung kemampuan genetiknya, kekekuran defisit air yang parah ditunjukkan dengan perkembangan sistem pembungaan, toleransi dengan

potensial air jaringan yang tinggi yaitu kemampuan tanaman tetap menjaga potensial jaringan dengan meningkatkan penyerapan air atau menekan kehilangan air tanaman mempunyai kemampuan untuk meningkatkan sistem perakaran, regulasi stomata dan penurunan permukaan evapotranspirasi melalui penyempitan daun dan pengguguran daun.

Respons tercepat terhadap munculnya cekaman ditandai dengan keadaan fisik dari luas daun daripada perubahan kimia. Jika kandungan air dari tumbuhan berkurang maka sel akan menyempit dan dinding sel juga akan ikut menyempit. Pengurangan volume sel menyebabkan tekanan hidrostatik menurun atau tekanan turgornya juga menurun. Peningkatan dari penurunan air lebih nyata terlihat di dalam sel. Membran plasma menjadi menyempit dan lebih tertekan, daunnya lebih mengecil dari sebelumnya karena telah kehilangan tekanan yang merupakan pengaruh nyata terhadap fisik dari penurunan cekaman air. Dapat disimpulkan tekanan turgor sangat mempengaruhi aktivitas yang menyebabkan sensitif terhadap cekaman air. Pertahanan tanaman dalam menghadapi cekaman air : (1) membatasi perkembangan luas daun, (2) perkembangan akar untuk mencapai daerah yang masih basah, (3) penutupan stomata untuk mengurangi transpirasi (Taiz dan Zeiger, 2002).

Tanaman akan melakukan adaptasi terhadap perubahan lingkungan diluar dari tingkat optimum dan dapat menyelesaikan hidupnya secara lengkap asalkan keadaan lingkungan tidak melebihi batas fisiologi proses kehidupan. Tanaman akan memberikan reaksi (tanggapan) terhadap perubahan lingkungan tersebut. Pada keadaan lingkungan yang tidak optimum, manipulasi sering dilakukan untuk menciptakan keadaan lingkungan mendekati keadaan optimum agar kapasitas genetik yang setinggi mungkin dapat diekspresikan. Manipulasi tersebut dapat dilihat pada pertumbuhan (Sitompul dan Guritno, 1995).