

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman semusim yang termasuk ke dalam Kelas: *Dicotyledone*, Famili: *Cruciferae* (*Brassicaceae*), Genus: *Brassica*, Spesies: *Brassica juncea* L. (Haryanto, dkk. 2001). Daunnya berbentuk lonjong, permukaannya halus dan tidak membentuk krop (Nazaruddin, 2003). Sawi mempunyai akar tunggang dengan akar samping yang banyak tetapi dangkal, batangnya pendek dan beruas-ruas, bunganya tersusun dari tangkai bunga, tiap kuntum terdiri atas empat helai kelopak dan mahkota berwarna kuning cerah serta terdapat empat helai benang sari (Rukmana, 1994). Sunarjo (2003) menyatakan bahwa ukuran biji sawi kecil dan berwarna hitam kecoklatan. Bijinya terdapat dalam kedua sisi dinding sekat polong yang lebih gemuk

Hampir setiap orang menyukai sayuran sawi karena rasanya yang enak dan banyak mengandung vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Sunarjo, 2003). Menurut Cahyono (2003), sawi menghasilkan kalori sebanyak 22,00 kal dan zat-zat gizi yang terkandung di dalam 100 gram bahan yang dimakan adalah protein 2,30 g, lemak 0,30 g, karbohidrat 4,00 g, serat 1,20 g, kalsium 220,50 mg, fosfor 38,40 mg, besi 2,90 mg, vitamin A 969,00 SI, vitamin B1 0,09 mg, vitamin B2 0,1, mg, vitamin B3 0,70 mg, dan vitamin C 102,00 mg.

Salah satu keuntungan dari budidaya sawi adalah umurnya yang tidak begitu panjang, mulai dari penanaman hingga siap panen. Tanaman ini sudah dapat dipanen apabila daun paling bawah sudah menguning yang biasanya telah berumur 30-40 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan dengan mencabut semua bagian tanaman atau dengan memotong bagian tanaman di atas permukaan tanah (Nazaruddin, 2003).

Tanaman sawi dapat tumbuh baik di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah, namun tanaman sawi akan lebih baik bila ditanam di dataran tinggi. Soedirdjoatmojo (1986) menyatakan bahwa ada beberapa varietas sawi yang toleran terhadap suhu panas dan dapat tumbuh serta berproduksi dengan baik di daerah yang suhunya 27-32°C dan lama penyinaran antara 10-13 jam/hari, salah satu diantaranya adalah sawi hijau. ketinggian tempat yang cocok mulai dari 5 m sampai dengan 1200 m dpl, namun biasanya tanaman ini dibudidayakan di daerah

yang berketinggian 100-500 m dpl, sedangkan curah hujan yang diinginkan yaitu berkisar 1000-1500 mm/tahun. Tanaman sawi menginginkan tanah yang gembur dan kaya bahan organik serta memiliki drainase yang baik dengan pH 6-7 (Harjono, 2001). Salah satu jenis tanah yang kaya akan bahan organik adalah tanah gambut.

Tanah gambut terbentuk dari bahan organik yang berasal dari tanaman yang tumbuh di dataran rendah atau rawa, dimana setiap tanaman yang mati tidak langsung melapuk sempurna sehingga bahan organik menumpuk lebih banyak dari bahan yang dilapukan (Purba dan Lubis, 1987). Menurut Soepardi (1983), komposisi bahan penyusun tanah gambut antara lain 80% bahan organik, 2,5% nitrogen, 0,09% fosfor, 0,08% kalium, 2,80% kalsium, 0,30% magnesium dan 0,60% sulfur.

Hakim, dkk (1986) menyatakan bahwa tanah gambut adalah tanah yang mempunyai kandungan bahan organik tinggi yang penguraiannya dilakukan oleh bakteri aerob serta dipengaruhi oleh sifat vegetasi asal, iklim, topografi dan sifat kimia. Dilihat dari sifat fisiknya, tanah gambut berwarna coklat tua sampai kehitaman, berat isinya rendah, kapasitas menahan air tinggi yaitu 2-4 kali bobot isinya.

Menurut Noor (2001) berdasarkan tingkat dekomposisinya gambut dibagi atas 3 kelompok yaitu: 1) Gambut Saprik yang dekomposisinya paling lanjut dan bersifat matang. 2) Gambut Fibrik adalah golongan gambut yang dicirikan dengan masih tingginya kandungan bahan-bahan jaringan tanaman dan masih dapat dilihat keadaan aslinya dengan ukuran beragam dan diameter 0,15 mm-2,00 cm. 3) Gambut Hemik adalah gambut yang sudah mengalami perombakan dan bersifat diantara gambut safrik dan fibrik. Semakin sempurna dekomposisi gambut maka semakin banyak pula bahan tersebut untuk melepaskan unsur hara.

Menurut Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Riau (2002) dari 473.174 ha lahan gambut yang berpotensi untuk pengembangan tanaman hortikultura yang baru dimanfaatkan hanya seluas 10.304 ha (2,18%). Soepardi (1990) menyatakan bahwa tanah gambut memiliki keistimewaan antara lain mempunyai nisbah C/N yang tinggi namun proses nitrifikasi berlangsung dengan

baik, akumulasi nitrat berlangsung lebih banyak dibandingkan tanah mineral pada pH yang sama.

Kendala-kendala yang banyak dijumpai pada lahan gambut antara lain kemasaman yang tinggi, ketersediaan unsur makro yang rendah, daya simpan air yang tinggi dan kegiatan mikroba pengikat N yang rendah, selain itu tanah gambut mempunyai sifat porus, terjadi *subsidence* (penurunan permukaan tanah) dan *irreversible drying* (kering tak balik). Susewo (1989) menyatakan bahwa yang menjadi kendala pada pemanfaatan tanah gambut adalah tingkat kesuburannya rendah yang dapat mengakibatkan rendahnya produktivitas tanaman, sehingga pemanfaatan lahan gambut memerlukan usaha tertentu, agar lahan gambut menjadi produktif.

Menurut Noor (2001) kadar N pada tanah gambut relatif tinggi, sedangkan kadar P beragam, namun sebagian N dan P dalam bentuk organik sehingga memerlukan proses mineralisasi untuk dapat digunakan oleh tanaman. Berdasar hal tersebut, maka diperlukan suatu teknologi yang dapat membantu proses mineralisasi seperti pemanfaatan pupuk hayati.

Pemanfaatan pupuk hayati (*biofertilizers*) dapat mengganti atau meminimalkan penggunaan pupuk anorganik. Prinsip penggunaan pupuk hayati adalah dengan memanfaatkan kerja mikroorganisme dalam tanah yang berperan sebagai penghancur bahan organik, membantu proses mineralisasi dan juga bersimbiosis dengan tanaman dalam menambat unsur-unsur hara sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman (Iskandar, 2002).

Pemanfaatan pupuk hayati (*biofertilizers*) seperti mikoriza ternyata memberikan hasil yang cukup memuaskan, disamping dapat meningkatkan hasil (10-100%) dan kualitas tanaman juga mampu menekan pertumbuhan patogen akar dan meningkatkan toleransi akar tanaman terhadap bahaya keracunan logam berat (Hilderbrant *et al.*, 2002; Setiadi, 2004; Simarmata *et al.*, 2005) dalam Simarmata (2005).

Lebih dari 90% spesies tanaman menunjukkan bahwa sistem perakarannya terinfeksi oleh jamur dan membentuk mikoriza. Mikoriza secara harfiah berarti "akar-jamur" yang merupakan hubungan simbiotik dan mutualistik (saling menguntungkan) antara jamur non-patogen dengan sel-sel akar yang hidup

terutama pada sel epidermis dan korteks. Jamur memperoleh senyawa organik (terutama karbohidrat) dari tanaman, sedangkan tanaman memperoleh keuntungan karena penyerapan unsur hara dan air dapat berlangsung lebih baik. Bagian sistem perakaran yang terinfeksi adalah bagian akar yang masih muda (Lakitan, 1993). Menurut Habazar (2002) bahwa dalam jangka waktu 10 hari mikoriza sudah dapat membantu penyerapan mineral hara untuk tanaman.

Husin (1992) dalam Adrian (1998) menyatakan bahwa suhu tanah 30°C dan pH 5,1-5,9 adalah suhu dan pH optimal untuk perkembangan mikoriza, sedangkan Harley dan Smith (1983) dalam Susanto (2007) menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan mikoriza terletak diantara pH 3-7 yaitu berkisar dari daerah masam sampai netral.

Berdasarkan struktur tumbuh dan cara infeksinya mikoriza dikelompokkan ke dalam dua golongan besar yaitu ektomikoriza dan endomikoriza. Kelompok endomikoriza terdapat enam subtype yaitu: Cendawan mikoriza arbuskular (CMA), ectendo, arbutoid, monotropoid, ericoid, dan orchid (Setiadi, 1999).

Cendawan mikoriza arbuskular (CMA) merupakan jasad renik yang bersifat obligat, dimana kelengkapan daur hidupnya ditentukan oleh keberadaan inang dan kemampuan cendawan tersebut mengkolonisasi pada tanaman inang (Nusantara, 2004). Menurut Hilderbrant *et al.* (2002), cendawan mikoriza arbuskular (CMA) adalah fungi yang dapat bersimbiosis dengan perakaran berbagai tanaman. Perakaran yang diinfeksi oleh CMA akan terdapat jalinan hifa eksternal sehingga secara langsung akan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dan air. CMA juga dapat berperan sebagai pengendali biologis, meningkatkan ketahanan terhadap cekaman air serta memproduksi hormon yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil berbagai kajian yang dilakukan oleh Setiadi (2004) menunjukkan bahwa pemanfaatan CMA mampu meningkatkan produktivitas berbagai tanaman secara signifikan.

Bianciotto *et al.* (1996) dalam Simarmata (2004b) menerangkan bahwa hifa ekstra selluler dari CMA secara langsung akan meningkatkan pasokan nutrisi dan air yang diperlukan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat.

Asam-asam organik yang dihasilkan CMA juga meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman.

Tanaman bermikoriza tumbuh lebih baik daripada tanaman yang tidak bermikoriza karena mikoriza dapat meningkatkan serapan unsur hara makro terutama P dan beberapa unsur mikro seperti Cu, Zn dan Bo (Maman *dalam* Setyaningsih dkk, 2000). Menurut Husin (2002) pemanfaatan CMA secara mandiri ataupun dikombinasikan dengan pupuk organik, pupuk anorganik maupun mikroorganisme lainnya terbukti mampu memberikan efek yang positif bagi tanaman. Penggunaan CMA mampu menggantikan kira-kira 40% nitrogen, 50% fosfat dan 25% kalium dari kebutuhan tanaman.

Penelitian yang dilakukan Hersanti dan Apanti (1999) menunjukkan bahwa inokulasi CMA 20 gram/pot mampu menahan serangan penyakit bengkak akar yang disebabkan oleh *Meloidogyne spp* pada tanaman tomat dibandingkan tanpa perlakuan. Hasil penelitian Damita (2000), pemberian mikoriza sebanyak 20g/tanaman pada tanaman kedelai memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai pada lahan marginal dibandingkan dengan tanpa pemberian mikoriza.

Penelitian yang dilakukan oleh Ariyanti (2001) menunjukkan bahwa pemberian CMA 30 gram/tanaman pada bawang putih di lahan PMK, dapat meningkatkan rerata produksi per plot sebesar 23% dan meningkatkan jumlah siung 16,7% serta meningkatkan rerata berat umbi sebesar 17,8% dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Hasil penelitian Asril dan Agustamar (2002), pemberian CMA dan pupuk NPK pada bibit gambir dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun pada perlakuan CMA dengan dosis 20 gram perbibit dan NPK dengan dosis 10 gram perbibit dibandingkan dengan tanpa pemberian CMA.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Simarmata (2004) pada tanaman kedelai menunjukkan bahwa efek pemberian CMA maupun pupuk organik dan biostimulan secara mandiri mampu meningkatkan bobot kering dan serapan P secara signifikan. Kenaikan bobot kering maupun serapan hara P tersebut berkaitan erat dengan meningkatnya kemampuan tanaman dalam memanfaatkan faktor tumbuh yang ada di rhizosfir. Hasil penelitian Yakim (2004) menunjukkan bahwa pemberian mikoriza 15 gram/tanaman dengan pupuk P 0,24 gram/tanaman

pada tanaman kedelai di medium gambut, merupakan interaksi terbaik dan diperoleh berat biji kering sebesar 42,247 gram/tanaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Simarmata (2005) menunjukkan bahwa inokulasi CMA 10 gram/tanaman dapat meningkatkan hasil tanaman secara signifikan, namun peningkatan dosis lebih lanjut memberikan hasil tanaman cabai yang tidak berbeda tidak nyata dengan tanpa inokulasi. Hasil ini mengindikasikan bahwa pupuk hayati CMA dengan takaran tertentu berkontribusi dalam meningkatkan hasil tanaman cabai.

