

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Botani dan Morfologi Sawi Putih

Sawi putih didalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan kedalam divisi *Spermatophyta*, Sub Kelas *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledonae*, Ordo *Brassicales*, Famili *Brassicaceae*, Genus *Brassica* dan spesies *Brassica juncea* L. (Haryanto *et al.*, 2007). Daun sawi putih mirip tanaman kubis, daun yang muncul terlebih dahulu menutup daun yang tumbuh kemudian sehingga membentuk krop bulat panjang yang berwarna putih. Bunga sawi putih juga seperti kubis, tangkai bunga keluar dari ketiak daun tumbuh ke sebelah atas. Struktur bunga terdiri dari kelopak daun berwarna hijau, daun mahkota berwarna kuning-muda, benangsari bertangkai pendek. Tanaman sawi memiliki biji yang keras, mengkilap dan licin serta berwarna coklat kehitaman. Sawi putih memiliki akar tunggang yang dapat tumbuh ke semua arah hingga kedalaman antara 30-50 cm. Akar berfungsi untuk mengisap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Sawi putih memiliki batang yang pendek dan beruas-ruas, batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun (Rukmana, 2007).

Bunga sawi putih juga seperti kubis, tangkai bunga keluar dari ketiak daun tumbuh ke sebelah atas. Struktur bunga terdiri dari kelopak daun berwarna hijau, daun mahkota berwarna kuning-muda, benangsari bertangkai pendek. Tanaman sawi putih sukar berbunga di Indonesia karena dalam pertumbuhannya sawi putih memerlukan suhu rendah antara 5-10 °C (Sunarjono, 2013).



Ilustrasi1. Tanaman sawi putih (*B. juncea* L.)

2.2. Budidaya Sawi Putih

Sawi putih dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi (600 - 1.500 meter di atas permukaan laut) dengan pertumbuhan dan produksi pada dataran tinggi lebih baik dibanding pada dataran rendah (Wahyudi, 2010). Tanaman sawi cocok ditanam pada tanah gembur yang banyak mengandung humus, subur dan drainase yang baik karena tanaman sawi putih tidak merespon baik pada air yang tergenang. Tanaman sawi putih dapat ditanam sepanjang tahun pada daerah sub tropika dan tropika dengan kisaran suhu 15-30°C serta intensitas penyinaran cahaya matahari sekitar 10-13 jam/ hari dan kelembaban antara 60-100% (Lestari, 2009). Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk mendukung pertumbuhan sawi putih berkisar 6 - 7 (Haryanto *et al.*, 2007). Tanaman sawi putih membutuhkan unsur hara esensial untuk mendukung pertumbuhan dan produksi (Yasari *et al.*, 2015). Tanaman sawi membutuhkan unsur nitrogen lebih banyak untuk pembentukan zat hijau daun atau klorofil, selain itu nitrogen

digunakan untuk pertumbuhan, terutama pada fase vegetatif untuk pertumbuhan batang, cabang dan daun (Parnata, 2010).

Budidaya sawi putih, biji yang digunakan sebagai bibit harus dipilih yang berdaya tumbuh baik (Supriati dan Ersi, 2014). Benih yang dibutuhkan adalah 650 g/ha, harus berumur 70 hari dan penggunaan benih tidak lebih dari 3 tahun. Benih yang akan disebar, direndam terlebih dahulu dengan larutan Previcur N dengan konsentrasi 0,1 % selama ± 2 jam. Selanjutnya benih disebar merata, dengan media semai pupuk organik dan tanah yang halus dengan perbandingan 1:1. Penanaman benih sawi putih satu per satu pada lubang tanam. Tanaman sawi putih dengan jarak per polibag 30 x 30 cm dengan jumlah tanaman per hektar sebanyak 11.111 tanaman dengan berat rerata berat pertanaman pada penelitian 694.75 g, sehingga produksi mencapai 7.72 ton/ha. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa tanaman sawi putih ditanam dengan jarak 20 x 50 cm terdapat sebanyak 4000 populasi tanaman dengan berat per tanaman pada penelitian 611 g, sehingga produksi mencapai 2.44 ton/ha. Penyulaman dilakukan untuk mengganti tanaman yang mati pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam (Edi dan Julistia, 2010). Pengendalian hama dan penyakit dengan menggunakan insektisida masal dan fungisida decis. Pemanenan dilakukan dengan mencabut seluruh tanaman beserta akarnya (Sarif *et al.*, 2015).

2.3. Pupuk Organik

Pupuk organik berasal dari bahan-bahan makhluk hidup yang telah mati, meliputi kotoran hewan, sampah dan kompos (Samekto, 2008). Pupuk kandang

mengaktifkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah sehingga mengubah sisa-sisa tanaman dan kotoran menjadi humus yang dapat meningkatkan daya menahan air (Pinem *et al.*, 2015). Perbaikan sifat kimia dan biologi dapat meningkatkan kegiatan mikroorganisme dan menguraikan bahan organik. Senyawa karbon dalam bahan organik digunakan sebagai sumber energi dan penyusun tubuh mikroorganisme (Trisnadewi *et al.*, 2012). Pupuk kandang memiliki rasio C/N sebesar 11,3% sehingga menyebabkan laju produksi nitrat cepat tersedia bagi tanaman (Evanita *et al.*, 2014).

Aplikasi pupuk organik dengan pupuk anorganik dapat memperbaiki sifat fisik tanah, kimia dan biologi yang berperan langsung pada poses pertumbuhan tanaman (Prasetyo *et al.*, 2013). Penggunaan pupuk kandang dapat memperbaiki aerasi dan drainase tanah menjadi lebih baik. Penambahan pupuk organik sebaiknya diikuti dengan pemberian pupuk anorganik sehingga kedua pupuk dapat saling menyediakan unsur hara bagi tanaman untuk mencapai pertumbuhan yang optimal. Selain itu keduanya saling mendukung dalam menyediakan hara bagi kebutuhan tanaman dan terciptanya tanah yang lebih subur dan struktur yang gembur (Kholidin *et al.*, 2016). Kandungan unsur hara dalam pupuk organik tidak terlalu tinggi, tetapi dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, mempertahankan kandungan air tanah dan kation-kation tanah (Roidah, 2013). Bahan organik dapat memperbaiki sifat kimia tanah dengan menekan kelarutan aluminium, besi dan mangan yang tinggi dalam tanah sehingga tidak menjadi racun bagi tanaman (Kusuma, 2012).

Pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk kimia, sehingga dosis pupuk dan dampak kerusakan lingkungan dapat dikurangi (Munthe *et al.*, 2006). Kombinasi antara pupuk organik dan pupuk anorganik mampu memberikan hasil yang optimal terhadap pertumbuhan tanaman sawi (Siburian *et al.*, 2016). Pupuk organik yang diberikan ke tanah dapat merangsang pertumbuhan akar, sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik dan meningkatkan kesehatan tanaman dan mengurangi penggunaan pestisida. Pupuk organik seperti pupuk kandang memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang bersifat esensial dan memiliki peran penting terhadap kelangsungan proses fisiologi didalam tanaman (Andreeilee *et al.*, 2014). Bahan organik memacu perkembangan luas daun, sehingga daun memiliki kemampuan untuk menerima dan menyerap cahaya matahari akan lebih tinggi sehingga fotosintat dan akumulasi bahan kering akan tinggi pula (Dermawan *et al.*, 2013). Pupuk kandang mengandung unsur hara nitrogen yang berfungsi dalam pembentukan asimilat, terutama pada karbohidrat, protein dan sebagai bahan penyusun klorofil yang dibutuhkan pada saat proses fotosintesis (Yuliana, 2015). Dosis pupuk organik yang semakin tinggi, semakin baik pula pada pertumbuhan dan produksi pakcoy (Inonu *et al.*, 2014).

Pemberian pupuk organik dengan dosis berlebihan juga dapat menimbulkan masalah lingkungan seperti pencemaran amonia, mengurangi konsentrasi oksigen pada tanah dan mempengaruhi mineral dan N dalam tanah. Kualitas pupuk organik harus stabil untuk mengurangi pencemaran tanah dan lingkungan. Penilaian diperlukan untuk menunjukkan akumulasi kandungan logam berat dalam tanah (Hariadi *et al.*, 2016). Selain itu pupuk kandang juga memiliki

kelemahan yaitu pemberian pupuk kandang harus dalam jumlah yang besar hal ini dikarenakan unsur hara pupuk kandang tergolong rendah (Pranata, 2010).

2.4. Pupuk Kandang Sapi

Unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang sapi terdiri dari 1,1% N, 2,5% P, 0,5% K, 3% Ca, 0,69 % Mg (Parnata, 2010). Kotoran sapi mempunyai kandungan serat kasar tinggi, seperti selulosa. Hal ini ditandai dengan C/N rasio yang tinggi, diatas 40. Hal ini akan mengakibatkan laju mineralisasi berjalan lambat sehingga berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara. Oleh karena itu, harus dilakukan pengomposan agar rasio C/N dibawah 20 (Masito *et al*, 2014). Pupuk kandang sapi merupakan pupuk yang bersifat dingin yang berarti lambat dalam proses perombakannya sehingga lambat tersedia bagi tanaman. Pupuk kandang sapi sebaiknya dimanfaatkan pada tanah yang mengandung sedikit bakteri dan jasad reniknya secara intensif dapat berperan mempercepat tersedianya unsur hara dalam tanah (Arifah, 2013).

Kotoran sapi mengandung bahan organik secara spesifik dapat meningkatkan ketersediaan fosfor dan unsur hara mikro, mengurangi pengaruh buruk aluminium sehingga menyediakan karbondioksida pada kanopi tanaman. Penambahan pupuk kandang sapi memiliki kandungan nitrogen yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan sawi caisim (Azizah *et.*, 2016). Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 10 dan 15 ton/ha berturut-turut menghasilkan bobot segar sawi sebesar 21,75 g dan 23,75 g. Semakin tinggi dosis pupuk kandang sapi yang diberikan semakin tinggi atau semakin berat bobot segar yang

dihasilkan (Sompotan, 2013). Peningkatan produksi tanaman sawi putih dengan menambah pupuk kandang untuk pertanian berkelanjutan. Dosis pemberian pupuk kandang untuk tanaman sawi putih berkisar 10-20 ton/ha dengan menggunakan pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing dan pupuk kandang ayam (Kusuma, 2012). Hal ini dikarenakan pupuk kadang sapi menjadi sumber kandungan bahan organik tanah yang berperan dalam memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah. Pemberian pupuk kandang sapi juga sangat efektif dalam perkembangan akar tanaman karena bahan organik yang dikandung mengakibatkan agregat tanah menjadi lebih baik dan meningkatkan kemampuan mengikat air sehingga meningkatkan pertumbuhan akar (Santono, 2015).

2.5. Pupuk Kandang Kambing

Unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang kambing 1,5% N, 0,66% P dan 2,5% K (Parnata, 2010). Pemberian pupuk kandang kambing akan meningkatkan porositas tanah, karena bentuk kotoran kambing berupa granula sehingga menjadikan tanah memiliki volume ruang pori yang meningkat. Pemberian pupuk kandang kambing meningkatkan bahan organik tanah dan menurunkan bobot isi tanah. Oleh karena itu mengakibatkan kepadatan dan kekerasan tanah rendah sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan akar dan proses penyerapan unsur hara dapat dilakukan (Rahayu *et al.*, 2014).

Pupuk kotoran kambing dapat memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologi dalam tanah. Nilai rasio C/N pupuk kandang kambing cukup tinggi, di atas 30 (Setiawan dan Tim Penulis ETOSA IPB, 2010). Bahan organik yang dikandung

pupuk kandang kambing setelah mengalami proses mineralisasi secara langsung berperan sebagai sumber unsur hara dan secara tidak langsung memberikan kondisi lingkungan tumbuh yang lebih baik bagi tanaman (Hadi *et al.*, 2015).

Pemberian pupuk kandang kambing meningkatkan unsur hara yang diserap oleh tanaman, karena kandungan unsur hara yang lebih besar dibanding dengan kotoran sapi dan ayam (Putra *et al.*, 2015). Pemakaian pupuk kandang kambing dapat meningkatkan kandungan N tanah sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim (Azizah *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil penelitian Nurshanti (2009) bahwa pemberian pupuk kandang kambing sebanyak 10 ton/ha memberikan pengaruh yang baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun serta berat berangkas basah tanaman sawi. Pemberian pupuk kandang kambing meningkatkan tekanan turgor pada batang, daun dan akar sawi caisim didalam tubuh tanaman akibat penyerapan unsur hara N. Hasil penelitian Azizah *et al.* (2016) bahwa pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh terhadap produksi sawi, hal ini dikarenakan pupuk kandang kambing memiliki unsur nitrogen yang tinggi. Penelitian Kholidin *et al.* (2016) bahwa kombinasi pupuk kandang kambing dengan pupuk NPK dan mulsa jerami padi pada tanaman sawi meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sebesar 294.97 g/tanaman.

2.6. Pupuk Urea

Pupuk urea berbentuk granul berwarna putih dengan merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan memiliki sifat sangat mudah menghisap air (higroskopis), sehingga sebelum digunakan pupuk urea harus ditutup rapat dan

disimpan di tempat kering (Amin, 2014). Pupuk urea bereaksi dengan cepat sehingga cepat tersedia untuk diserap oleh akar tanaman. Aplikasi pupuk urea dengan dosis yang tepat akan menentukan pertumbuhan sawi (Lingga, 2007). Hasil penelitian Erawan (2013) menyatakan bahwa mengingat pupuk urea mengandung 46% N, sehingga baik untuk proses pertumbuhan tanaman sayuran khususnya yang dipanen daunnya. Pemberian pupuk urea sebanyak 125 kg/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi lebih tinggi dengan produksi mencapai 10 ton/ha. Penelitian lain oleh Silvester *et al.* (2013) pemberian pupuk urea sebanyak 7,5 g/ha berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan.

Berdasarkan penelitian Sarif *et al.* (2015) bahwa nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) dan ion nitrat (NO_3^-) yang terdapat dalam larutan tanah. Pemberian nitrogen dengan dosis optimum dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan kandungan protein, pembentukan klorofil serta meningkatkan ratio tajuk/akar. Pemberian pupuk urea dengan dosis 200 kg/ha dapat menyuplai unsur nitrogen sesuai yang dibutuhkan tanaman sawi untuk proses pertumbuhan dan perkembangan. Nitrogen dalam urea berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman misalnya tinggi tanaman dan jumlah daun sawi. Unsur hara N dalam jumlah yang cukup dan tersedia dapat merespon pembentukan protoplasma dalam jumlah besar sehingga akan menghasilkan berat segar tanaman dan berat bersih konsumsi yang tinggi (Prastowo *et al.*, 2013). Hasil penelitian Yanti *et al.* (2014) bahwa pupuk urea mengandung nitrogen yang berperan pada masa vegetatif tanaman, dengan

pemberian urea dengan dosis 200 ppm dapat meningkatkan produksi tanaman sawi yaitu pada penambahan bobot kering tanaman disebabkan tanaman mampu meningkatkan laju fotosintesis. Pemberian unsur N dari urea pada tanaman berfungsi dalam fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat dan sel-sel baru bagi tanaman selama masa vegetatif tanaman, sehingga tidak terjadi kekurangan N pada tanaman (Putra *et al.*, 2015). Nitrogen berperan dalam pembentukan hijau daun dan berperan dalam proses pertumbuhan tanaman (Hariadi *et al.*, 2016). Zat hijau daun terbentuk oleh nitrogen akan tercukupi sehingga meningkatkan proses fotosintesis dan hasil makanan yang lebih banyak lagi (Silvester, 2013). Urea diserap akar tanaman dipergunakan untuk melakukan pertumbuhan vegetatif. Pertumbuhan vegetatif cepat sehingga dengan ketersediaan unsur hara nitrogen oleh tanaman digunakan untuk pertumbuhan tunas baru dan daun baru (Djarwatiningih *et al.*, 2013). Hasil penelitian Sari *et al.* (2016) bahwa pemberian urea dan ZA dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot kering tanaman serta bobot segar tanaman sawi pakchoy.

Kekurangan unsur N menyebabkan pertumbuhan kerdil, daun menguning dan pertumbuhan akar terbatas, sedangkan kelebihan N menyebabkan pertumbuhan vegetatif memanjang dan mudah rebah (Jamilah dan Nuryulsen, 2012). Nitrogen yang berasal dari urea mudah hilang dari tanah. Hal ini disebabkan oleh sifat urea mudah menjadi amoniak dan CO₂ mudah menguap ke udara, mudah terurai dan terbakar oleh sinar matahari, mudah diserap oleh tanaman lain, mudah hanyut akibat erosi dan pencucian serta mudah hancur karena dipergunakan oleh mikroorganisme tanah (Suwandi, 2009).