

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Sawi Hijau

Sawi hijau merupakan sayuran yang diminati oleh masyarakat Indonesia. Selain mudah di budidayakan, sawi hijau sangat potensial dan mempunyai prospek yang baik untuk di kembangkan. Salah satu jenis sawi hijau yang banyak dibudidayakan adalah sawi hijau tosan. Dewasa ini sawi hijau merupakan sawi hijau yang banyak diujakan dipasaran karena banyak mengandung karbohidrat, protein, lemak, serat, kalsium, fosfor, vitamin A, vitamin C, dan vitamin K. Oleh sebab itu sangat untuk pertumbuhan dan perkembangan manusia. Sawi hijau (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*) merupakan salah satu komoditas tanaman yang banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat dan Vitamin yang bermanfaat untuk tubuh manusia (Gilang Setyoaji dan Andree Wijaya Setiawan & Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana Jl, 2021).

Tanaman sawi hijau yang lebih dikenal sebagai sawi hijau merupakan tanaman yang menjadi pilihan utama bagi masyarakat perdesaan dan berekonomi rendah. Tanaman sawi hijau merupakan sayuran yang memiliki kandungan gizi yang tinggi dan pemasarannya mencapai kawasan Asia dan Eropa sehingga memiliki peluang bisnis yang tinggi. Tanaman ini juga memiliki keunggulan sebagai bahan terapi beberapa penyakit seperti nyeri tenggorokan, obat sakit kepala, obat batuk, anti hipertensi, peluruh air seni, mengobati penyakit jantung dan berbagai kanker, serta menghindarkan ibu hamil dari anemia. Konsumsi tanaman sawi rata-rata perminggu di Indonesia mencapai 760.608 ton pada tahun 2022 (BPS, 2022), produksi tanaman sawi hijau mengalami kenaikan antara tahun 2015-2017 secara

berturut-turut hal ini menunjukkan tingkat kebutuhan konsumsi tanaman sawi hijau cukup besar.

Tanaman sawi hijau dapat tumbuh dan beradaptasi hampir pada semua jenis tanah dengan mudah. Iklim Indonesia mendukung pertumbuhan optimal untuk tanaman seperti sawi hijau yaitu sinar matahari, kelembaban, dan jenis tanah yang mendukung. Umur tanaman sawi hijau relatif pendek dan memberikan respon yang baik terhadap keragaman unsur hara yang diberikan. (Rizki et al., 2023)

Tanaman sawi hijau memiliki akar serabut yang tumbuh dan berkembang secara menyebar di sekitar permukaan tanah serta dangkal pada kedalaman sekitar 5 cm. Tanaman sawi hijau tidak memiliki akar tunggang. Tanaman sawi hijau mudah berbunga secara alami, baik di dataran tinggi maupun dataran rendah. Struktur bunga sawi hijau tersusun dalam tangkai bunga (inflorescentia) yang tumbuh memanjang dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri atas empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari, dan satu buah putik yang berongga dua. (Subrata & Martha, 2017)

Tanaman sawi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rhedales (Brassicales)
Famili	: Cruciferae (Brassicaceae)
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica chinensis</i> var. <i>parachinensis</i> .

Kondisi iklim yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau adalah daerah yang mempunyai suhu pada malam hari 15,6 °C dan pada siang hari 21,1 °C serta lama penyinaran matahari antara 10-13 jam per hari. Namun, beberapa varietas sawi hijau yang tahan terhadap suhu panas dapat tumbuh dan berkembang

pada daerah dengan suhu 27 °C-32 °C. Kelembaban udara yang optimal untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau berkisar antara 80%-90 pada musim hujan masih dapat memberikan hasil yang cukup baik. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman sawi hijau adalah 1000-1500 mm/tebun akan tetapi tanaman sawi hijau rentan mati pada air yang menggenang 0%. Tanaman sawi hijau termasuk tanaman yang tahan terhadap terpaan hujan, sehingga penanaman pada musim hujan masih dapat memberikan hasil yang cukup baik. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman sawi hijau adalah 1000-1500 mm/tebun, akan tetapi tanaman sawi hijau rentan mati pada air yang menggenang (Jasmine, 2014).

Interaksi antara pupuk organik cair (POC) ampas tebu dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan sawi hijau (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*.) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berbagai aspek pertumbuhan tanaman. Ampas tebu sebagai POC kaya akan bahan organik yang mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroba di dalamnya. Hal ini berkontribusi pada peningkatan kesuburan tanah dan penyerapan nutrisi oleh akar tanaman. Di sisi lain, pupuk NPK yang mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) berperan penting dalam menunjang pertumbuhan cepat tanaman, terutama dalam pembentukan daun, penguatan akar, dan metabolisme tanaman (Rian Juniarto et al., 2020).

Kombinasi antara POC ampas tebu dan pupuk NPK menciptakan sinergi yang baik untuk pertumbuhan sawi hijau. POC ampas tebu membantu memperbaiki kualitas tanah secara bertahap, sementara pupuk NPK menyediakan nutrisi yang langsung dapat diserap tanaman, mendorong pertumbuhan yang lebih cepat.

Dengan penggunaan bersama, tanaman sawi dapat mengalami peningkatan tinggi, jumlah daun, berat basah, dan berat kering yang lebih signifikan dibandingkan penggunaan pupuk tunggal. Namun, meskipun pupuk NPK memberikan manfaat langsung, penting untuk memperhatikan dosis yang digunakan agar tidak merusak keseimbangan tanah dalam jangka panjang. Uji lapangan dengan kombinasi dosis yang berbeda perlu dilakukan untuk menentukan hasil terbaik bagi pertumbuhan sawi hijau (Aningrum Rengga et al., 2024).

Interaksi antara POC ampas tebu dan pupuk NPK tidak hanya meningkatkan pertumbuhan vegetatif, tetapi juga mempengaruhi kualitas produk akhir. Penggunaan POC dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan mineral dalam tanah, yang pada akhirnya dapat meningkatkan nilai gizi tanaman seperti kandungan vitamin dan mineral dalam daun sawi. Dengan POC ampas tebu, tanah cenderung lebih stabil dari segi pH dan lebih kaya akan mikroba yang menguntungkan, sementara pupuk NPK memastikan bahwa tanaman mendapatkan unsur hara makro dalam jumlah yang cukup selama fase pertumbuhan yang kritis. Namun, penting untuk mencatat bahwa penggunaan pupuk NPK secara berlebihan dapat meningkatkan risiko pencemaran tanah dan air, serta mengurangi kesuburan tanah dalam jangka panjang. Oleh karena itu, aplikasi kombinasi POC dan NPK harus dilakukan dengan dosis yang sesuai dan seimbang agar tanah tetap sehat dan produktif. (Taufiqurrohman & Dewi, 2024).

2.2 Morfologi Sawi Hijau

2.2.1 Akar

Akar sawi hijau adalah jenis akar tunggang yang memiliki banyak cabang akar lateral. Sawi hijau memiliki akar tunggang (*radix primaria*) dengan cabang-cabang akar berbentuk silindris yang menyebar ke semua arah pada kedalaman 30-50 cm. Akar ini berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah serta memberikan stabilitas pada tanaman. (Sunarjo., 2017)

2.2.2 Batang

Batang sawi hijau tergolong pendek dan beruas, sering kali tersembunyi di dalam tanah. Batang sejati berwarna kehijauan atau keputih-putihan, bersifat tidak keras, dan berfungsi untuk menopang daun. Batang biasanya memiliki tekstur halus, dengan warna hijau atau hijau kekuningan. Panjang batang umumnya tersamarkan oleh daunnya yang banyak. (Ningsih, 2022).

2.2.3 Daun

Daun sawi hijau berbentuk bulat atau lonjong, dengan warna hijau muda hingga tua. Daun ini halus, tidak berbulu, dan memiliki tangkai yang bervariasi antara panjang dan pendek. Urat daun menyirip dan bercabang, memberikan tampilan yang khas. Tepi daun biasanya rata, dan daunnya memiliki rasa renyah serta tidak berserat. (Fabiana Meijon Fadul, 2019).

2.2.4 Bunga

Bunga sawi hijau terdiri dari empat kelopak daun dan empat mahkota bunga berwarna kuning cerah. Penyerbukan dapat dibantu oleh angin dan serangga kecil. Buah sawi berbentuk bulat atau lonjong dengan warna keputihan hingga

kehijauan, masing-masing buah mengandung 2-8 biji kecil berwarna coklat kehitaman yang licin dan keras. Bunga sawi hijau berwarna kuning cerah dan tersusun dalam rangkaian berbentuk tandan di ujung batang. Bunga ini termasuk ke dalam kelompok bunga sempurna, artinya memiliki semua bagian bunga, yaitu kelopak, mahkota, benang sari, dan putik. Bunga ini penting dalam proses reproduksi generatif.(Hasan & Atmowidi, 2017)

2.2.5 Buah dan Biji

Setelah fase berbunga, sawi hijau menghasilkan buah berbentuk polong. Polong ini berisi biji kecil berwarna coklat kehitaman. Panjang polong berkisar antara 2-5 cm, dan ini merupakan tempat penyimpanan biji yang siap untuk disemai. Biji sawi hijau berbentuk bulat kecil dan berwarna coklat kehitaman. Biji ini adalah hasil dari proses reproduksi generatif dan sering digunakan untuk memperbanyak tanaman. Biji biasanya disemai terlebih dahulu sebelum dipindahkan ke lahan tanam.(Hilly, 2021).

2.3 Syarat Tumbuh

2.3.1 Varietas Tanaman Sawi hijau

Tanaman sawi hijau (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang populer di Indonesia. Terdapat beberapa varietas sawi hijau yang dikenal memiliki karakteristik dan keunggulan masing-masing. Dua varietas yang banyak dibudidayakan adalah Shinta dan Dora.

Sawi hijau varietas Tosakan dapat dipanen pada umur 25 - 30 HST, tinggi tanaman 40 cm, warna tangkai putih kehijauan, jumlah daun 12 helai, bentuk daun eliptik, memiliki potensi hasil rata-rata 400 g per tanaman atau 20 – 25 ton/ha, ciri

yang paling khas sawi hijau varietas Tosakan dibanding dengan tanaman sawi hijau varietas lain adalah memiliki warna daun hijau muda, biasanya tanaman sawi hijau yang banyak di budidayakan adalah tanaman casim warna daunnya hijau tua. Selain warna daun, ciri khas dari varietas Tosakan adalah memiliki rasa daun yang tidak pahit, sehingga varietas Tosakan ini banyak digemari oleh masyarakat. (Sumarna et al., 2024)

Varietas Shinta adalah varietas hibrida yang memiliki daun lonjong dengan warna hijau tua. Tinggi tanaman dapat mencapai 40-45 cm, dan biasanya memiliki 7-8 helai daun. Varietas ini dikenal tahan terhadap serangan hama seperti ulat *Plutella* sp dan penyakit busuk basah. Selain itu, Shinta memiliki potensi hasil yang tinggi, mencapai 30-40 ton per hektar. Shinta dapat tumbuh baik di dataran rendah hingga sedang (10-400 m dpl) dan lebih baik ditanam pada musim hujan. (K et al., 2023)

Sawi hijau adalah sayuran bergizi tinggi, kaya akan vitamin A, C, dan mineral seperti kalsium dan fosfor. Dalam setiap 100g sawi hijau terdapat sekitar 2,3 g protein dan 220 mg kalsium. Tanaman ini mudah dibudidayakan dan cocok untuk berbagai jenis tanah dengan pH antara 5,6 hingga 6,0 serta memerlukan pencahayaan yang cukup. Varietas sawi hijau seperti Shinta, Dora, dan Tosakan menawarkan berbagai keunggulan dalam hal adaptasi terhadap lingkungan serta ketahanan terhadap hama. Dengan potensi hasil yang tinggi dan nilai gizi yang baik, sawi hijau menjadi salah satu pilihan utama dalam budidaya sayuran di Indonesia.

2.3.2 Pupuk Organik Cair (POC) Ampas Tebu

Ampas tebu adalah limbah bahan sisa berserat dari batang tebu yang telah mengalami ekstraksi niranya pada industri pengolahan gula pasir. Pemanfaatan ampas tebu belum dioptimalkan pada pembuatan pupuk padahal kandungan yang ada ampas tebu tersebut masih sangat banyak dan berguna, salah satunya untuk penggunaan pupuk organik cair. Kandungan ampas tebu cukup beragam yaitu 22,4% C, ratio C/N 33,6, kadar air 5,3%, kadar N 0,25-0,60%, kadar fosfat 0,15-0,22%, dan 0,2-0,38% K₂O, sehingga dapat harus dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk dijadikan sebagai bahan baku pupuk organik cair. Pupuk organik cair (POC) selain dapat meningkatkan kesuburan tanah juga dapat meningkatkan kesehatan lingkungan. Pemakaian pupuk organik cair (POC) pada sayur-sayuran perlu mendapat perhatian yang besar oleh pemerintah agar pemanfaatan limbah rumah tangga dapat tertangani, lingkungan menjadi sehat dan kesuburan lahan menjadi bertambah. (Taufiqurrohman & Dewi, 2024)

POC ampas tebu, atau Pupuk Organik Cair dari ampas tebu, adalah jenis pupuk organik berbentuk cair yang dibuat dari fermentasi ampas tebu. Proses ini menghasilkan pupuk yang kaya akan nutrisi yang bermanfaat bagi tanaman, seperti nitrogen, fosfor, kalium, serta mikroba baik yang dapat membantu memperbaiki kesuburan dan struktur tanah. POC dari ampas tebu umumnya mengandung unsur hara mikro dan makro, serta senyawa organik yang dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. (Nasution et al., 2023)

Penggunaan POC ampas tebu pada tanaman memiliki beberapa manfaat. Pertama, pupuk ini dapat memperbaiki kondisi tanah yang keras atau kurang subur, sehingga akar tanaman lebih mudah menyerap air dan nutrisi. Kedua, POC ampas

tebu berpotensi meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit karena adanya mikroorganisme baik yang menjaga keseimbangan ekosistem tanah. Ketiga, ampas tebu yang diolah menjadi POC juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil panen secara alami tanpa mengandalkan pupuk kimia, sehingga mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.(Hariadi, 2019)

Ampas tebu adalah salah satu bahan limbah yang di dalamnya masih terdapat lignin. Ampas tebu adalah hasil samping dari proses ekstraksi cairan tebu. Ampas tebu yang dipergunakan adalah ampas tebu yang telah mengalami proses penggilingan ke lima kali dari proses pembuatan gula. Selama ini ampas tebu digunakan sebagai bahan bakar pabrik gula dan pakan ternak. Dengan proses pemisahan lignin dari ampas tebu ini dapat memberi nilai tambah pemanfaatan ampas tebu sekaligus sebagai alternatif pengolahan ampas tebu sebagai limbah pabrik gula.(Ilindra & Dhake, 2008)

Ampas tebu (*bagasse*) merupakan sisa bagian batang tebu dalam proses ekstraksi tebu yang memiliki kadar air berkisar 46-52%, kadar serat 43- 52% dan padatan terlarut sekitar 2-6%. Komposisi kimia ampas tebu meliputi : zat arang atau karbon (C) 23,7 %, hidrogen (H) 2 %, oksigen (O) 20 %, air (H₂O) 50 % dan gula 3%. Pada prinsipnya serat ampas tebu terdiri dari selulosa, pentosan dan lignin. Komposisi ketiga komponen bisa bervariasi pada varitas tebu yang berbeda.(Setiati et al., 2016)

Ampas tebu merupakan satu sumber biomassa dari penggilingan gula yang cukup besar jumlahnya dan belum sepenuhnya dimanfaatkan. Pada saat ini telah dikembangkan suatu polimer superabsorben dari bahan ampas tebu yang dapat

mengabsorpsi air dan mempunyai daya serap sampai ratusan kali lipat dibandingkan berat polimernya.

Ampas tebu (*bagasse*) adalah salah satu sumber biomassa dari penggilingan gula yang pemanfaatannya sebagian besar hanya sebagai bahan bakar padahal jumlah produksi tiap tebunnya cukup melimpah, mudah didapatkan, dan harganya murah. Saat ini, ampas tebu digunakan baik sebagai bahan baku untuk pembuatan kertas atau sebagai sumber pakan ternak yang potensial. Nilai ekonomi yang diperoleh dari pemanfaatan tersebut masih cukup rendah. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengembangan teknologi sehingga terjadi pengembangan pemanfaatan limbah biomassa terutama dalam bidang pertanian. (Andriyanti et al., 2012)

Banyak bahan alami yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pupuk organik, salah satunya yaitu ampas tebu. Limbah ini banyak mengandung serat dan gabus. Menurut Marum et al., (2012) hasil samping industri gula di Indonesia berupa ampas (*bagasse*) sebesar 47,77 % dan masih memiliki kandungan air 48-52 %.(Azhari et al., 2018)

2.3.3 Pupuk NPK

Pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara bagi tanaman. Bahan tersebut berupa mineral atau organik, dihasilkan oleh kegiatan alam atau diolah oleh manusia di pabrik. Unsur hara yang diperlukan oleh tanaman adalah C, H, O (ketersediaan di alam masih melimpah), N, P, K, Ca, Mg, S (hara makro, kadar dalam tanaman > 100 ppm), Fe, Mn, Cu, Zn, Cl, Mo, B (hara mikro, kadar dalam tanaman < 100 ppm). Ke-13 unsur hara tersebut sangat terbatas jumlahnya dan cenderung asupannya kurang di dalam tanah. Hal ini dapat

diakibatkan karena sudah habis tersedot oleh tanaman saat diberlakukannya proses cocok tanam tanpa diimbangi dengan pemupukan.(Kurniawan et al., 2017)

Pupuk NPK adalah pupuk organik yang mengandung Nitrogen (N) berkadar tinggi. Unsur nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Pupuk NPK berbentuk butir-butir berwarna coklat, dengan campuran dari berbagai jenis pupuk lainnya. Karena mengandung nitrogen dan kalium maka pupuk NPK juga merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (higroskopis), karena itu sebaiknya disimpan di tempat kering dan tertutup rapat.(Pepy Sri Ekawati Linggai, 2023)

Unsur hara nitrogen yang terkandung dalam pupuk NPK memiliki kegunaan bagi tanaman yaitu, membuat daun lebih banyak mengandung butir hijau daun (chlorophyl), unsur phosphat berguna untuk menguatkan batang dan membunuh jamur pada kulit tanaman dan unsur kalium berguna untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, dapat menambah kandungan protein tanaman dan pupuk NPK juga dapat dipakai untuk semua jenis tanaman, baik tanaman pangan, hortikultura, dan khususnya tanaman perkebunan (Lantoro et al., 2012).

Pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang mengandung tiga unsur hara utama yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Nitrogen berperan dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti daun dan batang, fosfor membantu pembentukan akar yang kuat dan mendukung proses fotosintesis, sementara kalium berfungsi meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit serta memperkuat jaringan tanaman. Sumber nitrogen bisa berasal dari urea dan pupuk kandang, fosfor dari batuan fosfat atau superfosfat, dan kalium dari kalium klorida atau abu kayu.

Kombinasi ketiga unsur ini sering disesuaikan dalam berbagai formulasi pupuk NPK, seperti NPK 15-15-15, untuk memenuhi kebutuhan tanaman sesuai dengan kondisi tanah (Firmansyah et al., 2017)

Setiap unsur dalam pupuk NPK memiliki fungsi spesifik yang mendukung perkembangan tanaman. Nitrogen (N) Berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif, terutama dalam pembentukan daun dan klorofil, yang membuat tanaman tampak lebih hijau dan sehat. Fosfor (P) Mendorong pertumbuhan akar dan tunas, serta berperan dalam proses penyimpanan dan penyaluran energi di dalam tanaman. Fosfor juga membantu mempercepat pembentukan bunga dan buah. Kalium (K) Memperkuat struktur tanaman dan membantu dalam proses pembungaan serta pembuahan (Ayu et al., 2019).