

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea* L.)

Sayuran adalah elemen krusial dalam diet yang sehat dan bergizi, oleh sebab itu, wajar akan kebutuhan akan sayuran semakin bertambah seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya kesehatan. Diantara berbagai jenis sayuran yang ditanam, sawi contohnya, adalah varietas yang memiliki nilai jual tinggi dan masa depan yang menjanjikan. Tanaman Sawi rasanya enak dan mempunyai kandungan gizi yang dibutuhkan tubuh manusia yaitu seperti energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, fosfor, zat besi, natrium, kalium serta sumber vitamin A (Nurhidayati, 2022).

Sawi caisim (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman berumur pendek yang tergolong dalam jenis Brassica. Bagian daun atau batang dari sawi caisim dimanfaatkan sebagai makanan (sayuran), baik dalam keadaan segar maupun setelah diolah. Sawi caisim termasuk dalam keluarga yang sama dengan kubis, kembang kol, brokoli, serta lobak yakni famili *Cruciferae*. Maka dari itu, ciri morfologis tanaman ini sangat mirip, terutama dalam aspek akar, stuktur batang, bunga, buah (polong) dan biji (Risnawati, 2016).

Menurut Sudierman (2021), klasifikasi tanaman sawi caisim termasuk kedalam :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Rhoeadales</i>
Famili	: <i>Cruciferae</i>
Genus	: <i>Brassica</i> .
Spesies	: <i>Brassica juncea</i> L.

Sawi caisim merupakan tumbuhan perennial yang memiliki akar utama (tunggang) dan akar silindris yang bercabang dan menjalar ke berbagai arah hingga kedalaman antara 30 hingga 50 cm. Akar tersebut berguna untuk mengangkut air dan zat hara dari tanah serta mendukung batang tanaman (Studi Pendidikan Biologi, 2023). Tanaman sawi dapat berakar dan tumbuh optimal di lahan yang lunak, kaya nutrisi, mampu menyerap air dengan baik, dan memiliki kedalaman tanah yang memadai (Hutahaean, 2022).

Tanaman sawi memiliki batang yang pendek dan bercabang yang tidak terlihat berfungsi untuk mendukung atau menahan daunnya. Sawi caisim juga mempunyai daun yang sangat halus, tanpa bulu dan batangnya datar. Daun dari tanaman sawi caisim memiliki bentuk oval dan bulat, lebar, berwarna hijau muda dan tua, serta tidak berbulu. Tangkai daunnya memiliki variasi panjang berwarna dari putih hingga hijau, kuat, dan halus. Bunga dari sawi caisim memiliki bentuk oval dan bercabang lebat, terdiri atas empat kelopak, empat mahkota bunga yang berwarna kuning cerah, empat benang sari, dan ovarium dengan dua ruang (Wulandari, 2021).

Penyerbukan sawi caisim dilakukan dengan bantuan angin dan hewan kecil. Buah caisim memiliki bentuk bulat atau oval, dengan warna yang bervariasi dari putih hingga hijau, dan setiap buah mengandung antara 2 hingga 8 biji kecil yang bulat, berwarna coklat sampai hitam, memiliki permukaan yang halus dan mengkilap, keras, serta berlendir (Hidayah, 2017).

Tanaman sawi merupakan salah satu tanaman yang toleran terhadap kondisi kelembaban tanah, baik yang berada di bawah kapasitas lapang maupun sedikit melebihi kapasitas lapang. Penentuan tingkat kebutuhan air yang tepat, akan sangat

membantu meningkatkan efisiensi air sehingga produksi sawi dapat meningkat. Sawi menginginkan tanah yang gembur dan kaya bahan organik, banyak mengandung humus, dan subur (Palopo, 2022).

Syarat tumbuh yang cocok untuk tanaman sawi caisim mulai dari tinggi tempat 5 - 1.200 m dpl dengan curah hujan 200 – 300 mm per bulan. Tanah yang dikehendaki untuk pertumbuhannya adalah tanah gembur dan kaya bahan organik, drainasenya baik dan pH 6 sampai 7.

2.2. Morfologi Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea* L.)

2.2.1. Akar

Sistem akar sawi caisim menurut Murni (2019), memiliki akar utama dan cabang akar yang berbentuk silindris serta menyebar kesegala arah pada kedalaman 30 hingga 50 cm. Akar ini berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah, serta memberikan stabilitas pada batang tanaman. Disisi lain, menurut Suprihartono (2021), sawi memiliki akar serabut yang tumbuh dan menyebar disekeliling permukaan tanah dengan kedalaman akar yang sangat dangkal sekitar 5 cm.

2.2.2. Batang

Batangnya cukup kecil dan memiliki ruas, sehingga nyaris tidak tampak. Struktur ini berperan dalam membentuk serta menopang daun. Sawi memiliki batang sejati pendek dan tegap terletak pada bagian dasar yang berada di dalam tanah. Batang sejati bersifat tidak keras dan berwarna kehijauan atau keputih-putihan (Suprihartono, 2021).

2.2.3. Daun

Daun sawi memiliki bentuk yang bisa bulat ataupun oval, ada yang lebih lebar, ada pula yang lebih sempit, dan ada pula yang tepiannya bergelombang. Permukaan daun tidak berbulu, dengan warna bervariasi dari hijau muda, hijau kecolatan, hingga hijau tua. Tangkai daun bisa panjang atau pendek, lebar ataupun sempit, dan warnanya berkisar dari putih hingga hijau. Tangkai ini kuat, halus, tanpa bulu, serta tidak memiliki pola atau guratan. Anak daun teratur sedemikian ruoa hingga saling melilit, dengan anak daun yang lebih muda tubuh terbuka. Selain itu, daun ini juga memiliki pembuluh daun yang menyirip dan bercabang. (Tarigan, 2020).

2.2.4. Bunga

Struktur bunga sawi terbentuk dari perbungaan yang memanjang dan memiliki banyak cabang. Setiap bunga terdiri dari empat kelopak, dengan warna kuning cerah, serta dilengkapi dengan empat benang sari dan ovarium yang memiliki dua ruang (Riyanto, 2019).

2.2.5. Buah dan Biji

Buah sawi masuk dalam kelompok kacang-kacangan, yang berarti memiliki bentuk lonjong dan berongga didalamnya. Setiap buah (polong) memiliki antara 2 hingga 8 biji didalamnya. Biji sawi berukuran kecil dan berbentuk bulat, dengan warna coklat sampai warna coklat tua. Biji sawi memiliki bentuk bulat, kecil, permukaan yang halus dan mengkilap, sedikit keras, serta berwarna coklat tua (Angela, 2019).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea* L.)

2.3.1. Iklim

Area yang ideal untuk menanam sayuran sawi terletak pada ketinggian antara 5 hingga 1.200 meter diatas permukaan laut. Akan tetapi, umumnya tanaman ini ditanam dilokasi yang memiliki ketinggian antara 100 hingga 500 meter diatas permukaan laut. Sebagian besar wilayah di Indonesia sudah memenuhi kriteria ketinggian ini (Hadun, 2021).

Tumbuhan memerlukan energi yang cukup agar bisa melakukan fotosintesis dengan baik. Sinar matahari adalah sumber energi yang diperlukan tumbuhan dalam fotosintesis. Energi cahaya matahari yang ideal untuk pertumbuhan dan hasil tumbuhan berkisar antara 350 hingga 400 cal/cm² setiap harinya. Sawi memerlukan paparan sinar matahari yang melimpah (Arizona, *et al.*, 2022).

Kondisi cuaca yang cocok untuk menumbuhkan tanaman sawi adalah tempat suhu malam sekitar 15,6 °C dan suhu siang sekitar 21,1 °C, serta mendapatkan sinar matahari antara 10 sampai 13 jam setiap harinya. Namun, sejumlah jenis sawi yang dapat bertahan pada suhu tinggi juga mampu tumbuh dan menghasilkan diwilayah dengan suhu berkisar anatara 27 °C hingga 32 °C (Hamzah, 2018).

Tingkat kelembaban ideal untuk pertumbuhan terbaik sawi caisim berkisar antara 80 % hingga 90 %. Sawi adalah jenis tanaman yang dapat bertahan di hujan sehingga melakukan budidaya saat musim hujan tetap bisa memberikan panen yang memuaskan. Jumlah curah hujan yang tepat untuk memanen sawi caisim adalah antara 1,000 dan 1,500 mm/tahun. Wilayah yang memiliki curah hujan

sekitar 1.000 hingga 1.500 mm/tahun biasanya terdapat didaerah dataran tinggi. Akan tetapi tanaman sawi tidak tahan terhadap air yang menggenang (Delima, 2022).

2.3.2. Tanah

Tanah yang ideal untuk menanam sawi caisim adalah tanah yang lembut, banyak mengandung humus, subur, memiliki drainase yang baik. Tingkat keasaman (pH) tanah yang paling baik untuk pertumbuhannya berada dikisaran pH 6 hingga 7. Sawi bisa tumbuh diberbagai macam tanah, namun paling optimal ditanah lempung berpasir seperti andosol. Tanah liat memerlukan pengolahan yang menyeluruh, termasuk pengolahan yang dalam, penambahan pasir, dan pemupukan organik dengan dosis tinggi (Akbar, 2018).

Sifat biologis tanah yang ideal untuk menanam sawi mencakup tingginya kandungan bahan organik (humus) dan beragam unsur hara yang mendukung perkembangan tanaman, serta kehadiran mikroba atau organisme tanah yang berfungsi menguraikan bahan organik. Oleh karena itu, sifat biologis tanah yang berkualitas akan mendukung pertumbuhan tanaman (Nasution, 2013).

2.4. Pupuk Organik Cair Cucian Beras

Pupuk cair adalah jenis pupuk yang terbuat dari kotoran hewan, tumbuhan, atau limbah rumah tangga yang telah difermentasi dan mengandung minimal 5% bahan kimia. Pupuk cair biasanya lebih baik daripada pupuk organik padat. Ini karena penggunaan pupuk organik cair memiliki beberapa keuntungan: lebih mudah digunakan, unsur hara dalam pupuk cair lebih mudah diserap tanaman, mengandung banyak mikroorganisme, memperbaiki kekurangan hara, menghindari masalah pencucian hara, dapat menyediakan hara dengan cepat,

produksi lebih cepat, dan sederhana digunakan di bidang pertanian karena hanya perlu disemprotkan ke tanaman. Pupuk organik cair yang baik yang dibuat dari air cucian beras memiliki ciri fisik yang berwarna kuning kecokelatan dan tidak berbau (Kurniawan, 2018).

Proses fermentasi adalah proses yang dikenal luas di mana bahan organik diubah menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti gula, gliserol, asam lemak, dan asam amino. Setelah itu, proses berlanjut secara aerobik dan anaerobik. Untuk menyediakan beberapa nutrisi penting untuk pertumbuhan tanaman, pupuk organik cair sangat dibutuhkan. Karena produksi pupuk organik cair sangat mudah, ini dapat menjadi peluang bisnis yang sangat menjanjikan (Tanti dan Nurjanah, 2022).

Limbah adalah zat yang digunakan sebagai pupuk organik cair. Limbah adalah sisa dari proses produksi, baik industri maupun domestik, yang tidak menguntungkan. Air cucian beras, yang dihasilkan dari pembersihan beras yang akan dimasak, adalah salah satu limbah lingkungan yang dapat dimanfaatkan. Karena kandungan nutrisinya yang tinggi, air cucian beras dapat digunakan sebagai pupuk. N 108 mg/L, P 12 mg/L, K 124 mg/L, Mg 84 mg/L, Ca 180 mg/L, dan S 93 mg/L adalah kandungan nutrisi air cucian beras, serta N 0,015%, P 16,306%, K 0,02%, Ca 2,944%, S 0,027%, Fe 0,0427%, dan Vitamin B1 0,043% (Arifan, 2020).

Pati beras, sisa air cucian beras, juga dapat diterapkan pada tanaman. Selain 0,8 % nitrogen, beras juga mengandung 0,29 % kalium, 0,07 % kalium, 1,48 % kalsium, 1,14 % magnesium, dan 10,04 % karbon organik (C). Vitamin B1 dalam air cucian beras berfungsi dalam metabolisme tanaman dengan

mengubah karbohidrat menjadi energi untuk mendorong pertumbuhan tanaman. Kandungan vitamin B1 dalam air cucian beras juga dapat mempercepat pertumbuhan akar selama tahap perkecambahan (Ariyanti, 2021).

Karena mengandung banyak unsur hara, air cucian beras dapat digunakan sebagai pupuk organik cair untuk tanaman. Itu dapat digunakan dalam bentuk air dan pati beras (tepung) yang dihasilkan dari air cucian beras yang didiamkan selama sekitar tiga hari, kemudian disaring dan dikeringkan.

Menurut Safitri (2023), manfaat air cucian beras untuk tanaman adalah sebagai berikut :

a. Perbaikan tanah

Ini disebabkan oleh banyaknya senyawa organik yang terkandung dalam air cucian beras, termasuk berbagai mineral yang sangat penting untuk kesuburan tanah dan membantu tanaman tahan terhadap suhu tinggi dan tekanan lingkungan lainnya. Mineral juga berperan dalam berbagai proses fisiologis, seperti fotosintesis dan aktivasi enzim, yang membantu tanaman tetap hidup.

b. Mendorong pertumbuhan tanaman

Air cucian beras memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Air cucian beras memberi tanaman pupuk ringan. Sebagai contoh, pati dari air cucian beras, senyawa organik yang dikandungnya mendorong pertumbuhan bakteri tanah yang bermanfaat dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Jika diberikan dalam jumlah yang tepat, senyawa-senyawa ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan kualitas tanaman untuk konsumsi manusia dan juga memiliki kemampuan untuk mengendalikan penyakit tanaman.

c. Air cucian beras dapat memperkuat tanaman terhadap stres lingkungan

Ini disebabkan oleh fakta bahwa air cucian beras mengandung mineral dan vitamin B dan E. Vitamin B dan E berfungsi sebagai antioksidan dan membantu dalam biosintesis tanaman, dan mineral membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap suhu tinggi dan tekanan lingkungan lainnya.

d. Mempercepat proses fotosintesis

Air cucian beras mengandung antioksidan yang berfungsi sebagai penyangga dan berinteraksi dengan berbagai bagian untuk mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga mempercepat proses fotosintesis.

e. Melindungi tanaman dari serangan hama

Air cucian beras mengandung protein yang melakukan berbagai fungsi enzimatik, struktural, dan fungsional, serta membantu fotosintesis, biosintesis, transportasi nutrisi, dan kekebalan terhadap mikroba patogen seperti hama. Ini juga melindungi tanaman dari serangan hama. Protein juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan nutrisi dan kebutuhan pertumbuhan bibit.

f. Membantu pembungaan tanaman

Air cucian beras memiliki kandungan vitamin dan mineral yang tinggi serta berbagai komponen atau senyawa bergizi yang baik untuk pertumbuhan dan reproduksi tanaman. Senyawa organik yang kaya nutrisi ini termasuk:

1. Trigliserida, Merupakan bahan simpanan yang paling penting dan berfungsi sebagai makanan tumbuhan. Metabolisme trigliserida membantu pembelahan dan perluasan sel, pembukaan stomata, dan pembentukan membran lipid baru dalam jaringan vegetatif.

2. Lipid memainkan peran penting sebagai senyawa pensinyalan dan penyimpan energi karena merupakan bagian struktural membran sel tumbuhan dan berfungsi sebagai penghalang antara dinding sel dan lingkungan eksternal sel.
3. Memungkinkan sel tumbuhan menyimpan glukosa sebagai energi adalah fungsi utama pati.
4. Karbohidrat: Karbohidrat terbentuk pada tumbuhan melalui fotosintesis. Karbohidrat berperan penting bagi tumbuhan karena berfungsi sebagai sumber energi dan penyimpanan.
5. Inositol berperan penting dalam komunikasi sel-ke-sel, biosintesis dinding sel, penyimpanan fosfat, produksi molekul stres, dan pengangkutan dan penyimpanan hormon tanaman.
6. Asam fitat ditemukan dalam biji tanaman dan berfungsi sebagai penyimpan utama fosfor. Saat biji berkecambah, asam fitat pecah, dan fosfor dilepaskan ke tanaman muda untuk digunakan.
7. Meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang ada di tanah. Jika digunakan dalam jumlah yang terkontrol, air cucian beras dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri menguntungkan. Bakteri menguntungkan ini kemudian dapat membantu memecah bahan organik dalam tanah dan menghilangkan bau kompos.

2.5. Pupuk Nitrogen

Metode budidaya yang tepat, termasuk pemberian pupuk nitrogen dalam dosis yang tepat, sangat penting untuk mencapai pertumbuhan dan hasil yang optimal dari kubis Caisim. Protein berfungsi sebagai katalis dalam metabolisme

tanaman karena nitrogen, yang merupakan bagian penting protoplasma, enzim, dan katalis biologis, mempercepat metabolisme tanaman. Dalam hal pertumbuhan tanaman, nitrogen adalah unsur yang paling diperhatikan (Arif, 2021).

Nitrogen adalah komponen penting bagi tanaman karena tersedia secara langsung dalam pupuk urea dan dapat diserap oleh tanaman, memungkinkan pertumbuhan yang cepat, peningkatan hasil dan kualitas, peningkatan luas daun, dan dukungan dalam sintesis protein (Tando, 2018).

Tanaman menggunakan urea terutama selama fase vegetatif untuk berbagai tujuan, seperti meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan tinggi tanaman, merangsang pembentukan tunas, meningkatkan kualitas, terutama dalam hal kandungan protein, dan memberikan nutrisi kepada mikroba tanah. Urea diserap dari tanah dalam bentuk ion nitrat atau amonium. Dalam tanaman, urea bereaksi dengan karbon untuk membentuk asam amino, yang kemudian diubah menjadi protein. Nitrogen membentuk 16–18 % protein tanaman, menjadikannya salah satu nutrisi terpenting (Ningrum, 2023).

Karena membran sel daun menebal sementara sel-selnya sendiri tetap kecil, kadar nitrogen yang rendah dapat menyebabkan daun berserat. Defisiensi nitrogen dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat, gangguan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, warna daun menguning, penurunan produksi, pertumbuhan terhambat, dan bahkan kematian tanaman. Nilai nitrogen yang berlebihan dapat menyebabkan rasa pahit (seperti mentimun), penurunan produksi, pertumbuhan vegetatif yang cepat, dan keracunan tanaman. Berlebihan nitrogen dalam bentuk amonium (NH_4^+) dapat menyebabkan keracunan nitrogen, yang menyebabkan kematian jaringan daun dan mengering atau menguning daun

(Nurahmi, 2013). Menurut Hidayati, dkk. (2021) dengan pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk Nitrogen 11,25 gr/tanaman sawi berpengaruh sangat nyata terhadap panjang tanaman dan berat basah tanaman. Pemberian pupuk nitrogen berpengaruh sangat nyata terhadap panjang tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman sawi.

Urea adalah salah satu sumber pupuk nitrogen tunggal dengan kandungan nitrogen tinggi, sekitar 45–46 %. Kelarutannya yang cepat membuatnya mudah diakses tanaman dan sangat penting selama musim tanam. Proses fotosintesis membutuhkan nitrogen dalam pupuk urea. Ini disebabkan oleh fakta bahwa nitrogen memainkan peran penting dalam pembentukan klorofil. Beberapa faktor memengaruhi pembentukan klorofil tanaman; ini termasuk gen, air, cahaya, dan nitrogen, dan peningkatan pembentukan klorofil menyebabkan pembentukan asimilat, yang berdampak pada pertumbuhan tanaman. Fotosintesis meningkat menghasilkan banyak karbohidrat. Karbohidrat ini membantu dalam sintesis protein dan zat lain yang diperlukan untuk pertumbuhan organ tanaman seperti daun (Kurnia, 2021).