

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Klasifikasi tanaman sawi pagoda

Menurut Margiyanto (2007) klasifikasi dalam ilmu tumbuhan tanaman sawi pagoda sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Dilleniidae
Ordo	: Capparales
Famili	: <i>Brassicaceae</i>
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica narinosa</i>

Sawi pagoda adalah salah satu jenis sayuran yang sering dikenal dengan nama lain *Ta Ke Chai* atau tatsoi merupakan jenis sayuran *supergreen* yang memiliki nilai jual yang tinggi dibandingkan jenis sawi lainnya. Sawi pagoda termasuk kedalam family *Brassicaceae* yang memiliki karakter morfologis tanaman yang serupa baik bunga, biji serta bagian perakaran seperti tanaman lobak, kubis krop, dan kubis bunga brokoli (Rukmana, 2007). Rata-rata berat tanaman sawi pagoda dapat mencapai berat bobot sekitar 300 g sampai 400 g. Selain memiliki bentuk daun yang cantik, tekstur yang renyah, dan rasanya yang begitu enak tanaman ini dapat dijadikan sebagai salah satu jenis sayuran yang dapat mempertahankan kesehatan tubuh, melembabkan kulit, meningkatkan kinerja otak, melancarkan sistem pencernaan, dan menurunkan kolestrol karena sawi pagoda mengandung berbagai macam zat gizi yang lengkap.

2.1.2 Morfologi tanaman sawi pagoda

Sawi pagoda memiliki struktur bentuk yang unik yang mana daun menyerupai *flat rosette* atau susunan daun yang melingkar, dekat dengan tanah, dan berwarna hijau. Sawi pagoda memiliki vigor yang baik yaitu toleran terhadap suhu dingin dan memiliki daun yang lunak. Tanaman sawi pagoda dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman sawi pagoda (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Menurut Qolik (2019) sistem perakaran sawi pagoda memiliki perakaran tunggang (*radix primari*) dan cabang akar yang berbentuk bulat panjang (silindris) dan menyebar ke semua arah dengan kedalaman antara 30 cm sampai 50 cm. Akar tersebut berfungsi untuk mengisap serapan air dan zat makanan dari dalam tanah, serta untuk membantu menopang berdirinya pertumbuhan batang tanaman.

Sawi pagoda memiliki batang yang pendek dan beruas-ruas sehingga batangnya hampir tidak terlihat. Batang tersebut berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. Tanaman sawi pada umumnya mudah berbunga dan berbiji secara alami baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Struktur bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang dan bercabang. Setiap kuntum bunga sawi terdiri atas empat helai daun mahkota berwarna kuning cerah, empat helai daun kelopak, empat helai benang sari, dan satu buah putik yang berongga dua (Qolik, 2019).

2.1.3 Syarat tumbuh tanaman

Tanaman sawi pagoda merupakan tanaman asli Tiongkok, namun secara agroklimat Indonesia cocok untuk budidaya pengembangan tanaman sawi.

Tanaman ini dapat tumbuh baik di dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian antara 5 m sampai dengan 1.200 m dpl. Pertumbuhan tanaman sawi pagoda yang baik memerlukan suhu udara berkisar 22°C sampai 33°C, sehingga baik ditanam di tempat yang bersuhu panas maupun suhu dingin (Telaumbanua dkk, 2014).

Menurut Qolik (2019) sifat fisik tanah yang cocok untuk budidaya tanaman sawi pagoda yaitu tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, dan aerasinya baik. Jenis tanah yang cocok untuk penanaman sawi pagoda yaitu tanah latosol, andosol, dan regosol, ketiga jenis tanah tersebut merupakan tanah lempung ringan dan memiliki daya ikat air yang baik dan drainase baik.

Kondisi tanah yang cocok untuk tanaman sawi pagoda yaitu tanah yang memiliki derajat keasaman tanah atau pH tanah yang optimum untuk pertumbuhan tanaman sawi pagoda berkisar antara pH 6 sampai pH 7 (Qolik, 2019). Tanaman sawi pagoda dapat tumbuh pada pH tanah sekitar 5,8, namun kondisi tanah yang terlalu masam dapat menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik.

Sawi pagoda tergolong tanaman yang tahan terhadap suhu dingin, sehingga penanaman sawi pagoda pada musim hujan masih bisa memberikan hasil yang cukup baik. Tanaman sawi pagoda tahan terhadap air hujan sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Curah hujan yang sesuai dengan budidaya tanaman sawi pagoda adalah 1.000 sampai dengan 1.500 mm/tahun.

Kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman sawi pagoda yang optimal berkisar antara 80% sampai dengan 90%. Kelembaban udara yang tinggi atau lebih dari 90% dapat berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman sawi pagoda seperti kualitas daun tidak baik, tanaman menjadi tidak subur, dan tanaman tumbuh tidak sempurna. Sedangkan untuk kelembaban udara yang terlalu rendah juga berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman seperti pertumbuhan vegetatif menjadi terhambat (Cahyono, 2003).

2.1.4 Kulit buah nanas sebagai pupuk organik cair

Pupuk organik cair (POC) adalah jenis pupuk berupa larutan yang diperoleh dari hasil pembusukan bahan-bahan organik, hewan, dan manusia yang memiliki kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Kurniawati dkk, 2015). Pupuk organik cair mengandung unsur hara penting yang digunakan tanaman untuk pertumbuhan tanaman, meningkatkan produksi tanaman, serta dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Widyabudiningsih dkk, 2021).

Menurut Kurniawati dkk. (2015) pupuk organik cair merupakan pupuk hasil fermentasi dari bahan-bahan organik yang mengandung berbagai macam asam amino, fitohormon, dan vitamin yang berperan untuk meningkatkan dan menstimulus pertumbuhan mikroba tanah. Pupuk organik cair adalah pupuk organik yang berbentuk cairan, digunakan untuk mengatasi kekurangan bahan organik tanah serta dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah (Jamidi dkk, 2021). Adapun bahan utama pembuatan POC terdiri dari beberapa komponen seperti karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. Bahan baku pembuatan POC bisa didapatkan dari sisa buah-buahan seperti kulit buah nanas.

Kulit buah nanas merupakan salah satu limbah pertanian organik yang biasa dihasilkan dan belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Menurut Wijana (1991), dalam Susi dkk., (2018) kulit buah nanas mengandung 81,72% air; 20,87% serat kasar; 17,53% karbohidrat; 4,41% protein, serta 13,65% gula reduksi, selain itu kulit buah nanas juga mengandung unsur hara C 19,98 %, Na 0,03%, N 0,70%, S 0,08%, dengan pH 7,9. Kandungan kulit buah nanas berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk organik karena menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman serta mampu memberi nutrisi dan merangsang pertumbuhan tanaman secara cepat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Nuraini (2011) pada kulit nanas terdapat beberapa macam nutrisi, diantaranya air, serat kasar, protein, enzim, bromelin, gula reduksi, flavanoid, dan tanin. Nutrisi yang terdapat dalam kulit buah nanas seperti karbohidrat dan protein tentunya dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai makanan. Proses pembuatan

POC kulit buah nanas dapat berjalan dengan baik dengan adanya ketersediaan bahan makanan bagi mikroorganisme di dalamnya.

Menurut Nurcholis dkk. (2020) kulit buah nanas mengandung unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman yang berfungsi untuk merangsang pembungaan, pembuahan, pertumbuhan akar, pembentukan biji, membelah sel tanaman, dan memperbesar jaringan sel pada tanaman. Kurniati dan Sudartini, (2015) menyatakan bahwa pupuk organik cair sangat berperan penting dalam peningkatan produktivitas tanaman serta dapat memperbaiki sifat kimia, sifat fisik, dan sifat biologi tanah. Perbaikan sifat kimia yaitu dapat meningkatkan pH dan unsur sedangkan sifat biologi tanah meningkatkan jumlah mikroorganisme di dalam tanah. Pada perbaikan sifat fisik dapat memperbaiki struktur tanah, kapasitas tukar kation, dan sifat fisik lainnya

2.1.5 Pupuk urea

Pupuk urea adalah suatu senyawa organik yang terdiri dari unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen dengan rumus $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ atau NH_2CO_2 yang memiliki bentuk seperti kristal atau butir-butir bulat dan berwarna putih (Sarif dkk, 2015). Pupuk urea termasuk pupuk tunggal, yaitu pupuk penyedia unsur hara nitrogen dengan kandungan nitrogen sebesar 46%. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+), selain itu pupuk urea memiliki sifat higroskopis mudah larut dalam air dan bereaksi cepat ketika diserap oleh tanaman. Pemberian urea yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan sintesis protein, pembentukan klorofil yang menyebabkan warna daun menjadi lebih hijau, serta dapat meningkatkan ratio pucuk akar (Sarif dkk, 2015).

Senyawa yang dianggap sangat penting yang terdapat di dalam sel tumbuhan yaitu nitrogen. Unsur nitrogen merupakan penyusun bagi protein, vitamin, enzim, serta dalam pembentukan klorofil untuk proses fotosintesis (Peni, 2022). Unsur hara nitrogen merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar seperti urea sehingga menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman.

Peran utama nitrogen adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan terutama untuk batang dan daun. Pemberian nitrogen pada dosis yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan metabolisme tanaman, pembentukan karbohidrat dan protein, dan dapat meningkatkan produksi tanaman (Lakitan, 2008). Keunggulan dari pupuk anorganik yaitu dapat diberikan kepada tanaman dengan jumlah unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan mudah larut dalam air.

2.2 Kerangka Berpikir

Sawi pagoda merupakan salah satu komoditi sayuran yang produktivitas dan ketersediaannya masih terbatas dibandingkan jenis sawi lainnya, namun memiliki prospek yang tinggi untuk dibudidayakan di Indonesia. Menurut Jumrawati (2008) rendahnya produksi sawi di Indonesia salah satunya disebabkan berkurangnya sumber daya lahan yang kurang subur karena penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan serta pengetahuan petani yang belum maksimal terhadap penggunaan teknologi produksi yang berkelanjutan. Pada saat ini diketahui bahwa produksi sawi pagoda masih rendah, sedangkan kebutuhan pasar akan sayuran sehat semakin meningkat.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil tanaman sawi pagoda yaitu salah satunya dengan intensifikasi pertanian berupa pemupukan. Pemupukan menjadi salah satu keharusan dalam penanaman sawi pagoda. Menurut Purwa (2007) pemupukan adalah sebagai salah satu usaha intensifikasi pertanian dan merupakan upaya untuk memenuhi persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman baik pupuk organik maupun anorganik. Upaya untuk mendapatkan hasil tanaman sawi yang baik maka nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman harus terpenuhi guna menunjang pertumbuhannya.

Pertumbuhan tanaman akan optimum jika tanaman memperoleh unsur hara yang cukup. Tanaman sawi pagoda membutuhkan unsur hara yang cukup dan tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangan untuk menghasilkan produktivitas yang maksimal. Adapun cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman adalah dengan menambahkan bahan-bahan organik dan anorganik

yang berguna untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi dalam tanah. Penggunaan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan pengurangan penggunaan pupuk kimia secara berlebihan.

Pupuk organik terbagi berdasarkan wujudnya diantaranya pupuk organik padat dan cair. Pupuk cair merupakan sebuah larutan yang kaya akan unsur hara berfungsi untuk memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman sehingga dapat meningkatkan kualitas pembentukan klorofil untuk proses fotosintesis secara maksimal (Setyawati dkk, 2022). Bahan dasar pembuatan pupuk organik cair dapat dengan memanfaatkan limbah organik dari bagian tumbuhan yang sudah tidak dikonsumsi seperti kulit buah nanas.

Kulit buah nanas berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk organik cair karena banyak mengandung bahan organik yang jika dimanfaatkan dengan baik dapat berguna menjadi sumber nutrisi bagi pertumbuhan tanaman sawi pagoda. Pupuk organik cair kulit nanas mengandung unsur hara yang lengkap terdiri dari hara makro dan mikro sehingga sangat cocok untuk tanaman vegetatif dan sebagai pupuk yang kaya akan unsur hara. Kulit buah nanas selain mengandung unsur hara mineral juga mengandung fitokimia lainnya yang sangat bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman, diantaranya vitamin C, bromelin, enzim, senyawa fenol, senyawa antioksidan, dan flavanoid yang tinggi (Zaki et.al. 2017 dalam Suryaman dkk, 2022).

Kandungan kulit buah nanas baik unsur hara mineral maupun fitokimia lainnya dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan dan berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk organik karena menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman serta mampu memberi nutrisi dan merangsang pertumbuhan tanaman secara cepat. Dari literatur mengenai kandungan hara dari POC kulit buah nanas menurut Lushyharti. dkk (2021) bahwa hasil uji kandungan POC limbah kulit buah nanas di Laboratorium Kimia dan kesuburan tanah Fakultas Pertanian Untan menunjukkan bahwa POC kulit buah nanas mengandung N 3,34 %, P 41,49 ppm, K 716,81 ppm, Mg 21,71 ppm, Ca 118,20 ppm, dan rasio

C/N 31,67. Kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair dapat membantu terhadap pertumbuhan tanaman.

Hasil penelitian Susi dkk. (2015) pemberian POC kulit buah nanas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi caisim dengan parameter tinggi tanaman 18,19 cm, jumlah daun pertanaman 11,4 helai daun, panjang daun 15,97 cm, lebar daun 14,5 cm, berat segar per tanaman 62,15 g, dan berat tanaman yang dikonsumsi 55,17 g dibandingkan dengan tanpa pemberian POC. Perlakuan terbaik yaitu 300 ml/L, hal ini disebabkan karena terjadi keseimbangan antara yang diberikan dengan yang dibutuhkan tanaman sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi lebih baik.

Hasil penelitian Lushyharti dkk. (2021) bahwa pemberian pupuk organik cair kulit nanas pada tanaman buncis memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap volume akar $59,20 \text{ cm}^3$, berat kering 20,33 g, jumlah polong pertanaman 30,20 buah, panjang polong pertanaman 17,35 cm, berat polong 61,60 g. Pada konsentrasi 150 ml/L pupuk organik cair kulit nanas dan frekuensi pemberian 4 hari sekali memberikan interaksi terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis di tanah Aluvial.

Tanaman sawi pagoda merupakan tanaman sayuran yang dipanen daunnya, sehingga memerlukan unsur hara makro yang lebih banyak. Menurut Djuhana (1986), dalam Kurniati dan Sudartini (2015) pupuk harus diberikan dalam jumlah yang memenuhi kebutuhan tanaman, sementara itu tanaman membutuhkan jumlah pupuk yang berbeda karena dipengaruhi oleh jenis tanah, iklim, maupun jenis tanaman. Selain pupuk organik, tanaman juga membutuhkan unsur hara yang cukup seperti pupuk anorganik. Pupuk anorganik banyak macamnya dengan berbagai kandungan hara maupun jumlah hara yang dikandungnya seperti pupuk urea.

Hasil penelitian Syifa dkk. (2020) bahwa perlakuan dengan menggunakan pupuk urea yang diberikan pada masing-masing dosis 111 kg/ha, 222 kg/ha, dan 333 kg/ha, didapatkan bahwa dosis pupuk urea 333 kg/ha merupakan takaran dosis yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda

memberikan pengaruh baik terhadap berat segar tanamannya, berat kering, diameter tanaman, dan luas daun sawi pagoda.

Hasil penelitian Abdullah dkk. (2021) bahwa perlakuan dengan menggunakan pupuk urea 200 kg/ha mampu memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau terbaik yang memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman (49,11 cm), jumlah daun (9,66 helai daun), dan bobot tanaman per plot (2177,78 g). Hal ini terjadi karena pemberian dosis urea sudah sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga mampu menyuplai nitrogen dengan baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.

Dari hasil beberapa penelitian dapat disimpulkan bahwa kulit buah nanas dapat diaplikasikan sebagai pupuk organik. Mengingat kandungan karbohidrat, gula, dan unsur hara yang cukup tinggi, maka kulit buah nanas dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan nutrisi tanaman guna menyediakan unsur hara yang diserap oleh tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman dengan baik. Upaya yang baik dalam meningkatkan produksi tanaman sawi pagoda yaitu dengan mencukupi ketersediaan unsur hara yang cukup dengan cara pemberian pupuk organik dan anorganik.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Kombinasi konsentrasi pupuk organik cair kulit buah nanas dan dosis pupuk urea berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.)
2. Diketahui salah satu kombinasi konsentrasi pupuk organik cair kulit buah nanas dan dosis pupuk urea yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.)