

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi, morfologi, dan syarat tumbuh tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.)

Dalam ilmu tumbuhan, menurut Samadi (2013) tanaman kailan diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Divisio : Spermatophyta
- Kelas : Dicotyledoneae
- Ordo : Papavorales
- Famili : Cruciferae (Brassicaceae)
- Genus : Brassica
- Spesies : *Brassica oleracea* L.

1. Morfologi

a. Akar

Akar kailan termasuk akar tunggang dan bercabang-cabang, akarnya kokoh berbentuk bulat panjang (silinder) yang menyebar ke segala arah dengan ke dalam 20 sampai 30 cm. Cabang yang terdapat pada akar ini tumbuh dan menghasilkan akar tersier yang memiliki fungsi dalam penyerapan unsur hara dari dalam tanah.

b. Batang

Kailan memiliki batang tegak dan pendek namun ada juga yang memiliki batang tinggi. Batang kailan berwarna hijau kebiruan, bersifat tunggal dan bercabang pada bagian atas. Batang kailan mengandung banyak air dan seluruh batang dilapisi oleh zat lilin, sehingga tampak mengkilap. Batang kailan merupakan tempat munculnya daun, dimana letak daun tersebut berselang-seling yang mengelilingi batang hingga titik tumbuh tangkai daun yang bertangkai pendek.

c. Bunga

Kailan memiliki bunga sempurna yang terdiri dari enam benang sari yang terdapat dalam dua lingkaran. Bunga kailan memiliki 2 jenis warna yaitu kuning

dan putih. Bunga kailan muncul dari ujung batang yang terdapat di dalam tandan. Kepala bunga kailan memiliki ukuran yang kecil seperti bunga brokoli.

d. Daun

Kailan memiliki daun yang berbentuk bulat memanjang berwarna hijau kebiruan, memiliki ketebalan yang relatif tebal, datar, dan mengkilap. Daun kailan termasuk pada daun roset dimana tersusun spiral ke arah puncak cabang tak berbatang.

e. Biji

Kailan memiliki bentuk biji yang bulat dan berukuran kecil, terdapat 2 jenis warna biji yaitu warna coklat sampai warna coklat kehitaman. Biji-biji yang terdapat di buah merupakan salah satu bibit yang nantinya akan tumbuh menjadi tanaman kailan baru.

2. Syarat tumbuh

Kailan (*Brassica oleracea* L.) adalah salah satu jenis sayuran yang termasuk famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) tanaman ini berasal dari negara china. Kailan mampu tumbuh dengan baik di bawah kondisi cerah dalam kondisi lembab dan berdrainase yang baik. Tanaman kailan mampu tumbuh sepanjang tahun pada daerah tropis (Satriawan, 2020). Lahan yang digunakan untuk menanam kailan harus mendapat cahaya matahari yang terus menerus, perairan yang baik dan juga daerah tersebut harus memiliki kelembapan udara yang tinggi.

Menurut Cahyono (2003) dalam Oktaviani dan Sholihah (2018) sayuran jenis kailan cocok ditanam pada suhu 23°C sampai 35°C dengan ketinggian 1.000 sampai 3.000 meter di atas permukaan laut (mdpl), curah hujan 1.000 sampai 1.500 mm/tahun, dengan memiliki derajat keasaman untuk pertumbuhan kailan yaitu 5 sampai 6.

Tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.) varietas Nita memiliki kelebihan diantaranya dapat beradaptasi baik pada dataran rendah maupun dataran tinggi, tahan terhadap ulat *Plutella sp* dan tahan terhadap penyakit busuk basah (Firdaus, Bayfurqon dan Agustini, 2023). Selain itu, kailan varietas Nita memiliki rasa yang tidak pahit (Panah Merah, 2021).

2.1.2 Hidroponik sistem substrat

Dalam kajian bahasa, hidroponik berasal dari kata *hydro* yang berarti air dan *ponos* yang berarti kerja. Jadi dapat diartikan bahwa hidroponik merupakan suatu teknik bercocok tanam dengan memberikan pemenuhan nutrisi bagi tanaman, atau bahasa sehari-harinya yaitu bercocok tanam tanpa menggunakan tanah (Izzuddin, 2016).

Menurut Roidah (2014), ada beberapa keuntungan sistem hidroponik diantaranya 1) keberhasilan suatu tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin, 2) perawatan dalam hidroponik lebih praktis dan serangan hama lebih terkontrol, 3) dalam pemakaian pupuk lebih efisien, 4) jika terdapat tanaman yang mati akan lebih mudah dalam mengganti, 5) tenaga kerja lebih hemat karena hidroponik memiliki standarisasi dalam metode kerja, 6) tanaman dapat tumbuh lebih pesat dengan kondisi yang bersih dan tidak rusak, 7) hidroponik memiliki harga jual yang lebih tinggi, 8) tanaman yang ditanam pada sistem hidroponik tidak ketergantungan dengan kondisi alam yang ada, 9) terdapat jenis tanaman yang bisa di tanam di luar musim, dan 10) hidroponik dapat dilakukan pada tempat yang sempit dan terbatas.

Hidroponik memiliki beberapa jenis metode yang dapat dilakukan, salah satunya yaitu hidroponik substrat. Hidroponik substrat merupakan metode budidaya tanaman yang media tanamnya bukan air tetapi media selain tanah yang dialiri larutan nutrisi sehingga memungkinkan tanaman mendapatkan air, nutrisi dan oksigen secara cukup. Media tanam yang dapat digunakan antara lain arang sekam, cocopeat (serbuk sabut kelapa), serbuk gergaji kayu, akar pakis dan batu zeolite (Abror dan Harjo, 2018).

Media tanam yang akan digunakan pada sistem hidroponik substrat harus memiliki kriteria antara lain : 1) dapat menyerap juga mampu mengantarkan air, 2) bersifat ringan dan porous sehingga mudah dalam membuang air jika berlebih dan juga mampu menyimpan nutrisi dengan baik, 3) dapat menyediakan oksigen yang cukup untuk akar tanaman, 4) mampu menjaga kelembapan sekitar akar dan juga memiliki peran sebagai drainase yang baik, 5) tentunya harus terbebas dari zat yang

beracun bagi tanaman, tidak memiliki kandungan garam laut dan juga memiliki salinitas rendah, steril dari organisme penyebab penyakit (Suryani, 2015).

2.1.3 Media tanam

Keberhasilan suatu tanaman di dalam dunia pertanian dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu faktor yang dapat mempengaruhi yaitu media tanam. Setiap tanaman memiliki kebutuhan yang berbeda tergantung dengan jenis tanamannya sendiri, termasuk dengan jenis media tanam yang tepat agar tanaman mampu tumbuh dengan baik (Febriani *et al*, 2021). Dalam budidaya dengan sistem hidroponik substrat media tanam harus diperhatikan, karena media tanam dapat berfungsi menyimpan nutrisi dan juga menopang tanaman. Media yang dapat digunakan pada sistem hidroponik substrat ini biasanya terbuat dari bahan organik maupun anorganik. Karakteristik media hidroponik harus bersifat *inert* atau tidak memiliki kandungan unsur hara mineral. Media tanam pasir dan arang sekam termasuk media yang relatif murah, namun kedua jenis media ini memiliki kemampuan yang berbeda dari mengikat air. Media tanam yang berasal dari pasir memiliki pori yang lebih besar dibandingkan dengan media tanam arang sekam. (Maitimu dan Suryanto, 2018).

Arang sekam merupakan hasil sampingan dari pertanian yang dibakar tetapi tidak sempurna berasal dari sekam padi (kulit gabah) yang nantinya akan berubah berwarna hitam. Warna hitam yang diakibatkan karena proses pembakaran akan menimbulkan daya serap yang tinggi terhadap panas sehingga mampu menaikkan suhu dan mempercepat perkecambahan. Menurut Umar, Akhmadi, dan Tinton (2017) arang sekam atau disebut juga arang bakar berasal dari sekam padi yang sudah dipanggang. Pada media tanam ini tidak perlu dilakukan sterilisasi lagi, karena mikroba patogen yang terdapat pada sekam padi ini sudah mati pada saat proses pemangangan. Arang sekam memiliki kandungan karbon yang tinggi hal ini mengakibatkan arang sekam menjadi media tanam yang gembur.

Arang sekam dapat membantu proses penyuburan tanah, dan mampu menyimpan unsur hara dalam tanah sehingga tidak mudah tercuci oleh air dan sangat mudah dilepaskan ketika tanaman membutuhkan unsur hara melalui akar tanaman. Arang sekam memiliki kandungan N (0,74%); P (0,12%); K (0,30%);

Ca (0,13%); Mg (0,07%); Fe (87,3%); Cu (0,49%); Zn (3,46%) dan Mn (16,13%) (Wijayanti dan Susila, 2013).

Media tanam bertekstur pasir selain mudah diolah juga memiliki ketersediaan rongga udara dan drainase yang baik. Pasir memiliki sifat mudah basah dan juga cepat kering oleh proses penguapan dengan begitu pasir menghasilkan sirkulasi udara yang baik dalam pertumbuhan akar tanaman. Namun dibalik kelebihan tersebut tanah pasir memiliki luas permukaan yang relatif kecil hal ini mengakibatkan pasir tidak memiliki kemampuan menyimpan air. Pasir memiliki bobot yang berat sehingga mampu menopang tegaknya batang. Sejauh ini pasir dianggap mampu dan bisa dipakai sebagai media tanam (Dewi, Sari dan Carolina 2020).

2.1.4 Jenis dan peranan nutrisi dalam hidroponik

Pada umumnya, tanaman sayuran buah memiliki perbedaan pada kebutuhan nutrisi dengan sayuran daun. Selama proses pemeliharaan pada tanaman sayur daun ataupun sayuran buah akan mengalami fase vegetatif dan fase generatif. Pada fase vegetatif ini tanaman sayur buah ataupun sayur daun membutuhkan nutrisi AB mix pada saat pertumbuhan daun dan batang. Pada fase generatif, tanaman sayur buah dan sayur daun AB mix dibutuhkan pada proses pembungaan dan pembuahan (Umar *et al.*, 2017).

Pemberian pupuk organik pada tanaman akan berpengaruh terhadap peningkatan unsur hara, dan juga terbebas dari residu bahan kimia, serta mampu dalam menstabilkan mikroorganisme dalam tanah. Pupuk Organik Cair (POC) dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti pupuk AB mix pada sistem hidroponik. Pupuk Organik Cair (POC) merupakan pupuk yang berupa pupuk cair dibuat dari bahan alami melalui proses fermentasi sehingga mendapatkan hasil pembusukan dari sisa tanaman, maupun kotoran hewan dan manusia. Menurut Stockist Nasa (2023) Pupuk Organik Cair (POC) Nasa memiliki kandungan sebagai berikut N 0,12%, K 0,31%, P₂O₅ 0,03%, S 0,12%, Ca 60,40 ppm, Cl 0,29%, Mg 16,88 ppm, Mn 2,46 ppm, Fe 12,89 ppm, Cu < 0,03 ppm, Zn 4,71 ppm, Na 0,15%, B 60,84 ppm, Si 0,01 %, Co < 0,05 ppm, NaCl 0,98%, Se 0,11 ppm, As 0,11 ppm, Cr <0,06

ppm, Mo < 0,2 ppm, V < 0,04 ppm, SO₄ 0,35%, C/N ratio 0,86%, pH 7,5, Lemak 0,44%, Protein 0,72%.

Pemupukan biasanya dapat diaplikasikan baik melalui tanah ataupun melalui daun. Pemupukan yang dilakukan melalui daun akan memiliki pengaruh lebih cepat terhadap tanaman jika dibandingkan dengan pemupukan lewat akar. Pupuk daun memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro baik itu dalam bentuk padat atau cair yang mampu diserap langsung oleh daun tanaman. Gandasil D merupakan salah satu jenis pupuk daun yang memiliki unsur hara baik itu makro atau mikro. Keberhasilan suatu kerja pupuk daun yaitu bisa dipengaruhi dari jumlah konsentrasi yang diberikan, dan juga jenis tanaman. Dalam mendapatkan hasil yang optimal saat penggunaan pupuk daun yaitu harus diperhatikan waktu interval pemberian pupuk dan juga konsentrasinya. Dalam pemberian pupuk daun harus diperhatikan konsentrasi yang akan diberikan karena pemberian dalam konsentrasi berlebih akan mengakibatkan hal yang buruk bagi tanaman yang dapat mengganggu pertumbuhan. Gandasil D jika dipakai untuk tanaman sayuran yaitu 1 sampai 3 g/L air dengan interval pemberian 8 sampai 10 hari sekali (Qibtyah, 2012).

Pupuk akar yang digunakan yaitu NPK mutiara. Pupuk NPK termasuk pupuk majemuk yang mengandung unsur hara lebih dari dua jenis. Kandungan yang terdapat pada pupuk NPK diantaranya unsur hara Nitrogen 15% dalam bentuk N, Fosfor 15% dalam bentuk P₂O, dan Kalium 15% terdapat dalam bentuk K₂O (Yuanita, Kurniastuti, dan Puspitorini, 2016).

Nutrisi merupakan pemasok unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam membantu pertumbuhan tanaman. Setiap media tanam pastinya memerlukan konsentrasi nutrisi yang tepat supaya tanaman tidak mengalami hal kekurangan atau kelebihan nutrisi. Larutan nutrisi yang mengandung konsentrasi yang tinggi akan mengakibatkan tanaman tumbuh dengan lambat dan biaya produksi yang tinggi, sebaliknya larutan konsentrasi nutrisi yang rendah akan mengakibatkan produktivitas tanaman yang menurun (Maitimu dan Suryanto, 2018).

Tanaman dalam pertumbuhan dan produksinya memerlukan unsur hara baik itu hara makro maupun mikro. Unsur hara yang dibutuhkan diantaranya Karbon (C), Nitrogen (N), Hidrogen (H), Oksigen (O), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium,

(Ca), Magnesium (Mg) Sulfur (S), Besi (Fe), Mangan (Mn), Boron (B), Tembaga (Cu), Seng (Zn) dan Klor (Cl). Nitrogen (N) dibutuhkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesis asam amino dan protein dalam pertumbuhan vegetatif. (K) dibutuhkan tanaman dalam ketahanan tanaman pada serangan hama dan penyakit. (P) bagi tanaman dibutuhkan dalam proses pengangkutan metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan, pembuahan, pertumbuhan akar, dan biji. Fungsi (Fe) pada tanaman sebagai penyusun klorofil, protein, enzim dan juga perkembangan kloroplas. (Mn) merupakan penyusun ribosom dan juga mengaktifkan polimerase, sintesis protein, dan karbohidrat. (Zn) memiliki peran dalam biosintesis auxin, pemanjangan sel dan ruas batang. (Cu) memiliki fungsi dalam terhadap perkembangan tanaman generatif, berperan terhadap fiksasi N secara simbiosis dan penyusunan lignin (Susi, Surtinah, dan Rizal, 2018).

(H), (O), dan (C) berperan dalam proses metabolisme. (S) bersama unsur fosfor untuk mempertinggi kinerja lain dan memproduksi energi. (Mg) memiliki peran sebagai unsur utama dalam pembentukan hijau daun dan ikut serta menyebarkan fosfor ke seluruh bagian. (B) berperan dalam membantu penyerapan nitrogen. (Ca) berperan dalam membantu pembentukan ujung dan bulu-bulu akar (Handayanto, Muddarisna dan Fiqri, 2017).

Unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan dalam tanah oleh tanaman pada budidaya hidroponik dipenuhi dengan pemberian larutan nutrisi yang dilengkapi juga dengan mikronutrien. Nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman yaitu berupa ion, hal ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya dimana nutrisi jika dalam proporsi yang tinggi tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan hal ini tidak dapat mempengaruhi tanaman. Ketika larutan nutrisi dalam konsentrasi tinggi maka akan mengakibatkan tanaman mengalami keracunan.

2.2 Kerangka pemikiran

Media tanam arang sekam merupakan media tanam yang ideal dalam hidroponik, sifat dari arang sekam yang porous dan mampu menyimpan air dengan baik dapat memberikan kelembapan media yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi hijau. Perlakuan dengan media tanam arang sekam

memberikan pertumbuhan vegetatif lebih baik dalam hal tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan berat basah tanaman pada umur 35 HST dibandingkan dengan media tanam sabut kelapa dan spon (Yuliantika dan Dewi, 2017).

Menurut Safitri, Dharma dan Dibia (2020), komposisi media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 21 HST, jumlah daun 21 HST, diameter batang, luas daun, berat segar total tanaman, dan berat kering total tanaman, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 7 HST dan 14 HST serta jumlah daun umur 7 HST dan 14 HST pada tanaman pakcoy.

Tanaman ketika kekurangan unsur hara maka akan menghambat pertumbuhan dan juga hasil panen yang tidak maksimal. Hal ini sejalan dengan penelitian Yuanita *et al.*, (2016) dimana tanaman terung hijau tidak akan menunjukkan hasil panen yang maksimal ketika kebutuhan akan unsur hara yang kurang atau tidak tersedia, pemberian pupuk NPK mampu meningkatkan hasil panen secara kuantitatif dan kualitatif.

Media tanam arang sekam dan campuran (pasir + arang sekam) pada konsentrasi AB-Mix sebesar 14 ml/L mampu memberikan hasil terbaik untuk diameter kubis bunga yaitu sebesar 16,08 cm dan 16,92 cm, hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi AB-Mix hingga 14 ml/L dengan semua jenis media tanam yang memiliki aerasi yang baik menghasilkan tanaman kubis bunga yang baik (Maitimu dan Suryanto, 2018).

Menurut Ginanjar, Rahayu dan Tobing (2021) konsentrasi nutrisi AB Mix 9 ml/L dan 6 ml/L menyediakan unsur hara N dengan jumlah yang tepat, sehingga mendukung asupan unsur hara pada tanaman untuk menghasilkan luas daun dan diameter batang yang optimal. Tanaman kailan yang diberi nutrisi AB Mix dengan konsentrasi 3 ml/L menghasilkan tinggi tanaman dan diameter tajuk paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena konsentrasi nutrisi AB Mix 3 ml/L belum mencukupi untuk pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman kekurangan unsur hara yang menyebabkan tanaman mengalami defisiensi dan kerdil. Konsentrasi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kailan, perakaran akan berkembang dengan baik sehingga pengambilan hara oleh akar akan optimal.

Menurut Wibowo *et al.* (2017) berdasarkan hasil penelitian pada parameter bobot segar total tanaman, bobot segar konsumsi, jumlah daun, luas daun, bobot kering total tanaman dan bobot kering akar tanaman, perlakuan pemberian dosis 6 ml per L air memberikan rerata tertinggi dari setiap perlakuan. Hal ini dikarenakan jumlah kandungan unsur hara yang ideal dan konsentrasi nutrisi yang normal menjadikan konsentrasi dapat tersedia dengan baik untuk tanaman kailan.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian kerangka berpikir di atas, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

- 1) Terjadi pengaruh interaksi antara jenis nutrisi dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.) secara hidroponik substrat.
- 2) Diketahui jenis nutrisi dan komposisi media tanam yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.) secara hidroponik substrat.