

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi kailan

Kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) merupakan jenis sayuran family kubis-kubisan (*Brassica*) yang berasal dari negeri China. Kailan diperkirakan masuk ke Indonesia sekitar abad ke-17, namun sayuran ini sudah cukup populer dan diminati masyarakat (Darmawan, 2009). Kailan merupakan sayuran yang cukup banyak diminati oleh banyak masyarakat karena kaya akan manfaat dan memiliki prospek untuk dikembangkan. Tanaman kailan merupakan tanaman semusim yang dapat ditanam pada dataran rendah maupun dataran tinggi. Klasifikasi tanaman kailan menurut (Samadi, 2013) adalah sebagai berikut:



Kingdom	: Plantae
Super divisi	: Angiospermae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Famili	: Cruciferae
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica oleracea</i> alboglabra.

Tanaman ini merupakan sayuran yang digemari konsumen karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan sayuran dari keluarga sawi-sawian lainnya yaitu daunnya lebih tebal, rasanya enak, legit, manis dan empuk. Keunggulan tersebut membuat kailan menjadi salah satu produk pertanian yang mulai diminati

masyarakat, sehingga membuat kailan memiliki nilai ekonomis tinggi untuk dibudidayakan (Samadi, 2013). Waktu panen yang tepat adalah dengan memperhatikan bentuk fisik, warna daun dan ukuran daun. Pemanen tanaman Kailan biasanya dilakukan pada saat berumur 40 - 45 hari, karena kailan termasuk sayuran semusim berumur pendek berkisar 40 - 45 hari setelah bibit ditanam (Samadi, 2013). Hampir semua dari bagian tanaman kailan dapat dikonsumsi baik batang maupun daunnya.

Secara morfologi tanaman kailan adalah sebagai berikut :

a. Daun

Tanaman kailan umumnya berdaun rimbun dan letak daun berselang-selang mengelilingi batang tanaman, daun berbentuk bulat panjang dengan ujung meruncing dan tulang-tulang daun menyirip. Warna daun hijau tua. Permukaan daun halus dan tidak berbulu. Ukuran daun besar dan lebar dengan tangkai panjang. Warna tangkai daun tersebut hijau tua. (Samadi, 2019).

b. Batang

Kailan memiliki batang tegak serta muncul bunga berwarna putih di pucuk tanaman dengan diameter batang sekitar 3-4 cm, daun kailan berbentuk bulat memanjang berwarna hijau tua dan relatif tebal. (Samadi, 2013).

c. Bunga

Tanaman kailan umumnya memiliki bunga berwarna kuning namun adapula yang berwarna putih. Bunga kailan terdapat dalam tandan yang muncul dari ujung/tunas. Kailan berbunga sempurna dengan 6 benang sari yang empat benangsari dalam lingkaran luar bunga kailan terdapat di ujung batang, kepala bunga berukuran kecil, mirip dengan bunga pada brokoli. (Darmawan, 2019).

d. Biji

Buah-buahan kailan berbentuk polong, panjang, dan ramping berisi biji. Biji-bijinya bulat kecil berwarna coklat sampai kehitam-hitaman. Biji-bijian inilah yang digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman, biji kailan melekat pada kedua sisi sekat bilik yang membagi buah menjadi dua bagian (Sunarjono, 2004).

e. Akar

Tanaman kailan adalah salah satu jenis sayuran yang termasuk dalam kelas *Dicotyledoneae*. Sistem perakaran kailan adalah jenis akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang kokoh. Cabang akar (akar sekunder) tumbuh dan menghasilkan akar tertier yang akan berfungsi menyerap unsur hara dari dalam tanah (Darmawan, 2009).

2.1.2 Syarat tumbuh kailan

Kailan merupakan jenis sayuran yang dapat diproduksi sepanjang tahun. Kailan ditanam saat musim penghujan ataupun musim dingin, dan bisa juga ketika musim kemarau jangka pendek. Kailan dapat dibudidayakan pada dataran medium, dan dataran tinggi dengan ketinggian 300 sampai 1.900 m di atas permukaan laut (Samadi, 2019). Kailan dapat secara optimal tumbuh jika iklimnya sesuai, kailan sendiri menyukai suhu yang dingin selama pertumbuhannya. Kondisi iklim yang cocok untuk kailan adalah daerah yang mempunyai suhu tanah 25 °C sampai 30 °C serta penyinaran matahari antara 10 sampai 13 jam/hari (Suharyanto dan Sulistiawati, 2012). Penanaman kailan yang kurang mendapat sinar matahari yang cukup dapat menyebabkan pertumbuhan yang kurang baik dan dapat terserang penyakit, serta ketika umur tanaman masih muda sering terjadi stagnasi atau berhenti berkembang.

Menurut Sunarjono (2004), bahwa sayuran yang termasuk dalam varietas kubis-kubisan seperti kailan mampu beradaptasi dengan baik pada dataran rendah. Tanaman kailan tergolong tanaman sayuran yang tahan sayuran yang tahan terhadap curah hujan tinggi. Penanaman kailan pada musim hujan masih dapat berproduksi dengan baik tetapi tanaman kailan tidak tahan terhadap air yang menggenang oleh karena itu, perlu diatur saluran drainase agar tidak terjadi genangan ketika musim hujan.

Ketinggian tempat yang memberikan pertumbuhan optimal pada tanaman kailan adalah lebih dari 800 mdpl, tetapi kailan dapat beradaptasi dengan baik pada dataran rendah Sunarjono (2004). Kailan menghendaki keadaan tanah yang gembur dengan pH 5,5 sampai 6,5. Tanaman kailan dapat tumbuh dan beradaptasi di semua jenis tanah, tanah yang bertekstur ringan sampai berat. Tanaman kailan

memerlukan curah hujan yang berkisar antara 1000 sampai 1500 mm/tahun, keadaan curah ini berhubungan erat dengan ketersediaan air bagi tanaman.

2.1.3 Potensi limbah cair tahu sebagai pupuk cair

Kacang-kacangan dan biji-bijian seperti kacang kedelai, kacang tanah, biji kecipir, koro, kelapa dan lain-lain merupakan bahan pangan sumber protein dan lemak nabati yang sangat penting peranannya dalam kehidupan. Kedelai yang dalam bahasa latinnya adalah *Glicine max* merupakan merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi. Kedelai mengandung protein 35 % bahkan pada varietas unggul kadar proteinnya dapat mencapai 40 sampai 43 % (Isyuniarto dkk., 2006).

Menurut Isyuniarto dkk (2006), banyak produk makanan yang dibuat dari bahan baku kedelai, diantaranya adalah tahu. Tahu merupakan suatu produk makanan berbentuk padatan dengan tekstur lunak, dibuat melalui proses pengolahan kedelai dengan cara mengendapkan protein, dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang di ijin. Penelitian Hikmah (2016), limbah cair tahu banyak mengandung bahan organik antara lain protein 40 sampai dengan 60 %, karbohidrat 25 sampai dengan 50 %, dan lemak 10 %. Bahan organik berpengaruh terhadap tingginya fosfor, nitrogen, dan sulfur dalam air.

Dalam proses produksi tahu menghasilkan limbah cair dan limbah padat (Nugroho, 2017). Berdasarkan penelitian Rahmawati, Trianti, dan Zuraidah (2018), pemberian limbah cair tahu 300 ml/liter dapat meningkatkan tinggi tanaman 17,13 cm dan jumlah daun 16 helai tanaman saledri. Berdasarkan pada penelitian Teresia, Amaano, dan Yohanna (2022) menyatakan bahwa dalam 100 ml/tanaman limbah cair ampas tahu berpengaruh terhadap pengaruh terhadap tinggi batang sebesar 17,8 cm, diameter batang sebesar 4,2 mm, jumlah daun sebesar 10,32 helaian tanaman terung ungu. Senyawa organik yang terdapat pada limbah cair tahu adalah senyawa yang dapat diuraikan secara sempurna melalui proses fermentasi, hal itu bertujuan agar limbah cair tahu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair. Fermentasi merupakan proses yang dilakukan oleh mikroorganisme baik aerob maupun anaerob yang mampu mengubah atau mentransformasikan senyawa kimia kompleks menjadi lebih sederhana. Hal tersebut bertujuan untuk mempercepat

penyerapan nutrisi pada tanaman. Proses fermentasi dapat berlangsung dengan tipe anaerobik yaitu perosesnya tidak memerlukan oksigen (Nugroho, 2017).

Konsentrasi limbah cair tahu mengandung bahan organik dan anorganik yang dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Bahan organik dalam limbah cair tahu seperti protein, lemak, dan karbohidrat dapat menyebabkan pencemaran air dan udara jika terurai menjadi zat-zat yang tidak diinginkan seperti asam sulfat, amonia, dan gas metana. Sementara itu, bahan anorganik seperti fosfor, nitrogen, dan logam berat juga dapat merusak kualitas air dan tanah jika konsentrasinya terlalu tinggi. Dosis pupuk cair limbah tahu yang tepat maka unsur hara dapat diserap dengan efektif sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal yang lebih diharapkan adalah penggunaan pupuk cair dapat menekan atau meminimalkan penggunaan pupuk anorganik.

2.1.4 Kandungan air kelapa

Air kelapa mengandung banyak nutrisi yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Air kelapa kaya akan mineral, vitamin, gula, dan asam amino yang dapat membantu tanaman tumbuh dengan lebih baik. Selain itu, air kelapa juga mengandung hormon alami seperti sitokinin, auksin, dan giberelin yang dapat merangsang pertumbuhan akar dan tunas tanaman. Konsentrasi air kelapa yang berlebihan juga dapat merusak tanaman jika konsentrasi gula dalam air kelapa terlalu tinggi, maka dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme yang berbahaya bagi tanaman, seperti jamur dan bakteri. Selain itu, jika konsentrasi air kelapa terlalu rendah, maka nutrisi yang terkandung di dalamnya tidak akan cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman.

Air kelapa muda memiliki kandungan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) berupa sitokinin, auksin dan sedikit giberelin, sedangkan pada air kelapa tua kandungan hormon tersebut mereduksi seiring pematangan buah. Air kelapa mengandung kadar kalium sebanyak 14,11 mg/100 ml, kalsium sebanyak 24,67 mg/100 ml, dan nitrogen sebanyak 43,00 mg/100 ml air kelapa muda (Kristina dan Syahid, 2012), selain hormon tersebut air kelapa mengandung nitrogen, fosfor, kalsium, Magnesium, vitamin B dan C kompleks, besi, mangan, dan mineral lainnya (Setiawati, Astuti, Nurzaman, 2016).

Salah satu kandungan hormon dalam air kelapa yang paling dominan adalah sitokinin. Sitokinin merupakan hormon esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, merupakan kelas turunan purin berperan mengontrol berbagai proses perkembangan sepanjang siklus hidup tumbuhan, termasuk gametogenesis, spesifikasi meristem akar, perkembangan vaskular, pertumbuhan pucuk dan akar, homeostasis meristem, penuaan daun (Zurcher dan Muller, 2016).

Hormon auksin adalah salah satu hormon yang terdapat dalam air kelapa, auksin adalah hormon tumbuh yang tidak terlepas dari proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Para peneliti menemukan salah satu jenis auksin yang sangat besar peranannya yaitu *indole acetic acid* (IAA). IAA berfungsi sebagai hormon pengembangan sel yang struktur kimianya menyerupai asam amino triptopan, penelitian menunjukkan pada tanaman yang diberi IAA pertumbuhannya akan cepat. Mekanisme kerja auksin yaitu mempengaruhi pelenturan dinding sel, sehingga air masuk secara osmosis dan memacu pemanjangan sel. Selanjutnya ada kerja sama antara auksin dan giberelin yang memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel sehingga mendorong pembesaran batang (Rusmin, Suwarno dan Darwati, 2011). Keoptimalan konsentrasi hormon auksin mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, jika konsentrasi yang diberikan melebihi konsentrasi yang optimal, maka akan mengganggu metabolisme dan perkembangan tumbuhan.

2.2 Kerangka pemikiran

Kailan merupakan sayuran yang dikonsumsi di bagian daun dan batangnya. Penggunaan pupuk yang bernutrisi sangat baik bagi pertumbuhan tanaman kailan. Pemberian pupuk yang kaya akan nutrisi merupakan salah satu cara untuk mengupayakan peningkatan produksi kualitas dan kuantitas dari produksi tanaman kailan. Pemberian pupuk menjadi salah satu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Salah satunya adalah pupuk cair, bahan-bahan yang digunakan berasal dari bahan alami yang tidak merusak dan menghilangkan kandungan hara, pupuk yang berpotensi sebagai pupuk cair yaitu limbah cair tahu. Pemberian pupuk merupakan salah satu peran dalam meningkatkan hasil suatu komoditas pertanian yaitu dengan cara memperbaiki kesuburan tanah melalui pemberian pupuk organik.

Menurut Lumbanraja (2012), limbah cair tahu sebagai pupuk organik memegang peran penting di dalam tanah dan merupakan faktor kunci dalam berbagai proses biokimia dalam tanah, sehingga dapat berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hasil analisis Sutrisno, Ratnasari, dan Fitrihidajati (2014), limbah cair tahu dengan menggunakan EM4 menunjukkan hasil kandungan unsur hara dengan fermentasi limbah cair tahu menggunakan EM4 ditinjau dari kriteria unsur N, K, dan C-Organik tercatat tinggi, yaitu 1,16%; 1,13%; dan 5,803, sedangkan unsur hara P tercatat rendah, yaitu 0,04%. Dalam hasil penelitian Candra dan Setiawan (2022), pemberian pupuk limbah cair tahu berpengaruh nyata dalam tinggi tanaman sebesar 64,78 cm, jumlah daun sebesar 21,33 helaian, dan diameter batang sebesar 0,72 mm tanaman biji kakao di dalam polibag, dengan pemberian paling optimal dengan dosis 100 ml/tanaman. Dalam penelitian Al Amin, Yulia, dan Nurbaiti (2017) menunjukkan penggunaan konsentrasi limbah cair tahu 25 % memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman sebesar 20,30 cm, jumlah daun 16,35 helaian, luas daun 85,57 cm², berat segar 2333,65 gram.

Selain menggunakan pupuk cair dari bahan organik, tanaman juga memerlukan zat pengatur tumbuh untuk dapat memaksimalkan hasil, salah satu sumber zat pengatur tumbuh alami yang berasal dari air kelapa. Penelitian Yong dkk, (2009) air kelapa berperan aktif dalam hormon sitokinin dan auksin yang dapat merangsang perkembangan sel. Tinggi tanaman sangat berkaitan dengan kerja hormon sitokinin dan auksin. Pertumbuhan di bagian seperti akar dan batang merupakan fokus dari hormon sitokinin dan auksin. Hasil analisis Rosniawaty, Dewi, dan Sudirja (2018), air kelapa memiliki kandungan IAA 0,0039%, GA3 0,0018%, Sitokinin 0,0017%, Kinetin 0,0053% Zeatin 0,0019%, N 0,018%, P 13,85%, K 0,12%, Na 0,0020%, Ca 0,0060%, Mg 0,0050%, C-organik 4,52%, pH 5,76 meningkatkan diameter batang 3,51 mm, jumlah daun 49, luas daun 2000 m², jumlah tunas 14,75 dan panjang tunas 32,71 cm.

Hasil penelitian Simangunsong, Lahay, dan Barus (2017) Zat Pengatur Tumbuh alami air kelapa dosis 500 ml/tanaman dapat menggantikan perangsang akar sintetis sebagai Zat Pengatur Tumbuh. Pada penelitian Purwasita dan Soeparjono, (2022) pemberian air kelapa 200 ml/tanaman berpengaruh terhadap

pertumbuhan tinggi tanaman 18,97 cm, berat segar 32,67 gram/tanaman dan berat kering 4,53 gram/tanaman pada tanaman pakcoy. Berdasarkan hasil penelitian Waode dkk, (2021) mengemukakan bahwa dosis 200 ml/tanaman air kelapa berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Penelitian Rosniawaty dkk, (2020) menunjukkan aplikasi konsentrasi air kelapa dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi air kelapa 50% berpengaruh paling baik terhadap pada variabel tinggi tanaman sebesar 39,67 cm, diameter batang sebesar 8,28 mm, jumlah daun 21,83 helaian, luas daun sebesar 130,41 cm².

Berdasarkan uraian di atas, penulis berpendapat bahwa pemberian pupuk cair limbah tahu dan zat pengatur tumbuh air kelapa pada lahan budidaya dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Perlu dilakukan penelitian pada berbagai dosis pupuk cair limbah tahu dan air kelapa pada budidaya tanaman kailan.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran di atas, maka diperoleh rumusan hipotesis yaitu:

- a. Kombinasi dosis pupuk cair limbah tahu dan air kelapa berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.
- b. Diketahui salah satu kombinasi dosis pupuk cair limbah tahu dan air kelapa yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan tanaman kailan.