

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)

(*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) berasal dari Cina, memiliki bentuk seperti sawi atau kembang kol. Kailan merupakan salah satu jenis sayuran yang termasuk keluarga kubis-kubisan (*Brassicaceae*) keunggulan kailan dibandingkan caisin (juga keluarga kubis-kubisan) adalah daunnya yang lebih tebal, dan memiliki rasa yang enak. Sayuran ini masih belum banyak menyebar di Indonesia, kailan memiliki bentuk rasa yang berbeda dengan sayur-sayuran lain. Sayuran kailan dapat ditanam di dataran tinggi yang memiliki udara yang cukup dingin dan kesuburan tanah yang sesuai (Farisil, 2023).

Tanaman kailan termasuk kedalam keluarga kubis-kubisan. Tanaman yang memiliki nama latin (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) ini memiliki umur yang relatif pendek.

Daun tanaman kailan terletak berselang-seling berbentuk bulat dan berwarna hijau. Permukaan daun halus dan tidak berbulu, tangkai daun berwarna hijau tua. Batang tanaman kailan berbentuk tegak serta muncul bunga berwarna putih dipucuk tanaman. Batang ini berdiameter 3-4 cm. Bunga kailan berwarna putih namun ada juga yang berwarna kuning. Bunga ini terdapat pada ujung tunas. Akar tanaman kailan memiliki sistem perakaran tunggang dan bercabang-cabang (Martina, 2023).

Selain itu, juga terdapat tiga jenis tanaman kailan berdasarkan pada bagian yang dapat dikonsumsi yaitu terdapat batang dan daun, hanya batang, dan hanya daun. Kebanyakan varietas yang dibudidayakan adalah jenis batang dan daun. Area produksi dan hasil dari jenis batang mirip dengan jenis batang dan daun. Jenis daun adalah varietas terkecil yang dibudidayakan di Tiongkok. Kailan juga biasanya ditanam untuk diambil batangnya sebagai bagian yang umum dikonsumsi. Batang tersebut lembut dan renyah serta memiliki rasa yang enak (Jianjun et al., 2017)

Selain sebagai bahan sayuran yang mengandung zat gizi cukup lengkap, kailan sangat baik untuk kesehatan karena kaya vitamin A, kalsium, dan zat besi serta mengandung asam folat yang bermanfaat untuk perkembangan otak pada janin. Kailan juga dapat memperbaiki dan memperlancar pencernaan makanan serta memperkuat gigi. Kailan mengandung lutein dan zeaxanthin yang baik untuk kesehatan mata, memperlambat proses penuaan, dan mengurangi resiko penyakit kanker dan tumor (Puspitasari, 2011)

Tanaman kailan atau dikenal juga sebagai Chinese kale merupakan salah satu jenis sayuran daun dari famili Brassicaceae yang berasal dari Tiongkok dan telah menyebar ke berbagai negara Asia Tenggara termasuk Indonesia. Kailan memiliki morfologi batang tegak, daun tebal berwarna hijau tua dengan permukaan berlilin, serta bunga kecil berwarna putih. Tanaman ini dapat dipanen baik daunnya

maupun kuncup bunganya sehingga termasuk sayuran serbaguna (Martina, 2023; Jianjun *et al.*, 2017).

Dari sisi kandungan gizi, kailan memiliki nilai nutrisi yang tinggi, di antaranya vitamin A, C, K, mineral seperti kalsium, magnesium, zat besi, serta senyawa bioaktif berupa flavonoid dan glukosinolat. Senyawa tersebut berfungsi sebagai antioksidan alami yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan tubuh, meningkatkan sistem imun, serta mencegah penyakit degeneratif (Natalia, 2021; Farisil, 2023).

Kailan merupakan tanaman dataran tinggi hingga menengah yang tumbuh baik pada suhu 20–28 °C dengan pH tanah 6–7. Tanaman ini membutuhkan sinar matahari yang cukup dan pengairan yang teratur. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media tanam campuran tanah, sekam bakar, dan pupuk organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil panen kailan (Rusmarini & Astuti, 2025).

Dari segi budidaya di perkotaan, kailan cocok ditanam dengan sistem hidroponik maupun vertikultur karena pertumbuhannya relatif cepat dan tidak membutuhkan lahan luas. Sistem vertikultur memungkinkan pemanfaatan ruang sempit dengan hasil produksi yang lebih tinggi, sehingga sangat sesuai dengan konsep urban farming berkelanjutan (Roidah, 2020; Basir *et al.*, 2024).

Dengan nilai gizi yang tinggi, kemudahan budidaya, serta potensi adaptasi pada lahan sempit, kailan menjadi salah satu komoditas hortikultura yang menjanjikan untuk dikembangkan dalam mendukung ketahanan pangan perkotaan.

2.2. Syarat Tumbuh

Kailan merupakan salah satu jenis sayuran yang dapat diproduksi sepanjang tahun. Sayuran ini bisa ditanam saat musim penghujan ataupun dingin, dan bisa juga ketika musim kemarau jangka pendek. Menurut Samadi (2013), Syarat tumbuh pada tanaman kailan yaitu kailan dapat di tanam dikawasan yang mempunyai suhu antara 23 °C - 35 °C dengan kelembaban udara mencapai 80-90%. Kailan umumnya di tanam pada dataran tinggi, tetapi juga dapat ditemukan pada daerah tropis ketinggian mencapai hingga 250 meter di atas permukaan laut. Diperlukan waktu 40 hingga 60 hari untuk mencapai perkembangan dan pertumbuhan optimal kailan. Salah satu faktor kunci untuk mencapai hasil optimal dalam budidaya kailan adalah pemilihan media tanam yang sesuai dan tepat. Media tanam adalah tempat untuk pertumbuhan tanaman khususnya akar dalam menyerap zat gizi dan elemen hara esensial yang dibutuhkan guna membantu perkembangan tanaman. (Rusmarini *et.al* 2025l) Perakaran tanaman kailan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada tanah yang gembur, subur, mudah menyerap air, dan kedalaman tanah (solum tanah) cukup dalam. Sifat fisika tanah berhubungan erat dengan jenis tanah, jenis tanah yang baik untuk pertumbuhan kailan yaitu jenis tanah Regosol, Andosol, dan

Latosol. (Rukmana 2010) Wenno dan Sinay (2019), bahwa jumlah unsur nitrogen dalam media tanam akan meningkatkan jumlah klorofil yang diproduksi untuk keperluan proses fotosintesis sehingga mampu memasok unsur hara yang tercukupi guna mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

2.3. Sistem Pertanian Perkotaan

Pertanian saat ini tidak hanya dilakukan di Kawasan pedesaan saja. Di Kawasan kota atau pinggir kota, bahkan rumah dengan lahan sempit saat ini bisa memanfaatkan pekarangan sebagai kegiatan bercocok tanam. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan meningkatnya pertumbuhan ekonomi, kondisi sektor pertanian mulai terancam (Subagiyo, Aris; Prayitno, Gunawan; Kusriyanto 2020) Pertanian kota adalah sebuah alternatif dengan lokasi dalam kota (intra-urban) maupun pinggiran kota (peri-urban) yang ada pada kota kecil/besar untuk bertanam dan menumbuhkan, memproses dan menyalurkan berbagai macam produk pangan/nonpangan, besar kemungkinan menggunakan sumberdaya manusia dan alam (genetika, lahan, air, udara dan energi matahari), produk dan jasanya terdapat disekitar kota dan bergiliran menyediakan produknya bagi wilayah perkotaan Dirjen Hortikultura Kementerian Pertanian mengatakan bahwa pertanian kota dapat memanfaatkan lahan marginal, pekarangan rumah dikonversikan menjadi lahan pertanian produktif hijau dengan memanfaatkan tanaman pertanian pada pot atau bahkan atap rumah(Roidah 2020).

Pertanian kota adalah percontohan dari mengembangkan pertanian yang mudah, murah serta sehat. Saat ini konsep pertanian kota telah digalakkan menjadi pilihan gaya hidup sehat yang diperlihatkan masyarakat perkotaan dengan cara menggunakan halaman rumah sebagai lahan pertanian. Konsep pertanian kota tidak memerlukan pekarangan yang luas karena pekarangan sempit juga bisa dimanfaatkan dengan baik jika dikelola secara serius(Basir et all. 2024).

Adapun manfaat dari pertanian kota antara lain: a) berkontribusi menyelamatkan lingkungan dengan mengelola sampah secara reuse maupun recycle; b) menciptakan kota bersih dengan menerapkan 3R terkait pengolahan sampah kota; c) membentuk O2 serta memiliki kualitas lingkungan perkotaan; d) meningkatkan estetika kota; e) menghemat biaya distribusi serta pengepakan; f) bahan pangan dikirim ke konsumen lebih segar; g) penghasilan tambahan penduduk. Adanya pertanian perkotaan dapat melatih kemandirian masyarakat dalam memenuhi kebutuhan pangannya, karena mereka mampu memilih sendiri jenis tanaman sayuran atau buah yang ingin dikonsumsi. Selain itu dapat meningkatkan higienitas makanannya.

Model-model yang ada dalam pertanian perkotaan antara lain: a) menggunakan lahan tidur maupun lahan kritis; b) menggunakan ruang terbuka hijau; c) memanfaatkan kebun sekeliling rumah; d) menggunakan ruang verticultur. Konsep pertanian kota ini berpengaruh terhadap aspek kesehatan, ekonomi dan lingkungan perkotaan. Adanya pertanian kota akan bermanfaat

untuk meningkatkan keadilan, kebersamaan, kesejahteraan, kenyamanan, kualitas kehidupan dan kelestarian lingkungan hidup. Pertanian kota telah berkembang terkait peningkatan ketahanan pangan bagi masyarakat. Hal ini karena konsep pertanian kota meminimalkan jarak produsen dan konsumen, sehingga konsumen mendapatkan jaminan bahan pangan dalam keadaan segar.

Pertanian kota dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam meningkatkan ketahanan pangan, karena dengan pertanian kota masyarakat dapat dengan mudah dalam bercocok tanam untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarganya. Ketahanan pangan penting untuk pembangunan bangsa, sebagai pemenuhan hak asasi manusia pada bidang pangan. Ketahanan pangan merupakan kondisi untuk memenuhi pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari ketersediaan pangan baik jumlah maupun mutunya, aman, halal, merata serta terjangkau

2.4. Pupuk POC (Pupuk Organik Cair)

Pupuk POC mengandung unsur hara yang banyak seperti nitrogen, fosfor, kalium dan C organik (*Widyabudiningsih et al., 2021*). Keunggulan lain diantaranya adalah dapat dibuat dengan berbagai bahan yang mudah dijangkau oleh masyarakat luas (*Rasmito et al., 2019*). Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair (POC) adalah limbah dapur rumah tangga, seperti sisa sayuran, cangkang telur, dan lain sebagainya.

Adapun penggunaan POC urin, baik yang berasal dari hewan ternak seperti sapi, kambing, dan kelinci maupun dari manusia, dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (POC). Kandungan utamanya adalah nitrogen (N) dalam bentuk urea yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pada pembentukan daun. Selain nitrogen, urin juga mengandung fosfor (P), kalium (K), serta unsur mikro lainnya yang bermanfaat untuk kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman (*Prihartini & Tjahjoleksono, 2010*). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk cair berbahan dasar urin mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P, K) dalam media tanam, memacu pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun, serta memperbaiki kualitas tanah melalui peningkatan aktivitas mikroba (*Indriani, 2011; Roidah, 2013*). Namun, sebelum digunakan, urin sebaiknya difermentasi terlebih dahulu dengan menggunakan aktivator mikroba seperti EM4. Proses fermentasi ini berfungsi untuk menurunkan kadar amonia yang terlalu tinggi, mengurangi bau, serta menstabilkan kandungan nutrisinya (*Susilawati, 2016*).

Penelitian terkini menunjukkan bahwa limbah sayuran, seperti kangkung, bayam, sawi, dan berbagai jenis sayuran pasar, merupakan sumber bahan organik yang kaya nutrisi untuk pembuatan pupuk organik cair (POC). Karyanto, Pungut, dan Widodo (2025) melaporkan bahwa POC yang dibuat dari limbah bayam dan sawi memenuhi standar teknis pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70/2011, dengan kadar nitrogen (N) berkisar antara 3,06–3,45%, fosfor (P) sebesar 3,18–3,84%, dan kalium (K) mencapai 3,32–4,44%. Hasil ini

menunjukkan bahwa variasi bahan baku berpengaruh terhadap kualitas POC sehingga pemilihan bahan harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Putri *et al* (2024) mengenai optimasi proses fermentasi limbah sayuran dan limbah tahu dengan bioaktivator EM4 menunjukkan hasil terbaik setelah fermentasi selama 13 hari dengan penambahan 60 ml EM4. Proses ini menghasilkan POC dengan kandungan C-organik sebesar 11,1%, nitrogen (N) sebesar 0,99%, serta rasio C/N sebesar 11,2%, yang sesuai dengan standar Peraturan Menteri Pertanian No. 261/2019.

Pembuatan pupuk organik cair (POC) memerlukan bahan pendukung proses fermentasi yang dapat meningkatkan kualitas pupuk, yaitu bioaktivator. Produk bioaktivator yang diproduksi secara komersial berfungsi untuk meningkatkan kecepatan dekomposisi, meningkatkan penguraian materi organik dan dapat meningkatkan kualitas produk akhir. Produk tersebut berupa beberapa spesies mikroorganisme pengurai materi organik yang telah diisolasi dan dioptimasi, dikemas dalam berbagai bentuk dan terdapat dalam keadaan inaktif, seperti Effective Microorganism 4 (EM4) (Fahrudin dan Sulfahri, 2019). EM4 merupakan bahan yang membantu mempercepat proses pembuatan pupuk organik dan meningkatkan kualitasnya. Selain itu, EM4 juga bermanfaat memperbaiki struktur dan tekstur tanah menjadi lebih baik serta menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Dengan demikian penggunaan EM4 akan membuat tanaman menjadi lebih subur, sehat dan relatif tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Nur *et al.*, 2016).

Menurut Novriani (2014), kandungan pupuk organik cair pada limbah sayur-sayuran diantaranya Nitrogen 1,23 %, Fosfor 0,18 %, Kalium 0,21 %, C/N 19, S 0,31 %, C 22,77 %, Fe 7,67 % dan Zn 3,87 %. Berdasarkan hasil penelitian Wahida & Suryaningsih (2016), pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga mengandung unsur hara makro dan mikro, yaitu C-Organik 7,85%, N-Total 0,33%, P₂O₅ 2,98%, K₂O 3,28%, Ca 1,98%, Mg 2,66%, Fe 212 ppm, Mn 0,852 ppm, Na 118.

Manfaat dari POC diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman kacang-kacangan dalam upaya memaksimalkan penyerapan nitrogen dari udara. Penggunaan alat dan bahan pupuk organik cair (POC) ini pun dirasa cukup ekonomis dan dapat dijangkau oleh setiap kalangan masyarakat (Lestari *et al.*, 2021). Penggunaan POC diharapkan dapat menjadi suatu tren di dunia pertanian untuk meminimalisir dampak residu pupuk kimia. Pupuk organik merupakan pupuk alternatif yang relative murah karena bahan bakunya berupa limbah pertanian banyak tersedia dan mudah diperoleh. (Wijaya *et al.* 2010) Untuk cara aplikasi pupuk organik cair pada tanaman dapat menggunakan dosis 250ml POC yang dilarutkan dalam 5 liter air. Selanjutnya disiram ke tanaman dengan takaran 250 ml per tanaman. Menurut Oviyanti. (2016), peningkatan konsentrasi POC mendukung pertumbuhan tanaman tanpa mengganggu proses metabolisme. Unsur

hara yang terkandung dalam POC limbah sayur mempunyai karakteristik yang sesuai dengan tanah sehingga tanaman dapat lebih mudah untuk menyerap unsur hara. menurut hasil dari penelitian Widyasari *et al.* (2022), memperlihatkan bahwa konsentrasi POC limbah sayur sebanyak 35 ml/liter air dapat menghasilkan dampak yang lebih optimal pada beberapa parameter yaitu luas daun, bobot tanaman kering, serapan nitrogen, kerapatan nitrogen, dan jumlah stomata. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengkaji pengaruh komposisi media tanam dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) dari limbah sayuran terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman. Wenno dan Sinay (2019), bahwa jumlah unsur nitrogen dalam media tanam akan meningkatkan jumlah klorofil yang diproduksi untuk keperluan proses fotosintesis sehingga mampu memasok unsur hara yang tercukupi guna mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair (POC) merupakan pupuk organik yang mengandalkan mikroorganisme lokal. Pupuk organik cair dapat menjadi alternatif lain sebagai usaha dalam membebaskan tanaman dari pengaruh yang tidak baik yaitu residu kimia yang selama ini digunakan oleh masyarakat untuk menyuburkan tanaman (Amalia *et al.*, 2022). Salah satu jenis limbah yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair yaitu limbah sayuran. Tanaman sayuran merupakan produk hortikultura yang menjadi unggulan sektor pertanian di Indonesia. Sayuran memiliki kandungan air yang tinggi sehingga mudah busuk. Limbah sayuran merupakan limbah yang biasanya dibuang begitu saja tanpa dilakukan pengolahan lebih lanjut sehingga menimbulkan kerusakan lingkungan dan menimbulkan bau yang tidak sedap.

2.5. Pengaruh POC Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan

Pupuk organik cair merupakan larutan dari hasil pembusukan bahan organik berasal dari sisa tanaman, kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Menurut Simonne *et al.*, (2010) Pupuk organik mengandung beberapa keutamaan seperti kadar unsur hara tinggi, daya higroskopisitasnya dan mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh tanaman (Harahap, R, *et al* 2020). Pupuk organik cair merupakan larutan dari hasil pembusukan bahan organik berasal dari sisa tanaman, kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur.

Pupuk organik cair merupakan larutan dari hasil pembusukan bahan organik berasal dari sisa tanaman, kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Integrasi pertanian dengan peternakan sudah lama terlaksana, dimana secara umum limbah pertanian dimanfaatkan sebagai pakan ternak seperti jerami dan batang jagung yang diproses fermentasi dengan metode silase. Begitu juga sebaliknya limbah ternak berupa feses dan urin diproses menjadi pupuk untuk tanaman. Di level petani banyak yang sudah memahami penggunaan pupuk cair organik, karena pemanfaatannya mudah dan disamping itu daya serapan ke tanaman tinggi akibat dari unsur unsur yang dikandungnya mudah terurai. Justru itu dalam meningkatkan produksi sayuran POC sangat diperlukan

pemanfaatannya karena pupuk cair mudah diserap oleh tanaman (*Sembiring et al., 2017*).

Pupuk yang dapat digunakan yaitu pupuk organik cair (POC), kelebihan POC yaitu unsur hara yang dikandungnya lebih cepat tersedia dan mudah diserap akar tanaman (*Pardosi., et al 2014*). Pupuk organik cair merupakan larutan dari hasil pembusukan bahan organik berasal dari sisa tanaman, kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Pengaplikasian konsentrasi POC limbah sayuran yang berbeda memberikan dampak yang tidak nyata pada parameter tinggi tanaman.

