

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi tanaman kailan

Kailan berasal dari famili yang sama dengan kembang kol, yaitu sayuran dari famili kubis-kubisan (*Brassicaceae/Cruciferae*). Kailan termasuk jenis sayuran kelas dikotil dan dapat dipanen ketika masih muda. Bentuk tanaman kailan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman kailan

Menurut Samadi (2013) klasifikasi tanaman kailan yaitu:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Famili : Cruciferae
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica oleracea L.*

Tanaman kailan mempunyai bentuk daun dan batang yang mirip dengan kembang kol yaitu keduanya mempunyai bentuk daun panjang yang lebar serta berwarna hijau tua. Pada beberapa tanaman kailan memiliki permukaan daun yang rata, tidak bergelombang dengan ukuran daun yang lebih besar. Morfologi tanaman kailan berupa daun, akar, bunga, batang, dan benih atau biji. Adapun karakteristik morfologi tanaman kailan adalah sebagai berikut:

1. Daun

Daun roset kailan memiliki pola spiral ke arah pucuk cabang (Samadi, 2013). Daun kailan memiliki bentuk bulat memanjang atau oval, memiliki bentuk lebar mirip dengan daun caisim, berwarna hijau kebiruan seperti kembang kol. Daun kailan tumbuh berselang-seling pada batang tanaman dan daunnya relatif tebal. Pertumbuhan daun kailan pada beberapa varietas tumbuh bersusun secara spiral dan bertumpukan.

2. Batang

Batang kailan tampak mengkilap karena dilapisi oleh zat lilin dan batang berwarna hijau kebiruan. Kailan memiliki batang tunggal yang tegak dan bertangkai pendek, kandungan air pada batang kailan cukup banyak dan ada tangkai daun pendek yang tumbuh di sekeliling batang. Diameter batang rata-rata tanaman kailan adalah sekitar 3-4 cm.

3. Bunga

Bunga kailan berukuran kecil, tumbuh dari tangkai yang terdapat di ujung tunas. Kailan memiliki mahkota bunga berwarna putih, di lingkaran dalam bunga terdapat enam benang sari. Bentuk bunga kailan hampir serupa dengan bunga brokoli, yakni memiliki kepala bunga berukuran kecil. (Sinaga dkk., 2014)

4. Akar

Kailan memiliki panjang akar yang tidak terlalu dalam yaitu berkisar pada kedalaman tanah 20-30 cm. Memiliki sistem perakaran tunggang serta terdapat cabang sekunder dan tersier. Akar sekunder akan tumbuh menjadi akar tersier yang berperan dalam penyerapan unsur hara dari dalam tanah (Sunarjono, 2004).

5. Benih

Benih adalah biji yang siap digunakan dalam perbanyakan tanaman untuk memperoleh hasil tanaman dengan hasil yang lebih baik melalui proses seleksi. Tahap pemilihan benih termasuk salah satu faktor yang menjadi penentu kesesuaian hasil produksi tanaman yang dihasilkan, karena pemilihan benih merupakan langkah pertama dalam menanam untuk mendapatkan produksi yang tinggi dan berkualitas. Pada tanaman kailan, biji terletak melekat di kedua sekat yang membagi daun menjadi dua bagian.

2.1.2 Syarat tumbuh tanaman kailan

1. Iklim

Sayuran kailan berasal dari daerah dataran tinggi atau beriklim sub tropis dan dapat diproduksi sepanjang tahun baik pada musim hujan maupun pada musim kering. Tipe iklim yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman kailan yaitu tempat yang mempunyai suhu permukaan antara 23°C sampai 30°C dan radiasi matahari antara 10 sampai 13 jam/hari atau mendapat penyinaran sinar matahari yang terpenuhi untuk pertumbuhan. Kailan akan kurang optimal pertumbuhannya dan sering terkena penyakit jika penanaman dilakukan pada tempat yang kurang penyinaran matahari, serta jika umur kailan masih muda biasanya akan rentan terjadi stagnasi.

Hujan mempunyai peran dalam pertumbuhan dan produksi tanaman khususnya pada tanaman pangan, karena air dapat membawa dan mengalirkan unsur mineral dari tanah menuju akar. Menurut Samadi (2013) pertumbuhan tanaman kailan akan tumbuh optimal pada tempat dengan curah hujan antara 1.000–1.500 mm/tahun, walaupun demikian sebenarnya kailan adalah jenis sayuran yang tahan pada kondisi kering maupun pada jumlah air yang terbatas. Kondisi curah hujan yang terlalu tinggi menyebabkan penurunan kualitas tanaman kailan, karena berpotensi daun menjadi rusak akibat tekanan dari air hujan.

Pertumbuhan tanaman kailan akan optimal jika ditanam pada lingkungan yang memiliki kelembaban berkisar antara 60%-90% agar laju transpirasi dapat optimal dan penyerapan zat-zat mineral juga meningkat. Sebaliknya, pertumbuhan tanaman dapat menjadi buruk jika kelembaban lebih dari 90%, kelembaban yang tinggi ini menyebabkan laju transpirasi menjadi rendah sehingga mulut daun atau stomata tertutup dan mengganggu proses penyerapan karbon dioksida serta zat nutrisi lainnya yang ikut terganggu (Silvester dkk., 2013).

2. Tanah

Sifat fisik tanah yang baik untuk pertumbuhan kailan adalah tanah subur yang memiliki kandungan hara cukup dan memiliki pH 5,5-6,5. Kondisi pH tanah $\leq 5,5$ seringkali menghambat pertumbuhan, seperti tanaman rentan terserang penyakit akar bengkok atau "*Club root*" oleh cendawan *Plasmodiophora brassicae* Wor. Dan

jika kondisi pH tanah $\geq 6,5$ atau pada tanah alkalis, tanaman kailan menjadi mudah terserang penyakit *blackleg* yang disebabkan oleh cendawan *Phoma lingam*.

Menurut Sinaga (2014) kailan mampu beradaptasi dan tumbuh di hampir semua sifat tanah, baik tanah yang memiliki tekstur ringan maupun tanah yang bertekstur berat. Kailan cocok dibudidayakan pada tanah yang memiliki struktur tanah lempung berpasir, liat berpasir atau lempung liat berpasir.

3. Ketinggian tempat

Tanaman kailan cocok dibudidayakan dan dapat tumbuh optimal di ketinggian tempat antara 500-2.000 meter di atas permukaan laut (mdpl), sama seperti tanaman dari famili kubis-kubisan yang juga tumbuh optimal jika dibudidayakan di daerah dataran tinggi, namun beberapa varietas kubis-kubisan termasuk kailan dapat juga beradaptasi baik dan tumbuh optimal pada daerah dataran dibawah 500 mdpl. (Sunarjono, 2004).

2.1.3 Manfaat dan kandungan gizi kailan

Manfaat kailan pada kesehatan diantaranya berfungsi untuk melawan pertumbuhan sel-sel kanker. Kandungan serat yang tinggi pada kailan juga bermanfaat untuk menurunkan risiko penyumbatan pembuluh darah akibat tingginya kadar kolesterol jahat dan dapat membantu melancarkan pencernaan. Kailan mengandung senyawa zink tinggi yang dapat berfungsi meregenerasi sel dan membantu fungsi jantung serta melancarkan peredaran oksigen ke seluruh tubuh. Kandungan vitamin A, karotenoid dan lutein yang terkandung bermanfaat untuk kesehatan mata. Kandungan vitamin C dan vitamin E dalam kailan juga dapat menjaga kesehatan kulit serta membantu meningkatkan fungsi sistem imun

Pada 100 gram kailan terdapat beberapa kandungan zat gizi seperti serat pangan, vitamin A, vitamin B, vitamin C, serta zat besi yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan. Kadar zat gizi per 100 gram kailan yang dikonsumsi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi kailan

Zat gizi	Kadar	%AKG
Energi (kkal)	22	1
Karohidrat (g)	3,8	1
Serat pangan (g)	2,5	10
Protein (g)	1,1	1,8
Lemak (g)	0,7	1
Vitamin A (IU)	1.638	33
Vitamin C (mg)	28,2	31
Vitamin E (mg)	0,5	2
Vitamin K (mg)	84,8	141
Asam folat (mg)	99	25
Kalsium (mg)	100	10
Mangan (mg)	0,3	13
Lutein-zeaksantin (mg)	912	
Fosfor (mg)	56,00	
Air (mg)	78,00	

Sumber : Samadi (2013).

2.1.4 Limbah padat rumah potong hewan (RPH)

Kegiatan di rumah pemotongan hewan menghasilkan limbah yang cukup banyak setiap harinya namun masih belum dikelola dengan baik, padahal limbah padat dari pemotongan hewan memiliki potensi untuk dijadikan sebagai pupuk organik. Bahan organik dan rasio-rasio karbon yang terkandung pada limbah RPH segar masih belum stabil, sehingga tidak bisa langsung diaplikasikan sebagai pupuk tanaman karena harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Fermentasi merupakan salah satu proses perubahan kimia komposisi bahan organik oleh mikroorganisme melalui aktivitas enzim yang dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Limbah padat yang dihasilkan dari RPH diantaranya dapat berupa isi rumen, feses ternak dan sisa pakan ternak. Kandungan unsur hara dalam pupuk organik limbah padat rumah potong hewan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan hara pupuk organik limbah padat rumah potong hewan

Parameter	Satuan	Hasil	SNI 197030-2004 Permentan No. 70/2011
N-Total	%	1,50	Min 0,40
P	%	1,33	Min 0,10
K	%	21,31	Min 0,20
C/N		14,67	15-25
Kadar Air	%	2,30	15-25
pH		9,3	4-9
Bahan Organik	%	14,10	27-58

Sumber : Hartono., dkk (2022)

Hasil dari kegiatan pemotongan hewan, limbah yang paling banyak dihasilkan yakni isi rumen, yaitu rerumputan yang belum tercerna dan terfermentasi sempurna oleh ternak serta masih ada kandungan asam amino, asam lemak, vitamin, sel mikroba, protein kasar dan saliva (Olafadehan, 2014). Pada isi rumen masih banyak terkandung nutrisi seperti N, P dan K. Menurut Wulandari., dkk (2014) nilai N-total organik dan anorganik pada isi rumen berkisar 4,49% sampai 5,35% yang terdiri dari amonium (NH_4^+), amonia (NH_3), nitrat (NO_3^-) dan nitrit (NO_2^-). Kandungan nutrisi pada rumen diantaranya protein sebesar 8,86 %, lemak 2,60%, serat kasar 28,78%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 41,22%, abu 18,54%, Ca 0,53% dan P sebesar 0,55%.

Pada kotoran ternak juga terdapat kandungan unsur hara yang bermanfaat besar untuk menutrisi tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih optimal. Kotoran ternak mengandung unsur hara berupa nitrogen (N), fosfor (P), dan juga kalium (K). Kotoran ternak merupakan limbah dari hasil pencernaan dari kegiatan peternakan seperti dari kegiatan rumah pemotongan hewan, pemeliharaan ternak dan pengolahan produksi ternak (Mara, 2012). Pada umumnya, limbah yang terbuang akan semakin banyak seiring dengan berkembangnya usaha peternakan. Kotoran ternak yang dihasilkan memiliki sifat *renewable* atau dapat diperbarui dan mempunyai warna yang berbeda-beda mulai dari hijau sampai kehitaman, tergantung makanan yang dikonsumsi ternak.

2.2 Kerangka berpikir

Faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas suatu komoditas tanaman yaitu terpenuhinya kesuburan tanah baik fisik, kimia maupun biologi. Hal tersebut mampu dioptimalkan dengan memberikan pupuk organik. Salah satu bahan dasar pupuk organik dapat berupa limbah dari rumah potong hewan (RPH). Saat ini pemanfaatan limbah RPH di sebagian wilayah khususnya di kabupaten Garut masih minim, maka dari itu dengan memanfaatkan limbah padat rumah potong hewan (RPH) yang diberikan kepada tanah, diharapkan mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara serta meningkatkan hasil produktivitas tanaman kailan.

Menurut Ratnawati., dkk (2018) dalam penelitiannya yang bertujuan untuk mengetahui proses metode pengomposan yang baik untuk pengolahan limbah padat RPH dengan kadar nutrisi tinggi menyatakan, bahwa proses pengomposan limbah

padat RPH dapat dilakukan secara aerobik maupun anaerobik. Pengolahan limbah padat RPH yang dikomposkan pada penelitian ini berupa rumen dan kotoran sapi. Hasil penelitian Fitriyaningsih (2018) pemanfaatan limbah RPH dengan komposisi rumen sapi dan *sludge* dapat dijadikan pupuk organik dengan lama waktu 6 minggu, hasil menunjukkan ciri fisik pupuk organik berwarna kehitaman, tidak beraroma bau dan bertekstur seperti tanah. Sampel temperatur yang diuji telah mendekati temperatur tanah yang stabil yaitu sekitar 29°C dan kualitas pupuk secara kimia kandungan N, P, K, C/N rasio organik telah mendekati nilai standar, artinya bahan limbah tersebut masuk ke dalam standar SNI 19.7030.2004.

Limbah padat RPH dapat dijadikan sebagai pupuk tanaman, komposisi bahan organik yang ada pada limbah RPH dapat berubah jadi lebih stabil setelah proses pengomposan, sehingga mampu memaksimalkan produktivitas hasil tanaman. Pupuk organik dari limbah padat rumah potong hewan memiliki kandungan unsur hara C, P, N, K dan bahan organik lainnya. Secara garis besar, kualitas pupuk RPH dengan komposisi isi rumen dan kotoran ternak sudah sesuai dengan SNI 19.7030.2004 (Hartono., dkk 2022)

Suhardjadinata dkk., (2018) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa, pemberian pupuk organik dari limbah rumah potong hewan yang dicampur bersama pupuk anorganik (N, P, K) dengan komposisi bahan meliputi isi rumen, kotoran sapi dan sampah organik menggunakan perbandingan 40% : 40 % : 20 % lalu difermentasikan melalui metode pengomposan anaerob pada tanaman padi menunjukkan hasil penelitian bahwa, aplikasi pupuk organik rumah potong hewan dengan takaran 2,5 t/ha dan $\frac{3}{4}$ takaran N, P dan K menghasilkan bobot gabah lebih tinggi dan mampu meningkatkan kesuburan sifat kimia tanah diantaranya meningkatkan kandungan C-organik, unsur N, P, K dalam tanah serta menstabilkan pH tanah. Pada penelitian Suhardjadinata dan Pangesti (2017) menunjukkan bahwa komposisi bahan organik isi rumen, kotoran sapi dan sampah pasar organik pada parameter kandungan nitrogen kompos dengan perbandingan 60 : 20 : 20 menghasilkan kadar nitrogen yang paling tinggi yaitu sebanyak 1,33%. Penelitian Hadiyah dkk., (2022) menyatakan bahwa perlakuan aplikasi pupuk organik dari limbah rumah potong hewan dengan takaran 40 t/ha berpengaruh lebih baik pada pertumbuhan dan hasil tanaman selada.

Isi rumen yang dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman termasuk salah satu solusi yang dapat diupayakan untuk mengelola dan memanfaatkan limbah rumah potong hewan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dkk., (2014) pupuk urea dan pupuk organik dari isi rumen dengan penambahan aktivator EM 4 digunakan sebagai pupuk tanaman. Dalam penelitiannya menunjukkan hasil bahwa pemberian bahan organik rumen sebanyak 8,8 t/ha dengan penambahan aktivator EM 4 menghasilkan hasil tanaman pakcoy paling besar yaitu mencapai 24,78 t/ha serta berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman pakcoy. Hasil penelitian Parhulutan dan Santoso (2020) menyatakan bahwa pemberian perlakuan pupuk organik kandang sapi terhadap tanaman sawi hijau dengan takaran 20 t/ha memberikan pengaruh paling baik pada parameter tinggi tanaman dan bobot total tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian Fathin., dkk (2019) menunjukkan bahwa pengaplikasian pupuk organik dari kandang kambing dengan takaran perlakuan 30 t/ha memberikan hasil paling baik pada pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Pemberian pupuk bokashi kotoran ayam dengan takaran 15 t/ha atau setara dengan 112,5 gram per lubang tanam berpengaruh baik pada pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun serta bobot brangkasan tanaman sawi kailan (Nafery., dkk 2019).

Pupuk organik dari limbah menggunakan komposisi isi rumen, kotoran sapi dan sisa pakan dapat mengoptimalkan kandungan C/N rasio, kandungan unsur N, P dan K. Namun, belum terdapat informasi yang menunjukkan pengaruh takaran pupuk limbah padat rumah potong hewan terhadap tanaman kailan. Tanaman kailan membutuhkan hara untuk menyehatkan pertumbuhan daun dan membentuk daun tanaman menjadi lebih lebar. Untuk mendapatkan pupuk dengan kandungan N, P dan K dapat digunakan pupuk dari limbah padat rumah potong hewan. Maka dari itu, pemberian pupuk ini diharapkan mampu memberikan pengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman kailan.

2.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu :

1. Takaran pupuk limbah padat rumah potong hewan (RPH) berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman kailan;
2. Terdapat takaran pupuk limbah padat rumah potong hewan (RPH) yang memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.