

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Botani Kailan

Kedudukan kailan dalam sistematika tumbuhan (Taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut (Samadi, 2013) :

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Classis : Dicotyledonae
Ordo : Papavorales
Familia : Cruciferae
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica oleracea L.*

2. Syarat tumbuh kailan

Tanaman kailan dapat dibudidayakan di daerah pada dataran rendah hingga dataran tinggi atau pegunungan dengan ketinggian 300 - 1.900 meter di atas permukaan laut (mdpl). Kondisi iklim untuk tanaman kailan dapat ditanam pada kawasan yang mempunyai suhu harian rata-rata antara 15°C - 25°C. Suhu yang terlalu rendah, tanaman kailan dapat menunjukkan gejala nekrosa pada jaringan daun dan akhirnya tanaman akan mati, dan jika suhu terlalu tinggi tanaman kailan juga dapat mengalami kelayuan karena proses penguapan yang terlalu besar, sehingga kelembaban udara yang baik bagi tanaman kailan yaitu berkisar antara 60 - 90% (Samadi, 2013). Tanaman kailan memerlukan curah hujan yang berkisar antara 1000-1500 mm/tahun, keadaan curah hujan ini berhubungan erat dengan ketersediaan air bagi tanaman. Kailan termasuk jenis sayuran yang toleran terhadap kekeringan atau ketersediaan air yang terbatas. Varietas kubis-kubisan (*Brassicaceae*) ada yang dapat ditanam di dataran rendah, seperti kailan yang mampu beradaptasi dengan baik pada dataran rendah (Sunarjono, 2004).

Kailan menghendaki keadaan tanah yang subur, gembur yang kaya akan humus dan bahan organik dan dengan pH tanah antara pH 5,5-6,5. Tanaman kailan dapat tumbuh dan beradaptasi di semua jenis tanah baik tanah yang bertekstur ringan sampai berat, namun tanah ideal untuk usaha kailan adalah yang

berstruktur lempung, berpasir. Tanah top soil mempunyai peranan yang sangat penting karena dilapisan itu terkonsentrasi kegiatan-kegiatan mikroorganisme yang secara alami mendekomposisi serasah pada permukaan tanah yang pada akhirnya akan meningkatkan kesuburan tanah (Andy, 2009).

3. Budidaya Kailan.

Menurut Darmawan (2009), teknik budidaya tanaman kailan terdiri dari pembibitan, penanaman, pemeliharaan, pemanenan, dan pascapanen.

1. Pembibitan

Pembibitan kailan dibiakkan dengan cara generatif (biji). Penyemaian dilakukan pada nampan plastik atau rak khusus untuk penyemaian. Tempat semai diisi dengan tanah dan pupuk kandang atau kompos dengan perbandingan masing-masing 1 bagian. Tabur benih secara merata kemudian percikkan air hingga media basah selanjutnya tutup permukaan menggunakan karung, daun pisang, atau plastik selama 2-3 hari agar terjaga kelembabannya hingga sampai benih sudah tampak berkecambah. Jaga media tetap lembab dengan cara memercikkan air agar tumbuh baik (Suharyon dan Endang, 2012). Untuk mempercepat perkecambahan letakkan tempat semai pada tempat yang ternaungi atau dihindarkan pada sinar matahari secara langsung. Benih kailan yang diperlukan berkisar antara 150 – 300 gram per hektar.

2. Persiapan lahan

Lahan yang digunakan untuk menanam sayur kailan haruslah tanah yang subur dan gembur. Persiapan lahan untuk menanam kailan dengan membersihkan gulma dari sisa tanaman dari periode tanam sebelumnya, hingga lahan bersih. Kemudian dilakukan pembajakan atau dicangkul untuk membolak-balikkan tanah dan memecah agregat tanah. kemudian membuat bedengan dengan ukuran lebar bedengan 110 cm, panjang bedengan 20 m, lebar selokan 40-50 cm, dan tinggi bedengan 35 cm. Pemberian pupuk dasar dilakukan pada saat tanaman berumur seminggu.

3. Penanaman

Penanaman kailan dilakukan dengan menyiram persemaian menggunakan air hingga basah, untuk memudahkan pencabutan bibit. Mencungkil perakaran bibit beserta tanahnya, lalu meletakkannya ke dalam kotak-kotak atau tray

plastik. Sebelum penanaman, kondisi tanah harus dalam keadaan lembab. Jarak penanaman bibit yaitu 30 x 30 cm, sehingga dalam satu bedeng terdapat 3 baris tanaman. Penyiraman atau pengairan dilakukan secara rutin untuk mempercepat tanaman beradaptasi dengan lingkungan yang baru (Wahyudi, 2015). Penanaman dilakukan setelah bibit berumur 15 hari atau telah tumbuh 3 helai daun tanaman pada persemaian. Penanaman dilakukan dengan memindahkan bibit dari persemaian ke lubang tanam yang telah ditentukan jarak tanamnya. Lubang tanam ditugal dengan kedalaman kira-kira 2 cm dan ditanam 1 bibit per lubang tanam. Upaya peningkatan produksi tanaman kailan dapat pula dilakukan dengan pengaturan jarak tanam. Pemilihan jarak tanam yang tepat dan sesuai dengan kondisi kesuburan tanah turut menentukan kuantitas produksi tanaman kailan (Dantri, dkk. 2015).

4. Pemeliharaan

- a. Penyiraman tergantung pada keadaan cuaca, pada udara panas dilakukan setiap pagi dan sore hari, penyiraman dilakukan sejak awal penanaman sampai awal panen. Pemberian air yang cukup dapat membantu dalam menstabilkan kelembaban tanah. Kelembaban tanah jangan kurang dari 60-70% dari kapasitas lapangan jadi sebagian besar lahan memerlukan pengairan tambahan agar pertumbuhan dapat terjadi secara optimal. Dalam melakukan pengairan hal yang harus diperhatikan antara lain, jumlah air yang disiram tidak menyebabkan tanaman tergenang, sebaiknya dilakukan per periodik yang disesuaikan dengan fase pertumbuhan dan jenis tanaman yang ditanam, dan waktu penyiraman paling baik dilakukan sewaktu suhu masih rendah pada waktu awal pagi atau sore hari (Kramer 1980).
- b. Penyulaman dilakukan bertujuan untuk mengganti tanaman yang mati atau pertumbuhannya kurang baik dengan tanaman yang baru. Kematian atau kurang baiknya pertumbuhan dapat disebabkan beberapa hal yaitu penanaman yang kurang teliti serta kegagalan adaptasi tanaman pasca pemindahan ke lahan, kekeringan, terendam air, ataupun terserang hama atau penyakit. Penanaman dikatakan berhasil jika jumlah sulaman maksimal 2-3% dari seluruh bibit yang ditanam. Setelah tanaman pindah tanam dan berumur 7 HST memeriksa kembali tanaman secara keseluruhan, apabila

ada tanaman kailan yang mati atau rusak segera diganti dengan bibit yang baru dan umur yang sama, agar tanaman tumbuh secara serentak dan cara penyulaman pun sama dengan penanaman sebelumnya (Fauzi, dkk 2005).

- c. Penyiangan tanaman adalah pengendalian gulma yang bertujuan untuk mengurangi jumlah gulma sehingga populasinya berada dibawah ambang ekologis. Gulma yang diprioritaskan seperti alang-alang, dan rumput-rumputan. Penyiangan bertujuan untuk memberi ruang tumbuh yang lebih baik bagi tanaman pokok dengan cara memberantas tanaman pengganggu. Tanaman perlu disiangi jika 40-50% tanaman tertutup oleh gulma atau tumbuhan liar. Penyiangan dilakukan pada waktu musim hujan atau musim kemarau. Penyiangan dihentikan jika tanaman pokok sudah mampu bersaing dengan tanaman liar dalam memperoleh cahaya matahari (over-topping) (Indriyanto, 2000).
- d. Pemupukan dilakukan untuk menyediakan hara pada tanaman, agar tanaman terpenuhi dalam unsur haranya. Umumnya pemupukan diberikan pada tanaman dalam bentuk padat maupun cair. Pemupukan dapat dilakukan dengan diaplikasikan melalui tanah kemudian diserap oleh akar tanaman. Namun aplikasi pemupukan dapat juga diberikan ke tanaman melalui permukaan tanaman, terutamanya yaitu daun. Pemupukan sebaiknya dilakukan dengan pupuk organik. Jika diperlukan pupuk kimia disarankan dilakukan dengan cara dikocor sebanyak 3,5 gram per liter air, kocorkan larutan pupuk sebanyak 250 cc per tanaman. Pemupukan pada tanaman kailan sesuai dengan pupuk kimia (Urea: 200 kg/ha, Sp-36: 150 kg/ha dan KCl: 150 kg/ha) (Suharyon dan Endang, 2012).

5. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT).

Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) utama yang menyerang tanaman kailan adalah sejenis hama/ulat. Pengendalian dengan pestisida harus dilakukan dengan benar baik pemilihan jenis, dosis, volume semprot, cara aplikasi, interval maupun waktu aplikasinya. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan secara manual atau Selain itu, penggunaan pestisida hanya pada saat diperlukan saja misalnya ketika tanaman

kailan diserang ulat grayak (*Spodoptera litura*) atau terkena penyakit busuk lunak (*Erwinia carotovora*).

Pestisida ini disemprotkan satu hingga dua kali saja hingga masa panen. Jenis pestisida yang digunakan untuk mengendalikan hama adalah Curacron dan Dithane M-45. Waktu penyemprotan dilakukan sesuai dengan tingkat perkembangan hama, dimana penyemprotan hanya dilakukan jika gejala serangan hama sudah cukup banyak yang dapat dilihat dari bekas-bekas gigitan hama pada daun tanaman (Darmawan, 2009).

6. Panen dan pasca panen

Panen dapat dilakukan setelah tanaman berumur 45-50 hari dengan cara mencabut atau memotong pangkal batangnya. Pemanenan yang terlambat dilakukan menyebabkan tanaman cepat berbunga. Tanaman yang baru dipanen ditempatkan di tempat yang teduh, dan dijaga agar tidak cepat layu dengan cara diperciki air. Kemudian dilakukan sortasi untuk memisahkan bagian yang tua, busuk atau sakit. Penyimpanan bisa menggunakan wadah berupa keranjang bambu, wadah plastik atau karton yang berlubang-lubang untuk menjaga sirkulasi udara. (Suharyon dan Endang, 2012). Panen dapat dilakukan setelah tanaman berumur \pm 40-60 HST, sebaiknya terlebih dahulu dilihat fisik tanaman seperti warna, bentuk dan ukuran daun (Edi, 2010).

Tanaman sudah siap dipanen apabila umurnya cukup tua, ukuran krop atau pembentukan daunnya telah maksimal, dengan cara memotong pada pangkal batang menggunakan pisau yang tajam, karena tanaman kailan merupakan tanaman sayuran yang berjenis getas (mudah patah). Mencuci dan memberisihkan tanaman yang dipanen dari bekas tanah, serta mengupas daun yang rusak dan berwarna kuning. Pemanenan yang terlambat dilakukan menyebabkan tanaman cepat berbunga (Noprijal, 2012). Pemanenan dilakukan dengan hati-hati agar daun tidak rusak dan batang tidak patah. Pemanenan dilakukan dengan cara merobek polibag kemudian memisahkan tanah dari akar tanaman.

4. Peranan Pupuk Hijau Paitan

Pemberian pupuk organik bertujuan untuk memelihara kesuburan tanah dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Hal ini sesuai literatur Wahida, dkk (2011) yang menyatakan bahwa manfaat utama pupuk organik adalah untuk memperbaiki kesuburan tanah dengan memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah, selain sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Paitan merupakan tumbuhan yang tumbuh liar dan tumbuh banyak didataran kritis, paitan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau yang dapat menyediakan ketesediaan unsur hara bagi tanaman. Menurut penelitian Purwani (2011) paitan mengandung unsur hara bagi tanaman yang memiliki 2,7-3,59% N, 0,14-0,47% P dan 0,25-4,10% K. Pemberian pupuk hijau paitan dapat mengurangi penggunaan dosis pupuk anorganik. Adeniyah dkk, (2008). Keuntungan menggunakan paitan sebagai bahan organik untuk perbaikan tanah adalah kelimpahan produksi biomas, adaptasinya luas dan mampu tumbuh pada lahan sisa atau pada lahan marginal.

Pupuk organik Paitan mampu meningkatkan bobot segar tanaman karena mudah terdekomposisi dan dapat menyediakan nitrogen dan unsur hara lainnya bagi pertumbuhan tanaman. Potensi lain sebagai pupuk organik ialah dapat memperbaiki sifat fisik, kesuburan kimiawi dalam peningkatan kandungan N, P, K dan Mg, meningkatkan kehidupan biota tanah serta untuk meningkatkan kualitas tanah. *Tithonia diversifolia* merupakan gulma yang berpotensi tinggi sebagai pupuk hijau karena mengandung 3,50 % N, 0,36 % P dan 4,10 % K serta bermanfaat bagi perbaikan lingkungan. (Lestari, 2016).

Hartatik (2007) juga menyatakan *Tithonia diversifolia* atau paitan merupakan sejenis gulma yang dapat tumbuh di sembarang tanah, namun mengandung unsur hara yang tinggi terutama N, P, K, yaitu 3,5% N, 0,38% P, dan 4,1% K yang berfungsi untuk meningkatkan pH tanah. Selain itu pemberian *tithonia* dapat meningkatkan kesuburan tanah atau produktivitas lahan, menambah unsur hara, menaikkan pH, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, menurunkan Al, serta meningkatkan pH tanah, bahan organik, kandungan hara N, P, K, Ca dan Mg tanah, sehingga meningkatkan produktivitas tanaman. *Tithonia* dalam bentuk pupuk hijau mengandung asam humat dan asam sulfat yang lebih tinggi dibandingkan dalam bentuk kompos, sehingga mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dan

kapasitas tanah dalam menyerap air (Laude, dkk. 2014). Selain memiliki unsur hara yang tinggi, *tithonia* memiliki kemampuan untuk menyerap hara secara maksimal sehingga penggunaan sebagai pupuk hijau sangat dianjurkan untuk meningkatkan kesuburan tanah.



Gambar 1. Tanaman Paitan (*Diversifolia*)

5. Peranan NPK

Tanaman kailan memerlukan asupan makanan atau nutrisi berupa unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan terdiri dari unsur hara makro dan mikro. Ketersediaan unsur hara pada tanah gambut relatif rendah dan penyuplaian unsur hara dari pupuk hijau paitan tidak sepenuhnya dapat melengkapi hara yang dibutuhkan oleh tanaman kailan, sehingga perlu dilakukan pemupukan yang mengandung unsur hara penting bagi tanaman terutama unsur hara N, P, dan K. (Mansyur, dkk.,2020). Penelitian ini juga mengatakan dalam penambahan pupuk NPK pada tanah dapat memberikan asupan hara yang dibutuhkan tanaman, karena keberadaan unsur hara dalam tanah tidak selamanya tersedia bagi tanaman sehingga perlu dilakukan pemberian pupuk pada tanah. Pemupukan yang diberikan pada tanaman berupa bahan organik maupun non organik untuk mengganti kehilangan unsur hara di dalam tanah dan memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman agar produksi tanaman meningkat. Unsur hara NPK adalah unsur hara makro yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang banyak agar pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi optimal. Penggunaan pupuk anorganik NPK bertujuan agar lebih

cepat diserap tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk majemuk NPK mengandung senyawa amonium nitrat (NH_4NO_3), amonium dihidrogen fosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), dan kalium klorida (KCl) (Samekto, 2006). Nitrogen (N) merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman terutama berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu menambah tinggi tanaman dan merangsang pertumbuhan anakan. Nitrogen juga merupakan unsur penyusun klorofil daun, membuat tanaman lebih hijau karena banyak mengandung butir-butir hijau daun yang penting dalam proses fotosintesis. Fungsi lainnya ialah membentuk protein, lemak, serta berperan dalam sintesis organ tanaman yaitu enzim, dan DNA (Lingga dan Marsono, 2011).

Fosfor (P) mempunyai peranan untuk merangsang pertumbuhan akar, terutama akar tanaman yang masih muda, mempercepat pembungaan dan pembuahan serta mempercepat pemasakan biji dan buah, dan menambah daya tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Kekurangan P pada tanaman menyebabkan terhambatnya pertumbuhan. Pupuk P biasanya dipakai sebagai pupuk dasar (Novizan, 2007). Kalium (K) membantu dalam proses fotosintesis pada tanaman, menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, memperkuat batang sehingga tanaman tidak mudah rebah dan meningkatkan kualitas panen. Ketersediaan unsur K didalam tanah sangat dipengaruhi oleh tipe koloid tanah dan pH tanah (Purwa, 2007). Pemanfaatan NPK memberikan beberapa keuntungan diantaranya kandungan haranya lebih lengkap, pengaplikasiannya lebih efisien dari segi tenaga kerja, sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan disimpan dan tidak cepat mengumpal, pupuk ini baik digunakan sebagai pupuk awal maupun pupuk susulan saat tanaman memasuki fase generatif (Novizan, 2007).

6. Tanah Gambut

Tanah gambut terbentuk dari tumpukan bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tanaman yang sudah lapuk, sedang melapuk ataupun yang belum mengalami proses pelapukan, dalam kondisi tersebut tanaman tidak pernah tumbuh yang menyebabkan humus bertumpuk untuk waktu yang lama sehingga tebalnya mencapai 130 cm, bahkan pada tanah tersebut yang selalu tergenang air. Hal ini menyebabkan sisa bahan organik semakin sulit terurai menjadi unsur hara tanaman (Lingga dan Marsono, 2013). Tanah gambut tropika terbentuk melalui proses

paludifikasi yaitu penebalan gambut karena tumpukan bahan organik dalam keadaan tergenang air. Bahan utama gambut tropika adalah biomassa tumbuhan, terutama pohon-pohonan. Karena bahan dan proses pembentukan yang khas, maka sifat tanah gambut sangat berbeda dari sifat tanah mineral. Gambut yang tebal (dalam) dominan dibentuk oleh bahan organik, sedangkan gambut dangkal (tipis) dibentuk oleh bahan organik bercampur tanah mineral, terutama liat. Semakin dalam tanah gambut dan semakin jauh lahan gambut dari sungai, maka semakin sedikit pengaruh tanah mineral dan semakin tinggi kandungan bahan organiknya (Agus, dkk., 2014).

Menurut Hakim, dkk., (1986), umumnya tanah gambut mempunyai kadar N yang sangat rendah, termasuk kandungan hara P, K. Tanah gambut juga mengandung unsur hara mikro sangat rendah karena kebanyakan kandungan unsur mikro berasal dari hancuran mineral-mineral, sedangkan gambut sendiri adalah tanah yang miskin akan unsur hara dan mineral, pH yang rendah. Tanah gambut mempunyai kejenuhan basa yang sangat rendah yaitu 5,4-13,6% dengan KTK yang tinggi 115-270 me/g dan rasio C/N yang besar. Kondisi ini tidak menunjang terciptanya lingkungan tumbuh laju dan kemudahan penyediaan hara yang memadai untuk pertumbuhan tanaman.

Rendahnya pH tanah menyebabkan kurang tersedianya hara makro seperti N, P, K, Ca dan Mg. Meskipun tanah gambut memiliki KTK yang tinggi, hal ini tidak berarti bahwa kemampuan tanaman dalam menyediakan kation-kation yang diperlukan tanaman menjadi tinggi pula. Hal ini disebabkan pada suasana masam kompleks absorpsi tanah gambut dipenuhi oleh ion H^+ yang sukar diganti oleh kation-kation.

B. Kerangka Konsep

Kailan merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki prospek untuk dikembangkan karena memiliki nilai gizi dan ekonomi yang tinggi. Kailan menginginkan media tumbuh yang subur dan unsur hara yang cukup. Pengembangan budidaya kailan di tanah gambut dihadapkan dengan beberapa faktor penghambat seperti sifat kimia dan biologi tanah yang kurang baik. Supaya produksi kailan optimal maka diperlukan teknologi budidaya yang tepat yaitu pemberian pupuk organik dan pemupukan yang sesuai kebutuhan tanaman.

Upaya dalam pemberian pupuk organik dan pemupukan pada tanah gambut bertujuan untuk memperbaiki sifat kimia tanah, dan ketersediaan unsur hara di dalam tanah, juga dapat meningkatkan pH tanah tersebut. Salah satu cara untuk memperbaiki sifat kimia tanah yaitu dengan menambahkan pupuk organik berupa pupuk hijau dari tanaman paitan. Pupuk hijau paitan yang ditambahkan ke tanah diharapkan dapat mengubah sifat kimia tanah khususnya dalam pengemburan tanah yang akan membantu perkembangan perakaran. Apabila perakaran baik akan menjadikan tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik, kemudian didukung dengan ketersediaan unsur hara yang cukup untuk menunjang kebutuhan tanaman kailan dengan melakukan pemberian pupuk NPK dalam tanah.

Penelitian yang dilakukan Billyardi, (2020), pupuk organik cair paitan berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan tidak berbeda nyata terhadap variabel yang lain. Penelitian yang dilakukan Sasongko, dkk. (2019), menunjukkan dosis pupuk majemuk NPK 300 kg/ha memberikan nilai tertinggi pada variabel pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah tunas dan akar, berat kering tunas dan akar dan panjang akar, serta paling efektif dalam penyerapan fosfor tanaman kedelai di lahan gambut.

Penelitian Rosi, dkk. (2018), menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk NPK 300 kg/ha pada kedelai memberikan nilai tertinggi pada variabel cabang produktif, bobot kering brangkasan, jumlah polong total, jumlah polong isi, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji dan hasil panen. Penelitian Simatupang (2014), menunjukkan bahwa pemberian pupuk hijau paitan dosis 20 ton/ha dan waktu inkubasi 2 minggu sebelum tanam dapat meningkatkan tinggi tanaman, laju pertumbuhan, jumlah daun dan bobot kering daun pada tanaman kol bunga pada tanah aluvial. Penelitian juga dilakukan Nurzulaikah, dkk. (2017), menunjukkan dalam pemberian kompos paitan pada dosis 30 ton/ha mampu memberikan pertumbuhan dan hasil kailan terbaik.

C. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Diduga terjadi interaksi antara pupuk hijau paitan dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kailan pada tanah gambut.
2. Diduga interaksi antara pupuk hijau paitan 30 ton/ha setara dengan 375g/polibag dan NPK 300kg/ha setara dengan 1,2g/polibag dapat memberikan pertumbuhan dan hasil kailan yang terbaik pada tanah gambut.