

BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi kacang panjang

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) termasuk salah satu tanaman kacang-kacangan yang mempunyai adaptasi cukup luas dan tergolong tahan terhadap kekeringan (Haryanto, Suhartini dan Rahayu, 2011). Oleh karenanya kacang-kacangan merupakan salah satu komoditas alternatif yang memiliki sifat toleran terhadap kekeringan sehingga dapat ditanam pada musim akhir hujan (Suhartini, 2011), tanaman kacang panjang dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Rosales</i>
Famili	: <i>Popolionaceae</i>
Genus	: <i>Vigna</i>
Spesies	: <i>Vigna sinensis</i> L. (Rahayu, 2011).

2.1.2 Morfologi kacang panjang

Menurut Rukmana dan Rahmat (2014), kacang panjang termasuk tanaman yang secara terinci memiliki morfologi yang terdiri atas :

a) Akar (*Radix*)

Akar tanaman kacang panjang menyebar ke semua arah pada lapisan tanah atas (top soil) sedalam 30 sampai 50 cm. Akar tersebut mampu bekerja sama yang saling menguntungkan dengan bakteri *Rhizobium* sp, yang dapat mengikat N bebas di udara, sehingga membentuk bintil-bintil akar (nodul). Nodul akar merupakan sumber unsur hara nitrogen (Rukmana dan Rahmat, 2014). Tanaman kacang panjang memiliki perakaran dengan sistem perakaran tunggang. Sistem perakaran tanaman kacang panjang dapat menembus lapisan tanah pada kedalaman hingga 60 cm (Liany, 2015).

b) Batang (*Caulis*)

Batang tanaman kacang panjang ini tumbuh memanjang dan bersifat membelit, berwarna hijau dan kadang kadang disertai dengan garis berwarna ungu kecoklatan, terutama disekitar buku-buku (Rukmana dan Rahmat, 2014). Batang tanaman kacang panjang juga umumnya berdiameter kecil sekitar 0,6 sampai 1 cm, batangnya juga memiliki cabang dengan jumlah banyak yang menyebar rata sehingga tanaman rindang (Liany, 2015).

c) Daun (*Folium*)

Daun tanaman kacang panjang umumnya tumbuh rapat, meninggi, ramping, menyirip majemuk dan beranak daun tiga. Daun berbentuk oval, memiliki panjang berkisar 7 sampai 12 cm, dan pangkal daunnya berwarna ungu atau merah lembayung, hijau muda sampai hijau tua, serta tangkai daun berwarna hijau (Rukmana dan Rahmat, 2014).

d) Bunga (*Flos*)

Bunga bersifat sempurna atau hermaphrodite, yaitu alat kelamin jantan dan betina berkedudukan pada bunga yang sama. Bunga tumbuh menyebar sepanjang ibu tulang bunga, panjang bunga sekitar 2,0 sampai 2,5 cm, tumbuh pada setiap pangkal daun. Bentuk bunga bilateral simetris dan termasuk kumpulan bunga yang memiliki tandan sendiri. Pertumbuhan bunga tidak serentak (bertahap) dan tumbuh pada ketiak daun, dimulai dari bawah menuju ke atas (Rukmana dan Rahmat, 2014).

Bunga kacang panjang ini memiliki mahkota berbentuk kupu-kupu berwarna putih keunguan, benang sari bertangkai dengan panjang 2 cm berwarna putih (Liany, 2015). Bunganya memiliki kemampuan menyerbuik sendiri. Penyerbukan silang dibantu oleh bantuan serangga dengan kemampuan 5% (Syukur, Sujiprihati dan Yuniati, 2012).

e) Buah (*Fructus*)

Buah kacang panjang disebut polong. Pembentukan polong terjadi sejak fertilisasi yang berlangsung cepat, antara 10 sampai 14 hari setelah pembuahan. Dari setiap tangkai bunga yang terbentuk menjadi buah 3 sampai 5 polong, tergantung jenis atau varietasnya. Polongnya mengembang setelah berumur tua. Polong muda berwarna hijau atau keputih-putihan atau putih, bahkan ada yang berwarna kemerah-merahan atau

merah, tetapi setelah tua menjadi hijau kekuning-kuningan atau putih kekuningan tergantung varietasnya (Rukmana dan Rahmat, 2014).

f) Biji (*Semen*)

Biji kacang panjang berbentuk bulat agak memanjang dan pipih. Kadang-kadang dibagian tengah biji terdapat bintik-bintik berwarna merah tua atau hitam, cokelat, kuning sampai belang tergantung varietasnya (Rukmana dan Rahmat, 2014). Biji kacang panjang yang semakin tua akan semakin mengering. Pada satu polong biasanya terdapat sekitar 15 biji atau lebih, tergantung pada panjang polong dan dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman dan varietas kacang panjang (Sunarjono, 2011).

2.1.3 Syarat tumbuh kacang panjang

a) Iklim

Tanaman kacang panjang memiliki daya adaptasi yang cukup luas terhadap lingkungan tumbuh. Tanaman ini tumbuh dan berproduksi dengan baik didataran rendah sampai tinggi, tetapi paling baik di dataran rendah (Tim Karya Tani Mandiri, 2011). Kacang panjang dapat ditanam sepanjang musim baik musim kemarau ataupun musim penghujan, waktu bertanam yang paling baik adalah awal musim penghujan (Cahyono, 2005).

Kacang panjang dapat tumbuh dengan baik pada daerah dengan curah hujan berkisar antara 1.500 sampai 2.000 mm/tahun. Pada saat peralihan, musim hujan tidak terlalu cocok fase pertumbuhan awal kacang panjang, fase pengisian dan pemasakan polong. Pada fase tersebut dikhawatirkan terjadi serangan penyakit bercak bila curah hujan terlalu tinggi (Kamil, 2013).

Suhu antara 20 sampai 30°C, beriklim kering dan curah hujan berkisar antara 1.500 sampai 2.000 mm/tahun, sedangkan suhu maksimum untuk budidaya tanaman kacang panjang adalah 35°C dan suhu minimum 10°C. Budidaya kacang panjang bisa dilakukan sepanjang musim kemarau, namun kebiasaan petani menanamnya di awal musim hujan (Kamil, 2013).

b) Tanah

Menurut Rukmana dan Rahmat (2014), tanaman kacang panjang cocok untuk ditanami di tanah Latosol dengan spesifikasi berwarna merah, cokelat hingga kuning

dan memiliki tekstur liat, struktur remah, konsistensi gembur, reaksi tanah agak masam sampai netral, kandungan hara rendah hingga sedang. Tanaman kacang panjang tumbuh subur dan berproduksi dengan baik pada kondisi tanah sebagai berikut :

- Jenis tanah Latosol yang gembur dan subur
- Banyak mengandung bahan organik (humus)
- Tata udara tanah (aerasi) yang baik dan tata air tanah (drainase) yang baik

2.1.4 Pupuk Kasgot (Bekas Maggot)

Pupuk kasgot adalah pupuk organik yang berasal dari *Black Soldier Fly* (BSF) atau bisa juga dikenal dengan lalat tentara hitam dan merupakan jenis serangga yang mempunyai kemampuan untuk menguraikan sisa-sisa bahan organik seperti limbah organik rumah tangga menjadi biomassa. Hasil penguraian limbah organik disebut kasgot. Sebagai alternatif pupuk organik dan media tanam (Rismayanti, Abdullah dan Mulya, 2022).

Pupuk organik kasgot (bekas maggot) merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa dekomposer larva maggot berupa sisa sampah organik rumah tangga, seperti limbah sayuran dan buah. Keunggulan daripada pupuk kasgot ini ialah mudah diserap, memacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan aktivitas organisme di dalam tanah, tidak mengandung bibit bakteri penyebab penyakit pada tanaman (Rismayanti dkk., 2022).

Kasgot mengandung nutrisi penting seperti fosfor, nitrogen, kalium, kalsium, magnesium dan banyak unsur hara mikro lainnya yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan yang optimal (Fauzi, Rachman dan Putri, 2022).

Penggunaan kasgot sebagai media tanam juga dapat meningkatkan struktur tanah, terutama tanah yang padat atau berpasir. Kasgot juga bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air dan udara, serta meningkatkann resistensi nutrisi. Kasgot memiliki nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), dan karbon (C) Organik (Amandanisa dan Suryadarma, 2020).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Purwanto dkk. (2023), menyatakan bahwa pelakuan aplikasi pupuk organik kasgot mulai dosis 2 t/ha sudah mampu meningkatkan hasil tanaman bayam dibandingkan kontrol maupun pemupukan standar sebesar 8,60 t/ha.

2.1.5 Pupuk NPK

Pupuk NPK adalah salah satu jenis pupuk majemuk yang mudah ditemukan dan sudah sangat umum dipakai petani. Dikatakan majemuk karena dalam satu bentuk pupuk terdapat langsung tiga unsur hara yang diberikan (N, P, K). Pupuk ini mempunyai sifat higroskopis tinggi mudah diserap oleh tanaman, dan praktis penggunaannya (Untung dan Veronica, 2009).

Hara N,P, dan K merupakan hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak. Hara N dalam tanaman memiliki fungsi sebagai pembentuk klorofil dan unsur pembentuk protein. Hara P memiliki fungsi sebagai penyimpan dan transfer energi, memiliki komponen penting dalam asam nukleat, koenzim, nukleotida, fosfoprotein, fosfolipid dan gula fosfat. Hara K memiliki fungsi sebagai pembentukan pati, menyimpan enzim dan katalisator penyimpanan hasil fotosintesis (Dierolf, Fairhurst dan Mutert, 2000).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Purwanto, Hasnelly, dan Subagiono (2019), menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, hasil polong segar dan hasil serta tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun total , panjang polong per tanaman dan berat polong per tanaman (g). Pemberian NPK dengan dosis 200 kg/ha memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang. Pemupukan NPK ini berpengaruh nyata terhadap terhadap tinggi tanaman 35, 45 dan 90 hari setelah tanam (HST), jumlah anakan 35 dan 45 HST (Waty dkk., 2013).

2.1.6 C Organik

C adalah unsur penting sebagai pembangun bahan organik. Karena sebagian besar bahan kering tanaman terdiri dari bahan organik. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju proses pembuatan pupuk organik adalah rasio C/N. Rasio C/N merupakan faktor paling penting dalam proses pembuatan pupuk organik. Hal ini disebabkan proses tersebut tergantung dari kegiatan mikroorganisme yang membutuhkan karbon sebagai sumber energi dan nitrogen untuk membentuk sel (Endah, Ratnani dan Indah, 2013).

Karbon organik (C-Organik) merupakan unsur krusial dalam tanah yang berperan penting dalam menjaga kesuburannya. Kadar C-Organik mempengaruhi berbagai sifat tanah, seperti struktur, kemampuan menyimpan air, ketersediaan unsur hara, dan

aktivitas mikroorganisme. Kualitas tanah mineral sangat bergantung pada kadar C-organik; Semakin tinggi kandungan C-organik maka semakin baik kualitas tanahnya (Riski dkk., 2023).

Menurut Siregar (2017) bahan organik berperan dalam memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan aktivitas biologisnya, dan meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Sebagai komponen penting dalam kesuburan tanah, bahan organik mempengaruhi aspek fisik, kimia, dan biologi tanah.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Anni, Maya dan Dina (2019), menyatakan bahwa pemberian macam pupuk organik dan pupuk N,P,K berpengaruh terhadap C Organik, N Total, C/N, serapan N serta hasil padi hitam (*Oryza sativa* L.) pada Inceptisol asal Jatinangor, Sementara itu penelitian yang dilakukan oleh Anni, Abraham dan Julfri (2017), menyatakan bahwa Pemberian pupuk NPK dan POC tidak berpengaruh terhadap N total dan C organik tanah, tetapi berpengaruh terhadap pH dan hasil Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Inceptisol Jatinangor.

2.1.7 N Total

Hakim (1986) dalam Athalia, Feby dan Sri (2021) Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara utama dalam tanah yang sangat berperan dalam merangsang pertumbuhan dan memberi warna hijau pada daun. Kekurangan nitrogen dalam tanah menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil tanaman menurun karena pembentukan klorofil sangat penting untuk proses fotosintesis terganggu. Namun, jika jumlahnya terlalu banyak akan menghambat pembungaan dan pembuahan tanaman.

Nitrogen didalam tanah tersedia dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+), yang dapat diserap oleh akar tanaman, namun ketersediaannya sering terbatas, terutama pada tanah yang tergolong kurang subur, sehingga memerlukan pengaplikasian pupuk yang mengandung unsur hara N yang tepat untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Erytherina, 2016).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Henly dan Wiwik (2021), menyatakan bahwa terdapat hubungan antara N total dan C Organik tanah dengan berat panen tanaman pakcoy. Berat panen tanaman pakcoy dipengaruhi oleh N total dan C Organik, sehingga

kandungan N- total dan C- Organik tanah dapat meningkatkan berat panen tanaman pakcoy

2.1.8 Kandungan N

Safirah, Daniel, dan Mahmud (2017), menyatakan bahwa kandungan Nitrogen yang terdapat didalam tanah sangat berpengaruh terhadap tanaman dan kualitas tanah, yang umumnya berguna untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman. Pupuk nitrogen atau kandugan N diperkirakan banyak yang hilang karena terbawa aliran permukaan (run-off), menguap (*volatilization*), dan meresap ke bawah (leaching).

Andi, Radian, dan Tatang (2023), menyatakan bahwa Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yan paling dibutuhkan seluruh tanaman termasuk tanaman legum atau polong-polongan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Unsur N yang diserap oleh tanaman digunakan untuk pembentukan protein sebagai penyusun organ tanaman.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Solihin dkk. (2018), menyatakan bahwa pemberian POC disertai pupuk NPK dapat meningkatkan serapan hara N, P dan K tanaman cabai, Hubungan serapan hara N, P, dan K tanaman cabai terhadap residu hara tersebut pasca pemanenan menunjukkan koefisien determinasi di atas 0,9 yang berarti bahwa 90% residu N, P dan K dipengaruhi oleh tingkat penyerapan sejumlah hara yang diberikan.

2.2 Kerangka berpikir

Pupuk organik kasgot memiliki unsur hara N, P dan K dengan ketersediaan yang tinggi. Hal ini menunjukkan keunggulan pupuk organik kasgot dibandingkan pupuk kandang atau pupuk kompos lainnya (Temple *et al.*, 2013). Selain pemberian pupuk organik kasgot juga dibutuhkan penggunaan pupuk anorganik yang mempunyai keunggulan lebih cepat diserap dan meningkatkan produktivitas tanaman. Kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik dapat memberikan pengaruh yang baik pada keseimbangan nutrisi tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah (Putro, Samudro dan Nugraha, 2016).

Salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan adalah pupuk NPK 16:16:16. Pupuk NPK mutiara 16:16:16 mengandung 3 unsur hara makro dan 2 unsur hara mikro.

Unsur hara tersebut adalah N 16%, P 16%, K 16%, Ca 6% dan Mg 0,5%. Pupuk ini bersifat hidroskopis atau mudah larut sehingga mudah diserap oleh tanaman dan bersifat netral atau tidak mengasamkan tanah (Mujiyanti, 2012).

Purwanto dkk. (2019) menyatakan bahwa pemberian NPK dengan dosis 200 kg/ha memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tri, Purwanti dan Djoko (2015), menyatakan bahwa takaran pupuk NPK 50 kg/ha mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman pada parameter indeks luas daun umur 6 MST, laju pertumbuhan tanaman, tinggi tanaman, berat segar tanaman.

Supandji, Edy, dan Agus (2021), menyatakan bahwa dosis pupuk NPK dari 50 kg/ha sampai dengan 200 kg/ha meningkatkan panjang tanaman kacang panjang dan jumlah daun kacang panjang, sedangkan pada penelitian Lingga dan Marsono (2009), menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK dengan dosis 150 t/ha mampu meningkatkan hasil pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang.

Purwanto dkk. (2023), menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik kasgot mulai dosis 2 t/ha sudah mampu meningkatkan hasil tanaman bayam dibandingkan kontrol maupun pemupukan standar, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Endang dkk. (2024), menyatakan bahwa perlakuan pupuk organik kasgot pada dosis 10 t/ha berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 42 HST dan jumlah polong per tanaman.

Cristian, Dwi, dan Rahmadiyahani (2024), menyatakan bahwa pemberian pupuk kasgot dosis 5 t/ha sudah cukup efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil lobak pada tanah. Pada penelitian Nurul, Gusti dan Rakian (2021), menyatakan bahwa kombinasi pupuk organik dan anorganik berbasis LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*) mampu meningkatkan hasil dan pertumbuhan tanaman bawang merah terutama pada kombinasi dosis 5 t/ha pupuk organik + 200 kg/ha pupuk anorganik, sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh

Rovan, Lia, dan Ruly (2023), menyatakan bahwa pemberian kombinasi pupuk organik dengan dosis 2,5 t/ha dengan pupuk NPK dengan dosis 100 kg/ha memberikan pengaruh terbaik pada variabel bobot tongkol per tanaman, tongkol bobot per petak, panjang tongkol dan tinggi tanaman. Kagata dan Ohgushi (2012) menunjukkan bahwa

pupuk kasgot berkualitas baik dan mampu meningkatkan ketersediaan hara tanah, serta pertumbuhan dan hasil tanaman *Brassica rapa* L. Var. Rapa. Choi dan Hassanzadeh (2019), manfaat tambahan pupuk kotoran serangga pada kesehatan tanah untuk meningkatkan toleransi kekeringan dan garam, penekanan penyakit, pertumbuhan yang lebih tinggi dan hasil tanaman.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian kerangka penelitian, maka diperoleh hipotesis sebagai berikut :

- a. Kombinasi takaran pupuk kasgot dan takaran NPK berpengaruh terhadap kadar C Organik, N Total tanah dan Kandungan N pada tanaman kacang panjang.
- b. Diketahui kombinasi takaran pupuk kasgot dan takaran NPK yang paling berpengaruh terhadap kadar C Organik, N-Total tanah dan Kandungan N pada tanaman kacang panjang.