

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Buncis

Tanaman buncis merupakan tanaman semusim yang memiliki bentuk perdu dan termasuk kelompok kacang-kacangan (Rihanna dkk., 2013). Tanaman buncis dapat dipanen dalam bentuk polong muda atau polong tua (Bahar dkk., 2021). Tanaman buncis dapat dipanen dalam bentuk polong muda ataupun polong tua untuk diambil bijinya. Tanaman buncis memiliki dua tipe tanaman yaitu tanaman merambat dan tanaman tegak (Amin, 2014). Klasifikasi tanaman buncis dengan taksonomi menurut Amin (2014) yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Class : Dicotyledoneae
Ordo : Leguminales
Familia : Leguminaceae
Genus : Phaseolus
Species : *Phaseolus vulgaris* L.



Gambar 1. Tanaman buncis

Sumber: Media tani 2021

Tanaman buncis berasal dari Amerika utara dan Selatan yang kemudian menyebar ke Kawasan Eropa, Afrika dan Asia (Bahar dkk., 2021). Tanaman buncis merupakan tanaman hortikultura yang memegang peran penting bidang agroindustri karena mampu meningkatkan pendapatan dan menambah nilai penghasilan bagi petani. Tanaman buncis muda mengandung zat gizi dan glukosida untuk meningkatkan fungsi limpa, berkhasiat antikanker, menekan kenaikan kadar glukosa darah dan kadar lemak (Amin, 2014).

Morfologi tanaman buncis menurut Amin (2014) yaitu sebagai berikut:

1. Akar

Akar tanaman berfungsi sebagai penopang tanaman agar tetap tegak serta berfungsi untuk menyerap air dan zat hara yang ada pada tanah. Akar tanaman buncis terdiri dari akar tunggang, serabut dan cabang. Sistem perakaran tanaman buncis yaitu tidak besar maupun ekstensif, berakar tunggang serta serabut yang bisa menembus tanah sampai kedalaman ± 70 cm. Sistem percabangannya dangkal dan bisa berkembang hingga kedalaman ± 1 meter.

Sebagian akarnya membentuk bintil yang merupakan sumber unsur Nitrogen dan sebagian lagi tanpa nodula yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara. Fiksasi Nitrogen yang ada di udara bisa mencapai 78% sehingga unsur hara Nitrogen dapat terpenuhi dalam jumlah yang cukup. Bintil akar dapat mempertahankan kesuburan tanah dan tanaman sekitarnya. Pangkal tanaman buncis bercorak kuning kotor.

2. Batang

Batang tanaman buncis pada umumnya tidak keras dan tidak berkayu. Batang tanaman buncis berbentuk bundar, lunak, berbuku-buku, dan beruas-ruas. Buku-buku pada tanaman buncis yang dekat dengan tanah akan lebih pendek dibandingkan dengan buku-buku yang berada di atasnya hal ini dikarenakan buku tersebut digunakan sebagai tempat melekatnya tangkai daun tanaman buncis. Ruas pada batang tanaman buncis akan mengalami penebalan. Batang tanaman buncis memiliki ukuran diameter yang kecil, hanya beberapa millimeter saja. Batang tanaman buncis merambat dan bercabang hingga terlihat lebat.

Pertumbuhan tanaman buncis membengkok, beruas dan memiliki bulu halus. Tinggi batang tanaman bergantung tipe tanaman merambat atau tegak. Batang tanaman tipe tegak dapat mencapai ketinggian ± 40 cm dari permukaan tanah. Batang tanaman tipe merambat dapat mencapai ketinggian $\pm 3,5$ m dari permukaan tanah. Batang tanaman tipe merambat akan merambat dari arah bawah menuju atas dengan membelit ke arah kanan atau searah jarum jam.

3. Daun

Daun tanaman buncis memiliki bentuk bulat lonjong, ujung daunnya meruncing, tepi daun rata, berbulu halus dan memiliki tulang menyirip. Daunnya

tegak agak mendatar dengan tangkai yang pendek. Susunan daunnya majemuk dengan tiga helai atau *trifolilatus* daun berbentuk segitiga pada setiap tangkai daunnya. Ukuran daun tanaman buncis beragam sesuai dengan varietas. Bagian daun dekat pangkal akan melebar dan bagian ujungnya meruncing, memiliki urat simetris dan berwarna hijau. Tangkai daun berukuran panjang ± 10 cm dengan dua daun terletak bersebelahan dan satu daun berada di ujung tangkai. Apabila ukuran daun kecil maka tanaman buncis akan menghasilkan ukuran polong yang kecil.

4. Bunga

Bunga tanaman buncis kecil dengan berbentuk bulat panjang/silindris dengan panjang 1,3 cm dan lebar 0,4 cm. Bunga tanaman buncis bisa berwarna putih, merah jambu, ungu, tergantung spesiesnya. Bunga tanaman buncis merupakan bunga sempurna yang memiliki 10 benang sari, 9 diantaranya menyatu membentuk tabung yang melingkupi bakal buah dan satu benang teratas terpisah dari yang lainnya. Kelopak bunga berjumlah 2 dan pada pangkal buahnya berwarna hijau. Bunga tanaman buncis memiliki tangkai dengan panjang ± 1 cm.

Bunga tanaman buncis tersusun dalam bentuk tandan bunga yang muncul dari ketiak pangkal tangkai daun, dengan bunga sempurna sehingga dapat menyerbuk sendiri. Mahkota bunga tanaman buncis memiliki berbagai macam warna seperti putih, ungu, hijau keputihan, ungu tua dan ungu muda. Warna pada mahkota bunga sesuai dengan jenis varietasnya. Mahkota bunga tanaman buncis berjumlah 3 buah, dengan 1 buah berukuran lebih besar dari pada mahkota bunga yang lainnya. Bunga yang lebih awal muncul akar akan lebih dahulu mekar, kemudian disusul bunga-bunga yang muncul setelahnya.

5. Buah dan Biji

Proses polinasi bunga akan layu, mengering dan berguguran. Kemudian bakal buah akan tumbuh dan membesar. Bakal buah berbentuk panjang bulat dan pipih. Pada masa muda polong akan berwarna hijau muda segar sampai berwarna hijau tua, kekuning-kuningan atau bertotol merah. Warna dan ukuran polongnya bervariasi, namun pada umumnya polong berwarna hijau dan lurus memanjang. Polong tanaman buncis memiliki struktur halus, tekstur yang renyah, ada yang berserat dan tidak berserat, ada yang bersulur dan tidak bersulur pada ujung polongnya. Polong berukuran panjang berkisar hingga 15-17 cm atau lebih. Bobot

polong berkisar hingga 90 buah/kg. Produksi per 20 tanaman mencapai hingga 1,5 kg untuk sekali panen. Untuk satu tangkai tanaman buncis berjumlah ± 6 polong buncis.

Buah yang muda masih belum berserat sehingga mudah dipatahkan. Warna bijinya bening dan lunak. Buah muda diperpanen pertama kali sekitar 45-50 hari setelah tanam (hst) selama 2 hari sekali. Sedangkan buah tua memiliki biji tanaman buncis tua yang memiliki tekstur yang agak keras dengan warna yang bervariasi sesuai dengan varietasnya. Biasanya diperpanen pada saat tua atau lebih dari 15 hari, biasanya dimanfaatkan untuk dijadikan benih. Warna dan bentuk bijinya bervariasi seperti putih, merah, kuning, hitam, coklat dan nilla. Biji tanaman buncis memiliki rasa yang hambar. Biji tanaman buncis dalam polong berukuran pendek berisi 2-6 biji, dan untuk polong berukuran panjang berisi lebih dari 12 biji.

Tanaman buncis menurut Bahar dkk. (2021) banyak terdapat di daerah yang mempunyai iklim basah sampai kering. Tanaman buncis tidak membutuhkan curah hujan khusus, namun curah hujan yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman buncis yaitu 1.500-2.500 mm/tahun. Umumnya tanaman buncis memerlukan cahaya matahari yang banyak sehingga tidak memerlukan naungan. Tanaman buncis tumbuh baik di dataran tinggi 1.000-1.500 mdpl. Tetapi tidak menutup kemungkinan dapat ditanam pada daerah dengan ketinggian 300 - 600 mdpl.

Tanaman buncis dapat tumbuh pada suhu 20-25°C. Hal ini dikarenakan apabila pada suhu $< 20^{\circ}\text{C}$ proses fotosintesisnya akan terganggu sehingga pertumbuhannya terhambat dan jumlah polongnya menjadi sedikit. Pada suhu $> 25^{\circ}\text{C}$ banyak polong yang hampa dikarenakan proses pernapasan lebih besar dari pada proses fotosintesis/pengisian polong. Suhu ideal dan kelembaban udara untuk tanaman buncis yaitu ± 55 persen atau sedang. Apabila pertanaman sangat rimbun dapat dipastikan kelembabannya cukup tinggi.

Media tanah yang baik bagi tanaman buncis yaitu tanah yang sehat, yang mengandung banyak bahan organik, remah, subur, cukup air dan permeabilitasnya tinggi. Tanaman buncis cocok ditanam di tanah andosol dan regosol, ber drainase baik, subur, gembur dengan pH tanah 6,0-7,0.

2.1.2 Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk merupakan bahan tambahan yang digunakan untuk membantu pertumbuhan tanaman. Pupuk terbuat dari bahan organik dan bahan kimia yang kemudian diaplikasikan kedalam tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara pada tanah. Pupuk ada dua jenis yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk anorganik merupakan pupuk hasil industri sedangkan organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan alam (Suartini dkk., 2018).

Pupuk Organik Cair (POC) merupakan pupuk yang berasal dari bahan organik hewan atau tumbuhan yang telah mengalami dekomposisi dengan hasil akhirnya berbentuk cairan (Mustikarini dkk., 2022). POC merupakan pupuk dalam bentuk larutan yang diperoleh dari hasil pembusukan bahan-bahan organik. Bahan organik dapat berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, sampah organik dan lainnya yang mengandung unsur hara lebih dari satu. POC mengandung unsur hara makro dan mikro esensial yang cukup tinggi seperti N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik (Zahroh dkk., 2018).

POC bermanfaat untuk memberikan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, meningkatkan pembentukan klorofil daun, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, meningkatkan vigor tanaman agar lebih kuat dan kokoh, merangsang pertumbuhan ranting, pembentukan bunga dan bakal buah (Putri dkk., 2024). POC dapat mengatasi defisiensi hara, mampu menyediakan unsur hara secara cepat, tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sering digunakan. Kandungan organik yang terdapat dalam limbah organik seperti karbohidrat, protein, garam mineral, lemak, vitamin, kalium (K), besi (Fe), fosfor (P), nitrogen (N), kalsium (Ca), fosfat (PO_4) dapat digunakan untuk sumber makanan bagi pertumbuhan mikroorganisme patogen maupun non patogen (Niddai dkk., 2015).

POC mengandung kalium yang dapat berperan dalam proses metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis protein dan asam amino dari ion-ion ammonium serta berperan dalam memelihara turgor dengan baik. Sehingga POC memungkinkan dapat memperlancar proses metabolisme dan menjamin kesinambungan pemanjangan sel. POC dinilai lebih efektif dalam peningkatan pertumbuhan tanaman karena dapat menjaga stabilitas unsur hara tanah, mengurangi dampak

sampah organik di lingkungan, mudah menyerap, serta dapat memupuk dan menyiram tanaman secara bersamaan (Mustikarini dkk., 2022).

Penggunaan POC secara berkala tidak akan menimbulkan kerusakan pada humus tanah, dan memiliki pengikat larutan sehingga dapat diaplikasikan pada tanah. Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan dan semakin sering frekuensi pemberiannya maka unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin banyak. Tetapi dosis yang berlebihan akan mengakibatkan gejala kelayuan pada tanaman (Setiawan dkk., 2022).

2.1.3 Jeroan ikan

Ikan merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat untuk memenuhi kebutuhan gizi terutama kebutuhan protein bagi tubuh (Rahma dkk., 2024). Ikan merupakan komoditas pertanian yang menjadi sumber mata pencaharian masyarakat Indonesia tetapi proses penanganannya masih kurang sehingga menimbulkan pembusukan ikan, kegiatan pengolahan yang menimbulkan produk samping berupa limbah (Subhan, 2018).

Limbah ikan digolongkan menjadi dua yaitu limbah ikan utuh yang tidak laku terjual dan limbah ikan yang tidak utuh atau jeroan ikan (Kurniawati dkk., 2018). Jeroan ikan merupakan bagian dalam ikan yang biasanya dibuang saat proses pengolahan ikan. Jeroan ikan terdiri dari usus, hati, limpa, empedu, pankreas, gonad, limpa dan ginjal. Jeroan ikan banyak mengandung unsur yang dibutuhkan oleh tanaman seperti unsur hara nitrogen (N), kalium (K), fosfor (P) dan asam amino (Musrif dan Yamin, 2024). Kandungan organik tersebut yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti panjang dan lebar daun.

Jeroan ikan secara umum mengandung kandungan lemak sebanyak 20%, kadar air 60,62%, kadar abu 4,75% dan protein 14,01% (Wicaksono dan Rachmawati, 2022). Menurut Murdaningsih dan Rahayu (2021) jeroan ikan mengandung Protein 36-57 %, serat kasar 0,05 -2,38%, kadar air 24-63%, kadar abu 5-17 %, kadar Ca 0,9-5%, kadar P 1-1,9%.

2.1.4 Pupuk NPK 16-16-16

Pupuk NPK 16-16-16 merupakan pupuk majemuk yang paling umum digunakan (Yusdian dan Mulyadi, 2017). Pupuk NPK 16-16-16 cocok digunakan sebagai pupuk dasar atau susulan yang dapat memberikan keseimbangan hara bagi

pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK 16-16-16 dapat diaplikasikan untuk semua jenis tanaman, mudah diaplikasikan dan juga diserap oleh akar tanaman. Pupuk NPK 16-16-16 menurut artikel Gokomodo merupakan pupuk yang bersifat netral, higroskopis/mudah larut dan berbentuk granula berwarna biru langit. Pupuk NPK 16-16-16 lebih unggul dibanding pupuk NPK yang lain karena mengandung yaitu N, P, K dan unsur hara mikro yaitu CaO dan MgO yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman.

Unsur hara N dibutuhkan tanaman untuk masa pembentukan daun, yaitu pembentukan sel-sel baru dan pemanjangan sel meristem apikal tanaman. Nitrogen merupakan unsur hara penting untuk peningkatan pertumbuhan tanaman, membantu pertumbuhan daun agar lebih lebar dan berwarna hijau, dan diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman (Leoman, 2023). Unsur hara P berfungsi untuk meningkatkan produktivitas tanaman, meningkatkan laju respirasi dan fotosintesis, merangsang pembentukan klorofil dan berperan penting dalam membentuk buah dan biji tanaman. Fosfor juga dapat membantu pembungan dan pembentukan biji sehingga dapat meningkatkan jumlah polong dan bobot polong (Nainggolan dan Ardiman, 2019).

Unsur hara K diperlukan oleh tanaman dalam jumlah banyak pada saat akan memasuki periode vegetatif, sebagai fungsi fisiologis tanaman. Pemberian unsur hara kalium pada tanaman akan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang utama, jumlah polong, bobot polong dan jumlah gintonifor. Unsur hara kalium berhubungan dengan pembelahan, perpanjangan dan diferensiasi sel sehingga akan meningkatkan jumlah cabang produksi pada tanaman (Arini dkk., 2022).

2.2 Kerangka pemikiran

Pupuk organik cair mengandung unsur hara makro dan mikro esensial yang cukup tinggi seperti N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik (Zahroh dkk, 2018). Unsur hara makro dalam POC bermanfaat untuk memberikan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, meningkatkan pembentukan klorofil daun, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, meningkatkan vigor tanaman agar lebih kuat dan kokoh, merangsang pertumbuhan ranting, pembentukan bunga dan bakal buah (Putri dkk, 2024).

Pupuk NPK 16-16-16 cocok digunakan sebagai pupuk dasar atau susulan yang dapat memberikan keseimbangan hara bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK 16-16-16 dapat memberikan hasil pada tinggi tanaman dan berat polong per tanaman. Pemberian pupuk NPK 16-16-16 yang sesuai dengan dosis akan berpengaruh dalam mempercepat pertumbuhan terutama dalam menambah tinggi tanaman (Yusdian dan Mulyadi, 2017).

Unsur hara N ini berperan penting pada masa vegetatif tanaman dan pembentukan klorofil dibutuhkan untuk proses fotosintesis yang mengakibatkan perkembangan pada jaringan meristematis daun yang berdampak pada bertambahnya jumlah daun. Unsur hara N dibutuhkan tanaman untuk masa pembentukan daun, yaitu pembentukan sel-sel baru dan pemanjangan sel meristem apikal tanaman. Menurut Darpis dkk. (2017) unsur hara nitrogen merupakan unsur hara terpenting pada masa pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara utama yang dibutuhkan seluruh tanaman termasuk legum untuk pertumbuhan dan produksi yang optimal.

Unsur P sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada pembentukan akar, meningkatkan pembentukan polong dan berperan dalam mempercepat proses pematangan polong. Unsur hara P berfungsi untuk meningkatkan produktivitas tanaman, meningkatkan laju respirasi dan fotosintesis, merangsang pembentukan klorofil dan berperan penting dalam membentuk buah dan biji tanaman. Fosfor juga dapat membantu pembungaan dan pembentukan biji sehingga dapat meningkatkan jumlah polong dan bobot polong (Nainggolan dan Ardiman, 2019).

Unsur hara K diperlukan oleh tanaman dalam jumlah banyak pada saat akan memasuki periode generatif sebagai fungsi fisiologis tanaman. Pemberian unsur hara kalium pada tanaman akan meningkatkan jumlah cabang utama, jumlah polong, bobot polong dan kualitas polong. Kalium sangat berperan dalam proses metabolisme tanaman sebagai agen katalis dalam proses aktivasi enzim, mengurangi kehilangan air transpirasi melalui pengaturan stomata, melawan serangan penyakit meningkatkan produksi adenosine triphosphate (ATP), membantu translokasi asimilat, dan meningkatkan serapan N dan sintesis protein (Putra dan Maizar, 2023).

Penggunaan pupuk anorganik memberikan reaksi yang relatif cepat pada tanaman, namun bila digunakan terus menerus dapat menurunkan kesuburan tanah yaitu tekstur tanah menjadi keras dan kasar. Bahan organik dalam tanah juga akan berkurang akibat pemupukan anorganik yang berlebihan, efek tersebut dapat menyebabkan kerugian dalam jangka waktu yang panjang (Yafizham dkk., 2020). Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus memberikan efek negatif terhadap tanah, seperti turunnya kandungan bahan organik dan aktivitas mikroorganisme tanah, tanah menjadi padat dan terjadi polusi lingkungan (Sulaeman dkk., 2016). Herdiyanto dan Setiawan. (2015) menyebutkan bahwa penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat membuat tanah menjadi padat karena bersifat dapat menyerap air (higroskopis).

Kombinasi merupakan penggunaan dua jenis atau lebih pupuk secara bersamaan dalam satu perlakuan. Kombinasi pupuk dilakukan untuk memaksimalkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman sehingga dapat tumbuh dan menghasilkan secara optimal. Pupuk anorganik diperlukan karena memiliki kandungan unsur hara makro yang tinggi dan cepat tersedia bagi tanaman. Pupuk organik hanya mengandung nutrisi dalam jumlah yang kecil dan pelepasan unsur hara yang lambat.

Dengan mengkombinasikan pupuk organik dan anorganik tanaman akan mendapatkan nutrisi dalam jangka pendek dari pupuk anorganik dan jangka panjang dari pupuk organik. Pupuk anorganik mempunyai kelebihan mudah diserap oleh tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih subur, tetapi harga pupuk anorganik mahal dan tidak dapat memperbaiki kerusakan tanah. Sedangkan pupuk organik mempunyai kelebihan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, akan tetapi dalam penggunaannya perlu dalam jumlah yang lebih besar (Purnomo dkk., 2013).

Untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi tanaman agar menghasilkan pertumbuhan yang optimal, maka diperlukan dosis pupuk yang sesuai. Dosis yang tidak tepat dapat berdampak pada efisiensi penggunaan pupuk, yang dapat berujung pada pemborosan sumber daya dan bahkan kerugian bagi petani. Dosis pupuk yang diberikan terlalu tinggi akan membahayakan bagi pertumbuhan tanaman bahkan dapat mengakibatkan kematian bagi tanaman. Dosis pupuk yang terlalu rendah juga

akan mengakibatkan kebutuhan unsur hara menjadi kurang tersedia bagi tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lambat (Sukarminingsih dkk., 2017).

Iswiyanto dkk. (2023) menjelaskan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan berada dalam bentuk tersedia, seimbang dan dalam dosis yang optimum. Penelitian yang dilakukan oleh Musrif dan Yamin (2024), menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik limbah ikan cair sebanyak 150 ml/tanaman menghasilkan produktivitas tanaman jagung tertinggi yaitu 2,92 ton/ha. Ibrahim (2023) menyatakan bahwa dosis perlakuan pupuk organik limbah ikan yaitu 0, 15 ml, 20 ml, 25 ml dan 30 ml, dengan pemberian dosis 30 ml menghasilkan bobot segar tanaman sawi tertinggi yaitu 173,75 g.

Penulis berpendapat bahwa kombinasi penggunaan POC jeroan ikan dan NPK 16-16-16 terhadap tanaman buncis akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman buncis. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dinamika perubahan berupa pengaruh penggunaan kombinasi POC jeroan ikan dan NPK 16-16-16 terhadap tanaman buncis.

2.3 Hipotesis penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang sudah diuraikan, maka hipotesis penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Kombinasi POC jeroan ikan dan NPK 16-16-16 berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis.
- b. Terdapat dosis kombinasi POC jeroan ikan dan NPK 16-16-16 yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis.