

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Tanaman bunga kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)

Bunga kol merupakan tumbuhan yang termasuk dalam kelompok botrytis dari jenis *Brassica oleracea* (suku *Brassicaceae*). Sebagai sayuran, tumbuhan ini lazim dikenal sebagai kembang kol yang merupakan terjemahan harafiah dari bahasa Belanda bloemkool. Bunga kol berasal dari kawasan Eropa, Mediteran, dan Asia Tengah. Bunga kol merupakan tanaman dataran tinggi atau pegunungan, cocok tumbuh di daerah sejuk selama masa pertumbuhannya, dan dapat ditemukan pada ketinggian lebih dari 600 meter di atas permukaan laut. Bunga kol berbentuk mirip dengan brokoli. Perbedaannya yaitu pada warna, brokoli memiliki warna hijau sedangkan kembang kol berwarna putih sampai putih kekuningan. Bunga kol memiliki kepala bunga yang banyak dan teratur dan padat. Bunga kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) mempunyai bunga yang berwarna putih, daging bunganya padat, tebal, yang tersusun dari rangkaian bunga kecil yang bertangkai pendek diameternya mencapai 30 cm (Pracaya, 2005).

Bunga kol merupakan sumber vitamin dan mineral dan lazimnya dimakan dengan dimasak terlebih dahulu, meskipun dapat pula dimakan mentah maupun dijadikan acar.

Berdasarkan klasifikasinya kubis bunga termasuk kedalam

- Divisi : *Spermatophyta* (tanaman berbiji).
- Sub divisi : *Angiospermae* (biji berada di dalam buah).
- Kelas : *Dicotyledoneae* (biji berkeping dua atau biji belah).
- Ordo : *Rhoeadales*(*Brassicales*).
- Famili : *Cruciferae* (*Brassicaceae*).
- Genus : *Brassica*
- Spesies : *Brassica oleraceae* var. *botrytis* L (bunga kol)

Bunga kol merupakan salah satu anggota dari keluarga tanaman kubis-kubisan (*Cruciferae*). Menurut Nurbangun dan Supriadi (2021), beberapa varietas unggul bunga kol yang dapat dibudidayakan di dataran rendah salah satunya adalah varietas mona yang mempunyai keunggulan toleran terhadap serangan bakteri dan busuk hitam.

Bagian yang dikonsumsi dari sayuran ini adalah massa bunganya atau disebut dengan "Curd". Massa bunga bunga kol umumnya berwarna putih bersih atau putih kekuningan. Seperti tanaman yang lainnya, tanaman bunga kol mempunyai bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, buah dan biji (Zulkarnain, 2009).

1. Akar

Sistem perakaran bunga kol menurut Cahyono (2001) memiliki akar tunggang (*Radix Primaria*) dan akar serabut. Akar tunggang tumbuh ke pusat bumi (kearah dalam), sedangkan akar serabut tumbuh ke arah samping (horizontal), menyebar, dan dangkal (20 cm sampai 30 cm).

2. Batang

Batang tanaman bunga kol tumbuh tegak dan pendek (sekitar 30 cm). Batang tersebut berwarna hijau, tebal, dan lunak namun cukup kuat dan batang tanaman ini tidak bercabang (Rukmana, 1994).

3. Daun

Daun bunga kol menurut Cahyono (2001) berbentuk bulat telur (oval) dengan bagian tepi daun bergerigi, agak panjang seperti daun tembakau dan membentuk celah-celah yang menyirip agak melengkung ke dalam. Daun memiliki tangkai yang agak panjang dengan pangkal daun yang menebal dan lunak. Daun-daun yang tumbuh pada pucuk batang sebelum massa bunga tersebut berukuran kecil dan melengkung ke dalam melindungi bunga yang sedang atau mulai tumbuh.

4. Bunga

Massa bunga (curd) terdiri dari bakal bunga yang belum mekar, tersusun atas lebih dari 5000 kuntum bunga dengan tangkai pendek, sehingga tampak membulat padat dan tebal berwarna putih bersih atau putih kekuningan. Diameter

massa bunga bunga kol dapat mencapai lebih dari 20 cm dan memiliki berat antara 0,5 kg sampai 1,3 kg (Pracaya, 2000).

5. Buah dan biji

Tanaman bunga kol dapat menghasilkan buah yang mengandung banyak biji. Buah tersebut terbentuk dari hasil penyerbukan bunga yang terjadi karena penyerbukan sendiri ataupun penyerbukan silang dengan bantuan serangga lebah madu. Buah berbentuk polong, berukuran kecil dan ramping, dengan panjang antara 3 cm sampai 5 cm. Di dalam buah tersebut terdapat biji berbentuk bulat kecil, berwarna coklat kehitam hitaman. Biji biji tersebut dapat dipergunakan sebagai benih perbanyak tanaman (Cahyono, 2001).

2.1.2 Syarat tumbuh

Syarat tumbuh bunga kol adalah tanah yang subur, gembur, dan kaya bahan organik (Ashari, 2006). Syarat tumbuh tanaman bunga kol dalam budidaya tanaman bunga kol adalah sebagai berikut :

1. Iklim

Pada mulanya bunga kol dikenal sebagai tanaman sayuran daerah yang beriklim dingin (sub tropis), sehingga di Indonesia cocok ditanam di daerah dataran tinggi antara 1000 sampai 2000 meter dari atas permukaan laut (mdpl) yang suhu udaranya dingin dan lembab. Kisaran temperatur optimum untuk pertumbuhan dan produksi sayuran ini antara 15 °C sampai 18 °C, dan maksimum 24 °C (Rukmana, 1994). Bunga kol termasuk tanaman yang sangat peka terhadap temperatur terlalu rendah ataupun terlalu tinggi, terutama pada periode pembentukan bunga. Bila temperatur terlalu rendah, sering mengakibatkan terjadinya pembentukan bunga sebelum waktunya. Sebaliknya pada temperatur yang terlalu tinggi, dapat menyebabkan tumbuhnya daun - daun kecil pada massa bunga atau curd (Pracaya, 2000).

2. Tanah

Tanaman bunga kol cocok ditanam pada tanah lempung berpasir, tetapi toleran terhadap tanah ringan seperti Andosol. Namun syarat yang paling penting keadaan tanahnya subur, gembur, kaya akan bahan organik, tidak mudah becek (menggenang), kisaran pH antara 5,5 sampai 6,5 dan pengairannya cukup

memadai. (Rukmana, 1994).

2.1.3 Pupuk kandang kambing

Sumber bahan organik yang dapat kita gunakan dapat berasal dari sisa dan kotoran hewan (pupuk kandang), sisa tanaman, pupuk hijau, sampah kota, limbah industri, dan kompos. Pupuk kandang merupakan campuran kotoran padat, air kencing dan sisa makanan kambing. Di dalam pupuk kandang kambing banyak terkandung unsur hara yang dibutuhkan tanah.

Kotoran kambing relatif mudah diperoleh sebagai sumber utama unsur hara dalam budidaya organik. Kebutuhan pupuk kandang sangat besar karena kandungan haranya yang rendah. Menurut Hartatik dan Widowati (2005) pupuk kandang kambing memiliki kandungan hara 0.70% N, 0.40% P_2O_5 , 0.25% K_2O , C/N 20-25, dan bahan organik 31%.

Unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. Berdasarkan jumlah yang dibutuhkan, unsur hara tersebut dikelompokkan ke dalam dua kelompok besar yaitu unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro adalah unsur yang besar yaitu meliputi N, P, K, Ca, Mg, S, H, O dan C. sebaliknya unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit, yaitu Fe, Mn, Cu, Zn, Cl, B dan Mo.

Pupuk kandang kambing mempunyai sifat memperbaiki aerasi tanah, menambah kemampuan tanah menahan unsur hara, meningkatkan kapasitas menahan air, meningkatkan daya sangga tanah, sumber energi bagi mikroorganisme tanah dan sebagai sumber unsur hara. Pupuk kandang kambing mengandung unsur N yang dapat mendorong pertumbuhan organ organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Kalium berperan sebagai activator dalam reaksi fotosintesis dan respirasi. Unsur P yang tinggi dapat menyusun aenosin triphosphate (ATP) yang secara langsung berperan dalam proses penyimpanan dan transfer energi yang terkait dalam proses metabolisme tanaman.

Tabel 1. Komposisi kimia beberapa jenis pupuk kandang

Jenis ternak	Tekstur	Kadar hara (%)			
		Nitrogen	Fosfor	Kalium	Air
Kuda	Padat	0,55	0,30	0,40	75
Sapi	Padat	0,40	0,20	0,10	85
Kambing	Padat	0,60	0,30	0,17	60
Ayam	Padat	1,00	0,80	0,40	55

(Sumber : Lingga dan Marsono, 2007)

Tabel menunjukkan bahwa kandungan hara feses kambing menduduki urutan kedua setelah feses ayam dalam hal kandungan nitrogen. Akan tetapi dalam memilih kotoran untuk digunakan sebagai pupuk harus mempertimbangkan kemungkinan limbah kotoran tersebut tersedia dalam jumlah cukup.

Berbeda dengan kotoran kambing dengan kotoran hewan lain yang mana masyarakat masih banyak memberi makanan yang alami, dan diketahui juga bahwa dalam satu hari kambing akan menghasilkan kotoran sebanyak 4 kg/satu ekor kambing. Berdasarkan hal tersebut, maka akan sangat disayangkan jika kotoran kambing tidak dimanfaatkan sebagai pupuk yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang yang berasal dari kotoran kambing memiliki beberapa keunggulan, yaitu kotoran kambing mengandung nitrogen dan kalium lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi (Pranata, 2010).

Menurut (Silvia dkk.,2012) pupuk kandang kambing memiliki kadar K yang lebih tinggi dari pada kadungan K pada pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi dan kerbau, namun lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam, babi, dan kuda. Unsur K sendiri sangat berperan penting dalam hal metabolisme pada bagian tubuh tanaman seperti halnya pada pembelahan sel dan proses sintesis protein, serta berperan penting dalam pembentukan buah bagi tanaman. Sementara kadar hara P hampir sama dengan dengan pupuk kandang lainnya. Beberapa peneliti yang telah membuktikan tentang manfaat pupuk kandang kambing yakni (Thamrin, Hartati dan Supriadi, 1991), yang melakukan

penelitian dengan menggunakan pupuk kandang pupuk organik dalam upaya meningkatkan produksi tanaman jagung. Dilaporkan bahwa pemberian pupuk domba/kambing dapat meningkatkan (21 %) rata-rata hasil pipilan jagung jika dibandingkan dengan produksi jagung pipilan yang umumnya diperoleh dengan menggunakan pupuk anorganik.

2.1.4 Peranan unsur hara yang terdapat pada pupuk NPK

Pemberian pupuk pada tanaman diperlukan untuk mempercepat pertumbuhan serta meningkatkan kualitas tanaman. Salah satu pupuk yang dapat digunakan adalah pupuk majemuk NPK. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara utama lebih dari dua jenis. Nitrogen membantu pertumbuhan vegetatif, terutama daun, Fosfor membantu pertumbuhan akar dan tunas, Kalium membantu pembungaan dan pematangan (Elizabeth, 2013). Dengan kandungan unsur hara Nitrogen 16%, Fosfor 16%, dan Kalium 16%. Pemberian pupuk NPK terhadap tanah dapat berpengaruh baik pada kandungan hara tanah dan dapat berpengaruh baik bagi tanaman karena unsur hara makro yang terdapat dalam unsur hara N, P, dan K diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sutedjo, 2002).

Pupuk NPK majemuk memiliki komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara perlahan-lahan. Pupuk NPK majemuk memiliki beberapa keunggulan antara lain sifatnya yang lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian, penguapan, dan penyerapan oleh koloid tanah. Salah satu cara untuk mengurangi biaya produksi serta meningkatkan kualitas lahan dan hasil tanaman adalah dengan pemberian pupuk majemuk seperti pupuk NPK majemuk. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah penggunaannya yang lebih efisien baik dari segi pengangkutan maupun penyimpanan Pirngadi (2005) dalam Putri (2016). Pupuk majemuk memiliki keunggulan dibandingkan dengan pupuk tunggal yaitu mengandung lebih dari dua jenis hara, lebih praktis dalam pemesanan, transportasi, penyimpanan, aplikasi, dan lebih homogen dalam penyebaran pupuk Purnomo (2010) dalam Siswanto (2014).

NPK Mutiara Grower merupakan pupuk lengkap yang menyediakan hara kalium yang tinggi 20%. NPK Mutiara Grower mengandung kombinasi terbaik

Nitrat-Nitrogen (NO_3), yang langsung tersedia untuk tanaman dan juga mengandung Amonium-Nitrogen (NH_4), yang tersedia sebagai cadangan. Kombinasi kedua jenis nitrogen tersebut akan memberikan respon pertumbuhan tanaman yang lebih cepat dan hasil panen lebih banyak. Setiap butiran pupuk NPK Mutiara Grower mengandung N, P, dan K yang lengkap dengan kandungan K tinggi untuk menjamin keseragaman penyebaran semua hara agar pertumbuhan dan hasil tanaman yang maksimal. Kandungan fosfat pada pupuk ini berguna untuk memfasilitasi metabolisme energi, meningkatkan pembelahan sel, pertumbuhan akar, dan pembungaan (Meroke Tetap Jaya, 2019).

Pupuk anorganik juga mempunyai beberapa kelemahan, menurut Bending dkk., (2004), dalam Fitriana, Kurniangsih dan Handani (2017), berpendapat bahwa pemberian pupuk anorganik pada dosis tinggi dapat menurunkan populasi dan keragaman mikroba, sehingga mikroba yang berperan dalam mineralisasi senyawa organik akan berkurang populasinya. Kerugian dari penggunaan pupuk NPK majemuk adalah sukar untuk memenuhi kebutuhan rekomendasi pupuk secara tepat apabila hanya menggunakan pupuk NPK majemuk saja Gunadi (1997) dalam Siswanto (2014). Hal ini sejalan dengan pendapat Hartatik dan Widowati (2015) bahwa pupuk organik atau pupuk kimia buatan hanya mampu menyediakan satu (pupuk tunggal) sampai beberapa jenis (pupuk majemuk) hara tanaman, namun tidak menyediakan senyawa karbon yang berfungsi memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Dengan demikian penggunaan pupuk anorganik yang tidak diimbangi dengan pemberian pupuk organik dapat merusak struktur tanah dan mengurangi aktivitas biologi tanah.

2.2 Kerangka pemikiran

Menurut Setyamidjadja (1996) fungsi pupuk kandang terhadap tanah pertanian adalah menambah kandungan bahan organik (humus), meningkatkan kesuburan tanah dengan menambah unsur hara tanaman, memperbaiki kehidupan mikroorganisme tanah, dan melindungi tanah terhadap kerusakan akibat erosi. Menurut Hartatik dan Widowati (2005), kebutuhan pupuk organik tanaman sayuran dapat mencapai 20 sampai 30 t/ha.

Jenis kotoran hewan yang umum digunakan adalah kotoran sapi, kerbau, kelinci, ayam, dan kuda. Namun yang umum digunakan sebagai pupuk kandang adalah kotoran kambing yang ketersediannya lebih banyak dibandingkan dengan kotoran hewan lainya (Marsono dan Sigit, 2000).

Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak. Pupuk kandang membantu menyediakan unsur hara makro dan mikro, memperbaiki struktur tanah, menambah kemampuan tanah dalam menahan air, serta sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Dengan meningkatnya aktivitas mikroorganisme maka akan mempercepat proses dekomposisi bahan organik tanah sehingga unsur hara tersedia bagi tanaman (Hendarsin dan Srijono, 2001). Penelitian yang telah dilakukan Sheila dan Maghfoer (2018), pemberian pupuk kotoran kambing sebanyak 20 t/ha menghasilkan bawang merah paling tinggi dari perlakuan lainnya dengan bobot kering umbi 1,51 kg/m² atau 12,11 t/ha. Selain itu Arfan, Damanik dan Hamidah (2015) aplikasi pupuk kandang kambing dosis (30 t/ha) berpengaruh nyata meningkatkan, serapan N, C-Organik bobot kering tajuk, berat kering akar dan tinggi tanaman jagung. Kebutuhan pupuk organik maupun an-organik setiap tanaman berbeda. Menurut Hartatik dan Widowati (2006), Kebutuhan pupuk organik tanaman sayuran mencapai 20 t/ha samapai 30 t/ha.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada komoditas jagung oleh Setyawan dan Sumarni (2017), seiring dengan penambahan dosis pupuk kandang kambing terjadi peningkatan pertumbuhan pada tanaman jagung, menghasilkan pertumbuhan jagung yang optimal pada dosis pupuk 25 t/ha.

Hasil dari penelitian Silvia dkk. (2012) menunjukkan bahwa takaran pupuk kandang kotoran kambing 10 t/ha atau setara dengan 300 g tanaman, menghasilkan nilai terbaik pada tinggi tanaman (67,00 cm), diameter batang (6,38 mm), jumlah buku cabang (67,67 buku), umur tanaman saat panen pertama (69,50 hst), jumlah buah (20,00 biji), dan berat buah segar (37,88 g) tanaman.

Kelemahan pupuk organik adalah kandungan haranya relatif rendah sehingga tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk anorganik dapat menyebabkan sumbangan hara yang sangat sedikit, pupuk organik juga harus melalui proses mineralisasi dan immobilisasi unsur hara sehingga unsur hara lambat tersedia bagi tanaman (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006).

Menurut Fiolita, Muin dan Fahrizal (2017), penggunaan pupuk anorganik NPK dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil penelitian menunjukkan bahwa respon antara varietas kembang kol dan pupuk majemuk NPK berpengaruh signifikan terhadap parameter bobot kembang kol dengan kombinasi terbaik varietas Diamond 40 dengan dosis pupuk NPK 7,44 g/pupuk tanaman.

Hasil penelitian dari Sutriana (2016) menunjukan perlakuan NPK Grower dengan dosis 30 g/tanaman memberikan hasil tertinggi pada parameter bobot kering umbi. Mengingat ketersediaan pupuk kimia pada saat sekarang ini semakin sulit, dan harganya semakin mahal, akibat adanya pengurangan subsidi oleh pemerintah, maka penggunaannya harus diusahakan seefisien mungkin. Pemupukan yang kurang dari kebutuhan tanaman akan menjadikan tidak optimalnya produksi. Kelebihan pemupukan juga berarti pemborosan dan dapat menyebabkan tanaman rentan terhadap serangan hama dan penyakit, serta dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Atas dasar hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kombinasi takaran pupuk kandang kambing dan NPK yang tepat terhadap pertumbuhan tanaman bunga kol sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhannya.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian pada kerangka berpikir di atas, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Kombinasi takaran pupuk kandang kambing dan NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan bunga kol
2. Diperoleh kombinasi takaran pupuk kandang kambing dan NPK tertentu berpengaruh baik terhadap pertumbuhan bunga kol