

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.)

Kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) merupakan tanaman sayuran yang termasuk dalam famili *Cruciferae*. Kubis bunga berasal dari Eropa subtropis di daerah Mediterania, ditemukan dan dikembangkan oleh seorang ahli benih yang berasal dari Amerika bernama Mc.Mahon pada tahun 1866. Kubis bunga masuk ke Indonesia dari India pada abad ke-19 dan dikenal oleh masyarakat dengan sebutan kembang kol atau bunga kol. Di Indonesia dikenal dua jenis kubis bunga yang diketahui oleh masyarakat yaitu kubis bunga yang berwarna putih atau kembang kol dan kubis bunga berwarna hijau yang dikenal dengan brokoli (Wijayanto, 2015).

Berdasarkan klasifikasinya kubis bunga termasuk ke dalam :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Cruciferales

Famili : Cruciferae

Genus : Brassica

Spesies : *Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.

Sumber : Zulkarnain (2018)

Kubis bunga termasuk tanaman semusim yang mempunyai batang pendek, tebal, dan lunak. Daunnya berbentuk bulat telur (oval) dengan tepi daun yang bergerigi, agak panjang seperti daun tembakau dan membentuk celah-celah yang menyirip agak melengkung ke dalam. Sebelum terbentuk bunga daun-daun yang tumbuh umumnya berukuran kecil dan melengkung berfungsi untuk melindungi bunga. Massa bunga (curd) merupakan kumpulan dari bakal bunga yang belum mekar, tersusun lebih dari 5000 kuntum bunga yang bertangkai pendek, sehingga bunga tampak membulat, padat, tebal, dan berwarna putih bersih atau putih

kekuning-kuningan. Biji tanaman kubis bunga dihasilkan melalui penyerbukan sendiri atau penyerbukan silang dengan bantuan serangga. Bijinya berbentuk bulat dan berwarna coklat sampai kehitam-hitaman. Kubis bunga memiliki akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang tumbuh ke arah pusat bumi, sedangkan akar serabut tumbuh menyebar ke arah samping dan dangkal (20 cm sampai 30 cm) (Cahyono, 2001).

Tanaman kubis bunga dapat tumbuh dengan baik pada semua jenis tanah. Namun, tanah yang cocok untuk tanaman kubis bunga adalah tanah lempung berpasir, lempung atau lempung berliat. Pertumbuhan tanaman akan optimal pada kondisi tanah yang subur, gembur, drainase dan aerasinya baik. Tanaman kubis bunga toleran terhadap kaadaan tanah agak asam dengan nilai pH 5,5 (Direktorat Budidaya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka, 2007 *dalam* Zulkarnain, 2018). Menurut Edi dan Bobihoe (2010), pertumbuhan tanaman akan optimal pada tanah yang mempunyai nilai pH 7.

Kubis bunga akan tumbuh baik dan optimal jika ditanam pada daerah dataran tinggi dengan ketinggian 700 mdpl sampai 1600 mdpl. Selain ketinggian tempat faktor suhu dan kelembaban merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Suhu minimum pada daerah dataran tinggi berkisar antara 16°C sampai 18°C dan maksimum 24°C, sedangkan kelembabannya mencapai 80% sampai 90%. Kondisi lingkungan tersebut cocok untuk pertanaman kubis bunga yang menghendaki iklim dingin untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Wijayanto, 2015).

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi di industri benih, saat ini sudah diciptakan beberapa kultivar baru yang tahan terhadap temperatur tinggi sehingga dapat ditanam pada daerah dataran rendah dengan ketinggian 0 mdpl sampai 200 mdpl dan dataran menengah pada ketinggian 200 mdpl sampai 700 mdpl. Jika temperatur malam terlalu rendah, dapat menyebabkan terjadinya penundaan dalam pembentukan bunga, sehingga umur panen kubis bunga dataran rendah menjadi lebih panjang (Juniadi, 2015).

2.1.2 Kascing

Kascing atau vermikompos merupakan salah satu pupuk organik yang saat ini sedang dikembangkan oleh para peneliti, terdiri dari campuran kotoran cacing tanah dan bahan-bahan organik seperti limbah pertanian dan limbah peternakan yang kemudian mengalami proses pengomposan dengan bantuan cacing tanah (Marsono dan Sigit, 2002). Dari banyaknya jenis cacing, terdapat beberapa jenis cacing tanah yang sering digunakan dalam budidaya dan pembuatan pupuk organik, yaitu *Lumbricus rubellus*, *Pheretima sp* dan *Eisenia foetida*. Seekor cacing tanah dalam setiap hari dapat menghabiskan makanan sebanyak berat tubuhnya. Misalnya, 1 kg cacing dapat menghabiskan makanan sebanyak 1 kg (Sastradihardja, 2010).

Menurut Ciptanto dan Paramita (2011), pupuk kascing dapat dibuat dengan cara sebagai berikut :

Menyiapkan tempat untuk pemeliharaan, tempatnya dapat berupa bak tembok, bak kayu, dan kotak plastik dengan panjang 200 cm, lebar 75 cm, dan kedalamannya 25 cm. Tempat pemeliharaan harus terhindar dari sinar matahari langsung, suhu optimum untuk pemeliharaan cacing tanah adalah 15⁰ C sampai 25⁰ C dan kelembaban optimanya adalah 65%. Tempat pemeliharaan diisi dengan media dari campuran serbuk gergaji yang telah direndam selama 3 hari dan batang pisang yang telah dihaluskan dan dibiarkan selama 2 minggu hingga menghitam. Berikutnya adalah memasukkan indukan cacing tanah sebanyak 3 kg dan diberi pakan berupa sisa-sisa sayuran dan buah-buahan, dedaunan yang gugur, dan sisa-sisa nasi yang dicampur dengan bekatul. Untuk menjaga kelembaban media disiram dengan air secukupnya.

Pemberian kascing pada tanah dapat menyediakan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Selain dapat menyediakan hara, pemberian kascing dapat menambah kandungan bahan organik yang terdapat dalam tanah. Bertambahnya bahan organik dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga kesuburan tanah menjadi lebih baik (Ansyar, Silvina, dan Muniarti, 2017). Kascing banyak mengandung humus yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah. Kandungan humus yang terdapat pada kascing

adalah 13,88%. Humus merupakan suatu campuran yang kompleks, berwarna coklat gelap hingga hitam, dan terbentuk dari sisa tanaman maupun hewan yang telah terdekomposisi (Move Indonesia, 2007). Humus terdapat pada lapisan tanah bagian atas, berperan untuk membantu mengurangi pengaruh buruk sifat liat terhadap struktur tanah. Kemampuan humus menahan air dan unsur hara sangat tinggi. Tingginya daya simpan humus terhadap air dan unsur hara adalah akibat dari tingginya kapasitas tukar kation yang terdapat dalam humus. Dengan demikian, keberadaan humus dalam tanah dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah (Redaksi AgroMedia, 2007).

Menurut Ciptanto dan Paramita (2011), proses perombakan bahan organik menjadi kascing dalam sistem pencernaan cacing tanah adalah sebagai berikut :

1. Cacing tanah memakan bahan organik yang berasal dari limbah pertanian, peternakan, binatang kecil yang telah mati dan sedikit pasir.
2. Makanan diambil oleh bibir mulut atau protomium (sel-sel sensor yang mempunyai struktur seperti lensa yang bisa menggantikan fungsi penglihatan). Makanan kemudian dimasukkan kedalam faring, lalu masuk ke esophagus, dan diteruskan ke tembolok atau crop (merupakan pelebaran dari esophagus).
3. Makanan disimpan sementara dalam tembolok sebelum disalurkan ke lambung otot. Di dalam lambung otot (perut otot), makanan dihancurkan oleh gerakan otot lambung dan pasir yang dimakan oleh cacing tanah. Proses tersebut merubah makanan yang berbentuk kompleks menjadi bentuk yang sederhana. Saluran pencernaan makanan juga menghasilkan mikroorganisme dan enzim yang berfungsi untuk mencerna makanan.
4. Bentuk makanan yang sederhana kemudian dicerna oleh usus. Dinding usus halus akan menyerap sari pati dalam makanan dan langsung dimasukkan dalam pembuluh darah untuk disebarkan ke seluruh tubuh.
5. Sisa-sisa makanan yang tidak dicerna kemudian dikeluarkan melalui anus. Sisa makanan tersebut berbentuk gumpalan yang biasa dikenal dengan sebutan kascing.

2.1.3 Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menambah persediaan unsur hara agar tetap dalam jumlah yang cukup sehingga tanaman tidak pernah kekurangan hara dalam proses pertumbuhannya. Berdasarkan bentuknya pupuk dibedakan menjadi dua yaitu pupuk padat dan pupuk cair. Pupuk organik cair (POC) adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tanaman maupun hewan yang mengandung satu atau lebih unsur hara yang diperlukan oleh tanaman (Hadisuwito, 2012).

Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat yaitu mampu memperbaiki struktur tanah karena dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berada dalam tanah, mengandung unsur hara yang lengkap dan bersifat ramah lingkungan, dapat dibuat sendiri sehingga lebih ekonomis (Parnata, 2004). Keuntungan lain yang dapat diperoleh dari penggunaan pupuk organik cair adalah pengerjaan pemupukan lebih cepat, pemberiannya sekaligus melakukan penyiraman sehingga kelembaban tanah dapat terjaga, dan aplikasinya dapat di satukan bersama pestisida organik (Redaksi AgroMedia, 2007).

Unsur hara yang terdapat pada pupuk organik cair mudah larut sehingga cepat diserap oleh tanaman. Pupuk organik cair mampu memberikan hara sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kepekatannya dapat diatur sehingga pemberiannya dapat lebih merata. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik cair bersifat ramah lingkungan sehingga tidak akan merusak tanah maupun tanaman meskipun sering diaplikasikan (Hadisuwito, 2012).

2.1.4 Tanaman Gamal (*Grilicidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.)

Gamal merupakan tanaman yang berasal dari daerah Amerika Tengan dan Brazil yang dibawa oleh penjajah Eropa. Di daerah asal, gamal sering digunakan sebagai tanaman pelindung. Masuk ke Indonesia melalui perusahaan perkebunan Belanda yang tertarik untuk menggunakannya sebagai tanaman pelindung pada perkebunan teh (Kurniawan, 2017).

Menurut Sutanto (2002), klasifikasi tanaman gamal adalah :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Ordo : Fabales

Famili : Fabaceae

Sub Famili : Faboideae

Genus : *Gliricidia*

Spesies : *Grilicidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.

Gamal (*Grilicidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) merupakan tanaman yang termasuk dalam famili *Fabaceae* atau *Leguminosae* yang mudah untuk dibudidayakan. Tipe daun tanaman gamal adalah majemuk menyirip dengan jumlah daun antara 5 anak daun sampai 20 anak daun. Daunnya berbentuk oval atau bulat telur dan diameter batangnya bisa mencapai 40 cm pada umur tertentu. Bunganya tumbuh pada ketiak daun, berbentuk seperti tandan dan panjangnya bisa mencapai 10 cm sampai 15 cm. Polong yang dihasilkan berukuran 6 cm sampai 15 cm dengan lebar 1,5 cm sampai 2 cm dan berisi 4 biji sampai 8 biji. Polong yang masih muda berwarna hijau dan berwarna coklat ketika sudah tua (Purwanto, 2007).

Menurut Purwanto (2007), tanaman gamal mempunyai beberapa kegunaan yaitu :

- 1). Menekan pertumbuhan alang-alang
- 2). Meningkatkan penyerapan air oleh tanah
- 3). Mengurangi laju limpasan pada permukaan lahan
- 4). Mengurangi laju erosi
- 5). Meningkatkan bahan organik tanah dan kandungan nitrogen dalam tanah
- 6). Dapat dijadikan sebagai tanaman pagar
- 7). Sebagai pakan ternak

Sebagai tanaman yang termasuk dalam kelompok *Leguminosae*, gamal mengandung berbagai unsur hara esensial yang cukup tinggi sehingga bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Dibandingkan dengan jenis *leguminosae* yang lain gamal memiliki beberapa keunggulan yaitu mudah

dibudidayakan, pertumbuhannya cepat, biomassa yang diproduksi cukup tinggi, dan berpotensi sebagai tanaman konservasi khususnya dalam sistem budidaya lorong atau alley cropping (Jusuf dkk, 2007).

2.2 Kerangka Pemikiran

Kascing merupakan pupuk organik yang dibuat dengan bantuan cacing tanah, berbentuk gumpalan-gumpalan berwarna coklat hingga hitam, memiliki tekstur yang remah, dan bersifat ramah lingkungan sehingga aman untuk digunakan. Setyorini, Saraswati, dan Anwar (2006), menyatakan bahwa unsur hara yang terdapat dalam kascing adalah pH 6,5 sampai 7, C-organik 20,43% sampai 30,31%, Nitrogen 1,80% sampai 2,05%, Fosfor 1,32% sampai 1,93%, Kalium 1,28% sampai 1,50%, C/N Rasio 15:1, Kalsium 3,0% sampai 4,5%, Magnesium 0,4% sampai 0,7%, Natrium 0,02% sampai 0,30%, Sulfur 0,40%, Fe 0,3 ppm sampai 0,7 ppm, Seng 0,028 ppm sampai 0,036 ppm, Mangan 0,40 ppm, Tembaga 0,0027 ppm, Boron 0,0034 ppm sampai 0,0075 ppm, dan aluminium 0,071 ppm.

Menurut Sutedjo (2002), pemberian pupuk kascing pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti memperbaiki porositas tanah, meningkatkan kemampuan untuk menahan air, dan memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi gembur. Tanah yang gembur dapat mempermudah perakaran tanaman untuk menyerap air, vitamin, dan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. Pupuk kascing juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan pH tanah, menambah ketersediaan unsur hara dalam tanah, meningkatkan kemampuan untuk menyerap kation sebagai sumber hara dan dapat memperbaiki sifat biologi seperti meningkatkan jumlah mikroorganisme yang ada dalam tanah.

Hasil penelitian Sanda dan Syam (2018), menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kascing dengan takaran 10 ton/ha pada tanaman tomat memberikan pengaruh terbaik, rata-rata tinggi tanaman, umur berbunga, cabang produktif, berat buah per tanaman, produksi buah per petak, dan produksi buah/ha. Hal ini karena, pemberian pupuk kascing dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Hasil penelitian lain yang telah dilakukan oleh Artha,

Sulistiyawati, dan Pratiwi (2018), menjelaskan bahwa pemberian pupuk kascing pada takaran 26 ton/ha pada tanaman sawi memberikan laju pertumbuhan, bobot segar pertanaman, dan bobot segar per hektar tertinggi.

Agar pemberian kascing dapat lebih efisien, diperlukan juga pemberian pupuk melalui daun dengan menggunakan pupuk organik cair. Pemupukan melalui daun juga diperlukan oleh tanaman, karena penyerapan hara melalui daun berlangsung cepat dan sempurna, sehingga unsur hara dapat segera dimanfaatkan oleh tanaman. Kelebihan lain yang didapat dari pemupukan melalui daun adalah dapat menghindari terjadinya persaingan penyerapan hara oleh tanaman dan dapat mengatasi terjadinya defisiensi unsur hara. Selain itu, pupuk yang jatuh ke tanah masih bermanfaat karena masih dapat diserap oleh akar tanaman (Mujiharyati, 1989 dalam Laude dan Hadid, 2007).

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik cair adalah daun tanaman gamal. Gamal merupakan tanaman yang termasuk dalam famili *Leguminoceae* yang mengandung berbagai unsur hara dalam jumlah yang cukup tinggi. Daun gamal yang difermentasi menghasilkan unsur hara makro dan mikro yang diperlukan oleh tanaman (Jusuf, 2006). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan oleh Arifan (2017), di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta bahwa pupuk organik cair daun gamal mengandung N – Total sebesar 0,91% , P₂O₅ sebesar 0,37%, dan K₂O sebesar 0,23%. Pemberian pupuk organik cair daun gamal terhadap pertumbuhan tanaman padi hasil penelitian Lubis dan Hanum (2017), menunjukkan bahwa pemberian arang sekam dan pupuk organik cair daun gamal dengan konsentrasi 45 ml/l memberikan pengaruh yang terbaik. Hasil penelitian Novriani (2016), pemberian POC daun gamal pada konsentrasi 45 ml/l air merupakan perlakuan terbaik yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kubis bunga sebesar 12,86% dan meningkatkan produksi tanaman sebesar 135,22% dengan produksi kubis bunga yang dapat diperoleh sebesar 10,38 t/ha. Hasil penelitian selanjutnya yang telah dilakukan Sado (2016), menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair daun gamal berpengaruh terhadap penambahan jumlah daun, luas daun, bobot basah, dan bobot kering pada tanaman caisim.

Berdasarkan uraian di atas, pemberian kascing dapat memperbaiki kesuburan tanah sehingga dapat meningkatkan penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Akan tetapi, tidak semua unsur hara yang ada dalam tanah dapat diserap oleh tanaman. Oleh karena itu, tanaman membutuhkan tambahan unsur hara makro dan mikro yang diberikan melalui daun dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. Salah satu pupuk yang dapat di aplikasikan melalui daun yang berfungsi sebagai suplai nutrisi untuk tanaman adalah pupuk organik cair daun gamal.

2.3 Hipotesis

1. Terjadi interaksi antara pemberian pupuk organik kascing dengan pupuk organik cair daun gamal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga.
2. Didapatkan takaran pupuk organik kascing dan konsentrasi pupuk organik cair daun gamal yang memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga.