

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi lobak

Lobak (*Raphanus raphanistrum* var. *sativus*) adalah sayuran umbi dari keluarga *Brassicaceae* yang dapat dimakan. Sayuran ini bisa dikonsumsi secara mentah, dibuat acar, ataupun dimasak dengan bahan-bahan tertentu. Di Indonesia, lobak putih banyak dimanfaatkan sebagai lalap, dibuat acar atau asinan, maupun dimasak sebagai sayur. Lobak tumbuh berbentuk perdu atau semak, berumur semusim yaitu berkisar antara 40 hari sampai 90 hari tergantung pada varietas dan kondisi lingkungan. Lobak memiliki banyak kerabat dekat diantaranya kubis-krop, kubis bunga, brokoli, petsai, sawi, dan mustard. Tanaman lobak diduga berasal dari Cina, sehingga populer disebut Lobak Cina (*Chinese radish*). Menurut Asgar dan Musaddad (2008), lobak memiliki peranan penting karena mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan oleh manusia sebagai bahan makanan. Menurut Shanty (2014) tanaman lobak dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kongdom	: Plantae (tumbuh-tumbuhan).
Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji).
Sub-divisi	: Angiospermae (berbiji tertutup).
Kelas	: Dicotyledonae (biji berkeping dua).
Ordo	: Brassica.
Famili	: Brassicaceae (Cruciferae).
Genus	: <i>Rhapanus</i> .
Spesies	: <i>Raphanus sativus</i> L.

Susunan tubuh tanaman lobak terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji, dan umbi. Perakaran tanaman lobak terdiri atas akar tunggang dan serabut. Akar tunggang dapat menembus tanah sampai kedalaman 50 cm, sedangkan akar serabut umumnya tumbuh menyebar (menjalar) ke samping dan menembus tanah dangkal. Akar tunggang akan berubah bentuk dan fungsinya menjadi bakal umbi (*rhizome*) yang selanjutnya menjadi umbi lobak yang besar, berbentuk bulat

memanjang, bulat pendek atau bulat dengan diameter bisa mencapai 8 cm atau lebih. Akar tanaman berwarna keputih - putihan atau putih gading (Sanria, 2014).

Batang tanaman lobak sangat pendek sehingga hampir tidak tampak (seolah-olah tidak berbatang). Batang tersebut berbentuk bulat, beruas-ruas, sedikit berkayu, agak keras dan berdiameter kecil. Batang tersebut tempat tumbuhnya daun-daun. Batang tanaman tidak bercabang, namun ditumbuhi oleh tangkai-tangkai daun yang berukuran cukup panjang dan rimbun sehingga kelihatan seperti bercabang-cabang. Batang tanaman lobak memiliki permukaan yang halus dan mengalami penebalan pada tempat tumbuh tangkai-tangkai daun (Cahyono, 2013).

Lobak umumnya berdaun rimbun dan letak daun berselang-seling mengelilingi batang. Daun berbentuk panjang lonjong dan tulang-tulang daun menyirip. Warna daun hijau muda sampai hijau tua. Ukuran daun kecil sampai besar, tergantung varietas dengan tangkai daun cukup panjang. Helaian daun umumnya berlekuk-lekuk bagian tepinya. Lobak umumnya berdaun tunggal, namun ada juga yang berdaun majemuk (terutama lobak jenis hibrida). Daun majemuk yaitu tiap-tiap tangkai terdapat beberapa helai daun yang tersusun menjari. Helaian daun tebal, lemas dan permukaannya berbulu halus (Samadi, 2013).

Lobak yang telah memasuki fase reproduktif dapat menghasilkan rangkaian bunga. Rangkaian bunga tumbuh dari ujung atas tanaman, bercabang banyak dan tiap cabang rangkaian bunga tumbuh kuntum bunga yang berwarna putih dengan variasi warna ungu dibagian ujungnya. Bunga lobak yang telah mengalami penyerbukan akan menghasilkan buah dan biji (Sunarjono, 2015). Kemudian bunga lobak dapat menghasilkan buah yang bentuknya mirip polong. Setiap buah berisi 1 sampai 6 butir biji, dengan bentuk bulat kecil, ketika masih muda berwarna hijau kemudian setelah tua berubah menjadi hitam atau kecoklat-coklatan.

Umbi lobak terbentuk dari akar tunggang yang membengkak. Proses pembentukan umbi ditandai dengan terhentinya pertumbuhan memanjang dari akar yang diikuti pembesaran sehingga akar tunggang (*rhizome*) membengkak. Umbi berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air. Ukuran, bentuk dan warna umbi lobak bermacam-macam,

tergantungan varietasnya. Umbi lobak memiliki rasa sedikit pedas sampai pedas dan teksturnya renyah. Umbi lobak rendah kalori, sumber vitamin C dan folat, sedikit protein dan zat besi. Kandungan minyaknya yang khas memberikan rasa pedas pada lobak (Dalimartha dan Andrian 2013).

2.1.2 Syarat tumbuh lobak

Lobak dapat tumbuh dan berproduksi baik di dataran tinggi (pegunungan) dengan ketinggian 1.000 meter hingga 1.500 meter di atas permukaan laut, Menurut Nur dan Berlin (2013) untuk faktor lingkungan pada tanaman lobak putih menghendaki suhu 25 °C sampai 27 °C dan kelembaban udaranya yaitu antara 70 - 90 %, cukup mendapat sinar matahari dan keadaan air tanahnya memadai. Sedangkan suhu optimum untuk lobak putih varietas Ming Ho berkisar antara 20°C sampai 25°C. Tanaman lobak tidak tahan terhadap curah hujan yang tinggi selama masa pertumbuhannya, karena dapat menyebabkan busuk pada umbi dan resiko serangan penyakit cukup tinggi. Kebutuhan air secara alami dapat dipenuhi dari air hujan. Banyak sedikitnya air yang dibutuhkan bisa berdampak terhadap pertumbuhan. Curah hujan yang sesuai untuk tanaman lobak adalah 1.000 sampai 1.900 mm/tahun atau 84 sampai 158 mm/bulan (Samadi, 2013).

Lobak membutuhkan kondisi tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, mengandung humus (subur) serta lapisan atasnya tidak mengandung kerikil-kerikil (batu-batu kecil). Selain itu, jenis tanah yang paling ideal adalah tanah Andosol dengan pH antara 5 sampai 6. Pada tanah yang kurang subur ataupun mudah menggenang dan banyak mengandung krikil, biasanya pertumbuhan umbi lobak kurang sempurna. Kekurangan bahan organik dapat diatasi dengan pemberian pupuk organik. Tanaman lobak walaupun kondisi tanahnya cocok untuk pertumbuhan, namun jika temperaturnya terlalu tinggi maka umbinya sulit terbentuk (Sunarjono, 2015).

2.1.3 Pupuk kascing

Pupuk organik merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan hewan, sisa-sisa tanaman dan manusia. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang

menggunakan bahan pertanian (Novizan, 2005). Salah satu pupuk organik yang dapat dimanfaatkan yaitu kascing atau yang biasa disebut sebagai *vermikompos*. Pupuk kascing adalah pupuk organik yang dihasilkan dari pencernaan dalam tubuh cacing kemudian dibuang sebagai kotoran yang terfermentasi.

Pemberian kascing pada tanah dapat memperbaiki sifat tanah seperti memperbaiki struktur, porositas, permeabilitas, meningkatkan kemampuan untuk menahan air. Di samping itu kascing dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan kemampuan untuk menyerap kation sebagai sumber hara makro dan mikro serta meningkatkan pH pada tanah asam. Kascing juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah karena kascing mengandung banyak mikroba dan hormon perangsang pertumbuhan tanaman, seperti giberelin 2.75%, sitokinin 1.05% dan auksin. Jumlah mikroba yang banyak dan aktivitasnya yang tinggi bisa mempercepat mineralisasi atau pelepasan unsur hara dari kotoran cacing menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman (Mulat, 2003). Kascing mengandung unsur hara makro dan mikro. Kascing biasanya mengandung nitrogen (N) 0,63%, fosfor (P) 0,35%, kalium (K) 0,2%, kalsium (Ca) 0,23%, magnesium (Mg) 0,26%, mangan (Mn) 0,003 ppm, tembaga (Cu) 17,58 ppm, seng (Zn) 0,007 ppm, besi (Fe) 0,79 ppm, molibdenum (Mo) 14,48 ppm, bahan organik 0,21%, KTK 35,80 me/100 g, kapasitas menyimpan air 41,23% dan asam humat 13,88 ppm (Mulat, 2003).

Penggunaan kascing merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Kascing dapat berperan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah, memperbaiki struktur tanah, sebagai sumber unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, menambah kemampuan tanah untuk menahan air, serta meningkatkan kapasitas tukar kation (Sutanto, 2002). Kascing memiliki C/N ratio rendah, selain menambah unsur hara bagi tanaman, kascing juga berperan dalam mempercepat ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Kascing bersifat netral dengan pH 6,5 sampai 7,4 dan rata-ratanya adalah 6,8 (Bali Organic Association, 2008).

Menurut Mashur (2001), pupuk kascing memiliki beberapa keunggulan yaitu:

- a. Pupuk kascing mengandung unsur hara makro dan mikro seperti N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, Bo, dan Mo lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk organik lainnya.
- b. Pupuk kascing berperan sebagai sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Karena adanya nutrisi tersebut, maka mikroba pengurai bahan dapat terus berkembang dan menguraikan bahan organik dengan lebih cepat.
- c. Pupuk kascing berperan memperbaiki kemampuan tanah menahan air, dapat menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah, serta mampu menetralkan pH tanah.
- d. Pupuk kascing mampu menahan air sebesar 40 sampai 60 %. Struktur dari kascing memiliki ruang-ruang yang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga bisa mempertahankan kelembaban.
- e. Dalam pupuk kascing terdapat cacing yang dapat mengubah nutrisi tidak larut menjadi bentuk terlarut dengan bantuan enzim-enzim yang terdapat dalam pencernaannya, sehingga dapat diserap cepat oleh tanaman.
- f. Bahan penyusun pupuk organik kascing yang berkualitas dapat meningkatkan hasil pupuk yang berkualitas pula.

Dari hasil penelitian Durukan, Demirbas dan Tutar (2019) diketahui bahwa, pemberian kascing padat meningkatkan serapan hara dan hasil tanaman tomat lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian kascing cair. Hasil penelitian Reddy, Padmaja dan Rao (2011), kombinasi dosis kascing 5 t/ha dan dosis N 90 kg/ha menghasilkan umbi lobak tertinggi. Kemudian dari penelitian Dosem, Astuti dan Santosa (2018) pemberian kascing dengan dosis 50 g/polybag menghasilkan pertumbuhan tajuk tanaman selada yang paling baik. Selanjutnya hasil penelitian Pratama, Numayulis dan Rahmawati (2018), menyatakan bahwa pemberian kascing dosis 60 g/polybag pada sawi menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah per tanaman dan bobot kering sawi paling tinggi serta lebih efisien dalam penggunaan pupuk.

2.1.4 Pupuk NPK

Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 merupakan pupuk dengan komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara perlahan-lahan sampai akhir

pertumbuhan. Pupuk NPK Mutiara berbentuk butiran dengan warna biru agak pudar. Pupuk ini sangat baik untuk mendukung masa pertumbuhan tanaman. Menurut Fahmi (2014), pupuk NPK Mutiara (16:16:16) merupakan pupuk anorganik majemuk yang mengandung unsur hara N, P_2O_5 , dan K_2O masing-masing 16%. Unsur N, P dan K, memiliki peran yang sangat penting terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman, ketiga unsur hara tersebut saling berinteraksi satu sama lain dalam menunjang pertumbuhan tanaman, sehingga ketersediaan dan penyerapannya oleh tanaman sangat perlu diperhatikan. Hal ini sesuai dengan Gulo, Marpaung dan Manurung (2020), yang menyatakan bahwa unsur N, P dan K memiliki fungsi masing-masing yang sama pentingnya bagi pertumbuhan tanaman, baik pada fase vegetatif maupun fase generatif.

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial yang bersifat sangat mobil, baik di dalam tanah maupun di dalam tanaman, serta memiliki sifat yang sangat mudah larut dan mudah hilang ke atmosfer maupun air. Fosfor juga tidak kalah penting dalam pertumbuhan tanaman, meskipun diabsorpsinya dalam jumlah yang lebih sedikit dari nitrogen. Selain unsur nitrogen dan fosfor, kalium adalah unsur yang sangat dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman. Kalium termasuk unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak setelah unsur hara nitrogen. Menurut Marsono (2011), kalium mempunyai sifat yang mudah larut dan hanyut, selain itu mudah difiksasi oleh tanah. Pada sel-sel tanaman muda terdapat banyak kalium, zat ini terdapat sebagai ion di dalam cairan sel yang merupakan bagian penting meningkatkan turgor sel akibat perubahan osmotik, dan kalium mempunyai fungsi fisiologis yaitu meningkatkan kualitas biji atau buah dan umbi - umbian (Sutedjo. 2010).

Dari hasil penelitian Suwandi, Shopa dan Yufdy (2012) diketahui bahwa kombinasi pemupukan N, P, dan K pada dosis 200 kg N/ha, 135 kg P_2O_5 /ha, dan 150 kg K_2O /ha serta aplikasi POC dapat meningkatkan komponen-komponen hasil bawang merah. Kemudian hasil dari penelitian Costa, Muddarisna dan Rahaju (2014), pemberian pupuk kandang sapi dosis 10 t/ha dan NPK majemuk dosis 100 kg/ha menghasilkan brokoli 19,75 t/ha.

2.2 Kerangka berpikir

Pupuk organik mempunyai kelemahan karena jumlah unsur haranya terbatas dan ketersediaannya lambat, sehingga dapat dilakukan pemberian kombinasi antara pupuk organik dan pupuk anorganik. Menurut Siregar dan Hartatik (2010), pupuk organik dapat mengefisienkan pupuk anorganik (NPK) sekitar 25 sampai 50%, walaupun sumbangan hara N, P, dan K dari pupuk organik relatif kecil sekitar 5 sampai 10%, tergantung dari tingkat mineralisasi dari pupuk organik tersebut. Pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik akan lebih efektif dimanfaatkan oleh tanaman. Salah satu pupuk anorganik yang banyak digunakan oleh petani pada budidaya tanaman adalah pupuk majemuk NPK Mutiara 16:16:16 (mengandung 16% N, 16% P₂O₅, dan 16% K₂O). Keuntungan dari penggunaan pupuk NPK majemuk yaitu semua unsur hara utama diaplikasikan dalam satu kali pemberian, cepat diserap oleh tanaman dan mudah diaplikasikan serta lebih efisien dalam pemakaian karena menghemat waktu (Lingga dan Marsono, 2013).

Mengurangi penggunaan pupuk anorganik dengan mengkombinasikannya dengan penggunaan pupuk organik merupakan solusi terbaik untuk mendukung pertanian berkelanjutan (Mahmud, Abdullah dan Yaacob 2020). Salah satu pupuk organik yang dapat dimanfaatkan yaitu kascing atau biasa disebut *vermikompos*. Kascing merupakan campuran kotoran cacing tanah (*casting*) dengan sisa media atau pakan pada budidaya cacing tanah. Pupuk kascing mengandung unsur hara nitrogen 2 % sampai 3 %, fosfor 1,55 % sampai 2,25 % dan kalium 1,85 sampai 2,25 %, dan unsur hara mikro yaitu belerang 0,24% sampai 0,63%, Mg 0,3% sampai 0,63% dan Fe 0,4% sampai 1,6%. Selain itu, kascing juga mengandung mikroba yang menguntungkan yaitu *Actinomycetes*, *Azotobacter*, *Rhizobium*, *Nitrobacter* yang merupakan bakteri penambat N non simbiotik yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman dan bakteri pelarut fosfat, serta menghasilkan zat pengatur tumbuh *auxins*, *cytokinin* dan *giberelin* yang dibutuhkan oleh tanaman (Chaulagain, Gauchan dan Lamichane 2017). Kascing diidentifikasi sebagai produk organik dengan porositas tinggi, aerasi, drainase, dan kapasitas menahan air yang tinggi, serta memiliki permukaan yang luas dengan partikel yang halus, sehingga kascing memiliki kemampuan daya serap yang kuat

dan retensi nutrisi (Saranraj dan Stella, 2012). Kombinasi pupuk kascing dan pupuk NPK mempunyai efek positif dimana pemberian pupuk kascing sebagai bahan organik mampu memperbaiki kesuburan tanah secara fisik, kimia dan biologi, sehingga pemberian pupuk NPK akan lebih baik diserap oleh akar tanaman sehingga unsur hara yang tersedia dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Dosis optimum kascing untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang maksimum akan berbeda tergantung pada komoditas tanamannya. Dari Hasil penelitian Sinda, Kartini dan Atmaja (2015) diketahui bahwa dosis kascing 20 t/ha dapat meningkatkan berat segar brangkasan sawi sebesar 35 t/ha dibandingkan dengan perlakuan tanpa pembeian pupuk kascing yang hanya menghasilkan 3,58 t/ha. Dari hasil penelitian Susanna, Chamzurni dan Pratama (2010) diketahui bahwa pemberian pupuk kascing dengan dosis 200 g/tanaman pada tomat dengan dua kali aplikasi, berpengaruh nyata terhadap peningkatan bobot buah tomat per tanaman. Kemudian dari hasil penelitian Politud (2016) pemberian kascing dengan dosis 15 t/ha pada lobak menghasilkan umbi lobak per plot terbanyak.

Salah satu hal penting yang harus diperhatikan pada pemupukan NPK adalah harus tepat dosis. Dosis yang tepat untuk menghasilkan pertumbuhan hasil tanaman yang terbaik berbeda tergantung jenis tanamannya. Hasil penelitian Umar, Ibrahim dan Alhassan (2017) dilaporkan bahwa pemberian pupuk NPK 120 kg/ha dengan jarak tanam 20 x 20 cm menghasilkan bobot dan kuliatas umbi lobak terbaik. Dari hasil penelitian Karim, Fitrianti dan Yakub (2020) diketahui bahwa dosis NPK (16:16:16) yang memberikan pertumbuhan dan hasil sawi terbaik adalah 100 kg/ha.

Pemberian pupuk anorganik perlu diimbangi dengan pemberian pupuk organik. Pemberian pupuk organik kascing yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik sampai dengan 25% dari dosis pupuk anorganik yang dianjurkan sehingga dapat menghemat sumber daya alam dan ekonomi (Novizan, 2005). Dari hasil penelitian Dailami, Yetti dan Yoseva (2015) diketahui bahwa pemberian pupuk NPK dan kascing berpengaruh nyata terhadap umur panen, panjang tongkol, berat tongkol berkelebot, dan produktivitas per plot jagung manis. Pemberian kascing 4 t/ha dan NPK 250 kg/ha memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian pada kerangka berpikir, maka dikemukakan hipotesis sebagai berikut :

- a. Kombinasi dosis pupuk NPK dan kascing berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman lobak putih.
- b. Diketahui kombinasi dosis pupuk NPK dan kascing yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman lobak putih.