

## II. KERANGKA PEMIKIRAN

### A. Tinjauan Pustaka

#### 1. Botani Kubis Bunga

Menurut Tjitrosoepomo (2010) klasifikasi dalam tata nama (sistem tumbuhan) tanaman kubis bunga termasuk sebagai berikut:

Divisio : Spermatophyta  
Subdivisio : Angiospermae  
Classis : Dicotyledonae  
Famili : Cruciferae  
Genus : Brassica  
Species : *Brassica oleraceae* var. botrytis L

Seperti tanaman yang lainnya, tanaman kubis bunga mempunyai bagian - bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

##### a. Akar

Menurut Cahyono(2001) sistem perakaran kubis bunga 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 – 30 cm).Perakaran yang dangkal tanaman akan tumbuh dengan baik apabila ditanam pada tanah yang gembur dan porous.

##### b. Batang

Batang tanaman kubis bunga tumbuh tegak dan pendek (sekitar 30 cm). Batangtersebut berwarna hijau, tebal, dan lunak namun cukup kuat dan batang tanaman ini tidak bercabang (Fitriani, 2009).

##### c. Daun

Menurut Cahyono (2001) daun kubis bunga berbentuk bulat telur (oval) dengan bagian tepi daun bergerigi, agak panjang seperti daun tembakau dan membentuk celah-celah yang menyirip agak melengkung ke dalam. Ditambahkan oleh Sugeng (1981) daun kubis bunga berwarna hijau dan tumbuh berselang-seling pada batang tanaman. Daun memiliki tangkai yang agak panjang dengan pangkal daun yang menebal dan lunak.

#### d. Bunga

Massa bunga (curd) terdiri dari bakal bunga yang belum mekar, tersusun atas lebih dari 5.000 kuntum bunga dengan tangkai pendek, sehingga tampak membulat padat dan tebal berwarna putih bersih atau putih kekuning-kuningan. Diameter massa kubis bunga dapat mencapai lebih dari 20 cm dan memiliki berat antara 0,5 kg – 1,3 kg, tergantung varietas dan kecocokan tempat tanam (Pracaya, 2000).

#### e. Buah dan Biji

Tanaman kubis bunga 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 – 5 cm. Di dalam buah tersebut terdapat biji berbentuk bulat kecil, berwarna coklat kehitam – hitaman. Biji – biji tersebut dapat dipergunakan sebagai benih perbanyakan tanaman (Cahyono, 2001)

## 2. Syarat Tumbuh Kubis Bunga.

Budidaya tanaman kubis bunga 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 – 6,5 dan pengairannya cukup memadai (Fitriani, 2009).

Kubis bunga dikenal sebagai tanaman sayuran daerah yang beriklim dingin (sub tropis), sehingga di Indonesia cocok ditanam di daerah dataran tinggi antara 1.000 – 2.000 meter dari atas permukaan laut (dpl) yang suhu udaranya dingin dan lembab. Kisaran temperatur optimum untuk pertumbuhan dan produksi sayuran kubis bunga antara 15 - 18°C, dan maksimum 24°C (Rukmana, 1994).

Kubis bunga 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 (Pracaya, 2000). Kelembaban optimum bagi tanaman kubis antara 80 - 90%, Curah hujan yang ideal

dan dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman kubis bunga adalah 85 - 200 mm/bulan (Rukmana, 2007).

### **3. Sifat Tanah PMK dan Pengaruhnya pada Tanaman**

Sifat tanah PMK dan penyebaran yang sangat luas, dapat dimanfaatkan sebagai media tumbuh kubis bunga. Tanah PMK diidentikkan dengan tanah yang tidak subur, mengandung bahan organik yang rendah, nutrisi rendah dan pH rendah, tanah PMK bisa dimanfaatkan untuk lahan pertanian potensial jika dilakukan pengelolaan yang baik dengan memperhatikan kendala yang ada. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas tanah PMK, maka perlu dilakukan penambahan bahan organik. Penambahan bahan organik dapat menurunkan bulk density tanah karena bahan organik dapat membentuk agregat tanah yang lebih baik dan memantapkan agregat tanah yang telah terbentuk sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik sehingga daya tahan tanah terhadap erosi akan meningkat (Munir, 1996).

Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura (2021) tanah PMK yang akan digunakan mengandung C-organik sebesar 0,90%, pH 4,17, N total 0,13%, Ca 0,32 (cmol (+) kg<sup>-1</sup>), Mg 0,17 cmol (+) kg<sup>-1</sup>, K 0,06 cmol (+) kg<sup>-1</sup>, Na 0,09 cmol (+) kg<sup>-1</sup>, KTK tanah 4,67 cmol (+) kg<sup>-1</sup>, kejenuhan basa 13,70% dan tekstur yaitu pasir 42,95%, debu 35,68%, liat 21,37%. Data analisis tanah ini menunjukkan kelas tekstur tanah pada kelas lempung dengan kandungan bahan organik yang sangat rendah. (Hasil analisis tanah PMK dapat dilihat pada Lampiran 2).

Menurut Sudaryono (2009) tanah PMK miskin kandungan bahan organik, sehingga untuk meningkatkan kesuburan tanah dibutuhkan pemupukan pupuk organik. Tanah bersifat masam, untuk mengurangi kemasaman tanah dapat dilakukan dengan pengapuran atau dengan pemupukan fosfat (unsur P) dan KCl.

### **4. Peranan Pupuk Kandang Bebek terhadap Tanah dan Tanaman**

Bahan organik merupakan pembentuk granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil. Melalui penambahan bahan organik, tanah yang tadinya berat menjadi remah, aerasi tanah menjadi lebih baik karena ruang pori tanah bertambah. Pupuk kandang dapat berfungsi sebagai energi bagi mikroorganisme, penyedia sumber hara, penambah kemampuan tanah menahan air dalam tanah, dan untuk memperbaiki struktur tanah (Setiawan, 2010).

Pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari kandang hewan baik dalam bentuk segar atau sudah dikomposkan berupa padat dan cair. Pupuk kandang bersifat bulky dengan kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga sebagai pupuk diperlukan dalam jumlah banyak. Keuntungan utama penggunaan pupuk kandang selain sebagai sumber unsur hara tanaman adalah dapat memperbaiki kesuburan tanah baik sifat fisik tanah (Hartatik dan Widowati, 2006).

Pupuk kandang bebek merupakan limbah yang mengandung beberapa unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, pupuk kandang bebek mengandung C-organik sebesar 33,02%, N 1,67%, P 3,48% K 1,04%, Ca 1,39, dan Mg 0,44%. (Hasil analisis pupuk kandang bebek dapat dilihat pada Lampiran 3). Kandungan C-organik dalam kandang bebek sangat tinggi, sehingga unsur ini dapat membantu meningkatkan pH tanah dan menciptakan lingkungan yang mendukung untuk pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah yang akan meningkatkan kesuburan tanah PMK. Menurut Yasin, dkk., (2010), pada umumnya lebih dari 90 % jaringan bahan organik mengandung unsur C, yang apabila ditambahkan ke dalam tanah maka akan meningkatkan kandungan unsur C-organik tanah.

Beberapa hasil penelitian aplikasi bahan organik kandang bebek selalu memberikan respon tanaman yang baik pada awal pertumbuhan. Hal ini terjadi karena bahan organik kandang bebek relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan bahan organik lainnya (Hartatik dan Widowati, 2006).

## **5. Peranan Pupuk $KNO_3$ terhadap Tanah dan Tanaman**

Proses metabolisme unsur hara nitrogen banyak berperan dalam regulasi ekspresi gen penghasil beberapa protein pada tanaman tingkat tinggi dan algae melalui mekanisme transkripsi dan translasi, serta menjaga stabilitas mRNA. Protein yang dimaksud, antara lain, PEP-Case, *nitrate reduktase* (NR), *nitrite reduktase* (NiR), *light harvesting complex protein* (LHCP), protein pengendali pertumbuhan vegetatif dan klorofil a/b (Sugiharto, dkk., 1992).

Nitrat yang masuk ke dalam akar, selanjutnya akan mengalami reduksi di sitosol menjadi nitrit dengan bantuan enzim *nitrat reduktase* (NR). Selanjutnya akan terjadi reduksi nitrit dengan bantuan enzim *nitrit reduktase* (NiR). Proses

terakhir ini menghasilkan amonium yang terjadi di plastida sel akar. Amonium mengalami metabolisme membentuk asam amino yang ditranslokasi ke bagian lain melalui floem atau disimpan di plastida. Asam amino yang terbentuk, selain disintesis menjadi protein juga dapat disintesis menjadi asam nukleat, alkaloid, dan senyawa lain (Smith, dkk., 2009). Asimilasi nitrat selain meningkatkan status protein, asam amino dan pertumbuhan, juga akan meningkatkan asam organik, menurunkan kandungan pati, fitohormon, menghambat pembungaan dan senesen (Stitt, 1999).

Unsur hara kalium berperan aktif dalam proses respirasi dan fotosintesis serta mengaktifkan sebagian besar enzim yang terjadi dalam tanaman enzim diaktifkan untuk proses pembentukan pati, protein, mengatur potensial osmotik sel dan tekanan turgor dan sel penjaga pada stomata. Stomata membuka jika tekanan turgor sel penutup tinggi, dan menutup jika tekanan turgor sel penutup rendah. Sel penjaga menyerap air kemudian didorong oleh adanya zat terlarut yang lebih banyak, konsentrasi  $K^+$  meningkat karena dipacu oleh adanya cahaya matahari sehingga  $K^+$  tertimbun pada vakuola dan sel penjaga dan menyebabkan stomata membuka (Salisbury dan Ross, 1995).

Pada penelitian ini unsur hara K dan N diberikan dalam bentuk pupuk  $KNO_3$ .  $KNO_3$  merupakan jenis pupuk kimia dengan kandungan kalium dan nitrogen didalamnya. Pupuk  $KNO_3$  merupakan kombinasi unsur N (nitrogen) dan K (Kalium) dalam bentuk  $K_2O$ . Penggunaan pupuk  $KNO_3$  lebih dipilih dibandingkan dengan pupuk KCl yang selama ini digunakan karena KCl hanya mengandung kalium dan klorida, meski kandungan  $K_2O$  dalam KCl lebih besar yaitu 60% namun klorida yang terdapat dalam KCl merupakan unsur hara mikro dimana bila bentuk Cl lebih dari 0,1% bagi tanaman pada umumnya akan menimbulkan keracunan (Hanafiah, 2007). Pupuk ini sangat efektif digunakan karena kandungan  $K_2O$  pada  $KNO_3$  cukup besar antara 45 - 46 % dan kandungan N sebesar 13%. Kalium berfungsi untuk memperbaiki kualitas buah pada masa generatif tanaman (Marschner, 2012).

Kalium nitrat atau yang disebut  $KNO_3$  mengandung dua unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam proses respirasi dan fotosintesis, namun jika kekurangan kandungan kalium pada tanaman dapat menyebabkan daun menjadi kuning, batang menjadi lemah dan rentan terserang hama penyakit.  $KNO_3$  merupakan pupuk majemuk

N dan K dengan kandungan nitrogen sebesar 15% dan kandungan kalium sebesar 44% (Hanif dan Ashari, 2018).

Pemupukan berimbang memegang peranan penting dalam upaya meningkatkan hasil tanaman. Anjuran (rekomendasi) pemupukan harus dibuat lebih rasional dan berimbang berdasarkan kemampuan tanah menyediakan hara dan kebutuhan tanaman akan unsur hara, sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan pupuk dan produksi tanpa merusak lingkungan akibat pemupukan yang berlebihan (Winarso, 2005).

## **B. Kerangka Konsep**

Sebagian besar tanah di Kalimantan Barat adalah tanah PMK, maka tanah PMK potensial dalam upaya ekstensifikasi pertanian dapat dilakukan pada tanah PMK. Budidaya kubis bunga di tanah PMK dihadapkan dengan beberapa kendala, yaitu tanah PMK yang bertekstur lempung, memiliki permeabilitas rendah, konsisten teguh, agregat kurang mantap, pH rendah, kandungan bahan organik yang rendah serta ketersediaan kandungan unsur hara bagi tanaman rendah. Peningkatan kesuburan tanah PMK agar dapat diterapkan menjadi media tumbuh yang baik untuk tanaman kubis bunga salah satunya yaitu dengan pemberian bahan organik berupa pupuk kandang bebek dan bahan anorganik berupa pupuk  $\text{KNO}_3$ . Pemberian pupuk kandang bebek pada tanah PMK dapat memperbaiki struktur fisik tanah. Pemberian pupuk  $\text{KNO}_3$  diharapkan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman kubis bunga.

Hasil penelitian Reska (2018) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang bebek dengan dosis 20 ton/ha atau setara dengan 600 g/polybag adalah dosis yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil sawi hijau pada tanah alluvial. Hasil penelitian Mahdalina, dkk., (2019) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kotoran bebek dengan dosis 10 ton/ha merupakan dosis yang terbaik terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun kubis bunga. Hasil penelitian Ardiyanto (2015) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang bebek sebanyak 20 ton/ha, memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman melon pada tanah alluvial.

Hasil penelitian Gumilar, dkk., (2021) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis  $\text{KNO}_3$  dan urin sapi. Secara mandiri perlakuan pupuk  $\text{KNO}_3$  berpengaruh terhadap perubahan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter bunga dan

bobot bunga kubis bunga dengan dosis terbaik adalah 300 kg/ha. Hasil penelitian Ramadiana (2011) menunjukkan bahwa aplikasi  $\text{KNO}_3$  pada kailan sebesar 250 kg/ha melalui pemupukan di tanah mampu meningkatkan tingkat kehijauan daun hingga 6,10% dan indeks luas daun sebesar 18,57%. Hasil penelian Ramadani, dkk., (2022) menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan dosis kompos dengan  $\text{KNO}_3$  pada bobot buah per buah, bobot buah per tanaman, serta potensi hasil. Pemberian  $\text{KNO}_3$  pada dosis 300 kg/ha memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman melon cenderung lebih baik.

### **C. Hipotesis**

Diduga dengan pemberian pupuk kandang bebek sebesar 20 ton/ha  $\approx$  500 g/polybag dan pupuk  $\text{KNO}_3$  sebesar 250 kg/ha  $\approx$  6,25 g/tanaman dapat menghasilkan interaksi terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kubis bunga pada tanah PMK.