

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Klasifikasi dan morfologi tanaman kembang kol

Kembang kol merupakan tanaman sayuran yang termasuk kedalam spesies *Brassicaceae* dan merupakan anggota Famili *Cruciferae* atau tanaman kubis-kubisan. Bagian dari kembang kol yang dikonsumsi adalah bunganya atau yang disebut dengan “Curd”. Curd tersusun dari bunga kecil bertangkai pendek, berbentuk hampir menyerupai brokoli dengan warna putih bersih atau putih kekuning - kuning, padat, dan berdaging tebal (Fitriani, 2009).

Menurut Fitriani (2009), tanaman kembang kol memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Rhoeadales</i>
Famili	: <i>Cruciferae</i>
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>Botrytis</i>

Kembang kol berperan penting bagi kesehatan manusia dilihat dari kandungan vitamin dan mineral yang terkandung dalam kembang kol sangat dibutuhkan tubuh, yang menyebabkan permintaan terhadap sayuran ini terus meningkat. Kembang kol memiliki banyak fungsi diantaranya dapat membantu pencernaan, menetralkan zat-zat asam dan memperlancar buang air besar.

Tanaman kembang kol memiliki bagian-bagian tanaman berupa akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

#### 1. Akar

Menurut Cahyono (2001) kembang kol memiliki akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang kembang kol tumbuh ke dalam atau arah pusat bumi, sedangkan akar serabutnya tumbuh horizontal ke arah samping, dengan dengan

perakaran yang dangkal sepanjang 20 cm sampai 30 cm sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang porous dan gembur.

## 2. Batang

Batang yang dimiliki kembang kol adalah batang yang pendek berwarna hijau, tebal, cukup kuat dan tumbuh tegak dengan panjang sekitar 30 cm serta tidak memiliki cabang (Fitriani, 2009).

## 3. Daun

Daun kembang kol berbentuk oval dengan bagian tepi daun bergerigi, tidak begitu panjang dan membuat celah-celah yang menyirip sedikit melengkung ke arah dalam (Cahyono, 2001). Daun kembang kol berwarna hijau dan tumbuh berselang-selang pada batang tanaman dengan tangkai yang panjang dan pangkal daun yang agak menebal. Daun-daun yang tumbuh pada ujung batang sebelum masa pembungaan berukuran kecil dan melengkung melindungi bunga yang sedang atau mulai tumbuh (Sugeng, 1981)

## 4. Bunga

Massa bunga atau yang biasa disebut curd terdiri dari bakal bunga yang belum mekar, tersusun oleh lebih dari 5.000 kuntun bunga dengan tangkai pendek. Diameter massa kembang kol dapat mencapai lebih dari 20 cm dengan perkiraan berat antara 0,5 kg – 1,3 kg, tergantung varietas yang ditanam (Pracaya, 2000).

## 5. Buah dan Biji

Buah pada tanaman kembang kol terbentuk dari proses penyerbukan bunga baik melalui penyerbukan sendiri maupun penyerbukan silang dengan bantuan serangga. Buah berbentuk polong, ramping, berukuran kecil dengan panjang 3 cm -5 cm. Buah yang dihasilkan dari kembang kol memiliki banyak biji berbentuk bulat kecil berwarna coklat kehitaman yang dapat dipergunakan sebagai benih perbanyak tanaman (Cahyono, 2001)

### 2.1.2 Syarat tumbuh tanaman kembang kol

#### 1. Iklim

Kembang kol merupakan tanaman sayuran yang berasal dari daerah subtropis (dataran tinggi). Temperatur optimum untuk pertumbuhan kembang kol yaitu minimum 15.5 sampai dengan 18°C dan maksimum 25°C. Kelembaban optimum bagi tanaman kembang kol antara 80-90%.

## 2. Tanah.

Tanah lempung berpasir lebih baik untuk budidaya kembang kol daripada tanah berliat. Tetapi tanaman ini toleran pada tanah berpasir atau liat berpasir. Kemasaman tanah yang baik antara 5,5 sampai dengan 6,5 dengan pengairan dan drainase yang memadai. Tanah harus subur, gembur dan mengandung banyak bahan organik (BBPP Lembang, 2012).

## 3. Ketinggian tempat

Kembang kol cocok dibudidayakan di daerah pegunungan berudara sejuk sampai dingin pada ketinggian 1.000 sampai dengan 3.000 m dpl. Dengan diciptakannya kultivar baru yang lebih tahan terhadap temperatur tinggi, budidaya tanaman kembang kol juga dapat dilakukan di dataran rendah (0 sampai dengan 200 m dpl) dan menengah (200 sampai dengan 700 m dpl). Di dataran rendah, temperatur malam yang terlalu rendah menyebabkan terjadinya sedikit penundaan dalam pembentukan bunga dan umur panen yang lebih panjang (BBPP Lembang, 2012)

### 2.1.3 Jenis –jenis pupuk NPK

Pupuk dapat diartikan sebagai bahan material yang ditambahkan kedalam tanah dengan tujuan melengkapi ketersediaan unsur hara. Pemupukan adalah salah satu cara untuk memberikan bahan tertentu ke dalam tanah dengan tujuan memperbaiki kesuburan tanah, menambah unsur hara yang kurang dalam tanah agar tanaman dapat tumbuh dengan baik (Siswandi, 2006)

Menurut Nurman Ihsan (2011) pupuk anorganik dapat digolongkan menjadi dua, yaitu pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pada pupuk tunggal, jenis unsur hara yang dikandungnya hanya satu macam yang berupa unsur hara makro primer, misalnya urea hanya mengandung unsur Nitrogen (45%), SP-36 (36%  $P_2O_5$ ) dan KCL (60%  $K_2O$ ). Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu jenis unsur hara. Penggunaan pupuk ini lebih praktis karena hanya dengan satu kali penebaran, beberapa jenis unsur hara dapat diberikan. Namun dari segi harga pupuk ini lebih mahal dibandingkan pupuk tunggal. Salah satu contoh pupuk majemuk adalah NPK.

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk dengan komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara perlahan-lahan. Pupuk NPK memiliki warna

kebiru-biruan dengan butiran mengkilap seperti mutiara dan berbentuk padat. Pupuk NPK memiliki beberapa keunggulan antara lain sifatnya yang lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian, penguapan, dan penyerapan oleh koloid tanah. Selain itu, pupuk NPK lebih efisien dalam pengaplikasian, dan sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan simpan dan tidak mudah menggumpal (Novizan, 2007).

Jenis pupuk NPK berdasarkan kandungan unsur haranya:

a. NPK (16-16-16)

NPK (16-16-16) merupakan pupuk majemuk yang memiliki kandungan Nitrogen sebesar 16%, Fosfor sebesar 16%, dan Kalium sebesar 16%. NPK (16-16-16) mengandung kombinasi terbaik dari nitrat-nitrogen ( $\text{NO}_3$ ), yang langsung tersedia untuk tanaman. Pupuk ini juga mengandung amonium-nitrogen ( $\text{NH}_4$ ), yang secara perlahan tersedia sebagai cadangan. Kombinasi kedua jenis Nitrogen ini akan memberikan respon pertumbuhan tanaman lebih cepat dan hasil panen lebih banyak. Sumber Nitrogen yang efisien dapat mengurangi kehilangan hara ke lingkungan (Meroke Tetap Jaya, 2019).

NPK (16-16-16) menyediakan hara Kalium yang seimbang. Kalium diperlukan oleh tanaman karena berperan sebagai pengatur keseimbangan air di dalam sel, turgor sel, kehilangan air karena transpirasi; bertanggung jawab dalam produksi dan pembentukan protein; meningkatkan toleransi tanaman terhadap stres kekeringan atau dingin serta serangan hama dan penyakit. Meningkatkan kualitas hasil produksi baik warna, rasa, dan daya simpannya (Meroke Tetap Jaya, 2019).

b. NPK (15-09-20)

NPK (15-09-20) merupakan pupuk lengkap yang menyediakan hara Kalium yang tinggi. NPK (15-09-20) mengandung kombinasi terbaik nitrat-nitrogen ( $\text{NO}_3$ ), yang langsung tersedia untuk tanaman dan juga mengandung amonium-nitrogen ( $\text{NH}_4$ ), 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 ini 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 NPK Grower memiliki kandungan total Nitrogen (N) 15% , Nitrat-N 6,93% dan Amonium-N 8,07% , total Fosfor ( $P_2O_5$ ) 9%,  $P_2O_5$  larut air 5,4%,  $P_2O_5$  larut dalam asam sitrat 8,80%, total Kalium ( $K_2O$ ) 20%, MgO 1,08% dan sulfur 3,40% (Meroke Tetap Jaya, 2019).

#### 2.1.4 Peranan unsur hara makro N, P, dan K

##### 1. Nitrogen (N)

Nitrogen adalah unsur hara pokok bagi tanaman sebagai satuan fundamental dalam protein dan asam nukleat, klorofil dan senyawa organik lainnya. Protein merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai bahan penting berbagai enzim yang berperan dalam proses metabolisme tanaman (Dou,2004).

Nitrogen terdapat dalam protoplasma sel tanaman yang diperlukan untuk semua proses pertumbuhan dan merupakan bagian dari klorofil. Klorofil bertanggung jawab terhadap konversi energi matahari menjadi energi yang dapat digunakan dalam proses fotosintesis. Nitrogen mempengaruhi warna hijau pada tanaman dan berperan sangat penting terhadap pembentukan protoplasma. Oleh karena itu, Nitrogen merupakan komponen yang sangat penting terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Di dalam tanaman, Nitrogen dikonversi menjadi asam amino, bahan untuk pembentukan protein. Protein kemudian digunakan untuk pembentukan protoplasma dan dikenal sebagai penyusun struktur sel tanaman dan berperan penting dalam pembelahan sel dan pertumbuhan tanaman. Selain itu, Nitrogen penting untuk reaksi enzimatik pada tanaman, karena semua enzim tanaman adalah protein. Nitrogen juga penting sebagai komponen beberapa vitamin, seperti biotin, tiamin, niasin, dan riboflavin (Dou, 2004).

Dalam pemupukan Nitrogen perlu memperhatikan berbagai faktor, bila pupuk Nitrogen diberikan ke dalam tanah, maka harus dijaga dalam aplikasinya agar tidak mudah tercuci sebelum diserap oleh tanaman. Kehilangan ini dapat diatasi atau dikurangi dengan cara memasukkan pupuk ke dalam tanah sekitar 5 cm dan menutupinya dengan tanah. Fungsi nitrogen yang selengkapnya bagi

tanaman adalah sebagai berikut: (1) untuk menyehatkan pertumbuhan tanaman, (2) dapat menyehatkan pertumbuhan daun, daun tanaman lebar dengan warna yang lebih hijau, kekurangan N menyebabkan khlorosis (pada daun muda berwarna kuning), (3) meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman, (4) meningkatkan berkembangbiaknya mikroorganisme di dalam tanah (Sutedjo, 2008).

## 2. Fosfor (P)

Fosfor merupakan komponen penting asam nukleat, karena itu menjadi bagian esensial untuk semua sel hidup. Fosfor sangat penting untuk perkembangan akar, pertumbuhan awal akar tanaman, luas daun, dan mempercepat panen. Tanaman yang kekurangan Fosfor ditunjukkan dengan gejala tanaman yang kerdil, penghambatan perkembangan akar dan cabang, perlambatan waktu panen, perubahan daun menjadi kebiruan, dan sering dengan warna keunguan yang umumnya tampak pada daun tua (Subhan, Nutrika, dan Gunadi, 2008).

Fosfor berpengaruh menguntungkan pada hal-hal sebagai berikut: (1) pembelahan sel dan pembentukan lemak serta albumin, (2) pembangunan dan pembuahan, termasuk pembuahan biji, (3) apabila tanaman berbuah, pengaruh akibat pemberian Nitrogen yang berlebihan akan hilang, (4) perkembangan akar, khusus lateral dan akar halus berserabut, (5) membantu menghindari tumbangannya tanaman, (6) mutu tanaman, khusus rumput untuk makanan ternak dan sayuran, (7) kekebalan terhadap penyakit tertentu. Tanaman yang kekurangan zat hara fosfat (P) tumbuhnya kerdil, daun berwarna hijau tua, anakan sedikit (Siregar, 2019).

Pada status unsur hara P tinggi, serapan hara juga meningkat dengan penambahan pupuk, namun rata-rata serapannya lebih rendah bila dibandingkan status P rendah dan sedang. Hal ini disebabkan pada status unsur P tinggi, tetapi tanah sudah jenuh P sehingga penambahan P tidak lagi direspon tanaman (Barus, 2005)

## 3. Kalium (K)

Kalium merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak setelah N dan P (Nursyamsi dkk., 2008). Selain itu Kalium sebagai

katalisator, terutama di dalam perombakan protein menjadi asam amino. Lebih lanjut dikemukakan bahwa Kalium mempunyai tugas membongkar dan menyusun karbohidrat, sehingga apabila tanaman kekurangan Kalium maka proses fotosintesis dan respirasi akan terhambat. Selain berperan dalam proses fotosintesis dan pernapasan, Kalium juga berperan dalam pembentukan pati, aktivator dari enzim, pembukaan stomata, proses fisiologis dalam tanaman, proses metabolik dalam sel, mempengaruhi penyerapan unsur-unsur lain, mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan dan penyakit serta meningkatkan sistem perakaran, membentuk batang yang lebih kuat, serta berpengaruh terhadap hasil (Hardjowigeno, 2007).

Kalium dalam tanah terdapat dalam bentuk mineral dan bentuk ini sukar diserap oleh tanaman. Kalium dapat diserap oleh tanaman setelah mengalami reaksi pembebasan Kalium tanah dari mineral, yaitu dalam bentuk Kalium karbonat. Kalium diangkut dari akar ke daun melalui batang dan tulang-tulang daun, dibagian tersebut kadar Kalium lebih tinggi dari pada bagian helai daun. Oleh karena itu gejala kehilangan Kalium dimulai dari helai daun. Gejala tersebut mula-mula ditemukan di tepi daun berwarna kekuningan sampai jingga, kemudian coklat, dan mengering. Setelah tepi daun, gejala tersebut akan menjalar ke bagian di antara tulang-tulang daun yang ditandai dengan timbulnya bercak-bercak yang berwarna kecoklatan, kemudian tanaman mati. Tanaman yang kekurangan Kalium mudah rebah karena batangnya lemah (Burket dkk, 2003 dalam Subhan 2009).

## **2.2 Kerangka berpikir**

Salah satu kelompok unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman adalah unsur hara makro primer, diantaranya N, P dan K. Kembang kol memerlukan unsur Nitrogen dalam menunjang pertumbuhan vegetatif dan generatifnya. Nitrogen sangat dibutuhkan tanaman berusia 1 sampai 7 hari setelah tanam untuk merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun tanaman. Nitrogen berperan sebagai penyusun klorofil dan menjadi bagian dari molekul klorofil yang mengendalikan proses fotosintesis tanaman. Sugito (1994) menjelaskan bahwa efisiensi fungsi dan penggunaan Nitrogen dapat meningkat dengan tambahan Fosfor.

Jumin (2000) mengemukakan bahwa Fosfor sangat diperlukan pada fase generatif tanaman untuk memacu proses pembungaan, pembesaran bunga, pemasakan buah, memperbaiki kualitas hasil dan waktu panen dapat lebih cepat. Unsur Fosfor berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman dan struktur membran sel (Kurniati dan Sudartini, 2015). Unsur Fosfor juga berperan penting untuk mendorong pertumbuhan akar dan memperkuat batang tanaman (Syafuruddin dkk., 2012).

Unsur Kalium dominan dibutuhkan saat tanaman memasuki fase generatif. Pemberian K dapat meningkatkan kualitas panen tanaman serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekurangan air dan serangan penyakit (Tucker, 1999 dalam Fadila, 2019). Kalium juga berperan langsung dalam proses metabolisme dalam pertumbuhan tanaman, yaitu sebagai aktivator enzim dalam reaksi fotosintesis, respirasi, dan memacu translokasi asimilat hasil fotosintesis. Peran tidak langsung Kalium adalah memacu proses membuka dan menutup stomata melalui meningkatnya aktivitas turgor sel (Sutedjo, 2002).

Menurut penelitian Nawawi dkk, 2016 pada sawi manis yang diberikan perlakuan pupuk NPK menunjukkan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang dan diameter tajuk lebih besar dibandingkan dengan tanpa pemupukan. Penelitian Fadila (2019), pada tanaman kailan menunjukkan pemberian pupuk NPK meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, lebar tajuk, panjang daun, bobot segar, dan panjang akar.

Penelitian dari Sriwahyuni (2017), menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK dengan dosis 500 kg/ha berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi buah pada tanaman terung.

Tanaman memerlukan unsur hara yang tepat dan lengkap pada setiap fase pertumbuhannya agar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk yang berkualitas. Kelebihan pupuk NPK tidak efisien untuk tanaman begitu pula kekurangan pupuk atau unsur hara dapat berdampak tanaman mudah terserang penyakit. Komposisi unsur hara yang tepat untuk mendorong pembungaan pada tanaman kembang kol adalah kandungan Kalium yang tinggi, dalam memenuhi komposisi tersebut dapat dipenuhi dengan pemberian pupuk NPK (15-09-20).



Namun, belum terdapat informasi yang menunjukkan pengaruh dosis pupuk NPK terkhusus NPK (15-09-10) terhadap tanaman kembang kol. Tanaman kembang kol membutuhkan hara Kalium yang tinggi untuk mempercepat proses pembungaan, untuk mendapatkan pupuk dengan kandungan K yang tinggi dapat digunakan pupuk NPK (15-09-20). Maka dari itu, pemberian pupuk NPK (16-16-16) dan pupuk NPK (15-09-20) diharapkan mampu memberikan pengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman kembang kol.

### **2.3 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

- (1) Dosis pupuk NPK (16-16-16) dan NPK (15-09-20) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kembang kol;
- (2) Terdapat dosis pupuk NPK (16-16-16) dan NPK (15-09-20) yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kembang kol.