

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Klasifikasi botani dan morfologi tanaman kembang kol

Cahyono (2011) menyatakan bahwa tanaman kembang kol tergolong kedalam tanaman sayuran semusim atau tanaman berumur pendek. Tanaman tersebut hanya dapat memproduksi satu kali dan setelah itu akan mati. Proses pemanenan kembang kol dapat dilakukan pada umur 48 – 70 hari setelah ditanam, tergantung dari jenis dan varietasnya. Kembang kol merupakan tanaman jenis sayuran yang merupakan anggota Famili *Cruciferae* atau tanaman kubis-kubisan. Bagian yang dapat dikonsumsi dari kembang kol adalah bunganya atau yang juga disebut “*curd*”. *Curd* ini terdiri dari bunga-bunga kecil yang memiliki tangkai pendek, bentuknya hampir seperti brokoli tetapi dengan warna putih kekuning-kuningan.

Menurut Zulkarnain (2013), tanaman kembang kol dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

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

Seperti tanaman yang lain, tanaman kembang kol memiliki bagian – bagian tanaman diantaranya yaitu berupa akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

1. Akar

Cahyono (2011) menyatakan bahwa kembang kol mempunyai perakaran tunggang dan akar serabut. Akar tunggang pada kembang kol tumbuh ke arah tanah atau arah pusat bumi, akan tetapi pada akar serabut tumbuh ke arah samping dengan perakaran yang pendek 20 cm sampai 30 cm, dengan perakaran yang pendek tersebut tanaman kembang kol bisa tumbuh dengan baik pada tanah yang gembur.

2. Batang

Menurut Cahyono (2011) batang pada kembang kol adalah batang yang berukuran pendek yang berwarna hijau, cukup tebal, lunak tapi cukup kuat, tumbuh tinggi keatas dan tegak dengan panjang sekitar 30 cm dan batang pada kembang kol tidak memiliki cabang. Batang tanaman halus tidak mempunyai rambut dan tidak begitu nampak jelas karena tertutup daun.

3. Daun

Daun kembang kol menurut Cahyono (2011) berbentuk bulat lonjong (oval) dengan di bagian tepi daun bergerigi, sedikit panjang seperti daun tembakau dan ada celah – celah yang menyirip sedikit melengkung ke dalam. Warna daun kembang kol yaitu hijau dan tumbuh berselang – selang pada bagian bagian batang tanaman dengan tangkai panjang dan pangkal daun yang menebal tapi lunak. Sebelum masa pembungaan, biasanya daun tumbuh pada pucuk batang berukuran kecil dan melengkung ke dalam menaungi bunga yang mulai atau sedang tumbuh.

4. Bunga

Bunga yang terdapat pada kembang kol dapat disebut juga “*curd*” atau masa bunga. *Curd* ini terdiri dari bakal bunga yang belum mekar, tersusun lebih dari 5.000 kuntum bunga bertangkai pendek sehingga seperti membulat padat dan tebal berwarna putih kekuning – kuningan. Massa bunga kembang kol bisa mencapai lebih dari 20 cm dan beratnya antaranya 0,5 – 1,3 kg tergantung varietas dan kecocokan lahan yang ditanam. Kembang kol memiliki tangkai bunga berwarna hijau muda, jika bunga dibiarkan tumbuh terus menerus, maka bunga kembang kol tersebut memanjang menjadi tangkai bunga yang penuh dengan kuntum bunga (Pracaya, 2005).

5. Buah dan biji

Cahyono (2011) menyatakan bahwa buah pada kembang kol terbentuk dari proses penyerbukan bunga, baik itu penyerbukan sendiri maupun penyerbukan silang yang dibantu oleh serangga. Buah yang terdapat pada kembang kol berbentuk seperti polong, ramping, berukuran kecil dengan panjang 3 cm – 5 cm. Buah yang dihasilkan mempunyai banyak biji terbentuk bulat kecil berwarna coklat kehitaman, biji tersebut dapat digunakan untuk benih perbanyak tanaman.

2.1.2 Syarat tumbuh tanaman kembang kol

1. Iklim

Kembang kol termasuk tanaman yang peka terhadap temperatur terlalu rendah maupun tinggi terutama pada masa pembentukan bunga. Temperatur optimum untuk pertumbuhan kembang kol di dataran rendah yaitu 20°C sampai dengan 30°C (East West Seed Indonesia, 2015). Jika temperatur terlalu rendah, sering mengakibatkan terjadinya pembentukan bunga sebelum waktunya. Kelembaban optimum bagi tanaman kembang kol antara 80-90% (Pracaya, 2005).

Menurut Zulkarnain (2013) secara umum tanaman kembang kol dapat beradaptasi pada kisaran temperatur yang luas. Suhu maksimum untuk pertumbuhan kembang kol adalah 20 – 25 °C, namun melalui pemuliaan tanaman sudah dihasilkan varietas yang dapat membentuk bunga pada suhu diatas 20°C.

2. Tanah

Tanah yang lebih baik digunakan untuk budidaya kembang kol yaitu tanah lempung berpasir. Akan tetapi tanaman ini toleran terhadap tanah berpasir atau liat berpasir. Kemasaman tanah yang baik yaitu diantara 5,5 sampai 6,5 dengan drainase dan pengairan yang memadai. Selain itu, tanah yang digunakan juga harus subur, gembur dan mengandung banyak bahan organik (BBPP Lembang, 2012).

3. Ketinggian tempat

Pada awalnya, kembang kol merupakan tanaman sayuran yang berasal dari daerah sub tropis (dataran tinggi) sehingga di Indonesia cocok ditanam di dataran tinggi antara 1000 – 2000 mdpl (Zulkarnain, 2013).

Seiring berjalannya teknologi, terciptanya kultivar baru tanaman kembang kol yang lebih tahan terhadap temperature tinggi, budidaya tanaman kembang kol dapat dilaksanakan di daerah dataran rendah (0 sampai dengan 200 mdpl) dan daerah menengah (200 sampai dengan 700 mdpl). Di daerah dataran rendah, temperatur malam hari terlalu rendah sehingga menyebabkan terjadinya penundaan pembentukan bunga dan umur panen yang lebih panjang begitupun sebaliknya pada temperatur yang tinggi, dapat menyebabkan tumbuhnya daun – daun kecil pada krop bunga (BBPP Lembang, 2012).

2.1.3 Manfaat dan kandungan gizi kembang kol

Tanaman kembang kol mengandung zat-zat gizi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh seperti vitamin A, B1 (thiamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), C dan E. Mineral yang dikandung kembang kol adalah kalsium, kalium, natrium, besi, fosfor dan betakaroten. Berikut kandungan gizi atau jenis nutrisi pada tanaman kembang kol per 100 g yang dikonsumsi menurut TKPI Kemenkes (2019):

Tabel 2 Kandungan gizi/nutrisi per 100 g kembang kol

Jenis Nutrisi/Gizi	Kandungan	%AKG
Kalori	25 kkal	1.16
Lemak total	0.20 g	0.30
Vitamin B1	0.11 mg	11
Vitamin B2	0.09 mg	9
Vitamin B3	0.60 mg	4
Vitamin C	69 mg	76.67
Karbohidrat total	4.90 g	1.51
Protein	1.92 g	4
Kalsium	22 mg	2
Fosfor	72 mg	10.29
Natrium	47 mg	3.13
Kalium	187 mg	3.98
Zat besi	1.10 mg	5
Seng	0.30 mg	2.31
Air	91.7 g	-
Abu	0.80 g	-

Sumber: TKPI Kemenkes (2019)

Kembang kol (*Brassica oleracea* var *Botrytis* L.) termasuk jenis sayuran yang mempunyai peran penting untuk kesehatan karena mengandung mineral dan vitamin yang sangat dibutuhkan tubuh manusia. Mineral yang terkandung dalam kembang kol adalah Kalsium, Besi, Fosfor, dan Sulfat. Sedangkan vitamin yang terkandung dalam kembang kol antara lain vitamin A yang dapat menjaga kesehatan mata, vitamin C dapat mencegah gusi berdarah, radang atau sariawan pada mulut dan vitamin B dapat mencegah penyakit beri-beri, radang syaraf, lemah otot-otot, dermatitis, ataupun radang lidah. Adapun serat yang terkandung dalam kembang kol yang bermanfaat untuk meningkatkan proses pencernaan makanan didalam perut dan mempermudah pembuangan kotoran (Cahyono, 2011).

2.1.4 Biomassa padat kasgot (bekas maggot)

Kasgot atau bekas maggot merupakan limbah atau sisa yang dihasilkan dari proses dekomposisi larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau yang sering disebut maggot. Saat ini larva BSF sudah mulai banyak dibudidayakan oleh masyarakat, karena berguna sebagai pengurai sampah organik sehingga mengurangi penumpukan sampah organik di perkotaan. Sampah organik yang dihasilkan dari rumah tangga menyumbang persentase tertinggi.

Menurut Widodo dan Firdaus, (2018) rata-rata rumah tangga menghasilkan sampah sebesar 0,304 kg/orang/hari, yang terdiri atas 54,97% sampah organik dan 45,03% sampah anorganik. Sampah organik yang dihasilkan berasal dari 40,18% sisa makanan, 12,65% sampah daun dan 2,14% ranting atau kayu. Harjanti dan Anggraini, (2020) menyatakan bahwa hanya 2,38% sampah rumah tangga yang dimanfaatkan. Padahal sampah rumah tangga yang dihasilkan jika dipilah dan diolah lebih lanjut akan memiliki nilai tambah dan manfaat lainnya, seperti contohnya sampah organik yang sering diolah dan dimanfaatkan menjadi pupuk organik.

Kemampuan larva lalat BSF untuk memakan sampah organik dalam jumlah banyak sering dimanfaatkan sebagai salah satu agen dekomposer. Larva lalat BSF menjadi solusi untuk mengurangi sampah organik, hal ini dikarenakan larva BSF dapat mengkonversi sampah serta mengurangi massa sampah sebesar 52% - 56% (Dortmans dkk., 2017).

Yu dkk., (2011), menyatakan bahwa BSF ini mempunyai bermacam-macam bakteri simbiosis termasuk *Bacillus sp.* yang diketahui memiliki manfaat sebagai agen pengendali patogen tanaman. Selain itu, menurut Sivasakthi dkk., (2014) bakteri ini juga bermanfaat sebagai rizobakter pemacu pertumbuhan tanaman. Selain bersimbiosis dengan mikroba, larva BSF dapat mengolah bahan organik menjadi produk yang digunakan sebagai pupuk, namun sebelum kasgot digunakan sebagai pupuk harus dipisahkan terlebih dahulu dengan cara pengayakan.

Menurut Choi dkk., (2010) kandungan nutrisi yang terdapat pada produk sampingan maggot tersebut berupa bahan padat, memiliki nilai yang tidak berbeda dengan pupuk komersial di pasaran, sehingga produk padat tersebut dapat dijadikan pengganti pupuk. Zhu dkk., (2015) juga menyatakan bahwa kasgot merupakan hasil

pencernaan dari larva lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*). Pupuk organik yang berasal dari bekas maggot atau kasgot memiliki pH 7,78 dan kadar unsur Nitrogen mencapai 3,36%.

2.2 Kerangka Berpikir

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas tanaman kembang kol yaitu kecukupan unsur hara yang tersedia dalam tanah seperti unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium. Kembang kol memerlukan takaran unsur nitrogen dalam menunjang pertumbuhan generatif dan vegetatifnya. Nitrogen sangat dibutuhkan tanaman berusia 1 sampai 7 hari setelah tanam untuk merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun tanaman yang dapat berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun. Nitrogen berperan sebagai penyusun klorofil dan menjadi bagian dari molekul klorofil yang mengendalikan proses fotosintesis (Prawoto dan Sri Hartatik, 2018).

Efisiensi fungsi dan penggunaan nitrogen dapat meningkat dengan tambahan fosfor. Menurut Firmansyah dkk., (2017), fosfor sangat dibutuhkan pada fase generatif tanaman untuk memacu proses pembungaan, pembesaran bunga, pemasakan buah, berat kembang kol, panjang akar dan waktu panen lebih cepat. Menurut Kurniati dan Sudartini (2015) unsur fosfor berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman dan struktur membran sel.

Unsur kalium dominan dibutuhkan saat tanaman memasuki fase generatif. Pemberian kalium dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekurangan air dan serangan penyakit, kalium juga berperan langsung pada proses metabolisme dalam pertumbuhan tanaman (Tucker, 1999 dalam Fadila dkk., 2021).

Peningkatan unsur hara mampu dioptimalkan dengan memberikan pupuk organik. Maka dari itu, dengan memanfaatkan bekas maggot limbah catering yang diaplikasikan ke tanah, diharapkan mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara serta meningkatkan hasil produktivitas tanaman kembang kol.

Menurut Klammsteiner (2020), bahan organik yang berasal biokonversi limbah organik larva lalat tentara hitam (maggot) atau kasgot bersifat higienis dalam tanah, oleh karena itu kasgot dapat dijadikan sebagai pupuk organik yang bernilai tinggi dan berdampak baik untuk kesehatan tanah. Sehingga, menurut

Menino dkk., (2021) mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah, unsur fosfor dan kalium tanah.

Pada uji kandungan pupuk kasgot yang dilakukan oleh Nur Aeni dan Agus (2021) diketahui bahwa kandungan pupuk organik kasgot dengan menggunakan Perangkat Uji Pupuk Organik menunjukkan bahwa pupuk kasgot memiliki kandungan N 4%, C-Organik 10%, P 5%, K <1% dan pH 5,7. Kandungan yang terdapat pada pupuk organik kasgot tersebut sudah sesuai dengan SNI 19-7030-2004.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Musadik dan Agustin (2021) mengemukakan bahwa kasgot dari limbah nasi memenuhi empat dari enam syarat minimum pupuk organik padat berdasarkan parameter C-Organik, kadar air, pH, dan nitrogen. Perlakuan kasgot dari limbah nasi dengan persentase 10% memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot daun panen, panjang akar dan bobot akar pada kailan.

Menurut Meilani dkk., (2022) dalam penelitiannya yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh takaran pupuk kasgot terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada menyatakan bahwa perlakuan pupuk kasgot dengan takaran 9 t/ha berpengaruh nyata dan dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tiap tanaman, bobot segar tiap petak bobot kering tanaman bobot kering akar dan nisbah pupus akar.

Hasil penelitian Sugiwan (2021) menunjukkan adanya pengaruh nyata interaksi dari takaran pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 terhadap parameter umur panen, berat basah dan berat kering tanaman bawang merah. Dengan kombinasi perlakuan terbaik takaran pupuk organik kasgot sebanyak 1.5 kg/plot (15 t/ha) dan takaran pupuk NPK 16:16:16 50 g/plot. Pengaruh utama pupuk organik kasgot nyata terhadap seluruh parameter pengamatan kecuali parameter susut bobot umbi dengan perlakuan terbaik terdapat pada 1,5 kg/plot (15 t/ha).

Penelitian Purwanto dkk., (2023) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kasgot pada tanaman bayam mulai dosis 2 t/ha sudah mampu meningkatkan hasil tanaman bayam dibandingkan kontrol maupun pemupukan standar sebesar 8,60 t/ha.

Penelitian Sugianto, Sutejo dan Bahri (2022) yang bertujuan untuk mengetahui respon tanaman kedelai hitam (*Glycine Max* (L.) Merrill) terhadap takaran pupuk kasgot dan pupuk kalium (KCl) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik kasgot dengan takaran 10 ton/ha (M3) secara tabulasi memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai hitam.

2.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Takaran porasi kasgot berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kembang kol;
2. Didapat takaran porasi kasgot yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil kembang kol.