

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Botani Kubis Bunga

Klasifikasi lengkap tanaman kubis bunga: (Pratama,2015)

Kindom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisio : Angyospermae
Classis : Dicotyledonae
Ordo : Rhoadales (Brassicales).
Familia : Cruciferae (Barassicaceae)
Genus : Barassica
Species : *Barassica Oleraceae*



Gambar 1. Tanaman Kubis Bunga

Tanaman kubis memiliki akar tunggang dengan akar lateral tumbuh melekat pada akar tunggang. Akar tunggang tumbuh tegak menuju pusat bumi sedangkan akar lateral tumbuh menyamping dan menyebar. Akar kubis bisa tumbuh dengan sangat baik pada tanah yang gembur (Depertemen Pertanian, 2013).

Batang tanaman yang satu ini tumbuh tegak dan pendek dengan panjang sekitar 30 cm hingga 60 cm. Batang kubis berwarna hijau dengan diameter yang cukup tebal. Tekstur batang lunak dan berair namun cukup kuat untuk menopang daun kubis. Batang tanaman kubis tidak memiliki cabang seperti tanaman lain dan permukaannya tidak ditumbuhi rambut halus. Batang kubis beruas – ruas dan setiap ruas sebagai tempat melekatnya duan kubis (Budiman, 2012).

Lembaran daun kubis berbentuk bulat telur dengan toreh di bagian tepi daunnya. Daun ini berukuran lebar. Kubis brussel memiliki diameter antara 2,5 cm hingga 5 cm saja. Daun tanaman kubis tumbuh dengan tulang daun bertipe menyirip. Kubis memiliki tulang daun yang besar. Daun kubis tumbuh berselang-seling dan tersusun rapat membentuk bulatan yang lumayan berat (Aksi Agraris Kanisius, 2010). Masing-masing daun yang sudah tua saling bertumpukan dan menindih daun yang lebih muda. Bersamaan dengan tumbuhnya daun, batang kubis perlahan juga akan membesar. daun ini memiliki tangkai yang agak panjang dan juga pangkal daun yang tebal. Warna daun kubis bermacam macam seperti hijau pucat, hijau tua, merah dan ungu. Pada jenis kubis keriting memiliki daun yang keriting. Di Indonesia sendiri, para petani menanam kubis putih dan beberapa diantara mereka menanam kubis merah (Cahyono, 2001).

Bunga kubis merupakan bunga majemuk dan tersusun dari banyak sekali kuntum bunga. Bunga tanaman kubis tersusun sebagai tandan dengan mahkota bunga berwarna kuning. Namun, warna mahkota bunga juga dipengaruhi oleh varietas kubis ada yang berwarna putih kekuningan, putih dan ungu. Bunga kubis memiliki tangkai bunga berwarna hijau muda. Pada setiap kuntum bunga memiliki 4 helai daun mahkota, 4 helai daun kelopak, 1 buah putik dan 6 helai benang sari. Dua dari enam benangsari pada bunga kubis memiliki helaian yang ukurannya lebih pendek. Bunga kubis juga memiliki sebuah ovarium superior bersel dua dan membawa satu putik. Karena bunga kubis memiliki dua alat kelamin maka disebut dengan bunga sempurna (Ross dan Salisbury, 2000).

Biji tanaman kubis berbentuk bulatan kecil dengan warna coklat kehitaman. Biji ini menempel pada dinding polong bagian tengah. Bibit kubis memiliki kotiledon tipis berbentuk jantung. Biji kubis biasa digunakan sebagai media perbanyakan tanaman. Kubis memiliki masa panen saat berumur 40-50 hari. Pertumbuhan kubis akan terhenti dengan ditandai munculnya krop pada kubis (Ross dan Salisbury, 2000).

2. Syarat Tumbuh Kubis Bunga

Kubis bunga atau bunga kol adalah tanaman yang tumbuh pada dataran tinggi (pegunungan) dan wilayah dengan lintang yang lebih tinggi namun ada beberapa

kultivar yang dapat membentuk bunga pada dataran rendah sekitar katulistiwa. Tanaman kubis bunga menghendaki persyaratan lingkungan yang sesuai agar dapat tumbuh dengan baik. Akan tetapi pada dasarnya tanaman kubis bunga dapat tumbuh dan beradaptasi pada daerah yang beriklim panas atau sedang sesuai dengan varietasnya, terutama tanah (lahan) tempat tumbuh dan iklim yang menunjang, keasaman dan salinitas tanah sangat menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman kubis Pracaya (2003)

1. Tanah

Secara umum kubis bunga dapat tumbuh pada semua jenis tanah. Namun demikian pertumbuhan akan lebih baik bila ditanam pada tanah yang mengandung banyak bahan organik. Kubis bunga tidak dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang sangat asam. Pertumbuhan optimum tanaman kubis bunga adalah pada tanah yang banyak mengandung humus, gembur, porus, pH tanah antara 5,5-6,6 dan pengairan yang cukup memadai (Pracaya, 2003).

2. Iklim

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 (curd) Menurut (Sastrosiswojo,1993), Perbedaan masing-masing faktor iklim, temperatur, panjang hari, radiasi, kelembaban dan curah hujan nyata kelihatan pada lingkungan dataran rendah dan dataran tinggi. Perbedaan karakteristik menyebabkan beberapa varietas kubis tumbuh baik di dataran tinggi dan beberapa varietas lainnya tumbuh baik di dataran rendah yaitu 0-200 m diatas permukaan laut (dpl)

Kubis bunga merupakan tanaman sayuran yang berasal dari daerah sub tropis. Kisaran temperatur untuk pertumbuhan kubis bunga yaitu minimum 15,5-18⁰C dan maksimum 33⁰C. Kelembaban optimum bagi tanaman kubis bunga adalah 80-900 %. Di Indonesia, sebenarnya kubis bunga hanya cocok dibudidayakan didaerah pegunungan berudara sejuk sampai dingin pada ketinggian 1.000-2000 mdpl. Namun pada saat sekarang ini telah diciptakan kultivar baru yang lebih tahan

terhadap temperatur tinggi, budidaya kubis bunga juga dapat dilakukan pada dataran rendah (0-200 m dpl) dan menengah (200-700 m dpl) (pracaya,2003).

Jarak tanam diusahakan teratur agar tanaman memperoleh ruang tumbuh yang seragam, dan mempermudah dalam pemeliharaan. pengaturan jarak tanam juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan pembentukan bunga/crop. Jarak tanam yang terlalu rapat dapat meningkatkan kelembaban di sekitar tanaman, keadaan ini dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan organisme pengganggu. Selain itu jarak tanam yang terlalu rapat dapat berpengaruh terhadap penerimaan sinar matahari pada setiap tanaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga (Suprpto,1990)

Tanaman kubis bunga memerlukan air yang cukup dalam siklus hidupnya, tetapi tidak berlebihan karena dapat merusak pertumbuhan atau mengakibatkan pembusukan pada jaringan tanaman. Apabila terkena sinar matahari dalam waktu yang lama daun tanaman ini biasanya mengalami kelayuan atau terbakar. Namun untuk kebutuhan fotosintesis dan respirasinya, tanaman kubis tetap memerlukan sinar matahari yang cukup sesuai kebutuhannya (Tafajarin,2011)

3. Tanah Gambut

Tanah gambut adalah tanah yang berbentuk dari timbunan sisa-sisa tanaman yang telah mati, baik yang sudah lapuk maupun belum. Timbunan terus menerus bertambah karena proses dekomposisi terhambat oleh kondisi anaerob dan atau kondisi lingkungan lainnya yang menyebabkan rendahnya tingkat perkembangan biota pengurai. Menurut Chotimah (2009) gambut terbentuk dari seresah organik yang terdekomposisi secara anerobik dimana laju penambahan bahan organik lebih tinggi dari pada laju dekomposisinya.

Menurut Indonesia Climate Change Center (2012) bahwa lahan gambut adalah lahan yang terbentuk dari akumulasi bahan organik yang Sebagian belum melapuk dengan kadar C-Organik 12 % dan kadar abu <35 % pada kedalaman > 50 cm. Dekomposisi bahan organik dalam suasana anaerob menghasilkan senyawa-senyawa organik seperti protein, asam organik dan senyawa pembentuk humus. Asam organik tersebut berwarna hitam dan membuat suasana tanah menjadi masam dan beracun bagi tanaman.

Sifat kimia gambut yang menonjol dan berkaitan dengan pertanian meliputi kemasaman tanah, cadangan karbon, ketersediaan hara, KTK, kadar abu, asam organik, dan pirit, dan jenis stratum yang berada di bawah lapisan gambut (Szajdak dkk. 2007, Fahmi dkk. 2014). Sifat fisik meliputi daya simpan air, laju subsidensi, porositas tanah, dan berat isi. Jenis dan populasi mikroorganisme merupakan karakteristik yang berkaitan dengan sifat biologi gambut (Melling dkk, 2013)

Menurut Barchia (2002) faktor kesuburan lainnya adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa (KB). KTK tanah gambut umumnya tinggi dan meningkatnya kandungan bahan organik, tetapi KB-nya rendah karena jumlah kation basanya rendah. KB yang rendah menyebabkan pH tanah rendah dan sejumlah pupuk yang diberikan ke dalam tanah sulit diambil oleh tanaman. Keadaan seperti ini memberikan dampak yang kurang baik bagi terung.

Kapasitas tukar kation (KTK) gambut tergolong tinggi sampai sangat tinggi. Hal ini disebabkan nilai KTK dalam gambut didominasi oleh H^+ yang sekaligus menjadi sumber kemasaman. Tanah gambut diketahui memiliki nilai KTK tinggi, tetapi tidak menggambarkan ketersediaan unsur-unsur basa yang juga tinggi (Noor dkk. 2015). Nilai KTK gambut berkisar dari 40-180 $cmol(+) Kg^{-1}$ (Hartatik dkk. 2011).

Tanah gambut umumnya memiliki tingkat kesuburan yang rendah ditandai dengan pH rendah (masam), ketersediaan unsur hara makro (Ca, K, Mg, P) dan mikro (Ca, Zn, Mn, dan B) yang rendah, mengandung asam organik yang beracun. Tingkat kesuburan tanah gambut dapat dicirikan oleh kadar abu, kadar abu dalam gambut di Indonesia sangat rendah umumnya kurang dari 1 %, kecuali pada tanah gambut yang mengalami kebakaran atau telah di budidayakan secara intensif, kadar abu mencapai 2-4% (Noor, 2004).

Kemasaman tinggi menyebabkan mikroorganisme sulit berkembang, terutama bakteri tanah sehingga pertumbuhan cendawan dalam tanah meningkat dan reaksi tanah yang didukung bakteri seperti proses fiksasi nitrogen dan mineralisasi gambut menjadi terhambat. Tingkat kemasaman tanah menjadi faktor pembatas dalam pengembangan gambut untuk tujuan pertanian Kemasaman tanah gambut

disebabkan adanya hidrolisis asam-asam organik dan kondisi drainase yang jelek (Masganti 2003).

Ketersediaan unsur hara pada tanah gambut sangat variatif. Unsur-unsur basa dalam gambut di suatu tempat ditemukan dalam kategori rendah, tetapi di tempat lain berkategori tinggi, sedangkan N dan P berkategori sedang sampai dengan sangat tinggi, tetapi tidak segera tersedia bagi tanaman sehingga diperlukan strategi peningkatan melalui pengaturan waktu pemberian amelioran dan pupuk tambahan Masganti(2003)

Tingkat kesuburan tanah gambut dapat dicirikan oleh kadar abu, kadar abu dalam gambut di Indonesia sangat rendah umumnya kurang dari 1 %, kecuali pada tanah gambut yang mengalami kebakaran atau telah di budidayakan secara intensif, kadar abu mencapai 2-4% (Noor, 2004). Kadar abu menjadi faktor pembeda tingkat kesuburan gambut. Umumnya kadar abu gambut di Indonesia <2%, kecuali gambut yang terbakar atau telah dibudidayakan secara intensif mengandung abu yang lebih tinggi (Jaya.dkk. 2001) Usaha peningkatan produktivitas tanah gambut adalah dengan penambahan Ca, Mg, K, dan Na melalui pengapuran dan pemupukan akan peningkatan kejenuhan basa (KB) meningkatkan pH, dan membuang senyawa asam organik (Najiwati dkk, 2005)

Sementara itu secara fisik tanah gambut bersifat lebih berpori dibandingkan tanah mineral sehingga hal ini akan mengakibatkan cepatnya pergerakan air pada gambut yang belum terdekomposisi dengan sempurna sehingga jumlah air yang tersedia bagi tanaman sangat terbatas (Andriese, 2003).

Karakteristik lahan gambut di Indonesia ditentukan oleh kandungan mineral, ketebalan, jenis mineral pada substratum (dasar gambut), dan tingkat dekomposisi gambut. Kandungan mineral gambut di Indonesia umumnya kurang dari 5 % dan sisanya adalah bahan organik. Fraksi organik terdiri dari senyawa-senyawa humat sekitar 10-20 % dan sebagian adalah senyawa lignin, selulosa, hemiselulosa, lilin, tannin, resin, suberin, protein, dan senyawa lainnya (Agus dan Subiksa, 2008)

Bobot isi (bulk density) menggambarkan tentang berat kering padatan gambut dalam volume tertentu. Semakin tinggi nilai berat isi, maka semakin matang gambut tersebut (Masganti 2003a). Gambut fibrik biasanya mempunyai bobot isi <0,10 g cm⁻³, gambut hemik 0,10-0,20 g cm⁻³ dan gambut saprik >0,20 g cm⁻³.

Menurut Agus dan Subiksa (2008) Berdasarkan tingkat kematangannya gambut dibedakan menjadi :

- a) Gambut saprik (matang) adalah gambut yang sudah melapuk lanjut dan bahan asalnya tidak dikenali, berwarna coklat tua sampai hitam, dan bila diremas kandungan seratnya $< 25\%$.
- b) Gambut hemik (setengah matang) adalah gambut setengah lapuk, sebagian bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna hitam agak gelap, dan bila diremas kandungan serat yang tertinggal dalam telapak tangan kurang dari tiga perempat sampai seperempat bagian atau lebih $75\% < - \geq 25\%$).
- c) Gambut fibrik (mentah) adalah gambut yang belum melapuk, bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna coklat, dan bila diremas $>75\%$ seratnya masih tersisa

Menurut Agus dan Subiksa (2008:) Berdasarkan tingkat kesuburan gambut dibedakan menjadi :

- a) Gambut eutrofik adalah gambut yang subur yang kaya akan bahan mineral dan basa-basa serta unsur hara lainnya. Gambut yang relatif subur biasanya adalah gambut yang tipis dan dipengaruhi oleh sedimen sungai atau laut.
- b) Mesotrofik adalah gambut yang agak subur karena memiliki kandungan mineral dan basa-basa sedang

Berdasarkan hasil Analisis dari Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak terhadap tanah yang akan dipakai penelitian didapatkan hasil analisis pH yaitu 3,27 yang tergolong rendah dan bersifat masam. Kandungan C-Organik 55,32%, N-Total 1,81%, P_2O_5 139,42, K_2O 0,53 cmol(+) kg^{-2} , Ca 4,05 cmol(+) kg^{-2} , Mg 2,63 cmol(+) kg^{-2} , Na 0,86 cmol(+) kg^{-1} , kejenuhan basa 7,39 %, KTK 109,13 cmol(+) kg^{-1} .

4. Peranan Abu Boiler

Abu boiler merupakan hasil pembakaran tandan kosong kelapa sawit, cangkang dan serat sawit dalam ketel dengan suhu yang sangat tinggi yaitu 800-900°C. Hasil penelitian dari Arianci, dkk (2014), menjelaskan bahwa abu boiler memiliki kandungan 30-40% K_2O , 7% P_2O_5 , 9% CaO dan 3% MgO.

Abu boiler diketahui bersifat basa, mengandung mineral anorganik dan unsur-unsur logam, yang merupakan unsur hara atau nutrisi yang diperlukan tanaman. Demikian pula pH abu boiler yang cukup tinggi sangat potensial bila diaplikasikan pada tanah gambut yang pH nya asam. Beberapa penelitian terdahulu telah mengindikasikan bahwa aplikasi abu boiler meningkatkan pH dan kandungan unsur-unsur hara. Hasil penelitian diberbagai negara seperti Finland (1998), Swedia (2001), Denmark (2001), dan USA (1996), menunjukkan bahwa penggunaan abu boiler dapat meningkatkan produktifitas berbagai tanaman pangan dan tanaman keras, dan meningkatkan kualitas dan kesehatan tanah secara signifikan (Purwati dkk, 2007).

Pemberian abu boiler pada lahan gambut dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal ini terjadi melalui beberapa mekanisme yaitu, memperbaiki dan meningkatkan kondisi fisik tanah gambut, merangsang aktivitas mikroba di dalam tanah yang berhubungan dengan kesuburan, meningkatkan ketersediaan unsur-unsur hara sehingga bisa diserap oleh tanaman, meningkatkan KTK tanah, serta mensuplai kebutuhan unsur-unsur hara yang tidak tersedia di tanah gambut. (Purwati dkk, 2007)

Abu boiler selain mengandung silika yang tinggi juga banyak mengandung unsur hara yang sangat bermanfaat dan dapat diaplikasikan sebagai pupuk tambahan atau pengganti pupuk anorganik. Abu boiler dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, selain memberikan keuntungan secara ekonomis dan ramah lingkungan, diharapkan dapat menambah ketersediaan unsur hara pada tanah sehingga perkembangan dan pertumbuhan tanaman juga semakin baik (Astianto, 2012).

5. Peranan Pupuk NPK

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk karena mengandung unsur lebih dari satu yaitu mengandung unsur hara nitrogen (N) phospor (P) dan kalium (K). Pupuk NPK yang digunakan yaitu NPK. Pupuk NPK berbentuk butiran berwarna putih keabu-abuan dengan komposisi NPK 16,16, 16

Nitrogen (N) merupakan unsur hara utaman bagi pertumbuhan tanaman untuk menyusun semua protein, asam nukleat, enzim-enzim dan klorofil. Bahan ini sangat diperlukan oleh tanaman dalam melakukan metabolisme sehingga akan membentuk sel-sel baru, terutama masa pertumbuhan. Ketersediaan N langsung diserap

perakaran tanaman selanjutnya ditranslokasikan ke bagian akar, daun dan batang yang sedang tumbuh aktif (Lingga dan Marsono, 2003).

Phospor (P) mempunyai peranan untuk memacu pertumbuhan akar dan membentuk sistem perakaran, untuk mempercepat pertumbuhan dan pematangan serta pemasakan biji dan buah, dan menambah daya tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Kekurangan P pada tanaman menyebabkan terhambatnya pertumbuhan pada tanaman. Pupuk P biasanya digunakan sebagai pupuk dasar (Setyamadjaja, 1986)

Kalium (K) membantu dalam proses fotosintesis pada tanaman, menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, memperkuat batang sehingga tanaman tidak mudah roboh dan meningkatkan kualitas panen. Ketersediaan K didalam tanah sangat dipengaruhi oleh tipe koloid tanah, dan pH tanah (Purwa, 2007).

B. Kerangka Konsep

Tanah gambut dapat menjadi alternatif sebagai lahan pertanian baru. Tanaman kubis bunga yang dibudidayakan pada tanah gambut di Kalimantan Barat masih terkedala oleh faktor kesuburan tanah disebabkan oleh pH tanah masam dan miskin unsur hara yang rendah. Dalam upaya memperbaiki pH tanah yang masam dan miskin unsur hara dilakukan penambahan abu boiler dan pupuk NPK.

Abu boiler merupakan alternatif amelioran yang dapat memperbaiki pH tanah serta memperbaiki sifat kimia dan biologi pada tanah gambut sekaligus mampu mengurangi beban limbah terhadap lingkungan (Rini dkk, 2005). Hasil penelitian Fitri (2020) bahwa pemberian abu boiler pada tanaman okra (*Abelmoschus esculentus*) dengan dosis 250 g/tanaman okra per 10 kg atau 10 ton/ha pada tanah gambut memberikan hasil terbaik terhadap variabel panjang daun, lebar daun dan jumlah buah pertanaman Penelitian Nursida, dkk (2011) pemberian 900 kg/ha atau setara 750 g/ 10 kg Polibag abu janjang kelapa sawit (AJKS) sebagai ameliorasi dalam peningkatan ketersediaan dan serapan hara mikro serta hasil beberapa varietas kedelai di tanah gambut.

Hasil penelitian Lyiberto (2007) pemberian abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh terhadap pertumbuhan terung hijau dengan perlakuan terbaik dengan dosis 1.537 g/polybag pada 8 kg media tanah gambut yang setara dengan 6,5 ton/ha

dengan daya netralisir 29,27 %. Hasil penelitian Hidayati dan Indriyanti (2016) pemberian dosis abu boiler 15 ton/ha atau 1.843 g/ 10 kg dengan media tanah gambut memberikan hasil yang signifikan terhadap berat kering tajuk dan berat buah pada tanaman tomat.

Hasil penelitian Veranika dkk, (2018) menunjukkan bahwa kombinasi dosis POEBC 12,5 ton/ha dan dosis abu boiler 7,5 ton/ha meningkatkan panjang tanaman, diameter batang, berat buah per tanaman 453%, hasil per plot 139% dan berbunga 8 hari lebih cepat di dibandingkan dengan kontrol (tanpa perawatan). Suryani (2018), menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK sebanyak 0,6ton/ha atau 5 g per polybag tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan kubis bunga termasuk jumlah daun, panjang daun dan diameter krop pada tanaman kubis bunga.

Menurut hasil penelitian Fahmi, dkk. (2014), menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK dengan dosis 7,5 g/tanaman atau 0.9 ton/ha memberikan respon terbaik terhadap berat buah per tanaman dan tinggi pada tanaman kubis bunga Varietas Diamond 40 di dataran rendah. Sumiati, (2006). Menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK 1 ton/ha atau 8.3 g/tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kubis bunga pada tanah aluvial.

Menurut hasil penelitian Diana, dkk (2020). Menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK majemuk 200 kg/ha (1gr/polybag)-250 kg/ha (1,25 gr/polybag) dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga. Rahmat Rukmana, (1994) yang ditulis dalam buku berjudul Budidaya Kubis Bunga Dan Brokoli anjuran pupuk NPK untuk tanaman kubis 200 kg/ha.

C. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah

- 1) Diduga terjadi interaksi antara pemberian abu boiler dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga pada tanah gambut.
- 2) Diduga interaksi antara pemberian abu boiler 352 g/polybag dan pupuk NPK 5,4 g/polybag dapat memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik tanaman kubis bunga pada tanah gambu