

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kubis Bunga

Kubis bunga merupakan salah satu sayuran yang memiliki prospek pengembangan karena mempunyai nilai ekonomi dan sosial yang tinggi. Permintaannya semakin meningkat, baik di dalam negeri maupun di luar negeri (Fitriani, 2009). Kubis bunga merupakan tanaman pertanian yang tergolong familia *Cruciferae* yang memproduksi bunga. Curd dapat digunakan sebagai bahan eksplan dalam kultur jaringan kubis bunga (Vandermotele *et al.*, 2001)

Tanaman kubis bunga termasuk dalam golongan tanaman sayuran semusim 60–70 hari setelah tanam, tergantung pada jenis dan varietasnya atau umur pendek, tanaman tersebut hanya dapat berproduksi satu kali dan setelah itu akan mati (Cahyono, 2001). Varietas kembang kol berkisar dari sangat - genjah (kurang dari 60 hari dari tanam hingga jatuh tempo) sampai akhir jatuh tempo (lebih dari 100 hari) (Raja *et al.*, 2011). Kubis bunga terdiri dari beberapa varietas, yang dapat dilihat perbedaannya pada bentuk daun dan ukuran krop. Menurut Pracaya (2001) bahwa secara umum kubis bunga dibedakan atas 3 jenis yaitu: (a) jenis pendek, mempunyai ciri ukuran daun sedang, daun sebelah luar melengkung ke arah luar dan daun sebelah dalam melengkung ke arah dalam sehingga ujungnya menutupi krop, (b) jenis besar, mempunyai ciri ukuran kepalanya lebih besar daripada jenis pendek. Jenis besar ini juga mempunyai daun lebih tegak dan lebih panjang, kepala bunga lebih bulat lebih tebal dan berat, (c) jenis kepala ungu, jenis ini akan berubah warnanya menjadi hijau pucat pada saat masa panen, kepala bunga tidak tertutupi daun. Jenis kepala ungu ini biasanya tidak dibudidayakan secara besar - besaran, namun hanya ditanam di sekitar rumah.

Budidaya kubis bunga dilakukan di daerah dataran tinggi, namun beberapa kultivar dapat membentuk bunga di dataran rendah sekitar khatulistiwa (Williams, Uzo dan Peregrine, 1993). Beberapa varietas unggul kubis bunga yang dapat dibudidayakan di dataran rendah termasuk di Aceh adalah varietas White Shot, PM 16 F1 dan Cauliflower Tropica 45 Day. Varietas White Shot memiliki keunggulan produktivitas tinggi, krop berbentuk seperti kubah berwarna kuning dengan rasa renyah agak lunak dan dapat beradaptasi dengan baik di dataran sedang sampai tinggi. PM 126 F1 memiliki keunggulan produktivitas tinggi, krop

membentuk kubah berwarna putih. Cauliflower Tropica 45 hari memiliki keunggulan produktivitas tinggi, umur genjah, krop berbentuk kubah agak bulat, berwarna putih dengan rasa lunak agak renyah serta beradaptasi dengan baik di dataran menengah (500 m dpl) sampai tinggi (1.500 m dpl). Pertumbuhan dalam kondisi lapangan dimana air dan nutrisi tidak membatasi disimulasikan, karena kembang kol adalah tanaman bernilai tinggi, yang dibanyak negara Eropa tumbuh di bawah kondisi air yang baik dan pasokan nutrisi (Olesena *et al.*, 2000).

Kubis bunga mempunyai peranan penting bagi kesehatan manusia, karena mengandung vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan tubuh, sehingga permintaan terhadap sayuran ini terus meningkat. Sebagai sayuran, kubis bunga dapat membantu pencernaan, menetralkan zat - zat asam dan memperlancar buang air besar. Di antara sayuran, kembang kol (*Brassica oleraceae* var *botrytis* L.) sangat kaya fitokimia, seperti glucosinolates, vitamin C, polifenol, dan, untuk sebagian kecil, karotenoid (Valentina *et al.*, 2012). Nilai kesehatan dan farmasi kubis bunga seharusnya dapat memicu tingkat budidaya kubis bunga, namun pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa perkembangan budidaya kubis bunga tidaklah sepesat kol atau petsai yang tergolong satu spesies dengannya.

Keterbatasan budidaya diduga karena pertumbuhan optimal kubis bunga memerlukan lingkungan spesifik. Pertumbuhan vegetatif optimum kubis bunga terjadi pada suhu antara 15–20 °C dan kelembaban 80–90 %, sedangkan pertumbuhan bunga meningkat pada suhu 17–18 °C, menurun di atas suhu rata-rata 20 °C, dan kerapatan serta bentuk bunga menjadi ‘buruk’ pada suhu di atas 25 °C (Rubatzky dan Yamaguchi 2001). Tanah yang baik untuk pertumbuhan kubis bunga adalah tanah yang subur, cukup air tapi tidak menggenang, berupa tanah lempung berpasir dengan pH 5,5–6,6 dan mengandung cukup bahan organik (Pracaya 2001). Dari beberapa faktor lingkungan di atas, dapat dikatakan bahwa suhu dan ketinggian tempat merupakan faktor yang membatasi perluasan lahan tanam kubis bunga. Oleh karena itu perlu dikaji pertumbuhan dan produksi kubis bunga di dataran rendah yang mempunyai suhu yang tentunya lebih tinggi dibandingkan dataran tinggi. Pertumbuhan dan perkembangan kembang kol (*Brassica oleraceae* var *botrytis* L.) adalah sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu dan radiasi (Salter, 1960; Wurr *et al.*, 1990a). Akibatnya pengaruh iklim variabilitas produksi kembang kol tidak dapat diprediksi tanpa

penjumlahan pertama dan mengintegrasikan dampak lingkungan pada kedua perkembangan dan pertumbuhan. Variabilitas dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman individu (variabilitas tanaman) merupakan aspek penting dari banyak tanaman hortikultura termasuk kembang kol karena mempengaruhi kualitas produk dan proses panen (Olesena *et al.*, 2000).

Untuk lebih mengoptimalkan budidaya kubis bunga di dataran rendah, kebutuhan tekstur tanah dan kandungan hara harus dipenuhi secara maksimal. Oleh karena itu dalam budidaya kubis bunga di dataran rendah diterapkan sistem pertanian organik, yaitu sistem pertanian yang menggunakan bahan alamiah. Berbeda dari bahan kimia, bahan organik tidak meninggalkan residu yang sukar diurai. Residu bahan kimia mampu bertahan baik di tanah maupun produk tanaman, sehingga dapat merusak senyawa awal tanah ataupun produk tanaman. Residu yang tertinggal di tanah dapat mematikan organisme tanah, bukan hanya yang bersifat patogen tetapi juga yang bermanfaat dari segi fungsional sebagai tanah pertanian, sedangkan residu pada produk dapat membuat produk menjadi berbahaya apabila dikonsumsi, karena dapat mengendap dalam sistem pencernaan manusia yang pada akhirnya mengganggu sistem metabolismenya (Higa dan Parr 1994).

2.2 Syarat Tumbuh dan Morfologi Tanaman Kubis Bunga

2.2.1 Syarat Tumbuh Tanaman Kubis Bunga

Iklim. Pada mulanya kubis bunga dikenal sebagai tanaman sayuran daerah yang beriklim dingin (sub tropis), sehingga di Indonesia cocok ditanam di daerah dataran tinggi antara 1000–2000 meter dari atas permukaan laut (dpl) yang suhu udaranya dingin dan lembab. Kubis bunga tumbuh optimal pada suhu rendah, pada suhu tinggi dapat menyebabkan produksi rendah (Kashi, 1993 dalam Chabok, 2013). Kubis bunga termasuk tanaman yang sangat peka terhadap suhu 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*) (Pracaya, 2001).

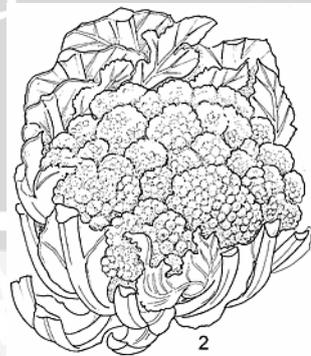
Tanah. Tanaman kubis bunga cocok ditanam pada tanah lempung berpasir, tetapi toleran terhadap tanah ringan seperti andosol. Namun syarat yang paling penting keadaan tanahnya subur, gembur, kaya akan bahan organik, tidak mudah becek (menggenang), kisaran pH antara 5,5–6,5 dan pengairannya cukup memadai (Cahyono, 2001).

2.2.2 Morfologi Tanaman Kubis Bunga

Akar. 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). Dengan perakaran yang dangkal tersebut, tanaman akan dapat tumbuh dengan baik apabila ditanam pada tanah yang gembur dan porous (Cahyono, 2001).

Batang. Batang tanaman kubis bunga tumbuh tegak dan pendek (sekitar 30 cm). Batang tersebut berwarna hijau, tebal, dan lunak namun cukup kuat dan batang tanaman ini tidak bercabang (Cahyono, 2001).

Daun. 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. Penambahan daun tersebut berwarna hijau dan tumbuh berselang-seling pada batang tanaman. Daun memiliki tangkai yang agak panjang dengan pangkal daun yang menebal dan lunak. Daun-daun yang tumbuh pada pucuk batang sebelum massa bunga tersebut berukuran kecil dan melengkung ke dalam melindungi bunga yang sedang atau mulai tumbuh (Cahyono, 2001).



Gambar 1. Tanaman kubis bunga

Sumber: Tjeertes, 2004.

Keterangan: 1, bagian tanaman (cauliflower); 2, bunga/krop (cauliflower).

Bunga. Massa bunga (*curd*) terdiri dari bakal bunga yang belum mekar, tersusun atas lebih dari 5000 kuntum bunga dengan tangkai pendek, sehingga tampak membulat padat dan tebal berwarna putih bersih atau putih kekuning-kuningan. Diameter massa bunga 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, 2001).

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 perbanyak tanaman (Cahyono, 2001).

2.3 Urin Sapi Fermentasi

Saat ini urin juga ternyata mulai menjadi komoditi berharga jika dapat digunakan dengan baik yaitu telah diolah menjadi pupuk organik cair (Setiawan, 2007). Saat ini penggunaan pupuk organik makin meningkat sejalan dengan berkembangnya pertanian. Penelitian menyatakan urin sapi mengandung nitrogen, sulfur, fosfat, sodium, mangan, asam karbol, besi, silikon, klorin, magnesium, melci, sitrat, titric, succenic, garam kalsium, Vitamin A, B, C, D, E, mineral, laktosa, enzim, kreatinin (Kumar, 2013). Dengan sentuhan inovasi teknologi, limbah urin diproses (fermentasi) menjadi pupuk cair dengan kandungan hara tinggi berbahan limbah urin (*biourine*) sebagai nutrisi tanaman sehingga menjadikan salah satu pendapatan bagi peternak (Hadisuwito, 2007).

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan (feses dan urin), dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Unsur hara dalam kotoran ternak (feses dan urine) yang penting untuk tanaman antara lain unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium. Ketiga unsur inilah yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Setiap unsur mempunyai fungsi masing-masing yang saling menunjang satu sama lain sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal. Terutama untuk urin sapi dapat digunakan untuk kesuburan daun (Musnamar, 2003).

Urin mempunyai zat pengatur tumbuh dan mempunyai sifat penolak hama atau penyakit tanaman (Setiawan, 2007). Urin sapi mengandung berbagai senyawa dalam bentuk terlarut yang dihasilkan oleh ginjal. Urin merupakan produk uraian dari protein di dalam tubuh (Dwijoseputro, 1992). Urin sapi mengandung auksin sebagai salah satu zat yang terkandung di dalam makanan hijau yang tidak tercerna dalam tubuh sapi dan akhirnya terbuang bersama urin sapi. Kadar auksin urin sapi betina lebih tinggi daripada sapi jantan (Supriadi dan Harsono, 1985). Auksin dapat berasal dari alam maupun sintetik. Harga Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) sintetik mahal. Sehingga biasanya dipakai ZPT alami. Auksin alami mempunyai kemampuan yang tidak kalah dibandingkan dengan auksin sintetik meskipun konsentrasinya tidak dapat terdeteksi secara tepat. Hal ini akibat dari jumlah zat-zat yang terdapat sering berubah-ubah sesuai dengan jenis makanan yang dicerna. Auksin berperan dalam pembentukan akar pada setek batang tanaman (Abidin, 1994).

Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (2001) pupuk kandang cair (*urine*) selain dapat bekerja cepat juga mengandung hormon tertentu yang ternyata dapat merangsang perkembangan tanaman. Dalam pupuk kandang cair kandungan unsur N dan K cukup besar, sedangkan dalam pupuk kandang padat terdapat cukup kandungan P nya. Sehingga hasil campuran antara keduanya di dalam kandang merupakan pupuk yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

2.4 Pengaruh Urin Sapi Fermentasi dan Waktu Aplikasi bagi Tanaman

Kubis Bunga

Sumber unsur hara bagi tanaman salah satunya berasal dari bahan organik. Jumlah yang besar diperoleh dari kotoran padat dan urin ternak. Urin sapi mempunyai potensi yang baik untuk dimanfaatkan sebagai nutrisi dalam budidaya tanaman kubis bunga. Urin sapi sebagai sisa hasil metabolisme mempunyai kadar unsur hara yang lebih tinggi dibanding kadar unsur hara yang terkandung dalam kotoran padatnya (Novizan, 2002).

Pemberian bahan organik berupa urin sapi fermentasi merupakan pupuk daun dimana pengaplikasiannya pada bagian daun dengan cara penyemprotan menggunakan sprayer dengan maksud butir-butir kecil air yang mengandung pupuk dapat diserap melalui stomata daun, sebaiknya penyemprotan lebih

ditekankan di bawah permukaan daun dimana banyak sekali stomata terdapat pada bagian ini (Novizan, 2002). Penyemprotan pupuk daun idealnya dilakukan pada pagi hari pukul 07.00–10.00 atau pada sore hari pukul 15.00–18.00 karena bertepatan pada saat membukanya stomata, jika penyemprotan dilakukan saat matahari terik, air akan cepat menguap, sehingga konsentrasi pupuk menjadi lebih pekat.

Tabel 1. Jenis dan kandungan zat hara pada beberapa kotoran ternak padat dan cair

Nama ternak dan bentuk kotorannya	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)	Air (%)
Kuda – Padat	0.55	0.30	0.40	75
Kuda – Cair	1.40	0.02	1.60	90
Kerbau – Padat	0.60	0.30	0.34	85
Kerbau – Cair	1.00	0.15	1.50	92
Sapi – Padat	0.40	0.20	0.10	85
Sapi – Cair	1.00	0.50	1.50	92
Kambing – Padat	0.60	0.30	0.17	60
Kambing – Cair	1.50	0.13	1.80	85
Domba – Padat	0.75	0.50	0.45	60
Domba – Cair	1.35	0.05	2.10	85
Babi – Padat	0.95	0.35	0.40	80
Babi – Cair	0.40	0.10	0.45	87
Ayam – Padat dan Cair	1.00	0.80	0.40	55

Sumber : (Sudiro, dkk. 2011)

Hal inilah yang membuat daun tanaman terbakar (Lingga, P dan Marsono, 2007). Mulut daun berfungsi untuk mengatur penguapan air dari tanaman sehingga air dari akar dapat sampai daun. Saat suhu udara terlalu panas, stomata akan menutup sehingga tanaman tidak akan mengalami kekeringan. Sebaliknya, jika udara tidak terlalu panas, stomata akan membuka sehingga air yang ada di permukaan daun dapat masuk dalam jaringan daun. Dengan sendirinya unsur hara yang disemprotkan ke permukaan daun juga masuk ke dalam jaringan daun. Urin sapi fermentasi mengandung unsur hara yang cukup baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga.

Nitrogen serapan oleh tanaman dan imobilisasi dalam tanah adalah mekanisme utama yang urin N dipertahankan. Peningkatan pertumbuhan rumput di *patch* urin biasanya berlangsung selama 2 - 4 bulan dan telah diamati bahkan setelah tingkat tinggi aplikasi pupuk N. Sampai dengan 47% dari N disimpan sebagai urin dapat diambil oleh bagian udara tanaman, sedangkan sampai 6% telah ditemukan dalam akar (Leterme *et al.*, 2003).

Banyak penelitian yang telah dilakukan terhadap urin sapi, diantaranya (Mardalena, 2007) menyatakan bahwa urin sapi yang diaplikasikan pada tanaman berumur 1 minggu setelah tanam, pengaruhnya mulai nampak nyata bahkan sangat nyata terhadap panjang tanaman. Sapi urin juga sebagai promotor pertumbuhan tanaman yang baik dimana petani dapat digunakan pada semua tanaman (Thimmaiah, 2010). Urin sapi memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kubis bunga. Pemberian konsentrasi *Biourine* yang termasuk pupuk organik yang diberikan disamping mengandung unsur makro seperti N, P, K, Ca, Mg, S juga mengandung unsur mikro seperti Mn, Zn, Fe, Cu, Cl yang banyak diperlukan oleh tanaman. Sapi urin memiliki lebih dari 24 nutrisi yang berbeda yang penting untuk pertumbuhan tanaman (Thimmaiah, 2010).

Penelitian (Sutari, 2010) menyatakan bahwa penambahan urine sapi yang difermentasi 50 mL L⁻¹ memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman stroberi. Pada tanaman kubis bunga belum diketahui konsentrasi yang optimal untuk hasil yang baik, oleh karena itu akan dilakukan penelitian agar mengetahui konsentrasi optimal pada tanaman kubis bunga.

Kebutuhan tanaman akan bermacam – macam pupuk selama pertumbuhan dan perkembangannya (terutama dalam hal penyerapannya) adalah tidak sama, membutuhkan waktu yang berbeda dan tidak sama banyaknya. Selama pertumbuhan dan perkembangannya sejak kecambah hingga mati tanaman tersebut terdapat berbagai proses pertumbuhan yang intensitasnya berbeda – beda. Sesuai dengan kegiatan kepentingan berbagai proses fisiologis tumbuhan, tanaman memerlukan unsur hara yang cukup. Dengan demikian pemupukan tidak boleh dilakukan sembarang waktu dibutuhkannya (Sutedjo, 2002).

Waktu pemberian urin sapi fermentasi harus diperhitungkan supaya pada saat diaplikasikan bertepatan dengan saat tanaman kubis bunga membutuhkannya,

yang dikenal dengan istilah sinkronisasi. Hal ini dimaksudkan agar tidak banyak unsur hara yang hilang tercuci oleh aliran air, mengingat intensitas dan curah hujan di kawasan sangat tinggi. Ada waktu tertentu dimana pertumbuhan tanaman sangat giat dan cepat sehingga pertukaran zat – zat berlangsung sangat intensif, pada waktu tersebut tanaman akan banyak mengambil unsur hara (Youngki, 2009). Hal ini diduga tanaman memerlukan unsur hara yang optimal di awal pertumbuhannya, yang bertujuan memperlancar proses metabolisme pada fase vegetative (Ainun *et al.*, 2013). Hal ini erat kaitannya dengan kebutuhan hara makro dan mikro dalam jumlah optimal akan mendorong pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi lebih baik (Andoko, 2012 *dalam* Ainun *et al.*, 2013). Jumlah pupuk yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman, supaya pupuk yang diberikan tidak banyak yang hilang percuma sehingga dapat banyak menekan biaya produksi serta menghindari terjadinya polusi dan keracunan bagi tanaman (Hairiah *et al.*, 2004).

