

1. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kangkung

Tanaman kangkung darat diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom : *Plantae* (tumbuhan) , Subkingdom : *Tracheobionta* (berpembuluh) , Superdivisio : *Spermatophyta* (menghasilkan biji) , Divisio : *Magnoliophyta* (berbunga) , Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua / dikotil) , Sub kelas : *Asteridae*, Ordo : *Solanales*, Familia : *Convolvulaceae* (suku kangkung – kangkungan) , Genus : *Ipomoea*, Spesies : *Ipomoea reptans* Poir (Djuariah, 2007). Jenis kangkung yang umumnya dibudidayakan terdiri dari dua macam yaitu kangkung air dan kangkung darat. Bagian dari tanaman kangkung yang paling banyak dimanfaatkan ialah batang muda dan daun-daunnya. Daun dan batang kangkung merupakan sumber vitamin A yang sangat baik (Purwandari, 2006)

Kangkung merupakan tanaman yang dapat tumbuh lebih dari satu tahun. Tanaman kangkung memiliki sistem perakaran tunggang dan cabang-cabangnya akar menyebar kesemua arah, dapat menembus tanah sampai kedalaman 60 hingga 100 cm, dan melebar secara mendatar pada radius 150 cm atau lebih, terutama pada jenis kangkung air. Batang kangkung bulat dan berlubang, berbuku-buku, banyak mengandung air (herbacious) dari buku-bukunya mudah sekali keluar akar. Memiliki percabangan yang banyak dan setelah tumbuh lama batangnya akan menjalar (Djuariah, 2007).

Kangkung memiliki tangkai daun melekat pada buku-buku batang dan di ketiak daunnya terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi percabangan baru. Bentuk daun umumnya runcing ataupun tumpul, permukaan daun sebelah atas berwarna hijau tua, dan permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda. Selama fase pertumbuhannya tanaman kangkung dapat berbunga, berbuah, dan berbiji terutama jenis kangkung darat. Bentuk bunga kangkung umumnya berbentuk terompet dan daun mahkota bunga berwarna putih atau merah lembayung (Maria, 2009).

Buah kangkung berbentuk bulat telur yang didalamnya berisi tiga butir biji. Bentuk buah kangkung seperti melekat dengan bijinya. Warna buah hitam jika sudah

tua dan hijau ketika muda. Buah kangkung berukuran kecil sekitar 10 mm, dan umur buah kangkung tidak lama. Bentuk biji kangkung bersegi-segi atau tegak bulat. Berwarna coklat atau kehitam-hitaman, dan termasuk biji berkeping dua. Pada jenis kangkung darat biji kangkung berfungsi sebagai alat perbanyak tanaman secara generatif (Maria, 2009).

2.2 Syarat Tumbuh

Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik sepanjang tahun. Kangkung darat dapat tumbuh pada daerah yang beriklim panas dan beriklim dingin. Jumlah curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tanaman ini berkisar antara 500-5000 mm/tahun. Kangkung dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi (pegunungan) \pm 2000 meter dpl. Pada musim hujan tanaman kangkung pertumbuhannya sangat cepat dan subur, asalkan di sekelilingnya tidak tumbuh rumput liar. Dengan demikian, kangkung pada umumnya kuat menghadapi rumput liar, sehingga kangkung dapat tumbuh di padang rumput, kebun/ladang yang agak rimbun (Aditya, 2009).

Tanaman kangkung membutuhkan lahan yang terbuka atau mendapat sinar matahari yang cukup. Di tempat yang terlindung (ternaungi) tanaman kangkung akan tumbuh memanjang (tinggi) tetapi kurus-kurus. Kangkung sangat kuat menghadapi panas terik dan kemarau yang panjang. Apabila ditanam di tempat yang agak terlindung, maka kualitas daun bagus dan lemas sehingga disukai konsumen (Aditya, 2009).

Kangkung menghendaki tanah yang subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik. Tanaman kangkung darat tidak menghendaki tanah yang tergenang, karena akar akan mudah membusuk. Sedangkan kangkung air membutuhkan tanah yang selalu tergenang air (Haryoto, 2009).

2.3 Vertikultur

Vertikultur merupakan salah satu yang menggunakan teknologi ramah lingkungan paling inovatif dengan memperhatikan lingkungan dan hortikultura. Vertikultur dikenal juga dengan beberapa istilah seperti taman tegak, green wall, taman vertical dan lain-lain. Vertikultur adalah konsep taman tegak, yaitu tanaman dan

elemen taman lainnya yang diatur sedemikian rupa dalam sebuah bidang tegak (Anggraini, 2010).

Ruang hijau sangat diperlukan untuk keseimbangan kehidupan manusia. Ironisnya, di kota besar, lahan terbuka hijau makin sempit. Perumahan-perumahan di kota besar juga menyisakan lahan terbuka hijau yang sangat terbatas. Terbatasnya lahan yang dapat digunakan untuk menanam tanaman, menjadi kendala serius dan harus dicari jalan agar rumah hunian tetap dapat memiliki taman yang cukup. Ruang hijau tidak hanya dibutuhkan untuk resapan air serta keindahan semata. Tanaman juga memiliki fungsi untuk memperbaiki struktur udara di perkotaan. Tanaman hidup dapat mengurangi dampak polusi udara dan sebagai sumber oksigen bagi kehidupan manusia (Noverita, 2005).

Salah satu cara menanam tanaman dalam jumlah yang cukup, walaupun ruang yang ada sangat terbatas, adalah dengan konsep taman vertikal atau *vertikultur*. Dengan konsep ini, ruang tanam bisa jauh lebih besar dibanding dengan taman konvensional, bahkan jumlah tanaman yang dapat ditanam bisa beberapa kali lipat, sehingga dapat menambah ruang hijau secara signifikan. Vertikultur dapat diaplikasikan di berbagai bangunan (out door maupun indoor), pagar, carport, serta dinding-dinding pembatas lainnya, sehingga terlihat lebih indah dan tidak monoton berupa dinding yang keras, tapi lebih terkesan alami, bahkan dapat menyerupai lukisan yang sangat artistic (Alrais 2010).

Sistem budidaya vertikultur Menurut Noverita (2005) istilah vertikultur diserap dari bahasa Inggris yang berasal dari kata *vertical* dan *culture* yang artinya teknik budidaya tanaman secara vertikal sehingga penanamannya menggunakan sistem bertingkat. Teknik budidaya ini tidak memerlukan lahan yang luas, bahkan dapat dilakukan pada rumah yang tidak memiliki halaman sekalipun. Teknik vertikultur ini memungkinkan untuk memanfaatkan lahan secara efisien. Secara estetika, taman vertikultur berguna sebagai penutup pemandangan yang kurang indah atau sebagai latar belakang yang menyuguhkan pemandangan yang indah dengan berbagai warna. Dalam perkembangan selanjutnya, teknik vertikultur juga dimanfaatkan untuk bercocok tanam di pekarangan yang sempit bahkan tidak memiliki pekarangan sedikit pun.

Penerapan teknik vertikultur ini dapat meningkatkan jumlah tanaman pada suatu areal tertentu hingga 3-10 kali lipat, tergantung model yang digunakan. Pada prinsipnya budidaya dengan teknik vertikultur tidak jauh berbeda dengan budi daya di kebun atau lahan datar. Perbedaan mendasar sudah pasti terletak pada penggunaan lahan produksi. Teknik vertikultur memungkinkan dilakukan pembudidayaan di atas lahan seluas satu meter persegi dengan jumlah tanaman jauh lebih banyak dibanding di lahan datar dengan luas yang sama (Stapleton, 2001).



Gambar 1. Vertikultur (Sumber: Wikipedia.com)

Sistem budidaya pertanian secara vertikal atau bertingkat ini merupakan konsep penghijauan yang cocok untuk daerah perkotaan dan lahan terbatas. Misalnya, lahan 1 meter mungkin hanya bisa untuk menanam 5 batang tanaman, dengan sistem vertikal bisa untuk 20 batang tanaman. Vertikultur tidak hanya sekedar kebun vertikal, namun ide ini akan merangsang seseorang untuk menciptakan khasanah biodiversitas di pekarangan yang sempit sekalipun. Struktur vertikal, memudahkan pengguna membuat dan memeliharanya. Pertanian vertikultur tidak hanya sebagai sumber pangan tetapi juga menciptakan suasana alami yang menyenangkan (Pongarrang, Rahman dan Iba, 2013).

Disamping dapat menampilkan keindahan, bukan berarti penanaman dengan teknik vertikultur tidak dapat diterapkan untuk tujuan komersial. Dengan dasar pemikiran bahwa vertikultur dapat melipatgandakan jumlah tanaman dan produksi maka teknik ini secara ekonomis dapat dipertanggungjawabkan untuk tujuan komersial. Memang investasi yang dibutuhkan untuk penerapan teknik vertikultur ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan cara konvensional. Namun, dengan produksi

yang lebih tinggi karena populasi tanaman lebih banyak maka investasi tersebut dapat tertutupi (Andoko, 2004).

Teknik budidaya secara vertikutur tidak bisa ditanami oleh semua jenis tanaman. Hanya tanaman-tanaman tertentu saja yang bisa ditanam di sana. Ciri-ciri tanaman yang bisa ditanam secara vertikutur adalah memiliki akar serabut (perakaran rendah) dan tajuk tidak begitu lebar. Tanaman yang dapat ditanam secara vertikutur adalah sejenis tanaman sayuran dan tanaman rimpang-rimpangan. Jenis tanaman yang dapat digunakan dalam praktik budidaya secara vertikutur ini adalah jenis tanaman sayur seperti sledri, bawang pre, selada, kangkung dan lain-lain (Noverita, 2005).

Bercocok tanam secara vertikutur sebenarnya tidak berbeda dengan bercocok tanam di kebun maupun di ladang. Mungkin sekilas bercocok tanam secara vertikutur terlihat rumit, tetapi sebenarnya sangat sederhana. Tingkat kesulitannya tergantung dari model yang digunakan. Model yang sederhana, mudah diikuti dan dipraktikkan. Bahkan bahan-bahan yang digunakan mudah ditemukan, sehingga dapat diterapkan oleh ibu-ibu rumah tangga (Pongarrang *et al*, 2013).

Persyaratan vertikutur adalah kuat dan mudah dipindah-pindahkan. Tanaman yang akan ditanam sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan dan memiliki nilai ekonomis tinggi, berumur pendek, dan berakar pendek (Mahdavi, 2012). Tanaman sayuran yang sering dibudidayakan secara vertikutur antara lain selada, kangkung, bayam, kangkung, kemangi dan tanaman sayuran daun lainnya. Untuk tujuan komersial, pengembangan vertikutur ini perlu dipertimbangkan aspek ekonomisnya agar biaya produksi jangan sampai melebihi pendapatan dari hasil penjualan tanaman. Sedangkan untuk hobi, vertikutur dapat dijadikan sebagai media kreativitas dan memperoleh panen yang sehat dan berkualitas (Noverita, 2005).

2.4 Pengaruh Arang Sekam, Kompos dan Cocopit Terhadap Produksi Kangkung

2.4.1 Arang Sekam

Arang sekam merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari sekam padi (kulit gabah) dengan warna hitam. Selanjutnya Nurbaity, Setiawan, dan Mulyani

(2011) mengemukakan arang sekam adalah sekam padi yang telah dibakar dengan pembakaran tidak sempurna. Warna hitam pada arang sekam akibat proses pembakaran tersebut menyebabkan daya serap terhadap panas tinggi sehingga menaikkan suhu dan mempercepat perkecambahan. Arang sekam mengandung unsur N, P, K dan Ca masing masing 0.18; 0.08; 0.30 dan 0.14% serta unsur Mg yang besarnya tidak terukur dan mempunyai pH 6-7 setelah mengalami perendaman selama 2 hari (Prabowo, 1987). Menurut hasil analisa Japanese Society For Examining Fertilizers and Fodders komposisi arang sekam paling banyak ditempati oleh SiO_2 (52%), C (31%), Fe_2O_3 , K_2O , MgO, Cao dan Cu (dalam jumlah kecil) sehingga arang sekam memiliki sifat kimia menyerupai tanah (Wuryaningsih, 1997).

Porositas yang tinggi dapat memperbaiki aerasi dan drainase media namun menurunkan kapasitas menahan air pada arang sekam. Kemampuan menyimpan air pada sekam padi sebesar 12.3% yang nilainya jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan pasir yang memiliki kapasitas menyimpan air sebesar 33.7% (Bakri, 2008). Pemanfaatan sekam telah meluas, tidak hanya sebagai sumber energi bahan bakar tetapi arangnya juga dapat dijadikan sebagai bahan pembenah tanah (perbaikan sifat-sifat tanah) dalam upaya rehabilitasi lahan dan memperbaiki pertumbuhan tanaman. Arang sekam sendiri memiliki peranan penting sebagai media tanam pengganti tanah. Arang sekam bersifat porous, ringan, tidak kotor dan cukup dapat menahan air. Penggunaan arang sekam cukup meluas dalam budidaya tanaman hias maupun sayuran. Arang juga dapat menambah hara tanah walaupun dalam jumlah sedikit. Oleh karena itu, pemanfaatan arang menjadi sangat penting untuk meningkatkan produksi tanaman. Tanaman yang dapat ditanam menggunakan media arang sekam diantaranya sawi, bayam dan kangkung (Supriyanto dan Fidryaningsih, 2010).

Penggunaan arang dapat memperbaiki sifat fisik maupun kimia tanah. Arang sekam padi memiliki fungsi mengikat logam. Selain itu, arang sekam padi berfungsi untuk menggemburkan tanah, sehingga bisa mempermudah akar tanaman menyerap unsur hara. Kondisi ini akan berdampak positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kangkung, dimana perakaran akan berkembang dengan baik sehingga pengambilan hara oleh akar akan optimal. pH arang sekam antara 8.5 - 9. pH

yang tinggi ini dapat digunakan untuk meningkatkan pH tanah asam. pH tersebut memiliki keuntungan karena dibenci gulma dan bakteri. Peletakan sekam bakar pada bagian bawah dan atas media tanam dapat mencegah populasi bakteri dan gulma yang merugikan. Salah satu cara memperbaiki media tanam yang mempunyai drainase buruk adalah dengan menambahkan arang sekam pada media tersebut. Hal tersebut akan meningkatkan berat volume tanah (bulk density), sehingga tanah banyak memiliki pori-pori dan tidak padat. Kondisi tersebut akan meningkatkan ruang pori total dan mempercepat drainase air tanah (Bakri, 2008). Penambahan arang sekam pada berbagai proporsi tidak dapat memperbaiki sifat fisik tanah, tetapi berpotensi meningkatkan panjang akar lateral dan berat kering tajuk tanaman kacang hijau (Andriana, Izzati dan Saptiningsih, 2013).

2.4.2 Kompos

Pengomposan dapat didefinisikan sebagai proses biokimia, di mana bermacam-macam kelompok mikroorganisme menghancurkan bahan organik menjadi bahan seperti humus, yang mempunyai sifat sama dengan pupuk kandang. Kompos merupakan zat akhir suatu proses fermentasi tumpukan sampah/serasah tanaman dan ada kalanya pula termasuk bangkai binatang (Sutedjo, 2004). Pembuatan kompos pada hakekatnya menumpuk bahan organik dan membiarkannya terurai menjadi bahan-bahan yang mempunyai perbandingan C/N yang rendah sebelum digunakan sebagai pupuk. Nisbah C/N bahan-bahan mentah seperti merang, daun, sampah dapur dan lainnya di atas 30 menjadi 15-17 setelah mengalami fermentasidan menjadi kompos (Setyamidjaja, 1986). Ciri-ciri kompos yang baik adalah berwarna coklat, berstruktur remah, berkonsistensi gembur dan berbau daun lapuk.

Tanaman yang dapat ditanam menggunakan media kompos antara lain seledri, kangkung, dan sawi. Kandungan utama dengan kadar tertinggi dari kompos adalah bahan organik yang berfungsi untuk memperbaiki kondisi tanah. Unsur lainnya bervariasi cukup banyak dengan kadar rendah seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium (Lingga dan Marsono, 2001). Kompos memiliki dua fungsi yaitu sebagai: 1) *soil conditioner* yang berfungsi memperbaiki struktur tanah, terutama bagi

tanah kering dan ladang; dan 2) *soil ameliorator* yang memperbaiki kapasitas tukar kation (KTK) baik pada tanah ladang maupun tanah sawah.

Keuntungan menggunakan media kompos adalah: 1) mampu mengembalikan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat-sifat tanah baik fisik, kimiawi maupun biologis; 2) mempercepat dan mempermudah penyerapan unsur nitrogen oleh tanaman, karena telah diadakan perlakuan khusus sebelumnya; 3) mengurangi tumbuhnya tumbuhan pengganggu; dan 4) dapat disediakan secara mudah, murah dan relatif cepat (Santoso, 1998). Kompos sebagai campuran media tumbuh memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi bibit tanaman mindi, pertambahan diameter batang bibit mindi, bobot kering tanaman dan persen kolonisasi mikoriza (Elfiari dan Siregar, 2010).

2.4.3 Cocopit

Cocopit ialah sabut kelapa yang diolah menjadi butiran-butiran gabus sabut kelapa (Suharsi dan Andiani, 2013). Kandungan hara yang terkandung dalam cocopit yaitu unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman diantaranya adalah kalium, fosfor, kalsium, magnesium dan natrium. Cocopit dapat menahan kandungan air dan unsur kimia pupuk serta dapat menetralkan keasaman tanah. Keunggulan cocopit tak hanya menyimpan banyak air. Namun, cocopit memiliki pori yang cukup banyak sehingga kaya akan udara dan menjadikan pertumbuhan bibit pada taraf germinasi sangat bagus karena tanah akan selalu gembur sehingga akar baru tumbuh dengan cepat dan lebat. Sehingga, ujung akar bibit tak rentan saat dipindahkan. Karena sifat tersebut, sehingga cocopit dapat digunakan sebagai media yang baik untuk pertumbuhan tanaman hortikultura dan media tanaman rumah kaca (Hasriani, Kalsim dan Sukendro, 2009).

Media tanam cocopit juga memiliki kelebihan dibanding dengan tanah, antara lain cocopit memiliki daya serap air tinggi sehingga hemat air dan nutrisi (pupuktak terbuang), menggemburkan tanah dengan pH netral dan ramah lingkungan, kadar garam rendah, bebas bakteri dan jamur, menunjang pertumbuhan akar dengan cepat sehingga baik untuk pembibitan. Cocopit berbeda dengan sekam dan serbuk gergaji.

Sekam dan serbuk gergaji bersifat panas dan bertahan hanya enam bulan. Sedangkan cocopit netral dan tahan lama (Wuryaningsih, 1997).

Cocopit mengandung klor yang cukup tinggi, bila klor bereaksi dengan air maka akan terbentuk asam klorida. Akibatnya kondisi media menjadi asam, sedangkan tanaman membutuhkan kondisi netral untuk pertumbuhannya. Kadar klor pada cocopit yang dipersyaratkan tidak boleh lebih dari 200 mg/l. Oleh karena itu pencucian bahan baku cocopit sangat penting dilakukan (Hasriani *et al*, 2009).

2.5 Pupuk Kandang

Peningkatan produktivitas dengan kualitas yang tinggi diharapkan dapat meningkatkan volume pemasaran bagi produk pertanian khususnya komoditi sayuran sehingga kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi. Untuk meningkatkan produktivitas tanaman sayuran dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah pemberian pupuk dengan jenis, dosis dan cara yang tepat. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan organik sisa-sisa tumbuhan, hewan dan kompos (Sutanto, 2002).

Salikin (2006) menyatakan bahwa selain sebagai sumber hara dan sumber energi bagi aktifitas mikroba dalam tanah, pupuk organik memiliki kelebihan, yaitu dapat memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah. Terdapat beberapa jenis pupuk organik diantaranya adalah pupuk kandang dan pupuk cair. Menurut Maria (2009), pupuk kotoran ayam lebih cepat dalam penyediaan unsur hara karena mengandung bahan organik yang lebih tinggi, kadar air dan nisbah C/N lebih rendah daripada pupuk kandang lainnya. Selain pupuk kandang ayam terdapat jenis pupuk lain yang digunakan dalam budidaya sayuran yaitu pupuk organik cair.

Menurut Rismunandar (2003), pupuk kandang merupakan jenis pupuk organik yang paling baik. Pemberian pupuk pada tanah pertanian baik berupa pupuk organik maupun pupuk anorganik adalah untuk menambah unsur hara yang hilang akibat erosi dan diambil saat panen. Tujuan dari pemberian pupuk organik adalah untuk mempertinggi kandungan bahan organik dalam tanah. Bahan organik tersebut akan mempengaruhi dan menambah kebaikan dari sifat fisik, biologi dan kimiawi tanah.

Pada waktu penguraian bahan organik oleh mikroorganisme tanah maka dibentuk produk yang berfungsi sebagai pengikat butir-butir tanah atau granulasi butir-butir tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur. Bahan organik tersebut juga berfungsi sebagai sumber utama fosfor, sulfur dan nitrogen (Supardi, 1979).

Menurut Sutejo (2004), yang dimaksud dengan pupuk kandang adalah pupuk organik yang berasal dari ternak yang terdiri dari kotoran padat dan cair yang bercampur dengan sisa-sisa makanan dan alas kandang misalnya jerami, sekam, seresah daun dsb. Dari kondisi tersebut pupuk kandang dibedakan menjadi pupuk kandang segar yaitu kotoran-kotoran yang baru diturunkan dari hewannya yang kadang-kadang masih bercampur dengan sisa-sisa makanan dan alas kandang. Jenis kedua adalah pupuk kandang busuk yaitu pupuk kandang yang telah mengalami pembusukan (Soepardi, 1979). Tanda-tanda pupuk kandang yang sudah masak antara lain, tidak panas, suhunya sama dengan tanah sekitarnya, sudah tidak jelas bahan aslinya, warna kehitaman. Menyerupai tanah dan gembur, remah dan mudah ditabur (Hardjowigeno, 1995).

Pupuk kandang selain mengandung unsur-unsur makro seperti N, P, K, Ca dan Mg, juga mengandung unsur mikro seperti Cu, Mn, Bo dan Si, sehingga pupuk kandang dianggap sebagai pupuk lengkap (Syarief, 1985). Menurut Rismunandar (2003), susunan kimiawi berbagai pupuk kandang adalah sebagai berikut : pupuk kandang sapi N (1,57-1,72 %), P_2O_5 (1,27-1,79 %), K_2O (1,25- 1,95 %), pupuk kandang ayam N (2,49%), P_2O_5 (3,10 %), K_2O (2,09%) dan pupuk kandang kambing N (1,75%), P_2O_5 (0,89%), K_2O (1,26%).

