II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Nanas

Tanaman nanas (*Ananas comusus* [L.] Merr) berasal dari Amerika Selatan (Brazilia) dibawa dalam perjalanan Columbus ke Amerika. Tanaman nanas masuk ke Indonesia pada abad ke-15 (1599). Penanaman nanas di dunia berpusat di negara-negara Brazil, Hawaii, Afrika Selatan, Kenya, Pantai Gading, Mexico, dan Puerte Rico. Di Asia tanaman nanas ditanam di Negara-Negara Thailand, Filipina, Malaysia, dan Indonesia. Di Indonesia, daerah penghasil nanas yang terkenal selain Lampung ialah Subang, Bogor, Riau, Palembang, dan Blitar (Rukmana, 1995).

Taksonomi tanaman nanas menurut Widyastuti (2000), dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)

Kelas : *Angiospermae* (berbiji tertutup)

Ordo : *Farinosae* (*Bromeliales*)

Famili : *Bromiliaceae*

Genus : *Ananas*

Species : *Ananas comosus* [L.] Merr

Kerabat dekat spesies nanas cukup banyak, terutama nanas liar yang biasa dijadikan tanaman hias, misalnya *A. braceteatus* (Lindl) Schultes, *A. Fritzmuelleri, A. erectifolius* L.B. Smith, dan *A. ananassoides* (Bak) L.B. Smith.

Berdasarkan habitus tanaman, terutama bentuk daun dan buah dikenal empat jenis golongan nanas, yaitu: Cayenne (daun halus, tidak berduri, buah besar), Queen (daun pendek berduri tajam, buah lonjong mirip kerucut), Spanyol/Spanish (daun panjang kerdil, berduri halus sampai kasar, buah bulat dengan mata datar) dan Abacaxi (daun panjang berduri kasar, buah silindris atau seperti piramida). Kultivar nanas yang banyak ditanam di Indonesia adalah golongan Cayenne dan Queen. Golongan Spanish dikembangkan di kepulauan India Barat, Puerte Rico, Mexico, dan Malaysia. Golongan Abacaxi banyak ditanam di Brazilia, golongan nanas ini biasanya dibudidayakan untuk dimanfaatkan seratnya.

Nanas Cayenne bukan nanas asli Indonesia, melainkan hasil introduksi dari Eropa. Namun, nanas ini cocok ditanam di Indonesia sehingga sekarang telah menyebar di Indonesia. Ukuran buahnya sangat besar yaitu sekitar 2,5 kg per buah. Bentuk buahnya silinder dengan bagian ujung lebih kecil dibandingkan bagian pangkal. Bila matang kulit berwarna kuning orange berbelang hijau dan bermata buah
datar. Rasa daging buah nanas ini agak asam, kandungan airnya lebih banyak, serat buahnya lebih kasar, sehingga jenis ini lebih cocok untuk dijadikan nanas kaleng (Widyastuti, 2000).

2.2 Morfologi Tanaman Nanas

Tanaman nanas berbentuk semak dan hidupnya bersifat tahunan (*perennial*). Tanaman nanas terdiri dari akar, batang, daun, batang, bunga, buah dan tunas-tunas. Akar nanas dapat dibedakan menjadi akar tanah dan akar samping, dengan sistem perakaran yang terbatas. Akar-akar melekat pada pangkal batang dan termasuk berakar serabut (*monocotyledonae*).

Kedalaman perakaran pada media tumbuh yang baik tidak lebih dari 50 cm, sedangkan di tanah biasa jarang mencapai kedalaman 30 cm.

Batang tanaman nanas berukuran cukup panjang yaitu 20 - 25 cm atau lebih, tebal dengan diameter 2,0 - 3,5 cm, dan beruas pendek. Batang sebagai tempat melekat akar, daun bunga, tunas dan buah, sehingga secara visual batang tersebut tidak nampak karena disekelilingnya tertutup oleh daun. Tangkai bunga atau buah merupakan perpanjangan batang.

Daun nanas panjang, liat, dan tidak mempunyai tulang daun utama. Pada daun, umumnya ditumbuhi duri tajam dan ada yang tidak berduri. Tetapi ada pula yang durinya hanya ada di ujung daun. Duri nanas tersusun rapi menuju ke satu arah menghadap ujung daun.

Daun nanas tumbuh memanjang sekitar 130 - 150 cm, lebar antara 3 - 5 cm atau lebih, permukaan atas daun atas halus mengkilap berwarna hijau tua atau merah tua bergaris atau coklat kemerah-merahan. Sedangkan permukaan daun bagian bawah berwarna keputih-putihan atau keperak-perakan. Jumlah daun tiap batang tanaman sangat bervariasi antara 70 - 80 helai yang tata letaknya seperti spiral, yaitu mengelilingi batang mulai dari bawah sampai ke atas arah kanan dan kiri.

Nanas mempunyai rangkaian bunga majemuk pada ujung batangnya. Bunga bersifat hemaprodit dan berjumlah antara 100 – 200 bunga, masing-masing berkedudukan di ketiak daun pelindung. Jumlah bunga membuka setiap hari, berjumlah sekitar 5 - 10 kuntum. Pertumbuhan bunga dimulai dari bagian dasar menuju bagian atas memakan waktu 10 - 20 hari. Waktu dari menanam sampai terbentuk bunga sekitar 6 - 16 bulan.

Pada umumnya pada sebuah tanaman atau sebuah tangkai buah hanya tumbuh satu buah saja. Akan tetapi, karena pengaruh lingkungan dapat pula membentuk lebih dari satu buah pada satu tangkai yang disebut *multiple fruit* (buah ganda). Pada ujung buah biasanya tumbuh

tunas mahkota tunggal, tetapi ada pula tunas yang tumbuh lebih dari satu yang biasa disebut *multiple crown* (mahkota ganda) (Rocky, 2009).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Nanas

Tanaman nanas dapat tumbuh pada keadaan iklim basah maupun kering, baik tipe iklim A, B, C maupun D, E, F. Tipe iklim A terdapat di daerah yang amat basah, B (daerah basah), C (daerah agak basah), D (daerah sedang), E (daerah agak basah), dan F (daerah kering) (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Tanaman nanas toleran terhadap kekeringan karena mempunyai sel-sel penyimpan air yang efektif (sukulenta) dan kisaran curah hujannya antara 1000 – 1.500 mm per tahun. Kondisi berawan pada musim hujan menyebabkan pertumbuhan terhambat, buah menjadi kecil, kualitas menurun dan kadar gula menjadi berkurang. Tanaman nanas cocok pada tanah liat berpasir karena mudah dikeringkan dan mengandung bahan organik tinggi dengan pH 4,5 – 6,5 serta mempunyai drainase yang baik karena tanaman yang terendam air akan mudah mengalami pembusukan akar. Akan tetapi, tanaman nanas dapat dibudidayakan pada tipe tanah yang sangat bervariasi, seperti tanah gambut yang mempunyai pH 3 – 5 (Verheij dan Cornel, 1997).

2.4 Perbanyakan Vegetatif Nanas

Tanaman nanas dapat diperbanyak dengan cara generatif maupun vegetatif. Akan tetapi, perbanyakan generatif tidak pernah dilakukan karena biji yang dapat dihasilkan oleh tanaman sedikit sekali. Selain itu, daya tumbuh bijinya sangat rendah dan apabila berhasil tumbuh maka keturunan yang diperoleh akan mengalami segregasi sehingga sifat yang diperoleh tidak sesuai dengan induknya. Hal tersebut menjadi salah satu kendala dalam menghasilkan benih nanas yang memiliki kemurnian serta daya tumbuh yang tinggi (Sunarjono, 2000).

Teknik generatif jarang dilakukan dalam perbanyakan nanas dan biasanya dipergunakan di balai penelitian untuk memperoleh varietas baru melalui perkawinan silang. Hal ini dikarenakan perbanyakan dari biji membutuhkan waktu yang lama dan mempunyai keragaman yang tinggi (Tohir, 1981).

Alternatif lain yang dapat dilakukan untuk mempertahankan sifat unggul tanaman induk adalah dengan perbanyakan vegetatif. Perbanyakan vegetatif adalah proses pembiakan tanaman tanpa adanya peleburan sel kelamin jantan dengan sel kelamin betina. Dasar perbanyakan vegetatif adalah kemampuan sel-sel tanaman membentuk kembali jaringan-jaringan dan bagian-bagian tanaman lainnya menjadi suatu tanaman baru (Wudianto, 1999).

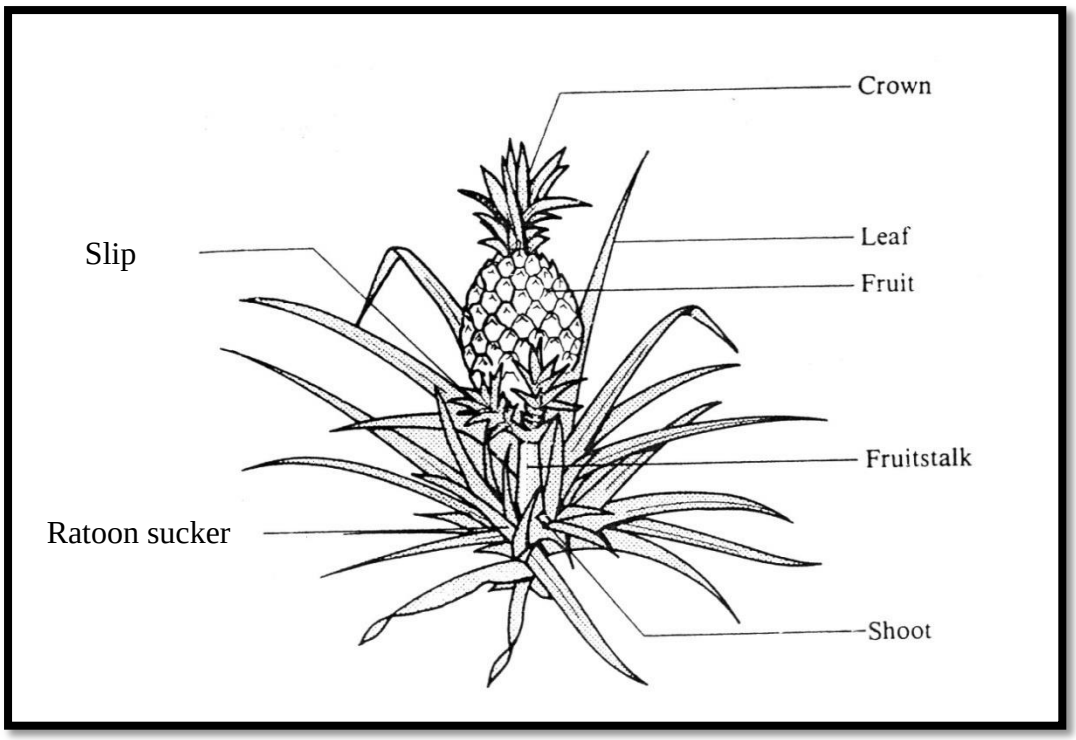
Perbanyakan vegetatif dilakukan dengan menggunakan bagian-bagian vegetatif dari tanaman, seperti mahkota buah pada tanaman nanas. Menurut Hartmann *et. al.* (1997), bagian tanaman yang biasa digunakan sebagai bahan perbanyakan adalah batanag, cabang, daun, pucuk, serta bagian lain yang mengandung tunas yang dapat berkembang menjadi individu baru. Menurut Pusat Kajian Buah Tropika (2008), jumlah potongan daun yang dapat dihasilkan dari mahkoa lebih banyak yaitu dari satu mahkota mampu menghasilkan 20 – 25 bahan setek sehingga berpotensi untuk menghasilkan bibit lebih banyak.

Perbanyakan tanaman dengan menggunakan bagian vegetatifnya memiliki beberapa keuntungan, diantaranya yaitu tanaman yang diperoleh memiliki sifat yang sama dengan induknya sehingga sifat-sifat unggul yang dimiliki tanaman induk dapat dipertahankan. Selain itu, tanaman yang diperoleh dengan perbanyakan vegetatif dapat lebih cepat berbunga dan berbuah karena tanaman yang digunakan sebagai tanaman induk telah melewati masa juvenil.

Setek adalah salah satu teknik pembiakan vegetatif yang dilakukan dengan cara melakukan pemisahan atau pemotongan bagian batang, akar atau daun dari pohon induknya.
Perbanyakan yang dilakukan dengan cara setek akan terbentuk individu baru dengan genotipe sama dengan induknya (Hartmann, *et al.*, 1997). Dengan demikian di samping bertujuan untuk perbanyakan, teknik ini juga sangat membantu program pemuliaan tanaman yang bertujuan untuk mempertahankan sifat induknya.
Perbanyakan tanaman dengan setek dipengaruhi beberapa faktor, yaitu faktor tanaman, faktor lingkungan, dan faktor pelaksanaan. Faktor tanaman meliputi macam bahan setek (umur bahan setek, adanya tunas dan daun pada setek), kandungan bahan makanan, dan kandungan zat pengatur tumbuh pada bahan setek. Faktor lingkungan meliputi media pertumbuhan, kelembaban, temperatur, dan cahaya. Faktor pelaksanaan meliputi perlakuan sebelum pengambilan bahan setek, waktu pengambilan setek, pemotongan setek dan pelukaan, penggunaan zat pengatur tumbuh, keberhasilan, dan pemeliharaan (Hartmann, *et al.*, 1997).

Menurut Hartmann *et al.* (1997), perbanyakan dengan menggunakan setek mempunyai beberapa kelebihan antara lain (1) bibit dapat diperoleh dalam jumlah besar dan waktu yang relatif singkat, (2) tanaman cukup homogen dan dapat dipilih dari bahan tanaman yang mempunyai kualitas tinggi yang diturunkan dari induknya, (3) membutuhkan bahan setek yang sedikit, (4) populasi tanaman yang dihasilkan relatif seragam, dan (5) mudah dan tidak memerlukan teknik yang rumit.

Menurut Samson (1986), bahan tanaman yang dapat digunakan sebagai bibit nanas (Gambar 1.) antara lain (1) *ratoon sucker* yaitu tunas yang tumbuh dari batang yang terletak di bawah permukaan tanah, (2) *shoot* yaitu tunas yang tumbuh dari mata tunas aksilar pada batang, (3) *slips* yaitu tunas yang tumbuh di dasar buah, perkembangan dari mata tunas pada tangkai buah, dan (4) *crown* yaitu tunas yang tumbuh di pucuk buah.

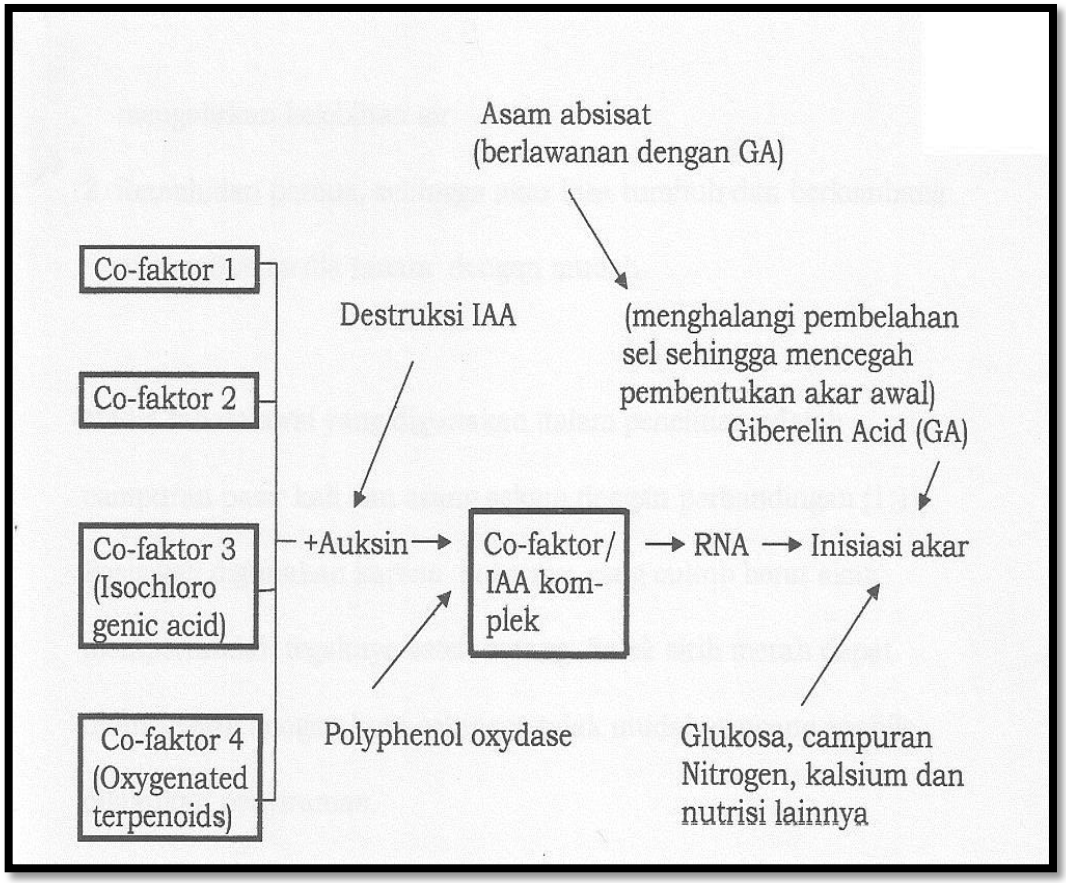


Gambar 1. Morfologi tanaman nanas (Samson, 1986).

Keberhasilan penyetekan ditentukan oleh kemampuan bahan setek dalam membentuk akar. Perkembangan akar dipengaruhi oleh kandungan bahan makanan dalam bahan setek yang digunakan. Menurut Rochiman dan Harjadi (1973), bahan setek yang mengandung karbohidrat tinggi dan nitrogen cukup akan mempermudah terbentuknya akar. Pembentukan akar terjadi karena adanya dorongan auksin, karbohidrat, dan *rooting cofactor* (zat-zat yang berinteraksi dengan auksin) yang berasal dari daun atau tunas. Zat-zat tersebut akan terakumulasi pada bagian dasar bahan setek dan akan merangsang pembentukan akar.

Menurut Hartmann *et al*. (1997), pada tanaman yang mengalami pelukaan sering terbentuk jaringan sel baru yang menutupi luka yang disebut kalus. Dalam kalus ini dapat terbentuk titik tumbuh akar maupun tunas baru. Pembentukan kalus merupakan gejala dari daya tumbuh baru atau regenerasi dari tanaman. Atas dasar hal tersebut dapat dinyatakan keberhasilan setek akar bergantung pada besar kecilnya daya pembentukan kalus pada potongan setek bagian bawah. Pembentukan akar adventif terjadi melalui beberapa tahap,

yaitu dediferensiasi sel-sel tertentu pada bagian dasar bahan setek, inisiasi akar di sekitar jaringan pembuluh meristematik, pembentukan primordia akar, dan pertumbuhan primordial akar menjadi akar baru. Berikut ini adalah skema pembentukan akar pada penyetekan tanaman menurut Hartmann *et al*. (1997) (Gambar 2).



Gambar 2. Proses pembentukan akar pada setek.

Terjadinya proses penggabungan antara co-faktor 1, co-faktor 2, co-faktor 3 (Isochlorogenic acid), co-faktor 4 (Oxygenatad terpenoids) dan auksin dalam membentuk co-faktor / IAA kompleks. Polyphenol oxydase mengontrol segala kemungkinan penghambatan atau kerusakan IAA sebelum terjadinya penggabungan. Co-faktor / IAA kompleks dan RNA merupakan awal pembentukan akar yang membutuhkan glukosa, campuran nitrogen, kalsium dan nutrisi lain.

2.5 Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Tanaman Nanas

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik selain zat hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendorong (*promote*), menghambat (*inhibit*) maupun mengubah berbagai proses fisiologis tanaman. Zat pengatur tumbuh merupakan salah satu bahan sintetis atau hormon tumbuh yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui pembelahan sel, perbesaran sel dan diferensiasi sel (Hartmann *et. al*., 1997).

Salah satu zat pengatur tumbuh yang terkenal mendorong perpanjangan sel pucuk dan merangsang pertumbuhan akar adalah auksin. Auksin yang banyak digunakan adalah IAA (*Indole Acetic Acid*), IBA (*Indole Butyric Acid*) dan NAA (*Naphtalene Acetic Acid*). Auksin sintetik banyak digunakan untuk mendorong pertumbuhan akar dari setek tanaman berkayu dan berbatang lunak. Mekanisme kerja IAA dan IBA yaitu untuk mendorong pembelahan sel (Wattimena, 1988). Menurut Weaver (1972) terdapat tiga metode aplikasi auksin antara lain (1) *commercial powder preparation* (metode pasta) ; (2) *dilute solution soaking method* (metode perendaman) ; (3) *concentrated solution dip method* (metode celup cepat). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ramadiana (2008), konsentrasi IBA 2000 ppm menghasilkan pertumbuhan akar setek tanaman *herbaceous* terbaik pada variabel waktu muncul akar dan jumlah akar sedangkan tanpa IBA menghasilkan pertumbuhan terbaik pada variabel waktu muncul tunas, persen setek bertunas dan bobot basah tunas.

2.6 Media Perbanyakan

Media tanam adalah tempat tumbuh akar tanaman serta menyuplai unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Purwanto (2006),

media tanaman yang digunakan memiliki beberapa persyaratan, diantaranya mampu mengikat dan menyimpan air dan hara dengan baik, memiliki aerasi dan drainase baik, tidak menjadi sumber penyakit, cukup porous sehingga mampu menyimpan oksigen yang diperlukan untuk proses respirasi, tahan lama, serta mudah diperoleh. Pendapat lain meyatakan bahwa media perakaran yang baik adalah media yang cukup kuat dan padat sehingga bisa menahan setek tetap tegak, mengandung bahan yang dapat menahan kelembaban, mempunyai sistem aerasi dan drainase yang baik, salinitasnya rendah, bebas dari penyakit dan dapat disterilkan tanpa mempengaruhi unsur-unsur yang terkandung di dalam media tanam (Hartmann *et al*., 1997).

Media tumbuh sangat penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman optimal. Kondisi media tanam yang ideal bisa didapatkan dari kombinasi antara bahan organik dan bahan anorganik. Bahan organik dapat berupa cacahan pakis, kompos, humus, serbuk gergaji, arang sekam, dan cocopeat. Bahan anorganik dapat berupa tanah, pasir, pasir malang, batu kerikil, dan hydrogel. Media tanam terdiri dari dua tipe yaitu campuran tanah (*soil-mixes*) yang mengandung tanah alami dan campuran tanpa tanah (*soilles-mixes*) yang tidak mengandung tanah (Harjadi, 1989).

Bahan campuran media tanam harus memiliki peranan khusus di dalam campuran tersebut. Faktor yang harus diperhatikan dalam memilih media untuk dijadikan campuran adalah kualitas dari bahan tersebut, sifat kimia atau fisiknya, tersedia di pasaran, murah, mudah cara penggunaannya, dapat digunakan untuk berbagai macam tanaman, tidak membawa hama dan penyakit, mempunyai drainase, dan kelembaban yang baik, mempunyai pH yang sesuai dan mengandung unsur hara yang mendukung pertumbuhan tanaman (Acquaah, 2002).

Nanas membutuhkan media tanam yang sama dengan jenis tanaman sukulen lainnya. Tanaman sukulen pada umumnya tidak cocok pada media yang basah atau mengandung banyak air. Tanaman sukulen akan mudah terserang penyakit dan jamur terutama pada media yang lembab, maka dibutuhkan media yang bersifat porous dan tidak terlalu lembab sesuai dengan habitat aslinya daerah
tropis kering dan mempunyai iklim yang panas.

Keberhasilan setek tunas mahkota nanas ditunjang oleh media tanam yang baik dan sesuai dengan karakter tanaman sehingga diperlukan adanya komposisi media tanam yang tepat. Beberapa jenis bahan organik yang biasa digunakan sebagai media tanam antara lain arang sekam, dan kompos yang dicampur dengan bahan anorganik seperti pasir kali dan pasir vulkanik.

Arang sekam merupakan media yang diperoleh dari pembakaran sekam
yang tidak sempurna (sebelum berubah menjadi abu). Hasil analisis Japanese
Society dalam Krisantini *et al*. (1993), jenis arang sekam paling banyak ditempati
oleh SiO_2 (52%) dan C (31%), komponen lain adalah Fe_2O_3, K_2O, MgO, CaO,
MnO dan CuO dalam jumlah sedikit serta bahan-bahan organik.

Arang sekam digunakan dalam campuran media sangat ringan (berat jenis = 0.2 kg/l), kasar sehingga sirkulasi udara tinggi (banyak pori), berwarna coklat
kehitaman sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif, dapat
mengurangi pengaruh penyakit khususnya bakteri (Wuryaningsih, 1994). Media
arang sekam merupakan media terbaik untuk pengakaran setek tanaman krisan
(Nugroho *et al*., 2004). Hasil penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa media
arang sekam menghasilkan pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun terbaik pada planlet Anthurium hasil aklimatisasi (Marliana dan Rusnandi, 2007). Media

tanam arang sekam berfungsi sebagai deodorizer, yaitu penyerap bau tidak sedap dan racun dari hasil dekomposisi pada ruang perakaran, di samping itu arang mempunyai daya serap air yang tinggi.

Pasir digunakan sebagai media alternatif untuk menggantikan tanah. Pasir dianggap sesuai jika digunakan sebagai media untuk penyemaian benih, pertumbuhan bibit tanaman dan perakaran setek batang tanaman. Pasir berukuran antara 0,5 sampai 0,2 mm sehingga cukup baik digunakan sebagai media tanam karena media tanam menjadi lebih mudah basah dan cepat kering oleh proses penguapan (Wiguna, 2007).

Pasir ditambahkan ke dalam media tanam untuk meningkatkan porositas media, tetapi pasir yang terlalu halus dapat menghalangi lubang-lubang drainase (Poerwanto, 2003). Pasir seharusnya difumigasi dan dipasteurisasi sebelum digunakan karena mengandung biji rumput liar dan berbagai patogen yang berbahaya.

Disisi lain, pasir sebagai media tanam juga memiliki kekurangan, seperti kadar garam yang tinggi pada media tanam dapat menyebabkan tanaman menjadi merana. Selain itu, organ-organ tanaman, seperti akar dan daun, juga memperlihatkan gejala terbakar yang selanjutnya mengakibatkan kematian jaringan (nekrosis) (Jiputro, 2011).

Pasir tidak menyediakan banyak unsur hara dan secara kimia pasir merupakan bagian dari media yang tidak bereaksi (Acquaah, 2002). Pasir sangat bagus digunakan sebagai media tanam nanas karena selain porositasnya tinggi, pasir mempunyai kapasitas tukar kation yang rendah sehingga sangat lambat dalam melepaskan unsur hara. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanum (2010) bahwa komposisi media tanam campuran pasir, arang sekam, dan kompos memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan vegetatif pada

pembibitan tanaman asparagus. Pasir vulkanik merupakan salah satu media tanam yang banyak digunakan pada tanaman yang menyukai iklim kering seperti nanas, adenium, euphorbia, dan sanseviera.

Kompos adalah bahan-bahan organik yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya. Bahan-bahan organik tersebut seperti dedaunan, rumput, jerami, kotoran hewan dan lain-lain. Adapun kelangsungan hidup mikroorganisme tersebut didukung oleh keadaan lingkungan yang basah dan lembab (Murbandono, 2006).

Penggunaan kompos sebagai media tanam sangat baik, karena dapat memperbaiki mutu dan sifat tanah. Kompos mempunyai kemampuan menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman, menggemburkan tanah, memperbaiki struktur dan tekstur tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air serta mampu menyimpan air tanah lebih lama.