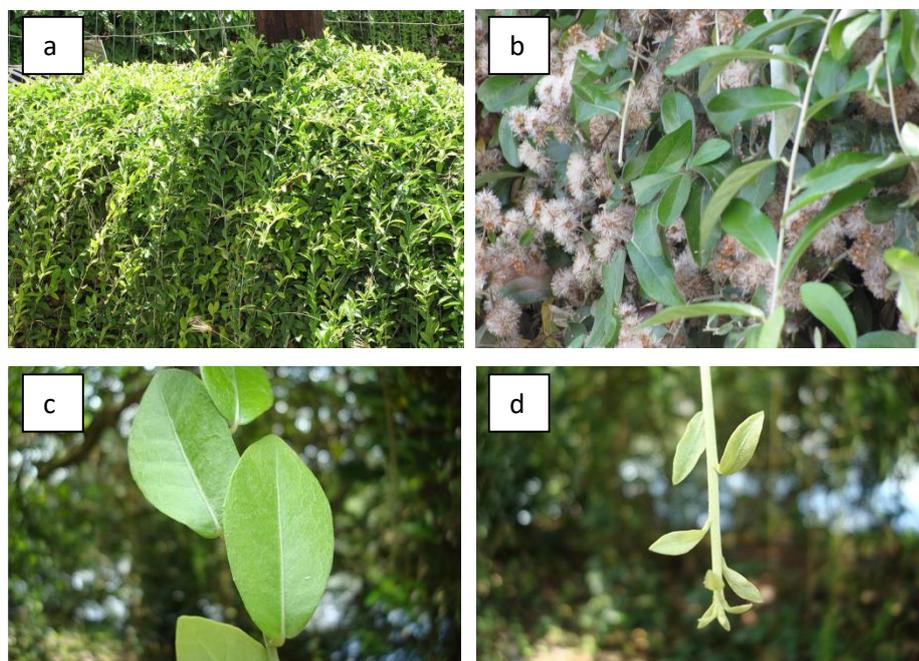


## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Lee Kwan Yew

Lee Kwan Yew (*Vernonia elliptica*) merupakan tanaman asli India, Myanmar dan Thailand (Gambar 1). Terkadang tanaman ini juga dibudidayakan di kepulauan Hawaii. Sebuah artikel surat kabar lokal pada tahun 1970-an menyarankan agar tanaman ini ditanam disepanjang jalan raya untuk sebagai pelindung dari paparan sinar matahari. Tanaman ini dapat dibedakan karena tipenya yang menjuntai dan sering ditemukan menyebar dari penanaman aslinya di sisi jalan dekat dengan jalan raya utama (Lau and Frohlich, 2012). Le Kwan Yu (*Vernonia elliptica*) memiliki beberapa sinonim dalam penyebutan nama ilmiahnya, antara lain adalah *Vernonia elaeagnifolia* dan *Tarlmounia elliptica*. Tanaman yang termasuk dalam famili Asteraceae ini memiliki nama lain seperti Vernonia Pemanjat (*Climbing Vernonia*), *Curtain Creeper*, *Bridal Veil Creeper* dan *Parde Bel*. Nama China tanaman ini adalah “*Guang Yao Teng*” dan di Malaysia dikenal dengan Tumbuhan menjalar Lee Kwan Yew (Anonymous, 2017).



Gambar 1. Tanaman Lee Kwan Yew; a. Pemanfaatan Tanaman (Starr and Starr, 2009); b. Daun dan Bunga (Starr and Starr, 2009); c. Daun (Ong, 2009); d. Batang dan Pucuk (Ong, 2009)

Clifford (2010) mengatakan tanaman Lee Kwan Yew termasuk dalam kategori tanaman semak yang menjuntai dan memiliki cabang yang memanjang.

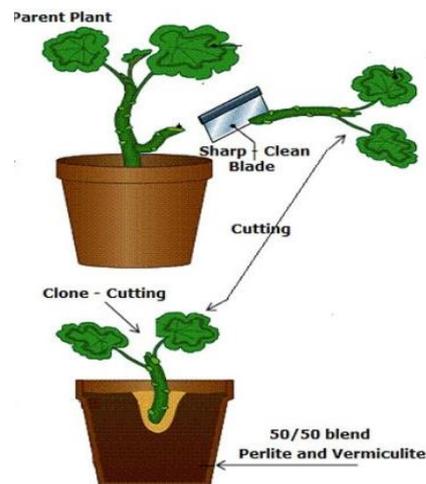
Daun tanaman ini berbentuk elips-panjang dengan ukuran 2-6,5 cm dan berukuran lebar 1-4 cm. Daun Lee Kwan Yew juga sedikit berombak saat kering, tajam pada pucuk dan tumpul pada pangkal, pangkal ruas daun berbentuk retikular dan memiliki tangkai daun melengkung dengan diameter 2 mm. Lee Kwan Yew memiliki daun yang sedikit bergelombang saat kering, pucuk yang tajam, bunganya biasanya berjumlah 5 dalam satu kepala, mahkota bunga memiliki panjang 5-6 mm dan berwarna merah muda dibagian atas. Namun Anonymous (2017) mengatakan bahwa Lee Kwan Yew tidak memunculkan bunga di Malaysia dan Singapura. Ditempat lain seperti India atau Queensland memunculkan kelompok bunga berwarna merah muda keputih-putihan dan tidak memiliki buah.

Tanaman Lee Kwan Yew juga memiliki tajuk yang luas, memiliki umur yang panjang, bertipe kayu dan termasuk dalam jenis tanaman hias pemanjat. Batang muda tanaman ini berbentuk kecil panjang, terjuntai dan tidak berbulu dengan ketebalan 0,4-0,6 cm dan lama-kelamaan akan menjadi kayu. Tanaman ini sering ditanam sebagai tanaman hias di rumah-rumah dan kebun, terutama pada pagar. Tanaman ini juga biasanya digunakan untuk tanaman pengisi *vertical garden* dengan menggunakan dinding dan bangunan sebagai cakupannya. Tinggi pohon tanaman ini dapat mencapai 7-8 m (Khandekar *et al.*, 2015). Tanaman Lee Kwan Yu dapat ditanam pada kotak penanaman besar yang diletakkan dan biarkan menggantung pada balkon atau dinding beton yang akan memberi kesan seperti tirai hijau yang hidup. Tanaman ini juga dapat memberi kesan sebagai layar alami yang menutupi dinding kosong, kerangka pagar dan ruang yang kurang indah untuk dipandang. Tanaman ini harus ditanam secara masal untuk menciptakan efek tirai yang sangat rapat (Anonymous, 2017).

## **2.2 Perbanyak Vegetatif Tanaman**

Perbanyak tanaman dengan menggunakan metode vegetatif dalam hal ini adalah stek batang sering digunakan oleh banyak orang sebagai alternatif untuk perbanyak tanaman karena caranya yang sederhana dan tidak memerlukan kemampuan khusus untuk mendapatkan tingkat keberhasilan tanaman yang tinggi (Gambar 2). Bahan yang dipilih untuk stek batang biasanya adalah ranting atau cabang yang mempunyai umur kurang lebih satu tahun. Jika cabang yang dipilih terlalu muda atau berukuran kecil, dikhawatirkan stek akan mudah kering dan mati.

Kandungan bahan makanan yang tersedia dalam batang stek, terutama karbohidrat digunakan sebagai sumber energi dalam proses pembentukan akar adventif (Panjaitan *et al.*, 2014). Perbanyakan dengan cara stek batang dilakukan dengan memilih cabang yang kemudian dipotong sepanjang tiga mata tunas. Letak pemotongan berjarak sekitar 2-2,5 cm dari mata tunas, baik mata tunas bagian bawah maupun mata tunas bagian atas (Setiadi, 2007).



Gambar 2. Perbanyakan Tanaman Dengan Bahan Tanam Steck Batang (Clark, 2015)

Stek batang merupakan salah satu bentuk pembiakan secara vegetatif yang biasanya diterapkan dalam bidang kehutanan. Penanaman dengan menggunakan stek batang ternyata lebih efisien jika dibandingkan dengan cara lain karena cepat pertumbuhannya, penyediaan bibit dapat dilakukan dalam jumlah yang besar serta dapat dilakukan sepanjang waktu selama tersedianya pohon sumber stek. Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk keberhasilan pembiakan vegetatif dengan stek antara lain: umur stek, media, drainase media, intensitas cahaya, teknik pengguntingan dan konsentrasi hormon yang digunakan (Mas'ud dan Harbangun, 1989 *dalam* Irwanto, 2003). Bahan stek yang baik adalah bahan yang sudah berkayu tetapi masih dalam keadaan dormansi, apabila bahan stek diambil pada pohon-pohon yang unggul maka bibit yang dihasilkan bersifat unggul.

Stek batang memiliki kelebihan mendapatkan bibit tanaman dalam jumlah banyak dengan kualitas seragam dan menyerupai induk. Waktu yang tepat untuk mendapatkan bahan tanam yang akan digunakan untuk stek adalah pada saat melakukan pemangkasan dengan memanfaatkan hasil pangkasannya. Bahan yang paling ideal untuk digunakan sebagai bahan tanam stek batang adalah menggunakan tiga mata tunas atau empat ruas batang tanaman. Pemotongan bahan

tanam untuk stek batang sebaiknya dilakukan menggunakan pisau atau gunting stek yang tajam dan bersih. Selain itu, semua daun dan sulur yang terdapat dibatang harus dibuang (Wiryanta, 2004).

### **2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Stek**

Indikasi keberhasilan suatu stek dalam pembibitan adalah terbentuknya akar pada bahan tanam. Terbentuknya akar pada bahan tanam ini dipengaruhi beberapa faktor seperti faktor lingkungan dan faktor bahan stek.

#### **a. Faktor Lingkungan**

Hal yang mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan stek salah satunya adalah faktor lingkungan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi adalah media perakaran, suhu, kelembaban dan cahaya (Hartman dan Kester, 1983). Media perakaran yang baik adalah media tanam yang mampu memberikan aerasi dan kelembaban yang cukup untuk ruang tumbuh tanaman, memiliki drainase yang baik serta bebas dari patogen yang dapat merusak stek. Media perakaran berfungsi sebagai pendukung stek dalam pembentukan akar. Suhu perakaran optimal adalah berkisar antara 21 - 27°C pada pagi hari dan siang hari serta 15°C pada malam hari. Suhu yang terlalu tinggi dapat mendorong perkembangan tunas melampaui perkembangan perakaran dan meningkatkan laju transpirasi.

Dalam pertumbuhan, setiap tanaman memerlukan cahaya matahari yang berperan dalam fotosintesis. Fitter dan Hay (1992) mengatakan secara fisiologis cahaya mempunyai pengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh cahaya matahari secara langsung adalah pada metabolisme melalui fotosintesis dan secara tidak langsung melalui pertumbuhan serta perkembangan tanaman, keduanya merupakan respon metabolik yang langsung dan lebih kompleks oleh pengendalian morfogenesis.

#### **b. Faktor Bahan Stek**

Faktor bahan stek merupakan faktor dari dalam tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan stek. Faktor-faktor ini meliputi kondisi fisiologis tanaman seperti umur bahan stek, jenis tanaman, adanya tunas dan daun muda pada stek, persediaan bahan makanan dan zat pengatur tumbuh (Kramer, 1960 *dalam* Huik, 2004). Panjang stek juga berpengaruh terhadap pembantukan akar dan tunas. Semakin panjang stek semakin besar kandungan karbohidrat, sehingga akar yang

dihasilkan semakin banyak . Stek yang berasal dari tanaman muda akan lebih mudah berakar daripada bahan yang berasal dari tanaman yang tua. Hal ini disebabkan karena semakin tua umur tanaman maka terjadi juga peningkatan produksi zat-zat penghambat perakaran dan penurunan senyawa fenolik yang berperan sebagai auksin kofaktor yang mendukung inisiasi akar pada stek.

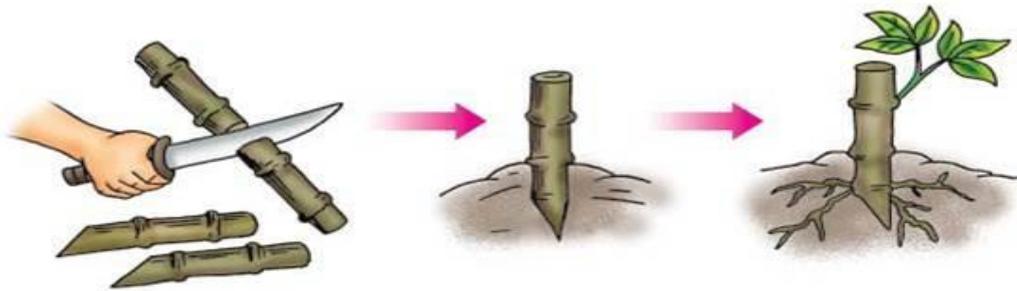
Karakteristik bahan stek sangat mempengaruhi pertumbuhan stek. Bagian batang untuk stek akan mempengaruhi kecepatan tumbuh tunas yaitu ruas bagian atas lebih meristematis namun penguapan lebih tinggi sehingga lebih mudah kering dan mati. Ruas batang bagian bawah memiliki banyak cadangan makanan namun lebih keras dan berkayu. Stek yang diambil dari batang pucuk akan lebih cepat kering karena penguapannya yang tinggi. Stek batang tengah akan cepat tumbuh tunas dan persentase hidupnya akan lebih besar. Sedangkan stek batang bagian pangkal memiliki pertumbuhan tunas yang lambat karena sel-sel meristem rendah.

#### **2.4 Posisi Penanaman Stek Terhadap Keberhasilan Tanaman**

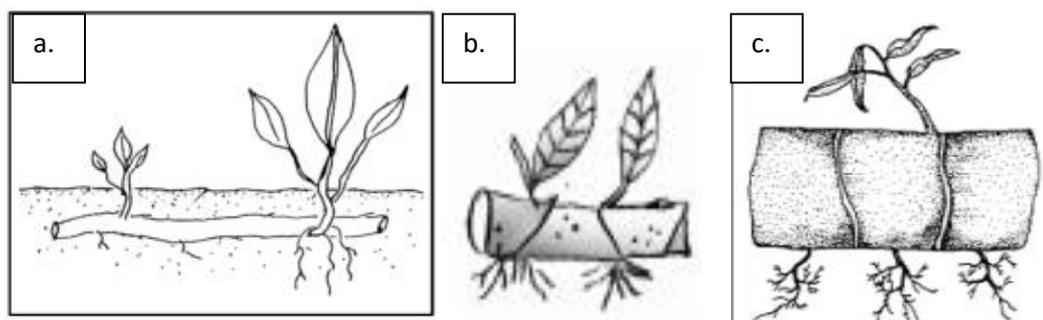
Posisi penanaman juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Posisi penanaman yang sering dilakukan adalah dengan menggunakan posisi vertikal karena akan menghasilkan akar yang lebih banyak (Gambar 3). Pelaksanaan pembibitan tanaman perlu memperhatikan posisi penanaman untuk menghasilkan jumlah tanaman baru yang lebih banyak. Stek batang yang ditanam secara vertikal akan menghasilkan pertumbuhan (tinggi) yang baik, sedangkan stek yang ditanam horizontal akan menghasilkan tunas yang lebih banyak (Aziz, 1999 dalam Kurniatusolihat, 2009). Tanaman Lee Kwan Yew membutuhkan bibit tanaman yang banyak untuk digunakan sebagai tanaman pengisi *vertical garden*.

Perlakuan penanaman dengan posisi horizontal banyak diterapkan pada perbanyak tanaman bambu (Gambar 4). Pada percobaan tanaman bambu yang dilakukan oleh Andreas *et al.* (2013), ternyata posisi penanaman horizontal memiliki daya tumbuh yang lebih tinggi daripada dengan penanaman vertikal. Kombinasi perlakuan *budchip* dengan posisi penanaman horizontal dengan daya tumbuh (89%) dengan posisi penanaman vertikal daya tumbuh (87%) menunjukkan daya tumbuh nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi *budset* maupun bagal. Penanaman pada posisi horizontal dilakukan dengan memotong batang menjadi beberapa bagian yang masih terdapat satu atau dua mata tunas atau *node*.

Cara penanaman dilakukan dengan membaringkan bahan tanam secara horizontal dengan sekitar setengah bagian dari tanaman ditenggelamkan dibawah permukaan media dengan mata tunas menghadap ke atas. Jenis penanaman stek secara horizontal biasanya dipindahkan ketika akar dan tunas baru telah muncul (Relf and Ball, 2009).



Gambar 3. Penanaman Tanaman Dengan Posisi Vertikal (Anonymous, 2011)



Gambar 4. Posisi Penanaman Secara Horizontal; a. Menurut Sandor (2007); b. Menurut Relf and Ball (2009); c. Menurut Evan and Blazich (2011)

Aziz *et al.* (1991) juga mengatakan yang terjadi pada bambu betung, kecepatan munculnya tunas baru dan pertumbuhan akar serta tajuk, relatif lebih cepat pada penanaman horizontal. Namun demikian pertumbuhan akar dan tajuk dari penanaman vertikal jauh lebih baik dari penanaman horizontal. Keberhasilan perbanyak bambu betung dari setek buluh yang ditanam horizontal adalah 33,75%, sedangkan penanaman vertikal hanya 21%.

Cara penanaman vertikal memberikan persentase tumbuh tanaman yang nyata lebih baik dari penanaman horizontal (Aziz, 1997). Panjang ranting penanaman vertikal nyata lebih tinggi dibandingkan yang ditanam horizontal, tetapi panjang tunas penanaman horizontal lebih tinggi dari penanaman vertikal. Tunas akan lebih mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan dibandingkan ranting.

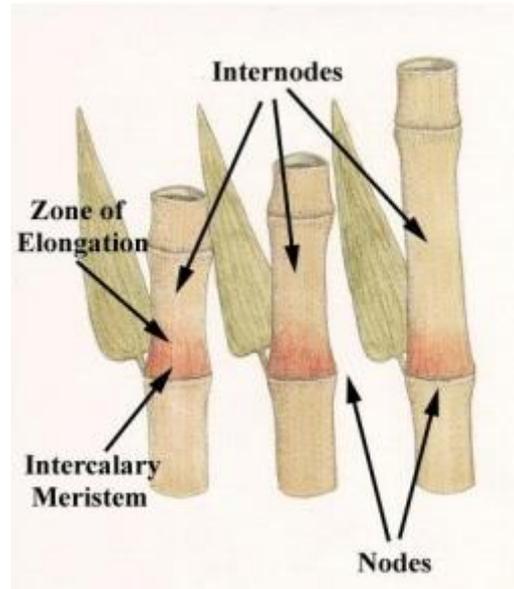
Bambu yang ditanam horizontal lebih baik tumbuhnya dibandingkan yang ditanam vertikal untuk panjang tunas. Stek yang ditanam dengan posisi vertikal (tegak) dengan kedalaman sekitar 15 cm memberikan hasil tertinggi baik pada musim hujan maupun musim kemarau. Penanaman stek dengan posisi vertikal juga dapat memacu pertumbuhan akar dan menyebar merata di lapisan olah. Stek yang ditanam dengan posisi miring atau horizontal (mendatar), akarnya tidak terdistribusi secara merata seperti stek yang ditanam vertikal pada kedalaman 15 cm dan kepadatannya rendah.

### **2.5 Jaringan Meristem Interkalar**

Pada awal perkembangan tumbuhan, seluruh sel memiliki kemampuan membelah, pada tahap selanjutnya pembelahan sel terjadi hanya di bagian-bagian tertentu. Jaringan yang masih memiliki kemampuan membelah (bersifat embrionik) disebut meristem. Pembelahan sel sebenarnya masih dapat terjadi pada jaringan lain tetapi jumlahnya terbatas. Berdasarkan letaknya dalam tumbuhan, menurut Kusdianti (2007) meristem terbagi menjadi :

- a. Meristem apeks atau apikal, adalah meristem yang berada di ujung batang dan ujung akar
- b. Meristem lateral, adalah meristem yang menyebabkan organ bertambah lebar kearah lateral (samping)
- c. Meristem interkalar, adalah meristem yang berada diantara jaringan yang sudah berdiferensiasi, misalnya pada ruas-ruas tumbuhan Graminae

Meristem interkalar adalah bagian meristem apeks yang sewaktu tumbuhan tumbuh terpisah dari apeks oleh daerah-daerah yang lebih dewasa. Pada batang yang memiliki meristem interkalar, daerah buku akan menjadi dewasa lebih awal dan meristem interkalar terdapat dalam ruas. Contoh paling dikenal untuk menunjukkan meristem interkalar adalah yang terdapat pada batang rumput-rumputan (Gambar 5). Pada rumput, pemanjangan ruas dihasilkan oleh meristem interkalar yang membentuk deretan sel sejajar sumbu. Mula-mula kegiatan meristem interkalar terjadi di seluruh ruas namun setelah perkembangan ruang-ruang dalam batang yang biasa ditemukan pada Poaceae, kegiatan itu terbatas pada daerah tepi dari dasar ruas yaitu terbatas pada daerah tepi dari dasar ruas yaitu di dekat dan di atas buku.



Gambar 5. Meristem Interkalar

## 2.6 Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh merupakan salah satu faktor luar sebagai penentu keberhasilan suatu pertumbuhan tanaman. Zat pengatur tumbuh terbagi atas 2, yaitu zat pengatur tumbuh alami dan zat pengatur tumbuh sintesis. Pengaruh zat pengatur tumbuh terhadap kemampuan regenerasi sangat kompleks dan berkaitan dengan kondisi fisiologi dari tanaman. Keseimbangan antara auksin dan sitokinin sangat diperlukan untuk memperoleh hasil yang optimal bagi pembentukan tunas dan akar (Agarwal dan Ranu, 2000). *Root-up* merupakan salah satu zat pengatur tumbuh sintesis yang memiliki kandungan cukup lengkap untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan terbilang mudah untuk mendapatkannya. Salah satu zat pengatur tumbuh alami yang mudah untuk didapatkan adalah air kelapa yang memiliki kandungan auksin dan sitokinin yang tinggi.

### a. Zat Pengatur Tumbuh *Root-up*

*Root-up* merupakan salah satu zat pengatur tumbuh sintesis yang biasa digunakan dalam kegiatan perbanyakan tanaman baik secara stek maupun cangkok karena memiliki kandungan yang relatif lengkap. *Root-up* merupakan hormon tumbuh yang merangsang tumbuhnya akar (Gambar 6). *Root-up* berbentuk tepung berwarna putih yang pemakaiannya dicampur dengan air hingga membentuk pasta. Penambahan zat pengatur tumbuh pada stek diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berakar dan persentase hidup pada stek (Supriyanto dan Prakasa,

2011). Root-Up mengandung beberapa hormon tumbuh seperti NAA, IAA, IBA dan Thiram (Kurniadi, 2012). *Root-up* juga mengandung fungisida untuk mencegah jamur, cendawan, infeksi dan berbagai penyakit dibagian yang terluka/ terkena sayatan.



Gambar 6. Zat Pengatur Tumbuh *Root-up* (Dokumentasi Pribadi, 2016)

Secara umum zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah dari golongan hormon auksin yaitu *Indole Acetic Acid* (IAA), *Indole Butyric Acid* (IBA) dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA). Ketiga zat pengatur tumbuh ini merupakan hormon auksin sintetik yang mempunyai aktifitas yang sama dengan hormon auksin alami. IBA mempunyai sifat yang lebih baik dan efektif daripada IAA dan NAA. Karena sifat tersebut, IBA paling cocok untuk merangsang aktifitas perakaran, karena kandungan kimianya lebih stabil dan daya kerjanya lebih lama. IBA yang diberikan kepada stek berada ditempat pemberiannya, tetapi IAA biasanya mudah menyebar ke bagian lain sehingga menghambat perkembangan pertumbuhan pucuk, sedangkan NAA mempunyai kisaran (range) kepekatan yang sempit sehingga batas kepekatan yang meracuni dari zat ini sangat mendekati kepekatan optimum (Wudianto, 1993 dalam Irwanto, 2003). Sedangkan thiram merupakan fungisida pada ZPT *Root-up* dengan komposisi yang paling besar (Astuti, 2000). Menurut Jinus *et al.* (2012) peran fungisida adalah untuk mencegah infeksi jamur, cendawan dan bakteri lainnya pada bagian tanaman yang terluka akibat terkena sayatan ataupun potongan.

#### b. Zat Pengatur Tumbuh Air Kelapa

Air kelapa merupakan cairan yang berasal dari buah kelapa yang lazim digunakan sebagai pelunak daging maupun dikonsumsi sebagai bahan minuman. Selain fungsi umum tersebut, ternyata air kelapa juga dapat bermanfaat bagi tanaman sebagai zat pengatur tumbuh. Seswita (2010) mengatakan bahwa banyak bahan alami yang dapat digunakan sebagai substitusi zat pengatur tumbuh bagi tanaman, diantaranya adalah air kelapa. Buah kelapa yang digunakan untuk dimanfaatkan air kelapanya adalah buah kelapa yang masih muda (kulit buah masih berwarna hijau), tidak ada berkas coklat kering dan tangkai buahnya tidak berwarna coklat kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa kaya akan kalium, mineral diantaranya Kalsium (Ca), Natrium (Na), Magnesium (Mg), Ferum (Fe), Cuprum (Cu), dan Sulfur (S), gula dan protein. Disamping kaya mineral, dalam air kelapa juga terdapat 2 hormon alami yaitu auksin dan sitokinin yang berperan sebagai pendukung pembelahan sel (Suryanto, 2009). Zat pengatur tumbuh ini mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur (Arimarsetiowati dan Ardiyani, 2012). Kandungan sitokinin maupun auksin alami pada kelapa muda sangat tinggi karena kondisi endospermnya masih masak susu. Seiring bertambahnya umur kelapa, maka kandungan zat pengatur tumbuh alaminya juga akan berkurang. Selain auksin dan sitokinin, beberapa senyawa yang terkandung dalam air kelapa adalah giberellin, asam amino dan asam nukleat. Pengaruh air kelapa terhadap pembelahan sel merupakan efek dari semua senyawa yang terkandung didalamnya, bukan efek dari salah satu senyawa (Santoso, 2010). Dewi (2008) menyebutkan bahwa fungsi auksin antara lain mempengaruhi pertambahan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar, perkembangan buah, dominansi apikal, fototropisme dan geotropisme. Auksin terbagi menjadi beberapa jenis antara lain *Indole Acetic Acid* (IAA) , *Indole Butyric Acid* (IBA), *Naphtaleneacetic Acid* (NAA), dan *2,4-dichlorophenoxy acetic acid* (2,4-D). Di alam IAA diidentifikasi sebagai auksin yang aktif di dalam tumbuhan (*endogenous*) yang diproduksi dalam jaringan meristematik yang aktif seperti contohnya tunas, sedangkan IBA dan NAA merupakan auksin sintetis (Hoesen *et al.*, 2000). Sitokinin alami dihasilkan pada jaringan yang tumbuh aktif terutama pada akar, embrio dan buah. Sitokinin yang diproduksi di akar selanjutnya diangkut oleh

xilem menuju sel-sel target pada batang (Intan, 2008). Zat pengatur tumbuh yang termasuk golongan sitokinin yaitu kineatin, zeatin, ribosil dan *benzil aminopurin* (BAP), 2-iP Thidiazuron (Hendaryono dan Wijayani, 1994 *dalam* Shiddiqi *et al.*, 2013). Beberapa macam sitokinin merupakan sitokinin alami seperti kinetin dan zeatin serta beberapa lainnya sitokinin sintetik yaitu BAP (*6-benzilaminopurin*) dan 2-iP Thidiazuron. Fungsi sitokinin adalah memacu pembelahan sel dalam jaringan meristematik, merangsang diferensiasi sel-sel yang dihasilkan dalam meristem, mendorong pertumbuhan tunas samping, dominasi apikal dan perluasan daun, menunda penuaan daun, merangsang pembentukan pucuk dan mampu memecah masa istirahat biji (*breaking dormancy*) serta merangsang pertumbuhan embrio dan pada beberapa spesies tumbuhan, peningkatan pembukaan stomata (Mahadi, 2011)