

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan industri kelapa sawit Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia dalam lima tahun terakhir, yakni pada tahun 2015 luas areal perkebunan sawit adalah 11.260.277 ha dan di tahun 2019 telah mencapai 14.677.560 ha (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2019). Peningkatan luas areal tersebut disebabkan harga *Crude Palm Oil* (CPO) yang relatif stabil di pasar Internasional sehingga memberikan pendapatan yang menjanjikan bagi produsen. Seiring meningkatnya luas areal, tentunya akan menggiring pada peningkatan permintaan terhadap benih unggul kelapa sawit.

Salah satu produsen benih kelapa sawit yakni PT. Palma Inti Lestari, berdasarkan laporannya terjadi peningkatan permintaan benih unggul setiap tahunnya, yakni 302.000, 626.509, 1.651.103, 1.124.371 butir masing-masing dari tahun 2015 hingga 2018 (Arman, 2019). Ketersediaan benih unggul kelapa sawit merupakan salah satu komponen penting dalam industri kelapa sawit. Namun, dalam mencukupi kebutuhan benih tersebut, muncul beberapa kendala seperti rendahnya daya berkecambah dan meningkatnya persentase kecambah abnormal benih kelapa sawit. Indriadi (2019) melaporkan terjadi peningkatan persentase kecambah abnormal hingga 30% di tahun 2019. Kondisi tersebut akan sangat merugikan produsen benih karena kecambah abnormal tidak dapat dijual, sementara benih kelapa sawit tersebut membutuhkan serangkaian proses panjang dalam mematahkan dormansinya, sehingga produsen tidak hanya rugi dari segi dana namun juga waktu.

Benih merupakan salah satu faktor penentu budidaya kelapa sawit yang merupakan langkah awal yang sangat menentukan keberhasilan penanaman di lapangan. Benih ataupun bibit bersifat monumental, artinya kesalahan bibit yang dipelihara hari ini akan membuat kerugian selama usia tanaman kelapa sawit yakni sekitar 25 tahun. Oleh karena itu, peningkatan jumlah produksi benih perlu dilakukan yang tentunya tidak mengabaikan dari mutu benih itu sendiri.

Proses produksi benih yang umumnya dilakukan produsen benih yaitu memberikan perlakuan yang sama terhadap semua benih. Contohnya pada tahap *chopping*, produsen tidak melakukan pemisahan antara buah yang sudah matang dengan yang belum matang. Padahal, jika dilihat dari aspek tingkat kematangan buah, posisi buah kelapa sawit di pangkal, tengah dan ujung tandan berbeda. Tentunya secara fisiologi seperti kadar air, cadangan makanan, asam lemak dan komposisi kimia lainnya berbeda-beda pada masing-masing benih dalam satu tandan. Contoh lainnya juga pada proses perendaman, tiap-tiap benih memiliki kadar air yang berbeda, sehingga ketika direndam dengan air dalam waktu yang sama, tidak akan semua benih mencapai kadar air optimumnya. Karena perbedaan mutu benih tersebut, akibatnya benih-benih tidak serempak perkecambahannya.

Buah yang dipanen saat matang akan memiliki benih dengan mutu yang tinggi. Kematangan buah terjadi saat akumulasi maksimum bahan kimia di buah, yang mana lemak sebagai penyusun utama pada buah dan biji dapat mencapai 45% berdasarkan berat basah (Razali, Halim dan Roslan, 2012). Translokasi asimilat akan berhenti ketika benih telah memiliki cadangan makanan yang cukup untuk proses perkecambahan.

Buah kelapa sawit yang matang dicirikan dengan warna oranye kemerahan. Dilihat dari warnanya, kematangan buah sawit tidak seragam dalam satu tandan, yang mana bagian pangkal lebih muda dibanding yang tengah dan ujung. Selain itu, posisi buah yang berada di dalam dengan luar juga berbeda, buah yang posisinya di luar lebih matang dibanding yang di dalam. Hal ini juga diungkapkan oleh Kaida dan Zulkifli (1992) bahwa buah sawit memiliki waktu matang yang tidak sama, dimana yang matang lebih dahulu adalah bagian ujung (*apical*), diikuti oleh bagian tengah tandan (*equatorial*), dan berakhir di bagian bawah (*basal*).

Posisi benih di dalam buah diketahui mempengaruhi vigor dan viabilitas benih. Hasil penelitian Fadila, Syamsudin dan Rita (2016) menunjukkan bahwa benih kakao (*Theobroma cacao*) yang berasal dari bagian tengah buah menghasilkan viabilitas dan vigor benih terbaik. Hasil penelitian Sudrajat (2016) menunjukkan bahwa benih gelam (*Melaleuca leucadendra*) yang berasal dari tangkai kedua dan ketiga

memberikan daya berkecambah terbaik, masing-masing 984 kecambah/0,1 g dan 809 kecambah/0,1 g. Hasil penelitian Sahroni *et al.*, (2017) menunjukkan kombinasi perlakuan perendaman dan posisi biji sorgum memberikan pengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan, tinggi tanaman dan berat kering, klorofil b dan klorofil total. Hasil penelitian Farida dan Umi (2012), menunjukkan bahwa biji sorgum (*Sorghum bicolor*) yang berasal dari ujung malai lebih tinggi kualitas fisiologisnya daripada biji yang berasal dari tengah dan pangkal malai. Hasil penelitian Kukuh dan Sumeru (2018) menunjukkan bahwa benih oyong (*Luffa acutangula*) yang berasal dari bagian ujung dan tengah memiliki pengaruh terhadap ukuran benih, bobot 100 butir, jumlah benih dan uji mutu fisiologis seperti daya berkecambah, vigor, kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh lebih baik jika dibandingkan dengan benih yang berasal dari bagian pangkal.

Pemilihan benih yang tepat akan mempengaruhi proses perkecambahan benih. Benih yang masak fisiologis akan memiliki viabilitas dan vigor yang baik sehingga memudahkan proses perkecambahan benih. Oleh sebab itu, penelitian dilakukan untuk melihat pengaruh posisi buah kelapa sawit pada tandan terhadap perkecambahan benih. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis melakukan penelitian dengan judul "Kajian Perkecambahan Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Berdasarkan Posisi Buah pada Tandan".

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang terdapat pada latar belakang, dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana pengaruh posisi buah kelapa sawit pada tandan terhadap vigor dan viabilitas benih kelapa sawit.

## **C. Tujuan**

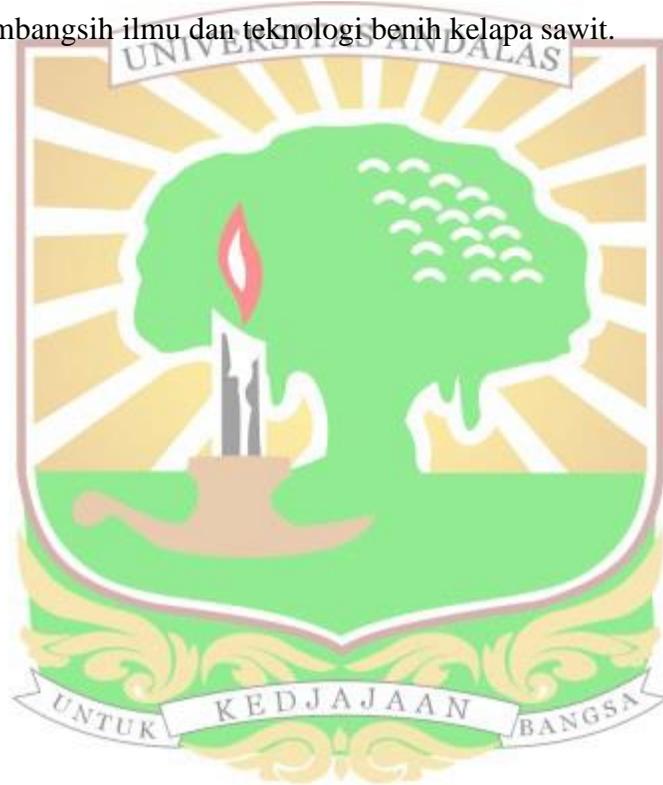
Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh posisi buah kelapa sawit pada tandan terhadap vigor dan viabilitas benih kelapa sawit.

#### **D. Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat pengaruh posisi buah kelapa sawit pada tandan terhadap vigor dan viabilitas benih kelapa sawit.

#### **E. Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi akademisi atau peneliti lainnya dan industri kelapa sawit tentang pengaruh posisi buah kelapa sawit pada tandan terhadap perkecambahan benih. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan sumbangsih ilmu dan teknologi benih kelapa sawit.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Buah dan Benih Kelapa Sawit

Struktur tandan buah sawit dibagi atas tiga bagian yaitu bagian atas (*apical*), bagian tengah (*middle*) dan bagian bawah (*basal*) yang masing-masing terdiri dari buah-buah yang penampakannya berlainan, bentuk maupun ukurannya. Bagian apikal tandan berada pada sekitar sepertiga bagian atas tandan, bagian basal tandan berada pada sepertiga bagian bawah tandan, sedangkan bagian tengah tandan berada diantara apikal dan basal (Ooi dan Tam 1976, *cit* Muchtadi 1992). Pada bagian tengah tandan terdapat buah-buah yang besarnya merata, dan lebih besar daripada bagian atas dan bawah. Sedangkan bagian bawah terdapat buah yang lebih kecil daripada bagian atas dan tengah terutama pada bagian pangkalnya karena pertumbuhannya terdesak oleh pangkal batang, daun atau ketiak pelepah daun pada tempat kedudukan tandan tersebut (Muchtadi, 1992). Sebaris buah terlekat oleh setiap kelopaknya yang disebut karpel pada ranting, dan sejumlah baris ranting berpangkal pada hati (*core*), berupa tangkai tandan. Pada setiap ranting juga berlaku istilah apikal (bagian atas ranting), bagian tengah (*middle*) serta basal (bagian bawah) ranting (Gian dan Chan, 1987 *cit* Muchtadi 1992).

Dalam satu tandan sawit terdapat 46% buah yang berukuran panjang sekitar 2-5 cm dan berat 3-30 gram, berwarna hitam saat muda, kemudian akan berwarna kuning kemerahan saat matang. Buah sawit terdiri atas bagian buah (*pericarp*) termasuk kulit luar (*eksocarp*), dan daging buah (*mesocarp*) serta endokarp yang meliputi tempurung dan inti (endosperm) atau kernel serta embrio. Pada ujung apikal buah terdapat bagian yang tajam seperti duri yang disebut apex dan tempat melekatnya buah pada tangkai tandan diselaputi oleh kelopak buah yang disebut karpel (Muchtadi, 1992).

Lamanya masa perkembangan buah kelapa sawit sampai mencapai masak panen memerlukan waktu sekitar 140 sampai 160 hari tergantung kepada varietas dan lingkungan tanamannya (Aziz, 1990; Flingoh dan Zukarinah, 1989). Pemasakan buah dicirikan dengan terjadinya perubahan warna dari buah muda yang warnanya ungu kehitam-hitaman menjadi oranye kemerahan setelah buahnya matang panen (Razali *et*

*al.*, 2012). Waktu matang buah pada tandan buah tidak sama, dimana yang matang lebih dahulu adalah bagian ujung (*apical*), diikuti oleh bagian tengah tandan (*equatorial*), dan berakhir di bagian bawah (*basal*) (Kaida dan Zulkifli, 1992). Pematangan buah terjadi saat terjadinya akumulasi maksimum bahan kimia di buah, dimana lemak sebagai penyusun utama pada buah dan biji dapat mencapai 45% berdasarkan berat segar (Razali *et al.*, 2012). Sintesis lemak akan terhenti setelah buah masuk fase lewat masak dan sebagian buah mulai tanggal dari tandan buah (Aziz, 1990).

Umumnya kelapa sawit diperbanyak menggunakan bahan generatif yaitu benih. Menurut Lubis (1993) pada tanaman kelapa sawit varietas benih yang baik atau unggul adalah (1) berasal dari hasil pemuliaan serta telah diuji pada berbagai kondisi, (2) tersedia sebagai bahan tanaman dalam jumlah yang dibutuhkan (3) umur genjah, (4) memiliki produksi dan kualitas minyak yang tinggi, (5) respon terhadap perlakuan yang diberikan, (6) memiliki umur ekonomis cukup panjang, (7) tahan terhadap hama penyakit dan toleran terhadap lingkungan (ekologi), dan (8) benih tersebut dihasilkan oleh pusat sumber benih kelapa sawit yang resmi telah ditunjuk pemerintah. Latif (2006) menyatakan karakteristik tanaman induk yang menjadi standar kriteria seleksi untuk produksi benih adalah :

1. Produksi Tandan Buah Segar (TBS) = 150 kg/pohon/tahun dan atau 6 ton *palm product* (CPO + PKO)/ha/tahun yang dihitung dengan basis 136 pohon/ha, rerata selama 3 tahun produksi.
2. Rendemen pabrik = 23 % yang dihitung berdasarkan hasil rendemen laboratorium x 0,855.
3. Pertumbuhan meninggi = 80 cm/tahun, yang diukur setelah tanaman berumur 6 tahun setelah tanam.

Benih kelapa sawit termasuk ke dalam benih intermediet yang toleran terhadap penurunan kadar air sampai dengan 5-10%, tetapi kurang toleran terhadap suhu rendah yaitu berkisar antara 15-20°C (Hong dan Ellis, 1990). Perkecambahan benih kelapa sawit dalam kondisi normal sangat lemah (Murugesan, *et al.*, 2005) dan bermasalah dengan adanya dormansi yang disebabkan hambatan fisiologis dan

morfologis (Baskin and Baskin 1998) endokarp yang keras dan padat, yang memberikan kekuatan mekanis untuk menahan penyerapan oksigen, sehingga mencegah pertumbuhan embrio (Hussey, 1958). Norsazwan, Puteh dan Rafli (2016) melaporkan bahwa benih kelapa sawit memiliki kombinasi antara dormansi fisik dan morfologi. Dalam penelitian lain, Kaewtaphan *et al.*, (2016) menyatakan bahwa dormansi benih kelapa sawit diklasifikasikan sebagai dormansi yang kompleks dari batas mekanis dan dormansi morfofisiologi. Pematangan dormansi dapat dilakukan pada suhu 40 °C selama 80 hari. Pemberian oksigen berkonsentrasi tinggi dapat membantu perkecambahan jika diberikan selama atau setelah proses pemanasan (Mangoensoekarjo dan Semangun, 2005).

Secara alami, perkecambahan benih kelapa sawit bisa bertahun-tahun, dan seringkali tidak merata dan memiliki tingkat perkecambahan yang sangat rendah. Beberapa faktor eksternal seperti suhu, kelembaban, pemrosesan, dan lainnya mempengaruhi perkecambahan biji, dan dapat menyebabkan banyak kerugian seperti turunnya perkecambahan, kehilangan vigor, nilai komersial yang lebih rendah, mudah diserang serangga dan mikroorganisme, potensi penyimpanan dan kehilangan yang lebih rendah dalam kemurnian fisik (Chanprasert *et al.*, 2012). Untuk kecambah komersial, diperlukan pematangan dormansi, biasanya dengan cara perlakuan panas (Green *et al.*, 2013) dan penggunaan mesin *pulping* untuk memisahkan *mesocarp* dari benih (Maquine *et al.*, 2014).

## **B. Viabilitas dan Vigor Benih**

Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan melalui gejala metabolisme dengan gejala pertumbuhan (Sadjad, 1993; Sadjad, 1994) selain itu daya kecambah juga merupakan tolak ukur parameter viabilitas potensial benih. Pada umumnya viabilitas benih diartikan sebagai kemampuan benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal. Perkecambahan benih mempunyai hubungan erat dengan viabilitas benih dan jumlah benih yang berkecambah dari sekumpulan benih merupakan indeks dari viabilitas benih (Sadjad, 1993). Menurut Ilyas (2012) viabilitas benih merupakan daya hidup benih, aktif secara metabolis, dan memiliki enzim yang dapat mengkatalis

reaksi metabolisme yang diperlukan untuk perkecambahan dan pertumbuhan kecambah.

Menurut Copeland dan McDonald (1995) viabilitas benih dapat diukur dengan daya berkecambah (*germination capacity*). Perkecambahan benih adalah muncul dan berkembangnya struktur terpenting dari embrio benih serta kecambah tersebut menunjukkan kemampuan untuk berkembang menjadi tanaman normal pada kondisi lingkungan yang menguntungkan. Viabilitas benih menunjukkan daya hidup benih, aktif secara metabolik dan memiliki enzim yang dapat mengkatalis reaksi metabolik yang diperlukan untuk perkecambahan.

Pengujian viabilitas benih dapat dilakukan dengan pengamatan secara fisik, fisiologi, biokimia, anatomi, sitologi dan matematik. Pengujian secara fisik dilakukan dengan melihat keseragaman bentuk dan ukuran benih. Pengamatan fisiologi dilakukan dengan mengamati proses pertumbuhan dan metabolisme benih menjadi kecambah. Pengujian biokimia dilakukan dengan mengamati reaksi kimia atau menggunakan larutan tertentu untuk mengetahui metabolisme dalam benih, sel hidup dan sel mati. Pengujian anatomi dilakukan dengan mengamati di bawah mikroskop untuk mengetahui struktur sel dan inti sel pada benih. Pengamatan sitologi dilakukan dengan mengamati organel kromosom pada sel. Pengamatan secara matematik dilakukan dengan menentukan dimensi waktu periode viabilitas benih yang menunjukkan garis viabilitas dengan fungsi persamaan diferensial (Widajati *et al.*, 2013).

Ilyas (2012) mendefinisikan bahwa vigor benih merupakan sifat-sifat benih yang menentukan potensi pemunculan kecambah yang cepat, seragam, dan perkembangan kecambah normal pada kondisi lapangan yang sub optimum. Benih dengan vigoritas tinggi akan mampu tumbuh normal pada kondisi sub optimum dan di atas kondisi normal, memiliki kemampuan tumbuh serempak dan cepat. Menurut Leisolo, Riry dan Matatula (2013) kecepatan tumbuh mengindikasikan kekuatan tumbuh benih karena benih yang cepat tumbuh lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang sub optimal.

Variasi vigor dapat terjadi karena asal-usul benih yang berbeda dari tanaman induk. Selain itu perbedaan vigor juga ditentukan oleh tingkat pemasakan benih (umur panen) dan ukuran benih dalam satu kultivar (Heydecker, 1974). Benih yang dihasilkan dari suatu pertanaman akan bermutu tinggi apabila panennya dilakukan saat masak fisiologis. Benih dapat berkecambah sebelum masak fisiologisnya tercapai, tetapi benih yang masih muda hanya menghasilkan daya berkecambah paling rendah (Kamil, 1982).

Daya berkecambah dan vigor memberikan informasi tentang kemampuan benih tumbuh normal dalam kondisi optimum dan sub optimum. Vigor benih yang tinggi dicirikan antara lain tahan disimpan lama, tahan terhadap serangan hama penyakit, cepat dan merata tumbuhnya serta mampu menghasilkan tanaman dewasa yang normal dan berproduksi baik dalam keadaan lingkungan tumbuh yang sub optimum. Rendahnya vigor pada benih dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain genetik, fisiologi, morfologi, sitologi, mekanis dan mikrobial (Sutopo, 2002).

Genetik merupakan faktor bawaan yang berkaitan dengan komposisi genetika benih. Setiap varietas memiliki identitas genetika yang berbeda. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap mutu benih berkaitan dengan kondisi dan perlakuan selama prapanen, pascapanen, maupun saat pemasaran benih. Faktor kondisi fisik dan fisiologi benih berkaitan dengan performa benih seperti tingkat kemasakan, tingkat kerusakan mekanis, tingkat kesehatan, ukuran, berat jenis, komposisi kimia, struktur, tingkat kadar air dan dormansi benih (Wirawan dan Wahyuni, 2002).

Menurut Sudirman (2012) mutu fisiologis benih merupakan interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan tumbuh dimana benih dihasilkan. Untuk memperoleh benih dengan mutu yang tinggi, lingkungan tanaman termasuk kesuburan tanah diusahakan pada kondisi optimal agar tanaman dapat menghasilkan benih dengan vigor yang tinggi. Mutu fisiologis dan fisik yang tinggi dapat diperoleh dengan penanganan pra dan pascapanen yang baik meliputi teknik bercocok tanam, pengendalian hama dan penyakit, pengendalian gulma, waktu panen, cara panen, proses dan penyimpanan benih.

Penggunaan benih bermutu dalam budidaya akan meningkatkan efektifitas dan efisiensi karena populasi tanaman yang akan tumbuh dapat diperkirakan sebelumnya, yaitu dari data daya berkecambah dan nilai kemurniannya. Dengan demikian, dapat diperkirakan jumlah benih yang akan ditanam dan benih sulam. Menurut Iskandar (2006) ciri-ciri benih yang baik sebagai berikut.

1. Benih yang sudah masak fisiologis dan berisi
2. Benih masih baru
3. Benih berasal dari kebun benih atau tegakan benih atau dari pohon unggul
4. Tahan hama dan penyakit
5. Memiliki daya berkecambah yang tinggi.

Selain itu, benih dianggap bermutu tinggi jika memiliki daya tumbuh (daya berkecambah) lebih dari 80% (tergantung jenis dan kelas benih) dan nilai kadar air dibawah 10 % (Wirawan dan Wahyuni, 2002).

### **C. Posisi Buah dan Benih**

Posisi buah pada tandan kelapa sawit mempengaruhi tingkat kemasakan buah. Proses pembentukan minyak dalam daging buah berlangsung selama 24 hari, yaitu sampai buah mencapai tingkat masak. Masaknya buah dalam satu tandan tidak sekaligus, tetapi berangsur-angsur mulai bagian atas dan bagian samping yang terkena sinar matahari menuju ke arah bawah (Fauzi *et al.*, 2014). Pada berbagai tanaman pangan, aspek perkembangan biji sangat intensif diteliti dan hasilnya digunakan sebagai kriteria dan penentuan saat panen. Pada kelapa sawit, hal yang sama juga terjadi dimana perkembangan biji sangat ditentukan oleh suplai asimilat dan ukuran buah akan menjadi lebih besar jika asimilat tidak terbatas (Legos, 2009).

Posisi benih akan mempengaruhi viabilitas dan vigor benih yang dihasilkan. Benih yang posisinya pada bagian tengah dari buah, mempunyai ukuran lebih besar dan lebih homogen daripada benih yang posisinya pada bagian pangkal dan ujung buah. Benih yang berukuran besar dan berat mengandung cadangan makanan yang lebih banyak dibandingkan dengan yang kecil pada jenis yang sama. Cadangan makanan yang terkandung dalam jaringan penyimpan digunakan sebagai energi bagi

embrio pada saat perkecambahan (Sutopo, 2002). Escalante dan Wilcox (1993, *cit* Mohsen *et al.*, 2012), menyatakan bahwa posisi benih atau buah pada tanaman dapat berdampak terhadap morfologi, massa dan karakter perkecambahan. Posisi benih merupakan faktor yang berasal dari dalam benih yang mungkin mempengaruhi fisik benih seperti berat benih dan perkecambahan benih (Wcaksana dan Sumeru, 2018). Berat benih berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan dan produksi karena berat benih menentukan besarnya kecambah pada saat permulaan dan berat tanaman pada saat dipanen (Blackman *cit* Sutopo, 2002). Menurut Sukatario (1996) benih bermutu baik adalah benih yang berukuran sedang dan seragam. Benih yang terletak pada bagian ujung buah mempunyai viabilitas dan vigor yang rendah, karena mempunyai cadangan makanan lebih sedikit dibandingkan dengan benih yang terletak di tengah.

Posisi buah berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah sebagai tolak ukur viabilitas potensial (Barlian *et al.*, 1998). Hasil penelitian Branco (2007) menunjukkan bahwa benih pepaya yang berasal dari bagian pangkal buah memiliki kecepatan tumbuh yang lebih baik sebesar 8.66 %/etmal dibanding dengan bagian tengah (8.07 %/etmal) dan bagian ujung (7.42 %/etmal). Menurut Mohsen *et al.*, (2012) letak benih akan berpengaruh pada ukuran serta komposisi benih yang akan berdampak pada kemampuan tumbuh pada generasi tanaman selanjutnya. Letak benih juga akan mempengaruhi variasi benih baik fisik (berat dan ukuran) dan fisiologis (viabilitas dan vigor) pada benih. Letak benih atau buah dalam tanaman akan memberikan efek pada morfologi, dormansi benih dan karakter perkecambahan suatu benih. Secara umum, perkecambahan terbaik didapatkan dari spikelet pada bagian tengah. Perkecambahan benih sangat dekat hubungannya dengan berat benih yang dikecambahkan. Hal tersebut sangat berkaitan dengan letak buah dalam spikelet.

