

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Klasifikasi dan morfologi tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt.)

Pala termasuk tanaman tahunan yang pada mulanya terdapat di hutan-hutan tropik. Berbagai spesies dari genus *Myristica* tersebar di Nusantara dan pusat keragamannya berada di kepulauan Maluku, terutama variabilitas yang paling tinggi terpusat di Pulau Bangka, Siau dan Irian. Kedudukan tanaman pala dalam sistematika tumbuhan termasuk ke dalam klasifikasi sebagai berikut; (Hasnunidah, 2011).



Gambar 1. Buah Pala

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta ( tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (biji berkeping dua)
Ordo	: Myristicales
Famili	: Myristicaceae
Genus	: Myristica
Spesies	: <i>Myristica fragrans</i> Houtt., <i>sin. M. argentea</i> Ware., <i>M. Fattua</i> Houtt., <i>Myristica speciogia</i> Ware., <i>M. sucedona</i> BL., dan <i>M. malabrica</i> Lam.

Tanaman pala memiliki buah berbentuk bulat, berwarna hijau kekuning-kuningan dan apabila masak terbelah dua. Buah pala terdiri dari empat bagian yaitu daging buah, fuli, tempurung dan biji. Buah pala terdiri dari 83,3% daging

buah, 3,22% fuli, 3,94% tempurung biji, dan 9,54% daging biji (Permentan 2011). Garis tengah buah berkisar antara 3 cm sampai 9 cm, daging buahnya tebal dan rasanya asam. Biji berbentuk lonjong sampai bulat, panjang berkisar antara 1,5 cm sampai 4,5 cm dengan lebar 1 cm sampai 2,5 cm.

Tanaman pala berasal dari kepulauan Maluku dan saat ini telah tersebar ke seluruh daerah di Indonesia ialah Aceh, Sumatra Barat, Sumatra Utara, Sulawesi Utara, dan Sulawesi Selatan, Maluku dan Irian Jaya. Aroma pala di Indonesia dianggap lebih sedap dibandingkan dengan Hindia bagian barat, saat ini tanaman pala di Indonesia diusahakan oleh perkebunan rakyat (98%) dan (2%) perkebunan besar lainnya. (Ruhnayat, 2015).

Komoditas pala di Indonesia sebagian besar dihasilkan oleh perkebunan rakyat (98%) yang jarang dipelihara secara intensif. Luas pertanaman pala di Indonesia pada tahun 1996 mencapai 60.735 ha, kemudian menurun menjadi 43.873 ha pada tahun 2000 (Nurdjanah, 2007).

Hasil yang diambil dari pala dan diperdagangkan di pasaran dunia adalah biji, fuli minyak atsiri dan daging buah yang digunakan untuk industri makanan di dalam negeri. Industri makanan pengolahan daging buah pala antara lain adalah sebagai: manisan pala, asinan pala, sirup, marmelade, selai pala, dodol serta kristal daging buah pala (Nurdjanah, 2007).

Daging buah pala sebenarnya mengandung beberapa nutrisi seperti lemak dan protein nabati. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Marzuki dkk (2008) menyebutkan bahwa ditemukan kandungan lemak serta protein dalam daging buah pala. Selain itu juga mengandung pektin yang merupakan senyawa fenolik yang dikeluarkan oleh buah dalam bentuk getah yang berwarna merah kecoklatan.

Hampir semua orang mengenal buah pala. Biji pala sering digunakan sebagai bumbu masakan. Olahan daging maupun masakan bersantan terasa lebih harum dan lezat dengan sedikit pala halus. Daging buahnya lain lagi, aromanya yang harum dengan sedikit rasa asam menjadikan daging buah pala cocok untuk bahan baku sirup maupun manisan. (Sutomo, 2006).

Tanaman pala termasuk kedalam golongan tanaman berjenis kelamin tunggal. Meskipun demikian, terdapat pula tanaman pala berjenis kelamin ganda (polygamous, hermaphrodite), yaitu berumah dua, berumah dua artinya memiliki perbedaan yang jelas antara pohon betina dan pohon jantan. Pohon pala betina ditandai dengan pertumbuhan cabangnya secara mendatar (horizontal) sedangkan pohon jantan cabang-cabangnya mengarah ke atas membuat sudut lancip dengan batangnya. Disamping itu, terdapat pula pohon campuran. Pohon jantan dapat menghasilkan bunga betina, dan sebaliknya pohon betina dapat menghasilkan bunga jantan.

Tanaman pala tumbuh tegak dan memiliki mahkota yang rindang dan tinggi batang antara 10 m. Bentuk mahkota tanaman meruncing ke atas dengan bagian paling atasnya agak bulat serta ditumbuhi daun yang rapat. Secara keseluruhan, tajuk pohon bentuknya bulat atau bulat mendatar sampai silindris, percabangan rimbun mendatar atau rimbun ke atas. Adapun morfologi tanaman pala secara umum sebagai berikut:

#### 1). Batang

Bentuk pohon pala berukuran sedang, tinggi 10m sampai 20 m, menjulang tinggi, mahkota pohonnya meruncing, berbentuk piramida (kerucut), lonjong (silindris) dan bulat dengan percabangan relatif teratur, Percabangan relative teratur dengan dedaunan yang rapat dan letak daun yang berselang-seling secara teratur (Soeroso, 2012).

#### 2). Daun

Daun pala berwarna hijau sampai hijau tua mengkilap, panjangnya antara 5 sampai 15 cm, dan lebar antara 3 cm sampai 7 cm dengan panjang tangkai daun antara 0,7 cm. Daunnya tumbuh tunggal dengan helaian daun kanan sekitar 1,90 cm sampai 3,21 cm, kiri tulang daun antara 1,84 cm sampai 3,21 cm, dan ketebalannya 0,03 cm. Helaian daun pada umumnya tidak simetris. Ukuran dan bentuk daun pala sangat bervariasi, kecil sampai besar, tergantung jenis varietas. Namun, pada umumnya tanaman pala yang berdaun kecil (sempit) memungkinkan sinar matahari menembus lebih dalam ke dalam kanopi, sehingga berpengaruh positif terhadap produksi buah (Rukmana, 2018).

### 3). Bunga



Gambar 2. Bunga Pala

Pembungaan tanaman pala umumnya bersifat unisexual-dioecious, walaupun terdapat juga yang polygamous (hermaphrodite). Pala merupakan tanaman berumah dua (dioecious), bunga jantan dan bunga betina terdapat pada individu (pohon) yang berbeda. Salah satu masalah pengembangan pala adalah penentuan jenis pohon kelamin jantan dan kelamin betina harus menunggu sampai tanaman berbunga (5 tahun). Dari 100 biji pohon pala rata-rata terdapat 55 pohon betina, 40 pohon jantan, dan 5 pohon yang hermaphrodite (Rukmana, 2018).

Pohon jantan dicirikan oleh habitus yang lebih kecil dari betina, cabang lebih tegak, daun lebih kecil dan menghasilkan banyak bunga jantan dalam bentuk rangkaian yang membawa 3 sampai 15 bunga per-kuntum, sedangkan bunga betina sekitar 1 sampai 3 per-kuntum. Bunga keluar dari ujung cabang dan ranting. Bunga betina mempunyai kelopak dan mahkota meskipun perkembangannya tidak sempurna. Warna bunga kuning, dengan diameter 2,5 mm serta panjangnya 3 mm. Mahkota bunga betina bersatu mulai dari bagian pangkal

dan pada bagian atas terbuka menjadi 2 bagian yang sistematis. Kelopak kecil dan menutup sebagian kecil dari bagian mahkota (Rukmana, 2018).

Di dalam mahkota terdapat pistil yang bersatu dengan bakal bunga. Kepala putik terbelah pada bagian ujungnya. Di dalam bakal buah terdapat bakal kulit biji dan bakal biji. Bentuk bunga jantan agak berbeda dengan bunga betina walaupun warna bunganya juga kuning, dengan diameter 1,5 mm dan panjang 3 mm. Mahkota dari bunga jantan bersatu dari pangkal pada 5/8 bagian dan kemudian terbagi menjadi 3 bagian. Kelopak berkembang tidak sempurna, bentuknya seperti cincin yang melingkar pada bagian pangkal mahkota. benang sari berbentuk silindris merupakan tangkai bersatu, panjangnya 2 mm. Sari melekat pada tangkai tersebut membentuk baris baris yang jumlahnya 8 buah dan berpasangan, antara baris dibatasi oleh jalur kecil 1/10 mm lebarnya.

#### 4). Buah



Gambar 3. buah Pala

Buah pala bentuknya bulat sampai lonjong, berwarna hijau ke kuning-kuningan, apabila masak akan terbelah dua, diameter 3 cm sampai 9 cm. Daging buah (pericarp) tebal dan rasanya asam. Buah pala bentuknya bulat (spheroid) atau bulat panjang (elipsoid) sampai lonjong (piriform). Ukuran buah pala bervariasi dari kecil sampai besar, berwarna hijau kekuning-kuningan. Buah yang sudah masak akan terbelah dua, bergaris tengah antara 3 cm, daging buah bervariasi dari tipis sampai tebal, berwarna putih, dan rasanya asam. Buah pala tergolong buah sejati tunggal, berdaging tebal, berwarna kuning kehijauan, dan bila sudah masak berwarna kuning kotor. Tangkai buah pala bervariasi dari jenis maupun antar individu (Rukmana, 2018).

## 5). Biji



Gambar 4. biji pala

Biji berbentuk bulat sampai lonjong, panjangnya 1,5 cm sampai 4,5 cm dengan lebar 1,0 cm sampai 2,5 cm. Warnanya coklat dan mengkilap pada bagian luarnya. Kernel biji berwarna keputih-putihan. Bentuk dan ukuran biji pala bervariasi, bergantung jenisnya. Pala banda bentuk bijinya bulat berukuran besar; pala patani bijinya bulat panjang sampai lonjong dengan ukuran besar; pala Marica bijinya lonjong berukuran kecil; dan pala Irian bijinya lonjong kecil

Fuli berwarna merah gelap dan ada pula yang putih kekuning-kuningan, serta membungkus biji yang menyerupai jala. Biji pala yang memiliki permukaan ujung membukit diduga jantan, sedangkan biji yang bagian ujungnya rata diduga betina. Fuli atau serat tipis (*areolus*) terdapat antara daging dan biji buah pala. Fuli ini berwarna merah atau kuning muda dan dapat diambil minyaknya sebagai *Oil Of Mace*. Minyak dari fuli pada umumnya digunakan sebagai penyedap berbagai saus dan bahan makanan awetan dalam kalengan (canning). Minyak ini juga digunakan sebagai obat penghangat kulit, berupa minyak gosok dan balsem bersama minyak atsiri lain yang sifatnya serupa (Rukmana, 2018).

### 2.1.2 Dormansi

Dormansi merupakan suatu kondisi dimana benih hidup tidak berkecambah sampai batas waktu akhir pengamatan perkecambahannya walaupun faktor lingkungan optimum untuk perkecambahannya (Widajati dkk., 2013).

Schmidt (2002) mengelompokkan tipe-tipe dormansi berdasarkan penyebabnya sebagai berikut:

- a. Embrio rudimenter (embrio belum berkembang). Benih dengan pertumbuhan embrio yang belum berkembang pada saat penyebaran tidak akan dapat berkecambah pada kondisi perkecambahan normal dan karenanya tergolong kategori dorman. Fenomena ini seringkali dimasukkan ke dalam kategori dormansi fisiologis, dengan memperhatikan kondisi morfologis embrio yang belum matang;
- b. Dormansi mekanis; Dormansi mekanis dapat terlihat ketika pertumbuhan embrio secara fisik dihalangi struktur kulit benih yang keras. Imbibisi dapat terjadi tetapi radikula tidak dapat membelah atau menembus kulitnya;
- c. Dormansi fisik; Dormansi fisik disebabkan oleh kulit buah yang keras dan impermeabel atau penutup buah yang menghalangi imbibisi dan pertukaran gas. Fenomena ini sering disebut sebagai benih keras, meskipun istilah ini sering digunakan untuk benih legum yang kedap air;
- d. Zat-zat penghambat; Beberapa jenis benih mengandung zat-zat penghambat dalam buah atau benih yang mencegah perkecambahan, misalnya dengan menghalangi proses metabolisme yang diperlukan untuk perkecambahan. Zat-zat penghambat yang paling sering dijumpai ditemukan dalam daging buah. Gula, coumarin dan zat-zat lain dalam buah berdaging mencegah perkecambahan karena tekanan osmosis yang menghalangi penyerapan;
- e. Dormansi cahaya; Sebagian besar benih dengan dormansi cahaya hanya berkecambah pada kondisi terang, sehingga benih tersebut disebut dengan peka cahaya. Dormansi cahaya umumnya dijumpai pada pohon-pohon pionir;
- f. Dormansi suhu; Istilah dormansi suhu digunakan secara luas mencakup semua tipe dormansi, suhu berperan dalam perkembangan atau pelepasan dari dormansi. Benih dengan dormansi suhu seringkali memerlukan suhu yang berbeda dari yang diperlukan untuk proses perkecambahan. Dormansi suhu rendah ditemui pada kebanyakan jenis beriklim sedang;
- g. Dormansi gabungan; Apabila dua atau lebih tipe dormansi ada dalam jenis yang sama, dormansi harus dipatahkan baik melalui metode beruntun yang

bekerja pada tipe dormansi yang berbeda, atau melalui metode dengan pengaruh ganda.

Menurut Aldrich (1984), dormansi dikelompokkan menjadi dua tipe, yaitu *innate dormancy* (dormansi primer) dan *induce dormancy* (dormansi sekunder). Dormansi primer merupakan dormansi yang paling sering terjadi yang terdiri dari dua sifat, yaitu 1) Dormansi exogenous yaitu kondisi dimana komponen penting perkecambahan tidak tersedia bagi benih dan menyebabkan kegagalan dalam perkecambahan. Dormansi ini berhubungan dengan sifat fisik benih serta faktor lingkungan selama perkecambahan; 2) Dormansi endogenous yaitu dormansi yang disebabkan karena sifat-sifat tertentu yang melekat pada benih, seperti adanya kandungan inhibitor yang berlebih pada benih, embrio benih yang rudimenter dan sensitivitas terhadap suhu dan cahaya. Dormansi sekunder merupakan benih-benih yang pada keadaan normal maupun berkecambah, tetapi apabila dikenakan pada suatu keadaan yang tidak menguntungkan selama beberapa waktu dapat kehilangan kemampuan untuk berkecambah. Dormansi ini disebabkan oleh perubahan fisik yang terjadi pada kulit benih yang diakibatkan oleh pengeringan yang berlebihan sehingga pertukaran gas-gas pada saat imbibisi terbatas.

Dormansi benih dapat menguntungkan atau merugikan dalam penanganan benih. Keuntungannya adalah bahwa dormansi mencegah benih dari perkecambahan selama penyimpanan dan prosedur penanganan lain. Di satu sisi, apabila dormansi sangat kompleks dan benih membutuhkan perlakuan awal yang khusus. Kegagalan untuk mengatasi masalah dormansi akan berakibat pada kegagalan perkecambahan pada benih (Schmidt, 2002).

Pada prinsipnya terdapat dua metode pematangan dormansi berdasarkan sifat dormansinya, yaitu sifat dormansi *exogenous* dan dormansi *endogenous*. Dormansi *exogenous* terjadi karena kurang tersedianya komponen penting dalam perkecambahan, biasanya dilakukan dengan skarifikasi mekanik seperti pengamplasan, pengikiran, pemotongan, peretakan, penusukan bagian tertentu pada benih agar memudahkan difusi air, perendaman dengan air dan skarifikasi kimiawi untuk melunakkan kulit benih. Dormansi *endogenous* yang disebabkan oleh sifat-sifat tertentu pada benih, dapat dilakukan dengan cara kimiawi yaitu

menggunakan kalium nitrat ( $KNO_3$ ). Larutan  $KNO_3$  diketahui memiliki stimulator effect terhadap perkecambahan benih. Efek  $KNO_3$  yang ditimbulkan pada benih ditentukan oleh besar kecilnya konsentrasi (Sartika, 2006). Menurut Sutopo (2002), dari segi ekonomis, dormansi pada benih dianggap tidak menguntungkan. Oleh karena itu diperlukan cara-cara agar dormansi dapat dipecahkan dan lama dormansi dapat dipersingkat. Berbagai perlakuan awal untuk mematahkan dormansi sebelum benih dikecambahkan disebut skarifikasi.

Benih pala mempunyai sifat dormansi yang disebabkan oleh kulit biji (tempurung keras) sehingga untuk berkecambah memerlukan waktu yang lama. Tempurung yang menjadikan kulit benih pala menjadi sangat keras, sehingga menyebabkan resistensi yang tinggi dari masuknya air dan udara ke embrio, sehingga berakibat terhambatnya pertumbuhan atau perkecambahan benih walaupun disemaikan pada kondisi perkecambahan yang optimum (Dharma, Samudin, dan Adrianton 2015).

Salah satu upaya untuk yang dapat mempercepat pertumbuhan benih pala adalah dengan memudahkan masuknya air dan udara ke embrio, yaitu dengan merusak impermeabilitas kulit benih dengan cara meretakan tempurung benih pala.

### 2.1.3 Skarifikasi

Skarifikasi yaitu proses perusakan kulit biji dengan cara menipiskan tempurung biji pala dengan cara dilakukan pengampelasan agar tempurung biji pala menjadi lebih mudah ditembus oleh tunas. Skarifikasi adalah perlakuan terhadap kulit benih yang keras biasanya dengan perlakuan mekanis, perlakuan kimia menggunakan larutan asam yang kuat guna meningkatkan permeabilitas terhadap air dan gas (Departemen Kehutanan, 2004).

Teknik skarifikasi pada berbagai jenis benih harus disesuaikan dengan tingkat dormansi fisik. Berbagai teknik untuk mematahkan dormansi fisik antara lain seperti (Schmidt, 2002) :

#### a) Perlakuan mekanis

Skarifikasi mekanis dapat dilakukan dengan cara penggoresan, pemecahan, pembakaran, mengikir atau menggosok kulit biji, dan melubangi.

Dengan bantuan pisau, jarum atau kertas gosok adalah cara yang paling efektif untuk mengatasi dormansi fisik. Setiap benih ditangani secara manual, dapat juga diberikan perlakuan individu sesuai dengan ketebalan biji. Pada hakekatnya semua benih dibuat permeabel dengan resiko kerusakan yang kecil, asal daerah radikal tidak rusak (Schmidt, 2000).

Seluruh permukaan kulit biji dapat dijadikan titik penyerapan air. Pada benih legum, lapisan sel palisade dari kulit biji menyerap air dan proses pelunakan menyebar dari titik ini ke seluruh permukaan kulit biji dalam beberapa jam. Pada saat yang sama embrio menyerap air. Skarifikasi manual efektif pada seluruh permukaan kulit biji, tetapi daerah micropylar dimana terdapat radicle, harus dihindari. Kerusakan pada daerah ini dapat merusak benih, sedangkan kerusakan pada kotiledon tidak akan mempengaruhi perkecambahan (Schmidt, 2002).

#### b) Perlakuan kimia

Perlakuan dengan menggunakan bahan-bahan kimia sering pula dilakukan untuk memecahkan dormansi pada benih. Tujuannya adalah menjadikan agar kulit biji lebih mudah dimasuki oleh air pada waktu proses imbibisi. Larutan asam kuat seperti  $H_2SO_4$  atau  $KNO_3$  dengan konsentrasi pekat membuat kulit biji lebih lunak sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah (Sahuapala, 2007).

Larutan asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) menyebabkan kerusakan pada kulit biji dan dapat diterapkan pada legum dan non legum. Lamanya perlakuan larutan asam harus memperhatikan dua hal yaitu kulit biji atau pericarp dapat diretakan untuk memungkinkan imbibisi dan larutan asam tidak mengenai embrio. Perendaman selama 1 sampai 10 menit terlalu cepat untuk mematahkan dormansi, sedangkan perendaman selama 60 menit atau lebih dapat menyebabkan kerusakan (Rofik dan Muniarti, 2008).

Menurut Fahmi (2012), tujuan dari perlakuan kimia adalah menjadikan kulit benih lebih mudah dimasuki air pada waktu proses imbibisi. Perendaman dengan menggunakan larutan kimia asam kuat seperti  $KNO_3$  dan  $H_2SO_4$  dengan konsentrasi pekat membuat kulit benih menjadi lebih lunak sehingga dapat dilalui air dengan lebih mudah. Tanjung, Lahay, dan Mariati (2015), mengatakan bahwa perlakuan pematangan dormansi biji aren dengan perendaman asam sulfat ( $H_2SO_4$ )

pekat 75% selama 10 menit memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter persentase perkecambahan, indeks vigor, panjang radikula, bobot basah dan bobot kering, jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain pada penelitian tersebut. Latue, Rampe, dan Rumondor (2019) dalam penelitiannya mengatakan bahwa perlakuan  $H_2SO_4$  dapat mematahkan dormansi benih pala serta dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih pala.

## 2.2 Kerangka berpikir

Budidaya tanaman pala saat ini banyak dilakukan secara generatif karena dapat dilakukan dengan skala yang besar. Namun ada kendala yang dihadapi para petani pala saat ini, terutama pada budidaya pala secara generatif yaitu lamanya proses perkecambahan benih yang disebabkan masa dormansi atau waktu perkecambahan pala yang sangat lama kurang lebih selama 3 bulan (Arrijani, 2005).

Biji pala mempunyai sifat dormansi yang disebabkan oleh kulit biji yang keras, sehingga menyebabkan biji pala sulit untuk berkecambah, karena terjadinya penghambatan pada proses imbibisi, walaupun disemaikan pada kondisi perkecambahan yang optimum (Dharma dkk., 2015). Oleh karena itu untuk mempercepat perkecambahan benih pala dapat dilakukan usaha pematihan dormansi baik itu secara fisik dan kimia. Pematihan dormansi secara fisik yaitu dengan cara melunakan kulit keras pada biji pala tersebut dengan pelukaan benih di dekat embrio dan digosok dengan menggunakan amplas. karena amplas memiliki tekstur kasar atau tajam, sehingga jika kita menggosok-gosokkan ampelas pada biji pala dapat menyebabkan lapisan kulit pala menjadi tipis, sehingga air dapat dengan mudah masuk. Ataupun dengan melubangi biji pala dengan jarum atau kikir. Adapun dengan cara kimia yaitu biji pala dilunakan dengan melakukan perendaman benih dalam larutan seperti  $KNO_3$ ,  $H_2SO_4$ , HCL, dan hormon Giberelin ( $GA_3$ ).

Benih pala merupakan salah satu tipe benih yang memiliki kulit (tempurung) keras, sehingga menyebabkan resistensi yang tinggi dari masuknya air dan udara ke embrio, sehingga berakibat terhambatnya pertumbuhan benih. Untuk berkecambah memerlukan waktu 4 sampai 8 minggu. Salah satu upaya

untuk yang dapat mempercepat pertumbuhan benih pala adalah dengan memudahkan masuknya air dan udara ke embrio, yaitu dengan merusak impermeabilitas kulit benih.

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian benih yang memiliki biji keras seperti aren yang diberi perlakuan skarifikasi dengan metode ampelas menghasilkan daya kecambah 50 sampai 55% dan benih berkecambah setelah 49 sampai 57 hari (Saleh, 2003). Penelitian tersebut membuktikan bahwa perlakuan skarifikasi berpengaruh terhadap perkecambahan benih aren. Selain itu, dormansi pada biji keras juga dapat dipatahkan dengan penggunaan zat kimia, misalnya dengan  $\text{KNO}_3$  sebagai pengganti fungsi cahaya dan suhu serta untuk mempercepat benih menerima  $\text{O}_2$ , Sitokinin dan giberelin ( $\text{GA}_3$ ) dapat digunakan untuk mengurangi senyawa kalsium oksalat pada biji aren (Kartasapoetra 2003). Berdasarkan penelitian Manurung dkk. (2013), pada benih aren yang diberi perlakuan HCl dengan konsentrasi 0,3% mengalami waktu berkecambah paling cepat yaitu 49 hari dan persentase kecambah normal tertinggi yaitu 95,83%.

Senyawa  $\text{GA}_3$  dapat memicu aktivitas enzim hidrolitik sehingga tersedia nutrisi yang cukup untuk tunas tumbuh lebih cepat. Pemberian  $\text{GA}_3$  dengan konsentrasi 100 ppm dan 150 ppm menghasilkan persentase daya kecambah biji duku (*Lansium dooko* Giff) lebih dari 60% (Murni, Harjono, dan Harlis 2008). Penelitian Lestari, Risa dan Mukarlina (2016), menunjukkan bahwa, pemberian  $\text{GA}_3$  tunggal pada perkecambahan kopi arabika (*Coffea arabika* L.) dengan konsentrasi 60 ppm didapatkan persentase daya kecambah tertinggi yaitu 20,33%, sedangkan penelitian Astari, Rosmayati, dan Sartini Bayu (2014), menunjukkan bahwa perendaman  $\text{GA}_3$  dengan konsentrasi 300 ppm selama 5 jam dapat mematahkan dormansi benih mucuna (*Mucuna bracteata* D.C) dengan daya berkecambah sebesar 86,67%.

Larutan asam kuat lain yang dapat digunakan untuk mematahkan dormansi yaitu  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Hasil penelitian Lestari (2009), menunjukan bahwa, perlakuan pematihan dormansi pada benih angšana dengan perendaman  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1% selama 10 menit mampu meningkatkan daya kecambah biji angšana. Selain itu hasil penelitian Astari dkk. (2014), menunjukkan bahwa, perlakuan perendaman  $\text{H}_2\text{SO}_4$

1% selama 10 menit dapat mematahkan dormansi benih mucuna dengan daya berkecambah selama 91,67%.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas maka diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Metode Skarifikasi berpengaruh terhadap pematahan dormansi benih pala.
2. Terdapat metode skarifikasi yang efektif mematahkan dormansi benih pala.