

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Saga (*Adenanthera pavonina*)**

##### **2.1.1 Klasifikasi Saga (*Adenanthera pavonina*)**

Menurut Gembong Tjitrosoepomo (1959) dalam Agustina. P (2010) klasifikasi saga pohon (*Adenanthera pavonina*) yaitu :

Kingdom : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Class : Dicotyledonae  
Ordo : Polypetales  
Familia : Papilionaceae  
Genus : *Adenanthera*  
Spesies : *Adenanthera pavonina*

##### **2.1.2 Morfologi Saga (*Adenanthera pavonina*)**

Pada umumnya tinggi tanaman Saga pohon yang tua bisa mencapai 20-30 m. Saga pohon termasuk tanaman *deciduos* atau berganti daun setiap tahun. Dengan bentuk daun majemuk menyirip genap, tumbuh berseling, jumlah anak daun bertangkai 2 - 6 pasang, helaian daun 6 - 12 pasang, panjang tangkainya mencapai 25 cm, daun berwarna hijau muda (Mumpuni, 2010). Struktur morfologi polong saga yang sudah tua seperti pada Gambar 2.1



**Gambar 2.1. Buah polong saga yang sudah tua**  
**Sumber: Penulis (2017)**

Bijinya berbentuk segitiga tumpul, keras dan berwarna merah. Benih saga pohon termasuk kelompok benih orthodoks, benih tahan disimpan sampai 8 bulan,

terlalu lama disimpan menjadi tidak permeabel, viabilitas akan menurun bahkan tidak berkecambah (Hidayat, 2012).

Tanaman saga manis termasuk dalam famili *Leguminoceae* yang diperbanyak dengan benih. Benih saga termasuk benih yang cukup lama dan sulit berkecambah. Tanaman saga memiliki persentase benih dorman cukup tinggi. Pada kondisi tanpa perlakuan benih saga membutuhkan waktu kurang lebih 3 bulan untuk berkecambah (Ariati, 2001 dalam mali'ah 2014). Dormansi benih terjadi karena sifat impermeabel kulit benih. Impermeabilitas benih saga disebabkan oleh kulit benih yang keras dan dilapisi oleh lapisan lilin sehingga kulit benih kedap terhadap air dan gas. Kondisi seperti ini sangat mengganggu dalam proses penyediaan bibit secara massal untuk penanaman dan juga dalam kegiatan pengujian benih.

### **2.1.3. Manfaat Saga (*Adenantha pavonina*)**

Saga umum dipakai sebagai pohon peneduh di jalan-jalan besar, dapat hidup dengan baik ditempat yang terbuka dan terkena sinar matahari langsung baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Tanaman saga memiliki manfaat yang serbaguna karena hampir semua bagian tanaman dapat digunakan sehingga bernilai ekonomis tinggi (Kurniaty, 2017). Dahulu biji saga dipakai sebagai penimbang emas karena beratnya yang selalu konstan, daunnya dapat dimakan dan mengandung alkaloid yang berkhasiat bagi penyembuhan reumatik, bijinya mengandung asam lemak sehingga dapat menjadi sumber energi alternatif (biodiesel), kayunya keras sehingga banyak dipakai sebagai bahan bangunan serta mebel (Putri,2013). Selain manfaat tersebut dalam biji saga terkandung protein dalam jumlah yang cukup tinggi sehingga saga mampu memproduksi biji kaya protein (Nugraha, dkk., 2009).

Kulit batang yang masih segar atau kering mengandung saponin yang dapat digunakan untuk membersihkan rambut dan mencuci pakaian tetapi tidak memberikan banyak buih dan berkhasiat untuk mencuci luka yang lama. Untuk mencuci luka lama dipakai  $\pm 20$  gram kulit batang, dicuci dan dipotong kecil-kecil, direbus dengan 2 gelas air selama 15 menit, dinginkan dan saring. Hasil saringan dipakai untuk membersihkan luka. Selain itu, daun biasa digunakan para peternak sebagai sumber tambahan pakan ternak dan dimanfaatkan para petani sebagai pupuk hijau (Suita, 2013).

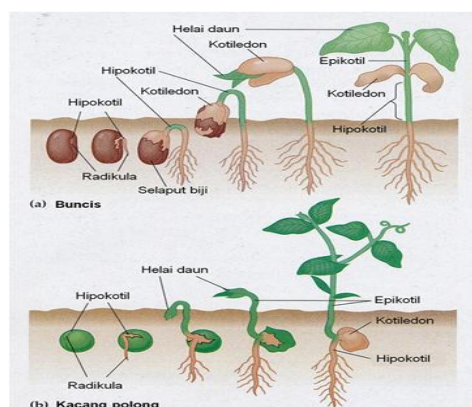
## **2.2 Pengertian dan Tipe-tipe Perkecambahan**

### **2.2.1 Pengertian Perkecambahan**

Menurut Sutopo (1985), proses perkecambahan benih merupakan suatu rangkaian yang kompleks dari perubahan morfologi, fisiologi, dan biokimia. Tahap pertama suatu perkecambahan benih dimulai dengan proses penyerapan air oleh benih, melunaknya kulit biji dan hidrasi dari protoplasma. Tahap kedua dimulai dari kegiatan-kegiatan sel dan enzim-enzim serta naiknya tingkat respirasi benih. Tahap ketiga merupakan tahap dimana terjadi penguraian bahan-bahan karbohidrat, lemak, dan protein menjadi bentuk-bentuk yang melarut dan ditranslokasikan ke titik tumbuh. Tahap keempat adalah asimilasi dari bahan yang telah diuraikan tadi nerismatik untuk menghasilkan energi bagi kegiatan pembentukan komponen dan pertumbuhan sel-sel baru. Tahap kelima adalah pertumbuhan kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran, dan pembagian sel-sel pada titik-titik tumbuh. Sementara daun belum berfungsi sebagai organ untuk fotosintesa maka pertumbuhan kecambah sangat tergantung pada persediaan makanan yang ada dalam biji.

### **2.2.2 Tipe-tipe Perkecambahan dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:**

1. Tipe Epigeal (Epigeous) di mana munculnya radikel diikuti dengan memanjangnya hipokotil secara keseluruhan dan membawa serta kotiledon dan plumula ke atas permukaan tanah. Contohnya kacang merah (*Phaseolus vulgaris*), kubis (*Brassica oleraceae*).
2. Tipe Hipogeal (Hypogeus), di mana munculnya radikel diikuti dengan pemanjangan plumula, hipokotil tidak memanjang ke atas permukaan tanah sedangkan kotiledon tetap berada di dalam kulit biji di bawah permukaan tanah. Contohnya palem (*Palmae sp*) dan semua famili Graminae seperti jagung (*Zea mays*).



**Gambar 2.2** Perkecambahan biji epigeal (a) dan perkecambahan biji hipogeal (b) (Campbell *et al.*, 2012)

### 2.3 Faktor Perkecambahan

Menurut Sutopo (1985) faktor yang mempengaruhi perkecambahan benih dibedakan menjadi dua yaitu faktor dalam dan faktor luar.

#### 1. Faktor Dalam

##### a. Tingkat kemasakan benih

Benih yang dipanen sebelum tingkat kemasakan fisiologinya tercapai tidak mempunyai viabilitas tinggi. Bahkan pada beberapa jenis tanaman, benih yang demikian tidak dapat berkecambah. Pada tingkatan tersebut benih belum memiliki cadangan makanan yang cukup dan juga pembentukan embrio belum sempurna.

##### b. Ukuran benih

Di dalam jaringan penyimpanannya benih memiliki karbohidrat, protein, lemak, dan mineral. Dimana bahan-bahan tersebut diperlukan sebagai energi bagi embrio saat perkecambahan. Benih yang berukuran besar dan berat mengandung cadangan makanan lebih banyak dibandingkan dengan benih kecil.

##### c. Dormansi

Suatu benih dikatakan dorman apabila benih itu sebenarnya hidup tetapi tidak dapat berkecambah walaupun diletakkan pada keadaan lingkungan yang memenuhi syarat bagi perkecambahan. Periode dormansi dapat berlangsung musiman atau dapat juga selama beberapa tahun, tergantung pada jenis dan tipe dormansinya.

Tipe-tipe dormansi antara lain Dormansi fisik yang disebabkan oleh impermeabilitas kulit biji terhadap air, disini pengambilan air terhalang kulit biji yang mempunyai struktur terdiri dari lapisan sel-sel berupa palisade yang

berdinding tebal, terutama dipermukaan paling luar dan bagian dalamnya mempunyai lapisan lilin, resistensi mekanis kulit biji terhadap pertumbuhan embrio disebabkan kulit biji yang cukup kuat untuk menghalangi pertumbuhan embrio, permeabilitas yang rendah dari kulit biji terhadap gas-gas. Dormansi fisiologis yang disebabkan oleh immaturity embrio, after ripening, dormansi sekunder, dormansi yang disebabkan oleh hambatan metabolis pada embrio.

Faktor-faktor yang menyebabkan hilangnya dormansi pada benih sangat bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan tentu saja tipe dormansinya, antara lain yaitu: karena temperatur yang sangat rendah di musim dingin, perubahan temperatur yang silih berganti, menipisnya kulit biji, hilangnya kemampuan untuk menghasilkan zat-zat penghambat perkecambahan, adanya kegiatan dari mikroorganisme.

Penyebab dan mekanisme dormansi merupakan hal yang sangat penting diketahui untuk dapat menentukan cara pematangan dormansi yang tepat sehingga benih dapat berkecambah dengan cepat dan seragam. Masa dormansi tersebut dapat dipatahkan dengan beberapa perlakuan misalnya perlakuan skarifikasi mekanik maupun kimiawi.

#### d. Penghambat perkecambahan

Banyak zat-zat yang diketahui dapat menghambat perkecambahan benih, antara lain:

- 1) Larutan dengan tingkat osmotik tinggi, misal larutan mannitol, larutan NaCl.
- 2) Bahan-bahan yang mengganggu lintasan metabolisme, umumnya menghambat respirasi seperti: slanida, dinitrofenol, azide, flourida, hydroxylamine.
- 3) Herbisida
- 4) Coumarin
- 5) Auxin

## 2. Faktor Luar

### a. Air

Air merupakan salah satu syarat penting bagi berlangsungnya proses perkecambahan benih. Dua faktor yang mempengaruhi penyerapan air oleh benih: (a) sifat dari benih itu sendiri terutama kulit pelindungnya dan (b) jumlah air yang tersedia pada medium disekitarnya.

Banyaknya air yang diperlukan bervariasi tergantung kepada jenis benih. Tetapi umumnya tidak melampaui dua atau tiga kali dari berat keringnya. Tingkat pengambilan air juga dipengaruhi oleh temperatur, temperatur yang tinggi menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan air.

Benih tanaman mempunyai kemampuan berkecambah pada kisaran air tanah tersedia mulai dari kapasitas lapangan sampai titik layu permanen. Yang dimaksud dengan kapasitas lapangan dari tanah adalah jumlah air maksimum yang tertinggal setelah air permukaan dikuras dan setelah air yang keluar dari tanah karena gaya berat habis. Sedangkan titik layu permanen adalah suatu keadaan dari kandungan air tanah di mana terjadi kelayuan pada tanaman yang tidak dapat balik. Tetapi kemampuan tersebut berbeda-beda tergantung pada jenis tanamannya.

Untuk kebanyakan benih tanaman kondisi yang kelewat basah sangat merugikan, karena menghambat aerasi dan merangsang timbulnya penyakit. Tanah yang terlalu banyak mengandung air dapat mengakibatkan benih rusak disebabkan oleh cendawan dan bakteri tanah.

### b. Temperatur

Tanaman pada umumnya dapat diklasifikasikan berdasarkan kebutuhannya akan temperatur:

- 1) Tanaman yang benihnya hanya akan berkecambah pada temperatur yang relatif rendah.
- 2) Tanaman yang benihnya hanya akan berkecambah pada temperatur yang relatif tinggi. Benih dari kebanyakan tanaman tropika membutuhkan temperatur tinggi untuk perkecambahannya.
- 3) Tanaman yang mampu berkecambah pada kisaran temperatur dari rendah sampai tinggi.

Temperatur optimum adalah temperatur yang paling menguntungkan bagi berlangsungnya perkecambahan benih. Pada kisaran temperatur ini terdapat persentase perkecambahan yang tinggi. Temperatur optimum bagi kebanyakan benih tanaman adalah diantara 80° - 90°F (26,5 - 35°). Di bawah ini yaitu temperatur minimum serendah 32° - 42° (0° - 5°) kebanyakan benih akan gagal untuk berkecambah, atau akan terjadi kerusakan “chilling” yang mengakibatkan terbentuknya kecambah abnormal.

#### c. Oksigen

Proses respirasi ini akan berlangsung selama benih masih hidup. Pada saat perkecambahan berlangsung proses respirasi akan meningkat disertai pula dengan meningkatnya pengambilan oksigen dan pelepasan karbon dioksida, air dan energi yang berupa panas. Terbatasnya oksigen yang dapat dipakai akan mengakibatkan terhambatnya proses perkecambahan benih. Walaupun demikian ada beberapa jenis tanaman yang mempunyai kemampuan untuk berkecambah pada keadaan yang kurang oksigen, misal padi (*Oryza sativa L.*)

#### d. Cahaya

Kebutuhan biji terhadap cahaya untuk perkecambahan tanaman berbeda-beda tergantung pada jenis tanamannya. Biji yang berkecambah pada keadaan yang kurang cahaya ataupun gelap dapat menghasilkan kecambah yang mengalami etiolasi. Yaitu terjadinya pemanjangan yang tidak normal pada hipokotil atau epikotilnya, kecambah berwarna pucat dan lemah.

#### e. Media tanam

Media yang baik untuk perkecambahan benih haruslah mempunyai sifat fisik yang baik, gembur, mempunyai kemampuan untuk menyimpan air dan bebas dari organisme penyebab penyakit terutama cendawan “damping off”.

Tanah dengan tekstur lempung berpasir dan dilengkapi dengan bahan-bahan organik merupakan media yang baik bagi kecambah. Pasir dapat digunakan sebagai medium tumbuh. Kondisi fisik dari tanah sangat penting bagi berlangsungnya kehidupan kecambah menjadi tanaman dewasa. Benih akan terhambat perkecambahannya pada tanah yang padat, karena benih berusaha keras untuk dapat menembus permukaan tanah.

Tanah sebagai media tumbuh tanaman harus mempunyai kandungan hara yang cukup untuk menunjang proses pertumbuhan tanaman sampai tanaman tersebut berproduksi. Namun belum tentu semua tanah mempunyai kandungan hara yang menunjang, karena kurangnya unsur hara tersebut juga disebabkan oleh lingkungan dan kondisi tanah itu sendiri.

Berbagai alternatif jenis media tanam dapat digunakan, tetapi pada prinsipnya penggunaan media tanam yang mampu menyediakan nutrisi, air, dan oksigen bagi tanaman. Penggunaan media yang tepat akan memberikan pertumbuhan yang optimal bagi tanaman (Fahmi, 2013).

## **2.4 Ampas Tahu**

Ampas tahu merupakan limbah dalam bentuk padatan dari bubur kedelai yang diperas dan tidak berguna lagi dalam pembuatan tahu dan cukup potensial dipakai sebagai bahan makanan karena ampas tahu masih mengandung gizi yang baik. Ampas tahu merupakan limbah padat yang dihasilkan oleh industri pengelolaan kedelai menjadi tahu yang kurang dimanfaatkan, sehingga apabila dibiarkan dapat berakibat terjadinya pencemaran lingkungan (Hasibuan, 2013).

Dalam proses pembuatan tahu akan diperoleh hasil lain, yakni ampas tahu (limbah padat) dan sari tahu (limbah cair). Bahan dasar pembuatan tahu adalah dengan menggunakan kedelai, kedelai tersebut digiling menggunakan alat penggiling dan dicampurkan dengan air panas. Penggilingan dengan air panas akan menghasilkan bubur kedelai, kemudian bubur kedelai tersebut dipanaskan hingga muncul gelembung-gelembung kecil lalu diangkat dan biarkan agak dingin setelah itu bubur kedelai tersebut disaring sehingga diperoleh sari kedelai dan ampas kedelai atau lebih dikenal dengan sebutan ampas tahu. Limbah padat berupa ampas tahu biasanya digunakan untuk pembuatan oncom, tempe enyes dan juga untuk makanan ternak.

Ampas tahu banyak mengandung senyawa-senyawa anorganik yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti senyawa-senyawa Besi (Fe) serta Kalsium (Ca). Dalam 100 gram ampas tahu mengandung energi sebanyak 75 kkal, karbohidrat 10,7 gr, protein 4,1 gr, lemak 2,1 gr, kalsium 203 mg, fosfor 60 mg, zat besi 1,3 gr, vitamin B1 sebanyak 0,07 mg, dan vitamin C sebanyak 82,5 mg (UNY, 2016). Masih



tingginya kandungan senyawa dalam ampas tahu memungkinkan ampas tahu untuk diolah kembali.

Asmoro dkk., (2008) menyatakan bahwa pemberian limbah tahun padat atau cair pada media tanam mampu meningkatkan hasil petsai secara nyata yaitu terjadi peningkatan hasil petsai sebesar tiga kali lipat. Dan menurut Mufarrihah, (2009) menyatakan bahwa penambahan ampas tahu berpengaruh nyata pada pertumbuhan miselium, waktu maksimal miselium penuh, dan produksi jamur tiram putih pada semua umur pengamatan.

Limbah tahu padat mengandung N (nitrogen) dan protein yang memiliki rata-rata lebih tinggi dari limbah tahu cair, yaitu sebesar 1,24% dan 7,72% . sedangkan pada limbah tahu cair, yaitu 0,27% dan 1,68% (Asmoro dkk, 2008). Dari hasil penelitian diatas dapat diketahui bahwa kandungan N (nitrogen) dan protein pada limbah tahu padat lebih tinggi daripada limbah tahu cair. Unsur N sangat penting bagi sel tumbuhan sebagai komponen utama dalam sintesa protein, sedangkan protein merupakan senyawa yang sangat penting bagi organisme untuk pertumbuhan tanaman (Asmoro dkk, 2008).

## **2.5 Teknik Skarifikasi**

Skarifikasi merupakan suatu perlakuan mekanis yang umum dipergunakan untuk memecahkan dormansi benih yang disebabkan oleh impermeabilitas kulit biji baik terhadap air atau gas, resistensi mekanis kulit perkecambahan yang terdapat pada kulit biji. Skarifikasi merupakan salah satu upaya *pretreatment* atau perawatan awal pada benih, yang ditujukan untuk mematahkan dormansi serta mempercepat terjadinya perkecambahan biji yang seragam. (Tampubolon, dkk., 2016).

Kulit benih yang permeabel memungkinkan air dan gas dapat masuk ke dalam benih sehingga proses imbibisi dapat terjadi. Benih yang diskarifikasi akan menghasilkan proses imbibisi yang semakin baik. Air dan gas akan lebih cepat masuk ke dalam benih karena kulit benih yang permeabel. Air yang masuk ke dalam benih menyebabkan proses metabolisme dalam benih berjalan lebih cepat akibatnya perkecambahan yang dihasilkan akan semakin baik. (Juhanda, dkk., 2013).

Upaya mematahkan dormansi dapat dilakukan dengan cara mekanik dan perendaman. Cara mekanik yaitu dengan cara menggosok-gosokkan biji hingga kulit biji terkelupas, sedangkan cara perendaman dilakukan dengan merendam biji ke dalam air dengan suhu yang berbeda-beda. (Aisah, dkk., 2016) dan juga dengan merendam biji pada bahan-bahan kimia seperti asam kuat yaitu asam sulfat dan asam nitrat dengan konsentrasi pekat membuat biji menjadi lunak sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah yang dapat memberikan pengaruh pada kecepatan biji dalam berkecambah.

Cara mekanik yaitu dengan cara menggosok-gosokkan biji hingga kulit biji terkelupas, termasuk teknik yang dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk memberikan pretreatment pada biji yang memiliki kulit biji yang impermeabilotas kulit benih. Impermeabilitas benih saga disebabkan oleh kulit benih yang keras dan dilapisi oleh lapisan lilin sehingga kulit benih kedap terhadap air dan gas.

Menurut Juhanda, (2013) Perkecambahan benih saga manis yang diskarifikasi lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa skarifikasi melalui peningkatan daya berkecambah, kecepatan berkecambah, keserempakan berkecambah, dan bobot kering kecambah normal.

Menurut Darma (2015), Skarifikasi dengan pengamplasan merupakan perlakuan terbaik dari perlakuan lainnya yaitu tanpa skarifikasi pengamplasan dan peretakan kulit biji yang ditunjukkan oleh daya berkecambah sebanyak 96,66 % dan kecepatan berkecambah 39,09 % pada biji pala (*Myristica fragrans Houtt.*)

## **2.6 Bahan Ajar**

Menurut Majid (2008), bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis.

Bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu:

### **1. Bahan ajar cetak**

Bahan ajar cetak dapat ditampilkan dalam berbagai bentuk:

#### **a. Handout**

Handout adalah bahan tertulis yang disiapkan oleh seorang guru untuk memperkaya pengetahuan peserta didik. Handout biasanya diambilkan dari

beberapa literature yang memiliki relevansi dengan materi yang diajarkan/kompetensi dasar dan materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik.

b. Buku

Buku adalah bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan. Buku yang baik adalah buku yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti, disajikan secara menarik dilengkapi dengan gambar dan keterangan.

c. Modul

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yang telah disebutkan sebelumnya. Sebuah modul akan bermakna kalau peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya.

d. Lembar kegiatan siswa

Lembar kegiatan siswa adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Tugas-tugas yang diberikan kepada peserta didik dapat berupa tugas teoritis, misalnya tugas membaca artikel tertentu dan tugas praktis berupa kerja laboratorium atau kerja lapangan.

e. Brosur

Brosur adalah bahan informasi tertulis mengenai suatu masalah yang disusun secara sistematis atau cetakan yang hanya terdiri atas beberapa halaman dan dilipat tanpa dijilid atau selebaran cetakan yang berisi keterangan singkat.

f. Leaflet

Leaflet adalah berupa lembaran yang dilipat. Agar terlihat menarik biasanya didesain secara cermat dilengkapi dengan ilustrasi dan menggunakan bahasa yang sederhana, singkat serta mudah dipahami.

g. Wallchart

Wallchart biasanya berupa bagan siklus proses atau grafik yang bermakna menunjukkan posisi tertentu. Wallchart didesain menggunakan tata warna dan pengaturan proporsi yang baik.

#### h. Foto/gambar

Foto/gambar memiliki makna yang lebih baik dibandingkan dengan tulisan. Foto/gambar sebagai bahan ajar diperlukan rancangan yang baik agar setelah selesai melihat sebuah atau serangkaian foto/gambar siswa dapat melakukan sesuatu yang pada akhirnya menguasai satu atau lebih kompetensi dasar.

#### i. Model/maket

Model/maket yang didesain secara baik akan memberikan makna yang hampir sama dengan benda aslinya.

### 2. Bahan ajar dengar (audio)

#### a. Kaset/piringan hitam/compact disk

Sebuah kaset yang telah direncanakan sedemikian rupa sehingga menjadi sebuah program yang dapat dipergunakan sebagai bahan ajar, biasanya digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran bahasa atau pembelajaran musik.

#### b. Radio

Radio broadcasting adalah media dengar yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar, dengan radio peserta didik bisa belajar sesuatu. Radio juga dapat digunakan sebagai sumber belajar.

### 3. Bahan ajar pandang dengar (audio visual)

#### a. Video/film

Seperti halnya wallchart, video/film juga alat bantu yang didesain sebagai bahan ajar. Program video/film biasanya disebut alat bantu pandang dengar (audio visual aids/audio visual media).

#### b. Orang/narasumber

Orang sebagai sumber belajar dapat juga dikatakan sebagai bahan ajar yang dapat dipandang dan didengar, karena dengan orang seseorang dapat belajar misalnya karena orang tersebut memiliki keterampilan khusus tertentu.

### 4. Bahan ajar interaktif

Multimedia interaktif adalah kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang oleh penggunaanya dimanipulasi untuk mengendalikan perintah dan atau perilaku alami dari suatu presentasi. Bahan ajar interaktif biasanya disajikan dalam bentuk compact disk (CD).

## **2.7 LKS (Lembar Kerja Siswa) dalam Pembelajaran**

Bahan ajar akan digunakan untuk implementasi penelitian ini dalam bentuk LKS, karena hasil penelitian ini dapat dibuat dalam bentuk kegiatan pembelajaran praktikum pada mata pelajaran biologi materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

### **2.7.1 Pengertian LKS**

Menurut Hendro Darmodjo dan Jenny R. E. Kaligis (1992) dalam Salirawati, (2009), LKS atau Lembar Kerja Siswa merupakan sarana pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam meningkatkan keterlibatan atau aktivitas siswa dalam proses belajar-mengajar. Pada umumnya, LKS berisi petunjuk praktikum, percobaan yang bisa dilakukan dirumah, materi untuk diskusi, Teka Teki Silang, tugas portofolio, dan soal-soal latihan, maupun segala bentuk petunjuk yang mampu mengajak siswa beraktivitas dalam proses pembelajaran.

LKS sebagai jenis *hand out* yang dimaksudkan untuk membantu siswa belajar secara terarah (*guided discovery activities*). Hal ini berarti melalui LKS siswa dapat melakukan aktivitas sekaligus memperoleh semacam ringkasan dari materi yang menjadi dasar aktivitas tersebut.

### **2.7.2 Fungsi LKS**

Menurut Suyanto S, dan Paidi (2011) LKS memiliki beberapa fungsi sebagai berikut:

1. Sebagai panduan siswa di dalam melakukan kegiatan belajar, seperti melakukan percobaan. LKS berisi alat dan bahan serta prosedur kerja.
2. Sebagai lembar pengamatan, di mana LKS menyediakan dan memandu siswa menuliskan data hasil pengamatan. LKS berisi tabel yang memungkinkan siswa mencatat data hasil pengukuran atau pengamatan.
3. Sebagai lembar diskusi, di mana LKS berisi sejumlah pertanyaan yang menuntun siswa melakukan diskusi dalam rangka konseptualisasi. Melalui diskusi tersebut siswa dilatih membaca dan memaknakan data untuk memperoleh konsep-konsep yang dipelajari.
4. Sebagai lembar penemuan (*discovery*), di mana siswa mengekspresikan temuannya berupa hal-hal baru yang belum pernah ia kenal sebelumnya.

5. Sebagai wahan untuk melatih siswa berfikir lebih kritis dalam kegiatan belajar mengajar.
6. Meningkatkan minat siswa untuk belajar jika kegiatan belajar yang dipandu melalui LKS lebih sistematis, berwarna serta bergambar serta menarik perhatian siswa.

### **2.7.3 Tujuan LKS**

Tujuan penyusunan dan penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk pembelajaran secara adalah sebagai berikut:

1. Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan
2. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
3. Melatih kemandirian belajar peserta didik
4. Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik

### **2.7.4 Manfaat LKS**

Manfaat yang diperoleh dengan menggunakan LKS (Hendro Darmodjo dan Jenny R.E. Kaligis, (1992) dalam Salirawati, 2009), antara lain:

1. Memudahkan guru dalam mengelola proses belajar, misalnya mengubah kondisi belajar dari suasana “guru sentris” menjadi “siswa sentris”.
2. Membantu guru mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja.
3. Dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat siswa terhadap alam sekitarnya.
4. Memudahkan guru memantau keberhasilan siswa untuk mencapai sasaran belajar.

### **2.7.5 Komponen LKS meliputi hal-hal berikut:**

Menurut Suyanto S, dan Paidi (2011) Komponen LKS meliputi hal-hal berikut:

1. Nomor LKS, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah guru mengenal dan menggunakannya.
2. Judul Kegiatan, berisi topik kegiatan sesuai dengan KD
3. Tujuan, adalah tujuan belajar sesuai dengan KD.

4. Alat dan bahan, jika kegiatan belajar memerlukan alat dan bahan, maka dituliskan alat dan bahan yang diperlukan.
5. Prosedur Kerja, berisi petunjuk kerja untuk siswa yang berfungsi mempermudah siswa melakukan kegiatan belajar.
6. Tabel Data, berisi tabel di mana siswa dapat mencatat hasil pengamatan atau pengukuran. Untuk kegiatan yang tidak memerlukan data diganti dengan kotak kosong di mana siswa dapat menulis, menggambar, atau berhitung.
7. Bahan diskusi, berisi pertanyaan-pertanyaan yang menuntun siswa melakukan analisis data dan melakukan konseptualisasi.

## **2.8 Kerangka Berpikir**

Biji merupakan salah satu alat perkembangbiakan tanaman yang memiliki arti penting bagi kelanjutan pertumbuhan tanaman. Biji yang telah masak dan siap untuk berkecambah membutuhkan kondisi klimatik dan tempat tumbuh yang sesuai untuk dapat mematahkan dormansi dan memulai proses perkecambahannya (Lima, 2012). Penyebab dan mekanisme dormansi merupakan hal yang sangat penting diketahui untuk dapat menentukan cara pematihan dormansi yang tepat sehingga benih dapat berkecambah dengan cepat dan seragam. Perkecambahan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu faktor internal perkecambahan yaitu masa dormansi biji.

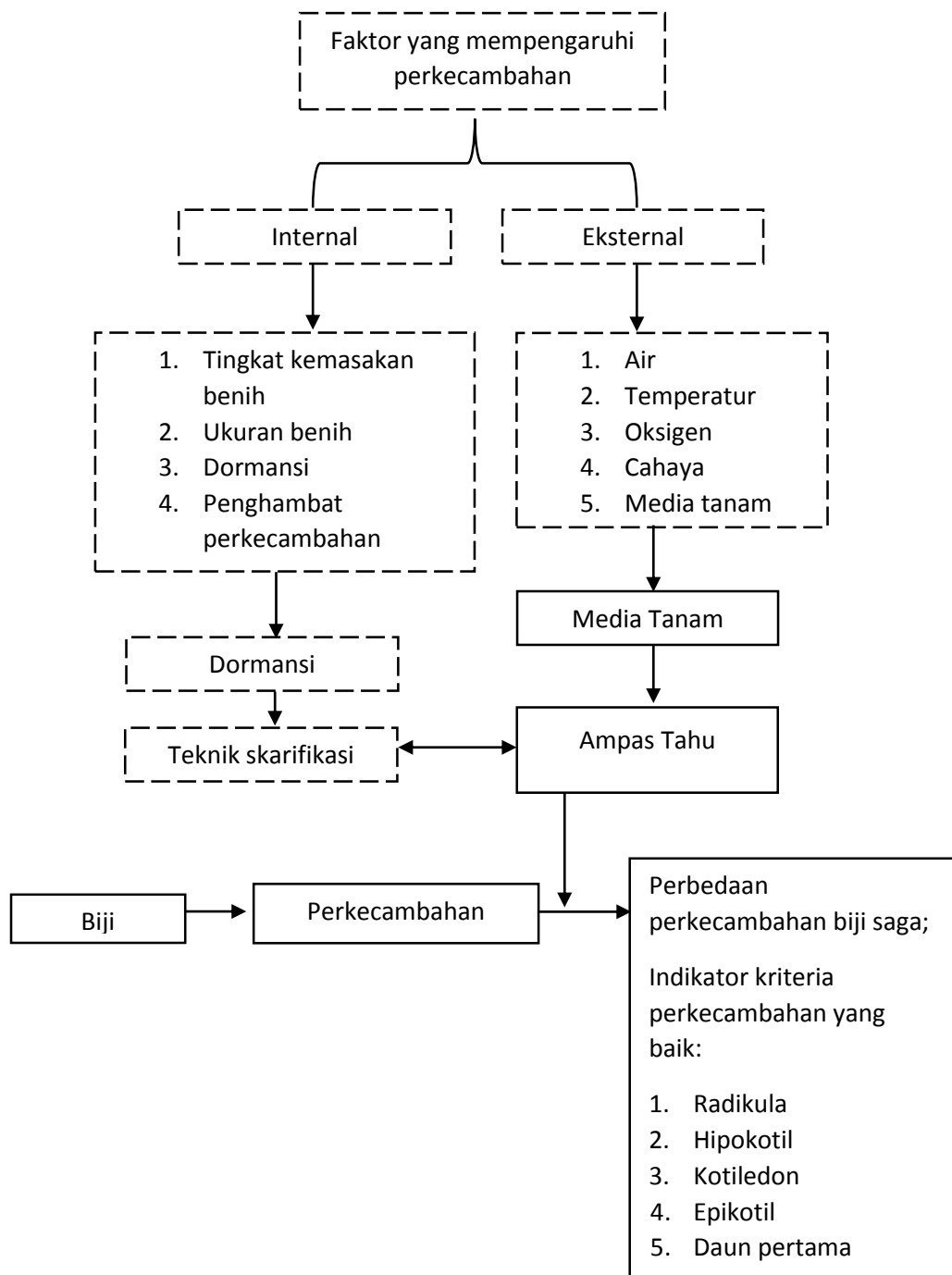
Biji saga termasuk benih yang cukup lama dan sulit berkecambah. Tanaman saga memiliki persentase benih dorman cukup tinggi. Pada kondisi tanpa perlakuan benih saga membutuhkan waktu kurang lebih 3 bulan untuk berkecambah (Ariati, 2001 dalam Mali'ah 2014). Dormansi benih terjadi karena sifat impermeabel kulit benih terhadap air dan gas. Masa dormansi tersebut dapat dipatahkan dengan beberapa perlakuan misalnya perlakuan skarifikasi mekanik maupun kimiawi (Sutopo, 1985). Menurut Darma (2015), Skarifikasi dengan pengamplasan merupakan perlakuan terbaik dari perlakuan lainnya yaitu tanpa skarifikasi pengamplasan dan peretakan kulit biji yang ditunjukkan oleh daya berkecambah sebanyak 96,66 % dan kecepatan berkecambah 39,09 % pada biji pala (*Myristica fragrans Houtt.*).

Selain faktor internal yang mempengaruhi perkecambahan benih, terdapat pula faktor eksternal yaitu salah satunya media tanam. Untuk terjadinya proses perkecambahan, benih memerlukan media tanam yang harus mempunyai sifat fisik yang baik, gembur, mempunyai kemampuan untuk menyimpan air dan bebas dari organisme serta mempunyai kandungan hara yang cukup. Ampas tahu banyak mengandung senyawa anorganik yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti senyawa Besi (Fe) serta Kalsium (Ca). Dalam 100 gram ampas tahu mengandung energi sebanyak 75 kkal, karbohidrat 10,7 gr, protein 4,1 gr, lemak 2,1 gr, kalsium 203 mg, fosfor 60 mg, zat besi 1,3 gr, vitamin B1 sebanyak 0,07 mg, dan vitamin C sebanyak 82,5 mg (UNY, 2016).

Faktor-faktor yang terlibat dalam perkecambahan benih, baik itu faktor dalam maupun faktor luar masing-masing mempengaruhi perkecambahan dan saling berhubungan satu sama lain. Salah satu alternatif media tanam yang dapat digunakan adalah limbah dari industri tahu, sehingga proses pematangan dormansi melalui teknik skarifikasi mekanik (amplas biji bagian kotiledon) pada media tanam ampas tahu dengan berbagai konsentrasi memberi dampak yang berbeda terhadap perkecambahan biji saga.



Kerangka berpikir secara ringkas disajikan pada gambar 2.3



Gambar 2.3. Diagram alir kerangka pikir penelitian

Keterangan :

----- : tidak diteliti

————— : diteliti

## **2.9. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka berpikir tersebut di atas, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

Ha : “ Ada perbedaan pengaruh konsentrasi media tanam ampas tahu dengan teknik skarifikasi pada perkecambahan biji saga”