2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Varietas Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan anggota famili *Papilonidae*, subfamili *Leguminosae*, genus *Arachis*. Sebelum tahun 1839, genus *Arachis* hanya dibedakan menjadi 1 spesies, kemudian pada tahun 1841, berkembang menjadi 5 spesies, 6 spesies, 9 spesies dan terakhir dikelompokkan menjadi 22 spesies yang didasarkan pada struktur morfologi, kesesuaian silang dan fertilitas dari keturunannya. Salah satu dari spesies-spesies tersebut adalah *Arachis hipogaea* Linn (Rao dan Murthy, 1985). Spesies ini dibagi menjadi 2 subspesies, yaitu subspesies *hypogeae* yang terdiri dari varietas Hypogeae dan varietas Hirsuta. Sedangkan subspesies *fastigata* terdiri dari varietas Fastigata (tipe Valensia) dan varietas Vulgaria (tipe Spanish) (Gibbons *et al*, 1972).

Berdasarkan sifat morfologi, kacang tanah dapat dibedakan menjadi subspesies *Hypogeae* tipe Virginia serta *Fastigiata* tipe Spanish dan tipe Valencia (Sumarno, 1986 dan Adisarwanto, 2000). Masing-masing golongan tersebut secara garis besar diuraikan sebagai berikut :

1. Tipe Virginia

Kacang tanah tipe Virginia mempunyai batang dengan tipe pertumbuhan menjalar, cabang utama keluar dari ruas berseling dan warna hijau tua. Bunga dan polong terletak pada ruas cabang. Tanaman dapat dipanen pada umur antara 150-170 hst, dengan potensi hasil mencapai 4,5 ton/ha. Tiap polong berisi dua biji yang masing-masing berukuran antara 10-16 mm. Biji berwarna merah muda hingga cokelat, masa dormansi berlangsung sekitar dua bulan.

2. Tipe Spanish

Kacang tanah tipe Spanish mempunyai tipe pertumbuhan dengan batang tumbuh tegak, cabang utama keluar dari ruas berurutan dan warna daun hijau muda. Bunga dan polong terletak pada batang utama dan pangkal batang. Tanaman dapat dipanen pada umur antara 80-95 hst, dengan potensi hasil mencapai 3 ton/ha. Tiap polong berisi dua biji yang masing-masing berukuran 3-8 mm. Biji berwarna merah, ungu atau putih dan tidak memiliki masa dormansi.

3. Tipe Valencia

Kacang tanah tipe Valencia mempunyai tipe pertumbuhan dengan batang tanaman tumbuh tegak, cabang utama keluar dari ruas berurutan dan daun berwarna hijau muda. Bunga dan polong terletak pada pangkal batang. Tanaman dapat dipanen pada umur 85-110 hst, dengan potensi hasil mencapai 4 ton/ha. Jumlah biji per polong antara 3-4 biji, berwarna merah, putih atau ungu, dan tidak mengalami dormansi. (Pitojo, 2005).

Varietas kacang tanah yang telah dilepas pemerintah berjumlah 31 varietas, 21 varietas tergolong tipe Spanish dan 10 varietas bertipe Valensia. Varietas Kelinci, Badak, Zebra, Singa, Panter, Sima dan Turangga tergolong dalam tipe Valensia (Kasno *et al*, 1983). Bison, Jerapah, Kancil, Komodo, Biawak dan Gajah tergolong tipe Spanish (Hidayat *et al*, 2000).

Biji kacang tanah terdiri dari dua keping dan lembaga, yang terbungkus kulit biji. Jaringan *endosperm* tidak terdapat pada biji kacang tanah. Kulit biji kacang tanah berwarna merah jambu, merah coklat, merah tua atau ungu. Ukuran biji beragam, dari kecil (20 gram/100 biji) hingga besar (70 gram/100 biji). Varietas unggul nasional, seperti gajah tupai dan tapir berukuran biji sedang (50 gram/100 biji). Varietas-varietas lokal umumnya mempunyai ukuran biji kecil (30-40 gram/100 biji) (Sumarno, 1987).

Benih kacang tanah secara fisik dipersyaratkan sebagai berikut: memiliki embrio, keeping biji atau kotiledon, dan kulit ari; murni, tidak tercampur benih varietas yang lain, seragam, bernas, tidak keriput, dan kulit ari tidak rusak; embrio dan kotiledon tidak rusak; kadar air kurang dari 10 %; dan daya tumbuh benih lebih dari 80 %. Adapun sifat benih kacang tanah pada umumnya, yaitu sebagai berikut:

a. Sangat higroskopis Karena mengisap air dari lingkungan sekelilingnya sehingga kadar air biji akan cepat berubah mengikuti pola kelembaban udara/tanah di tempat benih tersebut disimpan.
b. Proses metabolisme dan respirasi dalam benih sangat tinggi sehingga pada kondisi penyimpanan yang bersuhu tinggi, daya tumbuhnya akan cepat menurun.

c. Kulit ari biji umumnya tipis sehingga mudah terinfeksi oleh cendawan, bakteri maupun virus.

2.2 Dormansi Benih Kacang Tanah

Benih dikatakan dorman apabila benih tersebut sebernarnya hidup tetapi tidak berkecambah walaupun diletakkan pada keadaan yang secara umum dianggap telah memenuhi persyaratan bagi suatu perkecambahan (Soetopo, 1984). Faktor-faktor yang menyebabkan hilangnya dormansi pada benih sangat bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan tipe dormansi dari benih, antara lain karena temperatur yang sangat rendah di musim dingin, perubahan temperatur yang silih berganti, menipisnya kulit biji, hilangnya kemampuan untuk menghasilkan zat-zat penghambat perkecambahan dan adanya kegiatan dari mikroorganisme (Sutopo, 1988).

Dormansi benih pada umumnya diartikan sebagai benih yang tidak berkecambah walaupun kondisi lingkungan optimum untuk proses perkecambahan. Schimdt (2000) menyatakan bahwa dormansi adalah suatu strategi menunda proses perkecambahan pada kondisi optimum dimana benih tidak mati. Dormansi pada benih dapat berlangsung selama beberapa hari, semusim bahkan sampai beberapa tahun bergantung pada jenis tanaman dan tipe dormansi benih. Pertumbuhan tidak akan terjadi selama benih belum melalui masa dormansi, atau sebelum dikenakan suatu perlakuan khusus terhadap benih tersebut. Bonner *et al.* (1994) mengklasifikasikan dormansi menjadi :

a. Dormansi kulit biji/benih (faktor eksternal), kulit biji/benih impermeable terhadap gas atau air.
b. Dormansi embrio (faktor internal), terdapat senyawa penghambat (inhibitor).
c. Dormansi morfologi terjadi pada biji/benih tidak sempurna dalam proses pembentukan biji/benih.
d. Dormansi sekunder disebabkan karena perlakuan, perlukaan saat pengumpulan, penanaman atau penanganan biji/benih.
e. Kombinasi dormansi, biji/benih mengalami dormansi karena terdapat lebih dari dua penyebab dormansi.

f. Dormansi rangkap, berasal dari dormansi embrio baik di radikula atau pada epikotil.

Penyebab dormansi pada benih sangat beragam. Bonner *et al* (1994) mengklasifikasikan dormansi menjadi 6 yaitu: 1) Dormansi kulit benih (faktor eksternal), kulit benih impermeabel terhadap gas atau air. 2) Dormansi embrio (faktor internal) terdapat senyawa penghambat (inhibitor). 3) Dormansi morfologi terjadi pada benih yang tidak sempurna dalam proses pembentukan benih. 4) Dormansi sekunder disebabkan karena perlakuan, pelukaan saat pengumpulan, penanaman atau penanganan benih. 5) Kombinasi Dormansi, benih mengalami dormansi karena terdapat lebih dari dua penyebab dormansi. 6) Dormansi rangkap, dormansi berasal dari dormansi embrio baik di radikula atau pada epikotil.

Benih kacang tanah mengalami tipe dormansi sekunder yang disebabkan oleh benih terekspos pada kondisi yang sesuai untuk terjadi perkecambahan kecuali satu yang tidak terpenuhi. Dormansi sekunder dapat diinduksi oleh: (1) *thermo*- (suhu), dikenal sebagai *thermodormancy*; (2) *photo*- (cahaya), dikenal sebagai *photodormancy*; (3) *skoto*- (kegelapan), dikenal sebagai *skotodormancy*; meskipun penyebab lain seperti kelebihan air, bahan kimia, dan gas bisa juga terlibat. Mekanisme dormansi sekunder diduga karena: (1) terkena hambatan pada titik-titik krusial dalam sekuens metabolik menuju perkecambahan; (2) ketidak-seimbangan zat pemacu pertumbuhan versus zat penghambat pertumbuhan (Ilyas, 2007). Menurut Copeland dan McDonald (2001) induksi dari dormansi sekunder dapat terjadi satu sampai satu setengah bulan setelah benih mencapai fase masak fisiologi, dan berkurang secara terus-menerus saat diantara fase masak fisiologi dan fase penyimpanan. Benih yang terinduksi dormansi sekunder memerlukan metode pematahan dormansi yang tepat.

Menurut Ilyas (2007) benih kacang tanah mengalami masa dormansi *after ripening*. Definisi yang sering digunakan untuk istilah *after ripening* adalah setiap perubahan pada kondisi fisiologis benih selama penyimpanan, yang mengubah benih menjadi berkecambah (Sutopo, 1988). Penyebab dari dormansi fisiologis adalah embrio yang belum sempurna dalam pertumbuhan atau belum matang. Benih-benih demikian memerlukan jangka waktu tertentu (penyimpanan) agar

dapat berkecambah. Jangka waktu penyimpanan ini berbeda-beda dari kurun waktu beberapa hari sampai beberapa tahun tergantung jenis benih. Benih-benih ini biasanya ditempatkan pada kondisi temperatur dan kelembaban tertentu agar viabilitas benih tetap terjaga sampai embrio terbentuk sempurna dan dapat berkecambah (Schmidt[b], 2002).

Varietas mempengaruhi masa dormansi benih, yang mana setiap varietas membutuhkan waktu yang berbeda-beda dalam proses pematahan dormansi. Ilyas (2007) menyatakan bahwa pada varietas Simpai dan Trenggiling, penyimpanan benih setelah panen (*after-ripening*) selama 3 minggu mampu mematahkan dormansi benih, sedangkan untuk varietas Banteng dormansi mampu dipatahkan dengan *after-ripening* 4 minggu.

Santika (2006) menyatakan bahwa Dormansi pada benih padi gogo varietas Sentani, patah sempurna pada minggu kedua. Varietas Arias mengalami pematahan dormansi secara sempurna pada minggu keempat, sedangkan varietas Laut Tawar mengalami pematahan dormansi pada minggu kesepuluh. Dormansi yang terjadi pada benih padi pasang surut varietas Kapuas patah sempurna pada minggu ketiga, sedangkan varietas Bondoyodo, Kalimas dan Barito patah dormansinya pada minggu ketujuh. Sehingga dapat disimpulkan minggu keenam dan ketujuh setelah panen merupakan puncak patah dormansi benih padi. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan varietas pada benih mempengaruhi lama masa dormansi benih.

2.3 Pematahan Dormansi Kacang Tanah

Jika dipandang dari segi ekonomis, dormansi pada benih dianggap tidak menguntungkan. Oleh karena itu diperlukan cara-cara agar dormansi dapat dipecahkan atau masa dormansi benih dapat dipersingkat. Perlakuan pematahan dormansi pada benih bertujuan untuk memobilisasi sumber-sumber energi yang ada dalam benih untuk bekerja sama dengan sumber-sumber energi yang ada di luar atau di lingkungan tumbuh untuk menghasilkan pertanaman dan hasil yang maksimal. Menurut Sutopo (1988), terdapat beberapa cara yang telah diketahui untuk pematahan dormansi benih, yaitu :

1. Perlakuan mekanis

Perlakuan mekanis umum dipergunakan untuk memecahkan dormansi benih yang disebabkan oleh impermeabilitas kulit biji naik terhadap air atau gas. Salah satu metode yang termasuk dalam perlakuan mekanis adalah skarifikasi. Pematahan dormansi dengan skarifikasi dilakukan dengan cara mengikir atau menggosok kulit biji dengan kertas ampelas atau melubangi kulit biji dengan pisau. Hal tersebut bertujuan untuk melunakkan kulit biji yang keras, sehingga lebih permeabel terhadap air atau gas.

Athiyah (2008) menyatakan bahwa perlakuan skarifikasi pada benih yang impermeabel terhadap oksigen dapat memudahkan masuknya oksigen kedalam embrio, sehingga proses perkecambahan segera terjadi. Selain itu teknik deoperkulasi ini diduga dapat mempercepat proses penyerapan air oleh embrio untuk mengaktifkan enzim-enzim dalam proses perkecambahan.

2. Perlakuan kimia

Perlakuan kimia bertujuan agar kulit biji lebih mudah dimasuki oleh air saat proses imbibisi. Larutan asam kuat atau asam pekat membuat kulit biji menjadi lebih lunak sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah. Bahan kimia lain yang juga sering digunakan adalah *pottasium hidroxide*, *asam hidrochlorit*, *pottasium nitrat* dan *thiourea*. Selain itu dapat pula digunakan hormon tumbuh untuk mematahkan masa dormansi benih, antara lain : *cytokinin, giberellin dan auxin*.

Larutan KNO_3 sangat dikenal sebagai bahan kimia yang digunakan dalam promotor perkecambahan. *International Seed Testing Assosiation* (ISTA) merekomendasikan penggunaan KNO_3 dengan konsentrasi 0.1-0.2% atau 2% KNO_3 sebagai promotor perkecambahan dalam sebagian besar pengujian perkecambahan benih (Copeland dan McDonald, 2001).

Kalium nitrat (KNO_3) mengandung dua unsur penting yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu kalium dan nitrogen. Nitrogen berperan dalam sintesis asam amino dan protein serta mampu meningkatkan kemasakan fisiologis benih. Protein berperan sebagai katalisator dan pengatur metabolisme. Kalium merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi.

Kalium juga mengaktifkan enzim yang diperlukan untuk pembentukan pati dan nitrogen.

Athiyah (2008) menyatakan bahwa larutan KNO_3 dapat berinteraksi dengan suhu dalam menstimulir perkecambahan benih. Bewley dan Black[a] (1943) (dalam Attiyah, 2008) menyebutkan bahwa pematahan dormansi dengan KNO_3 diduga berhubungan dengan aktifitas lintasan pentosa fosfat. Ketersediaan O_2 yang terbatas mengakibatkan lintasan pentosa fosfat menjadi nonaktif, karena O_2 digunakan untuk aktifitas respirasi melalui lintasan lain. Perlakuan benih dengan akseptor hidrogen seperti nitrat, nitrit, dan *methylene blue* diduga dapat membantu proses reoksidasi NADPH sehingga mengaktifkan kembali lintasan pentosa fospat.

Ellis *et al* (1983) menyatakan nitrit atau nitrat yang berasal dari larutan KNO_3 diketahui memiliki *stimulatory effect* terhadap perkecambahan benih melalui perannya sebagai ion penerima elektron. Hasanah (1989) menyatakan bahwa meningkatnya daya berkecambah benih padi diduga karena pematahan dormansi oleh impermeabilitas kulit benih terhadap oksigen dapat diatasi dengan perendaman dalam larutan KNO_3 3%. Soejadi dan Nugraha (2001) melaporkan bahwa perendaman benih padi dalam larutan KNO_3 3% selama dua hari nyata meningkatkan daya berkecambah. Bethke *et al* (2006), menyatakan pemberian nitrat pada *Arabidopsis thaliana* (L.) meningkatkan perkecambahan sampai 80,00% pada 7 hari setelah imbibisi, diduga nitrat mereduksi dormansi dengan cara meningkatkan aktivitas lintasan pentosa fosfat, menghambat oksigen untuk respirasi atau menghambat aktivitas katalase. Hal inilah yang merangsang pematahan dormansi benih dan terbentuknya kecambah normal dari benih-benih yang diberi perlakuan KNO_3.

Penggunaan larutan KNO_3 sering digunakan untuk pematahan dormansi benih dengan tipe dormansi fisiologis. Ilyas (2007) menyatakan bahwa pelembaban benih selama 48 jam dalam KNO_3 0.2%, mampu meningkatkan daya berkecambah benih kacang tanah varietas Gajah dari 60% saat *after-ripening* 3 minggu, menjadi 80% setelah 6 minggu, begitu pula dengan varietas Panter. Sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan KNO_3 efektif mematahkan dormansi benih kacang tanah pada kedua varietas tersebut.

3. Perlakuan perendaman dengan air

Beberapa jenis benih terkadang diberi perlakuan perendaman di dalam air panas untuk memudahkan penyerapan air oleh benih. Prosedur yang sering digunakan adalah dengan memasukkan benih ke dalam air dengan suhu 180^{o}-200^{o}F, kemudian didiamkan selama beberapa waktu hingga dingin. Perlakuan perendaman dalam air mengalir berfungsi untuk mencuci zat-zat yang penghambat perkecambahan dan dapat melunakkan kulit benih. Perendaman dapat merangsang penyerapan air lebih cepat. Perendaman adalah prosedur yang sangat lambat untuk mengatasi dormansi fisik, selain itu ada resiko bahwa benih akan mati jika dibiarkan dalam air sampai seluruh benih menjadi permeabel (Schmidt 2000).

Menurut Sutopo (2004) mengatakan bahwa beberapa jenis benih terkadang diberi perlakuan perendaman dalam air dengan tujuan memudahkan penyerapan air oleh benih. Dengan demikian kulit benih yang menghalangi penyerapan air menjadi lisis dan melemah. Selain itu juga digunakan untuk pencucian benih sehingga benih terbebas dari patogen yang menghambat perkecambahan benih.

Impermeabilitas kulit benih terhadap air yang menyebabkan dormansi pada benih padi dapat diatasi dengan perendaman dalam air (Hasanah, 1989). Perendaman dalam air diduga dapat menghilangkan/menurunkan konsentrasi zat penghambat perkecambahan dan merangsang aktivasi enzim yang berperan pada tahap awal perkecambahan benih. Perendaman benih dalam air pada suhu kamar (29,2 – 31,3^{o}C) selama dua hari efektif mematahkan dormansi benih varietas Maros, Digul, Ciherang, Towuti dan Cilosari. Penyebab dormansi benih tersebut diduga karena impermebilitas kulit benih terhadap air dan adanya senyawa inhibitor perkecambahan (Soejadi dan Nugraha, 2001).

Air berguna untuk mengencerkan protoplasma sehingga dapat meningkatkan sejumlah proses fisiologis dalam embrio, seperti pencernaan, pernapasan, asimilasi dan pertumbuhan. Air juga memberikan fasilitas untuk masuknya oksigen ke dalam biji. Dinding sel yang kering hampir tidak permeabel untuk gas, tetapi jika dinding sel di-imbibisi oleh air, maka gas akan masuk ke dalam sel secara difusi. Suplai oksigen meningkat kepada sel-sel hidup sehingga

memungkinkan lebih aktifnya pernapasan. Karbondioksida yang dihasilkan oleh pernapasan tersebut lebih mudah berdifusi keluar (Akbar, 2010).

Air kelapa merupakan salah satu bahan perendaman benih dengan air sebagai pengganti dari zat perangsang tumbuh pada benih. Air kelapa ini termasuk dalam senyawa organik kompleks yang sering digunakan dalam kultur jaringan. Air kelapa diketahui mengandung nutrisi yang tinggi diantaranya gula, gula alkohol, asam amino, asam organik, vitamin, fitohormon, dan elemen-elemen organik, seperti Kalium, Natrium, Kalsium, Magnesium, Besi, Tembaga, Posfor, Sulfat, dan Khlor (Mandang, 1993 (dalam Attiyah, 2008)). Peranan air kelapa dapat memicu tinggi tanaman karena terdapat zat pengatur tumbuh yaitu auksin (Mustika, 1994 (dalam Attiyah, 2008)).

Prawira (1999) menyebutkan bahwa perlakuan perendaman benih dalam air kelapa muda selama 4 jam dengan kepekatan 30% memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tolak ukur daya berkecambah dibandingkan kontrol yaitu 30,88% dari 25.79%, tolak ukur kecepatan tumbuh yaitu 1.73%/etmal dari 1.65%/etmal pada benih *Gmelina arborea*.

4. Perlakuan pemberian temperatur tertentu

Banyak benih yang perlu diberi temperatur tertentu sebelum dapat diletakkan pada temperatur yang cocok untuk perkecambahannya. Cara yang sering dipakai adalah dengan memberi temperatur rendah pada keadaan lembab yang disebut stratifikasi. Selama stratifikasi terjadi sejumlah perubahan dalam benih yang berakibat menghilangnya bahan-bahan penghambat pertumbuhan atau terjadi pembentukan bahan-bahan yang merangsang pertumbuhan. Benih-benih yang memerlukan stratifikasi selama waktu tertentu sebelum tanam yaitu : apel, anggur, *pear*, pinus, rosa, *strawberry* dan lain-lain.

ISTA (*International Seed Testing Asosiation*) (2010) memberikan rekomendasi untuk mematahkan dormansi fisiologis dengan cara benih dipanaskan pada suhu tidak lebih dari 30-35^{o}C dengan sirkulasi udara bebas selama periode hingga 7 hari sebelum dilakukan uji daya kecambah. Dalam beberapa kasus diperlukan pemanasan pendahuluan yang lebih lama. Untuk

spesies tertentu dapat digunakan suhu 40-50^{o}C (untuk *Arachis Hypogaea* 40^{o}C dan *Oryza sativa* 50^{o}C).

5. Perlakuan dengan cahaya

Cahaya tidak hanya mempengaruhi persentase perkecambahan benih dan juga laju perkecambahan. Pengaruh cahaya pada benih bukan saja dalam jumlah cahaya yang diterima tetapi juga intensitas cahaya dan panjang hari. Cahaya diberikan minimal 8 jam dalam sehari semalam (24 jam) dan selama dalam suhu tinggi bila benih diuji dengan suhu berganti. Intensitas cahaya yang digunakan antara 750-1250 lux yang berasal dari lampu putih dingin (neon). Pencahayaan dilakukan terutama untuk jenis rerumputan tropik dan sub tropik tertentu, seperti *Chloris gayana* dan *Cynodon dactylon* (ISTA *Rules*, 2010).

Jumlah klorofil yang terdapat pada embrio saat biji masak sangat penting untuk menentukan apakah biji spesies tertentu akan bersifat fotodorman (membutuhkan cahaya untuk perkecambahannya) atau tidak. Umumnya embrio yang masak mengandung sejumlah besar klorofil, membutuhkan cahaya untuk berkecambah. Sedangkan embrio yang sedikit mengandung klorofil tidak membutuhkan cahaya. Bila biji yang perkecambahannya terpacu oleh cahaya terkena cahaya maka akan berkecambah dan mampu berfotosintesis. Bagi biji yang perkecambahannya terhambat oleh cahaya, perkecambahannya itu tak akan terjadi sampai biji tertutup seluruhnya oleh sampah, yaitu saat mendapatkan air yang cukup untuk tumbuh.