

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Klasifikasi, morologi, syarat tumbuh tanaman kedelai (*Glicine max* (L.).

Tanaman kedelai merupakan tanaman yang berasal dari famili *Leguminoseae* serta genus *Olycine* yang telah digunakan dan dimanfaatkan sebagai bahan pangan di Indonesia. Berdasarkan taksonominya tanaman kedelai di klasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Famili : Leguminosae
Genus : Glycine
Species : *Glycine max* (L.) Merril
(Suprpto, 1995 dalam Taufik dan Salam, 2010)

Tanaman kedelai berdasarkan warna kulitnya, dapat dibedakan atas kuning, putih, dan hitam. Perbedaan warna tersebut akan berpengaruh dalam penggunaan kedelai sebagai bahan pangan. Tanaman kedelai memiliki perawakan yang kecil dan tinggi batangnya dapat mencapai 75 cm. Bentuk daunnya bulat telur dengan kedua ujungnya membentuk sudut lancip dan bersusun tiga melebar dalam satu untaian ranting yang menghubungkan batang pohon (Sumati, 2004 dalam Taufik dan Salam, 2010).

Tanaman kedelai memiliki akar tunggang, akar lateral, dan akar serabut, dengan sistem perakaran yang luas. Pada akar-akar cabang seperti akar lateral dan akar serabut terdapat bintil-bintil akar yang merupakan kumpulan bakteri heterotrop *Rhizobium japonicum* yang menambat nitrogen secara simbiotik dengan tanaman kedelai. Batang tananaman kedelai merupakan batang perdu, bentuknya tegak dan bercabang. Batang kedelai biasanya berwarna ungu atau hijau tua, dan tingginya bisa mencapai 30 cm sampai dengan 100 cm (Rukmana,

1996 dalam Khoiriyah, 2011). Bunga kedelai termasuk bunga sempurna (memiliki alat kelamin jantan dan betina). Pembungaan kedelai di pengaruhi oleh lamanya penyinaran dan suhu (tanaman berumur pendek). Umur kedelai sampai dengan berbunga bervariasi, tergantung varietasnya (Taufik dan Salam, 2010).

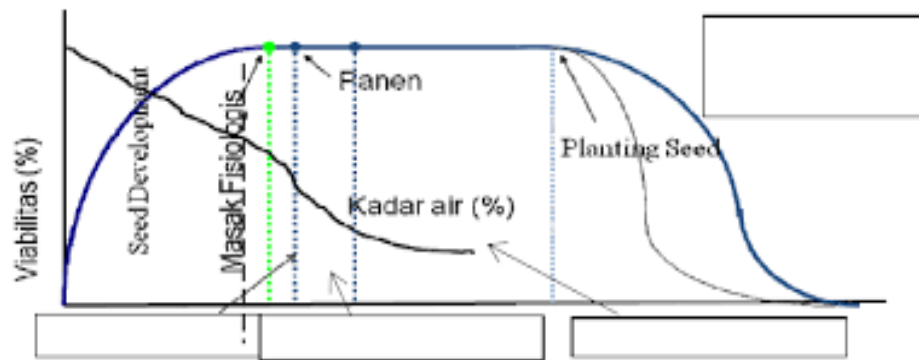
Tanaman kedelai sebagian besar dapat tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Iklim kering lebih disukai tanaman kedelai dibandingkan iklim lembab. Tanaman kedelai dapat tumbuh baik di daerah yang memiliki curah hujan sekitar 100 sampai dengan 400 mm/bulan, sedangkan untuk mendapatkan hasil yang optimal, tanaman kedelai membutuhkan curah hujan antara 100 sampai dengan 200 mm/bulan. Suhu optimum untuk kedelai adalah 23° C sampai dengan 27° C. Pada proses perkecambahan benih memerlukan suhu sekitar 30° C. Pada dasarnya tanaman kedelai dapat tumbuh di berbagai jenis tanah. Pada kondisi tanah yang kurang subur dan agak masam pun kedelai dapat tumbuh dengan baik asalkan akar tidak tergenang air. Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik pada pH 5,8 sampai dengan 7,0. Tanaman kedelai akan tumbuh baik di ketinggian kisaran 500 m dpl tergantung varietas yang digunakan. Varietas kedelai berbiji kecil sangat cocok di tanaman di dataran rendah dengan ketinggian 0,5 sampai dengan 300 m dpl, sedangkan varietas berbiji besar cocok ditanam di lahan dengan ketinggian 300 sampai dengan 500 m dpl (Septiatin, 2012).

2.1.2. Viabilitas benih, Vigor benih, dan Kemunduran benih.

Benih bermutu tinggi dapat dicirikan dari viabilitas dan vigoritas yang tinggi. Sebagian besar ahli teknologi benih mengartikan viabilitas sebagai kemampuan benih untuk berkecambah dan menghasilkan kecambah secara normal. Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan melalui gejala metabolisme dan gejala pertumbuhan, selain itu daya kecambah juga merupakan tolak ukur parameter viabilitas potensial benih. Jumlah benih yang berkecambah dari sekumpulan benih merupakan indeks dari viabilitas benih (Risky, Syahril, dan Rizal, 2017).

Viabilitas benih diawali dari periode anthesis sampai benih mati. Sadjad (1994) dalam Sucahyono (2013) menyatakan bahwa viabilitas benih terbagi atas tiga periode. Periode tersebut menunjukkan kondisi benih dalam rentang waktu

tertentu. Periode I adalah periode pembentukan benih yang ditandai dengan tercapainya viabilitas maksimum pada fase masak fisiologis. Periode II adalah masa pemrosesan dan penyimpanan benih. Periode III merupakan periode kritis saat benih harus ditanam karena telah memasuki masa penurunan viabilitas.



Gambar 1. Lintasan viabilitas atau periode viabilitas menurut kaidah Steinbauer-Sadjad.

Pada dasarnya kemunduran viabilitas disebabkan faktor luar yang disebabkan oleh lingkungan seperti penyinaran, infeksi hama penyakit yang meninggalkan kerusakan fisik maupun racun micotoxin dan faktor dalam yang disebabkan oleh bawaan sifat dari benih itu sendiri dengan terjadinya penumpukan limbah respirasi dan denaturasi *micromoleculus* yang mengakibatkan terganggunya metabolisme dan hormon tumbuh sehingga biji tak mampu tumbuh (Yudono, 2015). Viabilitas biji dapat diuji dengan cara langsung yakni uji perkecambahan maupun tidak langsung dengan cara fisik maupun biokimia. Perkecambahan adalah suatu seri reaksi dan metabolisme pada biji yang berpuncak dengan munculnya unsur-unsur kecambah yakni calon akar dan plumula yang merupakan embrionic plant (Yudono, 2015).

Vigor adalah sejumlah sifat-sifat benih yang mengindikasikan pertumbuhan dan perkembangan kecambah yang cepat dan seragam pada cakupan kondisi lapang yang luas. Cakupan vigor benih meliputi aspek-aspek fisiologis selama proses perkecambahan dan perkembangan kecambah.

Vigor benih bukan merupakan pengukuran sifat tunggal, tetapi merupakan sejumlah sifat tunggal yang menggambarkan beberapa karakteristik yang berhubungan dengan penampilan suatu lot benih sebagai berikut :

- a. Kecepatan dan keserempakan daya berkecambah dan pertumbuhan kecambah.
- b. Kemampuan munculnya titik tumbuh kecambah pada kondisi lingkungan yang tidak sesuai untuk pertumbuhan.
- c. Kemampuan benih untuk berkecambah setelah mengalami penyimpanan (BPMBTPH, 2004 dalam Permatasari, 2013).

Vigor sering digunakan oleh pakar benih untuk membedakan benih yang berpotensi menjadi tanaman yang muda yang kuat, sehat, dan pertumbuhan yang seragam dengan benih yang mengalami kemunduran benih.

Penuaan pada benih dan lama simpan benih mempengaruhi penurunan viabilitas benih yang nantinya dapat memperlambat proses perkecambahan dan peningkatan kepekaan terhadap cekaman lingkungan. Performasi ini dapat dipakai sebagai tanda awal akan terjadinya penurunan viabilitas dan vigor benih. Penuaan merupakan salah satu kemunduran dari vigor di samping genotipe, tingkat kemasakan, kerusakan biji, dan faktor lain (Perry, 1978 dalam Yudono, 2015), sedangkan deteriorasi memberikan pengertian yang luas dan umum untuk menunjukan menurunnya vigor dan viabilitas biji. Biji tua dapat mempengaruhi perubahan-perubahan pada biji baik perubahan morfologi, struktur dan kimia pada biji.

Kemunduran benih atau deteriorasi merupakan proses menurunnya mutu benih yang terjadi secara berangsur-angsur dan kumulatif akibat perubahan fisiologis dan biokimia yang disebabkan oleh faktor internal dan eksternal benih. Kemunduran benih adalah proses yang tidak dapat balik (irreversible) tidak dapat dicegah atau dibatalkan tetapi dapat diperlambat dibawah kondisi yang spesifik. (Doijode, 2001 dalam Fitra, 2017). Sadjad (1994) dalam Fitra (2017) menyatakan bahwa kemunduran benih adalah mundurnya mutu fisiologis benih yang dapat menimbulkan perubahan menyeluruh di dalam benih, baik fisik, fisiologis maupun kimiawi yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih.

Penyimpanan benih merupakan salah satu mata rantai penting dalam kegiatan perbenihan kedelai. Karakteristik benih yaitu, komposisi kimia, struktur, dan morfologi biji; kondisi lapang sebelum benih dipanen; dan penyimpanan akan berpengaruh terhadap mutu benih kedelai.

Menurunnya mutu benih selama penyimpanan jika dibandingkan dengan saat benih tersebut mencapai masa fisiologinya, mengindikasikan bahwa benih tersebut telah mengalami proses deteriorasi. Menurut Copeland dan McDonald (2001) dalam Yudono (2015) gejala kemunduran pada benih dapat dicirikan sebagai berikut: terjadinya perubahan morfologi seperti perubahan warna kulit benih menjadi lebih gelap dan terjadinya nekrosis kotiledon, perubahan ultrastruktural seperti: penggabungan lemak dan plasmalemma, ketidakmampuan benih untuk menahan metabolit seluler yang bocor ketika terjadi imbibisi, perubahan pada lemak yang dapat meningkatkan lipid peroksida sebagai penyebab terjadinya radikal bebas, kehilangan aktivitas enzim, dan respirasi.

2.1.3. Pengaruh Radikal Bebas Pada Benih.

Terbentuknya radikal bebas dimulai dari peran oksigen yang dikaitkan dengan lipid peroksida dan senyawa penting lainnya di dalam benih. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kimia yang merugikan benih (Wilson dan McDonald, 2004 dalam Yudono, 2015). Peran radikal bebas dalam benih adalah sebagai penyusun molekul yang memiliki orbit yang dihuni 0 sampai dengan 2 elektron. Setiap elektron yang tidak berpasangan memuat energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang berpasangan. Suatu senyawa elektron yang tidak memiliki pasangan disebut dengan radikal bebas.

Reaksi radikal bebas adalah reaksi antar senyawa radikal bebas dengan non radikal bebas, yang menghasilkan senyawa yang radikal menjadi non radikal dan yang non radikal menjadi senyawa radikal bebas. Hal ini menjadi mata rantai dan mempengaruhi sistem metabolisme yang sedang berlangsung, yang menyebabkan atom dan senyawa radikal bebas menjadi berbeda struktur dan fungsinya. Terutama jika yang menjadi radikal bebas adalah protein (enzim), lemak (membran), atau bahkan asam nukleat (DNA), maka fungsi fisik bahkan

biologisnya mengikuti perilaku radikal dan hasilnya meningkatkan deteriorasi benih (Yudono, 2015).

Radikal bebas dapat berpengaruh terhadap lemak benih. Peroksidasi lemak diawali dengan munculnya radikal bebas secara otomatis oleh enzim oksidatif seperti lipoksigenase yang terdapat pada banyak benih. Banyak bentuk radikal bebas yang terdapat di dalam jaringan hidup dengan masing-masing kemampuan yang berbeda dalam merusak sel. Radikal bebas yang merusak membran dan merusak kualitas minyak, menyebabkan rantai asam lemak yang panjang dipecah menjadi rantai yang pendek yang memunculkan hidrokarbon yang volatile (McDonald, 2004 dalam Yudono, 2015).

Akibat dari kerusakan struktur membran adalah kebocoran membran plasma sel dan ketidak mampuan sel untuk menyelesaikan metabolismenya (Yudono, 2015). Radikal bebas tidak hanya merusak lemak, namun juga merusak organel lain. Diduga radikal bebas ini menyerang rantai DNA bahkan termasuk basa purine, pyrimidine dan deoksi ribosa (McDonald, 2004 dalam Yudono, 2015).

Terdapat bukti bahwa radikal bebas menyerang mitokondria yang menyebabkan kemunduran benih diantaranya adalah sebagai berikut; Pertama, mitokondria adalah tempat untuk respirasi aerob, jadi organel ini menyimpan oksigen, diduga sebagian bocor melewati membran selama respirasi dan membentuk radikal bebas; Kedua, mitokondria tidak dapat ditinggalkan karena harus menyediakan tenaga bagi sel untuk metabolisme yang nantinya menghasilkan energi kimia ATP. Ketiga, kenyataan dari benih yang mengalami kemunduran benih atau kemerosotan pertumbuhan diduga sebagai akibat fungsi mitokondria yang kurang efisien (Yudono, 2015).

2.1.4. Invigorasi

Invigorasi adalah suatu perlakuan fisik atau kimia untuk meningkatkan atau memperbaiki vigor benih. Invigorasi benih pada dasarnya merupakan proses untuk mengontrol hidrasi (kondisi kelembaban). Perlakuan invigorasi benih dapat meningkatkan aktivitas enzim amylase dan dehidrogenase serta memperbaiki integritas membrane, enzim tersebut membantu memperbaiki organel sel penting

yang mengalami kerusakan. Aktivitas enzim amylase dan dehidrogenase menunjukkan daya hidup benih (Ilyas, 2006 dalam Sucahyono, 2013). Perlakuan invigorasi dapat dilakukan dengan teknik osmoconditioning, vitamin priming, maupun matricconditioning metode tersebut efektif dalam invigorasi benih (Purnawati, 2013).

Invigorasi *osmoconditioning* dapat mengurangi kecepatan masuknya air ke dalam benih. Menurut Khan (1992) dalam Sucahyono (2013), *osmoconditioning* (disebut juga *priming*) adalah penambahan air secara terkontrol dengan menggunakan larutan garam yang memiliki potensial osmotik rendah seperti PEG (poly Ethilen Glicole), KNO_3 , K_3PO_4 , MgSO_4 , gliserol dan mannitol. Armstrong dan McDonald (1992) dalam Sucahyono (2013) menggunakan PEG untuk *osmoconditioning* benih kedelai. Teknik *osmoconditioning* dapat meningkatkan vigor benih kedelai (Sediyama dkk. 2012 dalam Sucahyono 2013). *Osmoconditioning* yang disertai dengan zat pengatur tumbuh dapat meningkatkan vigor dan daya tumbuh benih, pertumbuhan tanaman dan hasil pada tanaman (Afzal *et al.* 2002 dalam Sucahyono, 2013).

Invigorasi *matricconditioning* adalah peningkatan fisiologis dan biokimiawi dalam benih melalui media imbibisi yang memiliki potensial matrik rendah dan potensial osmotik yang dapat diabaikan. Tujuannya adalah menyeimbangkan tekanan potensial air benih guna merangsang metabolisme benih agar siap berkecambah. Selama *conditioning* benih akan menyerap air tetapi radikula (bakal calon akar pada benih) tidak muncul, dengan demikian proses metabolisme dalam benih berjalan secara optimal sehingga terjadi kerempakan perkecambahan serta mengurangi cekaman lingkungan yang kurang kondusif (Leubner 2006 dalam Sucahyono 2013).

Invigorasi *priming* dapat dilarutkan menggunakan antioksidan asam askorbat atau vitamin C yang merupakan salah satu bentuk antioksidan yang secara alami terdapat pada tumbuhan. Asam askorbat merupakan senyawa metabolit utama pada tumbuhan yang memiliki fungsi sebagai antioksidan, yang melindungi tanaman dari kerusakan oksidatif yang dihasilkan dari metabolisme aerobik, fotosintesis dan berbagai polutan. Antioksidan asam askorbat berada di

dinding sel dimana ia adalah baris pertama pertahanan terhadap ozon (Smirnoff, 1996 dalam Lindasari 2011). Antioksidan dapat menetralkan racun, melindungi sel dari senyawa oksigen reaktif dan radikal bebas serta mencegah kematian sel (Conklin dan Barth, 2004 dalam Lindasari, 2011). Menurut Arora *et al.* (2002) dalam Lindasari (2011), antioksidan merupakan salah satu sistem antioksidatif pada tumbuhan yang digunakan untuk melindunginya dari kerusakan akibat reaksi oksidatif, bentuk aktif vitamin C adalah antioksidan asam askorbat yang berfungsi sebagai donor ekuivalen pereduksi dalam sejumlah reaksi penting. Menurut Rusdiana (2004) dalam Lindasari (2011) antioksidan merupakan zat pereduksi dengan potensial hydrogen sebesar +0,008 V, sehingga mampu untuk mereduksi senyawa-senyawa seperti oksigen molekuler, nitrat, dan sitokrom a serta c.

Antioksidan mempunyai peranan penting dalam perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Penggunaannya sebagai pre-treatment pada benih telah dikembangkan sejak lama. Basra *et al.* (2006) dalam Lindasari (2011) melakukan penelitian perendaman benih padi dengan antioksidan asam askorbat sebagai bahan priming pada tanaman padi.

2.1.5. Kulit Manggis Sebagai Sumber Antioksidan.

Buah manggis memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi disetiap bagiannya. Pada bagian daging buah kaya akan vitamin C, sakarosa, dekstrosa, dan levulosa. Adapun pada bagian kulitnya, manggis mengandung senyawa xanthone yang merupakan bioflavonoid dengan sifat sebagai antioksidan, antibakteri, antialergi, antitumor, antihistamin, dan antiinflamasi (Shabella, 2011 dalam Srihari dan Lingganingrum 2015). Buah manggis pada umumnya dikonsumsi daging buahnya sedangkan kulitnya yang mencakup $\frac{3}{4}$ bagian dibuang, sangat disayangkan karena kulit buah manggis dapat menjadi salah satu sumber antosianin dan xanthone. Hal ini memberikan peluang bagi pengembangan kulit manggis sebagai sumber antioksidan (Srihari dkk, 2015).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menguji aktivitas antioksidan dalam kulit manggis diantaranya, hasil penelitian Kasma Iswari (2005) dalam Yatman (2012) kulit manggis memiliki kandungan xanton yang tinggi, yakni 107,76 mg per 100 g. Berdasarkan penelitian Stevi dkk. (2012) bahwa ekstraksi

kulit manggis memiliki kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan yang besar, dengan kandungan antioksidan tertinggi pada ekstraksi metanol sempel kering.

Xanthon yang terdapat dalam manggis yaitu, gartanin dan α -mangostin merupakan sumber antioksidan. Senyawa α -mangostin merupakan senyawa utama yang terdapat pada kulit buah manggis. Buah manggis pada kondisi matang memiliki kandungan α -mangostin lebih tinggi dibandingkan ketika buah manggis masih muda, yaitu sekitar dua kali lebih banyak (Pothitirat, 2009 dalam Rubiyanti, Susilawati, dan Muchtaridi, 2016). α -mangostin merupakan kristal amorf berwarna kuning dengan titik lebur 180°C sampai dengan 182°C. Senyawa ini memiliki panjang gelombang maksimum pada 215, 243, dan 317 nm (Ee *et al.*, 2008 dalam Rubiyanti dkk, 2017). Senyawa gartanin termasuk senyawa organik yang dikenal sebagai xanthones 4-terprenilasi. Senyawa organik ini mengandung gugus C5- isoprenoid yang terikat dengan struktur xanthone di posisi 4. Xanthon adalah senyawa trisiklik terdiri dari dua cincin benzena linear menyatu satu sama lain melalui sebuah cincin Pirol yang mengikat kelompok keton (Suksamrarn dkk, 2006 dalam Rubiyanti dkk, 2017).

2.2. Kerangka Pemikiran

Dalam kegiatan pertanian, terjadinya kemunduran benih merupakan salah satu penyebab menurunnya produktivitas tanaman. Menurunnya mutu benih selama penyimpanan jika dibandingkan dengan saat benih tersebut mencapai masa fisiologinya, mengindikasikan bahwa benih tersebut telah mengalami proses deteriorasi. Menurut Copeland dan McDonald (2001) dalam Yudono (2015) gejala kemunduran pada benih dapat dicirikan sebagai berikut: terjadinya perubahan morfologi seperti perubahan warna kulit benih menjadi lebih gelap dan terjadinya nekrosis kotiledon, perubahan ultrastruktural seperti: penggabungan lemak dan plasmalemma, ketidakmampuan benih untuk menahan metabolit seluler yang bocor ketika terjadi imbibisi, perubahan pada lemak yang dapat meningkatkan lipid peroksida sebagai penyebab terjadinya radikal bebas, kehilangan aktivitas enzim, dan respirasi.

Kemunduran benih adalah mundurnya mutu fisiologis benih yang dapat menimbulkan perubahan menyeluruh di dalam benih, baik fisik, fisiologis

maupun kimiawi yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih. Kemunduran benih akan terjadi semakin cepat dikarenakan denaturasi protein akibat proses oksidasi lemak yang menghasilkan radikal-radikal bebas yang dapat bereaksi dengan lipida lainnya, dan menyebabkan rusaknya struktur membran sel pada benih (Justice dan Bass, 2002).

Senyawa antioksidan merupakan senyawa yang dapat menetralkan dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Senyawa ini memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Murray, 2009 dalam Parwata, 2016). Kulit manggis merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami. Ekstrak kulit manggis memiliki kandungan fenolik, xanthone, dan aktivitas antioksidan yang besar yang dapat menetralkan dan mencegah kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas benih (Stevi dkk, 2012).

Benih kedelai merupakan benih yang tidak memiliki masa dormansi. Hal ini yang menyebabkan terjadinya kemunduran benih pada saat proses penyimpanan. Lama simpan benih menjadi penentu terjadinya penurunan viabilitas benih dan proses perkecambahan serta peningkatan kepekaan terhadap cekaman lingkungan. Menurut Ruliansyah (2011) dalam Nugraheni (2014) pada benih kedelai yang memiliki umur lebih dari 3 bulan, benih tidak dapat berkecambah dengan baik pada saat ditanam.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas benih adalah dengan perlakuan invigorasi. Invigorasi adalah suatu perlakuan fisik atau kimia untuk meningkatkan atau memperbaiki vigor benih. Menurut Ilyas (2006) dalam Sucahyono (2013) invigorasi benih pada dasarnya merupakan proses untuk mengontrol hidrasi dan dapat meningkatkan aktivitas enzim amylase dan dehidrogenase serta memperbaiki integritas membran sel pada benih. Selanjutnya menurut Yari dkk. (2012) dalam Purnawati (2013) invigorasi benih dapat dilakukan antara lain dengan priming menggunakan antioksidan. Metode ini

efektif dalam invigorasi benih dan mampu meningkatkan persentase indeks vigor, daya berkecambah, panjang akar, dan panjang plumula.

Invigorasi benih dengan metode priming merupakan salah satu upaya dalam menjaga dan meningkatkan viabilitas dan mutu benih kedelai sebelum tanam. Menurut Puri, Sari, dan Widajatri (2013) perlakuan invigorasi priming dengan perendaman antioksidan asamaskorbat dapat meningkatkan vigor benih kacang tanah dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Selanjutnya menurut Purnawati (2013) perlakuan invigorasi benih dengan priming osmocoditioning, dan hidropriming sangat efektif dalam meningkatkan aktivitas metabolisme dalam benih, pada invigorasi priming asam askorbat 40 ppm + minyak cengkeh 0,3% dapat meningkatkan kecepatan tumbuh benih dan meningkatkan vigor benih. Menurut Halimursyadah dkk. (2015) pemberian ekstrak pisang 15% dapat meningkatkan daya kecambah sebesar 70,67% dengan periode inkubasi 48 jam. Menurut Junita (2014) perlakuan priming menggunakan ekstrak curcumin dengan konsentrasi 25% mampu mempertahankan dan meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai.

Hasil percobaan Marliah dkk. (2017) melaporkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara lama simpan benih dengan penggunaan berbagai ekstrak bahan organik sebagai perlakuan priming terhadap viabilitas benih semangka.

2.3. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

- 1) Terdapat interaksi antara konsentrasi ekstrak kulit manggis sebagai bahan priming dengan lama penyimpanan benih terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan awal kedelai (*Glycine Max* (L.)Merill).
- 2) Terdapat konsentrasi ekstrak kulit manggis yang berpengaruh paling baik terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan awal kedelai (*Glycine Max* (L.)Merill) pada berbagai lama penyimpanan benih.