

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi tanaman kedelai

Kedelai (*Glycine max* (L.) Meril) merupakan tanaman pangan turunan kedelai jenis liar *Glycine ururiencis* berbentuk semak tumbuh tegak. Kedelai bukan tanaman asli Indonesia, diduga berasal dari daratan Utara Cina (daerah Manshukuo), dimana tanaman ini dibudidayakan untuk pertama kalinya pada abad 11 SM. Di Indonesia mulai dibudidayakan pada abad ke-17 sebagai tanaman makanan dan pupuk hijau. Sejarah perkembangan kedelai di Indonesia pertama kali di Ambonia (sekarang bernama Ambon) (Atman, 2014).

Dalam sistematika tumbuhan (taksonomi), tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisio : *Spermatophyta*

Classis : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Rosales*

Familia : *Papilionaceae*

Genus : *Glycine*

Species : *Glycine max* (L.) Merrill (Irawan, 2006).

2.2 Morfologi tanaman kedelai

Tanaman kedelai umumnya tumbuh tegak, berbentuk semak, dan merupakan tanaman semusim. Morfologi tanaman kedelai didukung oleh komponen utamanya, yaitu akar, daun, batang, polong, dan biji sehingga pertumbuhannya bisa optimal (Irawan, 2006). Sejarah spesiasi kedelai cukup panjang, karena memang kedelai tergolong tanaman yang telah lama dikenal dan dibudidayakan (Adie dan Krisnawati, 2016).

Tanaman kedelai di Indonesia umumnya telah berbunga pada umur 25-40 hari pada tinggi tanaman 40-50 cm; di wilayah subtropis, yang memiliki panjang hari 14-16 jam pada musim semi sampai musim panas, tanaman kedelai baru berbunga setelah berumur 50-70 hari, pada saat tinggi tanaman telah mencapai 70-80 cm, dan telah membentuk banyak cabang; umur matang kedelai di Indonesia

juga sangat genjah, berkisar antara 75-95 hari, sedang kedelai di daerah subtropis mencapai 150-160 hari, perbedaan iklim tersebut merupakan salah satu penyebab perbedaan produktivitas kedelai di Indonesia dengan di wilayah sub-tropis (Sumarno, 1991 *dalam* Sumarno dan Gozi, 2016).

Kedelai merupakan tanaman menyerbuk sendiri yang bersifat kleistogami, periode perkembangan vegetatif bervariasi tergantung pada varietas dan keadaan lingkungan, termasuk panjang hari dan suhu. Tanaman memasuki fase reproduktif saat tunas aksiler berkembang menjadi kelompok bunga dengan 2 hingga 35 kuntum bunga setiap kelompok. Ada dua tipe pertumbuhan batang dan permulaan pembungaan pada kedelai, tipe pertama adalah indeterminat, yaitu tunas terminal melanjutkan fase vegetatif selama pertumbuhan. Tipe kedua adalah determinat dimana pertumbuhan vegetatif tunas terminal terhenti ketika terjadi pembungaan. (Adie dan Krisnawati. 2016).

Biji kedelai dari varietas yang telah dibudidayakan umumnya mampu melakukan imbibisi setelah biji ditanam pada kondisi tanah yang lembab, setelah kulit biji dan embrio berimbibisi maksimal, biji akan kehilangan bentuk ovalnya dan berubah bentuk menyerupai bentuk ginjal, apabila kondisi kelembaban dan suhu sesuai, calon akar akan muncul dari kulit biji yang retak di daerah mikrofil dalam 1-2 hari, pertumbuhan calon akar ke dalam tanah terjadi sangat cepat dan ketika mencapai panjang 2-3 cm, cabang akar pertama akan muncul, kotiledon terangkat ke atas tanah akibat pertumbuhan hipokotil, selanjutnya bagian atas hipokotil mencapai permukaan tanah terlebih dahulu dan mendorong kotiledon dari dalam tanah, sekaligus kulit bijinya. Pertumbuhan hipokotil mengangkat kotiledon yang kemudian menjadi hijau. Selama tahapan awal pertumbuhan kecambah, kotiledon membawa hasil fotosintesis sebagai tambahan untuk memasok mineral tersimpan dan cadangan makanan pada proses perkecambahan hingga daun dan akar terbentuk sempurna, akhirnya, kotiledon menguning dan rontok dari tanaman (Adie dan Krisnawati. 2016).

2.3 Cekaman salinitas

Cekaman garam (salin) pada tanaman bisa mengakibatkan pertumbuhan tidak normal, daun kecil dan terbakar, pertumbuhan kerdil, buah tidak sempurna

dan hasil menurun. Kadar garam yang tinggi (tanah salin) merupakan hasil dari pembentukan mineral-mineral garam terlarut, akumulasi garam dari irigasi yang membawa garam, intrusi air laut, sungai atau danau (Mindari, 2009).

Cekaman salinitas dapat meningkatkan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang kemudian mengganggu stabilitas membran sel, merusak protein dan enzim penting dalam metabolisme sel, serta dapat merusak DNA. Salinitas dapat didefinisikan sebagai kondisi tanah dengan $EC > 4 \text{ dS/m}$ (setara dengan 40 mM NaCl), tekanan osmotik 0,2 Mpa dan *exchangeable sodium percentage* (ESP) < 15 . Salinitas dapat terjadi pada lahan kering iklim kering dan lahan rawa pasang surut yang ada di tepi pantai. Luas lahan salin semakin bertambah akibat degradasi lahan pada lahan optimal, kombinasi pemupukan yang berlebih, sistem pengairan yang buruk dan perubahan iklim merupakan beberapa faktor penyebab salinitas (Putri, 2016).

NaCl merupakan garam utama yang terkandung dalam tanah salin, pada lahan salin kadar NaCl berkisar antara 2-6 %, jika dilarutkan dalam air NaCl akan berdisosiasi menjadi ion-ion penyusunnya yaitu Na^+ dan Cl^- , efek berlimpahnya dari kedua ion tersebut akan berakibat buruk bagi pertumbuhan tanaman yang peka (Djukri, 2009).

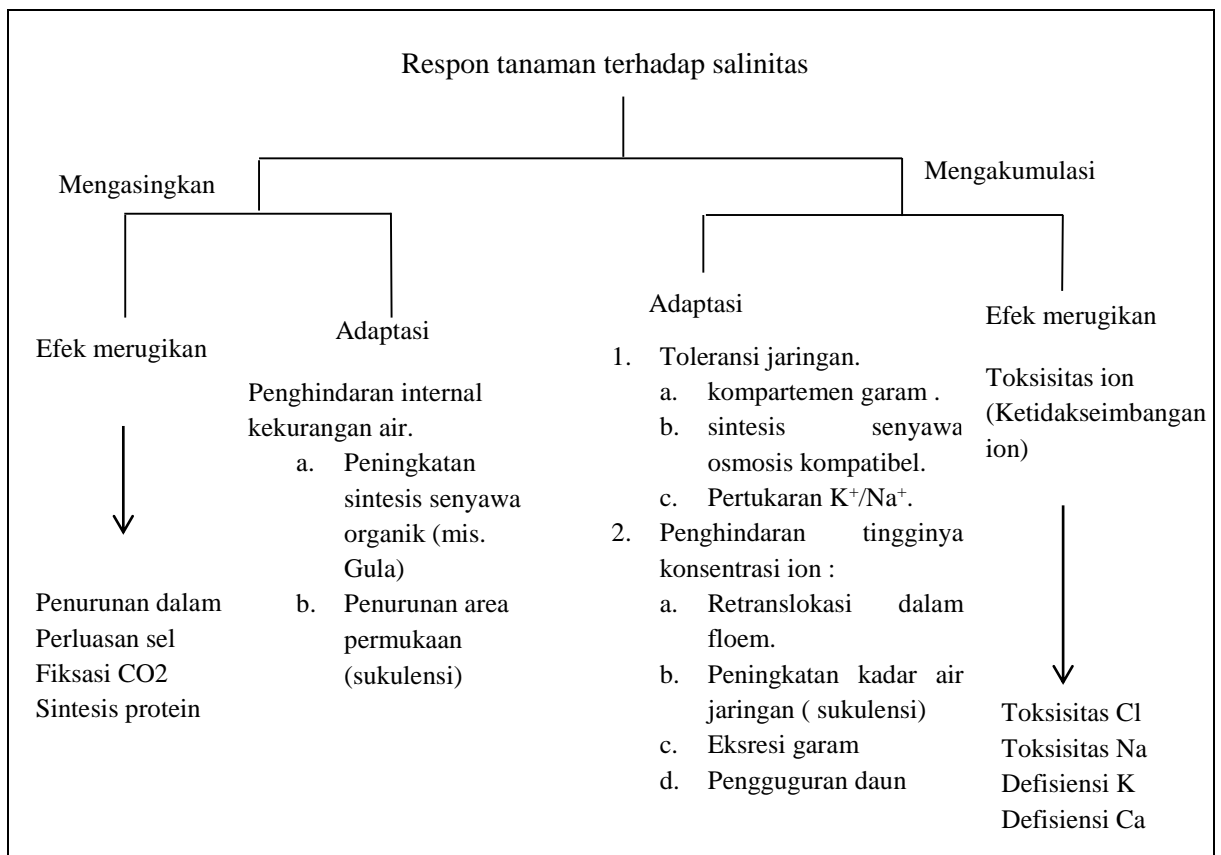
Analisis sederhana respon tanaman terhadap cekaman salinitas seperti dijelaskan oleh Munn dan Tester (2008) dalam Purwaningrahayu (2016), meliputi dua fase cepat (cekaman osmotik) yang merupakan respon tanaman untuk meningkatkan tekanan eksternal osmotik, dan fase lambat yang merupakan respon tanaman dalam mengakumulasi Na^+ dalam daun atau disebut juga fase cekaman ionik.

Berbagai jenis tanaman mempunyai daya tahan yang berbeda dalam menghadapi kondisi salin, sehingga pengaruhnya terhadap berbagai aktivitas yang terkait dengan pertumbuhan juga bervariasi, pengaruh bervariasi terjadi akibat dari cara adaptasi tanaman yang berbeda-beda, pengaruh tersebut berasal dari efek Na^+ dan Cl^- (Djukri, 2009). Meskipun ion Cl^- merupakan unsur hara mikroesensial, akan tetapi kelebihan ion Cl^- dalam larutan tanah atau dalam air irigasi dapat mengurangi produktivitas tanaman yang sensitif terhadap Cl^- .

Tanaman berkayu lebih sensitive terhadap Cl^- daripada tanaman tidak berkayu, kedelai termasuk kedalam tanaman yang sensitif dengan Cl^- (Nurhidayati, 2017).

Adaptasi yang dilakukan tanaman agar mampu bertahan hidup pada lahan dan kondisi salin ada dua macam yaitu penghindaran (*avoidance*) dan toleran (*tolerance*) (Djukri, 2009).

Gambar 1. Respon dan mekanisme adaptasi tanaman terhadap salinitas



Sumber : Marschner, 1985 dalam Purwaningrahayu, 2016 .

Toleransi tanaman terhadap cekaman salinitas adalah kemampuan tanaman mencegah agar konsentrasi garam dalam protoplasma tidak berlebihan sehingga mampu bertahan pada konsentrasi garam yang tinggi. Toleransi tanaman terhadap salinitas dapat dicapai melalui proses pengeluaran atau pengasingan/penyimpanan garam ke bagian tanaman yang tidak ikut aktif dalam proses metabolisme. Adaptasi melalui pengeluaran garam diperlukan untuk menghindari terjadinya kekurangan air dalam sel tanaman, sedangkan penyimpanan garam diperlukan untuk menghindari konsentrasi yang tinggi pada bagian tanaman yang berperan

dalam metabolisme agar pertumbuhan tanaman tidak terganggu (Marschner, 1985 *dalam* Purwaningrahyu, 2016).

Kedelai diklasifikasikan sebagai kelompok tanaman yang peka cekaman salinitas, dengan ambang batas 5 dS/m, diatas nilai tersebut, pertumbuhan kedelai menurun (Maas and Hoffman 1977). Katerji *et al.* (2000) *dalam* Purwaningrahyu (2016), menyarankan nilai ambang batas yang lebih rendah, sekitar 2 dS/m. Walaupun demikian, respon kedelai terhadap salinitas berubah sepanjang tahap fenologi tanaman (Khajeh *et al.* 2002) *dalam* Purwaningrahyu (2016). Cekaman salinitas memberi dampak negatif terhadap setiap fase pertumbuhan tanaman. Respon kedelai terhadap salinitas dapat dilihat dari fenotif morfologi, anatomi, fisiologi, dan molekuler (Putri, 2016).

2.4 Radikal bebas dan antioksidan xanthon

Para ahli biokimia menyebutkan bahwa radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif, yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki electron yang tidak berpasangan. Menurut Winarti (2010), radikal bebas adalah atom, molekul atau senyawa yang dapat berdiri sendiri yang mempunyai elektron tidak berpasangan, oleh karena itu bersifat sangat reaktif dan tidak stabil, elektron yang tidak berpasangan selalu berusaha untuk mencari pasangan baru, sehingga mudah bereaksi dengan zat lain (protein, lemak maupun DNA) dalam tubuh.

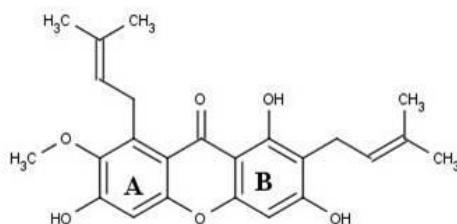
Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan yaitu kehilangan nutrisi, perubahan parameter utama bahan makanan seperti aroma, rasa, tekstur, konsistensi dan kenampakan; radikal bebas bersifat reaktif, dan jika tidak diinaktifkan akan dapat merusak makromolekul pembentuk sel, yaitu protein, karbohidrat, lemak, dan asam nukleat, sehingga dapat menyebabkan penyakit degenerative. Radikal bebas berasal dari 2 sumber yaitu dari sumber endogen dan eksogen. Secara endogen, radikal bebas didapat dari polusi yang berasal dari luar, bereaksi di dalam tubuh dengan jalan inhalasi, digesti (makanan), injeksi, atau melalui penyerapan kulit. Sumber dari luar tubuh terbentuk dari asap rokok, polusi lingkungan, radiasi, pestisida, anestetik, limbah industri, ozon, serta sinar ultraviolet (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi electron (*elektron donor*), secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat. Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Xanton termasuk kedalam golongan senyawa flavonoid, flavonoid merupakan kelompok senyawa fenol yang banyak ditemukan di alam. Senyawa ini umumnya ditemukan pada tumbuhan yang berwarna merah, ungu, biru, atau kuning. Keberadaannya dalam daun dipengaruhi oleh adanya proses fotointesis sehingga daun muda pada umumnya tidak banyak mengandung flavonoid. Sebagian besar senyawa flavonoid di alam ditemukan dalam bentuk glikosida. Glikosida adalah kombinasi antara suatu gula dan suatu alkohol yang saling berikatan melalui ikatan glikosida, residu gula dari glikosida flavonoid alam adalah glukosida, ramnosida, galaktosida. Poliglikosida yang larut dalam air dan sedikit larut dalam pelarut organik seperti benzene, aseton, eter dan kloroform (Lenny, 2006 dalam Putri, 2015).

Flavonoid merupakan deretan senyawa C₆-C₃-C₆, kerangka karbonnya terdiri terdiri atas dua gugus C₆ (cincin benzena) yang dihubungkan oleh rantai alifatik tiga karbon, kelas yang berlainan dalam golongan flavonoid dibedakan berdasarkan cincin heterosiklik-oksigen tambahan dan gugus hidroksil yang tersebar menurut pola yang berlainan. Berdasarkan penambahan rantai oksigen dan perbedaan distribusi dari gugus hidroksinya flavonoid digolongkan menjadi enam jenis, yaitu flavon, isoflavon, flavonol, flavanon, kalkon dan auron. Senyawa ini memiliki dua cincin benzena dan satu cincin piran; inti xanton dikenal sebagai 9 *xantheno* atau *dibenzo-c-pyrone*. Xanton dapat diklasifikasikan kedalam lima kelompok, yaitu *oxygenated xanthone*, *xanthone glycoside*, *prenilated xanthone*, *xanthonolignoid* dan *miscellaneous xanthone* (Pedraza, *et.al.* 2008; Putri, 2015).

Xanton mempunyai rumus kimia $C_{13}H_8O_2$



Gambar. 2. Rumus bangun xanton

Khasiat xanton antara lain sebagai anti-aging (membantu memperlambat penuaan), antioksidan (menangkal radikal bebas), membantu menurunkan darah tinggi atau hipertensi, modulator kekebalan tubuh (membantu meningkatkan respon kekebalan tubuh), kardio-protektif (membantu melindungi jantung), mencegah osteoporosis, membantu sistem pencernaan, memacu pertumbuhan sel darah merah, antivirus (membantu menanggulangi infeksi anti virus), antibiotic (membantu menanggulangi infeksi bakteri), membantu menurunkan berat badan, antiradang, antileukemia, antitumor, hipoglikemik atau antidiabetes, antilipidemic, antiatherosclerosis, antidepresan, anti-alzheimerian, anti-arthritis, antidiare dan anti neuralgik (Mardiana, 2012; Putri, 2015).

2.5. Ekstrak daun manggis sebagai antioksidan

Masyarakat mengenal tumbuhan manggis hanya memanfaatkan buahnya saja. Padahal bagian lain dari buah manggis juga bermanfaat, seperti kulit buah manggis dimanfaatkan sebagai bahan pewarna alami dan bahan baku obat-obatan. Dari bagian kulit buahnya, baik yang masih muda maupun tua, mengandung senyawa xanthone yang mempunyai aktivitas sebagai bahan pewarna alami dan bahan baku obat-obatan, dari bagian kulit buahnya, baik yang masih muda maupun tua, mengandung senyawa xanton yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Senyawa xanton ini terdapat pada genus *Garcinia* (Aldi, Oktavia dan Yenni, 2016). Antioksidan juga terdapat dalam daun manggis, keberadaannya dalam daun dipengaruhi oleh fotosintesis sehingga daun muda umumnya belum terlalu banyak mengandung flavonoid (Putri, 2015).

Nurfiana, Mindi dan Novia (2017), menyatakan bahwa daun manggis memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} ekstrak etanol, fraksi n-heksana,

fraksi etil asetat, fraksi air berturut-turut sebesar 17,64 mg/ml, 45,36 mg/ml, 13,71 mg/ml, 12,10 mg/ml. Identifikasi dalam ekstrak dan fraksi secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan berbagai penampakan bercak mengandung golongan senyawa flavonoid, saponin dan steroid. Ekstrak etanol daun manggis berpotensi sebagai senyawa antioksidan alami karena memiliki antioksidan alami terhadap radikal bebas DPPH. Ekstrak perasan daun manggis memiliki IC_{50} sebesar 19,3708 ppm (Izzati, Diniatik dan Rahayu, 2012). Kuat tidaknya antioksidan dapat dilihat dari IC_{50} . IC_{50} adalah bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak ($\mu\text{g/ml}$) atau ppm yang mampu menghambat 50% oksidasi. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat (50-100 ppm), sedang (100-150 ppm), dan lemah (151 -200 ppm) (Subroto,2009 dalam Izzati, *et.al.*, 2012).

2.6. Klorofil

Tumbuhan merupakan produsen karena dapat mensintesis makanannya sendiri dari senyawa anorganik (autotrof) melalui proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan suatu sifat fisiologi yang hanya dimiliki khusus oleh tumbuhan. Salah satu komponen penting yang digunakan dalam fotosintesis adalah klorofil. Klorofil memungkinkan tumbuhan dapat menyerap energi dan cahaya. Setiap jenis daun pada setiap jenis tumbuhan memiliki kandungan klorofil yang berbeda. Faktor yang menyebabkan perbedaan adalah faktor genetik yang mempengaruhi morfologi dan anatomi daun (Budiono dkk. 2016). Klorofil adalah pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik. Pigmen ini berperan dalam fotosintesis tumbuhan dengan menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Klorofil merupakan faktor utama yang mempengaruhi fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses perubahan senyawa anorganik (CO_2 dan H_2O) menjadi senyawa organik (karbohidrat) dan O_2 dengan bantuan cahaya matahari. Tiga fungsi utama klorofil dalam proses foto sintesis adalah memanfaatkan energi matahari, memicu fiksasi CO_2 untuk menghasilkan karbohidrat dan menyediakan energi bagi ekosistem secara keseluruhan (Ai N.S. dan Y. Banyo, 2011).

Adanya cekaman salinitas dapat menyebabkan terhambatnya penyerapan air oleh tanaman, sehingga tanaman kekurangan air. Kekurangan air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman, yang meliputi proses fisiologi, biokimia, anatomi dan morfologi. Salah satu respon fisiologi tanaman terhadap kekurangan air adalah penurunan konsentrasi klorofil daun yang dapat disebabkan oleh pembentukan klorofil dihambat, penurunan enzim rubisco, dan terhambatnya penyerapan unsur hara, terutama nitrogen dan magnesium yang berperan penting dalam sintesis klorofil. Klorofil daun dapat dipakai sebagai indikator yang terpercaya untuk mengevaluasi ketidak seimbangan metabolisme antara fotosintesis hasil produksi pada saat kekurangan air (Ai dan Banyo, 2011).

2.7. Kerangka pemikiran

Menurut Sigalingging (1985) dalam Mindari (2009), salinitas akan mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah, yaitu tekanan osmotik yang meningkat, peningkatan potensi ionisasi, infiltrasi tanah yang menjadi buruk, kerusakan struktur tanah, permeabilitas yang buruk, kerusakan struktur tanah dan penurunan konduktivitas. Jika konsentrasi garam pada tanah lebih tinggi dibandingkan dengan didalam sel-sel akar, tanah akan menyerap air dari akar tanaman sehingga tanaman akan layu dan mati.

Dalam penelitiannya Amartani (2019) menyatakan panjang radikula dan plumula benih jagung terendah pada perlakuan garam 6000 ppm dan 8000 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 6000 ppm dan 8000 ppm, benih mengalami plasmolisis (pengerutan akibat penyusutan cairan di dalam sel) akibat perbedaan potensial air vakuola dengan larutan luar yang mengakibatkan gangguan pada munculnya plumula dan radikula.

Salah satu mekanisme salinitas berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman adalah melalui cekaman kekeringan akibat potensial osmotik rendah di daerah akar sehingga menghambat penyerapan air (Putri, 2016). Hasil penelitian Ai (2011), menyatakan bahwa kandungan klorofil total daun menurun 8% akibat kekeringan pada tanaman jahe selama 7 hari, sedangkan kandungan klorofil total daun pada tanaman kontrol meningkat 9 % dari hari ke 0 sampai ke -7. Hal ini disebabkan karena cekaman kekeringan dari tingkat ringan sampai

berat mempengaruhi reaksi-reaksi biokimia fotosintesis, sehingga laju fotosintesis menurun. Salah satu aspek fotosintesis yang sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan adalah biosintesis klorofil dan pembentukan protoklorofil terhambat pada potensial air sedikit di bawah 0 atm (Salisbury dan Ross, 1992 dalam Ai, 2011), dengan demikian kandungan klorofil total daun dapat dipakai sebagai indikator terjadinya cekaman kekeringan pada tanaman kedelai.

Pada kondisi cekaman salinitas, perkecambahan akan terganggu karena proses fisiologis akan dipicu untuk menghasilkan lebih banyak *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang akan berakibat menurunnya daya kecambah (Suryaman, *et.al.*, 2017). Senyawa xanton sebagai antioksidan dapat menetralkan radikal bebas, fungsi utama antioksidan adalah menetralkan per-oksida yang dikenal sebagai radikal bebas, radikal bebas merupakan molekul yang tidak stabil karena kehilangan elektron (Srihari dan Lingganingrum, 2015). Selain pada kulit buah dan kulit batang tanaman manggis, senyawa antioksidan juga terdapat pada daun manggis seperti menurut penelitian Nervita, Diniatik dan Rahayu (2012), ekstrak perasan daun manggis terbukti berkemampuan sebagai senyawa antioksidan alami karena mempunyai aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas DPPH. Ekstrak perasan daun manggis memiliki IC_{50} sebesar 19,3708 ppm, hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut memiliki penghambatan 50% aktivitas radikal bebas DPPH.

Hasil penelitian Suryaman, *et.al.*, (2017), pada kondisi cekaman salinitas 1%, invigorasi dengan PEG, ekstrak kulit manggis dan vitamin C tidak menyebabkan perbedaan nyata terhadap daya kecambah, namun semuanya berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan air. Pada tingkat cekaman salinitas 1%, penggunaan air menyebabkan penurunan laju perkecambahan yang sangat drastis, yakni dari 12% etmal menjadi 2,1% etmal, sedangkan bahan invigorasi PEG, ekstrak kulit manggis, dan vitamin C berturut-turut mencapai kecepatan berkecambah 8,2, 8,4, dan 7,7 % etmal yang menunjukkan perbedaan yang nyata dengan bahan invigorasi air.

Salinitas berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman melalui tiga mekanisme yaitu; cekaman kekeringan akibat potensial osmotik

rendah di daerah akar sehingga menghambat penyerapan air, ketidakseimbangan nutrisi dan toksisitas ion spesifik (Putri, 2016). Prolin merupakan solut yang dibentuk tanaman untuk bertahan dalam kondisi kekeringan sebagai mekanisme mempertahankan turgor sehingga tidak terjadi plasmolisis (Ashari, *et al*, 2018). Hasil penelitian Ashari *et al.*, (2018) menyatakan bahwa penambahan PEG 6000 dengan konsentrasi 4 % setelah ditambahkan larutan atonik 4 % menaikkan kandungan prolin secara nyata.

Meningkatnya cekaman salinitas yang dialami oleh benih kedelai dari 0,0% hingga 1% pada semua penggunaan invigorasi menyebabkan pertumbuhan epikotil semakin terhambat sehingga ukurannya semakin pendek, selanjutnya pada cekaman 1% panjang hipokotil mengalami penurunan (Suryaman, *et al*, 2017). Senyawa antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal atau meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh, antioksidan bekerja dengan cara menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam (Fentami, 2012 *dalam* Asyura, Hasanah dan Irmansyah, 2014). Dalam penelitiannya Zumani dan Suhartono (2018) menyatakan bahwa perlakuan seed coating menggunakan formulasi arabic gum+ asam askorbat dan arabic gum+ekstrak manggis 10% berpengaruh baik dalam mempertahankan vigor benih kedelai di penyimpanan dan berpengaruh baik pada pertumbuhan vegetatif awal tanaman kedelai.

Perlakuan osmoconditioning terhadap perkecambahan benih sorgum (*Sorgum bicolor* (L). Moench) pada tanah salin menunjukkan pengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan pada media tanah salin. Hal ini disebabkan karena faktor salinitas dapat menurunkan potensial air pada media tanam sehingga menghambat penyerapan air oleh benih yang berkecambah (Rini, Mustikoweni dan Surtiningsih, 2005).

Ekstrak kulit manggis mengandung zat yang bersifat antioksidan sehingga mempunyai peranan yang mirip seperti vitamin C, yakni dapat mengurangi dampak merugikan akibat cekaman salinitas dengan cara menangkap *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Suryaman, *et al*, 2017). Selain pada kulit manggis

Xanton dapat diisolasi dari kulit buah, buah, kulit batang dan daun manggis (Srihari dan Lingganingrum, 2015).

Menurut Azzidine *et.al.* (2011) penerapan vitamin C (asam askorbat) efektif untuk mengurangi dampak buruk dari stres garam pada pertumbuhan tanaman kedelai karena meningkatkan akumulasi prolin di daerah daun. Hasil penelitian Asyura *et al.* (2018) menyatakan bahwa interaksi perlakuan cekaman kekeringan dan pemberian antioksidan asam salisilat dan asam askorbat berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan produksi kedelai.

Dengan pemberian ekstrak daun manggis yang memiliki senyawa antioksidan sehingga mempunyai peranan yang mirip seperti vitamin C, diharapkan dapat memberikan pengaruh yang nyata pada perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif pada tanaman kedelai yang ditanam pada cekaman salinitas, sehingga terdapat interaksi antara konsentrasi ekstrak daun manggis dengan konsentrasi NaCl, dimana perlakuan pemberian ekstrak daun manggis tertinggi dapat menghasilkan perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif tertinggi pada berbagai konsentrasi cekaman salinitas.

Dengan demikian ekstrak daun manggis sebagai bahan invigorasi dapat mengatasi atau mengurangi dampak dari cekaman salinitas.

2.8 Hipotesis

Dari kerangka pemikiran yang telah dipaparkan dapat diambil hipotesis sebagai berikut:

- 1). Terjadi interaksi antara bahan invigorasi ekstrak daun manggis dan tingkat cekaman salinitas terhadap perkecambahn dan pertumbuhan vegetatif tanaman;
- 2). Akan didapat konsentrasi bahan invigorasi ekstrak daun manggis yang baik untuk perkecambahan benih dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai pada kondisi cekaman salinitas;