

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L. Merril) adalah tanaman semusim yang termasuk kedalam famili *Leguminosae*. Setelah jagung dan padi, kedelai merupakan tanaman pangan terpenting ketiga. Kedelai memegang peranan penting, khususnya sebagai sumber protein nabati yang sangat penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat karena baik untuk kesehatan dan kesejahteraan. Kedelai juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam usaha pengolahan makanan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai tauco, dan lain-lain. (Wahyudin *et al.*, 2017).

Kebutuhan Kedelai semakin populer seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan permintaan bahan baku industri., peningkatan kebutuhan industri olahan yang berbahan baku kedelai membuat setiap tahunnya, kebutuhan kedelai Indonesia terus meningkat.. Produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 290,78 ton biji kering, dan tahun 2021 mengalami penurunan menjadi sekitar 212,86 ton, dan pada tahun 2022 sebesar 2,800 ton (Mas'ud dan Wahyuningsih, 2022). Karena sebagian besar salah satu penyebab rendahnya produksi kedelai khususnya di Provinsi Lampung adalah karena kedelai ditanam di lahan kering, khususnya tanah Ultisol. Akibatnya, tekanan pada media tanam diberikan mulai dari fase perkecambahan hingga pertumbuhan tanaman.. Tanah ultisol merupakan jenis tanah dengan pH antara 4,6 - 6,0 aluminium yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan pada fase perkecambahan kedelai (Sudrajat, 2010). Pada kandungan aluminium yang sangat tinggi menyebabkan terhambatnya perkecambahan benih dan juga menghambat pada pertumbuhan tanaman, dengan menghambatnya pemanjangan akar karena terhambatnya pembelahan sel yang disebabkan peningkatan DNA oleh Al (Kuswanto *et al.*, 2014).

Priming benih yang akan ditanam merupakan salah satu cara untuk meningkatkan daya berkecambah dan energi benih pada tanah dengan bahan korosif dan kandungan Al yang tinggi.. Menurut Nawaz *et al.*, (2013) Proses menjadikan proses metabolisme benih lebih siap untuk berkecambah tanpa menghasilkan plumula atau radikula disebut dengan *priming*. Benih sebenarnya ingin menyerap air yang cukup untuk mempercepat siklus perkecambahan pada tanaman. Menurut Langeroodi dan Noora (2017) Teknik ini telah terbukti dapat mengatasi kegagalan perkecambahan karena stres lingkungan yang masam, cekaman kekeringan, cekaman penyakit (Leite *et al.*, 2003), dan cekaman salinitas (Janmohammadi *et al.*, 2008).

Hydro priming, *halo priming*, *osmopriming*, dan *hormonal priming* adalah *metode priming* yang terkenal. Sebelum berkecambah, benih direndam dalam air menggunakan *hydro priming*. *Halo priming* melibatkan perendaman benih dalam larutan garam mineral dan garam anorganik seperti NaCl, KNO₃, CaCl₂, dan CaSO₄. *Osmopriming* adalah menyerap benih dengan susunan gula, *Polyethylene Glycol* (Lutts *et al.*, 2016). Perawatan pemeliharaan benih dengan hormon tanaman dikenal dengan istilah hormonal priming (Nawaz *et al.*, 2013).

Perlakuan menggunakan perlakuan *priming* dengan menggunakan KNO₃ dapat menunjukkan hasil yang baik yaitu mengikatnya daya kecambah, waktu munculnya kecambah, dan juga munculnya radikula yang lebih cepat dari pada perlakuan kontrol. Perendaman benih dalam bahan kimia KNO₃ dapat memicu aktivitas enzim untuk merenovasi cadangan makanan dalam benih, Ketika benih direndam dalam bahan kimia KNO₃, aktivitas enzim dapat dipicu, sehingga memulihkan cadangan makanan benih. sehingga dapat mempercepat munculnya radikula (Halimusrsyadah *et al.*, 2020). Menurut Girolamo dan Barbanti (2012) PEG 6000 dapat meningkatkan air, sehingga air yang tersedia akan masuk kedalam benih secara perlahan, dan sangat berguna apabila kondisi dalam keadaan cekaman.

Selain perlakuan *priming*, faktor genetik juga dapat mempengaruhi respon varietas kedelai apabila ditanam pada lahan marjinal atau kondisi tercekam (sub optimum). Menurut Sitepu *et al.* (2015) benih kedelai varietas Anjasmoro memiliki sifat toleran terhadap lahan salin yang memiliki kandungan garam yang

tinggi. Persilangan antara varietas Tanggamus dan Anjasmoro memiliki adaptasi terhadap kondisi tanah masam (kandungan aluminium tinggi), artinya faktor genetik lebih penting dari pada lingkungan (Kuswantoro *et al.*, 2014). Benih kedelai varietas Grobogan juga memiliki sifat yang tahan terhadap tanah salin (Ardiansyah *et al.*, 2014). Benih kedelai varietas Deja-1 termasuk varietas yang toleransi terhadap cekaman akibat kejenuhan air selama 14 hari sebelum mencapai kematangan, sedangkan Detap-1 dan Derap-1 merupakan varietas kedelai yang tidak toleran terhadap cekaman. Oleh karena itu respon yang berbeda disebabkan oleh perbedaan genetik. Penelitian efektivitas benih kedelai telah disiapkan dan dikecambahkan dalam kondisi stres aluminium telah dilakukan yaitu, pada varietas benih kedelai Burangrang, Grobogan dan Anjasmoro. Sehingga pada penelitian ini dilakukan pengujian efektivitas *priming* terhadap vigor benih kedelai pada kondisi cekaman aluminium dengan menggunakan varietas yang berbeda yaitu menggunakan benih varietas Detap-1, Deja-1, Derap-1.

1.2 Tujuan

Berikut tujuan penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah ditetapkan::

1. Mengetahui pengaruh *priming* terhadap vigor benih kedelai yang dikecambahkan pada kondisi cekaman aluminium.
2. Mengetahui pengaruh varietas terhadap vigor yang dikecambahkan pada kondisi cekaman aluminium.
3. Mengetahui apakah terdapat interaksi antara perlakuan *priming* dan varietas benih kedelai yang dikecambahkan pada kondisi cekaman aluminium.

1.3 Kerangka Pemikiran

Tanah di Indonesia sebagian besar adalah tanah ultisol khususnya tanah yang ada di provinsi lampung. Pada umumnya benih yang disemai pada tanah marjinal seperti tanah ultisol yang memiliki kandungan aluminium tinggi, akan menghadapi masalah dalam perkecambahan. Benih kedelai yang dikecambahkan pada kondisi cekaman aluminium akan menghambat jaringan meristem pada

benih sehingga perkecambahan akan terhambat. Solusi yang tepat untuk mengatasi masalah dalam perkecambahan adalah dengan melakukan *priming*. Menurut Nawaz *et al.*, (2013) *Priming* adalah Persiapan merupakan perlakuan terhadap benih yang akan mengatur proses metabolisme benih tanpa terjadinya perkecambahan. benih yang dapat menyerap cukup air untuk mempercepat proses perkecambahan tanaman. meningkatkan ketahanan terhadap cekaman panas dan cekaman kekeringan.

Air merupakan hal terpenting dalam perkecambahan karena tahap perkecambahan yang pertama adalah penyerapan air benih. Air berperan sangat penting untuk mengaktifkan sel-sel yang bersifat embriotik di dalam benih, melunakan benih juga dapat menyebabkan mengembangnya embrio dan endosperm. Pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) juga dapat memicu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tinggi tanaman, panjang ruas batang, dan berat biji pertanaman kedelai. Giberelin adalah bahan kimia tanaman yang berperan penting dalam siklus perkecambahan, karena dapat melakukan respons enzimatik pada benih. (Bey *et al.*, 2005). Giberelin akan mempengaruhi pada giberelin telah terbukti menormalkan pertumbuhan tanaman kerdil dengan menunjukkan pemanjangan dan pembelahan sel. Dengan asumsi tanaman biasa diberi giberelin, mereka akan menjadi lebih cepat. Perlakuan hormonal *priming* menggunakan asam giberelin meningkatkan daya kecambah, kekuatan indeks vigor pada konsentrasi 50 ppm yang direndam selama 14 jam menunjukkan daya kecambah yang tinggi dibandingkan dengan menggunakan menggunakan konsentrasi yang sama tetapi lama perendaman 21 jam pada benih kedelai (Langeroodi dan Noora, 2017). Interaksi pada lama perendaman benih dua jam kakao dengan konsentrasi lima ppm menghasilkan persentase benih kecambah yang lebih tinggi dibandingkan interaksi perlakuan lainnya (Supardy *et al.*, 2016).

Perendaman benih pada diketahui bahwa larutan KNO₃ mempunyai efek stimulasi pada perkecambahan benih, bekerja untuk mendorong perkecambahan, khususnya pada benih peka cahaya. dan dapat meningkatkan peran giberelin dalam perkecambahan benih menurut (Halimursyadah *et al.*, 2020). Menurut Ernita dan Mairizki (2019) konsentrasi PEG-6000 7,5% pada benih kedelai dengan lama perendaman enam jam dapat berpengaruh nyata terhadap

perkecambahan, kecepatan tumbuh, indeks vigor, panjang bulu kecil, panjang akar, jumlah polong penuh, dan bobot kering biji. pertanaman. Selain *priming*, faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan kedelai apabila ditanam pada kondisi cekaman (sub optimum) yaitu perbedaan genetik varietas kedelai tersebut. Menurut Mehran *et al.*, (2016) benih kedelai pada lahan kering varietas Anjasmoro, Karena cara produksi Burangrang dan Grobogan berbeda, semua varietas mampu mengatasi kekeringan dengan baik, contohnya tanah ultisol yang memiliki kandungan aluminium yang tinggi.

1.4 Hipotesis

Berikut hipotesis yang dapat disimpulkan dari kerangka pemikiran yang diajukan::

1. Terdapat perlakuan *priming* yang dapat meningkatkan vigor benih kedelai yang dikecambahkan pada kondisi cekaman aluminium.
2. Terdapat varietas benih yang memiliki ketahanan vigor benih yang dikecambahkan pada kondisi cekaman aluminium.
3. Terdapat interaksi antara perlakuan *priming* dan varietas benih kedelai yang dikecambahkan pada kondisi cekaman aluminium.

1.5 Kontribusi

Kontribusi yang ingin dicapai adalah bertambahnya wawasan pengetahuan bagi peneliti, memberikan informasi kepada pembaca tentang pengaruh *priming* terhadap benih kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada kondisi cekaman aluminium.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai

Kedelai merupakan tanaman lokal China yang sudah dikembangkan masyarakat mulai sekitar tahun 2500 SM. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak tahun 1600-an, tepatnya di Pulau Jawa, kemudian meluas ke berbagai pulau. Nama ilmiah dan botani tanaman kedelai telah disepakati, yaitu (*Glycine max* L. Merril). Tanaman kedelai mempunyai klasifikasi taksonomi sebagai berikut:

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Magnolipsida</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i>
Subfamili	: <i>Faboideae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max.</i> L. (Adisarwanto, 2014).

2.2 Morfologi Tanaman Kedelai

Karakter morfologi tanaman kedelai dapat diamati pada semua organ, mulai dari sistem perakaran, batang, daun, bunga, polong, biji dan sebagainya. Berikut morfologi pada kedelai.

2.2.1 Sistem perakaran

Akar tunggang, akar bantu yang berkembang dari akar tunggang, dan akar cabang yang berasal dari akar sekunder, semuanya terdapat pada tanaman kedelai. Akar tanaman kedelai dapat menjalin hubungan harmonis dengan organisme mikroskopis kenop akar (*Rhizobium japonicum*) yang berperan dalam fiksasi N². Sebagai sumber nitrogen tanaman untuk pertumbuhan, bintil-bintil tersebut mengikat nitrogen di udara. Sintesis protein dapat dilakukan dengan nitrogen. Tanaman sayuran yang divaksin *Rhizobium* menunjukkan hasil yang lebih signifikan dibandingkan tanaman kontrol (Adisarwanto, 2014).

2.2.2 Daun

Ada empat jenis daun kedelai: kotiledon, dua helai daun primer sederhana, tiga helai daun, dan satu helai daun merupakan daun berbiji. profil. Daun esensial lonjong dengan tangkai daun sepanjang 1-2 cm, letaknya saling berhadapan pada batang utama, dan cabang mendatar mempunyai daun trifoliolate yang berfungsi bergantian dalam berbagai arah. Bentuk ketiga helai daun tersebut berkisar dari bulat hingga runcing.

2.2.3 Batang

Hipokotil yang terbentang dari pangkal akar hingga kotiledon pada masa perkecambahan merupakan bagian batang tanaman kedelai yang bercabang. Ia akan naik ke permukaan tanah berkat hipokotil dua buah kotiledon sebenarnya terhubung ke hipokotil. Epikotil adalah bagian di atas kotiledon terdapat batang pucuk. Banyaknya cabang pada batang tanaman ditentukan oleh varietas dan kondisi tanah (Sugiarto, 2015).

2.2.4 Bunga

Tanaman kedelai mempunyai bunga yang indah, artinya dalam satu mekar terdapat alat kelamin jantan (benang sari/debu) dan alat kelamin betina (putik). Bunga kedelai berwarna ungu. Ukuran keseluruhan bunga kedelai biasanya antara enam dan tujuh milimeter. Rancangan bunga kedelai sedemikian rupa sehingga bunga tersebut memaksakan batasan terhadap pembuahan, khususnya pembuahan yang mereka kendalikan sendiri, khususnya pembuahan sendiri. Stigma diserbuki oleh serbuk sari dari bunga yang sama ketika melakukan penyerbukan sendiri. (Kartono, 2005).

2.2.5 Polong

Panjang buah kacang kedelai 5 sentimeter, berbentuk pipih dan lebar. Warna unit kedelai bervariasi, tergantung varietasnya. Tersedia warna coklat, putih, coklat kehitaman, dan kuning kecoklatan (warna jerami). Permukaan polong ditutupi berbagai struktur rambut, yang juga mempengaruhi warna bulu polong. Coklat, abu-abu, coklat tua, coklat kuning, dan putih adalah warnanya. Unit kedelai dibuat dari bagian-bagian yang berisi biji. Jumlah benih dalam satu unit bervariasi antara 1-5 benih, tergantung lamanya wadah. Berat benih per 100 biji berkisar antara 6 sampai 30 gr. Sebagai bahan perbanyakan tanaman secara generatif, benih kedelai menjadi salah satu pilihan (Cahyono, 2007).

2.2.6 Biji

Biji tanaman kedelai pada umumnya memiliki bentuk yang bulat lonjong, ada juga yang bundar atau bulat pipih. Biji tanaman kedelai merupakan biji berkeping dua yang terbungkus dalam kulit biji. Besar biji kedelai juga dipengaruhi oleh varietas kedelai tersebut. Biji tanaman kedelai sebagian besar tersusun oleh kotiledon dan di lapi kulit biji. Antara kotiledon dan kulit biji terdapat suatu lapisan yang disebut dengan endosperm.

2.3 Perkecambahan Benih

Viabilitas benih menunjukkan betapa pentingnya benih, dinamis secara metabolik, dan memiliki protein yang dapat menguji respon metabolik yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kapasitas perkecambahan dapat digunakan untuk mengukur viabilitas benih. Sebaliknya, kekuatan benih adalah ciri-ciri benih yang menentukan kemungkinan perkembangan kecambah normal dan munculnya kecambah yang cepat dan seragam pada berbagai kondisi lapangan (Ilyas, 2018).

Perkecambahan benih terdiri dari tiga periode perkecambahan, khususnya tahap I yaitu proses hidrasi benih (imbibisi), dihubungkan dengan perkembangan air yang mula-mula terjadi pada ruang apoplastik. Tahap II adalah tahap yang berhubungan dengan landasan kembali tindakan metabolisme dalam proses perbaikan sel. Tahap III merupakan dimulainya proses penataan yang berhubungan dengan peregangan sel dan mendorong proyeksi radikula. Peningkatan kadar air terjadi pada fase I dan III, sedangkan hidrasi tetap stabil pada fase II. Perkecambahan bersifat reversibel sebelum fase II berakhir, artinya benih dapat dikeringkan kembali dan disimpan untuk memulai kembali perkecambahan dalam kondisi yang menguntungkan. (Lutss *et al.*, 2016).

2.4 Mutu Benih

Menurut Ilyas (2018), Mutu genetik, mutu analitis, mutu fisiologis, dan mutu sanitasi atau patologis merupakan empat aspek mutu benih.

- a. Mutu fisik karakteristik tanaman, yang muncul dari potensi embrionik dan mencakup variasi genetik dalam satu lot benih, menentukan kualitas genetik. Praktik agronomi atau karakteristik ekologi di wilayah produksi benih mempengaruhi potensi genetik.
- b. Kapasitas benih untuk berkecambah—perkembangan bagian-bagian penting dari kecambah—dalam jangka waktu tertentu disebut kualitas fisiologisnya. Ciri-ciri fisiologis benih meliputi kepraktisan, sifat-sifat yang berkaitan dengan kelambanan, dan energi. Kualitas fisiologis dipengaruhi oleh keadaan yang berkembang (ketersediaan air, suplemen, dan tidak adanya penyakit selama tahap pengisian benih, tidak adanya hujan deras selama benih menua hingga dikumpulkan).
- c. Mutu patologi benih merujuk pada penyakit tanaman di dalam atau diperluakan benih. Beberapa penyakit dapat dipindahkan (*transmitted*) melalui benih tanpa mempengaruhi viabilitas benih atau vigor kecambah, tetapi dapat merusak tanaman pada stadia lanjut.

2.5. Invigorasi

Invigorasi benih adalah perlakuan terhadap benih sebelum ditanam dengan tujuan untuk mengembangkan lebih lanjut perkecambahan dan pengembangan bibit. Selain itu, beberapa perlakuan untuk penyegaran benih digunakan untuk mempercepat dan meratakan perkembangan tunas. (Arief dan Koes, 2010).

Penerimaan perlakuan invigorasi benih dilakukan ketika proses pasca panen selesai dan sebelum tanam. Tahap ini adalah tahap yang penting untuk menentukan mutu dari suatu benih. Masing-masing benih memiliki karakteristik yang berbeda-beda, ada benih yang setelah dipanen dapat langsung ditanam kembali contohnya kacang tanah (*Arachis hypogea*), dan ada juga benih yang harus melalui tahap after ripening atau dormansi terlebih dahulu maka dari itu benih harus disimpan. Apabila benih yang setelah dipanen disimpan pada kondisi yang tidak terkendali sehingga dapat menurunkan vigor dari benih itu sendiri. Oleh karena itu dibutuhkan teknik invigorasi benih. Perlakuan invigorasi benih dapat menyeimbangkan potensial air yang ada didalam benih sehingga dapat menstimulasi proses metabolisme dan benih siap untuk berkecambah (Farooq *et al.*, 2009).

2.6 Viabilitas dan Vigor Benih

Menurut Kartika (2012) Viabilitas benih merupakan vitalitas benih. Jika Anda menabur benih dengan menyediakan semua itu diperlukan untuk berkecambah tetapi perkecambahan tidak terjadi maka benih tersebut kehilangan viabilitasnya. Benih yang kehilangan viabilitasnya bersifat irreversible, tidak dapat berkecambah lagi, jika benih tersebut viabilitas maka benih tersebut mampu berkecambah tanpa perlakuan pada kondisi yang memungkinkan pemasakan dormansi. Menurut Kartika (2012) benih yang bermutu dapat ditandai dengan kekuatan dan viabilitasnya yang tinggi. Viabilitas benih merupakan vitalitas benih yang dapat dilihat mulai dari gejala metabolik hingga gejala pertumbuhan, selain itu perkecambahan juga menjadi tolok ukur parameter potensi viabilitas benih.

Metode uji viabilitas benih yang berkecambah tidak dapat menentukan viabilitas sebenarnya secara pasti. Pengujian hanya memperkirakan viabilitas benih pada kondisi tertentu, optimum atau suboptimum. Tinggi rendahnya potensi viabilitas dapat diukur dengan perkecambahan biji, tolok ukur, atau kapasitas tumbuh benih dan berat kering (Kartika, 2012).

Informasi mutu benih hanya dapat diperoleh melalui uji vigor benih. vigor adalah kapasitas benih untuk terisi secara teratur dalam kondisi alam yang sub-optimum (Sutopo, 2004).

2.7 Teknik *Priming* pada Tanaman

Menurut Anwar et al.,(2020) *Priming* merupakan suatu perlakuan perendaman benih sebelum perkecambahan yang kemungkinan dapat mengembangkan lebih lanjut pelaksanaan perkecambahan benih pada kondisi yang tidak mendukung atau pada keadaan yang tidak menyenangkan. *Hydro priming*, *halo priming*, *osmo priming*, dan *hormonal priming* adalah beberapa metode perawatan *priming*. *Hydro priming* melibatkan perendaman benih dalam air sebelum disemai. Hal ini memungkinkan benih menyerap air dan melewati fase pertama perkecambahan, di mana aktivitas metabolisme pra-perkecambahan dimulai dan dua fase terakhir perkecambahan terhambat. *Hormonal priming* adalah perendaman benih menggunakan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) seperti asam gibberelin (GA_3) (Nawaz et al., 2013). Gibberelin memainkan peran penting dalam berbagai aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk perkembangan bunga, pemanjangan batang, dan perkecambahan biji. *Hormonal priming* GA_3 100 mg^{-1} dan *hydro priming* direndam air selama 72 jam menunjukkan efek peningkatan tertinggi pada persentase perkecambahan. Aktivitas enzim secara signifikan lebih tinggi pada air dan perlakuan KNO_3 (Karimi dan Varyani, 2016). *Priming* GA_3 dan KNO_3 dapat menaikkan tinggi, bobot segar, dan bobot kering tanaman, serta indeks kecambah yang kuat, kandungan klorofil, fotosintesis dan serapan hara pada bibit mentimun, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain itu, *priming* benih secara signifikan meningkatkan kandungan hara makro dan mikro daun. Perlakuan GA_3 200 ppm dan KNO_3 5% ditemukan yang terbaik pada benih mentimun (Anwar et al., 2020).

Osmo priming melibatkan perendaman benih dalam larutan osmotik, seperti KNO_3 dan *Polyethylene Glycol* (PEG). Pada semua tahap perkembangan tanaman, merendam benih dalam larutan garam (KNO_3) berperan penting dalam perkecambahan, kemunculan bibit, dan pertumbuhan. *Priming* juga dapat meningkatkan kinerja tanaman dengan mengurangi efek garam di bawah kondisi tanah salin (Janmohammadi et al., 2008). Benih kedelai yang diberi larutan garam campuran berkecambah lebih cepat dibandingkan benih yang tidak diberi perlakuan *halo priming*. Meskipun dalam larutan garam serapan air berkurang oleh potensi osmotik eksternal yang dihasilkan, tetapi larutan KNO_3 memiliki pengaruh stimulatif pada perkecambahan. *Priming* berguna untuk meningkatkan kecepatan dan keseragaman perkecambahan biji dan pertumbuhan bibit. *Priming* benih dikenal karena efeknya yang

mendorong benih dan sifat semai di bawah kondisi stres seperti salinitas, suhu, dan tekanan kekeringan (Nawaz *et al.*, 2013).

2.8 Pengaruh Aluminium pada Tanaman

Sebagian besar lahan kering Indonesia (ultisol) tertutup oleh tanah masam yang menyebabkan penurunan potensial hasil panen. Tanah masam dapat menyebabkan produktivitas kedelai menjadi rendah. Oleh karena itu, varietas kedelai yang tahan terhadap korosi tanah sangatlah penting. Tanah berbau ultisol kekurangan unsur hara, mempunyai pH rendah, dan bahan alami yang rendah. Hal ini disebabkan rendahnya kejenuhan basa yang disebabkan oleh rendahnya kandungan unsur hara pada tanah ultisol. Metode Bray digunakan untuk melihat ketersediaan P dalam tanah. Kandungan P yang tersedia rendah, dan Al-dd (Aluminium yang dapat ditukar) tanah tergolong tinggi.

Masalah di tanah masam dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu toksisitas hara mikro (Al dan Mn) dan defisiensi hara makro (N, P, K, Ca, dan Mg) serta merugikan pengaruh ion H^+ (Kuswantoro *et al.*, 2014). Semakin Semakin menurunnya pH tanah maka nilai Al-DD dalam tanah akan semakin meningkat (Syahputra dan Fauzi, 2015). Kerusakan aluminium, yang merupakan salah satu faktor utama penghambat pertumbuhan tanaman di tanah korosif, merupakan faktor utama yang secara langsung menyebabkan terhambatnya pertumbuhan. Fiksasi aluminium yang cukup tinggi dapat menghambat perkembangan tanaman, mengganggu aksesibilitas fosfat serta menghambat zat besi dan mempengaruhi pencernaan tanaman. Dengan mengembangkan varietas kedelai yang toleran terhadap tanah masam, produksi kedelai pada tanah masam dapat ditingkatkan. Jika dibandingkan dengan varietas yang rentan terhadap tanah asam; Varietas yang dapat bertahan hidup di tanah masam dapat memperoleh hasil biji, bintil akar, tinggi tanaman, dan jumlah polong yang lebih tinggi. Varietas yang menyukai tanah masam akan menghadapi persyaratan pertumbuhan, terutama pada fondasi yang mendasarinya. Konsumsi suplemen yang berbeda pada genotipe yang berpikiran terbuka dan tidak berdaya juga disebabkan oleh keterbatasan pertumbuhan pada akar. Selain itu, terganggunya pertumbuhan menghambat pembentukan bintil akar, sehingga mengakibatkan jumlah cabang lebih sedikit, ukuran biji lebih kecil, dan hasil biji lebih rendah. (Kuswantoro *et al.*, 2014).