

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Kedelai

Kedelai termasuk dalam Famili *Fabaceae* dan dalam Genus *Glycine* (Plantamor, 2013). Biji tanaman yang termasuk dalam spesies *Glycine max* (L.) Merr. ini tidak memiliki jaringan endosperma dan berkeping dua. Kedelai tidak memiliki masa dormansi, sehingga ketika proses pembentukan bijinya selesai, biji dapat segera ditanam. Kriteria biji yang akan ditanam harus memiliki kadar air berkisar 12-13%. Perkecambahan kedelai termasuk epigeous, dimana keping biji akan muncul dipermukaan tanah. Warna batang kecambah yang muncul berwarna ungu atau hijau dan warna ini akan mempengaruhi warna bunga nantinya.

Tipe pertumbuhan batang kedelai dapat dibedakan menjadi terbatas (*determinate*), tidak terbatas (*indeterminate*), dan setengah terbatas (*semi-indeterminate*). Tipe *determinate* memiliki ciri khas berbunga serentak dan mengakhiri pertumbuhan yang meninggi. Tipe *indeterminate* memiliki ciri berbunga secara bertahap dari bawah ke atas. Tipe *semi-indeterminate* memiliki karakteristik antara kedua tipe lainnya (Suprpto, 1992).

2.2 Syarat Tumbuh Kedelai

Kedelai dapat tumbuh optimal apabila didukung oleh iklim dan tanah yang sesuai. Kedua komponen ini harus saling mendukung satu sama lain sehingga hasil produksi kedelai akan maksimal. Suhu optimal yang dapat ditoleran oleh tanaman kedelai ialah 20 – 25^oC (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Apabila kedelai ditanam pada tempat dengan suhu yang lebih rendah (<15^o C), proses perkecambahan menjadi sangat lambat, bisa mencapai 2 minggu. Hal ini dikarenakan perkecambahan biji tertekan pada kondisi kelembaban tanah tinggi. Sementara pada suhu tinggi (>30^o C), banyak biji yang mati akibat respirasi air dari dalam biji yang terlalu cepat. Apabila suhu lingkungan sekitar 40^o C pada masa tanaman berbunga, bunga tersebut akan rontok sehingga jumlah polong dan biji kedelai yang terbentuk juga menjadi berkurang. Suhu yang terlalu rendah (10^o C), seperti pada daerah subtropik, dapat menghambat proses pembungaan dan pembentukan polong kedelai (Hidayat, 2013).

Hal yang terpenting pada aspek distribusi curah hujan yaitu jumlahnya merata sehingga kebutuhan air pada tanaman kedelai dapat terpenuhi. Jumlah air yang digunakan oleh tanaman kedelai tergantung pada kondisi iklim, sistem pengelolaan tanaman, dan lama periode tumbuh. Namun demikian, pada umumnya kebutuhan air pada tanaman kedelai berkisar 350 – 450 mm selama masa pertumbuhan kedelai. Tanaman kedelai sebenarnya cukup toleran terhadap cekaman kekeringan karena dapat bertahan dan berproduksi bila kondisi cekaman kekeringan maksimal 50% dari kapasitas lapang atau kondisi tanah yang optimal. Selama masa stadia pemasakan biji, tanaman kedelai memerlukan kondisi lingkungan yang kering agar diperoleh kualitas biji yang baik. Kondisi lingkungan yang kering akan mendorong proses pemasakan biji lebih cepat dan bentuk biji yang seragam (Hidayat, 2013).

Varietas kedelai berbiji kecil sangat cocok ditanam pada ketinggian 0,5 – 300 mdpl. Sedangkan varietas kedelai berbiji besar cocok ditanam pada lahan dengan ketinggian 300 – 500 mdpl. Kedelai akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 hingga 600 mdpl. Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh didaerah yang beriklim tropis dan subtropis, tetapi iklim kering lebih disukai tanaman kedelai dibandingkan iklim lembab (Prihatman, 2000).

Tanaman kedelai sangat peka terhadap perubahan panjang hari atau lama penyinaran sinar matahari karena kedelai termasuk tanaman “hari pendek”. Artinya, tanaman kedelai tidak akan berbunga bila panjang hari melebihi batas kritis, yaitu 15 jam perhari. Oleh karena itu, bila varietas yang berproduksi tinggi dari daerah subtropik dengan panjang hari 14 – 16 jam ditanam di daerah tropik dengan rata-rata panjang hari 12 jam maka varietas tersebut akan mengalami penurunan produksi karena masa bunganya menjadi pendek, yaitu dari umur 50 – 60 hari menjadi 35 – 40 hari setelah tanam. Selain itu, batang tanaman pun menjadi lebih pendek dengan ukuran buku subur juga lebih pendek. Perbedaan di atas tidak hanya terjadi pada pertanaman kedelai yang ditanam di daerah tropik dan subtropik, tetapi juga terjadi pada tanaman kedelai yang ditanam di dataran rendah (<20 m dpl) dan dataran tinggi (>1000 m dpl). Umur berbunga pada tanaman kedelai yang ditanam di daerah dataran tinggi mundur sekitar 2-3 hari dibandingkan tanaman kedelai yang ditanam di dataran rendah. Kedelai yang

ditanam di bawah naungan tanaman tahunan, seperti kelapa, jati, dan mangga akan mendapatkan sinar matahari yang lebih sedikit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa naungan yang tidak melebihi 30% tidak banyak berpengaruh negatif terhadap penerimaan sinar matahari oleh tanaman kedelai (Hidayat, 2013).

Pada dasarnya kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi air tetap tersedia. Kedelai tidak menuntut struktur tanah yang khusus. Bahkan pada kondisi lahan yang kurang subur dan agak asam pun kedelai dapat tumbuh dengan baik, asalkan tidak tergenang air yang akan menyebabkan pembusukan akar. Toleransi keasaman tanah bagi kedelai adalah pH 5,8 -7,0 tetapi pada pH 4,5 pun kedelai dapat tetap tumbuh, meskipun sangat lambat karena keracunan Aluminium (Prihatman, 2000). Faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan pertanaman kedelai yaitu kedalaman olah tanah yang merupakan media pendukung pertumbuhan akar. Pada jenis tanah yang bertekstur remah dengan kedalaman olah lebih dari 50 cm, akar tanaman kedelai dapat tumbuh mencapai kedalaman 5 meter. Sementara pada jenis tanah dengan kadar liat yang tinggi, pertumbuhan akar hanya mencapai kedalaman sekitar 3 meter (Hidayat, 2013).

2.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kedelai

Fase dalam pertumbuhan kedelai antara lain fase vegetatif dan fase reproduktif. Fase vegetatif dimulai sejak tanaman muncul dari dalam tanah sampai awal pembungaan. Stadium dalam fase vegetatif dimulai pada stadium pemunculan yang ditandai oleh kotiledon (keping biji) yang terangkat ke permukaan tanah setelah satu atau dua hari biji kedelai ditanam. Setelah kotiledon terangkat dimulailah stadium cotiledon yang ditandai terbukanya dua lembar daun primer. Pertumbuhan berikutnya adalah pembentukan daun berangkai tiga. Bersamaan dengan ini mulai terbentuk akar – akar sekunder yang tumbuh dari akar tunggang. Stadium selanjutnya ialah stadium buku pertama yang dimulai setelah tanaman berumur satu minggu, daun terurai penuh pada buku daun tunggal (Unifoliolat).

Selanjutnya ialah stadium buku kedua saat umur tanaman dua minggu dan ditandai dengan daun ketiga pada buku diatas buku unifoliat yang terurai penuh, akar cabang mulai berkembang dan berperan dalam menyerap air dan unsur hara.

Stadium buku ketiga dimulai pada saat tanaman berumur tiga minggu. Dalam stadium ini telah terbentuk tiga buku batang utama yang dihitung dari buku unifoliolat dengan daun terurai penuh. Perakaran sudah berfungsi penuh dan bintil akar sudah mulai berfungsi untuk mengikat Nitrogen dari udara. Stadium buku keenam bergantung kepada umur berbunga tiap varietas. Untuk menentukan nilai n berpedoman kepada jumlah buku pada batang utama, setelah unifoliolat (buku pertama) dengan daun sudah terurai penuh.

Fase reproduktif dimulai sejak awal pembungaan sampai matangnya polong. Stadium yang termasuk dalam fase ini antara lain stadium mulai berbunga yang ditandai dengan bunga pertama yang terbuka. Umur berbunga bervariasi menurut umur varietas tanaman kedelai. Rata-rata dimulai pada umur 35 sampai 45 hari. Pada fase ini ketersediaan air yang sedikit atau terlalu kering dapat menyebabkan bunga kering dan gugur. Selanjutnya stadium berbunga penuh ditandai dengan terbukanya bunga pada satu dari dua buku diatas batang utama dengan daun terbuka penuh yang umumnya terjadi pada umur tanaman 45 – 55 hari. Stadium mulai berpolong ditandai dengan terbentuknya polong pada salah satu dari empat buku teratas pada batang utama dan dimulai pada umur tanaman 55 – 65 hari. Setelah polong terisi penuh, perlu adanya antisipasi terhadap kekurangan asupan air yang dapat menyebabkan terganggunya stadium pengisian biji. Stadium ini terjadi tergantung varietas kedelai yang ditanam, biasanya dimulai pada umur tanaman 60 – 70 hari.

Stadium selanjutnya ialah stadium mulai berbiji yang dimulai pada umur 65 – 75 hari dan ditandai dengan terbentuknya biji sebesar 3 mm dalam polong. Setelah rongga polong terisi penuh pada umur tanaman 70 – 80 hari, maka kedelai memasuki stadium mulai matang. Stadium ini ditandai dengan salah satu buah polong pada batang utama telah mencapai warna matang (coklat muda maupun tua). Dan yang terakhir ialah stadium matang penuh, yaitu stadium yang berawal ketika polong telah berwarna kecoklatan, sebagian daun menguning dan telah kering, sehingga apabila terlambat untuk panen maka daun akan berguguran.

2.4 Peran Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Cahaya merupakan faktor esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Cahaya berperan penting dalam proses fisiologi tanaman, terutama fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Unsur radiasi matahari yang penting bagi tanaman ialah intensitas cahaya, kualitas cahaya, dan lamanya penyinaran. Tanaman yang mendapatkan cahaya matahari dengan intensitas yang tinggi menyebabkan lilit batang tumbuh lebih cepat, susunan pembuluh kayu lebih sempurna, internodia menjadi lebih pendek, daun lebih tebal tetapi ukurannya lebih kecil dibanding dengan tanaman yang terlindung. Beberapa efek dari cahaya matahari penuh yang melebihi kebutuhan optimum akan dapat menyebabkan layu, fotosintesis lambat, laju respirasi meningkat tetapi kondisi tersebut cenderung mempertinggi daya tahan tanaman (Puspitasari, 2012). Tetapi apabila intensitas cahaya yang diterima rendah, maka jumlah cahaya yang diterima oleh satuan luas permukaan daun dalam jangka waktu tertentu rendah (Gardner *et al.*, 1991).

Pada kebanyakan tanaman, kemampuan tanaman dalam mengatasi cekaman intensitas cahaya rendah tergantung kepada kemampuannya melanjutkan fotosintesis dalam kondisi kekurangan cahaya. Hale dan Orcutt (1987) menjelaskan bahwa adaptasi tanaman terhadap intensitas cahaya rendah dapat melalui dua cara, yaitu peningkatan luas daun untuk mengurangi penggunaan metabolit dan mengurangi jumlah cahaya yang ditransmisikan dan yang direfleksikan. Penggolongan adaptasi tanaman terhadap naungan melalui dua mekanisme yaitu mekanisme penghindaran (*avoidance*) dan mekanisme toleransi (*tolerance*). Mekanisme penghindaran berkaitan dengan perubahan anatomi dan morfologi daun untuk memaksimalkan penangkapan cahaya dan fotosintesis yang efisien, seperti peningkatan luas daun dan kandungan klorofil b, serta penurunan tebal daun, rasio klorofil a/b, jumlah kutikula, lilin, bulu daun, dan pigmen antosianin. Mekanisme toleransi (*tolerance*) berkaitan dengan penurunan titik kompensasi cahaya serta respirasi yang efisien.

Tanaman ternaungi ditandai dengan rendahnya titik kompensasi cahaya sehingga dapat mengakumulasi produk fotosintat pada tingkat cahaya yang rendah dibandingkan dengan tanaman cahaya penuh (Levitt, 1980). Pengurangan cahaya pada tanaman yang telah memperoleh cahaya, suhu dan kelembaban yang

optimum akan menyebabkan pengurangan pertumbuhan akar dan tanaman menunjukkan gejala etiolasi (Williams dan Joseph, 1976). Pada umumnya daun akan berukuran lebih besar apabila ditanam di lahan berintensitas cahaya rendah. Namun ukuran daun akan menjadi lebih tipis dan diduga memiliki sedikit total biomassa. Terjadinya pelebaran pada daun akan memberikan peningkatan paparan cahaya dan mengkompensasi kuantitas intensitas cahaya rendah yang diterima per unit permukaan yang terbuka (Porter, 1937).

Menurut Widiastuti, *et al* (2004) pemberian perlakuan naungan pada berbagai stadi pertumbuhan berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga per tanaman, jumlah polong per tanaman, berat biji, dan produksi biji kering pada berbagai macam varietas kedelai. Pemberian naungan 20% akan memberikan hasil yang lebih baik apabila diaplikasikan pada awal pengisian polong dibandingkan dengan awal tanam atau awal berbunga. Pantilu, *et al* (2012) menyatakan bahwa perbedaan tingkat naungan mempengaruhi intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembaban udara di sekitar tanaman, sehingga intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman berbeda dan mempengaruhi ketersediaan energi cahaya yang akan diubah menjadi energi panas dan energi kimia. Apabila energi cahaya tidak dilepaskan kembali ke lingkungannya, energi tersebut akan diubah menjadi energi panas dan akan menaikkan suhu daun sedangkan energi cahaya diubah menjadi energi kimia yaitu melalui proses fotosintesis dengan menghasilkan karbohidrat yang digunakan tanaman dalam proses pertumbuhannya.

Perlakuan naungan 50% dan tanpa naungan menyebabkan intensitas cahaya yang diterima tanaman berkisar antara 12.886,67 lux sampai 36.840 lux. Tanaman kedelai tumbuh dengan baik dengan intensitas cahaya tersebut, sehingga diperkirakan tanaman kedelai tumbuh pada intensitas cahaya optimum berkisar pada 36.840 lux. Selain itu, radiasi fotosintesis aktif (*Photosynthetically active radiation / PAR*) yang dapat diserap klorofil tanaman berkisar 400 – 700 nm, dengan setiap par yang diserap oleh kanopi tanaman akan berfungsi untuk mengefisienkan produksi biomassa. Semakin renggang naungan atau terbukanya tutupan kanopi, maka akan semakin besar penyerapan PARnya (Hilker *et al*, 2008).

Pemberian naungan juga akan mempegaruhi morfologi tanaman. Morfologi tanaman kedelai yang ternaungi diantaranya batang tidak kokoh karena garis tengah batang lebih kecil dan akan mengakibatkan tanaman akan mudah rebah. Tanaman yang toleran akan naungan lebih efisien dalam pemanfaatan cahaya, pada batas naungan tertentu proses fisiologi didalam tanaman tidak terlalu dipengaruhi, sehingga tanaman tumbuh normal. Menurunnya intensitas cahaya akan mempengaruhi terbuka dan tertutupnya stomata, sehingga aktifitas fotosintesis akan menurun. Dengan demikian, fotosintat yang dihasilkan selama tanaman dinaungi menjadi berkurang (Asadi, 1991). Kurangnya fotosintat ini juga akan mempengaruhi bentuk fisik tanaman, diantaranya kedelai akan menjadi lebih tinggi, ukuran daun lebih besar, diameter batang kecil dan kerapatan stomata rendah (Soetedjo, 1992). Suryadi (2013) menambahkan, pemberian naungan juga mempengaruhi jumlah daun, indeks luas daun, bobot kering tanaman dan jumlah biji.

Radiasi matahari mempengaruhi laju transpirasi secara tidak langsung, yaitu melalui pembukaan stomata dan mengatur suhu udara. Suhu udara yang tinggi akibat intensitas cahaya yang tinggi dapat menyebabkan penguapan air dari permukaan sel tanaman semakin tinggi. Intensitas cahaya yang tinggi juga akan mengakibatkan translokasi air dan serapan hara N, P dan K berjalan semakin cepat. Ini berarti radiasi matahari berfungsi sebagai sumber energi bagi serapan hara N, P dan K oleh akar tanaman kedelai. Pengurangan intensitas cahaya akibat pemberian naungan menyebabkan serapan hara N, P dan K serta pembentukan bobot kering tanaman dan biji semakin rendah (Syahbudidin *et al.*, 1998). Adisarwanto *et al.* (1993) juga menyebutkan bahwa pengurangan atau rendahnya intensitas cahaya yang diterima tanaman pada saat masa pengisian polong akan mempengaruhi jumlah dan berat polong, serta akan meningkatkan jumlah polong hampa.

2.5 Peran Sengon Sebagai Naungan

Sengon sering dipilih sebagai salah satu jenis tanaman industri di Indonesia karena pertumbuhannya yang sangat cepat, mampu beradaptasi pada berbagai jenis tanah, karakteristik silvikulturnya yang bagus dan kualitas kayunya dapat diterima untuk industri panel dan kayu pertukangan. Di beberapa lokasi di

Indonesia, sengon berperan sangat penting baik dalam sistem pertanian tradisional maupun komersial (Krisnawati, *et al*, 2011). Sengon berukuran cukup besar dengan tinggi pohon total mencapai 40 m dan dengan diameter mencapai 100 cm. Tanaman sengon cenderung memiliki kanopi yang berbentuk seperti kubah atau payung. Daun sengon tersusun majemuk menyirip ganda dengan panjang sekitar 23–30 cm. Anak daunnya kecil kecil, banyak dan berpasangan, terdiri dari 15–20 pasang pada setiap sumbu (tangkai), berbentuk lonjong dengan panjang 6–12 mm dan lebar 3–5 mm (Soerianegara and Lemmens 1993).

Sengon memiliki perakaran tunggang yang cukup kuat dan melebar. Rambut akarnya tidak rimbun, tidak terlalu besar dan tidak menonjol keatas permukaan tanah (Teten, 2001). Akar sengon dapat berfungsi untuk menyimpan nitrogen dan menjadi pohon yang cocok untuk penghijauan dan rehabilitasi lahan kritis karena sengon mengandung bintil atau nodul akar. Nodul akar pada sengon dapat membantu penyediaan nitrogen dalam tanah dan meningkatkan porositas tanah, sehingga tanah disekitarnya menjadi lebih subur (Atmosuseno, 1999). Sengon juga diketahui dapat berasosiasi secara baik dengan Vesikular-Arbuskular Mikoriza (MVA), sehingga dengan adanya asosiasi ini memungkinkan tanaman sengon untuk tumbuh baik pada lingkungan yang ekstrim, kritis unsur hara, dan air (Setiadi, 2001).

Manfaat lain dari sengon ialah seresahnya yang mampu menjadi bahan organik tanah dan menjadi sumber makanan makrofauna. Hal ini dibuktikan oleh Sugiarto, *et al* (2007) yang menyatakan bahwa lambatnya seresah sengon terdekomposisi mengakibatkan tersedianya sumber makanan dan perlindungan terhadap cahaya dalam waktu yang lama. Selain itu bahan organik juga dapat dimanfaatkan sebagai tempat berlindung dari tekanan lingkungan baik dari tingginya suhu lingkungan maupun serangan predator. Sehingga semakin banyaknya bahan organik yang tersedia, maka individu biota tanah khususnya mikrofauna juga akan semakin bertambah (Sugiyarto, 2000). Mikrofauna inilah yang nantinya akan mendukung porositas tanah, meningkatkan ketersediaan tanah dan memperbaiki sifat fisik tanah.

Menurut Setiadi (1989) sengon dapat bersimbiosis dengan rhizobia. Hal ini didukung oleh penelitian Nusantara (2002) yang menyatakan bahwa pemberian *Rhizobium* akan mendukung pertumbuhan tinggi tanaman, garis tengah batang dan jumlah anak daun semai sengon. *Rhizobium* juga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman kedelai. Inokulasi *Rhizobium* diharapkan dapat memenuhi kebutuhan nitrogen pada tanaman kedelai sehingga dapat mengurangi kebutuhan pupuk nitrogen anorganik. Adanya inokulasi *Rhizobium* yang efektif, 50 – 70 % dari total kebutuhan nitrogen dapat dipenuhi dari fiksasi oleh *Rhizobium* (Pasaribu, 1989). Simbiosis antara rhizobia dengan akar tanaman legum akan menghasilkan organ penambat nitrogen yaitu bintil akar. Pada bintil akar terdapat terdapat sel – sel yang lebih kecil dan lebih banyak mengandung pati (Purwaningsih *et al.*, 2012). Sehingga penanaman tanaman sengon sebagai naungan kedelai akan menguntungkan kedua tanaman dan menambah nilai produksi dan ekonomisnya.

2.6 Pengaruh Naungan Terhadap Varietas Argomulyo dan Varietas Wilis

Varietas Argomulyo dan varietas Wilis dipilih karena termasuk dalam katagori varietas kedelai tahan naungan. Menurut Hartoyo *et al.*, (2014) Naungan dan varietas memberikan pengaruh yang berbeda terhadap respon fisiologi salah satunya ialah respon terhadap kadar klorofil. Kadar klorofil a yang terkandung dalam varietas Wilis menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Argomulyo. Sedangkan Kadar klorofil b menunjukkan angka yang tidak berbeda nyata diantara kedua varietas tersebut. Dijelaskan pula pada perlakuan naungan sengon umur 4 tahun, kandungan-kandungan klorofil lebih tinggi dari pada perlakuan tanpa naungan. Daun yang terbentuk pada kondisi intensitas cahaya rendah menunjukkan peningkatan jumlah klorofil dan mengandung klorofil a dan b per unit volume kloroplas empat sampai lima kali lebih banyak dibandingkan pada tanaman cahaya penuh karena memiliki kompleks pemanenan cahaya yang meningkat sehingga mempertinggi efisiensi penangkapan cahaya untuk fotosintesis (Evans dan Lawlor 1987, Hidema *et al.* 1992, Djukri dan Purwoko 2003). Nisbah klorofil a/b pada perlakuan naungan sengon umur 4 tahun lebih rendah daripada tanpa naungan merupakan respon fisiologis agar daun tetap

mampu menyerap radiasi bergelombang panjang yang lebih banyak untuk fotosintesis (Jones 1992).

Apabila dikukur berdasarkan ukuran benih/biji, Wilis termasuk dalam kedelai berbiji sedang, sedangkan Argomulyo termasuk kedelai biji besar. Menurut Deptan (2003), benih tanaman dengan ukuran yang lebih besar akan memiliki cadangan makanan yang lebih banyak dari pada benih dengan ukuran yang lebih kecil, sehingga kemampuan berkecambah juga akan lebih tinggi. Hal ini dikarenakan cadangan makanan yang akan diubah menjadi energi juga akan semakin banyak. Naungan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot kering daun, batang, akar, dan bintil akar. Bobot kering kedelai tanpa naungan lebih tinggi dari pada kedelai di bawah naungan. Hal ini diduga disebabkan oleh kebutuhan cahaya matahari pada kedelai tanpa naungan dapat terpenuhi secara optimal (403.78 lux), sehingga pertumbuhannya menjadi normal dan bobot kering yang dimiliki juga lebih besar (Hartoyo *et al.*, 2014).

Interaksi antara naungan dan varietas memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah cabang produktif, polong isi, bobot biji kering per tanaman. Kedelai yang ternaungi oleh tanaman sengon berumur 4 tahun menunjukkan bahwa Varietas Wilis memiliki jumlah cabang produktif dan jumlah polong lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Argomulyo. Sedangkan varietas Argomulyo lebih tinggi dalam parameter bobot kering biji dibandingkan dengan varietas Wilis. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan Balitkabi (2012), kedelai varietas Wilis di bawah naungan paranet 50 % atau ± 221.46 lux mengalami penurunan hasil biji per tanaman sebesar 50.42%. Intensitas cahaya tersebut lebih tinggi dari intensitas cahaya pada naungan sengon umur 4 tahun, yakni sebesar 78.02 lux. Hal ini diduga menyebabkan semakin tingginya penurunan hasil pada naungan sengon umur 4 tahun. Hasil kedelai per ha yang dihasilkan dalam penelitian lebih rendah dari pada rata-rata hasil per ha pada umumnya, meskipun perbedaan bobot per hektar antara varietas Argomulyo dan Wilis menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.