

PERTUMBUHAN DAN HASIL SEMBILAN KULTIVAR KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill) DI LAHAN SAWAH

Siti Wahyuni^{1*}, Umi Trisnaningsih¹, dan Meilina Prasetyo²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Unswagati Cirebon

²Mahasiswa Program Studi Agronomi, Pascasarjana Unswagati Cirebon

E-mail: wahyuniwahid121@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman pertumbuhan dan hasil sembilan kultivar kedelai di lahan sawah. Percobaan dilakukan mulai bulan Mares sampai dengan bulan Juni 2018, di lahan sawah milik UPTD Balai Pengembangan Benih Palawija Desa Plumbon, Kecamatan Plumbon, Kabupaten Cirebon. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan kultivar sebagai perlakuan. Sembilan kultivar yang diuji adalah: Dering 1, Dega 1, Devon 1, Burangrang, Agromulyo, Grobogan, Anjasmoro, Wilis, dan Baluran. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, indeks luas daun, rasio pucuk akar, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong, bobot 100 butir biji, bobot biji per tanaman, dan bobot biji per petak. Kultivar Dega1, Devon1, Argomulyo, Grobogan, dan Baluran memberikan hasil per petak lebih tinggi dibandingkan dengan kultivar-kultivar lain yang diuji.

Kata kunci: pertumbuhan, hasil, kedelai

ABSTRACT

The aim of this research is to know the growth and yield of nine soybean cultivars in wetland. The experiment was conducted at UPTD Balai Pengembangan Benih Palawija Plumbon, Cirebon from May until June 2018. The experimental design used was a randomized complete block design with cultivars as treatment. The nine cultivars tested were: Dering 1, Dega 1, Devon 1, Burangrang, Agromulyo, Grobogan, Anjasmoro, Wilis, and Baluran. The results showed significant differences in plant height, leaf number, leaf area index, shoot root ratio, number of pods per plant, number of seeds per pod, 100 seeds weight, seed weight per plant, and seed weight per plot. Cultivars Dega1, Devon1, Argomulyo, Grobogan, and Baluran gave higher yields per hectare than the other cultivars tested.

Keywords: growth, yield, soybean

PENDAHULUAN

Kedelai adalah bahan pangan sumber protein yang penting di Indonesia. Jenis kacang-kacangan ini merupakan bahan baku bagi berbagai bahan pangan penting di Indonesia, seperti kecap, tempe, tauco, dan susu kedelai. Namun demikian, hasil kedelai di Indonesia masih rendah. Hal ini dikarenakan kedelai hampir tidak pernah dianggap sebagai tanaman utama, tetapi hanya diposisikan sebagai tanaman sela atau pengisi

dalam pola rotasi tanaman setahun (Adisarwanto, Subandi, & Sudaryono, 2010).

Dengan semakin menurunnya nilai tukar rupiah menyebabkan harga kedelai impor semakin mahal. Oleh karena itu perlu diupayakan untuk meningkatkan produksi kedelai dalam negeri, antara lain dengan penggunaan kultivar unggul yang spesifik wilayah. Tahap awal dalam pemuliaan tanaman adalah mengidentifikasi keragaman genetik pasma nutfah kedelai. Barmawi (2012) mengungkapkan bahwa adanya keragaman

genetik yang luas memberikan kesempatan kepada pemulia tanaman untuk melakukan seleksi.

Karakter hasil merupakan tujuan akhir dari setiap program pemuliaan tanaman pangan. Namun demikian, daya hasil yang tinggi perlu didukung oleh pertumbuhan yang baik selama fase vegetatif. Krisnawati & Adie (2009) mengungkapkan bahwa lokasi dan galur berinteraksi sangat nyata terhadap hasil biji kedelai. Artinya galur-galur tertentu akan tumbuh baik pada lingkungan tertentu tetapi belum tentu tumbuh baik pada lingkungan yang lain. Oleh karenanya diperlukan uji daya hasil untuk mengevaluasi kultivar-kultivar yang mempunyai pertumbuhan yang baik dan hasil yang tinggi di suatu wilayah.

Kultivar-kultivar Dering 1, Dega 1, dan Devon 1 merupakan kultivar kedelai yang baru dilepas oleh Balitbang Pertanian. Bersamaan dengan kultivar Burangrang, Agromulyo, Grobogan, Anjasmoro, Baluran dan Wilis, kultivar-kultivar ini akan diuji daya hasilnya di wilayah Kabupaten Cirebon. Tujuannya adalah untuk mengetahui keragaman fenotipik dan genotipiknya. Selanjutnya, kultivar-kultivar ini akan digunakan sebagai tetua untuk memperoleh kultivar kedelai yang berdaya hasil tinggi untuk wilayah dataran rendah Cirebon.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di areal sawah milik UPTD Balai Pengembangan Benih Palawija Desa Plumbon, Kecamatan Plumbon, Kabupaten Cirebon. Lokasi percobaan berada pada ketinggian ± 17 m diatas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Mares sampai dengan bulan Juni 2018.

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih dari sembilan kultivar kedelai, pupuk kompos, pupuk nitrogen (Urea), pupuk SP-36 (36% P_2O_5) dan pupuk K (KCl), pestisida Marshal, Ditahe, Decis, Bulfidor, dan Curacron.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan

lingkungan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok. Sebagai perlakuan adalah 9(Sembilan) kultivar, yaitu: A = Dering 1, B = Dega 1, C = Devon 1, D = Burangrang, E = Agromulyo, F = Grobogan, G = Anjasmoro, H = Wilis, dan I = Baluran. Setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga ada 27 petak percobaan. Ukuran petak percobaan adalah 2 m x 2 m dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm.

Pengamatan dilakukan terhadap komponen pertumbuhan, yaitu: tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, indeks luas daun (ILD), rasio pucuk akar (RPA), yang diamati pada umur 28 HST. Selain itu dilakukan juga pengamatan laju pertumbuhan tanaman (LPT) pada umur 21 – 28 HST. Indeks luas daun dihitung dengan rumus:

$$ILD = \frac{\text{Luas Daun}}{\text{Luas Areal tanam}}$$

Rasio pucuk akar dihitung dengan rumus:

$$RPA = \frac{\text{bobot kering bagian atas tanaman (g)}}{\text{bobot kering bagian akar tanaman (g)}}$$

Laju pertumbuhan tanaman dihitung dengan rumus:

$$LPT = \frac{w_2 - w_1}{t_2 - t_1} \times \frac{1}{GA}$$

Keterangan :

LPT = Laju pertumbuhan tanaman (mg/m²/hari)

GA = Luas tanah (m²)

w₂ = bobot kering tanaman pada t₂

w₁ = bobot kering tanaman pada t₁

t₁ = waktu pengamatan ke-1

t₂ = waktu pengamatan ke-2

Komponen hasil yang diamati adalah: jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong, bobot 100 butir biji, dan indeks panen. Untuk indeks panen (IP), dihitung dengan rumus:

$$IP = \frac{\text{bobot kering biji per tanaman (g)}}{\text{bobot kering seluruh tanaman (g)}}$$

Untuk hasil, yang diamati adalah bobot biji kering per tanaman dan bobot biji kering per petak.

Data yang diperoleh dari percobaan dianalisis dengan menggunakan Uji F kemudian dilanjutkan dengan Uji Gugus Scott Knott pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Pertumbuhan

Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata di antara sembilan kultivar kedelai yang diuji untuk variabel komponen pertumbuhan (Tabel 1). Kultivar Wilis memperoleh nilai yang rendah untuk semua komponen pertumbuhan kecuali variabel jumlah daun. Kultivar Baluran termasuk ke dalam kelompok yang sama dengan Wilis, namun memperoleh nilai RPA yang paling tinggi.

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman. Pada tanaman

kedelai yang determinit, penambahan tinggi tanaman akan terhenti manakala tanaman mulai berbunga. Sementara pada tipe indeterminat, kedelai akan tetap bertambah tinggi walaupun tanaman sudah berbunga. Menurut Adie, Muchlish, & Krisnawati, (2010), tinggi tanaman kedelai berkisar antara 40 cm sampai 90 cm. Pada populasi kedelai yang diteliti oleh Kuswantoro (2017) diketahui bahwa rata-rata tinggi tanamannya adalah 63 cm dengan simpangan baku 5,64. Pada penelitian ini, tanaman yang tinggi pada umur 28 HST berkisar antara 34 cm – 35 cm, lebih pendek dari rata-rata tinggi tanaman seharusnya. Namun demikian, karena kedelai mulai berbunga pada umur 35 HST, maka masih dimungkinkan untuk mencapai tinggi 40 cm

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, dan Jumlah Cabang Per Tanaman serta Indeks Luas Daun (ILD), Rasio Pucuk Akar (PRA) dan Laju Pertumbuhan Tanamandari Sembilan Kultivar Kedelai

Kultivar	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah cabang (buah)	ILD	RPA	LPT (mg/hari/m ²)
A (Dering 1)	35,93 b	5,73 a	2,13 a	0,46 b	8,10 c	33,15 a
B (Dega 1)	34,73 b	6,47 b	2,33 a	0,40 b	6,88 b	23,51 a
C (Devon 1)	33,60 b	6,00 a	1,80 a	0,38 a	5,33 a	30,06 a
D (Burangrang)	34,67 b	5,87 a	2,00 a	0,43 b	6,65 b	30,06 a
E (Argomulyo)	34,40 b	5,93 a	2,13 a	0,46 b	8,59 c	44,40 a
F (Grobogan)	33,93 b	6,73 b	2,60 a	0,44 b	8,87 d	32,26 a
G (Anjasmoro)	34,60 b	6,47 b	2,13 a	0,47 b	5,57 a	31,13 a
H (Wilis)	31,13 a	6,47 b	1,93 a	0,30 a	5,34 a	17,68 a
I (Baluran)	31,00 a	5,20 a	1,80 a	0,32 a	9,33 d	21,07 a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Gugus Scott Knott pada taraf 5%.

Pada umur 28 HST, kultivar Dega I, Grobogan, Anjasmoro, dan Wilis merupakan kultivar yang memiliki daun lebih banyak dibandingkan dengan kultivar lain yang diuji. Bila dilihat dari variabel tinggi tanaman, Kultivar Grobogan dan Anjasmoro termasuk tanaman yang tinggi, nampaknya wajar bila mempunyai rata-rata jumlah daun yang lebih banyak. Namun kultivar Wilis termasuk kelompok tanaman yang pendek tetapi rata-

rata jumlah daunnya termasuk kelompok banyak. Hal ini berarti ukuran buku kultivar Wilis lebih pendek dari kultivar lainnya.

Semakin banyak daun, maka semakin banyak tempat terjadinya proses fotosintesis. Namun jumlah daun yang terlalu banyak akan menghambat pertumbuhan tanaman, karena daun akan saling menaungi satu dengan yang lainnya. daun yang ternaungi tidak akan melangsungkan proses fotosintesis karena tidak

memperoleh cahaya. Daun tersebut hanya akan mengkonsumsi fotosintat, yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada gilirannya hasil tanaman juga tidak akan optimal.

Tidak terdapat perbedaan yang nyata untuk jumlah cabang per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa sembilan kultivar yang diuji mempunyai tipe pertumbuhan yang hampir sama. Tanaman kedelai di Indonesia umumnya bercabang namun kultivar-kultivar introduksi pada umumnya hanya mempunyai sedikit percabangan atau bahkan sama sekali tidak bercabang (Adie et al., 2010). Tanaman kedelai dengan cabang yang lebih sedikit memberikan keuntungan dapat ditanam dalam jarak yang lebih rapat bila dibandingkan dengan kedelai yang bercabang banyak. Namun cabang yang banyak memberikan keuntungan karena akan lebih banyak buku sehingga lebih banyak tempat keluarnya bunga.

Kuswantoro (2017) mengemukakan bahwa rata-rata jumlah cabang pada populasi kedelai yang ditelitinya adalah 2,8 buah, dengan kisaran 1,6 – 4,2 cabang per tanaman. Sementara jumlah cabang pada populasi kedelai yang diteliti Aditya, Bhartiya, & Bhartiya (2011), jumlah cabangnya 2,35 – 4,75 cabang per tanaman. Jumlah ini relatif lebih banyak dibanding jumlah cabang pada penelitian ini (1,80 – 2,60 cabang per tanaman).

ILD adalah nilai perbandingan antara luas daun maksimum dengan luas lahan tempat tumbuhnya. ILD merupakan indikator kapasitas *source* (Sutoro & Setyowati, 2008). Dari nilai ILD dapat diketahui apakah tanaman tersebut saling menaungi atau tidak. ILD juga dapat menjelaskan apakah pertumbuhan tanaman sudah optimal atau belum. Nilai ILD yang rendah menunjukkan bahwa jarak tanam yang digunakan terlalu lebar atau pertumbuhan tanaman tidak optimal. Jika daun pada tanaman terlalu sempit maka tempat berlangsungnya fotosintesis menjadi lebih sedikit, akibatnya fotosintat yang dihasilkan

juga sedikit. Dengan demikian, pertumbuhan tanaman akan terhambat.

Nilai ILD yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah dibanding pada penelitian Sutoro & Setyowati (2008). Pada penelitian tersebut ILD untuk kultivar Burangrang 0,998 sementara pada penelitian kami 0,43. Perbedaan ini terjadi karena pada penelitian Sutoro & Setyowati (2008). pengamatan ILD dilakukan menjelang panen sementara pada penelitian ini dilakukan pada saat fase vegetatif aktif.

Rasio pucuk akar menggambarkan aliran fotosintat selama masa pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian ini nampak bahwa semakin bertambah umur tanaman kedelai, maka fotosintat semakin banyak diarahkan ke bagian atas tanaman. Rasio pucuk akar yang paling tinggi adalah kultivar Baluran sementara yang paling rendah adalah Devon 1, Anjasmoro, dan Wilis. Kultivar Wilis memiliki tanaman yang lebih pendek serta daun yang lebih sedikit. Nampaknya, kultivar ini memiliki sistem perakaran yang sama besarnya dengan kultivar lain, sehingga rasio pucuk akarnya lebih rendah.

Laju pertumbuhan menggambarkan fotosintat yang dihasilkan pada proses fotosintesis dikurangi fotosintat yang digunakan pada proses respirasi. Tanaman kedelai termasuk tanaman C3, di mana senyawa yang pertama dihasilkan dalam proses fotosintesis adalah senyawa tiga karbon, asam 3-fosfoglisarat (3-PGA). Semua proses fotosintesis pada tanaman C3 berlangsung di sel-sel mesofil. Pada suhu tinggi, tanaman C3 akan melangsungkan proses fotorespirasi. Hal ini disebabkan karena pada suhu tinggi proses fotosintesis berlangsung lebih cepat akibat konsentrasi O₂ tinggi (Taiz & Zeiger, 2002)

Pertumbuhan tanaman kedelai di negara-negara tropis seperti di Indonesia tidak akan secepat pertumbuhan tanaman C4 (misalnya padi, jagung), yang tidak mengalami fotorespirasi. Oleh karenanya, untuk meningkatkan hasil tanaman kedelai, perlu diupayakan dengan memperbaiki partisi atau

distribusi fotosintatnya. Dengan demikian, pada fase generatif fotosintat akan dialirkan ke polong untuk mengijji biji.

Jumlah Polong Per Tanaman, Jumlah Biji Per Polong dan Bobot 100 Butir Biji

Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada sembilan kultivar yang diuji untuk variabel jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong dan bobot 100 butir biji (Tabel 2).

Jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong dan bobot 100 butir biji merupakan karakter komponen hasil yang akan menentukan hasil tanaman. Pada

pemuliaan tanaman untuk menghasilkan galur berdaya hasil tinggi, umumnya karakter hasil diperbaiki melalui karakter-karakter komponen hasil. Dari karakter-karakter tersebut akan dipilih karakter mana yang paling mudah diperbaiki atau dipindahkan ke genotipe target.

Kultivar yang menghasilkan polong paling banyak adalah Devon 1, Burangrang, Anjasmoro, dan Wilis. Jumlah biji per polong antara 2 butir (Devon 1, Anjasmoro) dan 3 butir (Dering 1, Dega 1, Burangrang, Argomulyo, Grobogan, Wilis dan Baluran). Bobot 100 butir biji yang tinggi adalah kultivar Dega 1, Argomulyo, dan Grobogan.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Polong PerTanaman, Jumlah Biji Per Polong, dan Bobot 100 Butir Biji

Perlakuan	Jumlah Polong Per Tanaman (buah)	Jumlah Biji Per Polong (butir)	Bobot 100 Butir Biji (g)
A (Dering 1)	37,67 a	2,67 b	13,67 a
B (Dega 1)	37,40 a	3,00 b	26,78 b
C (Devon 1)	53,73 b	2,00 a	17,56 a
D (Burangrang)	59,20 b	3,00 b	18,22 a
E (Argomulyo)	47,33 a	3,00 b	21,89 b
F (Grobogan)	39,33 a	3,00 b	25,67 b
G (Anjasmoro)	61,00 b	2,00 a	19,00 a
H (Wilis)	58,91 b	3,00 b	14,22 a
I (Baluran)	40,53 a	3,00 b	13,89 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Gugus Scott Knott pada taraf 5%.

Hasil penelitian Handayani & Hidayat, (2016) pada 12 galur kedelai sayur, diketahui terdapat keragaman genetik dan fenotip untuk karakter jumlah polong per tanaman, bobot polong per plot, dan hasil polong segar per plot. Nampaknya karakter jumlah polong per tanaman merupakan sifat kualitatif yang sedikit dipengaruhi lingkungan. Dengan demikian, perbedaan antara satu galur dengan yang lainnya akan mudah diamati, seperti pada penelitian ini,

Berdasarkan data dari (Balitkabi, 2017), kultivar Baluran memiliki ukuran biji yang cukup besar, yaitu 15 – 17 g untuk 100 butir biji. Hal ini berbeda dengan yang diperoleh pada penelitian ini, yaitu 13,89 g untuk 100 butir biji. Ukuran biji merupakan komponen hasil, yang pada umumnya cukup

dipengaruhi lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran biji merupakan sifat kuantitatif.

Bobot Biji Kering Per Tanaman, Bobot Biji Kering Per Petak, dan Indeks Panen

Terdapat perbedaan yang nyata untuk variabel bobot biji kering per tanaman dan bobot biji kering per petak pada sembilan kultivar yang diuji. Namun indeks panen untuk semua kultivar tidak berbeda nyata (Tabel 3). Hasil penelitian ini sama dengan yang diperoleh (Sutoro & Setyowati, 2008), di mana terdapat perbedaan bobot biji per tanaman pada 10 galur yang diuji. Namun demikian, terdapat keragaman pada variabel indeks panen.

Hasil adalah karakter kuantitatif yang dikendalikan oleh banyak gen dan sangat

dipengaruhi lingkungan. Oleh karenanya, kultivar yang sama akan memberikan hasil yang berbeda pada lingkungan yang berbeda. Bahkan, pada lingkungan yang sama dengan teknik budidaya yang berbeda hasilnya belum tentu sama. Berdasarkan bobot biji per tanaman dan per petak, maka kultivar Dega 1

dan Devon 1 serta Argomulyo dan Grobogan dapat disarankan untuk dikembangkan di Kabupaten Cirebon. Namun demikian, bergantung pada tujuan penggunaannya, karakter lain juga perlu dipertimbangkan, misalnya tipe percabangan dan ukuran biji.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Biji PerTanaman, Bobot Biji Per Petak, dan Indeks Panen

Perlakuan	Bobot Biji Per Tanaman (g)	Bobot Biji Per Petak (kg)	Indeks Panen
A (Dering 1)	14,40 a	1,081 a	0,62 a
B (Dega 1)	20,40 b	1,273 b	0,72 a
C (Devon 1)	23,93 b	1,440 b	0,80 a
D (Burangrang)	13,40 a	0,854 a	0,68 a
E (Argomulyo)	22,33 b	1,352 b	0,72 a
F (Grobogan)	20,93 b	1,345 b	0,78 a
G (Anjasmoro)	22,87 b	0,905 a	0,75 a
H (Wilis)	19,53 b	1,017 a	0,73 a
I (Baluran)	19,93 b	1,186 b	0,76 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Gugus Scott Knott pada taraf 5%.

KESIMPULAN

1. Terdapat keragaman pada sembilan kultivar yang diuji untuk variabel-variabel: tinggi tanaman, jumlah daun, indeks luas daun, rasio pucuk akar, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong, bobot 100 butir biji, bobot biji per tanaman, dan bobot biji per petak.
2. Kultivar-kultivar Dega1, Devon1, Argomulyo, Grobogan, dan Baluran memberikan hasil per petak lebih tinggi dibandingkan dengan kultivar-kultivar lain yang diuji. Oleh karenanya disarankan untuk diuji lebih lanjut agar diketahui kemantapan hasilnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala UPTD Balai Benih Tanaman Pangan dan Palawija di Desa Plumbon, Kab. Cirebon, atas fasilitas lahan yang telah disediakan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, Muchlish, M., & Krisnawati, A. (2010). *Biologi Tanaman Kedelai. In Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangannya*. Balai Pustaka.
- Adisarwanto, T., Subandi, & Sudaryono. (2010). *Teknologi Produksi Kedelai. In Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangannya*. Balai Pustaka.
- Aditya, J. P., Bhartiya, P., & Bhartiya, A. (2011). Genetic variability, heritability and character association for yield and component characters in soybean (*G. max (L.) Merrill*). *Journal of Central European Agriculture*, 12(1), 27–34.
- Balitkabi. (2017). Kultivar Baru Unggul Toleran Naungan. Retrieved December 15, 2017, from <http://Balitkabi.go.id/kedelai>
- Barmawi, M. (2012). Pola segregasi dan heritabilitas sifat ketahanan kedelai terhadap cowpea mild mottle virus populasi Wilis x Mlg2521. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 7(1), 48–52.
- Handayani, T., & Hidayat, I. M. (2016).

- Keragaman genetik dan heritabilitas beberapa karakter utama pada kedelai sayur dan implikasinya untuk seleksi perbaikan produksi. *Jurnal Hortikultura*, 22(4), 327–333.
- Krisnawati, A., & Adie, M. M. (2009). Stabilitas dan hasil beberapa galur harapan kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 28(3), 170–175.
- KUSWANTORO, H. (2017). Genetic variability and heritability of acid-adaptive soybean promising lines. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(1), 378–382.
- Sutoro, N. D., & Setyowati, M. (2008). Hubungan sifat morfofisiologis tanaman dengan hasil kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 27(3), 185–190.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology* (third). Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.