

MORFOLOGI GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI TAHAN CPMMV (*COWPEA MILD MOTTLE VIRUS*) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

Tri Andri Setiawan, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro
Pendidikan Biologi Pascasarjana-Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang. E-mail: biologyandri@yahoo.com

Abstract: Learning resources can be used by students in the learning process to obtain information and knowledge. One of the learning resources that can be used by students are morphological of CpMMV-resistant soybean promising lines. This research was to introduce morphological soy plant from crosses of genotype cause variation in morphological characters can be used as a source of learning Biology. Identification was conducted at ILETRI on March-June 2015. Descriptive data analysis is carried out. The results showed the existence of variation of morphological characters derived from crosses of the genotype. Based on the study of the processes and results of the study, morphological of CpMMV-resistant soybean promising lines can be used as a source of learning Biology.

Keywords: morphology, soybean, CpMMV, learning resources

Abstrak: Sumber belajar dapat digunakan siswa dalam proses belajar untuk memperoleh informasi dan pengetahuan. Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan siswa yaitu morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV. Penelitian ini bertujuan untuk mengenalkan bahwa morfologi tanaman kedelai dari hasil persilangan genotipe menimbulkan variasi karakter morfologi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar Biologi. Identifikasi dilakukan di BALITKABI pada bulan Maret—Juni 2015. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi karakter morfologi yang berasal dari persilangan genotipe. Berdasarkan kajian proses dan hasil penelitian, morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV dapat dijadikan sebagai sumber belajar Biologi.

Kata kunci: morfologi, kedelai, CpMMV, sumber belajar

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang digunakan dalam memperoleh informasi dan pengetahuan seperti orang, data, dan objek tertentu yang digunakan oleh siswa untuk belajar (Adipurnomo, 2006). Sumber belajar dapat digunakan dalam pembelajaran secara terpisah atau terkombinasi agar siswa dapat belajar dengan mudah dalam memahami materi pembelajaran.

Jenis sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran diantaranya buku, media cetak atau elektronik, dan alam sekitar atau sumber belajar lain yang relevan seperti permasalahan masyarakat di sekitar lingkungan siswa (Permendikbud No. 65, 2013). Penggunaan sumber belajar memiliki tujuan untuk memperbaiki pembelajaran yang telah dilakukan dan meningkatkan kualitas pembelajaran yang akan dilakukan sehingga perlu sumber belajar yang sesuai untuk pelaksanaan pembelajaran.

Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan siswa berdasarkan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan materi pembelajaran yang akan dilaksanakan tersebut yaitu morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV. Sumber belajar tersebut sesuai dengan kurikulum 2013 berdasarkan Kompetensi Inti 3, yaitu memahami, menganalisis serta menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah) dengan Kompetensi Dasar 3.6, yaitu memahami morfologi tumbuhan yang meliputi fakta, konsep, dan prosedur dan 4.5 yaitu menalar morfologi tumbuhan melalui pengamatan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV merupakan hasil dari persilangan genetik yang dilakukan pada kedelai tahan CpMMV dengan varietas unggul (Zubaidah dkk, 2009). Persilangan yang dilakukan diharapkan dapat menghasilkan keturunan tanaman kedelai yang tahan terhadap CpMMV serta memiliki daya hasil yang tinggi (Zubaidah dkk, 2010). Hasil persilangan yang diperoleh, di antaranya UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, UM.6-3, UM.3-2, UM.6-1, UM.7-3, UM.3-4. Persilangan yang dilakukan dapat menimbulkan perbedaan karakter morfologi yang mengakibatkan adanya keragaman atau variasi karakter tanaman kedelai. Dayaman (2007) mengungkapkan bahwa berdasarkan hasil persilangan dari 45 genotipe kedelai induk dapat menghasilkan variasi morfologi sebanyak 22 karakter. Hal tersebut menunjukkan bahwa keturunan yang berasal dari persilangan genetik akan menimbulkan keragaman atau variasi morfologi suatu tanaman.

Artikel ini memaparkan keragaman morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV. Tujuan penulisan ini adalah untuk mengenalkan bahwa morfologi tanaman kedelai dari hasil persilangan menimbulkan variasi karakter morfologi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar Biologi.

METODE

Identifikasi dilakukan di BALITKABI pada bulan Maret—Juni 2015. Tanaman yang digunakan yaitu galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, UM.6-3, UM.3-2, UM.6-1, UM.7-3, UM.3-4. Morfologi yang diamati yaitu batang, daun, bunga, polong dan biji kedelai.

Pengamatan morfologi tanaman kedelai diadaptasi dari Setyowati (2008) dan Pusat Perlindungan Varietas Tanaman (2007) dapat dilakukan dengan cara:

1. Morfologi batang
 - a. Permukaan batang, pengamatan permukaan batang tanaman dilakukan dengan mengamati warna rambut batang utama dengan karakteristik warna putih, coklat muda atau coklat tua.
 - b. Tinggi tanaman, pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur panjang tanaman dimulai dari titik tumbuh batang sampai dengan ujung batang.
2. Morfologi daun
 - a. Bentuk daun, pengamatan dilakukan dengan mengamati karakteristik bentuk daun seperti lanset, segitiga, oval meruncing atau oval membulat.
 - b. Warna daun, pengamatan dilakukan dengan melihat intensitas warna hijau daun seperti hijau muda, hijau atau hijau tua.
3. Morfologi bunga
Pengamatan morfologi bunga yaitu dengan mengamati warna bunga yaitu berwarna putih atau ungu.
4. Morfologi polong
Pengamatan polong kedelai dilakukan dengan mengamati intensitas warna coklat pada kulit polong kedelai yaitu lemah (putih), sedang (coklat) atau kuat (coklat tua).
5. Morfologi biji
 - a. Bentuk biji, karakter morfologi yang dapat diamati yaitu bulat, bulat pipih, lonjong atau lonjong pipih.
 - b. Warna biji, pengamatan warna biji dilakukan dengan mengamati karakter warna kulit biji yaitu kuning muda, kuning, kuning tua, kuning hijau, hijau kuning, coklat muda, coklat, coklat tua atau hitam.
 - c. Warna hilum (pusar biji), pengamatan dapat dilakukan dengan mengamati karakter warna hilum seperti putih, kuning, coklat muda, coklat tua, agak hitam atau hitam.

Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menjelaskan variasi karakter morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV dan potensi sumber belajar yang diadaptasi dari Munajah dan Susilo (2015).

HASIL

Deskripsi Morfologi Galur-Galur Harapan Kedelai Tahan CpMMV

Terdapat beberapa karakter morfologi yang dapat diamati dalam mengamati suatu tanaman, seperti warna bunga, ukuran biji, warna hilum, umur masak, dan beberapa karakter morfologi lainnya (Prihatman, 2000). Cara yang digunakan untuk menentukan penilaian keunikan kedelai dilakukan dengan menanam kelompok varietas berdasarkan kelompok-kelompok karakter. Karakter yang telah diketahui dapat digunakan sebagai tujuan pengelompokan. Adapun karakter tersebut, yaitu berdasarkan bunga (warna bunga), biji (ukuran), warna hilum, serta umur masak (Pusat Perlindungan Varietas Tanaman, 2007). Secara spesifik morfologi kedelai dapat dilihat sebagai indikator penentuan kedelai yang terserang penyakit akibat CpMMV. Perbandingan morfologi tersebut dilihat dari panjang daun, lebar daun, penjang petiol daun, luas daun, nisbah daun (P/L), warna biji, warna bulu batang, serta warna polong masak (Arifin, 2012).

Kedelai yang terinfeksi CpMMV dapat dilihat dengan indikator nekrotik lokal yang diikuti oleh mosaik sistemik, bintik ringan, dan nekrosis pada kedelai (Tavasoli, dkk., 2009). Sejalan dengan penelitian lain, infeksi tanaman kedelai ditunjukkan dengan nekrosis pada daun yang diikuti oleh keritingnya bagian bawah daun setelah 10 hari inokulasi, setelah dua minggu inokulasi baru muncul daun yang menunjukkan mosaik dan kerutan (Muniyappa, 1983).

Setelah dilakukan identifikasi terhadap galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV diperoleh hasil identifikasi sesuai pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Morfologi Galur-galur Harapan Kedelai Tahan CpMMV

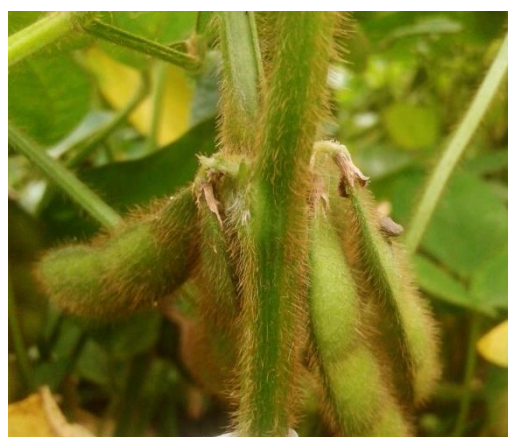
Galur	Karakter Morfologi								
	Batang		Daun	Bunga	Polong	Biji	Hilum		
	Warna Rambut	Tinggi Tanaman (cm)	Bentuk	Warna	Warna	Warna	Bentuk	Warna	Warna
UM.4-1	Coklat	64,22	Oval meruncing	Hijau tua	Ungu	Coklat	Lonjong	Kuning	Coklat tua
UM.7-2	Putih	73,07	Oval meruncing	Hijau tua	Ungu	Putih	Bulat	Hijau	Coklat muda
UM.2-4	Putih	75,33	Oval meruncing	Hijau tua	Ungu	Putih	Bulat	Hijau kuning	Coklat
UM.7-6	Putih	82,59	Oval meruncing	Hijau tua	Ungu	Putih	Bulat	Hijau kuning	Coklat
UM.6-2	Putih	78,00	Oval meruncing	Hijau tua	Ungu	Putih	Bulat	Hijau	Coklat
UM.6-3	Putih	63,19	Oval meruncing	Hijau tua	Ungu	Putih	Bulat	Kuning hijau	Coklat
UM.3-2	Coklat	57,08	Oval meruncing	Hijau tua	Ungu	Coklat	Lonjong	Kuning	Coklat tua
UM.6-1	Putih	74,76	Oval meruncing	Hijau tua	Ungu	Putih	Bulat	Kuning hijau	Coklat
UM.7-3	Putih	69,62	Oval meruncing	Hijau tua	Ungu	Putih	Bulat	Hijau	Coklat
UM.3-4	Coklat	64,96	Oval meruncing	Hijau tua	Ungu	Coklat	Bulat	Kuning	Coklat tua

Sumber: Hasil Penelitian Penulis

Berdasarkan hasil identifikasi pada Tabel 1, terlihat bahwa galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV memiliki karakter morfologi yang bervariasi. Setiap tanaman kedelai tersebut memiliki ciri khas dan kenampakan yang berbeda. Sebagai contoh hasil pengamatan warna rambut batang pada galur UM.4-1, UM.3-2 dan UM.3-4 memiliki karakter berwarna coklat sedangkan pada galur UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, UM.6-3, UM.6-1 dan UM.7-3 memiliki karakter berwarna putih (Gambar 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil persilangan genetik tanaman kedelai dapat menghasilkan variasi atau keragaman pada karakter morfologinya.



(a)

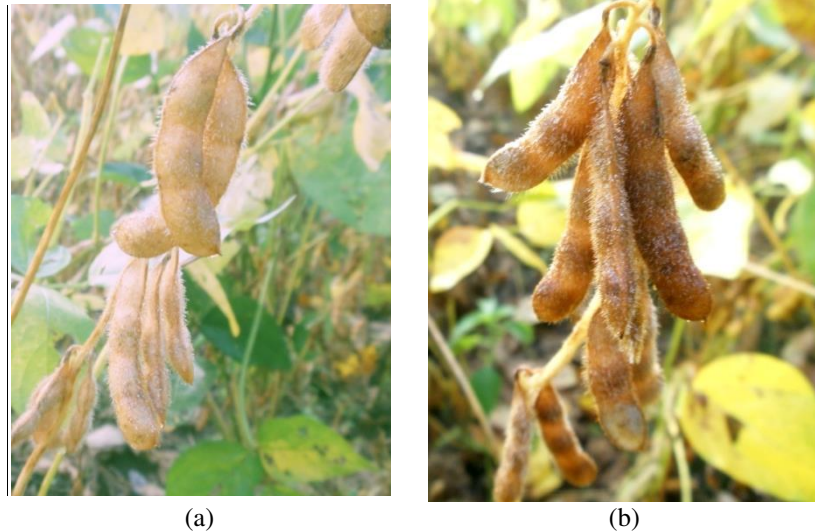


(b)

Gambar 1. Warna Rambut Batang Tanaman Kedelai

Keterangan: (a) rambut batang berwarna putih (b) rambut batang berwarna coklat

Selain warna rambut batang tanaman kedelai, hasil identifikasi juga menunjukkan adanya perbedaan warna polong pada tanaman kedelai. Warna polong yang ditemukan yaitu berwarna putih pada galur UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, UM.6-3, UM.6-1, UM.7-3 dan warna coklat pada galur UM.4-1, UM.3-2 dan UM.3-4 (Gambar 2). Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa morfologi polong tanaman kedelai juga menunjukkan adanya variasi karakter morfologi.



(a) (b)
Gambar 2. Warna Polong Tanaman Kedelai
Keterangan: (a) Warna Polong Putih, (b) Warna Polong Coklat

Kajian Proses dan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar Biologi

Morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV agar dapat dijadikan sebagai sumber belajar perlu dilakukan berdasarkan kajian proses dan hasil penelitian. Kajian proses merupakan pengembangan keterampilan sedangkan hasil penelitian berupa fakta dan konsep (Munajah, 2015). Diadaptasi dari Munajah (2015) terdapat beberapa kajian yang dapat dilakukan untuk mengetahui hasil penelitian dapat dijadikan sebagai sumber belajar.

1. Kejelasan potensi

Kejelasan potensi berarti menjelaskan objek yang digunakan sebagai sumber belajar berdasarkan konsep kurikulum. Potensi yang dimiliki objek sebagai sumber belajar diharapkan dapat menghasilkan suatu fakta dan konsep hasil penelitian berdasarkan permasalahan yang dapat diungkap sesuai dengan tujuan kurikulum. Galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV dapat digunakan sebagai sumber belajar karena memiliki fakta dan konsep yang dapat diungkap seperti:

- a) Adanya serangan penyakit pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh CpMMV sehingga memengaruhi morfologi tanaman kedelai.
- b) Hasil identifikasi menunjukkan keragaman atau variasi karakter morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV yang berasal dari persilangan genotip kedelai tahan CpMMV.

2. Kesesuaian dengan tujuan

Adanya kesesuaian antara hasil identifikasi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV dengan kompetensi dasar (KD) pada kurikulum 2013.

3. Kejelasan sasaran

Sasaran yang jelas yaitu memiliki objek dan subjek yang digunakan dalam penelitian. Objek dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV dan subjek penelitian ini yaitu siswa SMK kelas X.

4. Kejelasan informasi yang diungkap

Kejelasan informasi dilihat dari proses dan hasil penelitian yang dilakukan sesuai dengan kurikulum, dalam penelitian ini proses yang dilakukan berupa identifikasi morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV. Hasil penelitiannya yaitu menunjukkan adanya keragaman atau variasi karakter morfologi dari hasil suatu persilangan genotipe.

5. Kejelasan pedoman eksplorasi

Kejelasan pedoman eksplorasi dilihat dari adanya prosedur dalam pelaksanaan penelitian seperti sampel yang digunakan, lokasi penelitian, panduan pengamatan dan kesimpulan. Hal tersebut dapat dipertimbangkan sesuai dengan kondisi dan kemampuan sekolah dalam memanfaatkan lingkungannya sebagai sumber belajar bagi siswa.

6. Kejelasan perolehan yang diharapkan

Objek yang digunakan yaitu morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV dapat mendukung tercapainya aspek-aspek dalam tujuan pembelajaran Biologi seperti kognitif, afektif, dan psikomotorik.

PEMBAHASAN

Morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV yaitu UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, UM.6-3, UM.3-2, UM.6-1, UM.7-3, UM.3-4 yang telah dipaparkan tersebut dapat dijadikan sebagai sumber belajar Biologi. Penggunaan sumber belajar tersebut sesuai dengan kompetensi yang harus dicapai yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik.

Perlu dilakukan identifikasi dalam memahami karakter morfologi organ tumbuhan. Sebagai prosedur yang dapat dilakukan oleh siswa, pelaksanaan identifikasi tanaman kedelai perlu menggunakan pembelajaran dengan pendekatan secara kontekstual. Pendekatan kontekstual adalah pembelajaran yang menekankan adanya hubungan konsep materi dengan keadaan lingkungan yang dialami oleh siswa (Faridah, 2012).

Sekolah merupakan bagian dari masyarakat yang memberikan pengalaman belajar terencana dimana peserta didik menerapkan apa yang dipelajari di sekolah ke masyarakat dan memanfaatkan masyarakat sebagai sumber belajar (Permendikbud, 2013) sehingga perlu suasana pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengalami secara langsung kejadian yang ada di lingkungan mereka dan mengkaji permasalahan yang muncul dengan materi atau konsep yang mereka peroleh dalam belajar sehingga aspek-aspek yang terdapat dalam tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Adanya Panduan Pengujian Individual (PPI) kedelai yang digunakan saat identifikasi dapat membantu siswa dalam menerapkan prosedural yang tepat. Karakter morfologi yang diperoleh akan menjadi pengetahuan bagi siswa dalam memahami adanya variasi atau keragaman karakter tanaman dari hasil persilangan. Hasil penelitian Iswardhani (2015) mengenai sumber belajar menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan sumber belajar dari lingkungan sekitar siswa memiliki motivasi dan hasil belajar lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan sumber belajar konvensional (bahan yang tersedia di laboratorium).

Kegiatan identifikasi juga akan membentuk kemampuan psikomotorik bagi siswa dengan melatih keterampilan dan ketelitian siswa dalam mengamati organ tanaman kedelai. Psikomotorik menjadi penting dalam pembelajaran Biologi, karena dengan adanya penguasaan kemampuan psikomotorik siswa diharapkan dapat mengkonstruksi sumber belajar dengan baik, mengidentifikasi sumber belajar, mengumpulkan data, mengkaji dan menyampaikan hasil pengetahuan faktual dengan bahasa yang mudah dan komunikatif sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat diterapkan di lingkungan mereka (Kunandar, 2014).

Selain pengetahuan dan psikomotor siswa, identifikasi juga dapat membantu siswa dalam penguasaan sikap seperti sabar, jujur dan bertanggung jawab. Siswa harus memiliki kesabaran dalam melaksanakan identifikasi tanaman. Siswa harus mampu mengamati secara teliti bagian organ tanaman dari setiap sampel pada galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV yang digunakan sehingga data yang diperoleh akan menggambarkan atau mewakili kenampakan dari keseluruhan tanaman.

Galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV juga dapat membantu dalam mencapai kompetensi sikap siswa. Pengamatan yang dilakukan pada galur-galur tanaman kedelai dapat membantu siswa dalam melatih kemampuan suka atau tidak suka (perasaan) yang merupakan respon awal siswa dalam membentuk sikap dan nilai yang diharapkan (Kunandar, 2014). Beberapa sikap yang diharapkan dimiliki oleh siswa yaitu sikap spiritual dan sikap sosial yang keduanya dapat diperoleh dari kegiatan di lingkungan siswa.

Pelaksanaan yang optimal dengan memerhatikan kompetensi-kompetensi tersebut diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Pelaksanaan identifikasi morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV yang dilakukan oleh siswa diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran pada materi morfologi tumbuhan sehingga dapat membentuk motivasi siswa dalam menanamkan kepedulian bagi lingkungannya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV menunjukkan bahwa terdapat variasi atau keragaman karakter morfologi tanaman kedelai yang berasal dari hasil persilangan genetik. Identifikasi morfologi menjadi penting untuk dilakukan dalam kegiatan pengamatan morfologi tumbuhan sehingga diharapkan dapat membantu siswa dalam mencapai kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotorik sesuai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Berdasarkan kajian proses dan hasil penelitian yang dilakukan, morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV dapat dijadikan sebagai sumber belajar Biologi.

Saran

Kajian sumber belajar yang dilakukan masih bersifat telaah pustaka sehingga perlu dilakukan uji coba pada pelaksanaan pembelajaran Biologi agar dapat diketahui efektivitas dan pencapaian tujuan pembelajaran (kognitif, afektif, dan psikomotorik) yang menggunakan sumber belajar Biologi dari morfologi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV.

DAFTAR RUJUKAN

- Adipurnomo, H. 2006. *Sumber dan Media Pembelajaran*. Malang: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan, Pusat Pengembangan Penataran Guru IPS dan PMP Malang.
- Arifin, A.S. 2012. *Kajian Morfologi Anatomi dan Agronomi antara Kedelai Glycine max Sehat dengan Kedelai yang terserang Cowpea Mild Mottle Virus (CpMMV) Serta Pemanfaatannya sebagai Bahan Ajar Pengelolaan Hama Terpadu di Sekolah Menengah Kejuruan*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

- Dayaman, V. 2007. *Diversity Analysis in Soybean (Glycine max (L.) Merrill) Using Morphological and Simple Sequence Repeat (SSR) Markers*. Coimbatore: Department of Plant Molecular Biology and Biotechnology, Centre for Plant Molecular Biology.
- Faridah, T. 2012. *Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan Kontekstual*. Sulawesi Selatan: Lembaga Penjamin Mutu Pendidikan (LPMP).
- Iswardhani, N. dan Djukri. 2015. Pengaruh Penggunaan Limbah Tapioka sebagai Sumber Belajar terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Cakrawala Pendidikan*. No. 1 Hal. 149—159.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)/Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK)*. Balai Penelitian dan Pengembangan.
- Kunandar. 2014. *Penilaian Autentik, Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Munajah dan Susilo, M. J. 2015. Potensi Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X Materi Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Tinggi di Kebun Binatang Gembira Loka. *JUPEMASI-PBIO*. Vol. 1 No. 2 ISSN: 2407-1269 hal. 184—187.
- Muniyappa, V. 1983. Transmission of Cowpea Mild Mottle Virus by *Bemisia tabaci* in a Nonpersistent Manner. *Plant Disease* 67:391—393.
- Permendikbud. 2013. *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Permendikbud No. 65. 2013. *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Prihatman, K. 2000. *Kedelai (Glycine max L.)*. Jakarta: Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Permasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- Pusat Perlindungan Varietas Tanaman. 2007. *Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Kedelai*. Departemen Pertanian Republik Indonesia.
- Setyowati, A. 2008. Analisis Morfologi dan Sitologi Tanaman Buah Naga Kulit Kuning (*Selenicereus megalanthus*). Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Tavasoli, M., Shabraeen, N. dan Ghorbani, SH. 2009. Serological and RT-PCR Detection of Cowpea Mild Mottle Carlavirus Infecting Soybean. *Journal of General and Molecular Virology Vol.1 (1)*, hal. 007—011.
- Zubaidah, S., Corebima A.D., Kuswanto H., Saleh N. 2009. Pengembangan Penilaian Ketahanan Tanaman Kedelai terhadap CpMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*) Berdasarkan Adanya *Foliar Symptoms Recovery*. *Makalah Dipresentasikan pada Seminar Nasional Biologi VII*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Zubaidah, S., Corebima, A.D., Kuswanto, H. 2010. Pembentukan Varietas Unggul Kedelai Tahan CpMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*) Umur <80 Hari Berdaya Hasil Tinggi (Potensi Hasil >2,5 T/HA) dan Kehilangan Hasil <10%. *Ringkasan Eksekutif Hasil-hasil Penelitian Tahun 2010*. Malang: Universitas Negeri Malang.