

HUBUNGAN PREFERENSI *BEMISIA TABACI* TERHADAP KETAHANAN BERBAGAI GALUR HARAPAN DAN VARIETAS KEDELAI (*GLYCINE MAX* *L. MERILL*) TAHAN CPMMV (*COWPEA MILD MOTTLE* *VIRUS*) SEBAGAI BAHAN AJAR PENGENDALIAN HAMA TANAMAN

Rimbi Paulina Dewi, Fatchur Rohman, Siti Zubaidah
Pendidikan Biologi Pascasarjana-Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang. E-mail: rimbipaulina@yahoo.co.id

Abstract: Teaching materials is a set of instrument or learning instrument containing learning materials, methods, limitations, and how to evaluate systematically designed and attractive in order to achieve the expected goals of achieving competence or sub competence in all its complexity. The purpose of this paper to introduce *B. tabaci* which act as vectors CpMMV virus on soybean and its relation to the resilience of promising lines of soybean that can be used as teaching materials student. This research was conducted at the Experimental Garden Jambegede, Malang. The results showed that the relationship between preference *B. tabaci* character CpMMV resistance is directly proportional, meaning that the increasing preference of *Bemisia tabaci* CpMMV will increase the intensity of attacks that can be used as teaching materials.

Keywords: preferences, *B. tabaci*, vector, soybeans, CpMMV, teaching materials

Abstrak: Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya. Tujuan penulisan ini untuk mengenalkan *B.tabaci* yang berperan sebagai vektor virus CpMMV pada tanaman kedelai dan hubungannya terhadap ketahanan galur-galur harapan kedelai yang dapat dijadikan bahan ajar siswa. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Jambegede, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada kecenderungan karakter ketahanan terhadap CpMMV pada 10 galur dan varietas Gumitir akan lebih baik bila preferensi *B. tabaci* rendah dan sebaliknya karakter ketahanan terhadap CpMMV akan lebih rendah bila preferensi *B. tabaci* tinggi, tetapi pada varietas Wilis menunjukkan bahwa data tersebut sangat tidak berkorelasi. akan menurunkan ketahanan kedelai hasil penelitian ini yang dapat dijadikan sebagai bahan ajar.

Kata kunci: preferensi, *B. tabaci*, vektor, kedelai, CpMMV, bahan ajar

Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya (Widodo dan Jasmadi, 2008). Pengertian ini menjelaskan bahwa suatu bahan ajar haruslah dirancang dan ditulis dengan kaidah intruksional karena akan digunakan oleh guru untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran. Bahan atau materi pembelajaran pada dasarnya adalah isi dari kurikulum, yakni berupa mata pelajaran atau bidang studi dengan topik/subtopik dan rinciannya (Ruhimat, 2011). Penyusunan bahan ajar sangatlah menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui sebuah bahan ajar. Bahan ajar dapat juga diartikan sebagai segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis yang memungkinkan siswa dapat belajar secara mandiri dan dirancang sesuai kurikulum yang berlaku. Dengan adanya bahan ajar, pengajar akan lebih runtut dalam mengajarkan materi kepada siswa dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya.

Bahan ajar yang dapat dikembangkan salah satunya mengenai hubungan preferansi *Bemisia tabaci* terhadap ketahanan sebagai galur harapan kedelai tahan CpMMV untuk menunjang pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada mata pelajaran Biologi dengan kegiatan praktikum. SMK adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang

menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari Sekolah Menengah Pertama (SMP), yang mempunyai peranan penting dalam pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Kurikulum SMK/MAK mengikuti kurikulum yang diberlakukan oleh pemerintah yaitu kurikulum 2013 yang di kembangkan berdasarkan perbaikan kurikulum KTSP. Pengembangan kurikulum 2013 yang mengacu pada pendekatan saintifik untuk meningkatkan kreativitas dan pemahaman siswa (Kemendikbud, 2014).

Mata pelajaran Biologi pada SMK dipelajari mulai dari kelas X pada bidang studi keahlian Agribisnis dan Argoteknologi. Berdasarkan kurikulum 2013 yang mengacu pada pendekatan saintifik yang bertujuan melatih kreativitas, pemahaman, dan sikap ilmiah siswa, maka guru dituntut untuk memberikan pengalaman belajar dengan kegiatan praktikum khususnya yang didukung oleh sumber belajar hasil penelitian dalam mempelajari mata pelajaran Biologi. Kegiatan praktikum sejatinya tidak dapat terlepas dalam mempelajari dan memahami materi Biologi, dengan kegiatan praktikum siswa diharapkan mendapat pengalaman langsung dan meningkatkan pemahaman konsep siswa. Pembelajaran dengan kegiatan praktikum dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, keterampilan proses, kinerja siswa secara kelompok (Winarti, 2014; Widjajanti, 2011; Margunayasa, 2014). Oleh karena itu, dalam pembelajaran Biologi penting adanya kegiatan praktikum yang ditunjang dengan sumber belajar berdasarkan hasil penelitian.

Berdasarkan struktur kurikulum 2013 SMK/MA, silabus yang telah dikembangkan untuk mata pelajaran Biologi pada Bidang Studi Keahlian Agribisnis dan Argoteknologi yang mewajibkan siswa mempelajari materi Biologi berdasarkan fakta, konsep, dan prosedur, sesuai dengan Kompetensi Inti (KI-3): 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 (KD-3.3): Menerapkan teknik pengendalian hama, penyakit dan gulma tanaman (Kemendikbud, 2013). Hal tersebut jelas bahwa dalam mempelajari konsep Biologi mengenai pengendalian hama tanaman harus berdasarkan fakta, konsep dan prosedural. Salah satu yang dapat dilakukan oleh seorang guru adalah dengan metode kegiatan praktikum yang didukung oleh bahan ajar hasil penelitian dalam proses pembelajaran. Menurut Hayat, dkk (2011) bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan sikap ilmiah, siswa menjadi lebih aktif, dan senang dalam mempelajari materi Biologi.

Bahan ajar untuk menunjang praktikum Biologi mengenai tumbuhan yang biasa digunakan sangat banyak, namun bahan ajar yang berlandaskan hasil penelitian belum banyak dikembangkan. Salah satu yang dapat digunakan adalah mengamati hubungan preferensi *B. tabaci* terhadap ketahanan berbagai galur harapan kedelai. Galur-galur harapan kedelai merupakan tanaman kedelai yang masih dalam pemuliaan hasil perbaikan genetik untuk mendapatkan varietas unggul yang tahan terhadap CpMMV dan berdaya hasil tinggi. Upaya membentuk varietas unggul tersebut dimulai sejak tahun 2004 dan telah menemukan genotipe kedelai yang memiliki ketahanan terhadap CpMMV yaitu MLGG0021 dan MLGG0268, sedangkan varietas kedelai yang berdaya hasil tinggi tetapi peka CpMMV, di antaranya Anjasmoro, Mahameru, Gumitir, dan Argopuro. Kedua macam kelompok tersebut akan diupayakan diperbaiki sifat genetiknya melalui persilangan sehingga terbentuk varietas unggul berdaya hasil tinggi dan tahan CpMMV (sekaligus tahan *B. tabaci* sebagai vektor CpMMV) (Zubaidah, dkk, 2010).

Luasnya serangan CpMMV dipicu oleh meningkatnya populasi serangga vektor *B. tabaci* (Greathead, 1986). *B. tabaci* dapat menusuk jaringan daun dengan tajam, mengisap dan memakan pada bagian floem (Byrne dan Bellows, 1991). Hal ini dapat melemahkan tanaman, membuat layu dan mengurangi tingkat pertumbuhan tanaman dan hasil. Di samping itu juga mentransmisikan tanaman virus patogen dan memproduksi embun madu yang menyebabkan kekakuan dan mendukung pertumbuhan jamur jelaga (Chu dan Henneberry, 1998). Kerusakan ini dapat terjadi secara langsung akibat infeksi berat *B. tabaci* pada tanaman. *B. tabaci* menghisap hasil fotosintesis langsung dari pembuluh floem dan mengakibatkan gejala nekrotik pada daun. Ekskresi *B. tabaci* berupa cairan madu juga menimbulkan kerusakan bagi tanaman karena cairan ini menjadi perangsang muncul dan tumbuhnya kapang embun jelaga hitam. Pertumbuhan pesat embun jelaga pada daun dan buah menyebabkan proses fotosintesis terganggu dan menyebabkan pemasakan buah yang tidak merata. *B. tabaci* juga mengakibatkan kerusakan secara tidak langsung melalui virus-virus yang ditularkannya (Aidawati, 2001; Dewi, 2009).

Ketahanan kedelai terhadap serangan CpMMV berkaitan dengan populasi *B. tabaci* karena *B. tabaci* merupakan vektor dari CpMMV. Terdapat seratus empat belas spesies virus yang ditularkan oleh golongan *B. tabaci* (kutu kebul), salah satunya adalah CpMMV (Farouk, 2014). Preferensi (kehadiran) *B. tabaci* pada tanaman kedelai untuk suatu persilangan tertentu akan berpengaruh terhadap kemungkinan keberhasilan infeksi CpMMV. Kerusakan yang disebabkan oleh penyakit virus yang ditularkannya sering lebih merugikan dibandingkan dengan kerusakan yang disebabkan oleh *B. tabaci* sendiri. *B. tabaci* dewasa, telur dan nimfa yang terletak di bawah daun terlindungi dari aplikasi insektisida. Penggunaan pestisida kimia sering bermasalah karena terjadinya macam resistensi pestisida pada lalat putih ini (Palumbo, et al, 2001). Pengendalian *B. tabaci* oleh petani selama ini dengan menggunakan pestisida secara intensif yang dapat menyebabkan peningkatan biaya produksi serta beresiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Penggunaan pestisida juga dapat membunuh serangga-serangga predator *B. tabaci* atau hewan yang bermanfaat lainnya.

Alternatif terbaik pengendalian *B. tabaci* adalah pengendalian hama secara terpadu yaitu penggunaan varietas tanaman yang tidak disukai atau tahan terhadap serangan *B. tabaci* digabungkan dengan pengendalian hayati lain yang ramah lingkungan seperti penggunaan predator atau patogennya sebagai biokontrol, penggunaan pestisida alami dan penerapan sistem rotasi tanam yang benar. Cara ini mempunyai beberapa keunggulan, yaitu ekonomis dan tidak menimbulkan masalah ekologi sebagai akibat

penggunaan pestisida. Cara tersebut dipandang sebagai cara pengendalian yang paling efektif untuk jangka panjang, karena merupakan salah satu komponen dalam pengendalian penyakit secara terpadu (Hidayat, 2004). Pilihan terakhir inilah yang digunakan tim peneliti, yaitu dengan membentuk varietas unggul kedelai berdaya hasil tinggi dan tahan penyakit CpMMV (sekaligus tahan *B. tabaci* sebagai vektornya).

Penggunaan galur kedelai tahan CpMMV sebagai bahan ajar dapat memberikan informasi dan pengalaman langsung dengan mempelajari dan mengamati preferensi *B. tabaci* pada daun galur kedelai melalui kegiatan praktikum sehingga diharapkan siswa mendapatkan pemahaman yang lebih mengenai hama dan vektor virus CpMMV pada galur-galur kedelai yang berdasarkan fakta hasil penelitian.

Tujuan penelitian ini untuk mengenalkan *B. tabaci* yang berperan sebagai vektor virus CpMMV pada tanaman kedelai dan hubungannya terhadap ketahanan berbagai galur harapan kedelai yang dapat dijadikan bahan ajar siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan diharapkan menjadi pengetahuan baru bagi siswa SMK.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif korelasional dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus—Desember 2015 di Kebun Percobaan Jambegede, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang sebagai tempat penanaman kedelai. Sampel bahan yang digunakan yaitu tanaman dari masing-masing galur harapan dan varietas kedelai hasil persilangan antara lain: 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, UM3-4, Gumitir dan Wilis.

Pengamatan preferensi *B. tabaci* berupa jumlah *B. tabaci* yang ditemukan atau hinggap di permukaan bawah daun kedelai pada saat dilakukan pengamatan dengan dihitung pada keseluruhan daun satu tanaman kedelai. Pengambilan data ketahanan kedelai dilakukan dengan cara melakukan skoring ketahanan terhadap semua daun dalam satu tanaman kedelai yang dijadikan sampel.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan uji korelasi pearson product moment. Analisis korelasional dilakukan untuk mengetahui hubungan preferensi *B. tabaci* dengan karakter ketahanan CpMMV. Hasil penelitian digunakan sebagai bahan ajar Sekolah Menengah Kejuruan kelas X dengan melakukan analisis kajian proses yang dikembangkan oleh Maryati dan Susilo (2014) bahwa untuk mengetahui potensi pengembangan sumber belajar perlu dilakukan kajian proses yang meliputi kejelasan potensi, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, kejelasan sasaran, kejelasan pedoman eksplorasi, kejelasan informasi yang diungkap, dan kejelasan perolehan.

HASIL

Hubungan Preferensi *Bemisia tabaci* dengan Karakter Ketahanan Galur Kedelai Tahan CpMMV

Berdasarkan pengamatan preferensi *B. tabaci* dan hubungannya terhadap karakter ketahanan pada berbagai galur harapan dan varietas kedelai tahan CpMMV dan perhitungan korelasinya maka diketahui bahwa nilai korelasi Pearson product moment pada semua galur dan varietas Gumitir memiliki kecenderungan preferensi *B. tabaci* berkorelasi positif dengan karakter ketahanan dan signifikan (nilai signifikan 0,000 lebih kecil dari 0,05) sedangkan pada varietas Wilis diketahui bahwa nilai korelasi Pearson sebesar 0,393 dan nilai signifikansi sebesar 0,043 yang berarti ada kecenderungan preferensi *B. tabaci* berkorelasi positif dengan karakter ketahanan tetapi tidak signifikan (nilai signifikan 0,000 lebih besar dari 0,05). Ringkasan data hubungan preferensi *B. tabaci* dengan karakter ketahanan CpMMV dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Ringkasan Data Hubungan Preferensi *Bemisia tabaci* dengan Karakter Ketahanan CpMMV

| | Pearson Correlation | Sig. (1-tailed) |
|---------|---------------------|-----------------|
| UM.4-1 | ,592 | ,003 |
| UM.7-2 | ,686 | ,000 |
| UM.2-4 | ,600 | ,003 |
| UM.7-6 | ,633 | ,001 |
| UM.6-2 | ,704 | ,000 |
| UM.6-3 | ,646 | ,001 |
| UM.3-2 | ,786 | ,000 |
| UM.6-1 | ,835 | ,000 |
| UM.7-3 | ,776 | ,000 |
| UM3-4 | ,615 | ,002 |
| Gumitir | ,764 | ,000 |
| Wilis | ,393 | ,043 |

Hasil pengamatan preferensi *B. tabaci* dan karakter ketahanan kedelai pada berbagai galur dan varietas kedelai kedelai tahan CpMMV berupa hubungan preferensi *B. tabaci* dengan karakter ketahanan CpMMV dapat dijadikan sebagai bahan ajar melalui analisis kajian proses. Adapun analisis kajian proses yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Kejelasan potensi

Potensi karakter ketahanan galur harapan tahan CpMMV sebagai sumber belajar memiliki 2 potensi, yaitu:

a. Potensi proses

Preferensi *B. tabaci* dan karakter ketahanan galur harapan kedelai tahan CpMMV dapat meningkatkan pemahaman konsep sains yaitu melakukan pengamatan langsung pada daun kedelai dengan mengamati jumlah *B. tabaci* dan melakukan skoring ketahanan terhadap semua daun pada satu tanaman, sehingga siswa dapat berinteraksi langsung dengan objeknya.

b. Potensi produk

Potensi untuk diangkat sebagai bahan ajar sesuai dengan kurikulum 2013 yang mempelajari tumbuhan berdasarkan konsep, fakta, dan prosedur. Hubungan preferensi *B. tabaci* dan karakter ketahanan kedelai yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai dengan fakta dan prosedur terhadap permasalahan yang ada.

2. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran

Bahasan pada penelitian ini sesuai dengan kompetensi dasar (KD) kurikulum 2013 mata pelajaran Biologi untuk SMK pada materi pengendalian hama dan pengendalian penyakit tanaman dengan melakukan pembelajaran mengenai materi tersebut melalui kegiatan praktikum sehingga siswa mendapatkan pemahaman yang konkrit.

3. Kejelasan sasaran

Kejelasan sasaran terhadap objek dan subjek, hasil penelitian identifikasi hubungan preferensi *B. tabaci* dan karakter ketahanan kedelai berbagai galur harapan dan varietas kedelai tahan CpMMV merupakan obyek, sedangkan subjek sasaran adalah siswa SMK kelas X yang sedang mempelajari materi pengendalian hama dan pengendalian penyakit tanaman mata pelajaran Biologi.

4. Kejelasan pedoman eksplorasi

Sesuai dengan kegiatan pembelajaran di SMK yang membutuhkan keahlian sehingga perlu melakukan kegiatan yang berdasarkan penelitian ini yang meliputi prosedur kerja, alat dan bahan yang digunakan, hasil, pembahasan dan menarik kesimpulan sehingga siswa dapat mengeksplor objek yang dipelajari.

5. Kejelasan informasi yang diungkap

Pada penelitian ini diungkapkan informasi mengenai prosedur dan hasil penelitian mengenai preferensi *B. tabaci* dan karakter ketahanan kedelai yang tahan terhadap serangan.

6. Kejelasan perolehan yang diharapkan

Siswa SMK memperoleh pengetahuan lebih mengenai materi pengendalian hama dan pengendalian penyakit tanaman dengan mempelajari fakta dan prosedur penelitian yang dapat digunakan siswa sebagai bahan ajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, siswa dapat melatih kemampuan ranah psikomotor dan afektif.

PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan preferensi *B. tabaci* dan hubungannya terhadap karakter ketahanan pada berbagai galur harapan dan varietas kedelai tahan CpMMV dan perhitungan korelasinya maka diketahui bahwa nilai korelasi Pearson product moment pada semua galur dan varietas Gunitir memiliki kecenderungan preferensi *B. tabaci* berkorelasi positif dengan karakter ketahanan dan signifikan (nilai signifikan 0,000 lebih kecil dari 0,05) sedangkan pada varietas Wilis diketahui bahwa nilai korelasi Pearson sebesar 0,393 dan nilai signifikansi sebesar 0,043 yang berarti ada kecenderungan preferensi *B. tabaci* berkorelasi positif dengan karakter ketahanan tetapi tidak signifikan (nilai signifikan 0,000 lebih besar dari 0,05). Koefisien korelasi bertanda positif (+) pada seluruh galur dan seluruh varietas menunjukkan bahwa hubungan antara preferensi *B. tabaci* dengan karakter ketahanan CpMMV adalah berbanding lurus. Preferensi *B. tabaci* memberikan sumbangan pada karakter ketahanan tanaman kedelai pada semua galur dan varietas Gunitir dengan nilai yang signifikan namun pada varietas Wilis menunjukkan nilai signifikansi yang rendah. Analisis ringkasan data hubungan preferensi *B. tabaci* dengan karakter ketahanan CpMMV, ada kecenderungan karakter ketahanan terhadap CpMMV pada 10 galur dan varietas Gunitir akan lebih baik bila preferensi *B. tabaci* rendah dan sebaliknya karakter ketahanan terhadap CpMMV akan lebih rendah bila preferensi *B. tabaci* tinggi, tetapi pada varietas Wilis menunjukkan bahwa data tersebut memiliki nilai signifikansi yang rendah.

CpMMV terus berkembang sejalan dengan meningkatnya populasi *B. tabaci* yang menjadi serangga vektor CpMMV di lapangan (Baliadi dan Saleh, 1993). Menurut Semangun (2006), CpMMV sebagai patogen virus akan masuk melalui perlukaan akibat tusukan vektor (*B. tabaci*). Ketahanan terhadap virus CpMMV merupakan karakter yang dikendalikan secara genetik. Mekanisme ketahanan tanaman terhadap virus, termasuk CpMMV sendiri hingga saat ini belum diketahui dengan jelas (Zubaidah, dkk, 2010). Data hasil penelitian sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Berlinger (1986) dan Cropscience (2008) yang menyatakan bahwa serendah apapun populasi *B. tabaci* cukup efektif menyebabkan kerusakan tanaman melalui virus yang dibawanya. *B. tabaci* mampu menularkan virus setelah mengisap tanaman sakit selama 10 menit dan menginokulasi tanaman selama paling tidak dua menit. Waktu penularan yang sangat pendek (2 menit), dan adanya peningkatan penularan

melalui serangan bersama (penularan 90% pada serangan bersama 5 ekor *B. tabaci*) menyebabkan populasi *B. tabaci* yang rendah sudah cukup untuk menularkan virus ke seluruh bagian tanaman kedelai.

Berdasarkan hasil analisis kajian proses, identifikasi hubungan preferensi *B. tabaci* terhadap karakter ketahanan kedelai berbagai galur harapan dan varietas kedelai tahan CpMMV memiliki potensi untuk dijadikan bahan ajar yang dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran pada materi pengendalian hama dan pengendalian penyakit tanaman di SMK kelas X. Kemendikbud (2013) menyatakan bahwa kompetensi yang dikemas dalam kompetensi dasar mencakup ranah sikap, keterampilan dan pengetahuan yang harus dipelajari oleh peserta didik. Kegiatan pembelajaran Biologi untuk mendukung kompetensi yang harus dicapai oleh siswa salah satunya dengan pendekatan pembelajaran yang membuat siswa aktif. Pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran Biologi untuk membawa siswa aktif dalam proses pembelajaran adalah dengan kegiatan praktikum yang didukung oleh sumber belajar hasil penelitian.

Pembelajaran Biologi dengan kegiatan praktikum untuk mengamati karakter ketahanan kedelai dapat dilakukan dengan menggunakan hasil penelitian hubungan preferensi *B. tabaci* terhadap ketahanan galur harapan kedelai tahan CpMMV sebagai acuan bahan ajar yang mendukung proses pembelajaran. Bahan ajar hasil penelitian dapat mendukung proses kegiatan praktikum karena bahan ajar hasil penelitian berisikan fakta, prosedur, dan hasil yang dapat dijadikan informasi dalam proses melakukan kegiatan praktikum. Menurut Margunayasa dan Riastini (2014) bahwa penggunaan sumber belajar berupa prosedur petunjuk praktikum yang berlabel hasil penelitian dapat membantu siswa memperoleh konsep ilmiah. Kegiatan praktikum diharapkan dapat meningkatkan sikap ilmiah, keterampilan proses, dan siswa dapat dengan mudah mempelajari materi. Menurut Hayat, dkk (2011) bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan sikap ilmiah, siswa menjadi lebih aktif, dan senang dalam mempelajari materi Biologi.

Selain meningkatkan sikap ilmiah penggunaan bahan ajar hasil penelitian untuk menunjang kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran Biologi dapat melatih sikap tanggung jawab, jujur, dan teliti serta dapat meningkatkan keterampilan proses siswa. Menurut Setyaningrum, dkk (2013) bahwa keterampilan siswa dapat terlatih dengan baik melalui kegiatan praktikum. Sependapat dengan Wulandari, dkk (2014) bahwa penerapan pembelajaran Biologi berbasis praktikum dapat meningkatkan pengetahuan siswa seiring dengan meningkatnya keterampilan sehingga penguasaan konsep siswa menjadi lebih baik. Selain itu, penggunaan bahan ajar dari hasil penelitian identifikasi karakter anatomi galur-galur harapan kedelai tahan CpMMV dalam proses kegiatan pembelajaran memberikan kesempatan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek dan fenomena yang dipelajari sehingga pengetahuan siswa mengenai materi dapat meningkat.

Bahan ajar dari hasil penelitian identifikasi hubungan preferensi *B. tabaci* terhadap karakter ketahanan kedelai berbagai galur harapan dan varietas kedelai tahan CpMMV dapat dijadikan bahan ajar yang mendukung proses belajar siswa untuk mendapatkan keterampilan dan pemahaman materi yang lebih mengenai materi pengendalian hama dan pengendalian penyakit tanaman khususnya pada siswa SMK. Menurut Lindiani (2004) menyatakan bahwa bahan ajar dapat meningkatkan produktivitas pembelajaran, memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pembelajaran dengan cara melakukan kegiatan pembelajaran yang dilandasi oleh penelitian dan lebih memantapkan siswa dalam pembelajaran dengan penyajian informasi secara kongkrit berdasarkan fakta. Berdasarkan uraian tersebut, sumber belajar hasil penelitian bermanfaat bagi pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa. Oleh karena itu, perlu perancangan bahan ajar berdasarkan penelitian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran agar membantu mempermudah siswa mencapai tujuan pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian mengenai identifikasi hubungan preferensi *B. tabaci* terhadap karakter ketahanan kedelai berbagai galur harapan dan varietas kedelai tahan CpMMV menunjukkan bahwa analisis ringkasan data hubungan preferensi *B. tabaci* dengan karakter ketahanan CpMMV, ada kecenderungan karakter ketahanan terhadap CpMMV pada 10 galur dan varietas Gumitir akan lebih baik bila preferensi *B. tabaci* rendah dan sebaliknya karakter ketahanan terhadap CpMMV akan lebih rendah bila preferensi *B. tabaci* tinggi, tetapi pada varietas Wilis menunjukkan bahwa data tersebut memiliki nilai signifikansi yang rendah. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber belajar materi pengendalian hama dan pengendalian penyakit tumbuhan pada mata pelajaran Biologi SMK kelas X dengan cara melakukan analisis kajian proses untuk mengetahui potensi menjadi sumber belajar.

Saran

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, untuk penelitian lanjut dapat dilakukan pengembangan bahan ajar berdasarkan hasil penelitian hubungan preferensi *B. tabaci* dan karakter ketahanan galur harapan kedelai tahan karena memiliki potensi sebagai bahan ajar, serta bahan ajar yang dikembangkan diuji coba kepada siswa untuk melihat efektivitasnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Hayat, M., Anggraini, S., & Redjeki, S. 2011. Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Konsep Invertebrata untuk Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Bioma*, 1(2): 141—152.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Madrasah Aliyah Kejuruan*. (Online), https://denstea.files.wordpress.com/2013/05/kurikulum-silabus-agribisnis-tanaman-_rev-14052013_.pdf, diakses November 2015.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013*. (Online), <http://kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/Paparan/Paparan%20Wamendik.pdf>, diakses Januari 2016.
- Margunayasa, G.I. & Riastini, P. N. 2014. Pengaruh Petunjuk Praktikum IPA Bermuatan Perubahan Konseptual Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep IPA Pada Mahasiswa PGSD. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(1): 348—358.
- Maryati & Susilo, J. S. 2014. Identifikasi Potensi Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X di Sekitar Goa Jepang Kabupaten Bantul untuk Materi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Semak. *JUPEMASI-PBIO*, 1(1): 117—120.
- Ruhimat, T. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Setyaningrum, R., Sriyono. & Ashari. 2013. Efektivitas Pelaksanaan Praktikum Fisika Siswa SMA Negeri Kabupaten Purworejo. *Jurnal Radiasi*, 3(1): 83—86.
- Widjajanti, E., Marfuatun., dan Utomo, P. 2011. *Upaya Peningkatan Pemahaman Konseptual dan Keterampilan Proses Ilmiah Mahasiswa Pada Praktikum Kimia Fisika II Melalui Model Daur Belajar 7E*. Makalah diseminarkan pada Seminar Nasional Kimia, Jurusan Pendidikan, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta pada 26 November 2011.
- Widodo, C. dan Jasmadi. 2008. *Buku Panduan Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Winarti, T. dan Nurhayati, S. 2012. Pembelajaran Praktikum Berorientasi Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2): 1409—1420.
- Wulandari, V.C.P., Masjhudi. & Balqis. 2014. Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa Kelas XI IPA 1 di SMA Muhammadiyah 1 Malang. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 2(2): 1—8.
- 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.