

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK JAHE (*Zingiber officinale*) SEBAGAI REPELLENT TERHADAP SEMUT API (*Solenopsis sp.*) DAN SUMBANGANNYA PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA

Ariska Mifianita

Alumni Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

Riyanto, Didi Jaya Santri

Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

Abstract: *The research have been done to determine the effectivity of extract ginger (*Zingiber officinale*) as a repellent against fire ants (*Solenopsis sp.*). The method that used in this experiment is Completely Randomized Design (RAL) method, which are consists of 6 treatments with 4 replicates. The concentration of treatment consists of 0%, 5%, 10%, 15%, 20% and 25% and the quantity of fire ants around 18 for each treatment, and were used for 6 hours of observation at 9, 10, 11 in the morning and at 14, 15, 16 in the afternoon. The result of BJND test proved that the concentration of 5% have shown the rejection against of fire ants and followed by other concentration, whereas the effective time is shown at first hour toward the number of fire ant rejection. This shows that the higher of the concentration of ginger extract, the more quantity of fire ant rejection, while the longer of the exposure time then the less quantity of fire ants rejection. The information on the results of this study can be used as an alternative example of contextual learning in class X Biology Semester II KD 3.7. Applying the principles of classification to classify plants into divisio based on morphological observations and metagenesis plants and associate role in the survival of life on earth.*

Keyword: *Fire ants, ginger, repellent*

Abstrak: Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) sebagai penolak terhadap semut api (*Solenopsis sp.*). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 4 ulangan. Konsentrasi perlakuan terdiri dari 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dengan jumlah semut api sebanyak 18 ekor untuk setiap perlakuan yang digunakan selama 6 jam pengamatan pada pukul 9, 10, 11 di pagi hari dan pukul 14, 15, 16 di sore hari. Hasil Uji BJND membuktikan bahwa konsentrasi 5% telah menunjukkan penolakan terhadap semut api diikuti konsentrasi lainnya, sedangkan waktu efektif ditunjukkan pada jam pertama terhadap jumlah semut api yang menolak. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe maka semakin banyak jumlah semut api yang menolak, sementara semakin lama waktu pemaparan maka semakin sedikit jumlah semut api yang menolak. Informasi hasil penelitian ini dapat dijadikan alternatif contoh kontekstual pada pembelajaran Biologi kelas X Semester II KD 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.

Kata kunci: Semut api, jahe, penolak

PENDAHULUAN

Proses belajar selalu berhubungan dengan aktivitas dunia nyata sehingga

menimbulkan interaksi antara siswa dan lingkungannya. Pembelajaran biologi yang diajarkan oleh guru sebagian besar hanya

menjelaskan konsep-konsep saja namun tidak menjelaskan dan mengaitkan materi yang diajarkan tersebut dengan situasi nyata dari contoh-contoh yang mudah dipahami di lingkungan (Irwandi, 2009). Lebah dengung, lalat gergaji, cikada, dan kutu busuk merupakan contoh-contoh serangga yang sering digunakan oleh guru untuk mengajarkan konsep serangga kepada siswa. Penggunaan contoh-contoh yang tidak familiar mengakibatkan siswa merasa kesulitan dalam menghubungkan antara materi yang diajarkan dengan peranan serangga tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Serangga yang sudah banyak dikenal oleh siswa yang sebaiknya dijadikan materi pembelajaran, salah satunya adalah semut.

Semut merupakan hama rumah tangga yang dominan bagi seluruh belahan dunia dan merupakan hama rumah tangga ketiga setelah nyamuk dan kecoa (Lee, dkk., 2002). Semut merupakan serangga omnivora yang memakan tumbuhan dan hewan baik yang masih hidup maupun yang sudah mati. Beberapa jenis semut yang sangat mudah dijumpai siswa adalah semut api (*Solenopsis* sp.). Semut api berperan dalam pengendalian hama tanaman dan dapat juga berpotensi sebagai vektor penyakit yang berasosiasi dengan beberapa mikroorganisme patogen yang menyebabkan penyakit bagi manusia, menyebabkan kontaminasi pada makanan, kontaminasi peralatan steril di laboratorium dan menyebabkan reaksi hipersensitivitas serta alergi kepada beberapa orang dikarenakan sengatannya yang cukup menyakitkan (Miller & Allen, 2010). Berdasarkan hal tersebut, berbagai upaya pencegahan dan pengontrolan terhadap kehadiran semut api di sekitar kita pun telah banyak dilakukan, salah satunya menggunakan kapur ajaib ataupun obat semprot serangga yang mengandung bahan aktif berbahaya yang tergolong dalam insektisida sintetik. Penggunaan insektisida

sintetik secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif. Oleh karena itu, penggunaan insektisida sintetik perlu dibatasi.

Penggunaan insektisida nabati seperti jahe dapat menjadi alternatif yang baik dalam membatasi penggunaan produk sintetik. Jahe mengandung minyak atsiri (geraniol dan sitronelol) yang telah dibuktikan dalam beberapa penelitian berperan sebagai insektisida pada nyamuk *Aedes aegypti* dan hama gudang (*Sitophilus zeamais* Motsch).

Pada penelitian ini, peneliti ingin membuktikan apakah ekstrak jahe dapat memberikan efek sebagai penolak (*repellent*) semut api (*Solenopsis* sp) dengan melihat pada konsentrasi dan lama waktu pemaparan. Hasil temuan juga dapat dijadikan masukan dalam materi pengayaan pembelajaran Biologi di SMA kelas X semester II pada Materi Pokok Kingdom Plantae Kompetensi Dasar 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi (Kemendikbud, 2013).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan dan empat kali ulangan. Konsentrasi perlakuan ialah 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dengan jumlah semut api sebanyak 18 ekor untuk setiap perlakuan. Penelitian dilakukan di Kebun Botani FKIP Universitas Sriwijaya pada bulan September 2014.

CARA KERJA

Proses Ekstraksi Rimpang Jahe Merah (*Z. officinale* var. *rubrum*)

Rimpang jahe merah yang telah dikumpulkan dipilih yang kondisinya baik dengan usia kira-kira menjelang panen, lebih

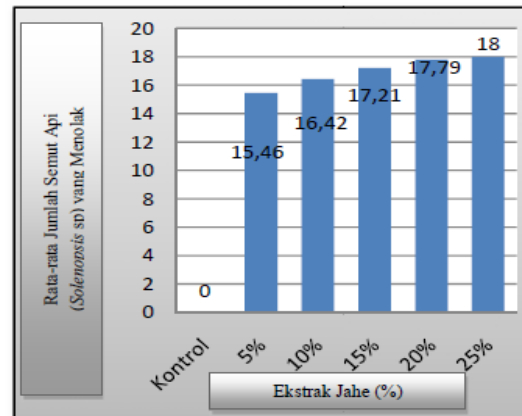
kurang 10 bulan. Rimpang lalu dibersihkan menggunakan air mengalir sampai bersih lalu ditiriskan. Rimpang yang diperoleh lalu diiris tipis, setelah itu diangin-anginkan di dalam ruangan tertutup tanpa terkena sinar matahari. Rimpang yang telah kering diserbukkan menggunakan blender lalu ditimbang. Serbuk kering jahe merah yang diperoleh, dimasukkan ke dalam botol coklat, lalu ditambahkan etanol 96%, diaduk hingga merata, kemudian didiamkan sampai 24 jam. Ampasnya dipisahkan dengan cara disaring dengan kertas saring. Semua filtrat yang diperoleh dicampur dan dipisahkan menggunakan rotary evaporator bertekanan rendah pada suhu 60°C dengan kecepatan putar 30 rpm (Suryani, dkk., 2012). Selanjutnya, filtrat pekat diuapkan pada suhu 60°C hingga menjadi pasta jahe dengan konsentrasi 100%. Setelah itu dilakukan prosedur pengenceran ekstrak jahe dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%.

Prosedur Kerja

1. Diletakkan dalam ruangan bertemperatur suhu kamar botol air mineral berukuran 600 ml. Dibutuhkan dua buah botol air mineral untuk masing-masing perlakuan.
2. Dipasangkan selang bening diantara kedua-duanya dan pada botol B diisi dengan semut api (*Solenopsis* sp.) sebanyak 18 ekor. Enam perlakuan dipersiapkan untuk 5 konsentrasi berbeda yaitu:
 - a. kontrol (aquades) → perlakuan I
 - b. ekstrak etanol rimpang jahe merah konsentrasi 5% → perlakuan II
 - c. ekstrak etanol rimpang jahe merah konsentrasi 10% → perlakuan III
 - d. ekstrak etanol rimpang jahe merah konsentrasi 15% → perlakuan IV
 - e. ekstrak etanol rimpang jahe merah konsentrasi 20% → perlakuan V
 - f. ekstrak etanol rimpang jahe merah konsentrasi 25% → perlakuan VI

4. Dipersiapkan ekstrak etanol rimpang jahe merah dengan konsentrasi yang digunakan tersebut, gula, dan aquades.
5. Diletakkan gula/*attractant* ke dalam salah satu botol setiap perlakuan.
6. Diteteskan ke dalam selang sebanyak masing-masing 10 tetes pada perlakuan II, III, IV, V, dan VI. Perlakuan I sebagai kontrol yang diberi aquades sebanyak 10 tetes. Selang dikocok dengan kedua belah permukaan dalam keadaan tertutup supaya *repellent* tersebar merata.
7. Dihitung dan dicatat jumlah semut api yang menyeberangi selang tiap pukul 9, 10, dan 11 di pagi hari serta pukul 14, 15, dan 16 di sore hari, dengan ketentuan seekor semut api dapat dihitung lebih dari satu kali melintas dan operasionalnya diulang sebanyak 4 hari berturut-turut.

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS Jumlah semut api (*Solenopsis* sp.) yang menolak terhadap perbedaan konsentrasi



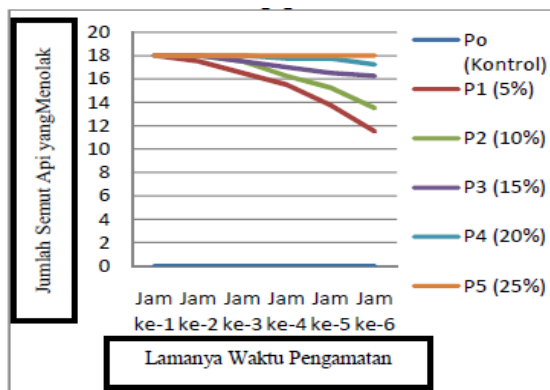
Gambar 1. Grafik rata-rata jumlah semut api (*Solenopsis* sp.) yang menjauhi (menolak ekstrak jahe)

Gambar 1 memperlihatkan rata-rata jumlah semut api yang menolak. Pada control terdapat 0 individu yang menunjukkan bahwa pada kontrol tidak terdapat semut api yang menolak. Pada konsentrasi 5% terdapat 15,46 individu, pada konsentrasi 10% terdapat 16,42 individu, pada konsentrasi 15% terdapat 17,21 individu, pada konsentrasi

20% terdapat 17,79 individu dan pada konsentrasi 25% terdapat 18 individu. Pada grafik tersebut terlihat bahwa terjadi peningkatan pada setiap perlakuan yang menunjukkan bahwa ekstrak jahe memiliki pengaruh dalam menolak semut api.

Hasil analisis sidik ragam berdasarkan perubahan yang terjadi memperlihatkan bahwa ekstrak jahe berpengaruh sangat nyata dalam menolak semut api. Berdasarkan hasil perhitungan, F Hitung lebih besar dari F Tabel maka H1 diterima dan H0 ditolak. Hal ini bermakna bahwa ekstrak jahe mempunyai fungsi sebagai penolak semut api karena mempengaruhi jumlah semut yang menolak. Hasil uji BJND juga memperlihatkan bahwa konsentrasi terbaik yang diperoleh adalah konsentrasi 5% karena pengaruh konsentrasi ini sebagai penolak terhadap semut api telah berbeda sangat nyata dibandingkan pengaruh kontrol. Meskipun demikian, konsentrasi 25% lebih baik daripada pengaruh konsentrasi 5% karena frekuensi beda sangat nyata pengaruh konsentrasi 25% lebih banyak daripada pengaruh konsentrasi 5%.

4.2 Jumlah Semut Api (*Solenopsis* sp.) yang menolak terhadap perbedaan waktu



Gambar 2. Grafik jumlah semut api (*Solenopsis* sp.) yang menolak selang waktu 1 jam selama

6 jam pengamatan

Gambar 2 memperlihatkan adanya

penolakan semut api pada jam ke-1 dan semakin menurun efek penolakannya pada jam ke-2, jam ke-3, jam ke-4, jam ke-5 dan jam ke-6 untuk kelompok perlakuan, kecuali pada kelompok kontrol yang tidak mengalami penolakan. Penolakan tertinggi pada grafik ditunjukkan pada kelompok perlakuan 25%, yang tidak terjadi penurunan.

PEMBAHASAN

Gambar 1 menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak jahe memiliki pengaruh sangat nyata terhadap penolakan semut api (*Solenopsis* sp.). Hal ini dikarenakan pada ekstrak konsentrasi terendah mengandung minyak atsiri lebih sedikit dibandingkan ekstrak konsentrasi tertinggi sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe, semakin tinggi pula jumlah semut api yang menolak. Gambar 2 menunjukkan Kelompok perlakuan 25% memperlihatkan penolakan tertinggi karena tidak terjadi penurunan terhadap penolakan semut api dan kelompok perlakuan 5% memperlihatkan penolakan terendah. Hal ini disebabkan oleh, kelompok perlakuan dengan konsentrasi rendah mempunyai efektivitas minyak atsiri yang menimbulkan bau yang menyengat lebih cepat menguap sebagai daya penolak semut api, sehingga jumlah penolakan menjadi terus menurun.

Semut api bergantung pada feromon yang disebarkan oleh semut api lainnya dalam mencari makanan. Feromon adalah isyarat yang digunakan diantara hewan yang sama spesies dan biasanya diproduksi dalam kelenjar khusus untuk disebarkan dan diterima di *Odorant Binding Protein* (OBP) yang berada di antenna. Aroma yang ditimbulkan oleh minyak atsiri dari golongan geraniol dan sitronelol akan berikatan dengan OBP sehingga membentuk kompleks bau OBP yang dapat menimbulkan respon berupa penghindaran semut dari bau tersebut. Bau ekstrak jahe merupakan rangsangan awal

yang diterima oleh reseptor kimiawi (*chemoreceptors*) pada antenna semut (*sensilia*) yang mengandung satu atau beberapa bipolar syaraf reseptor penciuman atau dikenal sebagai ORN (*Olfactory Receptor Neurons*). ORN berada pada ujung dendrit dalam cairan lymph *sensilia* yang berfungsi untuk mendeteksi bahan-bahan kimia (bau) pada ujung akson untuk implus syaraf kemudian menghantarkan bau ekstrak jahe tersebut. Melewati cairan lymph *sensilia*, bau ekstrak jahe berikatan dengan protein OBP (*Odorant Binding Proteins*). Selain sebagai pembawa, OBP juga bekerja melarutkan bau dan bertindak dalam seleksi informasi penciuman. Ketika kompleks bau OBP sampai di membran dendrit, bau berikatan dengan reseptor transmembran, yaitu ORS (*Olfactory Receptor Neurons*). ORS mentransfer pesan kimia yang kemudian menimbulkan cascade sehingga memicu aktivasi syaraf. Impuls elektrik disampaikan ke pusat otak yang lebih tinggi dan berintegrasi untuk menimbulkan respon tingkah laku yang tepat misalnya menghindari dari bau tersebut.

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan ajar pada pembelajaran biologi di SMA kelas X semester II, yaitu pada Kompetensi Dasar 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi. Hasil penelitian tersebut akan dijadikan bahan ajar dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

KESIMPULAN

1. Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) memiliki fungsi sebagai penolak terhadap semut api (*Solenopsis* sp.)
2. Ekstrak Jahe dengan konsentrasi 5% telah dapat berperan sebagai penolak terhadap semut api, meskipun konsentrasi maksimum sebagai penolak terhadap

semut api adalah konsentrasi 25%

3. Untuk ekstrak jahe konsentrasi 25%, efek penolakan stabil hingga jam ke-6

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang mekanisme kerja dari ekstrak jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dan senyawa lain yang terkandung di dalamnya sebagai penolak terhadap semut api (*Solenopsis* sp.) sehingga hasilnya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat
2. Perlu dilakukan penelitian terhadap fungsi ekstrak jahe sebagai penolak terhadap semut jenis lain

DAFTAR PUSTAKA

- C.Y, Lee. C.Y, Lim. and I, Darah. 2002. *Survey on structure-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in food preparative outlets*. Tropical Biomedicine 19 (1&2): 21-26.
- Irwandi. 2009. *Pengaruh Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Biologi melalui Strategi Inkuiri dan Masyarakat Belajar pada Siswa dengan Kemampuan Awal Berbeda terhadap Hasil Belajar Kognitif di SMA Negeri Kota Bengkulu*. Kependidikan Triandik: 12 (1): 33-43.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Kurikulum 2013*. Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Atas (SMA)/ Madrasah Aliyah. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Miller, Dini dan Hamilton Allen. 2010. *Red Imported Fire Ant*. Department of Entomology, Virginia Tech. 444-284 :1-8.
- Wariyah, C.H., Sentosa, A., Yulianto, W.A.,

Dewi, S.H.C., Dinarto,W.,
Rasminati, N., Sunardi,G., Hartini
dan Suryani, L. 2012. *Optimasi
Metode Ekstraksi Fenol dari
Rimpang Jahe Emprit (Zingiber
officinale Var.Rubrum.* Di dalam:
Wariyah, C.H., Sentosa, A.,
Yulianto, W.A., Dewi, S.H.C.,

Dinarto,W., Rasminati, N., Sunardi,G., dan
Hartini. *Jurnal AgriSains.*
Yogyakarta: Lembaga Penelitian dan
Pengabdian Kepada Masyarakat
(LPPM) Universitas Mercu Buana.