

repository.ub.ac.id

Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid Pada Penyimpanan Ekstrak Etanol 70% Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Potensinya Sebagai Insektisida Terhadap Semut Api (*Solenopsis sp.*) Dengan Metode Semprot

The Effects Of Changes In Level Of Flavonoids In Serai Wangi Storage Ethanol Extract (*Cymbopogon nardus*) To Its Potential For Insecticides Against Fire Ants (*Solenopsis sp.*)

Sri Poeranto Y.S¹, Ahmad Dian Wahyudiono², Norlin Farhana binti Rafie³

¹Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

²Laboratorium THT-KL Rumah Sakit Saiful Anwar Malang

³Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

ABSTRAK

Semut api (*Solenopsis sp.*) merupakan serangga yang berperan sebagai vektor berbagai penyakit. Pengendalian semut api memerlukan insektisida, yang diantaranya juga mencakup jenis insektisida nabati. Serai wangi (*Cymbopogon nardus*) memiliki kandungan *flavonoid* yang juga mengandung zat aktif *quercetin* yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Penelitian pendahuluan telah membuktikan bahwa ekstrak etanol serai wangi memiliki efek insektisida terhadap semut api pada konsentrasi 7,5%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol serai wangi terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap semut api dengan metode semprot. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratoris dengan rancangan *true experimental-post test control group design*. Sampel yang digunakan adalah semut api. Konsentrasi ekstrak etanol serai wangi yang digunakan adalah 7,5% yang dibagi dalam lima waktu lama penyimpanan sebagai berikut: hari 1, 2, 3, 4, dan 5. Penelitian dilakukan dengan menyemprotkan ekstrak etanol serai wangi pada kotak kaca berukuran 25cm x 25cm x 25cm yang telah berisi 10 ekor semut api. Analisis data dengan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan pengaruh signifikan antara lama penyimpanan ekstrak etanol serai wangi dengan potensinya sebagai insektisida ($p=0,000$). Uji *post-hoc Mann-Whitney* membuktikan perbedaan yang signifikan antara potensi ekstrak pada hari pertama dengan penurunan potensi pada hari ke-3 ($p=0,002$). Uji korelasi *Spearman* menunjukkan $p=0,000$ dengan koefisien korelasi sebesar -0,878 yang mengindikasikan hubungan yang kuat dan berbanding terbalik antara lama waktu penyimpanan dengan potensi ekstrak etanol serai wangi. Uji regresi linier menunjukkan pengaruh signifikan antara perubahan kadar flavonoid (*quercetin*) dengan jumlah kematian semut api ($p=0,000$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan signifikan antara lama penyimpanan ekstrak etanol serai wangi 7,5% selama lima hari dengan potensinya sebagai insektisida terhadap semut api. Penurunan kadar flavonoid (*quercetin*) signifikan mulai tampak pada hari ke-3 dengan jumlah kematian semut api.

Kata kunci: penyimpanan; *Cymbopogon nardus*; flavonoid; semut api; *Solenopsis sp.*; ekstrak; insektisida.

ABSTRACT

Fire ants (*Solenopsis sp.*) act as vectors of various diseases. Control of fire ants need insecticides, which among others also includes plant-based insecticides. Citronella (*Cymbopogon nardus*) contains flavonoids that also contain quercetin potentially active substances as plant-based insecticide. The exploration research has proven that the ethanol extract of citronella has the effect of insecticides on fire ants at a concentration of 7.5%. This study aimed to determine the effect of changes in levels of flavonoids in the storage of ethanol extract of citronella to its potential as an insecticide against fire ants with spray method. This study uses laboratory experimental method with a true experimental design-posttest control group design. The samples used were fire ants. The concentration of ethanol extract of citronella is used is 7.5% which is divided into five storage periods as follows: days 1, 2, 3, 4, and 5. The study was conducted by spraying the ethanol extract of citronella in a glass box with sized 25cm x 25cm x 25cm which already contains 10 fire ants. Data were analyzed by *Kruskal Wallis* test showed a significant effect of storage time the ethanol extract of citronella to its potential as an insecticide ($p = 0.000$). Test post-hoc *Mann-Whitney* prove a significant difference between the potential of the extract on the first day with a potential reduction in 3rd day ($p = 0.002$). Spearman correlation test showed $p = 0.000$ with a correlation coefficient of -0.878 indicating a strong relationship and inversely proportional to the potential storage time ethanol extract of citronella. Linear regression test showed a significant effect of changes in levels of flavonoids (quercetin) by the number of fire ants mortality ($p = 0.000$). The conclusion of this study is that there is a significant correlation between the duration of storage of ethanol extract of citronella 7,5% for five days with potential as an insecticide against fire ants. The effect of changes in levels of flavonoids (quercetin) were significantly decrease started from day-3 by showing in the number of deaths fire ants.

Keywords: storage; *Cymbopogon nardus*; flavonoid; fire ants; *Solenopsis sp.*; extract; insectisicides.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semut api adalah hama pemukiman yang sangat dominan di jumpai di seluruh dunia dan sangat erat hubungannya dengan keberadaan manusia. Semut api di golongan ke dalam famili Formicidae, ordo Hymenoptera, yaitu kelompok serangga yang anggotanya selain semut api adalah tawon dan lebah. Semut api merupakan contoh sempurna dari kelompok serangga sosial yang unik. Perilaku semut api berbeda-beda, ada yang predator, pemakan bangkai, cairan tanaman atau secara umum yang mengandung gula atau pemakan segala (omnivora). Selain sebagai pengganggu (nuisance) di dalam dan di sekitar gedung semut api juga berpotensi menularkan penyakit pada manusia dan hewan. Kehadiran semut api di rumah sakit dapat berakibat yang kurang baik bagi kesehatan manusia karena sifatnya yang omnivor atau pemakan segala macam termasuk dahak yang mengandung berbagai kuman penyakit.

Selain sebagai pengganggu di dalam dan sekitar gedung, semut api juga berpotensi menularkan penyakit dan mengganggu kesehatan pada manusia dan hewan, karena sengatannya yang cukup menyakitkan dan pada sebagian orang yang mempunyai sifat alergi sengatan semut api ini bisa menimbulkan gangguan kesehatan yang serius. Contoh semut api yang sengatannya cukup

menyakitkan adalah semut api *Solenopsis germinata* dan *Solenopsis invicta* (Upik, 2006).

Seiring dengan kesadaran masyarakat akan bahayanya bahan-bahan kimia, mereka semakin selektif dalam memilih anti serangga/insektisida yang akan digunakan. Mereka memilih antiserangga/insektisida yang aman, elektif, murah dan ramah lingkungan (Agrina, 2005). Zat aktif insektisida berbahan baku alami yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan menjadi salah satu alternatif yang semakin dipertimbangkan, misalnya penggunaan tanaman jenis tertentu sebagai pembunuh serangga. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan senyawa zat aktif dalam ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*).

Selama ini, serai wangi (*Cymbopogon nardus*) banyak digunakan sebagai bahan masakan di dapur, namun ternyata senyawa zat aktif dalam serai wangi bisa pula dimanfaatkan sebagai pembunuh semut. Tanaman ini bisa digolongkan dalam bioinsektisida karena mempunyai metabolit sekunder antara lain flavonoid, tannin, saponin, alkaloid, terpenoid, sitronella, geraniol dan minyak atsiri (Ishaaya, 1986; Howe dan Westley, 1988; dikutip oleh Elena, 2006) yang memiliki potensi sebagai insektisida.

Flavonoid menyerang beberapa organ saraf pada beberapa organ vital serangga, sehingga timbul suatu pelemahan saraf, seperti pernafasan dan timbul kematian. Flavonoid bekerja menghambat mekanisma pada mitokondria

sel, yaitu pada proses respirasi yang memediasi transport elektron dan Siklus krebs. Transport electron dan siklus krebs pada mitokondria itu berperan dalam metabolisme energi dan pembentukan ATP (Adenosin Tri Fosfat). Jika proses respirasi pada mitokondria terganggu, produksi ATP akan terhambat, sehingga pembentukan energi juga terganggu yang jika terus menerus menyebabkan kematian organisme.

Sifat volatile (mudah menguap) senyawa flavonoid yang terdapat pada serai wangi akan berpengaruh pada komposisi senyawa yang terkandung di dalam ekstrak serai wangi yang disimpan. Adanya oksidasi oleh oksigen udara, suhu, kelembapan, dan faktor-faktor lain di sekitar tempat penyimpanan juga mempengaruhi kecepatan penguapan senyawa flavonoid dalam ekstrak serai wangi yang disimpan. Penyimpanan senyawa flavonoid pada suhu kamar membuatnya mudah menguap (Novi, 2013), serta pada penyimpanan lama senyawa glikosida dapat teroksidasi (Gunawan, 2004). Pada kenyataannya masyarakat dalam membuat sediaan dari bahan alami umumnya sekali membuat dalam jangka yang tidak habis sekali pakai, biasanya disimpan untuk kemudian dipakai lagi.

Berdasarkan uraian diatas, dipandang perlu untuk dilakukan penelitian pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 70% serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap

potensinya sebagai insektisida terhadap semut api (*Solenopsis sp.*).

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *true eksperimental-post test control group design* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 70% serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap semut api (*Solenopsis sp.*) dengan metode semprot.

Sampel penelitian ini adalah semut api (*Solenopsis sp.*) yang memenuhi kriteria inklusi baik jantan maupun betina dewasa. Jumlah sampel semut api yang digunakan adalah 10 ekor untuk setiap jenis perlakuan.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, spektrofotometer UV-Vis, sangkar kaca, sprayer, spuit, jaring serangga, ekstrak serai wangi, aquades, $AlCl_3$, $NaNO_2$, $NaOH$ dan Quercetin.

Prosedur Penelitian

Siapkan empat sangkar kaca untuk uji insektisida. Masukkan semut api (*Solenopsis sp.*) sebanyak 10 ekor ke dalam masing-masing sangkar kaca yang akan diteliti. Siapkan alat-alat yang akan digunakan untuk

membuat larutan pengujian antara lain: gelas ukur dan *sprayer*. Siapkan stok larutan uji disiapkan dalam konsentrasi a% serta kontrol negatif dan kontrol positif. Larutan uji yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam gelas ukur 5 ml. Dengan menggunakan *sprayer*, larutan dengan konsentrasi tersebut serta kontrol negatif dan kontrol positif kemudian disemprotkan ke dalam sangkar semut api sebanyak 5 ml. Pengamatan terhadap perlakuan dilakukan 24 jam setelah waktu penyemprotan selesai dan diamati pada hari ke-1, 2, 3, 4 dan 5 serta dihitung jumlah semut api yang mati. Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali pada masing-masing perlakuan.

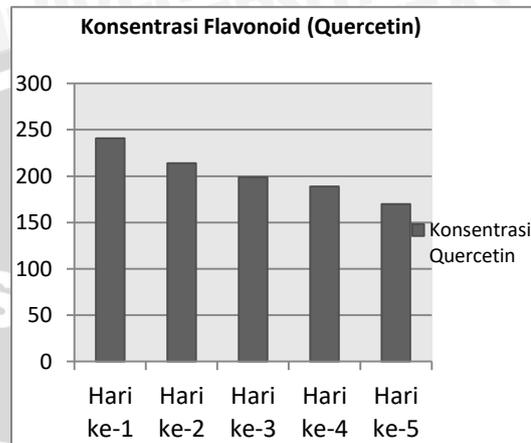
Analisa data

Data yang diperoleh akan diolah menggunakan program komputer SPSS 21.0 menggunakan uji *One-Way ANOVA* dengan syarat data harus berdistribusi normal dan homogen. Untuk mengetahui data berdistribusi normal dilakukan analisis normalitas dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*, sedangkan untuk mengetahui varian data dilakukan uji homogenitas dengan *Levene Test*. Apabila terdapat perbedaan yang bermakna maka dilakukan uji *Post-Hoc Tukey* untuk melihat seberapa besar perbedaan tiap kelompok perlakuan dengan tingkat kemaknaan 95% ($p < 0,05$).

HASIL PENELITIAN

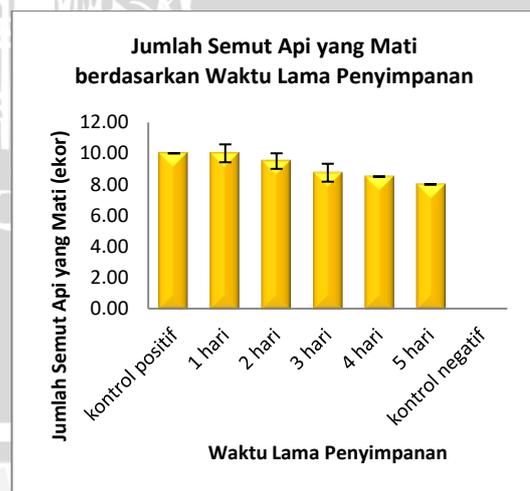
Hubungan Antara Lama Waktu Penyimpanan Terhadap Perubahan

Kadar Flavonoid (Quercetin) Pada Ekstrak Etanol 70% Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)



Grafik ini menunjukkan penurunan konsentrasi flavonoid (quercetin) seiring dengan lama penyimpanan yang dilakukan selama 5 hari.

Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan Ekstrak Etanol 70% Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Jumlah Semut Api (*Solenopsis sp*) yang Mati



Tabel diatas merupakan rata-rata jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati berdasarkan waktu lama

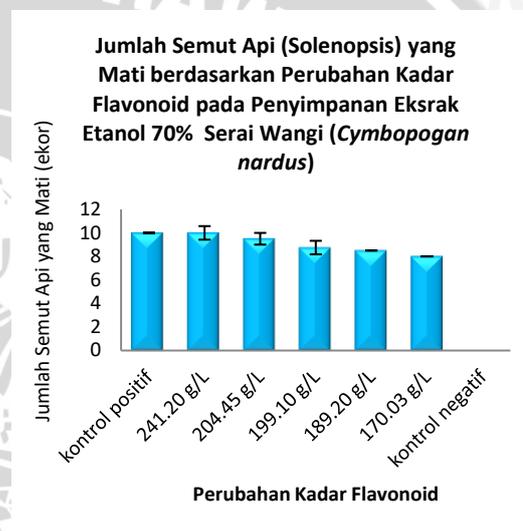


penyimpanan. Pengujian normalitas dan homogenitas menghasilkan probabilitas 0,001 dan 0,000 yaitu probabilitas < alpha (5%), sehingga data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dinyatakan tidak normal dan tidak homogen. Nilai uji statistik *Kruskal Wallis* sebesar 24,466 dengan probabilitas sebesar 0,000 yaitu uji Chi Square > Chi Square_{tabel} (12.591) probabilitas < alpha (5%), sehingga H₀ ditolak dan dapat dinyatakan bahwa minimal ada satu pasang waktu lama penyimpanan terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati yang berbeda signifikan. Lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 70% serai wangi (*Cymbopogon nardus*) berkorelasi negatif dan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati ($r = -0,878$). Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 70% serai wangi (*Cymbopogon nardus*) maka akan diikuti berkurangnya jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Berdasarkan uji regresi linier menunjukkan kontribusi variabel lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 70% serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap variabel jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati sebesar 77,2%, sedangkan sisanya sebesar 22,8% merupakan kontribusi dari variabel lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid pada Penyimpanan

Ekstrak Etanol 70% Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Jumlah Semut Api (*Solenopsis sp*) yang Mati

Tabel berikut menunjukkan rata-rata jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati berdasarkan perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 70% serai wangi (*Cymbopogon nardus*).



Pengujian normalitas dan homogenitas menghasilkan probabilitas 0,001 dan 0,000 yaitu probabilitas < alpha (5%), sehingga data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dinyatakan tidak normal dan tidak homogen. Nilai uji statistik *Kruskal Wallis* sebesar 24,466 dengan probabilitas sebesar 0,000 yaitu uji Chi Square > Chi Square_{tabel} (12.591) probabilitas < alpha (5%), sehingga H₀ ditolak dan dapat dinyatakan bahwa minimal ada satu pasang waktu lama penyimpanan terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati yang berbeda signifikan. Perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan

ekstrak etanol 70% serai wangi (*Cymbopogon nardus*) berkorelasi positif dan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati ($r = 0,878$). Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin besar kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 70% daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) maka akan diikuti bertambahnya jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Berdasarkan uji regresi linier menunjukkan kontribusi variabel kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 70% daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap variabel jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati sebesar 71,0%, sedangkan sisanya sebesar 29,0% merupakan kontribusi dari variabel lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

PEMBAHASAN

Kandungan dalam tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) mengandung berbagai macam kandungan kimia. Salah satu kandungan kimia yang berguna sebagai insektisida adalah Flavonoid. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Basuki pada tahun 2011. Flavonoid bekerja menghambat mitokondria dalam sel, dimana dalam mitokondria terjadi proses respirasi yaitu transport elektron dan siklus krebs. Siklus krebs dan transport elektron pada mitokondria berperan dalam metabolisme tinggi dan pembentukan ATP (*Adenosin Tri Fosfat*). Jika terjadi gangguan pada

mitokondria maka produksi ATP akan terhambat. Sehingga proses pengikatan oksigen tidak maksimal dan menyebabkan gangguan pernafasan pada semut api *Solenopsis sp*.

Salah satu zat aktif terbesar pada flavonoid adalah quercetin. Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh Rian Asyari pada tahun 2014 membuktikan bahwa quercetin adalah kelompok senyawa dari flavonoid yang mempunyai efek toksik pada serangga melalui 3 mekanisme. Mekanisme pertama, sebagai antiproliferatif yaitu dengan cara menghambat transduksi signal ke nucleus sel. Mekanisme kedua, menginduksi fragmentasi DNA sehingga menyebabkan apoptosis sel. Mekanisme ketiga, menghambat aktivasi protein kinase pada daerah pengikatan ATP sehingga pertumbuhan sel menjadi terhambat.

Preparasi dan penyimpanan dapat mempengaruhi jumlah kandungan quercetin dan flavonoid pada ekstrak etanol 70% serai wangi. Proses pemanasan dapat menyebabkan terjadinya proses degradasi dan dapat melarutkan quercetin pada air mendidih. Pada penelitian ini perlu dilakukan pengukuran kadar quercetin setiap harinya untuk mengetahui adanya penurunan kadar flavonoid pada ekstrak. Ekstrak hari ke-1 dan yang telah disimpan pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5 diencerkan dengan Quercetin, NaNO_2 , AlCl_3 , NaOH , serta aquades. Setelah diencerkan larutan diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Dari hasil spektrofotometri

terlihat bahwa terjadi penurunan quercetin secara signifikan pada hari ke-4 dan ke-5.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penurunan flavonoid ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap potensinya sebagai insektisida alami untuk semut api (*Solenopsis sp.*). Sebelum melaksanakan penelitian inti, dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengkonfirmasi hasil penelitian sebelumnya oleh Shobana (2010) dan sebagai dasar pemilihan konsentrasi yang akan digunakan untuk penelitian inti. Berdasarkan hasil penelitian oleh Shobana (2010) ditemukan bahwa konsentrasi 5% adalah konsentrasi yang efektif untuk menyebabkan kematian 100%. Namun pada penelitian pendahuluan ditemukan konsentrasi 5% kurang efektif menyebabkan kematian 100%. Berdasarkan hal tersebut, konsentrasi ditingkatkan menjadi 7,5% dan didapatkan hasil yang efektif, sehingga konsentrasi tersebut dipilih untuk melakukan penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan 6 kandang kaca yang berukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm yang masing-masing berisi 10 ekor semut api (*Solenopsis sp.*) yang berbagi dalam kontrol positif dan kontrol negatif serta pengulangan sebanyak empat kali untuk setiap kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan terdiri dari ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) hari ke-1 dan yang telah disimpan pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5. Jumlah semut api (*Solenopsis sp.*)

yang mati diamati pada jam ke-24. Ekstrak serai wangi disimpan pada suhu ruangan. Jumlah sampel keseluruhan adalah 300 ekor semut api (*Solenopsis sp.*). Pengulangan pada percobaan ini dilakukan empat kali agar representatif, dan dapat mengurangi terjadinya bias sehingga didapatkan hasil penelitian yang akurat.

Hasil penelitian membuktikan bahwa ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) 7,5% mampu membunuh semut api (*Solenopsis sp.*) sebanyak 95%. Efek insektisida yang sangat tinggi ini masih bertahan hingga hari ke-2 dan kemudian mulai mengalami penurunan pada hari ke-3. Turunnya potensi pada hari ke-3 ditunjukkan dengan berkurangnya jumlah semut api yang mati sehingga potensi ekstrak etanol serai wangi menurun menjadi sebesar 87,5%. Potensi ekstrak etanol serai wangi pada penyimpanan hari selanjutnya juga semakin menurun menjadi 80%.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan *Kruskal Wallis* didapatkan $p=0.000$. Hal itu menunjukkan bahwa nilai signifikan dari setiap waktu pengamatan lebih kecil dari alpha (0.05) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp.*) yang mati. Data signifikan tersebut kemudian dianalisis dengan uji Mann-Whitney. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa waktu lama penyimpanan pada hari ke-1 dan kontrol positif menghasilkan jumlah semut api (*Solenopsis sp.*) yang mati paling tinggi dan berbeda signifikan dengan waktu lama

penyimpanan pada hari ke-3, hari ke-4, hari ke-5, dan kontrol negatif, namun tidak berbeda signifikan dengan waktu lama penyimpanan pada hari ke-2. Sementara waktu lama penyimpanan dengan kontrol negatif menghasilkan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati paling rendah dan berbeda signifikan dengan waktu lama penyimpanan pada hari ke-1, ke-2, hari ke-3, hari ke-4, hari ke-5, dan kontrol positif. Jadi berdasarkan hasil analisa data statistik, dapat disimpulkan terdapat hubungan lama penyimpanan yang signifikan terhadap potensi ekstrak etanol serai wangi yang dimulai pada hari ke-3.

Dilanjutkan dengan uji korelasi *Spearman*. Dari hasil uji korelasi didapatkan nilai signifikansi (p-value) sebesar -0.878 yang menunjukkan korelasi negatif dengan kekuatan korelasi sangat kuat. Hal ini berarti bahwa hubungan antar kedua variabel adalah berbanding terbalik yang berarti semakin lama waktu penyimpanan, maka semakin menurun pula kadar quercetin pada flavonoid yang berakibat menurunnya potensi ekstrak serai wangi yang terlihat dari berkurangnya jumlah semut api yang mati. Untuk memastikan bahwa penurunan kadar quercetin setiap harinya berpengaruh pada penurunan jumlah kematian semut api, maka selanjutnya dilakukan metode serupa dimulai dari uji homogenitas dengan menggunakan *Kruskal-Wallis* hingga regresi linier. Pada hasil akhir ditemukan bahwa penurunan jumlah kadar quercetin terhadap penurunan jumlah

kematian semut api signifikan pada hari ke-3. Dari data uji regresi linier terlihat bahwa penurunan kadar quercetin terhadap penurunan jumlah kematian semut api berpengaruh sebanyak 71%. Artinya penurunan kadar quercetin pada flavonoid ekstrak etanol serai wangi berpengaruh terhadap penurunan jumlah kematian semut api.

Penurunan potensi yang terjadi pada ekstrak etanol serai wangi dapat disebabkan karena perubahan potensi bahan aktif dalam larutan ekstrak serai wangi tersebut. Salah satu bahan aktif yang berpengaruh adalah flavonoid. Terdapat dua faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada proses penyimpanan bahan pertanian, yaitu faktor eksogen dan faktor endogen. Faktor endogen meliputi proses respirasi, reaksi oksidasi, aktifitas jasad renik dan reaksi enzimatik. Sedangkan faktor eksogen meliputi suhu, kelembapan udara dan cahaya dalam ruang penyimpanan. Kondisi bahan ketika proses penyimpanan, metode penyimpanan, dan lama penyimpanan juga dapat menjadi faktor yang dapat memicu kerusakan zat aktif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mumukmihadi dkk (2011) menyatakan bahwa suhu penyimpanan dapat menyebabkan peningkatan polaritas dari senyawa alkaloid. Suhu penyimpanan maupun suhu proses pengolahan mempengaruhi degradasi dari suatu senyawa (Hendry dan Houghton, 1962).

Hasil penelitian Rahmania dkk. (2013) menyatakan bahwa setelah melalui proses penyimpanan minyak atsiri selama 2 minggu didapatkan adanya perubahan yang signifikan pada ekstrak hari ke-1 dengan ekstrak yang telah mengalami penyimpanan selama 2 minggu. Selain itu terdapat pula hasil Goldberg dan British Nutrition Foundation (2003) yang melaporkan bahwa flavonoid mengalami penurunan pada hari ke-7 dalam suhu lemari pendingin. Proses oksidasi flavonoid oleh oksigen di udara juga dapat menurunkan jumlah flavonoid selama penyimpanan, demikian pula untuk minyak atsiri yang terkandung dalam ekstrak serai wangi. Minyak atsiri merupakan *volatile oil* dan memiliki sifat mudah menguap karena mengandung senyawa yang mudah mengalami perubahan biokimiawi apabila disimpan dalam waktu yang cukup lama. Perubahan biokimiawi yang dapat terjadi diantaranya reaksi polimerasi, resinifikasi dan esterifikasi.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa potensi ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai insektisida mengalami penurunan efektifitas yang signifikan selama masa penyimpanan lima hari pada suhu ruangan. Berdasarkan uraian diatas, hal ini menunjukkan adanya penurunan kadar flavonoid sejak hari ke-4. Kandungan minyak atsiri juga akan menurun karena adanya penguapan yang terjadi apabila ekstrak disimpan dalam waktu yang cukup lama. Penurunan kadar

flavonoid dan minyak atsiri setelah disimpan dalam beberapa hari menyebabkan menurunnya potensi ekstrak serai wangi sebagai insektisida.

Kelemahan dari pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah sampel yang diperoleh mungkin sudah terpapar oleh insektisida lain sebelumnya. Sampel dalam penelitian ini tidak dapat dikontrol umur, derajat imunitas, resistansi dan kesehatannya. Seharusnya sampel yang digunakan dibiakkan langsung dari telur dan dipilih semut api yang sehat saja. Selain itu, area penyemprotan ekstrak serai wangi yang terbatas pada kandang dengan ukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm, sehingga kemungkinan terjadinya efek akumulasi lebih besar. Faktor eksogen seperti suhu, kelembapan udara, polutan, dan cahaya dalam ruang penyimpanan yang tidak dapat dikontrol dan dapat berubah sewaktu-waktu. Sehingga butuh dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara agar kandungan zat aktif pada serai wangi dapat bertahan lebih lama.

KESIMPULAN

1. Terjadi penurunan kadar flavonoid (Quercetin) pada ekstrak etanol 70% serai wangi (*Cymbopogon nardus*) selama waktu penyimpanan.
2. Terdapat penurunan jumlah kematian semut api (*Solenopsis sp.*) selama waktu penyimpanan ekstrak etanol 70% serai wangi.

3. Penurunan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 70% serai wangi (*Cymbopogon nardus*) diikuti dengan penurunan jumlah semut api (*Solenopsis sp.*) yang mati.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui cara menekan faktor endogen dan eksogen pada penyimpanan ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal.
2. Perlu dilakukan penyempurnaan penelitian dengan menekan faktor keterbatasan pada pengambilan sampel (semut api).
3. Perlu dilakukan penyempurnaan penelitian dengan ruangan yang lebih besar untuk penerapan pada masyarakat.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap bahan aktif yang terkandung dalam serai wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai insektisida.
5. Perlu dilakukan uji toksisitas untuk mengetahui keamanan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad Rozi, 2012, *Flavonoid sebagai antioksidan*, (Online),

<http://rozichem91.blogspot.co.id/2012/10/flavonoid-sebagai-anti-oksidan.html>, diakses pada tanggal 19 April 2016

2. Beccaloni G, 2010, *Encyclopedia of Life*, (Online) <http://eol.org/pages/1076920/details>, diakses tanggal 18 November 2015
3. Cupp M.J. and Tracy S.T., 1998, *Cytochrome P450: New Nomenclature and Clinical Implications*, (Online), <http://www.aafp.org/afp/1998/0101/p107.html>, diakses tanggal 8 Desember 2015
4. Depkes RI, 2007, *Pengendalian Kecoa*, (Online), www.depkes.go.id/download/Pengendalian%2520Semut.pdf, diakses tanggal 1 Desember 2015
5. Evi N., 2005. *Insektisida Nabati Untuk Rumah Tangga*. Departemen Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, Medan, h. 28-30
6. Esty, 2013, *Ekstrak daun Jambu Biji merah (Psidium guajava L.) efektif sebagai insektisida nyamuk Aedes aegypti dalam sediaan obat nyamuk elektrik*, (Online), <http://digilib.unila.ac.id/6759/13/BAB%20I.pdf>, diakses pada tanggal 19 April 2016
7. Grin, 2007. *Taksonomi Andropogon nardus*,

- (Online), (<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?3259>). diakses tanggal 28 November 2015.
8. Guenther, E. 1987. *The Essential Oils*. Penerjemah S.Ketaren. Minyak Atsiri (Jilid 1). UI Press, Jakarta. H. 20-33, 99-129.
9. Imansyah B., 2003. *Ekstrak Serai, Pengusir Nyamuk Alami*, (Online), (http://www.asiamaya.com/ekstrak_serai.htm). diakses tanggal 22 Desember 2015).
10. Iqbal Fikri, M. 2010 *Identification and Toxicity Test of Citronella From Cymbopogon Nardus Leafs as Antifeedant of Towards thrips in Jatropha Curcas*. ALCHEMY, Vol2 (1): 104-157
11. Jackman J., 1999. *American cockroach*, Texas A&M Agrilife Extension, h. 126
12. Kathryn A.B., 2008. *American Cockroach-Periplaneta Americana* (Linnaeus). (Online), (<http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures/index.htm>), diakses tanggal 25 November 2015).
13. Kesehatan Masyarakat, 2011 *Daya bunuh ekstrak serai (Andropogon nardus)*, (Online), (<http://www.pustakaskripsi.com/daya-bunuh-ekstrak-serai-andropogen-nardus-terhadap-nyamuk-aedes-aegypti-2721.html>). diakses tanggal 13 November 2015).
14. Khoir A., 2011. *Perilaku dan lokomosi kecoa*, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. Bandung, h. 2-8
15. Latumahina, 2010, *Efektivitas insektisida nabati Serai Wangi (Andropogon nardus L.) terhadap rayap tanah (Mactotermes gilvus hagen) pada tegakan tusam dalam kawasan hutan Lindung Gunung Nona Kota Ambon*, (Online), (<http://latumahinaforester.blogspot.co.id/2010/05/efektivitas-insektisida-nabati-serai.html>), diakses pada tanggal 18 April 2016
16. Lukito, H. 1998. *Rancangan Penelitian Suatu Pengantar*, FKIP, Malang, h. 25-27
17. Maulani TR. 2011. *Efek Lama Penyimpana Ekstrak Piper Nigrum Sebagai Insektisida Terhadap Lalat Musca domestica Dengan Metode Semprot*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.
18. Meri Yulvianti, 2016, *Pengaruh perbandingan campuran pelarut N-Heksana- Etanol terhadap kandungan sitronelal hasil ekstraksi serai wangi (Cymbopogon nardus)*, (Online), (<http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip/article/view/31>), diakses pada tanggal 18 April 2016

19. Metusala D., 2006. *Insektisida*, (Online), (<http://www.anggrek.org/pengenal-an-insektisida.html>). diakses tanggal 27 November 2015).
20. Munif, 2012. *Penyebaran penyakit kerana kecoak*, Sanitarian Guide, Jakarta, h. 29
21. Nandito106, 2009. *Mengenal-perilaku-dan-lokomosi-semut*, (Online), (<http://nandito106.wordpress.com/2009/03/27/>), diakses tanggal 28 November 2015
22. Novia Nurkartika, 2015, *Khasiat minyak atsiri daun sereh wangi (Cymbopogon nardus) sebagai anti fungi, sebagai insektisida pengusir lalat rumah dan pengusir nyamuk*, (Online), (<http://biologikunovia.blogspot.co.id/2015/05/khasiat-minyak-atsiri-daun-sereh-wangi.html>), diakses pada tanggal 17 April 2016.
23. Physicians' Desk Reference. 2005. *Piperine*, (Online), (<http://www.pdrhealth.com>), diakses pada tanggal 3 Desember 2015.
24. Qolamul H, 2011. *Pestisida Nabati Tanaman*, (Online), (<http://planthospital.blogspot.com/2011/11/pestisida-nabati-tanaman-serai.html>). diakses tanggal 29 November 2015).
25. Rentokil, 2012. *Pengendalian kecoa*, (Online), (<http://www.rentokil.co.id/kostumer-perumahan/serangga-merayap/kecoa/index.html>). diakses tanggal 24 November 2015).
26. Rian Ali Asyari, 2014, *Kajian pustaka perbandingan efektivitas insektisida dari dua bagian tanaman sukun (Artocarpus artilis)*, (Online), (http://www.academia.edu/14490635/KAJIAN_PUSTAKA_PERBANDINGAN_EFEKTIVITAS_INSEKTISIDA_DARI_DUA_BAGIAN_TANAMAN_SUKUN_Artocarpus_Artilis), diakses pada tanggal 16 Nopember 2016
27. Siti Suryanti, 2014, *Metabolit sekunder pada tanaman dan fungsinya*, (Online), (<http://seputarduniasains.blogspot.co.id/2014/12/metabolit-sekunder-pada-tanaman-dan.html>), diakses pada tanggal 17 April 2016
28. Sartika, 2012. *Khasiat Tanaman Obat*, (Online), (<http://www.sartikaherbal.com/khasiat-tanaman-obat/serai>). diakses tanggal 29 November 2015).
29. Sastrohamidjojo. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. H. 7-12.
30. Sonwa, M.M. 2000. *Isolation and structure elucidation of essential oil constituents (comparativenstudy of the oils of Cyperus alopecuroides, Cyperus papyrus, and Cyperus rotundus)*. Dissertation, department of Organik Chemistry, Fakultas of

- Chemistry, University of Hamburg, Hamburg.
31. Supranto, J. 2000. *Teknik Sampling untuk Survei dan Eksperimen*. Penerbit PT Rineka Cipta, Jakarta, P. 4
32. Usha M., Ragini S., Naqvi S.M.A., *Antibacterial Activity of Acetone and Ethanol Extracts of Cinnamon (Cinnamomum zeylanicum) and Ajowan (Trachyspermum ammi) on four Food Spoilage Bacteria*. International Research Journal of Biological Sciences, 2012, vol1(4): 7-11.
33. WHO, 2005. *Guidelines for laboratory and field testing of long-lasting insecticidal nets*, (Online), <http://www.WHO.media.centre.net.my/modules/news>, diakses tanggal 18 Desember 2015
34. Wahyuni S, dkk. 2003. *Status Pemuliaan Tanaman Serai Wangi (Andropogon nardus)*, Universitas Negeri Semarang, h. 1-3
35. Wang, S.T., Wang, X.Y., Liu, J.L., Coa, K.Q., *Screening Of Chines Herbs For The Fungitoxicity Against Phytophthora infestans*, Journal of Agricultural University of Hebei, 2001, vol1(23): p.1-2. (Online) diakses tanggal 22 April 2016)
36. WHO, 2006. *Guidelines for laboratory and field testing of long-lasting insecticidal nets*, h. 28-30