

INFLUENCE OF TEA LEAVES *Camelia sinensis* L. PHENOLIC CONTENT AS PREFERENCE FACTOR OF *EMPOASCA* SP. (*Homoptera* : *Cicadellidae*)

PENGARUH KADAR FENOLIK PADA DAUN TEH *Camelia xinensis* L. TERHADAP PREFERENSI *EMPOASCA* SP. (*Homoptera* : *Cicadellidae*)

Saiful^{1*}, Sudarsono²

^{1*)}Faculty of Agricultural, Universitas Muhammadiyah Palu

²Faculty of Pharmacy, Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

Phenolic compounds are secondary metabolites found in all parts of the plants are-e.g.:fruits, barks, roots, and leaves of plants serve as chemical defenses as repellent against insects and herbivorous deterrent. On tea leaves, the results of research gallo catechin (a derivate of catechin) was functioning known as mechanism of resistance to *Empoasca* sp. (*Homoptera*: *Cicadellidae*). The aim of this research was to know the total phenolic content of the young tea leaf (*Camelia sinensis* L.) and it was to found out the effect of the phenolic compounds of preference *Empoasca* sp. The results obtained that the clone of "Pasir Sarongge" (PS) had total phenol content (polyphenol average \pm SD) $25,69 \pm 0,1$ higher than Kiara clone $18,47 \pm 0,13$. The higher the polyphenol in the young tea leaf bud could be act as *Empoasca* sp. Deterrent.

Keyword : total phenol content, repellent, deterrent, *Empoasca* sp.

ABSTRAK

Golongan senyawa fenolik adalah metabolit sekunder yang terdapat di seluruh bagian tumbuhan yaitu buah, kulit, akar, batang dan daun tumbuhan berfungsi sebagai pertahanan kimia (chemical defence) bersifat repellent dan deterrent terhadap serangga herbivora. Golongan flavonoid lainnya yaitu katekin. Katekin dan turunannya (gallo katekin) pada daun teh diketahui berfungsi sebagai mekanisme ketahanan terhadap *Empoasca* sp. (*Homoptera*: *cicadellidae*). Untuk mengetahui kadar fenol pada tanaman teh *Camelia sinensis* L. klon Kiara dan klon Pasir Sarongge (PS) serta pengaruh golongan senyawa fenolik terhadap preferensi *Empoasca* sp. Hasil penelitian menunjukkan Semakin tinggi polifenol pada pucuk daun teh semakin tidak disukai *Empoasca* sp.

Kata kunci : Total fenolik, repelan, deteren, *Empoasca* sp.

PENDAHULUAN

Golongan senyawa fenolik adalah metabolit sekunder yang terdapat di seluruh bagian tumbuhan yaitu buah, kulit, akar, batang dan daun tumbuhan berfungsi sebagai pertahanan kimia (chemical defence) bersifat repellent dan deterrent terhadap serangga herbivora (Bernay dan Chapman, 1994).

Senyawa fenolik (misal flavonoid) diketahui berperan sebagai repelan terhadap herbivora (Winkel, 2001) di antaranya *Helicoverpa zea*, *Helicoverpa virescens*, *Pectinophora gossypiella*, dan *Epilachna verivestis* (Suparno, 2002; Pachrudin *et al.*, 2007).

Hasil penelitian Adeyemi *et al.*, (2010) flavonoid golongan kuersetin dengan konsentrasi 2 mg/ml dapat menghambat rata-rata 54.04% perilaku makan (*feeding inhibition*) hama pasca panen (*kumbang tepung merah*) *Tribolium castaneum*. Pada bunga matahari *Helianthus annuus*, kuersetin bersifat repelan terhadap *Diabrotica virgifera* pemakan serbuk sari (Lin dan Mullin, 1999).

Kandungan metabolit sekunder kuersetin daun tanaman jagung berfungsi pada mekanisme ketahanan terhadap *corn leafhopper Dalbulus maidis* (*Homoptera*: *cicadellidae*) (Shafer dan Lukehfar, 1969). Golongan flavonoid lainnya yaitu katekin. Katekin dan turunannya (gallo katekin) pada daun teh diketahui berfungsi sebagai mekanisme ketahanan terhadap wereng hijau *Empoasca* sp. (Yinxin *et al.*, 2009).

Korespondensi : Saifuloh

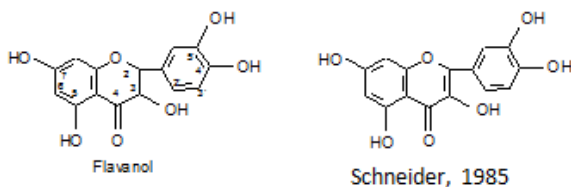
Faculty of Agricultural, Universitas Muhammadiyah Palu

E-mail :

Komoditi teh (*Camellia sinensis* L.) pen-ting sebagai penopang perekonomian Indonesia, karena berfungsi dalam penye-diaan lapangan pekerjaan; di samping itu, banyak diberdayakan tenaga kerja. Hal ini dapat diartikan bahwa bisnis perkebunan teh sebagai sumber kehidupan bagi banyak orang. Selain itu, teh juga sumber devisa non migas yang cukup besar. Dalam perda-gangan Internasional, Indonesia posisi peringkat ke-5 sebagai Negara produsen teh terbesar setelah India, Sri Lanka, Cina, dan Kenya (Dirjen Perkebunan, 2006). Untuk meningkatkan daya saing teh di tingkat internasional penting dilakukan penelitian sebagai solusi untuk memecahkan masalah pengusahaan teh seperti penurunan hasil produksi dan mutu pucuk teh akibat serangan hama *Empoasca* sp.

Empoasca sp. (*wereng hijau*) merupakan salah satu hama tanaman teh yang berpotensi sebagai perusak daun cukup tinggi sehingga tidak tertutup kemungkinan penurunan produksi sekitar 50% selama 45 hari (Dhar-madi, 1999). Tinggi populasi dan intensitas kerusakan berhubungan dengan pertahanan fisik dan kimia tanaman (Pachrudin *et al.*, 2007). Hasil penelitian Pachrudin *et al.*, (2007) tanaman teh klon Kiara berbulu daun banyak dan disukai *Empoasca* sp. tidak berbeda nyata dengan klon PS yang berjumlah daun sedikit. Meskipun secara morfologis kurang disukai *Empoasca* sp. akan tetapi tetap ditemukan *Empoasca* sp. sehingga diduga ketahanan kimia juga berpengaruh terhadap kesukaan *Empoasca* sp.

Pada daun teh terdapat senyawa fenolik golongan flavonoid terhidroksilasi yang diduga berperan sebagai pertahanan kimia terhadap *Empoasca* sp., yaitu golongan flavonol, flavanol dan katekin (Lakhanpal dan Rai, 2007). Katekin adalah polimer fenolik dengan kerangka dasar flavanol.



Penelitian pengaruh fenolik terhadap preferensi hama pada tanaman teh khususnya *Empoasca* sp. adalah fokus perhatian peneliti perlunya diteliti pengaruh *petahanan kimia* terhadap preferensi *Empoasca* sp. pada klon resisten yang secara teoritis diduga karena terdapat senyawa fenolik (*metabolit sekunder*) pada pucuk daun teh.

Penelitian ini dilakukan untuk pengukuran kadar fenol pada tanaman teh *Camelia sinensis* L. klon Kiara dan PS; dalam kaitannya dengan preferensi *Empoasca* sp..

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2011 sampai dengan Maret 2012 di Kebun Pagilaran, laboratorium Entomologi Terapan Fakultas Pertanian dan laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Dihitung persentase serangan pucuk daun teh dan populasi *Empoasca* sp. pada ketinggian 800 - 899 mdpl, 900-999 mdpl dan 1000-1100 mdpl. Perhitungan persentase serangan dan populasi *Empoasca* sp. masing-masing klon Kiara, Pasir Sarongge (PS), Tea Research Institute (TRI) dan Gambung dilakukan pada tiga ketinggian yang berbeda yaitu 800-899 mdpl, 900-999 mdpl dan 1000-1100 mdpl. Dari masing-masing ke-tinggian tempat diamati klon Kiara, PS, TRI dan Gambung. Setiap blok area kebun ditanami satu jenis klon. Tiap sampling ditetapkan satu perdu pohon teh. Tiap perdu ditetapkan empat pucuk daun teh yang disampling secara sengaja mengikuti pola arah mata angin. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah daun terserang dan tidak terserang per pucuk dengan 10 kali ulangan. Kemudian dihitung menggunakan rumus Persentase Serangan (%):

$$= \frac{\text{Jumlah daun terserang}}{\text{Jumlah daun Keseluruhan}} \times 100 \%$$

Pengamatan populasi *Empoasca* sp. dilakukan dengan menghitung jumlah *Empoasca* sp. per 4 pucuk teh tiap perdu tanaman. Total jumlah pucuk yang diamati yaitu sebanyak 140 pucuk teh setiap blok kebun teh.

Pemetikan. Setelah diperoleh hasil perhitungan persentase serangan dan populasi *Empoasca* sp. tertinggi dan terendah pada salah satu ketinggian tempat maka dilakukan pemetikan pucuk daun teh. Pucuk teh diba-wa ke Laboratorium Entomologi Terapan dan Laboratorium Fakultas Farmasi Univer-sitas Gadjah Mada.

Pembuatan Ekstrak dan Analisis Fenolik Total. Determinasi Tumbuhan

Bahan utama yang digunakan adalah daun teh (*Camelia sinensis* L.) dari beberapa klon (Kiara, dan PS) yang diperoleh di perkebunan PT. Pagilaran kabupaten Batang Propinsi Jawa Tengah.

Ekstraksi Daun The

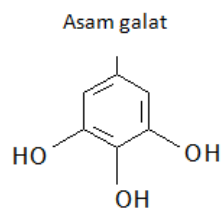
Setelah pucuk daun teh dibersihkan, dibilas dengan air suling hingga secara visual tidak terdapat sisa kotoran yang menempel pada daun, kemudian daun diiris, ditimbang sebanyak 200 gram dan ditambah 500 mL air suling kemudian dimasukkan ke dalam panci infu-sa. Setelah suhu 90°C mulai dilakukan penghitungan waktu selama yaitu 15 menit. Selanjutnya diserkai dengan kain

Freeze Drying

Sebelum dikeringkan ekstrak dibekukan ke dalam freezer khusus sampai -40°C. Setelah itu dimasukkan ke freeze dryer dan dihampa udarakan kemu-dian didiamkan sampai kering.

Penetapan Kandungan Fenolik Total dengan Metode Folin Ciocalteau

Pembuatan Larutan Induk Asam Galat. Larutan induk asam galat dibuat dengan konsentrasi 1 mg/mL yaitu asam galat ditimbang dengan seksama lebih kurang 10 mg dan dimasukkan ke dalam labu takar 10,0 mL. Asam galat dilarutkan dalam air suling, hingga batas tanda.



Pembuatan Pereaksi Na_2CO_3 7% b/v. Serbuk Na_2CO_3 ditimbang dengan seksama kurang lebih 7 mg kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan tambah air suling hingga tanda.

Pembuatan Kurva Baku Asam Galat. Pereaksi Folin Ciocalteau sebanyak 0,4 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL. Tambahkan larutan induk asam galat yang telah dibuat masing-masing (20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90) μL dan diamkan selama 5 - 8 menit. Campuran kemudian ditambah dengan 4,0 ml Na_2CO_3 7% b/v dan air suling hingga batas tanda. Tunggu reaksi selama 90 menit (*operating time*) agar sempurna. Scanning panjang gelombang dilakukan agar didapat panjang gelombang maksimal (750 nm) dan digunakan sebagai bilangan gelombang penelitian dalam pembacaan absorbansi sampel. Blanko dibuat sama seperti cara di atas, tanpa penambahan sampel.

Pembuatan Larutan Induk Sampel. Serbuk kering hasil freeze drying dibuat larutan induk sampel dengan dengan konsentrasi 1 mg/ mL. dengan penimbangan serbuk hasil freeze drying

masing-masing sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan dalam 10 mL. air suling.

Penentuan Kandungan Fenolik Total

Pereaksi Folin Ciocalteau 0,4 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL, sampel uji dimasukkan sebanyak 70 μL untuk konsentrasi 50% dan 150 μL untuk konsentrasi 12,5%, 25% (setelah uji pendahuluan) dan didiamkan selama 5-8 menit. Kemudian ditambah 4,0 ml Na_2CO_3 7% b/v dan air suling hingga batas tanda. Diamkan selama 90 menit dan baca absorbansi sampel pada panjang gelombang maksimal. Repli-kasi masing-masing sebanyak 2 kali.

Pembuatan pembanding asam galat. Larutan induk asam galat dibuat dengan konsentrasi 1mg/ml yaitu asam galat ditimbang dengan seksama sebanyak lebih kurang 10 mg dan dimasukkan ke dalam labu takar ml. Asam galat dilarutkan di dalam etanol pa hingga batas tanda. Larutan asam galat diambil seba-nyak (2, 6, 4, 8, 10) μL dan dimasukkan ke dalam labu takar yang telah diisi 1 ml 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), kemudian ditambahkan etanol pa sedikit-sedikit (sambil tiap kali diho-mogenkan) hingga sampai tanda dan ditunggu selama 30 menit.

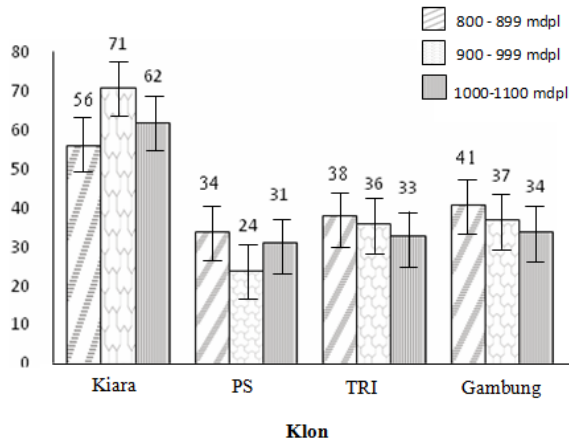
Pengaruh Ekstrak Daun Teh Terhadap Preferensi *Empoasca* sp.

Sampel serbuk kering hasil freeze drying masing-masing ditimbang sebanyak 20g/ 200 mL dengan seksama lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL kemudian ditambahkan metanol sebanyak 200 mL (diperoleh) konsentrasi 1 mg/mL. Pengujian preferensi *Empoasca* sp. dilakukan dengan Metode Deeping yang dimodifikasi yaitu daun diolesi dengan ekstrak pucuk teh secara merata keseluruh bagian daun hingga *petiole*, kemudian tanaman disungkup dengan plastik mika yang bagian atasnya ditutup kain kasa. Sisi samping sungkup dilubangi dan diberi kain kasa untuk mempermudah saat melakukan invest serangga uji. Sepuluh ekor serangga dewasa didiamkan lapar selama 1 jam. Setelah itu dilepaskan melalui lubang sisi samping yang diberi kain kasa kemudian ditutup dan di beri selotip. Pengamatan dilakukan setiap hari berturut-turut selama tiga hari. Rancangan terdiri atas 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan.

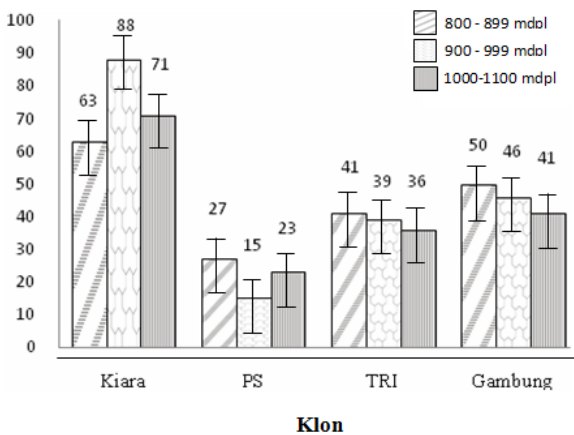
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian di lapangan diperoleh persentase pucuk daun terserang oleh *Empoasca* sp. tertinggi pada ketinggian 900-999 mdpl yaitu klon Kiara 71 % dan terendah klon PS yaitu 24 % (gambar 7).

Populasi *Empoasca* sp. juga tertinggi klon Kiara dan terendah PS di ketinggian 900-999 mdpl, yaitu 88 dan 15 (populasi/40 pucuk teh). Tinggi rendah populasi dan persentase kerusakan sangat berhubungan dengan per-tahanan fisik dan kimia tanaman. Faktor iklim juga menjadi penyebab terjadinya fluktuasi populasi *Empoasca* sp. (Pachrudin *et al.*, 2007).



Gambar 1. Grafik persentase daun teh (*Camelia sinensis* L.) terserang *Empoasca* sp. pada ketinggian 800-899 mdpl, 900-999 mdpl dan 1000-1100 mdpl.

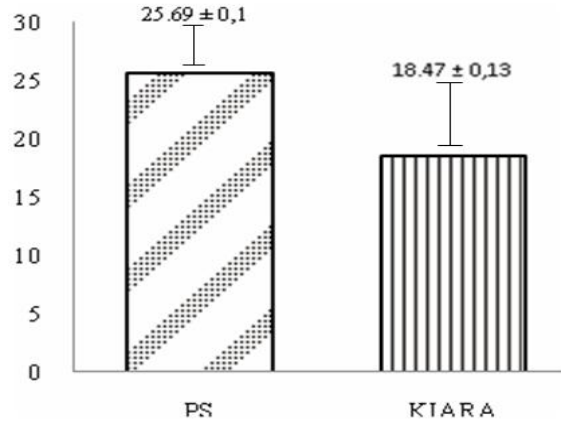


Gambar 2. Grafik populasi *Empoasca* sp. pada ketinggian 800-899 mdpl, 900-999 mdpl dan 1000-1100 mdpl.

Setelah diperoleh data hasil pengamatan persentase pucuk terserang dan populasi *Empoasca* sp. di masing-masing ketinggian, dilakukan pemetikan pucuk. Pucuk daun teh yang dipetik adalah klon Kiara dan klon PS pada ketinggian 900-999 mdpl. Setelah pemetikan sampel pucuk daun teh yang dimasukkan ke dalam kantong plastik kemudian dibawa ke laboratorium dan di simpan dalam freezer, selanjutnya diekstraksi dan dianalisis jumlah

kadar polifenol masing-masing klon dengan spektrofotometri uv/vis.

Dari hasil analisis kadar total fenolik dengan spektrofotometri uv/vis klon PS memiliki kadar total fenol $25,69 \pm 0,1\%$ dan Kiara $18,47 \pm 0,13\%$ (polifenol rata-rata \pm SD) (Gambar 2).



Gambar 3. Grafik kadar rata-rata polifenol pucuk daun teh (*Camelia sinensis* L.) (polifenol rata-rata \pm SD).

Hasil ekstraksi pucuk daun teh klon PS tampak berwarna coklat lebih pekat dibanding ekstrak Kiara. Sebelumnya diduga dari perbedaan kepekatan warna, kandungan total fenolik klon PS lebih tinggi dibanding klon Kiara.

Untuk mengetahui preferensi *Empoasca* sp. terhadap salah satu jenis tanaman teh Kiara dan PS maka dilakukan pengujian ekstraksi menggunakan prinsip *no choice* yaitu menggunakan satu jenis tanaman inang. *Empoasca* sp. secara sengaja dilepas-kan masing-masing sepuluh ekor setiap perlakuan ke tanaman teh yang diberi sungkup tanpa diolesi ekstrak dan diolesi salah satu ekstrak pucuk daun Kiara atau PS. Ekstrak dibuat dengan menimbang serbuk hasil *freeze drying* dan ditambahkan pelarut metanol kemudian dioleskan ke seluruh bagian daun. Pengamatan dilakukan selama 3 hari. Pada hari pertama, sejak dilepaskan jumlah *Empoasca* sp. tidak berkurang, jumlah *Empoasca* sp. berkurang (mati) di hari kedua dan ketiga.

Hasil pengujian selama 3 hari Ko (Kiara tanpa diolesi ekstrak), Kp (Kiara yang diolesi ekstrak PS), Po (PS tanpa diolesi ekstrak), dan Pk (PS yang diolesi ekstrak Kiara) jumlah *Empoasca* sp. yang hidup berbeda nyata setelah dianalisis dengan ANOVA dan uji BNJ 5 % (Tabel 1). Jumlah *Empoasca* sp. banyak mati pada perlakuan Kp dibanding perlakuan Pk, Po, dan Ko.

Empoasca sp. mati karena kadar fenolik ekstrak pucuk PS yang dioles pada perlakuan Kp lebih tinggi dan diduga mempengaruhi perilaku

makan *Empoasca* sp. dan akhirnya mati. Senyawa fenolik pada ekstrak pucuk daun teh klon PS diduga bersifat *indirect toxicity* karena pengamatan hari pertama jumlah *Empoasca* sp. yang diinfest sebanyak sepuluh ekor ditemukan belum mati (tidak berkurang). Hasil penelitian terdahulu se-nyawa *allelochemical* yang diujikan pada serangga pencucuk penghisap *corn leafhopper Dalbulus maidis (Homoptera : cicadellidae)* diketahui juga bersifat *indirect toxicity*. Toksisitas dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kadar senyawa *allele-chemical*.

Tabel I. Perbedaan rata-rata jumlah *Empoasca* sp. yang hidup (/10 populasi).

Perlakuan	<i>Empoasca</i> sp. yang hidup/10 ekor
Ko	9.67 a
Po	7.33 b
PK	4.00 d
KP	2.33 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ taraf 5 %. (Ko= klon Kiara tanpa diolesi ekstrak, Po= klon PS tanpa diolesi ekstrak, Kp= klon Kiara yang diolesi ekstrak PS, dan Pk= klon PS yang diolesi ekstrak Kiara.

Tabel II. Perbedaan rata-rata jumlah *Empoasca* sp. yang hidup antara klon yang sama dengan perlakuan yang berbeda.

Perlakuan	<i>Empoasca</i> sp. yang hidup /10 ekor
Ko	9,67 a
Kp	2,33 b
Po	7,33 a
Pk	4,00 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom masing-masing perlakuan P dan K tidak berbeda nyata menurut Uji T taraf 5 %.

Hasil penelitian Peng dan Miles (1988) dalam Dowd dan Vega (1996) menyebutkan oksidasi katekin bersifat toksik terhadap serangga pencucuk penghisap lainnya *Macrosiphum rosae (Hemiptera : Aphididae)* karena katekin membentuk polimer. Penelitian oksidasi fenolik atau flavonoid yang menyebabkan *direct toxicity* terhadap serangga pencucuk penghisap masih jarang dilakukan. Dowd dan vega (1996)

menyebutkan enzim pengoksidasi seperti tyrosinase berpotensi aktif menyebabkan senyawa *allelochemical* menjadi lebih toksik terhadap *corn leafhopper* dan serangga lainnya.

Katekin; adalah suatu senyawa fenolik yang paling dominan pada pucuk daun teh (Alumnits, 2009) yaitu 30 - 42% (Graham, 1992). Gallokatekin, epikatekin, epigalloka-tekin, epikatekin gallat dan epigallokatekin gallat merupakan polimerisasi dari senyawa katekin (Miketova *et al.*, 1998). Gallokate-kin pada daun teh bersifat *deterrent* terhadap (*wereng hijau*) *Empoasca* sp. (*Homoptera : cicadellidae*) (Yinxin *et al.*, 2009).

Untuk mengetahui perbedaan perbandingan rata-rata jumlah *Empoasca* sp. yang hidup pada perlakuan Ko : Kp, dan Po : Pk dianalisis dengan uji T pada jenjang 5%.

Pada tabel 2 perlakuan Ko : Kp dan Po : Pk masing-masing berbeda nyata setelah diuji T 5%. Perlakuan yang diolesi ekstrak fenolik dan tanpa diolesi ekstrak fenolik menunjukkan perbedaan preferensi *Empoasca* sp. Ko merupakan perlakuan yang paling disukai dan Kp paling tidak disukai oleh *Empoasca* sp. (Tabel 1). Dari hasil analisis spektrofotometri uv/vis total fenolik pucuk daun Kiara lebih rendah yaitu 18,47 (Gambar 2). Kp tidak disukai *Empoasca* sp. karena diolesi ekstrak PS yang memiliki kadar total fenolik 25,69 (Gambar 2). Tinggi rendah kadar senyawa fenolik akan ber-pengaruh pada penerimaan (*acceptance*) dan penolakan (*rejection*) tanaman inang terhadap serangga.

Ekstrak fenolik yang dioles pada perlakuan Kp dan Pk diduga bersifat *feeding deterrent* (tabel 1) dibanding Ko dan Po karena berhubungan dengan perilaku makan *Empoasca* sp. saat *landing* pada permukaan pucuk dan daun. *Empoasca* sp. akan ber- eksplorasi pada permukaan daun dan pemeriksaan dengan *stylet (Stylet probing)* (Nault dan Rodriguez, 1985). Saat eksplorasi dan periksa permukaan daun dengan *stylet* maka *Empoasca* sp. akan mengenali senyawa fenolik yang terdapat di permukaan daun yang diolesi ekstrak.

Sebagian besar serangga "pencucuk" penghisap berperilaku yang sama dalam memilih inang (Pollard, 1968; Sogawa, 1982; Nault dan Rodriguez, 1985). Pemilihan inang berhubungan dengan istilah *input* dan *output relationship*. *Input* adalah stimuli atau rangsangan dari luar sedangkan *output* adalah respon serangga disebabkan karena adanya stimuli. Keduanya terintegrasi ke *Central Nervous System (CNS)* (Nault dan Rodriguez, 1985).

Stimuli yang diterima melalui bulu ram-but (*hair*) pada tubuh serangga dikirim melalui *dendrit* dan diteruskan menuju axon dan

selanjutnya ke CNS (Bernay dan Chapman, 1994). Setelah sampai ke CNS maka *output* berupa respon serangga disampaikan ke *gland* dan *Muscle*. Sehingga respon *Empoasca* sp. karena adanya senyawa fenolik yang bersifat *antifeedant* adalah penyebab *Empoasca* sp. bergerak ke arah lebih jauh dari tanaman inang setelah akuisisi. Mekanisme *deterrent* sangat berhu-bungan dengan perilaku makan *Empoasca* sp.

Pada perlakuan Ko : Po (tanpa diolesi ekstrak) menunjukkan Ko lebih disukai *Empoasca* sp. (tabel 1) karena jumlah kandungan total fenolik lebih sedikit (Gambar 2). Pada perlakuan Po (PS tanpa diolesi ekstrak Kiara) senyawa fenolik lebih bersifat *deterrent*, *Empoasca* sp. lebih banyak mati dibanding Ko. Mekanisme *deterrent* disebabkan tusukan *Stylet* ke jaringan daun sehingga terjadi luka mekanis dimana senyawa fenolik dan protein saling berikatan (*binding*) (Smith, 2005). Adanya enzim pada saliva yang disekresi di *gland saliva* (Miles, 1972) menyebabkan terjadinya oksidasi. Enzim tersebut adalah amylase, oligosacharase dan protease (Berlin and Hibbs, 1963). Enzim yang sering ditemukan di *gland saliva* khusus pada serangga ordo homoptera pencucuk penghisap (*piercing sucking*) yaitu protease (Hori, 1992).

KESIMPULAN

Kadar total fenol (polifenol rata-rata \pm SD) Klon PS sebesar $25,69 \pm 0,1$ lebih tinggi dibanding Kiara yang sebesar $18,47 \pm 0,13$. Semakin tinggi polifenol pada pucuk daun teh semakin tidak disukai *Empoasca* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemi, M. M., Adebote D. A., Amupitan J.O., Oyewale A.O., and Agbaji A.S. 2010. Antifeedant Activity of Quercetin Isolated from the Stem Bark of *Bobgunnia madagascariensis* (Desv.) J.H.Kirkbr & Wiersema. (Caesalpiniaceae). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(8): 3342-3346.
- Alumniits, 2009. Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan. <http://www.alumniits.com> (25 April 2010).
- Berlin L. C and Hibbs E. J. 1963. Digestive System Morphology and Salivary Enzymes of The Potato Leafhopper, *Empoasca fabae* (Harris). *Lowa Acad. Sci.* 527-540.
- Bernays E. A., and Chapman R. F. 1994. *Host-Plant Selection By Phytophagous Insect. Text Book*. Chapman and Hall. ATP an International Thomson Publishing Company.
- Dharmadi, A. 1999. *Empoasca* sp. Hama Baru di Perkebunan Teh. Pusat Penelitian Teh dan Kina. Bandung.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006. *Statistika Perkebunan Indonesia: Teh 2003 - 2006*. Direktorat Jenderal Bina Produksi. Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Dowd P.F and Vega F.E., 1996. Enzymatic Oxidation Products Of Allelochemical as a Basis For Resistance Against Insect : Effects On The Corn Leafhopper *Dalbulus maidis*.
- Graham H. 1992. Green Tea Composition, Consumption, and Polyphenol Chemistry. *PrevMed* (1992);21:334-50.
- Hori K. 1992. Insect Secretions and Their Effect on Plant Growth, with Special Reference to Hemipterans. In *Biology of Insect-Induced Galls*, ed. JD Shorthouse, O Rohfritsh, pp. 157-70. New York: Oxford Univ. Press.
- Lakhanpal, P., and Rai, D. K. 2007. *Quercetin: A Versatile Flavonoid*. Departement of Pharmacology, SSR Medical College. *Internet Journal of Medical Update* 2007 Jul-Dec;2(2):22-37.
- Lin S., and Mullin C. A. 1999. Lipid, Polyamide and Flavonol Phagostimulants for The Adult Western Corn Rootworm from Sunflower Pollen. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* (in press).
- Miketova P, Schram K, Whitney J., 1998. Mass Spectrometry of Selected Components of Biological Interest in Green Tea Extracts. *J Nat Prod* 1998;61(4):461-7.
- Miles PW. 1972. The Saliva of Hemiptera. *Adv. Insect Physiology*. 183-255.
- Miles PW, dan Peng Z. 1989. Studies On The Salivary Physiology Of Plant Bugs : Detoxification Of Phytochemical By The Salivary Peroxidase Of Aphids. *J Insect Physiol* 35:865-872.
- Nault L. R. and Rodriguez J. G. 1985. *The Leafhopper And Planthopper*. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley and Son.
- Pachrudin, Witjaksono, Wijonarko A., 2007. Perkembangan Populasi *Empoasca* sp. (Homoptera: cicadelidae) di Kebun Teh Pagilaran. *Publikasi Ilmiah*. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada.
- Pollard D. G., 1968. Stylet Penetration and Feeding Damage of *Eupteryx mellisue Curtis* (Homiptera : cicadellidae) on Sage. *Bull. Entomol. Res.* 58. 55-71.
- Shafer T. N. and Lukefar M. J. (1969). Effect of Flavonoid Pigments and Gossypol on

- Growth and Development of the Boll-worm, Tobacco Budworm and Pinkbolworm. *J Econ Entomol* 62:643-646.
- Smith, C. M. 2005. Plant Resistance to Arthropods. Molecular and Conventional Approaches Springer. Kansas University. Manhattan, KS. U S A.
- Sogawa K. 1982. The Rice Brown *Planthopper* : Feeding Physiology and Host Plant Interaction *Annual. Rev. Entomol.* 27, 49-73.
- Suparno, T. 2002. *Biokimia Serangga*. Lembaga Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Schneider G., 1985, *Pharmazeutische Biologie*, BI-Wissenschaftsverlag, Mann-heim.
- Winkel, B. S. 2001. Flavonoid Biosynthesis. A Colourful Model for Genetics, Bio-chemistry, Cell Biology and Biotechnology. *Plant Physiology*, 126: 485-493.
- Yin-xin M., Zou W. X., LIN N. 2009. Comparison of the Population Dynamics of *Empoasca vitis* on Six Tea Varieties and Their Resistance to Pests. (*Abstract*) *Journal of Huazhong Agricultural University*.