

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR PADA POLA
KUNJUNGAN SERANGGA DI PERKEBUNAN APEL
(*Malus sylvestris* Mill.) PASCA ERUPSI GUNUNG KELUD**

Habibi Indra Muhammad, Amin Setyo Leksono, Nia Kurniawan dan Bagyo Yanuwadi
Program Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya

Abstract

Negative impacts of dust-mountain volcanic eruption to the production and damages of the surrounding plantation have been understood. However, its environmentally friendly mitigation effort has been poorly investigated. Application of organic fertilizer has been reported to be able to recover crop's ecosystem balance, especially through insect's community balance. Study on the effect of organic fertilizer application on insect visitation pattern at apple plantation following dust volcanic eruption of Mount Kelud was assessed at Junggo village, Malang regency, from January to April 2015. Treatments consisted of liquid organic fertilizer (LOF) at the rate of 2 cc/lit applied at blooming and fruiting seasons (LOF flower and LOF fruit) and controls. Sample size was 6 plants. Liquid organic fertilizer were applied 10 times; five times during flowering time and the remaining five at fruiting time. Observation was made four days after application at 4 period intervals, namely, 07.00-08.00; 09.00-10.00; 12.00-13.00 and 15.00-16.00. Parameters observed include insect diversity, abundance, and composition. Results showed that application of Liquid Organic Fertilizer (LOF) significantly affected the insect visitation pattern. LOF at flowering time showed the highest diversity index. Insect diversity consisted of 14 families. The highest composition shown by the pollinator and among the pollinators, the Tabanidae was the most importance. These finding signify that Liquid Organic Fertilizer (LOF) has been proven as one of the potential mitigation effort that environmentally friendly.

Key words: Liquid organic fertilizer, Apple, Eruption

Pendahuluan

Apel (*Malus sylvestris* Mill) merupakan salah satu komoditas perkebunan penting bagi masyarakat kota Batu, karena memiliki nilai ekonomi tinggi. Salah satu sentra perkebunan apel di kota Batu berada di Kecamatan Bumiaji. Daerah tersebut dikenal sebagai penghasil apel disamping memproduksi komoditas perkebunan lainnya.

Dalam ekosistem perkebunan apel komunitas serangga memegang peranan penting. Hal ini karena pohon apel tidak dapat melakukan penyerbukan dengan sendiri. Bunga apel tergantung pada

serangga penyerbuk atau serangga polinator agar dapat mengadakan penyerbukan (Apituley *et. al.*, 2012). Tanpa serangga polinator, maka siklus pembentukan apel akan terganggu sehingga petani apel tidak dapat panen tepat pada waktunya. Selain sebagai polinator, serangga juga mempunyai peran sebagai musuh alami, yang berfungsi menjaga jumlah hama tanaman apel agar tidak terlalu tinggi. Keseimbangan komunitas serangga pada tanaman apel sangat penting bagi siklus panen suatu perkebunan apel.

Pada tahun 2014 yang lalu terjadi letusan Gunung Kelud yang menyebabkan kerusakan disekitarnya. Erupsi ini menyebarkan materi vulkanik sebanyak 100 juta meter kubik dengan ketinggian 8 km. Penyebaran materi vulkanik tersebut tercatat tidak hanya di provinsi Jawa Timur, D.I. Yogyakarta, dan Jawa Tengah saja, tetapi juga dirasakan di daerah Jawa Barat, termasuk Bandung. Salah satu bentuk materi vulkanik yang penyebarannya paling luas adalah abu vulkanik. Hal ini tentunya memiliki berbagai dampak pada lingkungan dan makhluk hidup di daerah sekitarnya (Suryani, 2014), khususnya perkebunan apel di Kecamatan Bumiaji.

Dampak paling jelas pada penyebaran abu vulkanik di daerah perkebunan adalah terjadinya penutupan bagian tanaman oleh debu vulkanik. Abu vulkanik yang menempel pada daun secara tidak langsung akan mengganggu proses fotosintesis tanaman sehingga mengganggu perkembangan tanaman secara fisiologis. Pengurangan fungsi fisiologis tanaman akan berakibat pada terganggunya proses pembentukan buah sehingga mengurangi hasil dari komoditas perkebunan tersebut (Nadiah, 2014).

Disamping penutupan daun, adanya kandungan unsur sulfur atau belerang (S) pada abu vulkanis menyebabkan hilangnya keberadaan serangga di daerah perkebunan sesaat setelah terjadinya hujan abu, karena sulfur adalah salah satu komponen kimia yang dijadikan bahan baku pembuatan pestisida sintesis. Sulfur dapat mengikis atau menghancurkan lapisan lilin (kutikula) pada kulit tubuh serangga, hal inilah yang diduga sebagai penyebab hilangnya atau matinya serangga karena terkena material abu vulkanik. Dari hasil pengamatan Nadiah (2014) secara visual di lapang, pada satu minggu pasca terjadi hujan abu, hampir

semua organisme pengganggu tanaman (OPT) yang ada pada tanaman telah hilang.

Keseimbangan dari komunitas serangga sangatlah penting bagi kelangsungan ekosistem perkebunan apel. Tanpa keseimbangan komunitas serangga yang baik, akan terjadi gangguan proses pembuahan yang dapat menghambat siklus pertumbuhan apel sehingga produksi kebun apel berkurang. Hal ini tentunya akan mempengaruhi kondisi ekonomi warga daerah Desa Junggo. Dengan demikian diperlukan upaya-upaya untuk membantu pengembalian keseimbangan komunitas serangga dalam ekosistem; salah satunya dengan penggunaan pupuk organik cair.

Pupuk organik cair atau biofertilizer merupakan suatu inokulan yang mempunyai bahan aktif berupa organisme hidup yang memfasilitasi dan meningkatkan ketersediaan hara yang tidak tersedia bagi tanaman (contohnya N_2 yang terikat dalam bentuk senyawa organik) menjadi bentuk tersedia melalui proses biologis (Simarmata *et. al.*, 2012). Penggunaan pupuk organik cair diharapkan keseimbangan nutrisi di tanah yang berkurang akibat abu vulkanik dapat berangsur angsur kembali, sehingga keseimbangan komunitas serangga juga akan ikut pulih. Dengan demikian, untuk meningkatkan produksi apel di Desa Junggo, Kecamatan Bumiaji, Batu, pemulihan keseimbangan komunitas serangga pada ekosistem perkebunan apel melalui penggunaan pupuk organik cair dikaji dalam penelitian ini.

Metodologi

Penelitian dilakukan di Desa Junggo Kecamatan Bumiaji Kabupaten Malang, dari bulan Januari sampai April 2015. Penelitian menggunakan 2 jenis perlakuan yang diberikan pada pohon apel, yaitu Pemberian pupuk organik cair

pada fase bunga (POC bunga) dan buah (POC buah) serta kontrol (kontrol bunga dan buah). Ukuran sampel terdiri dari 6 pohon. Pembuatan pupuk cair organik mengacu pada Leksono dan Yanuwiadi (2014). Pupuk cair organik diaplikasikan pada pohon apel sebanyak 10 kali, 5 kali pada saat musim bunga dan 5 kali pada saat musim buah.

Pola kunjungan serangga diamati secara visual (*visual encounter*). Pengamatan dilakukan sebanyak empat kali pada hari yang berbeda di setiap titik, dimana setiap pengamatan dilakukan selama 15 menit per hari setiap periode. Selanjutnya jenis dan jumlah serangga yang didapat dihitung dan diidentifikasi.

Parameter yang diamati meliputi indeks diversitas Shannon Weaver (H), Indeks Nilai Penting (INP) untuk kelimpahan serangga serta indeks Bray Curtis untuk komposisi serangga. Disamping itu diamati pula parameter lingkungan abiotik di sekitar tegakan pohon apel, meliputi, suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya dan kandungan hara tanah.

Hasil dan Pembahasan

Keanekaragaman Serangga

Hasil penelitian ini ditemukan empat belas famili (8 ordo) serangga yang hinggap pada pohon apel selama musim buah dan bunga (Tabel 1). Bila dikaji lebih lanjut, keanekaragaman serangga pada musim bunga lebih tinggi dibandingkan dengan keanekaragaman pada musim buah (14 famili pada musim bunga vs 9 famili pada musim buah). Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya ketersediaan makanan dan tempat tinggal (Jumar, 2000). Menurut Richati (2010) serangga polinator membutuhkan sumber pakan

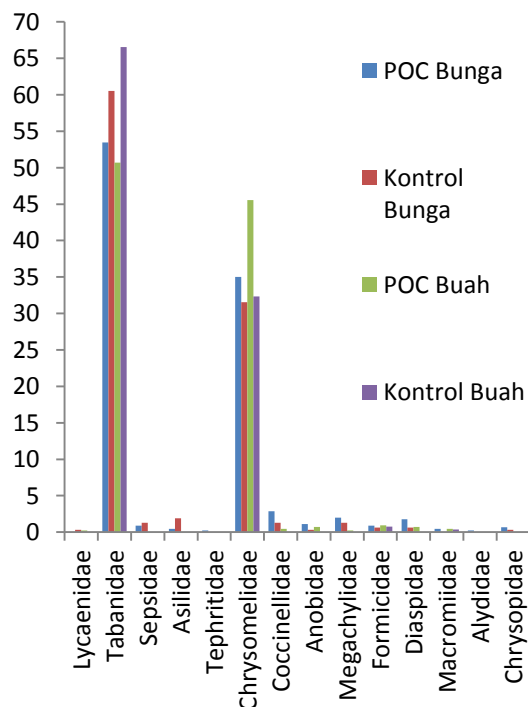
yang digunakan dalam metabolisme tubuh, pembuatan sarang, serta reproduksi. Pada musim bunga, pohon apel memebentuk bunga yang mampu menarik serangga polinator dengan aroma yang dihasilkannya serta menghasilkan nektar yang menjadi makanan bagi polinator. Hal ini menyebabkan lebih banyak serangga polinator yang mendatangi tanaman selagi musim buah, karena terdapat makanan bagi mereka. Kedatangan serangga polinator menambahkan keanekaragaman serangga pada musim bunga.

Perbedaan keanekaragaman pada musim, terdapat pula perbedaan keanekaragaman serangga pada pohon yang diberi perlakuan pupuk organik cair (POC) dengan pohon yang tidak diberi perlakuan (Kontrol). Pohon yang diberi POC terlihat memiliki keanekaragaman yang lebih besar. Pada POC musim bunga terdapat 13 famili serangga, dibandingkan Kontrol musim bunga yang hanya terdapat 9 famili serangga. Pada musim buah juga terlihat hal yang serupa. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh pada keanekaragaman serangga yang mengunjungi pohon apel. Kelimpahan Relatif (KR) dari setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

Kelimpahan relatif (KR) tertinggi ditunjukkan oleh Tabanidae, diikuti oleh Chrysomelidae. Tabanidae (53%) diikuti oleh Chrysomelidae (35%) (Gambar 1). Kedua famili serangga tersebut secara konsisten mendominasi pada semua tahap pertumbuhan apel. Dominasi ini menunjukkan bahwa kedua serangga tersebut merupakan serangga penting dalam ekosistem perkebunan apel di Desa Junggo.

Tabel 1. Keanekaragaman Serangga

No.	Ordo	Famili	POC Bunga	Kontrol Bunga	POC Buah	Kontrol Buah
1	Lepidoptera	Lycaenidae	0	1	1	0
2	Diptera	Tabanidae	240	190	216	179
3	Diptera	Sepsidae	4	4	0	0
4	Diptera	Asilidae	2	6	0	0
5	Diptera	Tephritidae	1	0	0	0
6	Coleoptera	Chrysomelidae	158	99	194	87
7	Coleoptera	Coccinellidae	13	4	2	0
8	Coleoptera	Anobidae	5	1	3	0
9	Hymenoptera	Megachylidae	9	4	1	0
10	Hymenoptera	Formicidae	4	2	4	2
11	Homoptera	Diaspidae	8	2	3	0
12	Odonata	Macromiidae	2	0	2	1
13	Hemiptera	Alydidae	1	0	0	0
14	Neuroptera	Chrysopidae	3	1	0	0



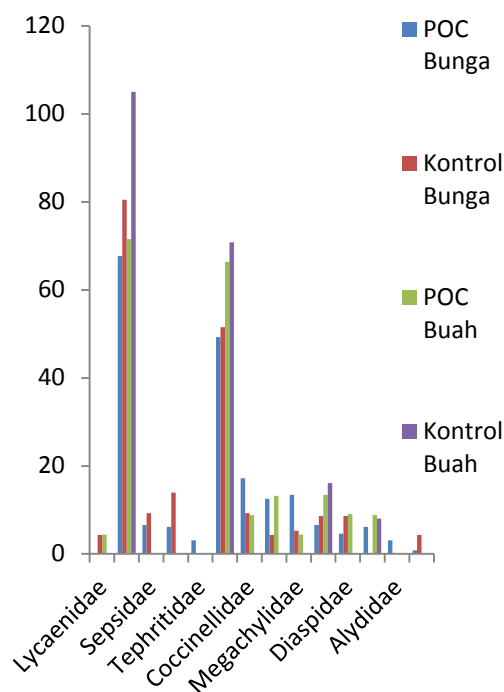
Gambar 1. Diagram kelimpahan relatif (KR) dari setiap perlakuan.

Tabanidae mencakup jenis lalat yang berukuran besar yang sering ditemukan di tempat hangat. Lalat yang umum ditemukan didekat tanaman adalah lalat jantan, sedangkan yang betina lebih sering ditemukan di dekat hewan. Lalat ini memakan nektar pada beberapa jenis bunga dan menjadi polinator pada bunga tersebut. Banyaknya jumlah serangga yang terobservasi pada kebun apel menunjukkan bahwa serangga ini cocok hidup di lingkungan kebun apel dan berpotensi menjadi polinator utama pada apel.

Chrysomidae terdiri atas jenis kumbang yang memakan berbagai macam bagian tanaman untuk bertahan hidup. Hewan ini telah beradaptasi dengan lingkungannya; dicerminkan dengan warna tubuhnya yang mirip dengan daun apel sehingga membantunya berkamuflase dan menghindari dari predator. Banyaknya serangga ini pada pohon apel menunjukkan bahwa Chrysomidae

merupakan hama penting pada apel, dan bahwa populasi predator yang bertindak sebagai musuh alami, seperti tawon, masih tergolong kurang pada perkebunan apel yang kami amati di Desa Junggo.

Dominasi Tabanidae dan Chrysomelidae juga tercermin dalam Index nilai penting (INP) setiap perlakuan (Gambar 2). INP menunjukkan famili serangga yang berperan penting pada siklus hidup apel. Pada POC bunga, Tabanidae memiliki nilai INP sebesar 67,7 sedangkan Chrysomidae 49,3. Pada kontrol buah, Tabanidae memiliki INP sebesar 80,5, sedangkan Chrysomidae sebesar 51,5. Nilai INP tabanidae pada POC buah dan kontrol buah adalah 71,5 dan 105, sedangkan untuk Chrysomidae adalah 66,4 dan 70,8.

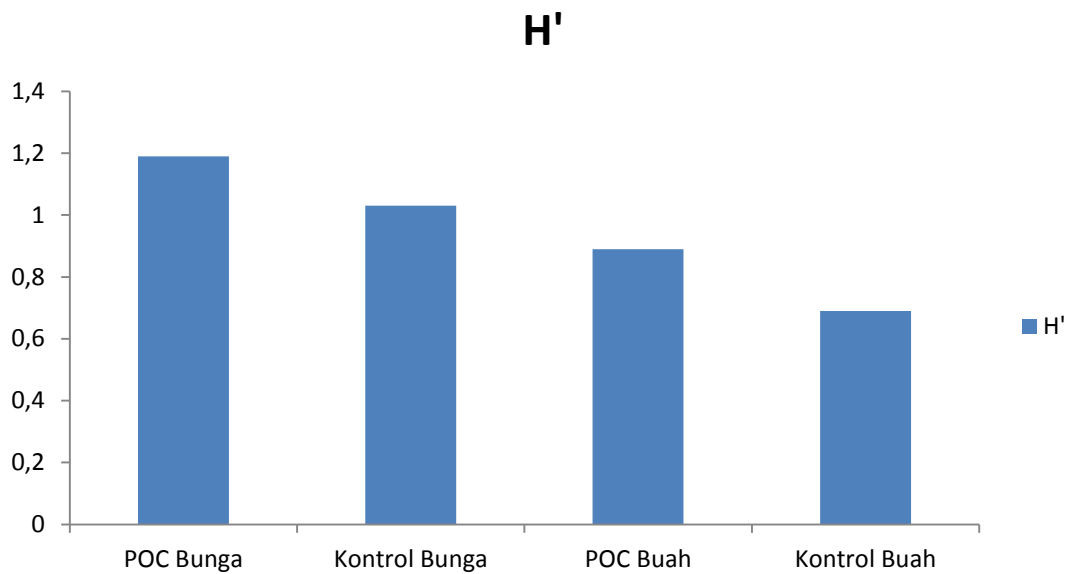


Gambar 2. Diagram Index Nilai Penting (INP) famili serangga pada setiap perlakuan.

Keanekaragaman serangga pada setiap perlakuan dapat diketahui dengan menggunakan penghitungan index Shannon-Wiener. Pada penghitungan ini diperoleh nilai H' yang menandakan keanekaragaman suatu komunitas dalam suatu ekosistem. Berdasarkan analisis yang dilakukan diperoleh bahwa H' dari POC bunga adalah 1.19, dari Kontrol bunga adalah 1.03, dari POC buah adalah 0.89, sedangkan dari Kontrol buah adalah 0.69. Nilai H' ini menunjukkan bahwa pada kedua perlakuan di musim bunga (POC bunga dan Kontrol bunga) keanekaragaman termasuk kedalam kategori sedang atau medium ($H > 1-2$), sedangkan pada musim buah termasuk dalam kategori rendah ($H < 1$).

Keanekaragaman yang sedang dan bahkan rendah ini dikarenakan proses pengelolaan lingkungan oleh petani apel, yang kurang mengerti peranan serangga dalam ekosistem apel. Petani menggunakan metode yang kurang memperhatikan aspek biotik, dan tidak mencoba melestarikan komunitas serangga di kebun apel.

Disamping itu dampak letusan gunung berapi Kelud telah memberikan pengaruh negative terhadap kelimpahan serangga dengan adanya hujan abu vulkanik yang mengandung senyawa sulfur yang mematikan bagi serangga karena dapat mengikis lapisan kutikula serangga. Ekosistem kebun apel belum pulih total dari dampak abu vulkanik sehingga keanekaragaman serangga terpengaruhi.



Gambar 3. Diagram index shanon wiener (H') perlakuan pemberian pupuk organik cair.

Kelimpahan Serangga

Selama pengamatan, ditemukan total jumlah serangga dari ke empat perlakuan adalah sebanyak 1459 individu. Dari perlakuan POC Bunga ditemukan 450 individu serangga, dari Kontrol bunga ditemukan 314 individu serangga, dari POC Buah ditemukan 426 serangga, dan dari Kontrol buah ditemukan 269 serangga.

Serangga yang ditemukan pada musim Bunga lebih banyak jumlahnya jika dibandingkan dengan musim Buah. Pada Musim Bunga terdapat 764 individu sedangkan pada Musim Buah terdapat 695. Perbedaan ini dikarenakan pada musim bunga pohon apel membentuk bunga yang dapat memproduksi nektar dan menimbulkan bau yang menarik serangga polinator untuk datang ke tanaman itu, sehingga banyak serangga yang datang.

Perlakuan pemberian POC teramati lebih banyak serangga dibandingkan dengan perlakuan kontrol. POC musim bunga lebih banyak dari pada Kontrol musim bunga (450 – 314), begitu pula

dengan POC buah dengan kontrol buah (426 – 269). Hasil ini mengindikasikan bahwa POC berpengaruh positif terhadap kelimpahan serangga pada kebun apel. Untuk menguji lebih lanjut, dalam penelitian ini digunakan uji *Oneway Anova* menggunakan SPSS. Hasil dari uji tersebut menunjukkan F hitung 0,199 yang lebih kecil dibandingkan F tabel 1,566 yang berarti bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap kelimpahan serangga.

Pupuk organik cair berpengaruh pada kelimpahan serangga karena POC memfasilitasi tanah untuk meningkatkan ketersediaan hara dari entuk yang terikat menjadi bentuk yang tersedia melalui proses biologis pada bahan aktif organisme hidup yang dikandungnya. Dengan baiknya kondisi tanah serta kandungan unsur hara didalamnya maka tanaman akan tumbuh dengan baik sehingga dapat menarik serangga untuk datang kepadanya. Penarikan serangga ini dapat terjadi di musim bunga, diaman pohon apel memproduksi nektar yang mampu menarik serangga, maupun

dimusim buah dimana serangga herbivora berdatangan untuk mencari makanan di pohon apel.

Pupuk organik mempunyai fungsi ganda (*multipurpose*) dibandingkan dengan pupuk anorganik, karena pupuk organik mampu meningkatkan ketersediaan hara, menghasilkan zat untuk pemacu tumbuh dan agen hayati yang nantinya dapat menekan pertumbuhan mikroba patogen (Simarmata *et. al.*, 2012). Pupuk anorganik, tidak seperti pupuk organik, dapat merusak keseimbangan unsur hara ditanah sehingga hanya baik dalam jangka pendek saja. Secara keberlanjutan penggunaan pupuk kimia dapat mengakibatkan ketidak seimbangan pada ekosistem kebun apel.

Komposisi Serangga

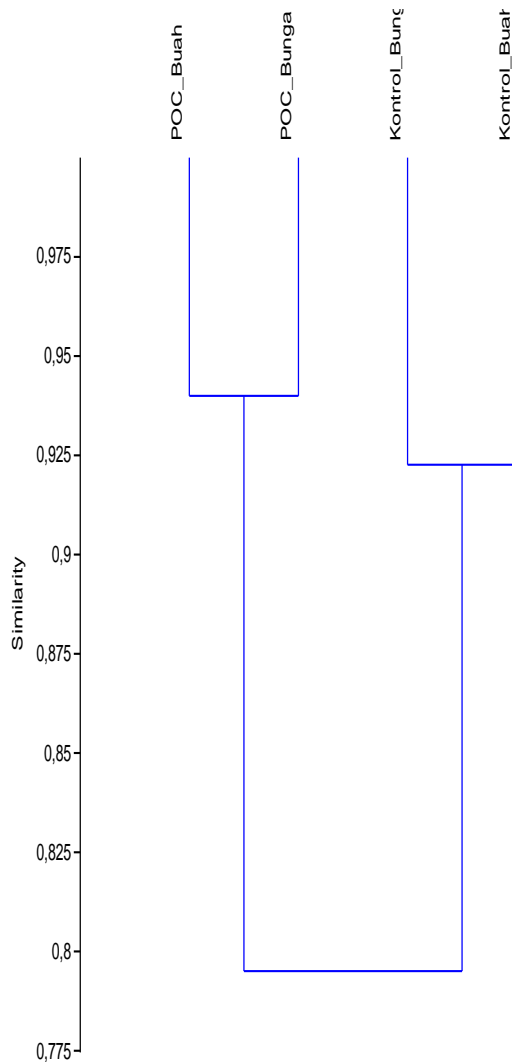
Berdasarkan peran biologis terhadap lingkungan terdapat tiga peran berbeda dari serangga yang ditemukan selama penelitian yaitu herbivora, karnivora, serta polinator. Dari setiap peran tersebut empat famili berperan sebagai pollinator (Lycanidae, Tabanidae, Tephritidae, dan Megachylidae), empat famili berperan sebagai herbivor (Crysmelidae, Anobiidae, Diaspididae, dan Alydidae), sedangkan enam famili berperan sebagai predator (Sepsidae, Asilidae, Coccinellidae, Formicidae, Macromiidae, dan Chrysopidae).

Komposisi serangga terbanyak adalah polinator, kemudian herbivor, dan yang paling sedikit, predator Hal ini menunjukkan bahwa polinator merupakan serangga yang memiliki peran penting bagi siklus hidup tanaman apel. Polinator membantu penyerbukan tanaman melalui penyebaran serbuk sari sehingga bunga apel terbuahi dan dapat menghasilkan buah. Sedikitnya populasi predator yang kami amati adalah wajar, karena dengan sedikitnya populasi predator tidak akan mengganggu

keseimbangan ekosistem rantai makanan yang ada.

Untuk membandingkan komposisi serangga digunakan Index Bray-Curtis (IBC). Nilai Index mendekati 1 menunjukkan bahwa kedua kelompok tersebut seragam, sedangkan nilai mendekati 0 menunjukkan bahwa kedua kelompok tersebut beragam komposisinya. Dalam penelitian ini nilai IBC POC bunga dengan Kontrol Bunga sebesar 0,822 (**Gambar 4**). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan komposisi diantara POC bunga dengan control bunga. Atau dengan kata lain, pupuk organik cair berpengaruh terhadap komposisi serangga yang mengunjungi pohon apel. Hal serupa ditemui pada perbandingan antara POC buah dengan Kontrol buah, yang mana ditemukan nilai IBC sebesar 0,774.

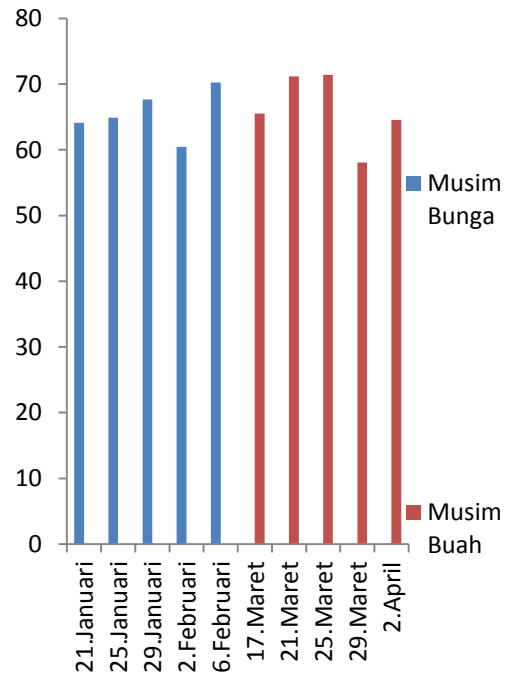
Kajian lebih lanjut menunjukkan bahwa perbandingan antara POC bunga dengan POC buah tidak menandakan perbedaan komposisi yang signifikan, dengan skor IBC sebesar 0,973. Ini konsisten dengan perbandingan antara Kontrol bunga dengan Kontrol buah yang menunjukkan skor IBC 0,923. Hasil ini menunjukkan bahwa diantara musim bunga dan musim buah tidak terdapat perbedaan komposisi yang signifikan. Kesamaan komposisi ini wajar dikarenakan adanya dua famili yang mendominasi pada setiap pohon apel yang diamati yaitu Tabanidae dan Chrysomelidae. Kedua serangga ini ditemukan dalam jumlah melebihi serangga lainnya dalam setiap pengamatan, yang menyebabkan komposisi setiap musim menjadi mirip.



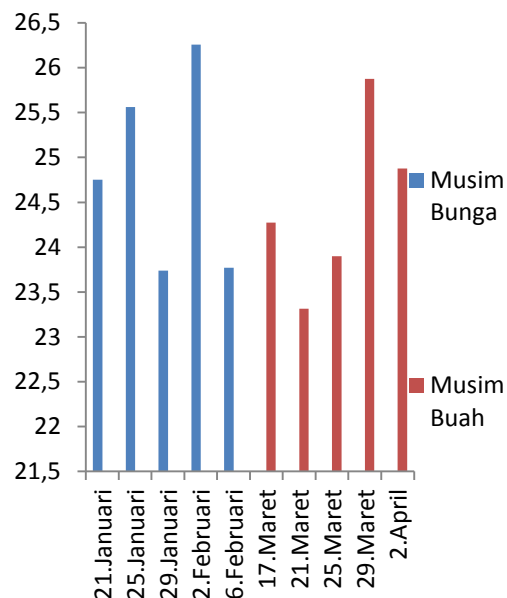
Gambar 4. Dendrogram IBC perlakuan pupuk organik cair pada perkebunan apel di Desa Junggo Kec. Bumiaji, Kab. Malang

Pengaruh Faktor Abiotik Terhadap Serangga

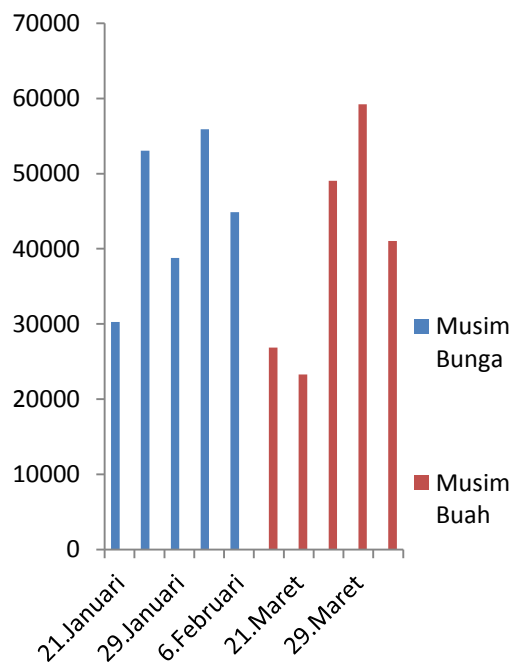
Komunitas serangga yang diamati di kebun apel tidak lepas dari interaksi dengan faktor abiotik di lingkungan sekitarnya seperti suhu, kelembaban, serta intensitas cahaya. (Abidin, 2013). Perbandingan dari ketiga faktor abiotik diatas pada setiap musim dapat dilihat pada diagram sebagai berikut.



Gambar 5. Perbandingan rata-rata kelembaban udara (%) pada musim bunga dan buah



Gambar 6. Perbandingan rata-rata suhu udara (°C) pada musim bunga dan buah



Gambar 7. Perbandingan rata-rata intensitas cahaya matahari (lux) pada musim bunga dan buah

Suhu berperan sebagai faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan penyebaran serangga. (Michael, 1995). Serangga polinator, yang mendominasi sebagian besar pengamatan, sangat terpengaruh oleh suhu dalam aktifitasnya. Untuk dapat melakukan aktifitas yang efisien serangga polinator membutuhkan suhu di lingkungannya dengan kisaran tertentu. Umumnya kisaran suhu yang efektif berkisar antara minimum 15°C, optimum 25°C, dan maksimum 45°C. Pada suhu optimum kemampuan serangga untuk melahirkan keturunan besar dan tingkat kematian (mortalitas) sebelum batas umur akan sedikit (Speight, et. al., 1999). Sebaliknya jika suhu terlalu rendah maka serangga polinator akan berhenti melakukan aktifitas dan kembali ke

sarang, yang menghambat produktivitas serta proses polinasi di musim bunga (Hasyim, 2012).

Selain suhu, kelembaban udara dan intensitas cahaya juga berpengaruh terhadap kunjungan serangga di kebun apel. Pada kelembaban yang sesuai serangga lebih toleran terhadap suhu ekstrim (Jumar, 2000). Sedangkan intensitas cahaya berperan sebagai signal (penanda) untuk memulai suatu aktivitas tertentu, seperti mencari makan, *molt*, reproduksi atau peristiwa yang terkait sejarah hidupnya (Leksono, 2007).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa diantara kedua musim tidak terjadi perbedaan lingkungan yang mencolok (Gambar 6-8) Hal ini menunjukkan keadaan lingkungan yang di daerah perkebunan apel cukup seragam.

Kandungan Unsur Tanah

Pupuk organik cair atau biofertilizer merupakan inokulan dengan bahan aktif berupa organisme hidup yang memfasilitasi dan meningkatkan ketersediaan hara yang tidak tersedia bagi tanaman (contohnya N_2 yang terikat dalam bentuk senyawa organik) menjadi bentuk tersedia melalui proses biologis (Simarmata *et. al.*, 2012). Pemberian pupuk ini diharapkan dapat menyeimbangkan kembali kandungan unsur hara pada tanah perkebunan yang telah rusak keseimbangannya karena dampak hujan abu gunung vulkanik. Hasil pengujian sampel tanah sebelum dan sesudah pemberian POC, menunjukkan bahan organik meningkat dari 3,51% menjadi 3,7%, dan kandungan N total meningkat dari 0,49% menjadi 65% (tabel 2).

Tabel 2. Kandungan Unsur Hara

Perlakuan	Kadar air	PH H ₂ O	PH KCl	C-organik	Bahan Organik	N total	Silikat total (Abu vulkanik)
Kontrol sebelum pemberian	17,58%	5,56	5,2	1,99%	3,45%	0,54%	1,14%
POC sebelum pemberian	17,92%	5,81	5,25	2,03%	3,51%	0,49%	1,1%
Kontrol setelah pemberian	14,61%	5,12	4,74	2,23%	3,85%	0,57%	0,65%
POC setelah pemberian	13,24%	5,23	4,94	2,14%	3,7%	0,65%	0,73%

Peningkatan ini menandakan bahwa pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan unsur hara tanah. Dapat dilihat juga bahwa terjadi pengurangan kandungan silikat dalam tanah, yang semula 1,1% berkurang menjadi 0,73%. Silikat merupakan salah satu unsur utama (major) dari abu vulkanik yang dapat mengendap pada tanah.

Meningkatnya unsur hara penting bagi tanaman apel, dikarenakan zat-zat tersebut mempunyai peran penting dalam sistem metabolisme tumbuhan. C-organik merupakan unsur hara yang penting bagi kesehatan tanah. Dengan adanya kandungan karbon dalam tanah maka struktur dari tanah tersebut akan lebih kuat, karena karbon membantu pengikatan tanah liat dalam tanah. Didalam karbon juga terkandung nutrisi dan zat lain yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Keberadaan karbon juga melindungi tanah dari keasaman yang berlebihan.

N-organik dibutuhkan oleh tanaman karena berguna bagi pertumbuhan tanaman, kehijauan pada daun serta dalam proses pembentukan protein dalam metabolisme. Sebagai unsur hara

makro yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar keberadaan nitrogen dalam tanah sangatlah penting. Kekurangan dari unsur ini pada tanaman akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan daun menguning.

Disamping nitrogen dan karbon terdapat juga kandungan bahan organik lainnya. Bahan organik tersebut berguna bagi tanaman karena memiliki banyak kegunaan di antara lain memperlancar proses fotosintesis, membuat tanaman lebih cepat tumbuh dan berkembang dengan baik, memaksimalkan pertumbuhan akar dan pemasakan buah, serta mengoptimalkan kualitas buah dan bunga.

Silikat merupakan unsur hara mikro yang berarti unsur tersebut tidak dibutuhkan banyak oleh tanaman. Silikat berfungsi dalam menguatkan tanaman agar tidak mudah roboh, sehingga lebih kuat menghadapi gejala alam seperti angin. Silikat juga merupakan salah satu unsur utama (major) yang banyak ditemukan pada abu vulkanik. Berkurangnya presentase silikat pada sampel menandakan bahwa keseimbangan unsur hara tanah mulai

normal lagi setelah pemberian POC. Silikat yang merupakan unsur mikro jumlahnya berkurang, diganti dengan penambahan unsur makro yang penting bagi tanaman.

Kesimpulan

Pemberian pupuk organik cair berpengaruh nyata pada pola kunjungan serangga pada pohon apel di Desa Junggo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu pasca terkena dampak abu vulkanik gunung Kelud, khususnya dalam hal kelimpahan serangga.

Diversitas dari komunitas serangga sangat beragam, terdiri dari 14 famili. Index keanekaragaman paling tinggi ditemukan pada Perlakuan pupuk organik cair pada musim bunga. Serangga polinator Tabanidae memiliki nilai kepentingan yang paling tinggi. Sedaangkan komposisi serangga terbanyak adalah.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa pupuk organik cair mempunyai potensi sebagai salah satu upaya mitigasi bencana alam erupsi gunung berapi yang berwawasan lingkungan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan sampai selesai.

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. 2013. Efek Blok Refugia Terhadap Pola Kunjungan Harian Polinator Di Sekitar Kebun Apel Desa Bumiaji Kota Batu. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang.
- Apituley, F.L., Leksono, A.S., Yanuwiadi, Bagyo. 2012. Kajian Komposisi Serangga Polinator Tanaman Apel (*Malus Sylvestris* Mill) Di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang, El-Hayah, Vol 2, pp 85-96.
- Hasyim, MA. 2012. Komposisi Serangga Kanopi Yang Berpotensi Sebagai Polinator Bunga Apel dan Ketertarikannya Terhadap Tumbuhan Liar Di Dekitar Kebun Apel Desa Bumiaji Kota Batu. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang.
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Jakarta. Rieneka Cipta.
- Leksono, A.S. 2007. Ekologi: Pendekatan Deskriptif dan Kualitatif. Bayumedia Publishing, Malang.
- Leksono, A.S., Yanuwiadi, Bagyo. 2014. The Effect Of Bio And Liquid Organic Fertilizer On Weight And Quality Of Apple, International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAAR), Vol 5, No 5, pp 53-58.
- Michael.1995. Metode Ekologi untuk Penyelidikan lapangan dan Laboratorium. Jakarta. UI press.
- Michael.1995. Metode Ekologi untuk Penyelidikan lapangan dan Laboratorium. Jakarta. UI press.
- Nadiah, Annisrien. 2014. "Dampak Abu Vulkanik Hasil Erupsi Gunung Kelud Terhadap Komoditas Perkebunan Di Kabupaten Blitar". (Online). (<http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptp/surabaya/tinymcpuk/gambar/file/DAMPABU%20VULKANIK%20TERHADAP%20KOMODITAS%20PERKEBUNANedit.pdf>), Diakses 12 September 2014.
- Richati, C.L. 2010. Keanekaragaman dan Frekuensi Kunjungan Serangga Penyerbuk serta Efektivitasnya dalam Pembentukan Buah Hoya multiflora Blume. Tesis. Jurusan Biosains Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Simarmata, T., Tien, T., Endang, K., Betty, N., Mieke, S., Yuyun, Y., Benny, J. 2012. Restoring the Health of Paddy Soil by Using Straw Compost and Biofertilizers to Increase Fertilizer Efficiency and Rice Production with Sobari (System of Organic Based Aerobic Rice Intensification) Technology, Asian

- Journal of Agriculture and Rural Development, Vol. 2, No. 4, pp. 519 - 526.
- Speight, M.R., Hunter, M.D., Watt, A.D., 1999. Ecology of Insects. Concepts and Applications. Blackwell Science, Ltd 169-179
- Suryani, S.A. 2014. "Dampak Negatif Abu Vulkanik Terhadap Lingkungan Dan Kesehatan." (Online). (http://berkas.dpr.go.id/pengkajian/files/info_singkat/Info%20Singkat-VI-4-II-P3DI-Februari-2014-67.pdf), Diakses 12 September 2014.