

KERAGAMAN SERANGGA POLINATOR PADA TUMBUHAN EDELWEISS JAWA (*ANAPHALIS JAVANICA*) DI GUNUNG SLAMET JAWA TENGAH

Prihanto Arif Hidayat¹⁾, Hery Pratiknyo²⁾, Drs.Edi Basuki³⁾
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
e-mail: 1

ABSTRAK

Serangga penyerbuk merupakan serangga yang berperan sebagai agen menempelnya serbuk sari ke putik. Tumbuhan berbunga Edelweiss Jawa (*Anaphalis javanica*) tumbuh dan berkembang pada daerah puncak gunung, memiliki manfaat ekologi sangat besar yaitu sebagai penahan tanah gunung dari erosi limpasan air hujan, sebagai habitat beberapa burung juga bunganya sebagai sumber makanan beberapa serangga. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman serangga polinator dan mengetahui kelimpahan spesies serangga polinator pada tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet, Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan pengambilan sampel metode *scan sampling* (Martin & Bateson, 1993) yaitu mengamati dan menangkap dengan *kite netting* serangga yang hinggap pada bunga tumbuhan *A. javanica* sepanjang jalur pendakian Gunung Slamet. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dengan interval waktu 30 hari. Hasil identifikasi diperoleh serangga polinator pada *A. javanica* di Gunung Slamet sebanyak 364 individu dari 6 spesies yaitu *Eristalis lineata*, *Episyrphus viridaureus*, *Lucilia caesar*, *Xylocopa confusa*, *Eurema hecabe* dan *Chrysolina polita*. Kelimpahan tertinggi yaitu *Eristalis lineata* (60,16%) sedangkan terendah yaitu *Xylocopa confusa* (0,55%). Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') = 1,180, indeks pemerataan Shannon-Evnes (E) = 0,659 dan Dominansi Simpson's (D) = 0,413. Keanekaragaman serangga polinator pada *A. javanica* Gunung Slamet termasuk kategori rendah disebabkan spesies serangga polinator pengunjung bunga bersifat generalis untuk berbagai bunga, sehingga *A. javanica* juga sebagai sumber alternatif polen dan madu, akibatnya ragam spesiesnya rendah, pemerataan dan kelimpahannya rendah dan tidak adanya dominansi.

Kata Kunci: keragaman, serangga polinator, *Anaphalis javanica*, Gunung Slamet.

PENDAHULUAN

Anaphalis javanica adalah jenis tumbuhan berbunga dari Familia Asteraceae yang tumbuh di daerah puncak gunung, banyak ditemukan pada beberapa gunung di pulau Jawa yaitu Gunung Gede, Gunung Pangrango, Gunung Sumbing, Gunung Slamet dan Gunung Semeru (Alliadi *et al.*, 1990). Tumbuhan *A. javanica* merupakan bunga majemuk dengan jumlah bunga yang banyak dan susunannya rapat. Jumlah bunga dan bentuknya berkaitan dengan ketersediaan nektar dan serbuk sari yang dihasilkan oleh suatu tumbuhan dapat mempengaruhi kehadiran serangga polinator. Semakin banyak ketersediaan nektar dan serbuk sari pada bunga kehadiran serangga polinator semakin tinggi (Thomson & Goodell, 2001). Terdapat hubungan saling menguntungkan atau simbiosis mutualisme antara serangga polinator dengan tumbuhan berbunga *Anaphalis javanica*. Interaksi tersebut terjadi karena bunga ini menyediakan pakan bagi serangga yaitu serbuk sari dan nektar sebaliknya tumbuhan *Anaphalis javanica* mendapatkan keuntungan dalam penyerbukan berupa pembuahan calon biji untuk kepentingan regenerasi spesiesnya. Sejumlah serangga terutama lebah dari Ordo Hymenoptera dan kupu kupu dari Ordo Lepidoptera, stadium imago menggantungkan makanannya pada tumbuhan berbunga (Hadi *et al.*, 2009). Dengan kata lain, serangga polinator memberikan keuntungan baik dari segi ekonomi melalui peningkatan produksi pertanian maupun peran ekologi melalui penyaluran aliran genetik dari satu tumbuhan ke tumbuhan lain dalam satu spesies serta mempertahankan keberadaan suatu spesies tumbuhan berbunga (Kremen *et al.*, 2004).. Sebagian besar spesies tumbuhan berbunga di dunia bergantung pada serangga polinator untuk reproduksi seksualnya (Aizen *et al.*, 2009).

Keanekaragaman serangga polinator salah satunya dipengaruhi oleh kondisi habitat. Habitat Hutan Gunung Slamet dianggap sebagai batas peralihan antara hutan basah di kawasan dataran Sunda bagian barat dan hutan dengan kawasan relatif lebih kering di bagian timur pulau Jawa. Secara bio-geografis Gunung Slamet memiliki berbagai keunikan, antara lain karena dihuni oleh berbagai spesies endemik dataran tinggi pulau Jawa serta merupakan batas paling timur sebaran berbagai spesies Jawa yang ada di bagian barat. Bentang alam serta

iklim yang menjadi unsur pengarah dan pengendali bentuk ekosistem serta susunan spesies anggota ekosistem Gunung Slamet kemungkinan sebagai penyebab perbedaan biodiversitas antara bagian barat dan timur dari kawasan tersebut (Maryanto et al., 2012).

Penelitian serangga polinator pada tumbuhan genus yang sama Genus *Anaphalis* yaitu pada *Anaphalis margaritacea* sebelumnya sudah pernah dilakukan di pegunungan utara Washington, Okanogan National Forest, diperoleh 11 spesies serangga polinator yaitu *Andrena columbiana*, *Bombus bifarius*, *Colletes fulgidus*, *Halictus farinosus*, *Hylaeus aff. coloradensis*, *Hylaeus modestus*, *Lasioglossum anhypops*, *Melissodes microsticta*, *Osmia paradisica*, *Sphecodes* sp., dan *Stelis submarginata* (Wilson et al., 2010). Penelitian serangga polinator pada *A. javanica* belum pernah dilakukan, sehingga perlu adanya penelitian untuk mengidentifikasi keanekaragaman serangga polinator pada tumbuhan *A. javanica* karena berguna untuk menambah informasi ilmiah mengenai keanekaragaman serangga polinator pada tumbuhan Genus *Anaphalis* serta untuk kepentingan konservasi serangga dan tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet.

Berdasarkan uraian tersebut di atas dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana keanekaragaman serangga polinator pada tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet, Jawa Tengah dan bagaimana kelimpahan serangga polinator pada tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet, Jawa Tengah. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian yang akan dilakukan di Gunung Slamet bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman serangga polinator pada tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet, Jawa Tengah dan Mengetahui kelimpahan spesies serangga polinator pada tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet, Jawa Tengah.

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi ilmiah mengenai keanekaragaman serangga polinator pada tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet, sebagai landasan penelitian lebih lanjut serta untuk kepentingan konservasi serangga dan tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet.

METODE PENELITIAN

A.Materi, lokasi dan bahan/alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serangga polinator, tumbuhan *Anaphalis javanica* dan alkohol 40%. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *kite netting*, *insect envelope*, toples, botol sampel, loop, kertas label, tali rafia, patok kayu, kamera digital, GPS, kompas dan alat tulis.

Penelitian dilakukan pada tumbuhan *A. javanica* Gunung Slamet. Gunung Slamet merupakan salah satu gunung api aktif di Jawa Tengah, pada ketinggian 3.428 m dpl dan posisi 7°14'30" LS & 109°12'30" BT. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2015.

B.Teknik pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan metode survey dengan pengambilan sampel metode *scan sampling* (Martin & Bateson, 1993), yaitu mengamati dan menangkap serangga yang hinggap pada bunga tumbuhan *A. javanica* sepanjang jalur pendakian Gunung Slamet. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dengan interval waktu 30 hari. Serangga yang tertangkap dimasukkan ke dalam *insect envelope* dan botol sampel yang sudah berisi alkohol 40% untuk selanjutnya diidentifikasi di laboratorium Fakultas Biologi UNSOED.

Variabel yang diamati yaitu keragaman serangga polinator dengan parameter jumlah individu masing-masing spesies serangga polinator.

C.Cara Kerja

Pengambilan sampel serangga dilakukan dengan cara berjalan mengikuti jalur pendakian pada lokasi tumbuh *A. javanica*, mengamati dan menangkap serangga yang hinggap pada bunga tumbuhan *A. javanica* menggunakan *kite netting* dan difoto, dilakukan pada pukul 07.00 - 13.00 WIB pada saat cuaca cerah yang dibagi menjadi 3 periode waktu yaitu pukul 07.00 – 09.00, 09.00 – 11.00 dan 11.00 – 13.00.

Serangga ordo Lepidoptera yang tertangkap dimasukkan kedalam *insect envelope* dan ordolainnya dimasukkan ke dalam botol sampel yang berisi alkohol 70%.

Penghitungan kerapatan tumbuhan *A. javanica* yang berbunga dengan metode garis berpetak dengan ukuran petak 10 x 10 meter sebanyak 20 petak pada tumbuhan *A. javanica* yang berada di sepanjang jalur pendakian.

Sampel serangga diidentifikasi di Laboratorium Entomologi Fakultas Biologi UNSOED. Identifikasi dilakukan dengan mengamati sampel serangga kemudian dibandingkan dengan pustaka Pengenalan Serangga Borror (1989) dan *Flower Visitors and Pollination in The Oriental (indomalayan) Region* Corlett (2004) sehingga dapat diketahui spesies serangga yang diperoleh.

D. Analisis Data

Data keanekaragaman serangga polinator dianalisis menggunakan software Biodiversity Pro. Indeks Keanekaragaman (*Diversitas*) Berdasarkan Magurran (1988), yang meliputi :

1. Indeks Shannon-Wiener :

$$H' = - \sum (p_i)(\ln p_i) \rightarrow p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

H' = Indeks keragaman Shannon-Wiener

S = Jumlah spesies

Pi = Proporsi sampel total berdasarkan spesies ke-1

n₁ = Jumlah individu spesies ke-1

N = Jumlah seluruh individu yang tertangkap

Dengan kriteria :

H' < 1 = Sangat rendah

H' = 1-2 = Rendah

H' = 2-3 = Sedang

H' = 3-4 = Tinggi

H' > 4 = sangat Tinggi

2. Indeks Shannon-Evenness

$$E = H'/\ln S$$

Keterangan:

E = Indeks Kemerataan Shannon-Evenness

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

S = Jumlah Spesies

Dengan kriteria :

E > 1 = Kemerataan tinggi

E < 1 = Kemerataan rendah

3. Indeks Dominansi Simpson's

$$D = \sum (P_i)^2 \rightarrow p_i = \frac{n_i \cdot n_i}{N}$$

Keterangan:

D = Indeks Dominansi

Pi = Proporsi sampel total berdasarkan spesies ke-1

n_i = Jumlah individu spesies ke-1

N = Jumlah seluruh individu yang tertangkap

Dengan kriteria :

D' = 0 – 0,30 = Dominansi Rendah

D' = 0,31 – 0,60 = Dominansi Sedang

D' = 0,61 – 1,0 = Dominansi Tinggi

Metode penelitian berisi paparan dalam bentuk paragraf yang berisi waktu dan tempat penelitian, rancangan, bahan/subyek penelitian, prosedur/teknik pengumpulan data, instrumen, dan teknik analisis data serta hal-hal lain yang berkaitan dengan cara penelitian, dengan panjang artikel 10-15% dari total panjang artikel. Rancangan penelitian dapat dibuat sub-judul sesuai kebutuhan seperti subjek penelitian, alat dan bahan (jika perlu), metode dan desain penelitian, teknik pengumpulan data, serta analisis dan interpretasi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi umum lokasi penelitian

Penelitian dilakukan pada tumbuhan *A. javanica* area sekitar puncak di Gunung Slamet (Gambar 1) pada jalur pendakian posisi Timur Laut (S 7° 13.984' dan E 109° 12.737'). Penelitian dimulai dari area tumbuh paling bawah *A. javanica* (2949 m dpl) hingga batas area tumbuh paling tinggi (3086 m dpl). Suhu udara dan kelembaban di lokasi penelitian pada saat pengambilan dan pengamatan sampel yaitu pukul 07.00 - 09.00 WIB

suhu 7°C – 14°C dengan kelembaban 51 % - 57 %, pukul 09.00 – 11.00 WIB suhu udara 14 °C - 23 °C dengan kelembaban 38 % - 54 % dan pukul 11.00 – 13.00 WIB suhu 23 °C – 31 °C dengan kelembaban 32% - 44%. Tumbuhan lain yang tumbuh di wilayah tersebut selain *A. javanica* yaitu *Plantago mayor*, *Agrostis* sp. dan *Mycura javanica*.



Gambar 1. Lokasi tumbuhan *A. javanica*

B. Spesies Serangga Polinator pada Tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet.

Serangga polinator yang ditemukan pada Tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet adalah sebagai berikut:

1. *Eurema hecabe* (gambar 2)

Eurema hecabe merupakan spesies kupu-kupu dari famili Pieridae. Memiliki warna tubuh kuning lemon, bagian sayap atas warna kuning dengan tepi hitam, bagian bawah ditandai dengan titik-titik merah. Lebar sayap adalah $3,7 \pm 0,787$ cm dan panjang tubuh $1,4 \pm 0,216$ cm (Farzana & Fazal, 2013). *E. hecabe* merupakan spesies kosmopolit di daratan utama Asia (Rahayu, 2012). Tumbuhan sumber pakan *E. hecabe* bervariasi seperti famili Apocynaceae, Arecaceae, Asteraceae, Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae, Rhamnaceae, Santalaceae, Theaceae, dan Verbenaceae (Peggie & Amir, 2006). Kupu-kupu mempunyai peran ekologis yaitu sebagai polinator sehingga berperan penting dalam memelihara lingkungan (Dendang, 2009).

2. *Eristalis lineata* (gambar 3)

Eristalis lineata merupakan serangga polinator dari Familia Syrphidae Ordo Diptera. Familia Syrphidae, juga dikenal sebagai lalat bunga atau juga lalat Syrphid dan merupakan salah satu keluarga terbesar Diptera, lebih dari 5.000 spesies (Capinera, 2004). Anggota diptera berperan penting dalam proses penyerbukan tumbuhan berbunga kedua setelah Hymenoptera (Axel et al., 2013). *E. lineata* dewasa panjangnya dapat lebih dari setengah inci, memiliki corak kuning orange seperti lebah madu, namun secara morfologi bisa dibedakan dengan mudah dari lebah madu karena *E. neata* memiliki batas antara dada dan perut yang tidak begitu jelas tidak seperti lebah madu yang memiliki batas dada dan perut yang jelas. *Eristalis lineata* hanya memiliki dua sayap, sementara lebah madu memiliki empat sayap. Warna tubuh cokelat tua sampai hitam, dengan tanda kuning orange pada sisi segmen perut kedua dan ketiga. Spesies jantan dan betina dapat dibedakan dengan mudah yaitu jantan memiliki mata yang lebih besar hampir bersentuhan antar kedua mata sedangkan yang betina memiliki mata yang kecil (Pfiester & Kaufman, 2009). Kunjungannya *Eristalis lineata* ke bunga yaitu untuk mencari makan berupa nektar. Lalat bunga dewasa sering memakan nektar dari aster, krisan serta banyak tumbuhan bunga liar lainnya (Gilbert, 1986).

3. *Chrysolina polita*

Chrysolina polita yaitu spesies kumbang anggota famili Chrysomelidae Ordo Coleoptera. Kumbang ini berbentuk oval bulat telur, panjang kumbang dewasa mencapai 7 mm. Warna tubuh hitam kecokelatan. Memiliki sungut atau antena hampir atau sama dengan panjang tubuhnya (Borror et al., 1996). Spesies *C. polita* atau kumbang Chrysomelid jumlahnya melimpah pada hutan hujan tropis, merupakan kumbang herbivor memakan daun tumbuhan, namun saat musim bunga kumbang ini juga mengunjungi bunga untuk mencari makan yaitu daun kelopak bunga (Kato et al., 2008). Meskipun dalam kunjungan ke bunga bukan mencari makanan berupa nektar atau polen kumbang Chrysomelid dianggap sebagai polinator, Momose et al. (1998) menyatakan spesies kumbang yang dominan mengunjungi bunga yaitu kumbang famili Chrysomelidae, Curculionidae dan Nitidulidae. Tiga famili tersebut dianggap sebagai penyerbuk, karena aktivitas mencari makan

pada bunga berjalan pada bagian bunga diantara serbuk sari dan putik membantu perpindahan beberapa butir serbuk sari sampai pada putik karena menempel pada kaki atau tubuh kumbang.

3. *Episyrphus viridaureus*(gambar 4)

E. viridaureus juga merupakan serangga ordo Diptera Familia Syrphidae atau biasa disebut dengan lalat kuning karena memiliki warna tubuh yang dominan warna kuning dengan belang hitam pada segmen 3 dan 4 dari perut. Merupakan anggota famili Syrphidae, lalat ini sebenarnya merupakan penyerbuk yang sangat penting meskipun kurang efektif sebagai penyerbuk untuk mengangkut serbuk sari karena tubuhnya tidak terlalu berbulu dibandingkan lebah madu namun keberadaannya berlimpah sehingga *E. viridaureus* berperan penting dalam penyerbukan. Ketika kondisi suhu rendah, lebah madu tidak mampu melakukan aktivitas mengunjungi bunga namun *E.viridaureus* mampu melakukannya dan jumlahnya tetap melimpah (Gupta, 2011).

4. *Lucilia caesar* (gambar 5)

L.caesar atau lalat hijau merupakan Familia Calliphoridae dari Ordo Diptera. Meskipun spesies ini tidak terlalu populer sebagai polinator namun aktivitas lalat ini dalam kunjungannya ke bunga sangat membantu proses penyerbukan. Jumlah yang melimpah dan bergerak cepat dalam kunjungannya dari satu bunga ke bunga yang lain merupakan keunggulan dari lalat ini (Kunast, 2013). *L caesar* warna tubuh hijau mengkilap, panjang 5-10 mm. Gerakannya cepat diantara bunga-bunga dan membawa serbuk sari yang menempel pada bulu-bulu tubuhnya (Niemirski & Zych, 2011).

5. *Xylocopa confuse* (gambar 6)

X. confusa merupakan spesies dari Ordo Hymenoptera yang tertangkap, *X. confusa* biasa disebut lebah tukang kayu karena sarangnya yaitu dengan membuat lubang-lubang pada kayu. Tubuhnya berwarna hitam dan besar, mempunyai panjang \pm 25 mm dan seluruh bagian tubuhnya berbulu (Borror et al., 1992). Penyebarannya luas Sekitar 400 spesies *Xylocopa* , menghuni berbagai ekosistem di daerah tropis dan subtropis diseluruh dunia. *Xylocopa* adalah penyerbuk generalis yaitu mengunjungi banyak bunga dalam mencari makan (Gikungu, 2012). Di Indonesia jumlah spesies *Xylocopa* yang ditemukan sebanyak 3 spesies yaitu *X. latipes*, *X. confusa*, dan *X. caerulea* (Kahono & Erniwati, 2009).

B. Spesies dan Kelimpahan Serangga Polinator pada tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet

Serangga polinator yang diperoleh dihitung jumlah spesiesnya sebagai kekayaan spesies dan dihitung jumlah individu setiap spesies sebagai kelimpahan spesies. Hasil pengamatan dan identifikasi sampel serangga polinator yang ditemukan pada tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet Jawa Tengah pada bulan Juni-Agustus 2015 diperoleh 364 individu dari 6 spesies ditunjukkan pada tabel 1.

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 1 serangga polinator yang paling melimpah yaitu pertama *E. lineata* jumlah total 219 individu dengan persentase 60,16%, kedua *E. viridaureus* 67 individu dengan persentase 18,41 % dan *L. caesar* 38 individu dengan persentase 10,44%, sedangkan kelimpahan terendah yaitu spesies *X.confusa* Familia Apidae sebanyak 2 individu dengan persentase 0,55%. Dibandingkan penelitian sebelumnya pada Genus tumbuhan yang sama yaitu *Anaphalis margaritacea* Wilson et al.,(2010), kekayaan spesies serangga polinator pada tumbuhan *A. javanica* di Gunung Slamet lebih rendah yaitu pada *A. margaretaea* diperoleh 11 spesies dan pada *A. javanica* 6 spesies dan tidak ada spesies yang sama dengan serangga polinator *A. margaretaea* yaitu *Andrena columbiana*, *Bombus bifarius*, *Colletes fulgidus*, *Halictus farinosus*, *Hylaeus aff. coloradensis*, *Hylaeus modestus*, *Lasioglossum anhypops*, *Melissodes microsticta*, *Osmia paradisica*, *Sphecodes* sp., dan *Stelis submarginata*. Hal ini di duga disebabkan iklim kedua lokasi yang berbeda yang mempengaruhi komposisi serangga polinator. Terdapat faktor yang mempengaruhi kekayaan dan kelimpahan serangga polinator pada suatu habitat baik faktor biotik maupun faktor abiotik seperti yang dinyatakan oleh Saragih (2008) Kehadiran serangga polinator pada suatu habitat ditentukan oleh ketersediaan pakan pada habitat tersebut dan faktor abiotik lingkungan seperti penyinaran matahari dan suhu dapat mempengaruhi kehadiran populasi.

Ketersediaan pakan serangga polinator pada suatu habitat berkaitan dengan jumlah bunga. Jumlah bunga *A. javanica* dihitung dengan menghitung kerapatan tumbuhan *A. javanica* yang berbunga. Kerapatan tumbuhan *A. javanica* yang berbunga terhadap kekayaan dan kelimpahan serangga polinator ditunjukkan pada gambar 8

Kerapatan *A. javanica* yang berbunga setiap ulangan memiliki perbedaan yaitu pada ulangan I (0,028 individu/m²), ulangan II (0,045 individu/m²) dan ulangan III (0,068 individu/m²), kerapatan *A. javanica* yang

berbunga mengalami peningkatan dari ulangan I sampai ulangan III. Perbedaan kerapatan *A. javanica* yang berbunga pada setiap ulangan terhadap kekayaan spesies serangga polinator tidak menyebabkan banyak perbedaan yaitu hanya berbeda satu spesies pada ulangan III yaitu ulangan I dan II (5 spesies) dan ulangan III (6 spesies), hal tersebut karena pengambilan sampel dalam satu habitat sehingga komposisi spesiesnya tidak terlalu berbeda. Struktur habitat yang sama akan memiliki komposisi spesies yang sama atau hampir sama (Widhiono, 2003). Sedangkan kerapatan *A. javanica* yang berbunga terhadap kelimpahan masing-masing spesies menunjukkan bahwa kelimpahan serangga polinator yang kelimpahannya meningkat sebanding dengan meningkatnya kerapatan *A. javanica* berbunga adalah *E. lineata* dan *E. viridaureus*. Kelimpahan beberapa serangga tidak sesuai dengan pernyataan Maulana (2009) bahwa kelimpahan serangga polinator sebanding dengan jumlah bunga dan sangat berpengaruh terhadap kelimpahan spesies serangga polinator. Hal tersebut karena masih ada faktor lain yang mempengaruhi kekayaan dan kelimpahan serangga polinator. Yuliani *et al.* (2013) menyatakan morfologi bunga serta faktor fisik habitat mempengaruhi kekayaan dan kelimpahan serangga polinator. Faktor lain yang menyebabkan kehadiran serangga polinator adalah adanya kompetisi dalam memperoleh makanan yang sama akhirnya dapat mendorong terjadinya perpindahan sekelompok serangga (Jumar, 2000).

Morfologi bunga merupakan faktor penarik bagi serangga untuk mengunjungi suatu bunga. Serangga untuk mengunjungi bunga pertama kali tertarik yaitu terhadap warna mahkota bunga (Campbell *et al.*, 2010). Bunga tumbuhan *A. javanica* memiliki mahkota berwarna putih. Serangga polinator yang melimpah ditemukan pada tumbuhan *A. javanica* merupakan serangga yang memiliki kesukaan atau preferensi terhadap morfologi bunga *A. javanica*. Hasil yang diperoleh serangga polinator yang paling melimpah yaitu pertama *E. lineata*, kedua *E. viridaureus* dan ketiga *L.caesar*, sesuai dengan pernyataan Putra (2006) bahwa warna mahkota bunga sangat berhubungan dengan polinator seperti lebah biasanya menyerbuki bunga yang berwarna kuning, ungu, biru atau beberapa kombinasi warna tersebut, lalat, Syrphidae serta kumbang menyukai warna cokelat, kelabu dan putih, kupu-kupu menyukai warna kuning, merah dan biru (Putra, 2006). Ukuran bunga juga berpengaruh terhadap kunjungan serangga polinator, serangga polinator yang melimpah tentunya memiliki kesesuaian dengan ukuran bunga sebaliknya serangga polinator yang kelimpahannya rendah umumnya kurang sesuai dengan ukuran bunga. Kelimpahan terendah serangga polinator pada *A. javanica* yaitu *X.confusa*, salah satu faktornya yaitu kurang sesuai dengan ukuran bunga hal ini sesuai dengan pernyataan Ramirez *et. al* (2012) *Xylocopa* dalam aktivitas mencari makan pada bunga umumnya menyukai bunga yang besar dan warna mencolok.

Faktor lain yang mempengaruhi kehadiran serangga polinator pada suatu habitat yaitu faktor abiotik. Faktor abiotik yang mempengaruhi serangga polinator yaitu suhu, kelembaban udara dan intensitas cahaya. Hasil yang diperoleh menunjukkan pukul 07.00 – 09.00 dengan suhu 7°C – 14°C dan kelembaban 51% - 57% hanya ditemukan *E. lineata*, *E. viridaureus* dan *L.caesar*(Ordo Diptera). Howlett *et al* (2013) menyatakan bahwa serangga polinator Diptera memiliki fleksibilitas yang besar untuk mencari makan khususnya pada suhu rendah. Serangga polinator lain ditemukan melimpah di berbagai suhu dari <15 ° C- 30 ° C.(*C. polita*, *E. hecabe* dan *X. Confuse*) mulai ditemukan mengunjungi bunga *A. javanica* pukul 09.00 – 13.00 dengan suhu 14°C - 31°C dan kelembaban 32% - 54%. Faktor suhu, kelembaban dan intensitas cahaya berpengaruh positif terhadap aktifitas jumlah individu serangga, sedangkan kelembaban udara berpengaruh negatif terhadap aktifitas jumlah individu serangga polinator (Chasanah, 2010).

Faktor kompetisi nutrisi yang sama terjadi antara *E. lineata*, *E.viridaureus* dan *L. caesar* karena memiliki preferensi yang sama terhadap bunga *A. javanica* dengan kemampuan beraktivitas pada suhu rendah namun kelimpahan *E. lineata* jauh lebih tinggi dari kelimpahan *E.viridaureus* dan *L.caesar* dimana kelimpahannya naik pada ulangan II namun menurun pada ulangan III. Adanya kompetisi spesies *E.lineata*, *E.viridaureus* dan *L. caesar* diduga menyebabkan berkurangnya kelimpahan suatu spesies. Salah satu faktor yang menyebabkan kelimpahan adalah adanya kompetisi dalam memperoleh makanan yang sama akhirnya dapat mendorong terjadinya perpindahan sekelompok serangga (Jumar, 2000).

C.Keragaman Spesies Serangga Polinator *A. javanica* di Gunung Slamet

Keragaman spesies serangga polinator ditentukan dengan menghitung nilai indeks Shannon-Wiener (H'), Shannon-Evennes (E) dan Dominansi Simpson's (D). (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Perhitungan Indeks Shannon-Wiener (H'), Shannon-Evnes (E) dan (D) Dominansi Simpson's.

S	I	H'	E	D
6	364	1,180	0,659	0,413

Ket: S :jumlah sampel

I :jumlah individu

Keragaman adalah hasil dari kombinasi kekayaan dan kelimpahan spesies. Suatu Komunitas dikatakan mempunyai keragaman tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu di susun sangat sedikit spesies dan hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keragaman jenisnya rendah (Soegianto, 1994).

Kemerataan spesies serangga polinator pada *A. javanica* berdasarkan perhitungan Shannon-Evnes (E) diperoleh nilai 0,659. Berdasarkan kriteria indeks kemerataan $E < 1$ masuk kategori kemerataan rendah artinya kelimpahan spesies serangga polinator yang ada pada tumbuhan *A. javanica* tidak merata atau ada spesies yang mendominasi. Semakin tinggi nilai kemerataan menunjukkan bahwa jumlah individu setiap spesies semakin seragam atau tidak ada spesies yang mendominasi spesies lainnya, sebaliknya semakin rendah nilai kemerataan menunjukkan adanya spesies yang mendominasi suatu komunitas (Winarni 2005).

Indeks Dominansi (D) serangga polinator pada tumbuhan *A. javanica* yaitu 0,413. Menurut kriteria nilai $D = 0,31 - 0,60$ termasuk kategori sedang, terdapat spesies yang mendominasi spesies lain, hal ini didukung dengan hasil indeks kemerataan yang rendah yaitu $E < 1$ = terdapat spesies yang mendominasi. Dilihat dari kelimpahan juga menunjukkan bahwa spesies *E. lineata* presentase kelimpahannya paling tinggi mencapai 60,16% artinya bahwa *E. lineata* mendominasi serangga polinator lain pada tumbuhan *A. javanica*. Nilai indeks dominansi mendekati nilai 0 menunjukkan adanya dominansi oleh satu spesies, nilai indeks mendekati nilai 1 maka komunitas semakin kompleks dan mantap (Odum, 1993 Hasil perhitungan diperoleh nilai indeks Shannon-Wiener (H') yaitu 1,180. Berdasarkan kriteria nilai $H' = 1-2$ masuk dalam kategori keanekaragaman rendah. Rendahnya keanekaragaman disebabkan kekayaan spesies yang rendah dan kelimpahan yang tidak merata atau sedikit spesies yang kelimpahannya tinggi, kekayaan spesies serangga polinator pada tumbuhan *A. javanica* yaitu 6 spesies dan hanya *E. lineata* yang memiliki kelimpahan tinggi hingga 60,16%.

Tabel 1. Spesies dan Kelimpahan Seangga Polinator pada *A. javanica* di Gunung Slamet

N	Familia	Spesies	Ulangan			Σ	%
			I	II	III		
1	Syrphidae	<i>Eristalis lineata</i>	34	63	122	219	60,16
2		<i>Episyrphus viridaureus</i>	13	21	33	67	18,41
3	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i>	11	18	9	38	10,44
4	Apidae	<i>Xylocopa confusa</i>	0	0	2	2	0,55
5	Pieridae	<i>Eurema hecabe</i>	3	4	4	11	3,02
6	Chrysomelidae	<i>Chrysolina polita</i>	8	14	5	27	7,42
		Σ	69	120	175	364	100



Gambar 2. Serangga *Eurema hecabe*



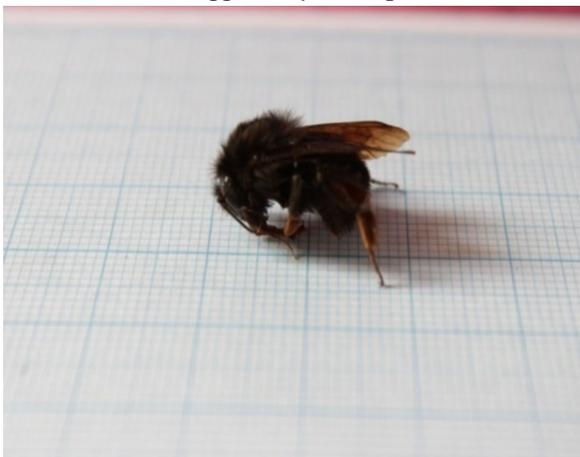
Gambar 3. *Eristalis lineate*



Gambar 4. Serangga *Chrysolina polita*



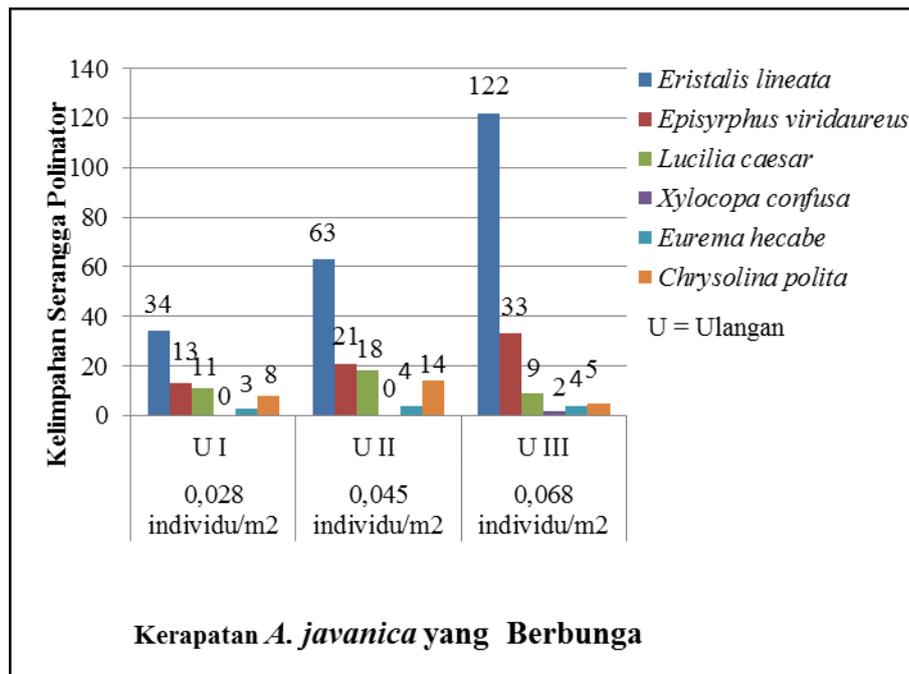
Gambar 5. Serangga *Episyrphus viridaureus*



Gambar 6. Serangga *Xylocopa confuse*



Gambar 7. Serangga *Lucilia caesar*



Gambar 8. Diagram Kerapatan Tumbuhan *A. javanica* yang berbunga terhadap serangga polinator.

SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

A.Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh dari penelitian dapat diambil kesimpulan yaitu keanekaragaman serangga polinator pada tumbuhan *Anaphalis javanica* termasuk kategori rendah (H') = 1,180, (E) = 0,659 dan (D) = 0,413).

B.Saran

Penelitian lebih lanjut serangga polinator pada *A. javanica* perlu dilakukan di lokasi lain sehingga diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Amano, K.T., Nemoto & Heard, T.A., 2000. What are Stingless Bees and Why and How to Use Them As Crop Pollinator a Review. JARQ, III(34), pp.183-90.
- Aizen, M.A., Garibaldi, L.A., Cunningham, S.A. & Klein, A.M., 2009. How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term. Annals of Botany, 5(3), pp.1-10.
- Alliadi, A., Zuhud, E.A.M. & Djamhuri, E., 1990. Kemungkinan Penangkaran Edelweis (*Anaphalis Javanica* (Bl.) Boerl.) Dengan Stek Batang. Media Konservasi, 3(1), pp.37-45.
- Anggraeni, R.D., 2014. Studi Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Ranu Regulo Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Skripsi. Malang: Institut Pertanian Malang
- Apituley, F.L., Leksono, A.S. & Yanuwiaadi, B., 2012. Kajian Komposisi Serangga Polinator Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill) Di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang. Kajian Komposisi Serangga El-Hayah, 2(2), pp.85-96.
- Axel, S., Kearns, C.A., Pape, T. & Thompson, C., 2013. Pollinating Flies (Diptera): A major contribution. Tropical Conservacy, 15, pp.86-89.
- Borror, D.J., 1989. Pengenalan Pelajaran serangga. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F., 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga. 6th ed. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Campbell, R.D., Bischoff, R.D., Lord, L.M. & Robertson, A.W., 2010. Flower Colour Influences insect Visitation in Alpine New Zealand. Ecology, XI(91), pp.2638-49.
- Capinera, J.L., 2004. Flies. In In Encyclopedia of Entomology. Netherlands: Kluwer Academic. pp.875-83.

- Chasanah, L.R., 2010. Keanekaragaman dan Frekuensi Kunjungan Serangga Penyerbuk serta Efektivitasnya dalam Pembentukan Buah Hoya multiflora Blume (Asclepiadaceae). Thesis. Bogor: Bogor Agricultural IPB Institut Pertanian Bogor.
- Cholid, M. & Winarno, D., 2006. Pemberdayaan Serangga Penyerbuk dan Tanaman Pemikat Untuk Meningkatkan Produktivitas Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Malang: Balittas Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat.
- Corlett, R.T., 2004. Flower Visitors and Pollination in The Oriental (indomalayan) Region. *Biological Review*, (79), pp.497-532.
- Dendang, B., 2009. Keragaman Kupu-Kupu di Resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, VI(1), pp.25-36.
- Faheem, M., Asalam, M. & Razaq, M., 2004. Pollination Ecology With Special Reference To Insects- A Review. *Journal of Research (Science)*, 15(40), pp.395-409.
- Farzana, P. & Fazal, F., 2013. Biology and distribution of butterfly fauna of Hazara University, Garden Campus, Mansehra, Pakistan. *Open Journal of Animal Sciences*, III, pp.28-36.
- Funk, V.A., Susanna, A., Stuessy, T.F. & Robinson, H., 2009. Classification of Compositae. In *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. English: Vienna : International Association for Plant Taxonomy. pp.172-89.
- Ghazoul, J., 2005. Buzziness as usual? Questioning the. *TRENDS in Ecology and Evolution*, 20(7), pp.367-73.
- Gikungu, M.W., 2012. Assessment of large bee (*Xylocopa* and *Amegilla*) exposure to pesticides. *Pollinator Safety In Agriculture*, II, pp.91-109.
- Gilbert, F.S., 1986. *Hoverflies*. England: Cambridge University Press.
- Groombridge, B., 1992. *Global Biodiversity*. London: Chapman & Hall
- Gupta, J.K., 2011. Wild pollinators and pesticides on apples in Himachal Pradesh, India: community learning and innovation. *Pollinator safety in Agriculture*, Saturday July. pp.14-19.
- Hadi, M., Tarwotjo, U. & Rahadian, R., 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Howlett, B.G., Butler, R.C., Nelson, W.R. & Donovan, B.J., 2013. *Impact of climate change on*. New Zealand: Ministry for Primary Industries.
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellong, E. & Steven, P.F., 1999. *Plant Systematics :A Phylogenetic Approach*. Massachusetts USA: Sunderland.
- Jumar, 2000. *entomologi Pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kahono, S. & Erniwati, 2009. Peranan Tumbuhan Liar Dalam Konservasi Serangga Penyerbuk Ordo Hymenoptera. *J. Tek. Ling*, XI, pp. 195 - 203.
- Kato, M., Kosaka, Y., Kawakita, A. & Okuyama, Y., 2008. Plant – Pollinator Interactions In Tropical Monsoon Forests In Southeast Asia. *American Journal of Botany*, XII(95), pp.1375-94.
- Kevan, P.G., Tikhmenev, E.A. & Usui, M., 1993. Insects and plants in the pollination ecology of the boreal zone. *Ecological Research*, 8(3),pp. 247-267.
- KNLH. 2011. *Peta Analisis Citra Landsat tahun 2003 skala 1:155.135*. Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Kremen, C. et al., 2004. The area requirements of an ecosystem service: crop pollination by native bee communities in California. *Ecology Letters*, 7, pp.1109-19.
- Kumolo, F.B. & Utami, S., 2011. Jenis Tumbuhan Anggota Famili Asteraceae di Wana Wisata Nglimit Gonoharjo. *BIOMA*, 13(1).
- Kunast, C., 2013. Pollinators need more habitats How to promote biological diversity using land in hand. In *Innovation Naturhaushalt*. Berlin: MEDIAHAUS, Ahaus. pp.36-38.
- Lestari, O.R., 2014. Hubungan Kekeberatan Bunga dengan Keragaman Lebah Liar di Lahan Pertanaman Hutan Pendidikan Konservasi Gunung Tugel Banyumas. Skripsi. Purwokerto: Fakultas Biologi Unsoed.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princenton: Princenton University Press.
- Mani, M.S. & Saravanan, J.M., 1999. *Pollination Ecology and Evolution in Compositae (Asteraceae)*. USA: Science Publisher.
- Maulana, R., 2009. *Komunitas Serangga Penyerbuk Pada Habitat Dan Jarak Yang Beragam Dari Tepi Hutan Taman Nasional Gunung Halimun Salak*. Skripsi. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB Institut Pertanian Bogor.
- Martin, P. & Bateson, P., 1993. *Measuring Behaviour: An Introductory Guide*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

- Maryanto, I., Noerdjito, M. & Partomihardjo, T., 2012. Ekologi Gunung Slamet. Menteng, Jakarta: LIPI Press, anggota Ikapi.
- Momose, K., Yumoto, T. & Nagamitsu, T., 1998. Pollination Biology In A Lowland Dipterocarp Forest In Sarawak, Malaysia. Characteristics Of The Plant Pollinator Community In A Lowland Dipterocarp Forest. American Journal of Botany, XI(85), pp.1477-501.
- Mustakim, A., Leksono, A.S. & Kusuma, Z., 2014. Pengaruh Blok Refugia Terhadap Pola Kunjungan Serangga Polinator di Perkebunan Apel Poncokusumo, Malang. Natural, II(3), pp.249-52.
- Peggie, J. & Amir, M., 2006. Practical guide to the butterflies of bogor botanic GARDen. Cibinong: Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Cibinong.
- Pfiester, M. & Kaufman, P.E., 2009. Drone fly, rat-tailed maggot *Eristalis* sp. (Linnaeus). Essay. Gainesville: Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension Univesity of Florida.
- Putra, R.E., 2006. Tipe Polinasi. [Online] Available at: HYPERLINK "www.beritaiptek.com" www.beritaiptek.com [Accessed 2 September 2015].
- Rahayu, S.E., 2012. Keanekaragaman Spesies dan Distribusi Kupu-Kupu(Lepidoptera; Rhopalocera) Di BEberapa Tipe Habitat Di Hutan Kota Muhammad Sabki Kota Jambi. Thesis. Depok: Program Pasca Sarjana Program Studi Biologi UI Universitas Indonesia.
- Rahman, A.H.M.M., 2013. Systematic studies on Asteraceae in the northern region. American Journal of Life Sciences, 4, pp.155-64.
- Ramirez, L., Jose, G. & Ayala, R., 2012. The Large Carpenter Bees (Hymenoptera: Apidae: Xylocopa Spp.) Of Nuevo León, México. Journal of Pollination Ecology, I(7), pp.1-4.
- Roberto, G.B.P. & Campos, M.J.O., 2014. Aspects of Landscape and Pollinators—What is Important to Bee Conservation?. Diversity, 6(4), pp.158-75.
- Saragih, A., 2008. Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga Pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) di Lapangan. Skripsi. Medan: Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Soegianto, A., 1994. Ekologi Kuantitatif. Surabaya: penerbit Usaha Nasiaonal.
- Sunjaya, P.L., 1970. Dasar-Dasar Serangga. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.
- Thomson, J.D. & Goodel, K., 2001. Pollen removal and deposition by honeybee and. Journal of Applied, 38, pp.1032-44.
- Whitten, T., Soeriaatmadja, R.E. & Afiff, S.A., 1996. The Ecology of Java and Bali. Netherlands: Eric Oey.
- Wilson, J.S., Wilson, L.E., Loftis, L.D. & Griswold, T., 2010. The Montane Bee Fauna Of North Central Washington, Usa. Western North American Naturalist, 2, pp.198–207.
- Yuliani, W., Dahelmi & Syamsuardi, 2013. Jenis-Jenis Serangga Pengunjung Bunga NeriumoleanderLinn.(Apocynaceae) di Kecamatan Pauh, Padang. Jurnal Bio Universitas Andalas, II(2), pp.96-102.
- Van, L.W.M.D., 1933. Byology of Plants and Animals Occuring in the Higher Parts of Mounth Pangrango-Gede in West Java. Amsterdam: Noord Hollandsche.