KERAGAMAN DAN PERILAKU SERANGGA POLINATOR PADA KEBUN BENIH KLON KAYUPUTIH

Noor Khomsah Kartikawati

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km 15, Purwobinangun, Pakem, Yogyakarta
aticka_kart@yahoo.com

Abstrak

Tanaman kayuputih merupakan jenis tanaman berkawin silang dengan agen penyerbuk berupa serangga. Perilaku serangga polinator sangat penting dalam mendukung terjadinya perkawinan silang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis serangga polinator dan mengetahui perilaku serangga sebagai agen peyerbuk pada kebun benih klon kayuputih di Purwobinangun, Sleman. Penelitian dilakukan pada saat puncak pembungaan, yaitu bulan Januari-Februari pada waktu pagi hari, siang hari dan sore hari. Pengamatan dilakukan terhadap jenis-jenis serangga pengunjung dan pengamatan terhadap perilaku pencarian makan (*foraging rate*), tingkat mobilitas (*foraging movement*) dan durasi waktu menghinggapi bunga (*visitation rate*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis-jenis serangga pada pagi hari lebih beragam dibanding waktu siang dan sore hari. Tingkat mobilitas dan pencarian makan pada pagi hari menunjukkan intensitas yang lebih tinggi. Serangga jenis kupu-kupu (Vespidae dan Lycaenidae) merupakan serangga polinator yang paling banyak ditemukan pada kebun benih klon kayuputih di Purwobinangun, Sleman. Tingkat mobilitas dan pencarian makan pada serangga kupu-kupu juga lebih tinggi dibandingkan dengan jenis serangga yang lain. Sementara jenis serangga ngengat dan tawon (Apidae) menunjukkan waktu kunjungan yang paling lama (2 menit / bunga).

Kata kunci : Melaleuca cajuputi, kebun benih klon, perilaku serangga, polinator, perkawinan silang.

Pendahuluan

Salah satu tahapan dalam program pemuliaan suatu jenis adalah pembangunan kebun benih, baik kebun benih semai maupun kebun benih klon. Program pemuliaan tanaman kayuputih telah berhasil membangun sejumlah kebun benih semai dan kebun benih klon di Pulau Jawa. Tujuan pembangunan kebun benih klon adalah untuk mendapatkan benih unggul dari klon-klon terpilih secara kontinyu. Hal ini akan tercapai apabila sejumlah persyaratan kondisi ideal kebun benih dipenuhi. Salah satu persyaratan tersebut adalah terjadinya perkawinan secara random mating di kebun benih tersebut. Dengan demikian seluruh potensi genetik di kebun benih dapat dihasilkan.

Tanaman kayuputih merupakan jenis tanaman yang menghendaki adanya perkawinan silang. Kartikawati *et al* (2013) menyebutkan bahwa tingkat *outcrossing rate* di kebun benih semai kayuputih di Paliyan Gunung kidul cukup tinggi (*tm* = 0.96). Faktor yang mempengaruhi pola perkawinan suatu species terdiri dari faktor genetik dan faktor lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang menentukan sistem perkawinan suatu spesies adalah polinator. Dalam proses penyerbukannya bunga kayuputih dibantu oleh serangga sebagai polinator. Kecukupan jumlah serangga polinator serta pola perilakunya sangat menentukan pola aliran gen di dalam kebun benih.

Pada jenis-jenis tanaman yang menghendaki terjadinya perkawinan silang akan selalu tergantung pada agen penyerbuk yang membantu terjadinya perpindahan serbuk sari ke tanaman yang lain. Terlebih pada jenis tanaman dengan serbuk sari yang bersifat lengket membutuhkan agen penyerbuk biotik. Oleh karena itu tanaman perlu membangun interaksi antara agen penyerbuk dengan tanaman. Interaksi ini akan terbentuk jika tanaman berbunga dapat menyediakan apa yang dibutuhkan oleh polinator untuk kelangsungan hidupnya. Ketika polinator memperoleh banyak manfaat dari kontaknya dengan bunga, yang dapat berupa makanan, tempat berlindung dan membangun sarang atau tempat melakukan perkawinan maka kontak tersebut dapat menjadi bagian yang tetap dalam hidupnya sehingga akan terbentuk interaksi yang tetap dengan tanaman tersebut. (Griffin & Sedgley, 1989). Tanaman berbunga harus mampu menarik polinatornya sehingga mendapatkan kunjungan polinator secara berkesinambungan. Dengan demikian terdapat jaminan terjadinya transfer tepung sari yang mendukung pembuahan (Pacini, 2000).

Informasi tentang interaksi antara polinator dengan tanaman merupakan hal yang menarik karena terkait dengan perkembangan biologi dan ekologi serta studi tentang genetika dan ekosistem (Chittka & Thompson, 2001; Harder & Barrett, 2006; Waser & Ollerton, 2006) Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman potensial polinator serta mengetahui perilaku serangga polinator pada kebun benih klon kayuputih.

Metode

a. Lokasi dan Bahan Penelitian

Penelitian dilakukan pada kebun benih klon kayuputih di Purwobinangun, Pakem, Sleman. Kebun benih klon terdiri dari 30 klon yang berasal dari 6 provenans yaitu Suli, Ambon; Pelita Jaya, Seram; Gundih, Jawa Tengah; Masarete, Buru; Cotonea Seram; dan Australia bagian barat. Kebun benih klon dibangun tahun 2009 dengan rancangan RCBD, jarak tanam 3 x 3 m, single treeplot dan jumlah ulangan 4.

Untuk pengamatan perilaku polinator dipilih 10 pohon yang memiliki bunga bunga banyak (seluruh tajuk tertutup bunga) dengan letak agak jauh dan mewakili tiap replikasi.

b. Pengamatan dan Analisa Data

Pengamatan dilakukan selama bulan Januari - Februari 2016 ketika sedang puncak pembungaan di kebun benih klon kayuputih. Pengamatan dilakukan pada waktu pagi hari (08.00 – 10.00) siang hari (12.00 – 14.00) dan sore hari (16.00 – 18.00)

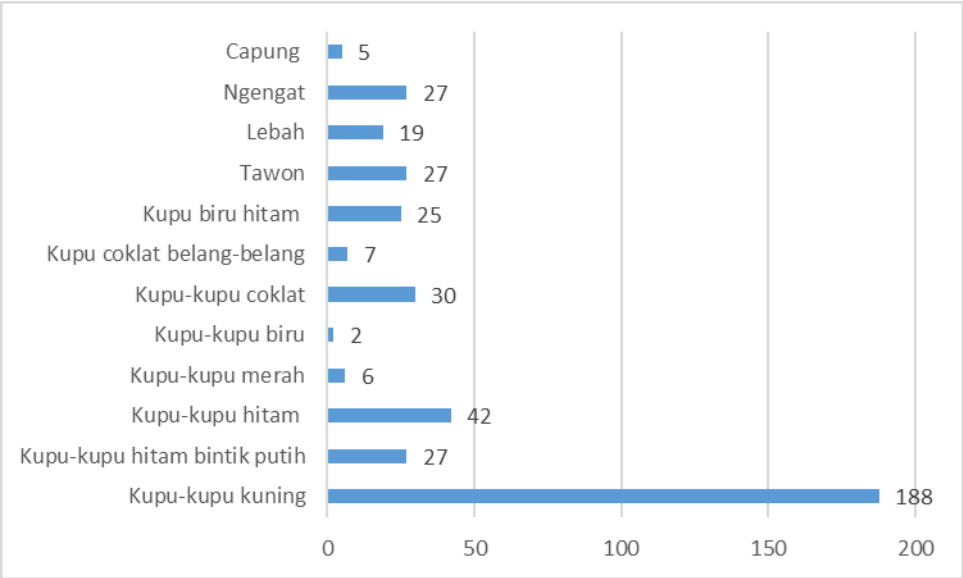
Pengamatan dilakukan terhadap jenis-jenis serangga yang berfungsi sebagai polinator dan pengamatan terhadap perilaku serangga yang meliputi :

1. Perilaku pencarian makan (*foraging rate*) yaitu jumlah bunga yang dikunjungi tiap menit
2. Tingkat mobilitas (*foraging movement*) yaitu berapa kali serangga berpindah dari bunga satu ke bunga yang lain. Dihitung persentase serangga yang berpindah ke bunga lain maupun dalam satu pembungaan.
3. Lama kunjungan dalam menghinggapi satu bunga (*visitasion rate*)

Hasil dan Pembahasan

Keragaman polinator

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat 13 jenis serangga yang mengunjungi bunga pada tanaman kayuputih. Serangga polinator didominasi oleh jenis kupu-kupu (Lepidoptera) (Gambar 1)



Gambar 1. Jenis-jenis serangga polinator dan frekuensi kunjungan di kebun benih klon kayuputih.

Banyaknya jenis serangga yang mengunjungi tanaman kayuputih di kebun benih klon mengindikasikan bahwa pada lokasi tersebut tersedia makanan bagi serangga pengunjung. Menurut Faegri & Van der Pijl (1979), disebutkan bahwa kehadiran polinator ke suatu tempat tergantung pada kelimpahan bunga sebagai penghasil nectar yang merupakan makanan bagi serangga.

Perilaku polinator di kebun benih klon kayuputih berdasarkan waktu pengamatan

Perilaku pencarian makan pada serangga polinator di kebun benih klon bervariasi baik diwaktu pagi, siang atau sore (Tabel 1). Secara umum serangga pengunjung pada tanaman kayuputih termasuk dalam serangga *diurnal pollinator*, yaitu serangga yang melakukan aktivitas pencarian makan pada siang hari. Ketika pagi hari menunjukkan jumlah serangga pengunjung yang lebih banyak jenisnya dan lebih lama waktu kunjungannya. Hal ini sejalan dengan waktu pembungaan kayuputih, dimana bunga kayuputih cenderung melakukan anthesis pada pagi hari,. Sehingga ketersediaan nectar dan tepungsari pada pagi hari melimpah. Pada pagi hari serangga-serangga melakukan pencarian makan dengan mengunjungi bunga-bunga untuk mengambil nectar sebagai makanannya. Secara umum pada KBK kayuputih terdapat 240 kali kunjungan dibandingkan ketika sore hari (32). Tangmitcharoen *et al*, (2006) melakukan pengamatan perilaku polinator pada tanaman jati di Thailand juga menyebutkan bahwa perilaku serangga polinator lebih aktif di pagi hari.

Tabel. 1. Frekuensi kunjungan serangga di kebun benih klon berdasarkan waktu pengamatan

JENIS SERANGGA	FREKUENSI KUNJUNGAN		
	Pagi	**Siang**	**Sore**
Kupu-kupu kuning	148	70	16
Kupu-kupu hitam bintik putih	13	5	2
Kupu-kupu hitam	12	4	3
Kupu-kupu merah	5	1	0
Kupu-kupu biru	2	0	0
Kupu-kupu coklat	12	6	1
Kupu coklat belang-belang	7	0	0
Kupu biru hitam	15	8	3
Tawon	6	2	2
Lebah	3	0	2
Ngengat	14	8	3
Capung	3	2	0

Perilaku pencarian makan serangga polinator di kebun benih klon kayuputih.

Dalam penelitian ini teramati 13 jenis serangga yang mewakili 3 ordo, yaitu ordo Lepidoptera (kupu-kupu, ngengat), Hymenoptera (Lebah dan tawon) dan Odonata (capung) yang mengunjungi bunga kayuputih. Ukuran dan struktur tubuh serta tipe mulut yang berbeda-beda menjadikan masing-masing serangga memiliki efektivitas yang berbeda-beda (Tabel 2).

Tabel 2. Perilaku serangga polinator di kebun benih klon kayuputih.

Ordo	Jenis serangga	Rata-rata tingkat pencarian makan (bunga/menit)	Rata-rata Tingkat mobilitas	Rata-rata Lama waktu kunjungan
Lepidoptera	Kupu-kupu kuning	10	65.8	25
	Kupu-kupu hitam bintik putih	2	24.8	12
	Kupu-kupu hitam	6	26.8	10
	Kupu-kupu merah	3	45.6	5
	Kupu-kupu coklat	6	57.3	6
Hymenoptera	Tawon	2	37	47
	Lebah	3	27	128
	Ngengat	3	23	146
Odonata	Capung	2	15	20

Kupu-kupu dan ngengat memiliki tipe mulut penghisap, sehingga harus melakukan kontak dengan bunga sedekat mungkin untuk dapat menghisap nectar. Hal

ini menyebabkan terjadinya kontak dengan putik dan terjadi transfer serbuk sari. Pada jenis kupu-kupu kuning menunjukkan tingkat intensitas kunjungan yang paling banyak. Besarnya tingkat mobilitas kupu kuning sebesar 10 bunga per menit, Hal ini mengindikasikan bahwa jenis ini memiliki tingkat mobilitas yang tinggi.

Lain halnya dengan jenis tawon, lebah maupun ngengat. Pada jenis-jenis serangga ini memiliki tingkat kunjungan yang lebih rendah dibandingkan kupu-kupu kuning. Namun demikian jenis tawon, ngengat dan lebah membutuhkan waktu yang lebih lama ketika menghinggapi bunga kayuputih. Ini memberikan keuntungan terhadap banyaknya jumlah serbuk sari yang dapat menempel pada badan atau kaki serangga-serangga tersebut. Struktur badan tawon, ngengat dan lebah yang memiliki kantong polen (*pollen basket*) memberikan peluang yang besar untuk dapat membawa serbuk sari dari bunga yang dihinggapinya. Selain itu jarak terbang lebah dan tawon lebih jauh jika dibandingkan kupu-kupu sehingga persebaran serbuk sari dapat terjangkau lebih jauh.

Berdasarkan hasil penelitian ini, tampaknya ada korelasi antara ukuran tubuh serangga dengan tingkat pencarian makan, mobilitas dan lama waktu kunjungan. Serangga dengan struktur tubuh yang besar menunjukkan tingkat mobilitas yang rendah, membutuhkan waktu yang lebih lama dalam mengunjungi bunga namun mampu membawa serbuk sari dalam jumlah yang lebih banyak.. Kupu-kupu memiliki struktur tubuh yang lebih kecil, memiliki mobilitas yang cukup tinggi, namun jangkauan terbang rendah. Sedangkan tawon dan lebah memilki struktur tubuh yang lebih besar namun mobilitasnya lebih rendah.

Faktor lingkungan sangat mempengaruhi perilaku polinator dalam membantu penyerbukan tanaman. Kasper (2008) menyebutkan bahwa faktor ketinggian tempat, suhu udara, cahaya matahari dan angin mempengaruhi iklim mikro yang juga berpengaruh terhadap aktivitas serangga penyerbuk. Secara umum serangga polinator akan aktif pada ketinggian tempat yang tidak terlalu tinggi, suhu udara sekitar 20 – 32°C dan angin yang tidak terlalu kencang.

Selain faktor iklim, perilaku serangga juga dipengaruhi oleh kondisi tegakan pohon. Secara umum, serangga lebih menyukai tegakan yang rapat, sehingga serangga dapat berpindah dari pohon satu ke pohon lain secara mudah tanpa memerlukan energi yang lebih (Makino *et al*, 2007). Kondisi demikan menguntungkan bagi bagi pemulia

benih karena meningkatkan peluang terjadinya perkawinan silang (Hersch & Roy, 2007). Kebun benih klon kayupuih di Purwobinangun, Sleman memiliki kerapatan yang cukup tinggi sehingga pollinator mudah mengunjungi bunga dari pohin satu ke pohon lain.

Hubungan antara perilaku polinator dengan penyebaran serbuk sari dan pola perkawinan pada tanaman kayuputih.

Tanaman kayuputih memiliki bunga majemuk berbentuk bulir yang menyerupai sikat botol, dengan warna putih krem. Warna yang pucat ini kurang menarik bagi polinator karena biasanya polinator lebih tertarik pada bunga dengan warna yang cerah. Namun demikian aroma khas dari bunga memberikan daya tarik tersendiri bagi polinator. Selain itu struktur bunga kayuputih yang menyerupai sikat botol dengan jumlah benang sari yang cukup banyak memudahkan serangga pengunjung untuk mengambil nectar.

Perilaku pollinator memiliki korelasi yang kuat dengan bentuk bunga, ukuran bunga, jumlah bunga yang dihasilkan dan lama waktu pembungaan (Lázaro, Jakobsson, & Totland, 2013). Bentuk bunga mempengaruhi frekuensi kunjungan serangga (Go'mez *et al* , 2009), sedangkan ukuran bunga mempengaruhi lama kunjungan serangga (Dudash *et al*. 2011)

Perilaku serangga polinator sangat berpengaruh terhadap pola perkawinan tanaman (Albrecht, 2012; Mitchel *et al*, 2009). Tingkat mobilitas serangga dari bunga satu ke bunga yang lain membawa konsekuensi terhadap persebaran serbuk sari di kebun benih tersebut. Serangga yang memiliki mobilitas yang tingga sangat mendukung terjadinya perkawinan silang di kebun benih. Sementara pada jenis-jenis serangga yang tidak dapat terbang jauh cenderung untuk mengunjungi bunga yang berdekatan pada pohon yang sama sehingga meningkatkan resiko perkawinan kerabat (Karron *et al*., 2006, 2009). Hal ini dapat berdampak terhadap penurunan produksi benih di kebun benih.

Berdasarkan hasil pengamatan di kebun benih klon menunjukkan bahwa kupu-kupu kuning memiliki frekuensi kunjungan yang paling intensif dengan rata-rata kunjungan 10 bunga tiap menit. Waktu yang diperlukan dalam mengunjungi bunga bervariasi dari 2 detik sampai satu menit. Struktur tubuh kupu-kupu yang kecil hanya

mampu membawa serbuk sari dengan jumlah yang terbatas. Jika dilihat dari kemampuan terbang, kupu-kupu memiliki jarak terbang lebih pendek jika dibandingkan lebah atau tawon. Namun demikian, jarak tanam di kebun benih klon yang cukup dekat (3 x 3 m), mampu memberikan ruang gerak yang cukup bagi kupu-kupu untuk melakukan transfer serbuk sari dari pohon satu ke pohon yang lain.

Dalam pengelolaan kebun benih diperlukan polinator dengan kemampuan terbang yang cukup jauh dan mobilitas yang tinggi sehingga dapat melakukan transfer serbuk sari dari pohon satu ke pohon lainnya. Dengan demikian akan terjadi perkawinan silang yang bersifat random di dalam kebun benih. Hal ini memberikan keuntungan terhadap pewarisan seluruh potensi genetik di kebun benih serta pertahanan terhadap keragaman genetik dari benih-benih yang dihasilkan.

Kesimpulan

Terdapat 13 jenis serangga pengunjung pada kebun benih klon kayuputih di Sleman. Beberapa polinator efektif di kebun benih klon tersebut antara lain kupu-kupu (ordo Lepidoptera) dengan frekuensi kunjungan paling banyak (188 kali), tingkat mobilitas yang cukup tinggi (10 bunga/menit) dan waktu kunjungan 20 detik per bunga. Serangga polinator efektif yang lain adalah lebah dan ngengat.

Daftar Pustaka

Albrecht, M., Schmid, B., Hautier, Y., & Müller, C.B. 2012. Diverse pollinator communities enhance plant reproductive success. *Proceeding of the Royal Society B*, 279:4845-4852.

Chittka L & Thomson J.D. 2001. Cognitive ecology of pollination: animal behavior and floral evolution. Cambridge University Press, Cambridge.

Dudash MR, Hassler C, Stevens PM &Fenster CB. 2011. Experimental floral and inflorescence trait manipulations affect pollinator preference and function in a hummingbird-pollinated plant. *Am J Bot 98*:275–282

Faegri, K. & van der Pijl, L. 1979. *The Principles of Pollination Ecology.* Third edition, Pergamon Press, Oxford.

Go´mez JM, Perfectti F, Bosch J, & Camacho JPM .2009. A geographic selection mosaic in a generalized plant-pollinator-herbivore system. *Ecol Monogr 79*:245–263

Griffin, A.R. & Sedgley, M. 1989. *Sexual reproduction of tree crops.* Academic Press Inc. Harcourt Brace Jovanovich Publishers. San Diego

Harder, L.D, & Barrett, S.C.H. 2006. Ecology and evolution of flowers. Oxford University Press. New York.

Hersch EI, Roy BA. 2007. Context-dependent pollinator behavior: an explanation for patterns of hybridization among three species of Indian paintbrush. *Evolution* 61:111–124

Kartikawati, N. K., Naiem, M., Hardiyanto, Eko Bhakti., & Rimbawanto, A. 2013. Improvement of Seed Orchard Management Based on Mating System of Cajuputi Trees. *Indonesian Journal of Biotechnology*, *18*(I), 26–35.

Karron. J.D., Holmquist. K.G., Flanagan. R.J., & Mitchell. R.J. 2009. Pollinator visitation patterns strongly influence among-flower variation in selfing rate. *Annals of Botany 103*: 1379–1383

Karron. J.D., Mitchell. R.J., & Bell. J.M. 2006. Multiple pollinator visits to Mimulus ringens (Phrymaceae) flowers increase mate number and seed set within fruits. *American Journal of Botany 93*: 1306–1312.

Kasper. M.L., Reeson. A.F., Mackay. D.A., & Austin. A.D. 2008. Environmental factors influencing daily foraging activity of Vespula germanica (Hymenoptera, Vespidae) in Mediterranean Australia. *Insect Soc*., 55: 288-296.

Lázaro, A., Jakobsson, A., & Totland, Ø. 2013. How do pollinator visitation rate and seed set relate to species' floral traits and community context? *Oecologia*, *173*(3), 881–893.

Makino TT, Ohashi K, Sakai S. 2007. How do floral display size and the density of surrounding flowers influence the likelihood of bumble bee revisitation to a plant? *Funct Ecol 21*:87–95

Mitchel, R.J., Irwin, R.R., Flanangan, R.J & Karron, J.D. 2009. Ecology and evolution of plant–pollinator interactions. *Annals of Botany* 103: 1355–1363,

Pacini, E. 2000. From anther and pollen ripening to pollen presentation. *Plant Systematics and Evolution 222*: 19-43

Tangmitcharoen, S., Takaso, S., Siripatanadilox, S., Tasen, W & Owens, J.N. 2006. Beahviour of major insect pollinator of teak (Tectona grandis L, F); A comparison of clonal seed orchard versus wils trees. *Forest Ecology Management 222*; 67 – 74

Waser N.M, Ollerton J. 2006. *Plant–pollinator interactions: from specialization to generalization*. Chicago: University of Chicago Press