

## PERANAN SERANGGA PENYERBUK TERHADAP PEMBENTUKAN BUAH KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)

Rut Normasari

(rutnormasari@unklab.ac.id)

Fakultas Pertanian, Universitas Klabat

### ABSTRAK

Interaksi mutualisme antara serangga dan tanaman bervariasi antar spesies dan terjadi dalam spektrum yang luas. Penyerbukan oleh serangga dapat meningkatkan produksi tanaman, tetapi kontribusi dari serangga penyerbuk belum diukur pada beberapa tanaman dan juga efek dari aktivitas manusia, terutama perubahan pada penggunaan lahan belum diteliti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh serangga penyerbuk pada pembentukan buah kacang panjang. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua perlakuan: tanaman kacang panjang tertutup dan tanaman kacang panjang terbuka. Semua variabel yang diamati menunjukkan perbedaan yang signifikan antara tanaman kacang panjang terbuka dan tanaman kacang panjang tertutup. Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa serangga penyerbuk memiliki peran penting dalam pembentukan buah tanaman kacang panjang. Hal ini menunjukkan kebutuhan untuk meningkatkan peran serangga penyerbuk sebagai bagian dari pengelolaan tanaman tertentu oleh petani dalam mengelola lahan pertanian mereka karena penggunaan serangga penyerbuk dapat meningkatkan produksi tanaman.

Kata Kunci: serangga penyerbuk, kacang panjang

### ABSTRACT

Mutual interactions between insects and plants vary among species and occur in a broad spectrum. Pollination by insect pollinators can increase crop production, but the contribution of insect pollinators has not been measured in some plants and also the effects of human activities, especially the changes in the use of lands have not been studied. The purpose of this study was to determine the effect of insect pollinators on the fruits formation of long beans. The experiment used a randomized block design with two treatments: closed long bean plants and opened long bean plants. All observed variables showed significant differences between opened long bean plants and closed long bean plants. In general, the results of this study showed that insect pollinators have an important role in the fruit formation of long bean plants. This indicates the need to increase the role of insect pollinators as part of a particular crop management by farmers in managing their farms because using insect pollinators can increase the production of crops.

Keywords: insect pollinator, long bean

Sebagian besar tumbuhan bergantung pada hubungan mutualistik antara tumbuhan dan hewan penyerbuk, baik serangga penyerbuk maupun burung penyebar biji. Hubungan mutualistik antara tumbuhan dan serangga penyerbuk beragam antar spesies. Bagi tumbuhan, serangga memberikan keuntungan dengan membantu terjadinya penyerbukan yaitu bertemunya serbuk sari dengan kepala putik dan juga meningkatkan terjadinya penyerbukan silang. Hal ini akan meningkatkan kemungkinan terjadinya pembuahan yang pada

akhirnya akan menghasilkan buah dan biji. Sedangkan bagi serangga, hubungan mutualistik ini memberi keuntungan yaitu serangga mendapatkan makanan berupa serbuk sari dan nektar serta tempat berlindung dan berkembang biak (Sedgley & Griffin, 1989; Schoonhoven, Jermy, & van Loon, 1998).

Sekitar 400 spesies tanaman pertanian dan dua per tiga dari spesies tanaman berbunga memerlukan serangga penyerbuk untuk menghasilkan buah dan biji yang maksimal

(Schoonhoven, Jermy, & van Loon, 1998; Delaplane & Mayer, 2000). Keberhasilan terjadinya penyerbukan pada umumnya tinggi pada penyerbukan silang daripada penyerbukan sendiri. Penyerbukan sendiri adalah penyerbukan yang terjadi di mana serbuk sari jatuh di kepala putik pada satu bunga, sedangkan penyerbukan silang terjadi apabila serbuk sari jatuh pada kepala putik dari bunga tumbuhan lain yang sejenis (Barth, 1991). Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penyerbukan antara lain viabilitas serbuk sari, reseptibilitas kepala putik, interaksi genetik, kompatibilitas genetik, dan terjadinya keguguran setelah terjadinya pembuahan atau setelah terbentuknya zigot (Dafni, 1992).

Serangga penyerbuk memiliki peran yang sangat penting dalam penyerbukan tanaman. Serangga yang berperan dalam penyerbukan tanaman antara lain lebah madu, kupu-kupu, kumbang, lalat, dan tawon (Steffan-Dewenter & Tscharntke, 1999). Pada area pertanian, serangga penyerbuk yang banyak dijumpai adalah lebah madu dan *bumble bee* yang membantu penyerbukan dari sekitar 20-30 % spesies tanaman (Gulland & Cranston, 2000). Hal ini disebabkan oleh beberapa sifat yang dimiliki oleh lebah madu dan *bumble bee* antara lain aktif mengumpulkan serbuk sari dan nektar pada tanaman serta memiliki tubuh berambut yang membantu dalam mengumpulkan serbuk sari. Pada saat mengumpulkan serbuk sari, lebah dan *bumble bee* menyisir benang sari dengan tungkainya; selanjutnya, serbuk sari dikumpulkan ke dalam *pollen baskets* yang terletak pada sisi luar tibia tungkai belakang (Schoonhoven, Jermy, & van Loon, 1998).

Berdasarkan hasil penelitian, lebah madu membantu penyerbukan lebih dari 16 % spesies tanaman berbunga dan sekitar 400 spesies tanaman pertanian di seluruh dunia. Di Amerika, lebah dilaporkan membantu penyerbukan lebih dari 130 spesies tanaman pertanian dengan nilai ekonomi mencapai US\$ 9 juta setiap tahunnya. Di Inggris, serangga penyerbuk terutama lebah madu dan *bumble bees* membantu penyerbukan paling tidak 39 spesies tanaman dengan nilai ekonomi mencapai 202 juta pounds (Delaplane & Mayer, 2000). Secara keseluruhan, serangga penyerbuk mampu memenuhi sekitar 15-30 % kebutuhan manusia (Roubik, 1995).

Penyerbukan serangga dilaporkan meningkatkan hasil panen berbagai spesies tanaman. Pada tanaman yang dibantu oleh serangga dilaporkan terjadi peningkatan hasil panen sebesar 41 % pada cranberry, 7 % pada blueberry, 26 % pada tomat, 45 % pada strawberry, 22-24 % pada kapas (Delaplane & Mayer, 2000), 25 % pada *Crotalaria juncea*, dan 4 % pada kubis bunga (*Brassica oleracea* var *Botrytis*) (Ramadhani, Purwatiningsih, Soesilohadi, & Sastrodiharjo, 2000). Selain itu serangga juga memberikan pengaruh pada peningkatan

pembentukan biji tanaman caisin (*Brassica rapa* L.) (Atmowidi, 2008).

Serangga memiliki peranan bagi tumbuhan dalam membantu terjadinya penyerbukan silang yang memberikan keuntungan bagi tanaman berupa pencampuran dan rekombinasi genetik dari dua tanaman yang dapat meningkatkan heterozigositas keturunannya (Barth, 1991). Penyerbukan silang juga dapat meningkatkan *fitness* serta kualitas dan kuantitas biji dan buah (Kearns & Inouye, 1997).

Penyerbukan yang dibantu oleh serangga dapat meningkatkan produksi dari tanaman. Akan tetapi, kontribusi serangga khususnya serangga penyerbuk belum terukur ada beberapa tanaman, dan juga efek dari kegiatan manusia terutama pada perubahan fungsi lahan belum banyak dipelajari. Spesies lebah liar memberikan peningkatan produksi tomat yang berbeda di Kalifornia bagian utara. Lahan yang dekat dengan habitat alami lebah liar menghasilkan produksi tomat yang lebih banyak dibandingkan dengan lahan yang jauh dari habitat alami (Greenleaf & Kremen, 2006b). Hal ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan lahan yang berbeda pada suatu wilayah akan memberikan respon yang berbeda pada serangga penyerbuk dalam membantu penyerbukan tanaman dibandingkan wilayah yang lain.

Kacang panjang merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dikenal dan diminati oleh masyarakat. Hal ini bisa dilihat dari permintaan masyarakat untuk kacang panjang. Kacang panjang biasa dikonsumsi dalam bentuk mentah atau diolah menjadi masakan sehingga lebih banyak dipanen ketika buah kacang panjang masih muda. Akan tetapi, produksi kacang panjang di Indonesia masih berfluktuasi setiap tahunnya (Badan Pusat Statistik, 2012).

Kemampuan adaptasi tanaman kacang panjang dengan iklim relatif tinggi. Tanaman kacang panjang dapat tumbuh baik pada musim hujan dan kemarau. Akan tetapi, informasi tentang efektifitas penyerbukan tanaman kacang panjang oleh serangga khususnya terhadap pembentukan buah kacang panjang belum ada, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur hasil panen dari pembentukan buah tanaman kacang panjang yang pembentukannya dibantu oleh serangga dan penyerbukan tanpa dibantu oleh serangga, serta mengetahui pengaruh serangga penyerbuk pada pembentukan buah tanaman kacang panjang.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Klaton, Airmadidi Bawah, Minahasa Utara, dengan ketinggian 100-150

m dpl. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari sampai Desember 2013.

#### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih kacang panjang (*V. sinensis* var. *sesquipedalis*), urea, NPK, dan air. Alat yang digunakan adalah bambu, kain kasa warna putih, cangkul, daun kelapa, gergaji, *hand sprayer*, tali rafia, sekop, parang, timbangan, dan alat pertanian lainnya.

#### Perlakuan Tanaman dan Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan 40 tanaman kacang panjang. Sebelum berbunga, 20 tanaman kacang panjang dikurung dengan kain kasa (*insect screen*) warna putih untuk mencegah serangga penyerbuk mengunjungi bunga kacang panjang. Dua puluh tanaman kacang panjang lainnya dibiarkan terbuka sehingga serangga penyerbuk dapat mengunjungi dan membantu penyerbukan bunga kacang panjang. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua perlakuan yaitu tanaman kacang panjang yang dikurung (tertutup) dan tanaman kacang panjang tidak dikurung (terbuka). Bedengan digunakan sebagai ulangan. Buah kacang panjang dipanen pada saat masih muda. Pada masing-masing perlakuan disediakan empat tanaman sebagai cadangan.

#### Variabel Pengamatan

Pengamatan dibagi menjadi dua kelompok yaitu tanaman kacang panjang terbuka dan tanaman kacang panjang tertutup. Variabel yang diamati adalah jumlah polong per tanaman dan bobot polong per tanaman.

#### Prosedur Kerja

**Pengolahan tanah.** Tahapan pengolahan tanah yang pertama adalah tanah dibersihkan dari gulma. Selanjutnya, dilakukan pengemburan, pembelahan, dan pemecahan tanah. Kemudian tanah dibiarkan selama satu minggu. Tanah kemudian dibalik sekali lagi dan dilakukan pemerataan tanah serta pembuatan bedeng. Ukuran bedeng yang dibuat adalah 3.6x0.7 m dengan lebar parit 30 cm dan tinggi bedengan 15 cm (Lampiran 1 dan 2).

**Penanaman.** Satu hari setelah pembuatan bedeng, dilakukan penanaman biji kacang panjang. Biji kacang panjang ditanam di bedeng yang telah dibuat. Jarak tanam adalah 45x30 cm. Penanaman dilakukan pada sore hari. Untuk setiap satu lobang dimasukkan dua biji kacang panjang. Setelah satu minggu setelah penanaman biji, dilakukan pencabutan salah satu dari benih yang tumbuh,

sehingga yang tersisa dan dibiarkan tumbuh adalah satu benih kacang panjang yang terbaik.

**Pemupukan.** Pemupukan dilakukan satu kali menggunakan NPK dan Urea. Dosis yang digunakan adalah 100 kg/ha. Pemupukan dilakukan satu minggu setelah tanam.

**Pemeliharaan.** Pemeliharaan meliputi penyiangan serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari, tergantung keadaan cuaca. Apabila kondisi hujan, maka tidak dilakukan penyiraman pada tanaman kacang panjang. Penyiangan dilakukan apabila di sekitar tanaman terdapat tanaman pengganggu. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanis dan kimiawi (menggunakan Curakron) sesuai kebutuhan. Hama yang terdapat pada tanaman kacang panjang adalah kutu Aphids *croccivora* yang berwarna hitam. Kutu ini menyerang bagian daun dan polong dari tanaman kacang panjang dan banyak bergerombol pada bagian belakang dari daun kacang panjang.

**Panen.** Panen buah polong kacang panjang yang pertama dilakukan sekitar 60 hari setelah tanam. Gejala panen dilihat dari adanya perubahan warna polong menjadi warna hijau keputihan. Panen dilakukan dengan memetik polong kacang panjang. Panen dilakukan dua kali seminggu. Pemanenan polong kacang panjang dilakukan sampai lima kali panen.

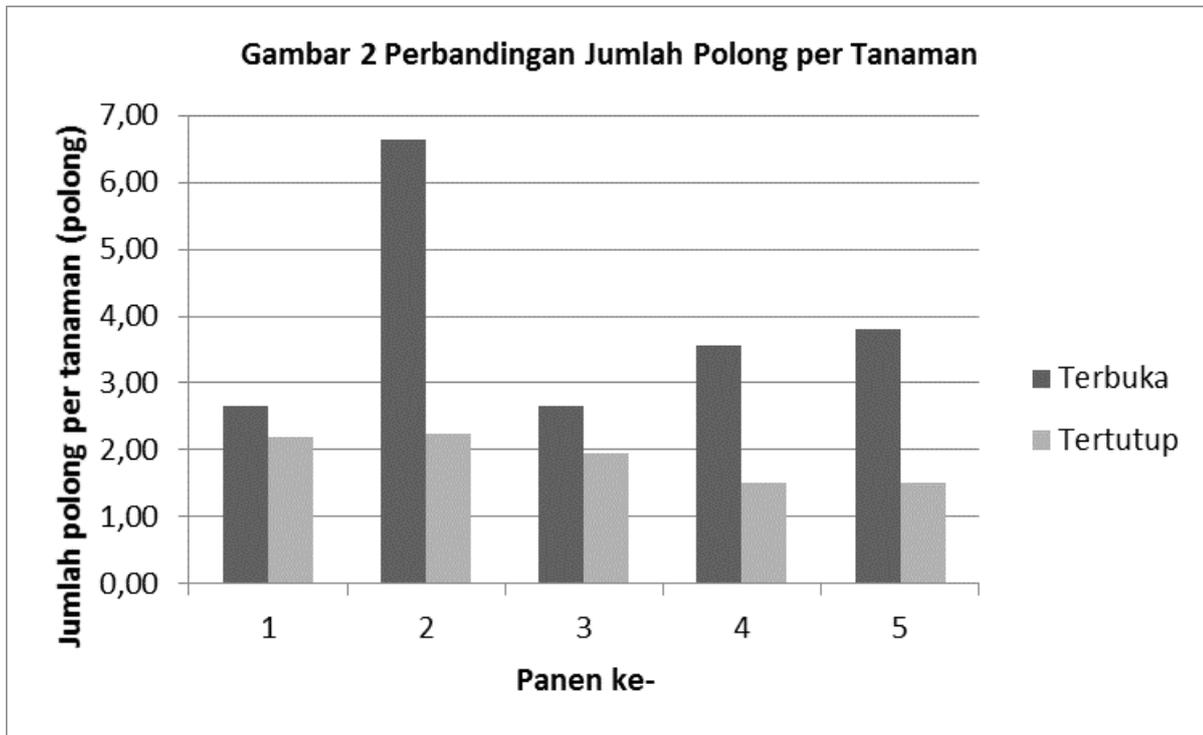
#### Analisis Data

Keberhasilan pembentukan buah yang meliputi jumlah polong per tanaman dan bobot polong per tanaman dari setiap perlakuan ditampilkan dalam bentuk box plot dan diuji dengan t-test dengan menggunakan program SPSS versi 20.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Jumlah Polong per Tanaman

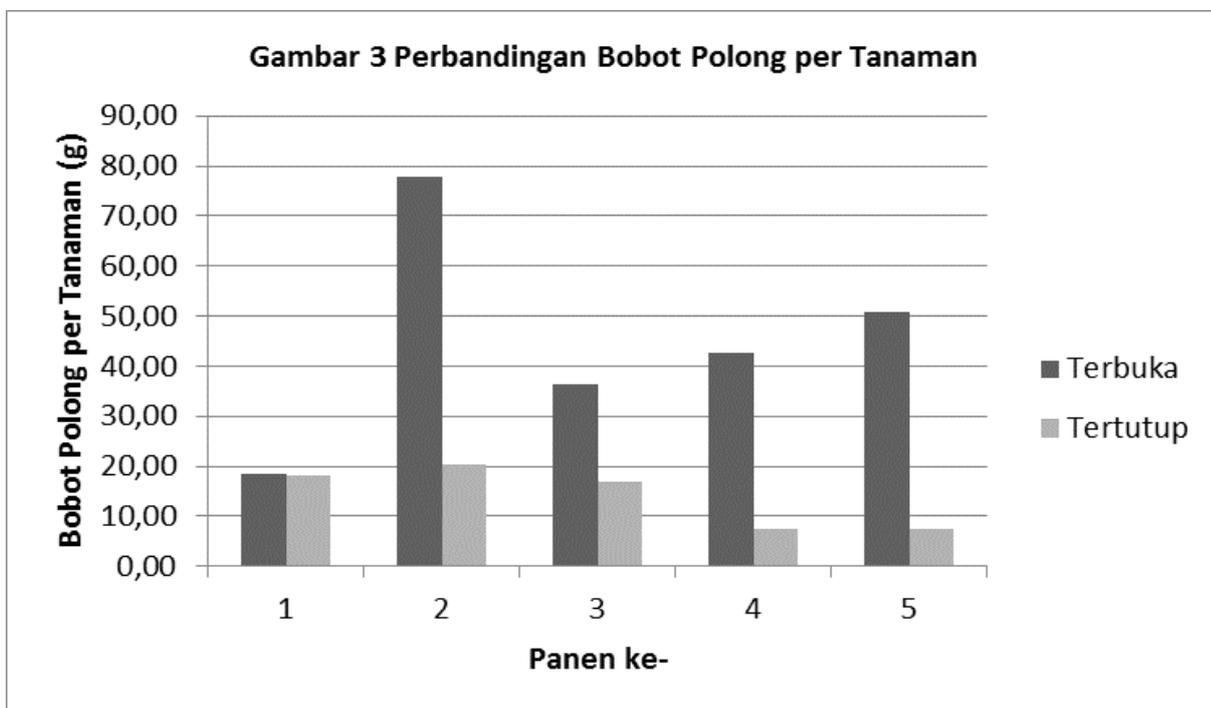
Jumlah polong per tanaman kacang panjang terbuka lebih banyak daripada tanaman kacang panjang tertutup. Perbandingan jumlah polong per tanaman kacang panjang terbuka dan tertutup dapat dilihat pada Gambar 1. Pada tanaman kacang panjang terbuka, jumlah polong per tanaman tertinggi adalah 6.65 polong (panen ke-2), dan terendah adalah 2.65 polong (panen ke-1 dan 3), sedangkan pada tanaman kacang panjang tertutup, jumlah polong per tanaman tertinggi adalah 2.25 polong (panen ke-2), dan terendah adalah 1.50 polong (panen ke-4 dan 5). Berdasarkan hasil uji t-test, jumlah polong per tanaman kacang panjang antara tanaman kacang panjang terbuka dan tanaman kacang panjang tertutup menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan di mana  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $2.81 > 2.13$ ).



#### Bobot Polong per Tanaman Kacang panjang

Bobot polong per tanaman kacang panjang terbuka lebih berat daripada tanaman kacang panjang tertutup. Perbandingan bobot polong per tanaman kacang panjang terbuka dan tertutup dapat dilihat pada Gambar 2. Pada tanaman kacang panjang terbuka, bobot polong per tanaman terbesar adalah 77.75 g (panen ke-2), dan terkecil adalah 18.50 g (panen ke-1), sedangkan pada

tanaman kacang panjang tertutup, bobot polong per tanaman terbesar adalah 20.25 g (panen ke-2), dan terkecil adalah 7.50 g (panen ke-4 dan 5). Berdasarkan hasil uji t-test, bobot polong per tanaman kacang panjang terbuka dan tanaman kacang panjang tertutup menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan dimana  $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$  ( $3.17 > 2.13$ ).



Jumlah polong per tanaman dan bobot polong per tanaman kacang panjang menunjukkan perbedaan yang signifikan antara tanaman kacang panjang terbuka dan tanaman kacang panjang tertutup. Secara umum, hasil penelitian kali ini menunjukkan bahwa serangga penyerbuk memiliki peran dalam pembentukan buah dan biji tanaman kacang panjang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pada tanaman tomat di mana spesies lebah liar sebagai serangga penyerbuk dapat meningkatkan ukuran buah tomat. Respon yang diberikan berbeda, tergantung dari varietas tomat yang digunakan. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan struktur bunga tomat yang dapat mempengaruhi kemampuan serangga penyerbuk dalam membantu penyerbukan bunga tanaman tomat. Besarnya respon yang ditunjukkan berkisar antara 90 % dan 61 % (Greenleaf & Kremen, 2006). Pada tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* L.), polinasi dari serangga meningkatkan jumlah polong, jumlah biji per polong, bobot biji per polong, dan perkecambahan biji (Atmowidi, Buchari, Manuwoto, Suryobroto, & Hidayat, 2007). Wallace, Maynard, & Trueman (2002) melaporkan bahwa pada tanaman *P. Virgata*, polinator alaminya secara sangat efisien membantu dalam menyerbuki bunganya dan meningkatkan hasil buahnya. Tanaman tomat yang ditanam di dalam ruangan tertutup menghasilkan buah yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman tomat yang ditanam pada keadaan terbuka.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Jumlah polong per tanaman dan bobot polong per tanaman kacang panjang menunjukkan perbedaan yang signifikan antara tanaman kacang panjang terbuka dan tanaman kacang panjang tertutup.

### Saran

1. Perlu diadakan penelitian tentang peranan serangga penyerbuk pada jenis tanaman yang lain.
2. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya juga mengamati jenis serangga penyerbuk yang terdapat pada tanaman yang diteliti serta kelimpahannya.
3. Perlu dilakukan analisis faktor lingkungan untuk mengetahui pengaruh lingkungan terhadap kelimpahan serangga penyerbuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmowidi, T., Buchori, D., Manuwoto, S., Suryobroto, B., & Hidayat, P. (2007). Diversity of pollinator insects in relation to seed set of mustard (*Brassica rapa* L.: Cruciferae) [Keragaman serangga-serangga dalam hubungan dengan sekumpulan biji mustar]. *HAYATI Journal of Biosciences* 14(4), 155-161.
- Atmowidi, T. (2008). *Keanekaragaman dan perilaku kunjungan serangga penyerbuk serta pengaruhnya dalam pembentukan biji tanaman caisin (Brassica rapa L.: Brassicaceae)* (Disertasi S3 yang tidak dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Badan Pusat Statistik. (2012). *Production of vegetables in Indonesia* [Produksi sayur-sayuran di Indonesia. Diambil dari [http://www.bps.go.id/eng/tab\\_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id\\_subyek=55&notab=70](http://www.bps.go.id/eng/tab_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id_subyek=55&notab=70)]
- Barth, F. G. (1991). *Insects and flowers: The biology of a partnership* [Serangga-serangga dan bunga-bunga: Biologi sebuah persekutuan. Princeton, NJ: Princeton University. Press.
- Dafni, A. (1992). *Pollination ecology: A practical approach* [Ekologi penyerbukan: Sebuah pendekatan praktis]. Oxford: Oxford University Press.
- Delaplane, K. S., & Mayer, D. F. (2000). *Crop pollination by bees* [Penyerbukan tanaman oleh lebah]. Suite, NY: CABI.
- Greenleaf, S. S., & Kremen C. (2006). Wild bee species increase tomato production and respond differently to surrounding land use in Northern California [Spesies lebah liar meningkatkan produksi tomat dan member respon yang berbeda pada penggunaan tanah sekitar di Kalifornia bagian utara]. *Biological Conservation*, 133, 81-87.
- Gulland, P. J., & Cranston, P. S. (2000). *The insect: An outline of entomology* (2nd ed) [Serangga: Kerangka entomologi]. Oxford: Blackwell Science.
- Kearns, C. A., & Inouye, D. W. (1997). Pollinator, flowering plants, and conservation biology [Penyerbukan, penyiraman tanaman, dan biologi konservasi]. *Bioscience*, 47(5), 297-307.
- Ramadhani, E. P., Purwatiningsih, Soesilohadi, R. C. C. H., & Sastrodiharjo, S. (2000). *Evaluasi serangga penyerbuk tanaman pertanian*. Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Reproduksi Pertanian. Cipuyung, 16-18 Oktober 2000.
- Roubik, D. W. (1995). *Ecology and natural history of tropical bees* [Ekologi dan sejarah alamiah dari lebah tropis]. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schoonhoven, L. M., Jermy, T., & van Loon, J. A. (1998). *Insect-plant biology: From physiology to evolution* [Biologi serangga-tanaman: Dari fisiologi ke evolusi]. London: Chapman & Hall.
- Sedgley, M., & Griffin, A. R. (1989). *Sexual reproduction of tree crops* [Reproduksi seksual dari tanaman pohon. London: Academic Press.

Steffan-Dewenter, I., & Tsharntke, T. (1999). Effects of habitat isolation on pollinator communities and seed set [Pengaruh isolasi habitat pada komunitas penyerbuk dan set biji]. *Oecologia* 121(3), 432-440.

Wallace, H. M., Maynard, G. V., Trueman, S. J. (2002). Insect flower visitors, foraging behaviour

and their effectiveness as pollinators of *Persoonia virgata* R. Br. (Proteaceae) [Pengunjung serangga bunga, tingkah laku mencari makan dan efektivitas mereka sebagai penyerbuk dari *Persoonia virgata* R. Br. (Proteaceae)]. *Australian Journal of Entomology* 41(1), 55-59.