

Identifikasi Agens Polinasi pada Tanaman Pinang (*Areca catechu* L.)

SALIM DAN MIFTAHORRACHMAN

Balai Penelitian Tanaman Palma
Jalan Raya Mapanget, PO Box 1004 Manado 95001
E-mail: miftahorrachman@yahoo.com

Diterima 7 April 2014 / Direvisi 14 Agustus 2014 / Disetujui 17 Oktober 2014

ABSTRAK

Informasi tentang sistem penyerbukan pada suatu tanaman sangat penting dalam persilangan untuk menghasilkan varietas unggul. Pada tanaman pinang, agens penyerbuk masih belum pasti; ada yang menyatakan dilakukan melalui angin atau serangga. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi agens penyerbuk pada tanaman pinang. Penelitian dilakukan pada koleksi dua varietas pinang, yaitu Mongkonai dan Huntu di Kebun Percobaan Kayuwatu, Manado. Kegiatan mulai dilakukan pada awal musim penghujan yaitu bulan September sampai bulan Oktober 2013. Jumlah sampel tanaman pinang sebanyak 12 pohon setiap aksesori yang berumur 10 tahun. Identifikasi agens penyerbuk dilakukan dengan dua cara, yaitu pengamatan kunjungan serangga pada tandan bunga pinang dan perangkap serbuk sari menggunakan media agar yang diletakkan di bawah malai bunga betina. Hasil penelitian menunjukkan kunjungan serangga penyerbuk pada bunga pinang sangat sedikit (8 sampai 13 jenis dan rata-rata jumlah serangga antara 0,2-261,8 serangga per pohon) dibanding dengan kunjungan serangga pada bunga kelapa (14 jenis dengan rata-rata jumlah antara 0,2-901 serangga per pohon). Selama masa anthesis bunga betina, tidak terjadi kunjungan serangga hal ini disebabkan bunga betina pinang tidak menghasilkan nektar. Jumlah polen yang terperangkap dalam media yang pemasangannya selama 24 jam hanya berkisar antara 4-6 polen pada posisi media tegak, sedangkan media yang dipasang tertelungkup polen yang terperangkap sedikit sekali, yaitu hanya 1-2 polen. Ini menggambarkan sekalipun posisi bunga betina tertelungkup serbuk sari masih bisa diserbuki oleh angin. Jumlah polen yang terperangkap selama 144 jam (hari ke enam) bertambah antara 144-174 polen untuk pemasangan media perangkap dengan posisi tegak dan 54-82 polen untuk pemasangan media dengan posisi tertelungkup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa agens penyerbuk pada tanaman pinang adalah angin. Bunga pinang tidak disukai oleh serangga penyerbuk karena jumlah serbuk sari yang sedikit dan tidak menghasilkan nektar.

Kata kunci: Pinang, agens polinasi, serangga penyerbuk, angin, serbuk sari, bunga betina.

ABSTRACT

*Identification of Pollination Agen on Arecanut (*Areca catechu* L.)*

Information about pollination system on a crop is very important in hybridization to produce superior varieties. In arecanut crop, pollinators agens is still uncertain; there are states carried by wind or insects. The purpose of the study is to identify the agents of pollinators on arecanut. The study was conducted on two varieties of arecanut collection, namely Mongkonai and Huntu at the Kayuwatu Experiment Garden, Manado. Activity began in the early rainy season is September to October 2013. The number of samples as many as 12 tree for each accession of 10 years old. Identification of agents pollinators done in two ways, namely observation of insects visit the flower cluster nut and pollen traps using media that is put under the female flower bunches. The results showed pollinating insects visit the flower of arecanut very little (8 to 13 types and number of insects between 0,2-261,8 insects per palm) compared with insects visit the flowers of coconut (14 species with a number between 0,2-901 insects per palm). During the period of female flower anthesis, no insects visit, this occurs due to the female flowers do not produce nectar. This illustrates the female flowers with down position at bunches, can still be pollinated by wind. Total pollen trapped in the installation media for 24 hours only range between 4-6 pollen on media vertical position, while media with headlong position pollen trapped that is only 1-2. Total pollen trapped for 144 hours (six days) increased between 144-174 pollen traps for the installation media to the vertical position and 54-82 pollen trapped for installation media with headlong position. The research showed that the pollinating agent in arecanut is the wind. Arecanut flowers are not favored by insect pollinators for pollen counts are few and do not produce nectar.

Keywords: Arecanut, pollination agents, insect pollinators, wind, pollen grain, female flower.

PENDAHULUAN

Penyerbukan adalah faktor yang penting dalam pertumbuhan buah dan biji-bijian, sebagai syarat dalam produksi buah. Penyerbukan adalah pelayanan ekosistem yang sangat penting disebabkan 35 persen

dari tanaman pensuplai pangan di bumi membutuhkan hewan atau media lain sebagai media penyerbukan. Lebah (Hymenoptera: Anthophila) adalah penyerbuk paling penting pada tanaman pangan (Winfrey *et al.*, 2008). Sementara Hein (2009) menyatakan bahwa polinasi melibatkan pemindahan

informasi genetik antara tanaman melalui serbuk sari dan dibutuhkan untuk reproduksi seksual dari tanaman.

Koevolusi tanaman berbunga dan polinatornya telah berlangsung sekitar 225 juta tahun lalu (Price, 1975 *dalam* Thapa, 2006). Pahatan batu ukir dan batu bata dari istana raja-raja Asyur diawal 800 SM menggambarkan pentingnya serbuk sari dan polinasi pada tanaman buah-buahan, dan proses polinasi tersebut mampu meningkatkan kualitas dan hasil panen biji-bijian dan buah-buahan. Namun demikian, dengan berkurangnya jumlah polinator yang sesuai menyebabkan menurunnya produksi buah dan biji-bijian (Partap, 2001 *dalam* Thapa, 2006).

Anonim (2000) menyebutkan bahwa sekitar 250.000 tanaman berbunga di bumi ini membutuhkan polinasi. Angin, gravitasi, air, burung, kelelawar dan serangga adalah kekuatan-kekuatan yang mengerjakan polinasi. Tanaman yang menghasilkan polen yang ringan dan dapat dengan mudah diterbangkan oleh angin biasanya penyerbukannya akan dilakukan oleh angin, misalnya tanaman cemara dan jagung. Menurut Giovanetti *et al.* (2001), ciri-ciri tanaman yang bunganya diserbuki oleh angin adalah memiliki benang sari kecil dalam jumlah yang banyak, sering kekurangan atau sangat sedikit *corolla* (kelopak bunga), mengelompok kedalam suatu rangkaian bunga. Karakteristik ini membantu polen bergerak dan tersebar oleh angin.

Perbanyakan tanaman pinang dilakukan secara generatif melalui biji, kriteria buah yang siap untuk dijadikan benih adalah buah yang matang penuh dan diambil dari bagian tengah tandan (Anonim, 2004). Keberhasilan produksi benih pada tanaman pinang sangat tergantung pada keberhasilan penyerbukan. Sampai saat ini belum diketahui secara pasti sistem penyerbukan pada tanaman pinang. Sebagian pemulia mengatakan bahwa penyerbukan pinang sangat tergantung oleh angin, sementara pemulia lain mengatakan masih terdapat pengaruh serangga terhadap penyerbukan tanaman pinang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mahayu dan Miftahorrachman (2012) yang menyatakan bahwa pinang Molinow-1 memiliki sistem penyerbukan silang lebih besar dari menyerbuk sendiri, sedangkan pinang Mongkonai memiliki sistem penyerbukan silang dan menyerbuk sendiri yang seimbang.

Henderson (1986) *dalam* Barford *et al.* (2011) menyatakan selama dua puluh lima tahun para ilmuwan berpendapat bahwa pada tanaman palma polinasi yang terjadi disebabkan oleh angin. Namun demikian studi yang dilakukan oleh Henderson, diketahui serangga yang menyebarkan polen dari anther ke stigma. Henderson menyimpulkan tiga sistem penyerbukan pada tanaman palma, yaitu polinasi oleh kumbang (*Cantharophily*), polinasi oleh

lebah (*Mellithophily*), dan polinasi oleh lalat (*Myophily*).

Artero *et al.* (2000) menyebutkan bahwa bunga jantan pinang bentuknya lebih kecil dari pada bunga betina. Umumnya bunga jantan lebih awal terbuka dan aromanya yang wangi menarik lebah madu dan serangga lainnya. Beberapa hari kemudian setelah bunga jantan terakhir terbuka, bunga betina yang kurang beraroma mulai terbuka. Pada saat tersebut ketertarikan lebah madu dan serangga lain terhadap bunga betina kurang. Itulah sebabnya diduga penyerbukan pada tanaman pinang terjadi melalui angin. Disamping itu ketertarikan serangga untuk berkunjung pada bunga juga ditentukan oleh ketersediaan nutrisi yang cukup baik nektar maupun serbuk sari. Rianti (2009) *dalam* Nadra *et al.* (2012) menyatakan peningkatan populasi serangga penyerbuk dipengaruhi oleh kenaikan ketersediaan nektar dan serbuk sari.

Sampai saat ini data tentang sistem penyerbukan pada tanaman pinang belum banyak tersedia, walaupun ada tidak didukung dengan data statistik sebagai suatu hasil penelitian. Itulah sebabnya penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi agens penyerbukan pada bunga pinang. Manfaat dari hasil penelitian ini terutama untuk memudahkan dalam menentukan metoda persilangan yang tepat dalam merakit varietas pinang yang lebih baik produktivitasnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan September sampai dengan bulan Oktober 2013 di Kebun Percobaan Kayuwatu, Serta di Laboratorium Pemuliaan dan Laboratorium Hama dan Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Palma, Manado, Propinsi Sulawesi Utara dengan ketinggian lokasi sekitar 80 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah umumnya aluvial. Materi tanaman yang digunakan adalah 2 aksesori plasma nutfah pinang, yaitu Mongkonai dan Huntu. Pinang Mongkonai umur 10 tahun berasal dari Desa Mongkonai, Kota Kotamobagu, Sulawesi Utara, populasi tanaman 32 pohon, sedangkan Pinang Huntu umur 8 tahun berasal dari Desa Huntu, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo, populasi tanaman 80 pohon. Jarak tanam kedua aksesori adalah 3 x 3 meter segi empat.

Metoda identifikasi agens polinasi pada tanaman pinang dilakukan dengan dua cara, yaitu observasi kunjungan serangga pada tandan bunga, dan kedua pemerangkapan polen yang terbawa oleh angin. Disamping itu, diamati juga data polen seperti berat bunga segar dan rendemen polen sebagai data pendukung.

a. Observasi potensi serangga penyerbuk pada pinang

Cara pertama ini dilakukan dengan mengamati secara visual kunjungan serangga ke tandan bunga baik jumlah dan jenis serangga. Pengamatan dilakukan mulai tandan bunga pecah sampai bunga betina selesai terjadi pembuahan yang ditandai stigma bunga betina berwarna kecokelatan atau selama 47 hari pengamatan. Pohon contoh yang digunakan untuk setiap aksesori pinang dan kelapa Genjah Aromatik sebanyak 12 pohon. Pengamatan dilakukan setiap pagi hari mulai jam 7.30 sampai dengan jam 10.00. Parameter yang diamati adalah jenis dan jumlah serangga yang berkunjung pada tandan bunga.

b. Pemerangkapan polen yang terbawa angin

Pemerangkapan polen yang terbawa melalui angin dilakukan pada bulan Oktober 2013 dengan cara memasang perangkap polen menggunakan media agar dalam petridish berdiameter 9,5 cm yang dibungkus dengan kain kasa (*Muslin Bag*). Semut hitam dengan ukuran paling kecil tidak bisa masuk dalam perangkap ini (Gambar 1). Sebanyak 12 perangkap dipasang pada setiap aksesori pinang dengan cara digantung pada tandan bunga yang tidak memiliki bunga jantan (bunga jantan telah gugur). Posisi pemasangan perangkap polen menghadap keatas dan tertelungkup. Posisi pemasangan ini mengikuti posisi bunga pada tandan bunga. Dua aksesori pinang yang digunakan adalah Mongkonai dan Huntu. Waktu pemasangan perangkap polen adalah 24 jam, 48 jam, 96 jam dan 144 jam. Waktu pemasangan ini sudah dapat menggambarkan akumulasi serbuk sari yang akan terperangkap. Selanjutnya polen yang terperangkap (sesuai dengan waktu pemasangan di lapang) diamati di bawah mikroskop.



Gambar 1. Alat perangkap polen pada bunga pinang menggunakan media agar.

Figure 1. Pollen trap on arecanut bunch using agar media.

Selain parameter utama, diamati juga berat bunga jantan pinang segar per tandan, rendemen polennya, dan ketersediaan nektar pada bunga betina di lapang. Berat bunga jantan segar diperoleh dengan menimbang bunga jantan yang sebelumnya telah dipipil atau dipisahkan dari spikelet/tangkai bunga, kemudian ditimbang. Rendemen polen diperoleh setelah melalui proses pengeringan bunga jantan. Sementara ketersediaan nektar pada bunga betina dilakukan dengan mengamati langsung di lapangan pada saat bunga betina mengalami masa anthesis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Observasi Kunjungan Serangga ke Tandan Bunga

Pengamatan serangga yang berkunjung pada tandan bunga 2 aksesori pinang, yaitu Mongkonai dan Huntu serta satu aksesori kelapa Genjah Aromatik (sebagai pembanding), memperlihatkan hasil yang berbeda antara tanaman pinang dan tanaman kelapa. Data jumlah dan jenis serangga yang berkunjung selama bunga jantan dan bunga betina mekar pada pinang dan kelapa dapat dilihat pada Tabel 1.

Semua jenis serangga yang berkunjung ke tandan bunga dua aksesori pinang dan kelapa Genjah Aromatik memiliki peranan yang berbeda-beda, ada yang berperan sebagai polinator, hama, predator, parasitoid dan serangga yang hanya sekedar hinggap. Beberapa serangga berperan dalam proses polinasi tanaman palma bisa berupa kumbang, lebah, dan lalat. Hal ini sesuai yang dikemukakan Henderson (1986) dalam Barford *et al.* (2011) bahwa terjadinya polinasi pada tanaman palma dapat dibantu oleh kumbang (*Cantharophily*), lebah (*Mellithophily*), dan lalat (*Myophily*). Organisme yang berperan sebagai predator yaitu *Araneus* sp., *Stagmomantis* sp., *Vespa* sp., *O. smaragdina* dan *C. mario*. Berdasarkan beberapa hasil penelitian, semut dan cocopet memangsa hama *Brontispa longissima* pada tanaman kelapa (Alouw, 2007; Sing dan Rethinam, 2005). Serangga yang berperan sebagai parasitoid adalah *Tetrastichus brontispae* yang memarasit larva instar akhir dan pupa *B. longissima*. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Alouw dan Novianti (2010) bahwa *T. brontispae* menyukai larva tua dan pupa muda *B. longissima* berumur 1-2 hari sebagai tempat berkembangbiak. Serangga yang menjadi hama tanaman pinang diantaranya kumbang *Leucopholis* sp. dan ngengat yang merusak pada fase larva dengan memakan serbuk sari bunga jantan (Sheshagiri *et al.*, 2010).

Tabel 1. Jenis dan rata-rata jumlah serangga dan laba-laba per pohon yang berkunjung pada bunga pinang dibandingkan pada bunga kelapa.

Table 1. Mean number and species of insects and spiders per palm visited to arecanut and coconut inflorescence.

No	Jenis serangga dan laba-laba <i>Insect and spiders species</i>	Jumlah serangga dan laba-laba pada aksesori		
		<i>Number of insects and spiders on accessions....</i>		
		Mongkonai	Huntu	Genjah Aromatik <i>Aromatic Dwarf</i>
1	<i>Apis</i> sp. (Hymenoptera:Formicidae)	1	1	137
2	<i>Musca domestica</i> (Diptera: Muscidae)	7,4	37	63
3	<i>Stagmomantis</i> sp. (Mantodea:Mantidae)	-	-	0,2
4	<i>Oecophylla smaragdina</i> (Hymenoptera:Formicidae)	129,2	261,8	60
5	<i>Camponotus</i> sp. (Hymenoptera:Formicidae)	24	1,8	3,4
6	<i>Paratrechina</i> sp. (Hymenoptera:Formicidae)	105,4	3,4	901
7	<i>Elymnias</i> sp. (Lepidoptera:Nymphalidae)	0,6	1,2	1,2
8	<i>Solenopsis</i> sp. (Hymenoptera:Formicidae)	61	87,2	577
9	<i>Leucopholis</i> sp. (Coleoptera:Scaraebidae)	-	1,6	-
10	Kumbang 1 (Coleoptera:Scaraebidae)	-	0,6	0,2
11	<i>Vespa</i> sp. (Hymenoptera:Vespidae)	-	0,2	9,4
12	<i>Ancistrocerus</i> sp. (Hymenoptera:Vespidae)	1,8	8,2	-
13	<i>Celisoches morio</i> (Dermaptera:Chelisochidae)	-	-	325
14	<i>Amata</i> sp. (Lepidoptera:Erebidae)	-	-	0,4
15	<i>Bactrocera</i> sp. (Diptera:Tephritidae)	-	2,2	0,2
16	<i>Calliphora</i> sp. (Diptera:Calliphoridae)	-	-	1,6
17	<i>Tetrastichus brontispae</i> (Hymenoptera:Aphelinidae)	-	1,4	-
18	<i>Araneus</i> sp. (Araneus: Araneidae)	58,2	97,2	6,6

Pengamatan jenis dan jumlah serangga dan laba-laba selama 47 hari untuk tanaman pinang dan 22 hari untuk tanaman kelapa Genjah Aromatik (mulai pecah seludang sampai bunga betina selesai dibuahi), memperlihatkan kunjungan berbagai jenis serangga pada pinang maupun pada tanaman kelapa. Namun yang menarik adalah jumlah dan jenis serangga yang berkunjung pada bunga kelapa lebih banyak dibandingkan dengan jumlah dan jenis serangga yang berkunjung pada bunga pinang. Tercatat ada 14 jenis serangga dan satu jenis *Araneus* sp. yang berkunjung ke bunga kelapa dibandingkan dengan jenis serangga yang berkunjung ke bunga pinang yang hanya berjumlah antara 8 sampai 13 jenis serangga dan masing-masing satu jenis laba-laba. Demikian juga dengan jumlahnya, pada tanaman kelapa tercatat rata-rata jumlah serangga yang berkunjung antara 0,2 sampai 901 serangga sedangkan pada pinang hanya berkisar antara 0,2 sampai 261,8 serangga yang berkunjung pada setiap pohon. Rata-rata jumlah laba-laba yang berkunjung pada kelapa 6,6 individu dan pada pinang antara 58,2 - 97,2 individu.

Dari sekian banyak jenis serangga yang berkunjung pada bunga pinang, seluruhnya bukan merupakan polinator. Ini dapat dibuktikan dari hasil observasi mulai tandan bunga pecah, kemudian bunga betina memasuki masa anthesis sampai selesai dibuahi hampir tidak ada serangga yang mengunjungi bunga betina. Sebaliknya pada bunga jantan, mulai memasuki masa anthesis sampai bunga jantan gugur terdapat beberapa jenis serangga yang me-

ngunjungi bunga jantan (Tabel 2). Dengan banyaknya jenis dan serangga yang berkunjung pada bunga pinang seharusnya peluang penyerbukan oleh serangga dapat terjadi. Karena menurut Uhl dan More (1977) dalam Badford (2011) sebagian besar serangga yang berkunjung ke bunga tanaman palma tertarik karena adanya sumber nutrisi. Terutama untuk serangga kumbang, lalat yang memakan serbuk sari dan jaringan bunga.

Dari jenis serangga yang diharapkan sebagai polinator untuk bunga pinang yaitu lebah, lalat, dan kumbang (Henderson, 1986 dalam Barford *et al.*, 2011), ternyata tidak ada yang mengunjungi bunga betina (Gambar 2). Hal ini disebabkan pada bunga betina pinang tidak menghasilkan nektar seperti pada bunga betina tanaman kelapa. Demikian juga dengan jumlah polen yang diproduksi pada bunga jantan pinang tidak sebanyak polen yang diproduksi bunga jantan kelapa seperti terlihat pada Tabel 3. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Rianti (2009) dalam Nadra *et al.* (2012), bahwa peningkatan kunjungan populasi serangga penyerbuk dipengaruhi oleh kenaikan ketersediaan nektar dan serbuk sari. Dominasi kunjungan serangga mulai bunga jantan dan betina mengalami masa anthesis sampai berakhir dapat dilihat pada Gambar 3 sampai dengan Gambar 5. Pada Gambar 3 terlihat kunjungan serangga pada pinang Mongkonai terutama *Solenopsis* sp. masih tinggi pada hari ke 26, demikian juga kunjungan *O. smaragdina* dan *Paratrechina* sp. terlihat tinggi mulai pada hari ke 27 sampai hari ke 39. Masa anthesis bunga jantan bunga jantan telah berakhir

pada hari ke 15, dengan demikian serbuk sari sebagai sumber makanan serangga tidak tersedia lagi. Serangga lain seperti *Apis* sp., *M. domestica* dan *Camponotus* sp. jumlahnya sangat sedikit pada kunjungan hari pertama sampai hari ke 43. Pada masa anthesis bunga betina (bunga betina reseptif), yaitu mulai hari ke 11 sampai dengan hari ke 32, tidak terlihat ada serangga yang berkunjung pada bunga betina. Kondisi ini menggambarkan bahwa pada

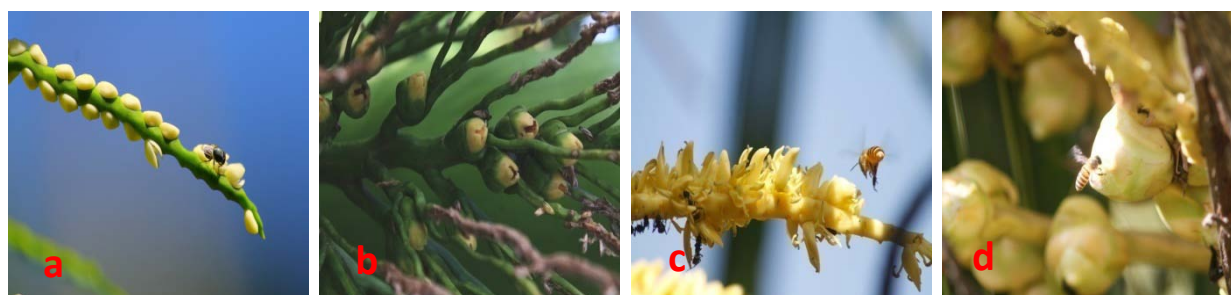
pinang Mongkonai penyerbukannya tidak oleh serangga dan diduga terjadi melalui angin (anemophily).

Pada Pinang Huntu (Gambar 4), populasi *O. smaragdina* dan *Solenopsis* sp. juga mendominasi kunjungan ke bunga pinang mulai masa anthesis pada hari ke 4 sampai berakhirnya masa anthesis bunga jantan pada hari ke 19. Tidak terlihat kunjungan serangga pada bunga betina pada saat bunga

Tabel 2. Keragaan masa anthesis dan kunjungan jenis serangga 2 akses pinangdi KP. Kayuwatu dibandingkan dengan bunga kelapa Genjah Aromatik.

Table 2. Performance of anthesis period and visitting of insect species of two accessions of arecanut in KP. Kayuwatu compare with flower of Aromatic Dwarf coconut.

Akses Accession	Hari ke..... Day of.....					
	Bunga jantan Male flower			Bunga Betina Female flower		
	Mulai anthesis Beginning of anthesis	Gugur Fall	Jenis serangga dan laba-laba yang berkunjung Visitting of insects and spiders	Mulai anthesis Beginning of anthesis	Terbuahi Fertilized	Jenis serangga yang berkunjung Visitting of insects
Mongkonai	5	15	<i>Apis</i> sp., <i>M. domestica</i> , <i>O. smaragdina</i> , <i>Paratrechina</i> sp., <i>Elymnias</i> sp., <i>Solenopsis</i> sp., <i>Camponotus</i> sp., <i>Vespa</i> sp. <i>Ancistrocerus</i> sp. <i>Araneus</i> sp.	11	32	Tidak ada Non
Huntu	4	19	<i>M. domestica</i> , <i>O. smaragdina</i> , <i>Apis</i> sp., <i>Camponotus</i> sp., <i>Solenopsis</i> sp., <i>Vespa</i> sp. <i>Ancistrocerus</i> sp, <i>Leucopholis</i> sp., kumbang 1, <i>Paratrechina</i> sp., <i>Elymnias</i> sp., <i>Bactrocera</i> sp., <i>Vespa</i> sp., <i>T.</i> <i>brontispae</i> . <i>Araneus</i> sp.	22	40	Tidak ada Non
Kelapa Genjah Aromatik (Sebagai pembanding) <i>Aromatic Dwarf Coconut (Standard of comparison)</i>	3	20	<i>Apis</i> sp., <i>M. domestica</i> , <i>O. smaragdina</i> , <i>Paratrechina</i> sp, <i>Elymnias</i> sp., <i>Vespa</i> sp., <i>C. morio</i> , <i>Solenopsis</i> sp., <i>Camponotus</i> sp., kumbang 1, <i>Stagmomantis</i> sp., <i>Amata</i> sp., <i>Bactrocera</i> sp., <i>Calliphora</i> sp., <i>Araneus</i> sp.	6	21	<i>Apis</i> sp., <i>C. morio</i> , <i>O. smaragdina</i> , <i>Paratrechina</i> sp., <i>Solenopsis</i> sp., <i>Vespa</i> sp.



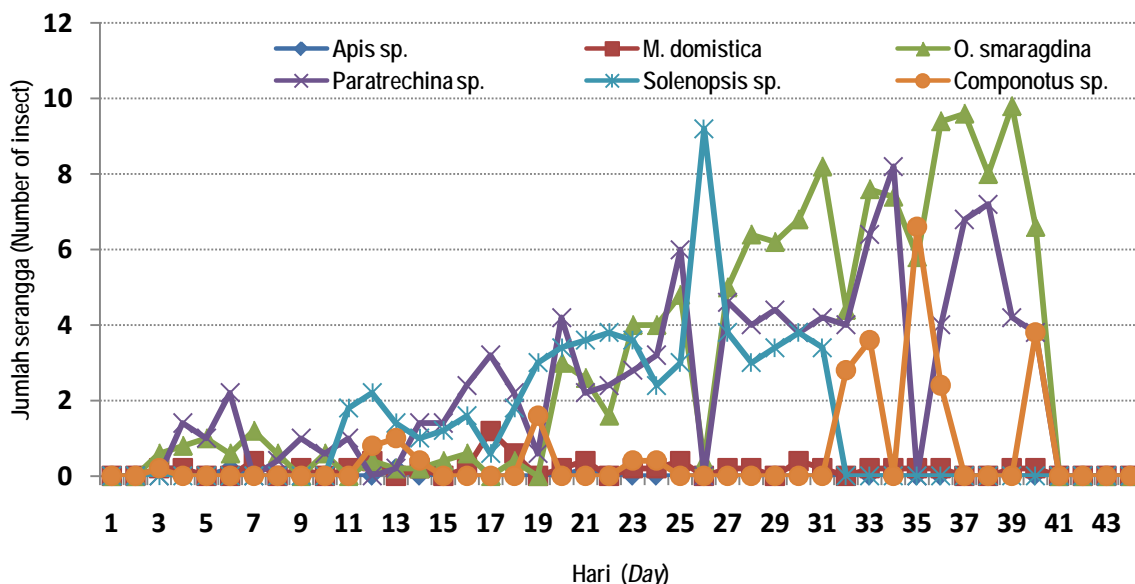
Gambar 2. Potensi kunjungan serangga penyerbuk pada bunga pinang dan kelapa : a. Lalat pada bunga jantan pinang yang sedang anthesis; b. bunga betina pinang yang sedang anthesis (tidak ada serangga yang berkunjung); c. *Apis* sp. pada bunga jantan kelapa Genjah Aromatik; d. *Apis* sp. pada bunga betina kelapa Genjah Aromatik

Figure 2. Visiting of insect pollinator on arecanut and coconut flowers: a. fly on anthesis male flowers of arecanut; b. the anthesis of female flower (no visitting of insects); c. *Apis* sp. on male flower of Aromatic Dwarf Coconut; d. *Apis* sp. on female flower of Aromatic Dwarf Coconut

Tabel 3. Rata-rata berat basah dan produksi polen per tandan pada tanaman pinang dan kelapa Genjah Aromatik.

Table 3. Mean of weight of fresh female flowers and pollen production of arecanut and Aromatic Dwarf Coconut.

No.	Varietas Pinang/Kelapa Accessions	Berat basah bunga jantan pipilan/tandan Weight of fresh female flowers (g)	Rendemen polen/ tandan (g) Pollen rendement (g)	Ketersediaan nektar pada bunga betina Availability of nectar on female flower
1.	Mongkonai	100	0,3693	Tidak ada non
2.	Huntu	260	0,3996	Tidak ada Non
3.	Kelapa Genjah Aromatik Aromatic Dwarf Coconut	440	10,0257	Ada Present



Gambar 3. Dinamika jenis dan jumlah serangga yang mengunjungi bunga pinang Mongkonai.
Figure 3. Dynamic of number and species of insects visitting to Mongkonai arecanut flower.

betina tersebut memasuki masa anthesis pada hari ke 22 dan selesai dibuahi pada hari ke 40. Dapat disimpulkan bahwa seperti pada pinang Mongkonai, pada pinang Huntu penyerbukannya kemungkinan besar melalui angin.

Pada Gambar 5 terlihat *Solenopsis* sp., *C. morio* dan *Paratrechina* sp. mendominasi kunjungan pada bunga kelapa Genjah Aromatik baik pada saat bunga jantan dan bunga betina memasuki masa anthesis masing-masing pada hari ke 3 dan hari ke 6 dan masa anthesis bunga jantan dan bunga betina selesai pada hari ke 20 dan hari ke 21. Jumlah serangga yang berkunjung pada bunga kelapa Genjah Aromatik juga jauh lebih banyak dari serangga yang berkunjung pada bunga pinang. Lebah yang sudah dikenal sebagai polinator pada sebagian besar tanaman pangan sebagaimana dikatakan oleh Ramirez *et al.* (2004) terlihat berkunjung baik pada saat bunga

jantan dan bunga betina mulai anthesis sampai dengan bunga jantan selesai masa anthesis dan bunga betina selesai masa anthesis atau selesai dibuahi. Ini menggambarkan bahwa pada kelapa Genjah Aromatik penyerbukan dilakukan oleh serangga (lebah) dan juga kemungkinan besar oleh angin, sebagaimana pendapat dari Ramirez *et al.* (2004).

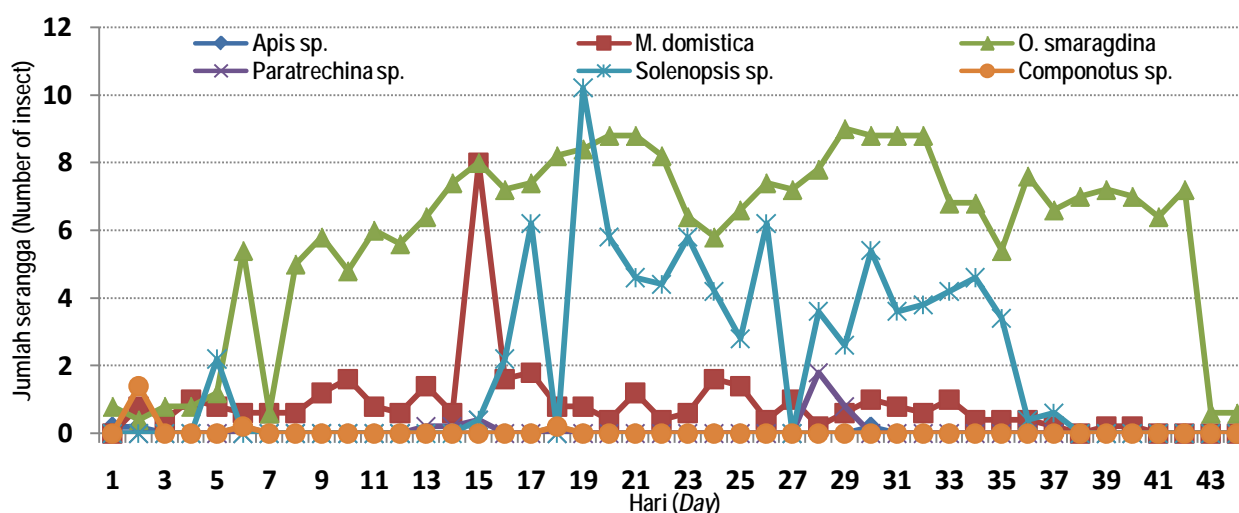
B. Pemerangkapan polen yang terbawa angin

Perbedaan karakteristik polen pinang dan kelapa berdasarkan pengamatan mikroskopis memperlihatkan ukuran yang berbeda antara kedua jenis polen dari kedua tanaman palma tersebut. Ukuran polen pinang terlihat lebih kecil dibandingkan dengan polen kelapa. Sementara bentuk polen pinang cenderung bulat dibanding polen tanaman kelapa yang lebih lonjong (Mahayu dan Pandin, 2013).

Tabel 4. Rata-rata jumlah polen per pohon yang terperangkap selama 24 jam, 48 jam, 96 jam dan 144 jam pemasangan perangkap polen.

Table 4. Mean of Number of trapped pollen during 24 , 48, and 144 hours of application of trap.

Akses Accessions	Waktu pemasangan dan posisi perangkap Time of trapping and position of trap							
	24 jam 24 hours		48 jam 48 hours		96 jam 96 hours		144 jam 144 hours	
	Tegak Vertical	Telungkup Headlong	Tegak Vertical	Telungkup Headlong	Tegak Vertical	Telungkup Headlong	Tegak Vertical	Telungkup Headlong
Mongkonai	4,67	1,00	19,67	10,67	91,00	38,67	144,00	53,55
Huntu	5,67	2,33	24,00	9,33	80,67	46,67	174,00	82,00



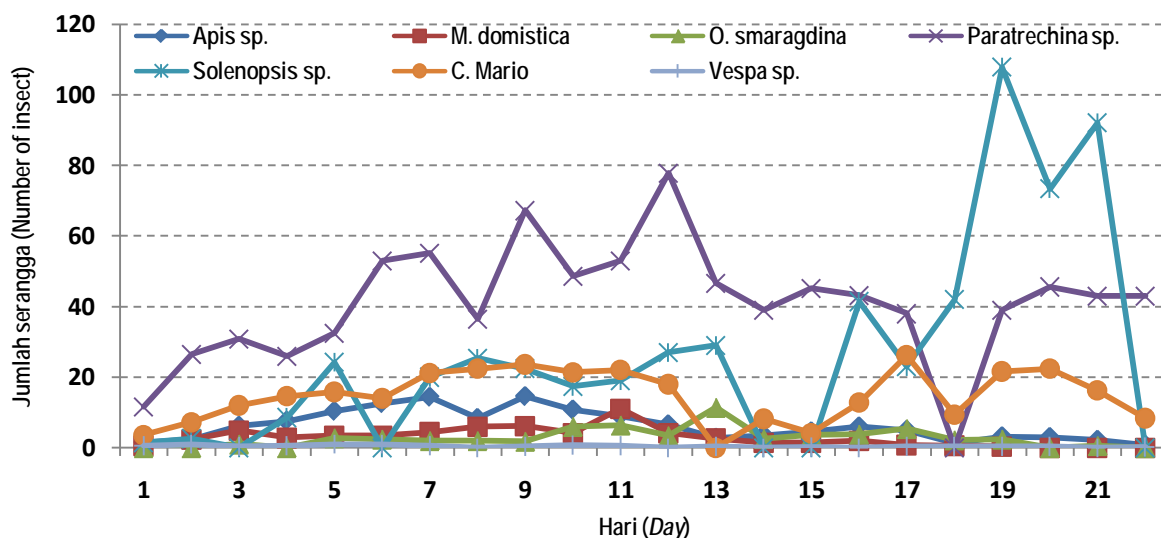
Gambar 4. Dinamika jenis dan jumlah serangga yang mengunjungi bunga pinang Huntu.

Figure 4. Dynamic of number and species of insects visitting to Huntu arecanut flower.

Hasil pengamatan jumlah polen yang terperangkap dalam media untuk kedua akses pinang meningkat sesuai dengan waktu pemasangan perangkap baik pada posisi pemasangan tegak maupun tertelungkup Tabel 4. Dari Tabel 4 terlihat jumlah polen yang terperangkap dalam media agar selama 24 jam hanya berkisar antara 4,67 sampai 5,67 polen pada posisi media tegak, sedangkan media yang dipasang tertelungkup polen yang terperangkap sedikit sekali yaitu hanya 1 sampai 2 polen saja. Jumlah polen yang terperangkap terus bertambah sampai pada 144 jam (6 hari) pemasangan perangkap baik pada posisi pemasangan tegak maupun pemasangan tertelungkup. Yang menarik adalah adanya perbedaan jumlah polen yang mencolok antara perangkap yang dipasang tegak dan perangkap yang dipasang tertelungkup. Jumlah polen yang terperangkap dalam media yang dipasang dengan posisi tegak rata-rata 50 persen lebih banyak dari jumlah polen yang terperangkap dalam media dengan posisi tertelungkup. Hal ini dapat menjelaskan bahwa sekalipun sebagian bunga yang terdapat pada satu rangkaian bunga posisinya menghadap kebawah atau

tertelungkup masih dapat diserbuki oleh polen yang terbawa oleh angin. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya turbulensi angin yang terjadi di pertanaman pinang tersebut dan sifat aerodinamik serbuk sari, sehingga polen dapat sampai pada stigma dari bunga yang posisinya tertelungkup. Schwendemann *et al.* (2007) menyatakan bahwa butiran serbuk sari dari tanaman yang menyerbuk melalui angin memiliki 1 sampai 3 *air-filled bladders/Sacci* yang diduga membantu serbuk sari menyesuaikan kondisinya pada saat berterbangan atau lepas dari stamen. Menurut Schwendemann *et al.* (2007) hipotesa aerodinamik ini belum diuji dalam skala percobaan lapang. Pada serbuk sari tanaman pinang kondisi ini perlu penelitian lebih lanjut untuk memperkuat dugaan sistem penyerbukan pada tanaman pinang. Demikian juga dengan waktu atau musim seperti curah hujan, sangat mempengaruhi jumlah polen yang terbawa angin.

Menurut Theresa *et al.* (2002), dibandingkan dengan polinasi oleh hewan, polinasi oleh angin prosesnya relatif bersifat pasif, pada saat polen dilepas, diangkut dan diletakkan, sangat tergantung



Gambar 5. Dinamika jenis dan jumlah serangga yang mengunjungi bunga kelapa Genjah Aromatik.
 Figure 5. Dynamic of number and species of insects visiting to Aromatic Dwarf coconut flower.

pada faktor-faktor abiotik lainnya tidak hanya oleh angin, seperti kelembaban, curah hujan, dan temperatur. Keberhasilan transportasi butiran polen oleh angin diantara individu tanaman akan lebih efektif pada tanaman yang tumbuh berkelompok dan tumbuh pada lingkungan dengan kelembaban rendah dan curah hujan rendah, kondisi dimana anther dalam kondisi cukup kering. Liem dan Groot (1973) dalam Khanduri (2011) mencatat dalam penelitiannya bahwa faktor-faktor iklim berhubungan dengan anthesis dan penyebaran polen pada tanaman *Holcus* dan *Festuca*. Mereka menemukan bahwa proses anthesis pada kedua spesies tersebut memperlihatkan suatu periodisitas diurnal yang berhubungan dengan temperatur udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya.

KESIMPULAN

1. Kunjungan serangga penyerbuk pada bunga pinang sangat minim, yaitu pada pinang Mongkonai 8 jenis serangga dengan jumlah serangga antara 0,6-129,2 serangga, pinang Huntu 13 jenis dengan jumlah serangga antara 0,2 sampai 261,8 serangga; dibandingkan dengan kunjungan serangga yang mengunjungi bunga kelapa Genjah Aromatik yang mencapai 14 serangga dengan jumlah antara 0,2 sampai 901 serangga. Pada pinang Huntu, Mongkonai di kelapa Genjah Aromatik ditemukan masing-masing satu spesies laba-laba (*Araneus* sp.). Berdasarkan data pengamatan jumlah tangkapan polen yang terbawa melalui angin (anemophily), bunga betina pinang menghasilkan jumlah polen sangat sedikit (Mongkonai 0,3603 g; Huntu 0,3996

g) dibandingkan dengan polen kelapa (440 g). Demikian juga dengan produksi nektar tidak dijumpai pada bunga betina pinang yang sedang anthesis. Keterbatasan jumlah polen dan nektar diduga menjadi penyebab utama rendahnya kunjungan serangga pada bunga pinang.

2. Perlu dilakukan penelitian penggunaan cairan pengganti nektar seperti gula maupun madu komersil pada bunga betina pinang sebagai atraktan bagi serangga penyerbuk untuk meningkatkan buah jadi dan produksi pinang. Disamping itu, penelitian tentang aerodinamika angin pada areal pertanaman pinang juga penting untuk diteliti agar diketahui pola penyebaran polen pinang di areal tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Alouw, J.C. 2007. Kemampuan memangsa predator *Celisoches morio* terhadap hama kelapa *Brontispa longissima*. Buletin Palma No. 33 : 1-8.

Alouw, J.C, dan D. Novianti. 2010. Status hama *Brontispa longissima* (Gestro) pada pertanaman kelapa di Kabupaten Biak Numfor, Provinsi Papua. Buletin Palma No. 39 : 154 – 161.

Anonim. 2000. Pollination. MAAREC (Mid-Atlantic Apicultural Research Extension Consortium) Publication 5.2. February 2000. <http://MAAREC.cas.psu.edu> (diakses tanggal 18 Juni 2014).

Anonim. 2004. Good Seedlings improve arecanut Yield. The Hindu Sci Tech. Online Edition of India's National Newspaper. Thursday Juni 10, 2004.

- Artero, V.T, and Santos V.M. 2000. Betel nut Palm Care. University of Guam. P. 1-9.
- Barford, A.S., Hagen M., and Borchsenius F. 2011. Twenty-five years of progress in understanding pollination mechanisms in palm (*Areceaceae*). *Annals of Botany* 108: 1503-1516, 2011.
- Giovanetti, M., and Aronne G. 2011. Honeybee interest in flowers with anemophilous characteristics: first notes on handling time and routine on *Fraxinus ornus* and *Castanea sativa*. *Bulletin of Insectology* 64(1): 77-82. 2011. ISSN 1721-8861.
- Hein, L. 2009. The economic value of the pollination service, a review across scales. *The Open Ecology Journal*. 2009. 2, 74-82.
- Khanduri V.P. 2011. Variation in anthesis and pollen production in plants. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 11(6): 834-839. IDOSI Publications, 2011.
- Mahayu, W.M, dan Miftahorrahman. 2012. Identifikasi sistem penyerbukan pinang Molinow-1 dan Mongkonai. *Buletin Palma*, Vol. 13 No. 1, Juni 2012. Hal. 22-26.
- Mahayu, W.M, dan D.S. Pandin. 2013. Kriteria masak fisiologis bunga jantan pinang dan uji viabilitas polen pinang Galang Suka pada media agar. *Buletin Palma*, Vol. 14 No. 2, Desember 2013 : 132-141.
- Nadra, K., Dahelmi, Syamsuardi. 2012. Jenis-jenis serangga pengunjung Bunga Pacar Air (*Impatiens balsamina* Linn. :*Balsaminaceae*). *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J.BIO.UA)* 1(1) - September 2012 : 9-14.
- Ramirez, V.M., V. Parra-Tabla†, P.G. Kevan†, I. Ramirez-Morillo, H. Harries, M. Fernandez-Barrera and D. Zizumbo-Villareal. 2004. Mixed mating strategies and pollination by insects and wind in coconut palm (*Cocos nucifera* L. (*Areceaceae*)): Importance in production and selection. *Agricultural and Forest Entomology* (2004) 6, 155-163.
- Schwendemann, A.B., G.Wang, M.L. Mertz, R.T. Mc Williams, S.L. Thatcher, and J.M. Osborn. 2007. Aerodynamics of saccate pollen and its implications for wind pollination. *American Journal of Botany*. 94(8): 1371-1381.
- Sheshagiri, K.S., H. Narayanaswamy, and B.K Shivanna. 2010. Metode of arecanut cultivation. *Arecanut Research Centre, Agriculture College, Navile. Shimoga*. 33p
- Sing, S.P, dan P. Rethinam. 2005. Coconut leaf beetle *Brontispa longissima*. APCC, Jakarta. 35 p.
- Thapa, R.B. 2006. Honeybees and other insect pollinators of cultivated plants: A Review. *Jur. Inst. Agric. Anim. Sci.* 27:1-23.
- Theresa, M.C., G.W. Stephen, and K.S. Ann. 2002. The Evolution of wind pollination in angiosperms. *Review. Trends in Ecology and Evolution*. Vol. 17. No. 8. August 2002. Pp. 361-367.
- Winfree, R., M.W. Williams, H. Gaines, J.S. Ascher, and C. Kremen. 2008. Wild bee pollinators provide the majority of crop visitation across land-use gradients in New Jersey and Pennsylvania, USA. *Journal of Applied Ecology* 2008, 45. 793-802.