

PENGARUH KETINGGIAN TERHADAP DIAMETER POLEN LEBAH MADU (*Apis cerana*) DI KABUPATEN MALANG

Effect of land altitude on pollen diameter Apis Cerana in Malang regency

M. Jayuli¹⁾, Moch. Junus²⁾ and Ita Wahyu Nursita²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²⁾ Dosen Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Email : junusbrawijaya@yahoo.com / yunusbrawijaya@ub.ac.id

Submitted 16 March 2018, Accepted 22 June 2018

ABSTRAK

Polen digunakan oleh lebah sebagai sumber protein untuk menunjang kehidupan dan meningkatkan produktivitas lebah. Ukuran dan Jenis polen yang di bawa oleh lebah sangatlah beragam. Tanaman yang berasal dari dataran tinggi kemungkinan akan menghasilkan diameter polen yang berbeda dengan dataran rendah. Perlu dilakukan pengukuran diameter polen pakan lebah madu dari jenis tanaman yang berbeda untuk mengetahui sumber pakan yang disukai lebah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketinggian terhadap diameter polen dari berbagai jenis tanaman yang dibawa oleh lebah madu untuk meningkatkan produksi. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental lapang. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) model linier dengan 3 perlakuan ketinggian, yaitu ketinggian 0-100 mdpl (P1), ketinggian 400-499 mdpl (P2) dan ketinggian 800-899 mdpl (P3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian tempat berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap diameter polen lebah madu *Apis cerana*. Rataan diameter polen terbesar terletak pada P2 yaitu $42.159^c \pm 4.692 \mu\text{m}$ untuk lebar polen (Equatorial) dan $49.033^c \pm 4.983 \mu\text{m}$ untuk panjang polen (Polar). Kemudian rata-rata diameter kedua pada ketinggian P3 yaitu $36.914^b \pm 4.315 \mu\text{m}$ untuk panjang polen (Polar) dan $40.324^b \pm 4.756 \mu\text{m}$ untuk lebar polen (Equatorial). Selain itu, Rataan diameter polen terkecil terletak pada P1 dengan lebar polen (equatorial) sebesar $21.149^a \pm 1.453 \mu\text{m}$ dan panjang polen (polen) sebesar $27.046^a \pm 2.641 \mu\text{m}$. Untuk memenuhi kebutuhan polen, lebah *Apis cerana* tidak bergantung pada ukuran diameter tertentu secara spesifik. Polen terbesar yang dapat ditelan lebah adalah polen dengan diameter equatorial polen antara $8,52 \mu\text{m}$ sampai $93,68 \mu\text{m}$

Kata kunci: *Apis cerana*, polen, diameter, ketinggian

How to cite : Jayuli, M., Junus, M., & Nursita, I.W. 2018. Pengaruh Ketinggian Terhadap Diameter Polen Lebah Madu (*Apis Cerana*) Di Kabupaten Malang. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production Vol 19, No 1 (9-21)*

ABSTRACT

*Bees use pollen as a source of protein to support life and to increase the productivity. The size and type of pollen carried by bees are very diverse. Plants in high altitudes may produce pollen of different diameters than those in low altitudes. It is necessary to measure pollen diameter from different plants to know the honeybees' preferred food source. The purpose of this research was to determine the effect of altitude on pollen diameter from various types of plants carried by bees to increase honey production. This was done by performing field experiments. The design used for this experiment was the completely randomized linear model with three altitude treatments, which were 0-100 m asl (P_1), 400-499 m asl (P_2) and 800-899 m asl (P_3). The results show that altitude has a significant effect ($P < 0,01$) on honeybee *Apis cerana* pollen diameter. The equatorial and polar pollen diameter was reached by P_2 which was $42,1 \pm 4,69 \mu\text{m}$ and $49,0 \pm 4,98 \mu\text{m}$, respectively. Whereas the smallest equatorial and polar pollen diameter was reached by P_1 which was $21,1 \pm 1,45 \mu\text{m}$ and $27,0 \pm 2,64 \mu\text{m}$. To fulfill pollen needs, *Apis cerana* bees do not necessarily depend on specific pollen diameters. These bees are taking pollens with equatorial diameter of $8,52 \mu\text{m}$ to $93,68 \mu\text{m}$ and polar diameter pollen $8,93 \mu\text{m}$ to $97,99 \mu\text{m}$.*

Keywords: *Apis cerana*, pollen, diameter, altitude

PENDAHULUAN

Lebah madu *Apis cerana* Merupakan lebah madu asli Asia yang menyebar mulai Afghanistan, China, Jepang sampai Indonesia (Hadisoesilo, 2001). Produktivitas lebah madu *Apis cerana* dapat menghasilkan madu sebanyak 2-5 kg perkoloni dalam setahun (Lamerkabel, 2011). *Apis cerana* banyak dikembangkan oleh masyarakat di Indonesia karena lebah ini lebih tahan terhadap penyakit, selain itu juga memiliki daya adaptasi lebih tinggi terhadap lingkungan dibandingkan *Apis mellifera*. *Apis cerana* dapat dikembangkan di dataran tinggi maupun dataran rendah (Koets, 2013).

Apis cerana membutuhkan makanan untuk mempertahankan hidupnya, baik berupa nektar atau tepung sari bunga (polen). Sarwono (2001) mengatakan hampir semua tanaman yang berbunga dijadikan sumber pakan lebah madu. Polen merupakan tepung sari dari tanaman berbunga yang digunakan untuk penyerbukan tanaman. Polen diperoleh dari bunga yang dihasilkan oleh *anther* sebagai

sel-sel kelamin jantan tumbuhan yang memiliki perbedaan bentuk dan warna tergantung dari varietas tumbuhan. Kandungan protein pada polen tergantung dari jenis tumbuhan penghasil polen (Shihombing, 2005). Polen atau tepung sari diperoleh dari bunga yang dihasilkan oleh antenna sebagai sel kelamin jantan tumbuhan. Polen dimakan oleh lebah madu terutama sebagai sumber protein, lemak, karbohidrat, dan sedikit mineral. Satu koloni lebah madu membutuhkan sekitar 50 kg pollen per tahun. Sekitar separuh dari pollen tersebut digunakan untuk makanan larva (Lamerkabel, 2011). Preferensi (kesukaan) akan polen ini dipengaruhi oleh warna dan bau, seperti pada warna bunga (Jumar, 2000). Lebah madu dalam memanen butiran-butiran polen menggunakan *mandible* dan hampir semua bagian-bagian tubuh, dengan ukuran polen sangat kecil dari bunga yang selanjutnya akan diletakan pada *corbicula* atau *pollen basket* dan membawanya ke sarang dalam bentuk pelet.

Keragaman vegetasi tanaman mempengaruhi produktivitas lebah untuk

menghasilkan madu, polen, royal jeli, propolis, dan lilin lebah. Semakin banyak tanaman yang tersedia maka semakin banyak makanan untuk lebah. Faktor yang berpengaruh dalam keberhasilan budidaya lebah madu adalah tersedianya pakan lebah yang berupa tanaman berbunga. Bunga dari tanaman-tanaman tersebut mengandung nektar, polen, atau nektar dan polen yang sangat berpengaruh dalam produksi madu yang akan dihasilkan oleh lebah madu (Sulistiyarini, 2006).

Ketinggian tempat mempengaruhi suhu udara dan kelembaban setiap daerah, dimana semakin tinggi tempat tersebut (dpl) maka semakin turun juga suhu udara yang ada di tempat tersebut (Ritung dkk, 2007). Suhu dan kelembaban udara dapat mempengaruhi keragaman vegetasi suatu daerah karena setiap tanaman membutuhkan lingkungan tertentu untuk tumbuh, misalnya tanaman kopi dan kina hidup dataran tinggi dan suhu dingin. Kabupaten Malang merupakan wilayah yang memiliki ketinggian tempat yang beragam mulai dari 0 – 3000 meter di atas permukaan laut (dpl). Setiap ketinggian di daerah Kabupaten Malang memiliki vegetasi tumbuhan yang beragam di setiap ketinggiannya. Banyaknya varietas tanaman sebagai pakan sumber polen lebah dipengaruhi oleh ketinggian tempat, dimana semakin tinggi ketinggian tempat berkorelasi dengan semakin rapat vegetasi yang ada (Aqsar, 2009). Perbedaan ketinggian tempat akan menghasilkan polen dengan jumlah dan ukuran yang berbeda (Suwannaponget al, 2011).

Sehubungan dengan hal di atas, maka perlu dilakukan pengukuran diameter polen yang diambil lebah madu *Apis cerana* dari jenis tanaman yang berbeda, untuk mengetahui sumber pakan yang dapat menunjang produktifitas lebah berdasarkan diameter polen. Sehingga dapat diketahui diameter polen dan ketinggian tempat yang paling ideal untuk budidaya lebah madu.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah koloni lebah madu *A. cerana*, polen bunga pada tanaman sekitar koloni, polen yang dikoleksi lebah, aquades dan gula pasir. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS smartphone, Altimeter, Petridish, Object glass, Cover glass, Pipet tetes, Jarum pemisah, Kuas kecil, Tissue, Mikroskop digital, Kamera digital, Polen trap buatan, Lakban coklat, Timbangan digital mikro, Baki penampung dan Koran.

Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan lapang dengan 3 variabel dan 8 ulangan. Variabel yang amati adalah diameter polen lebah madu yang terdapat pada ketinggian berbeda sesuai dengan penggolongan dataran menurut Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG), yaitu:

1. Dataran rendah dengan ketinggian 0-100 mdpl di Pantai Ngliyep.
2. Dataran sedang dengan ketinggian 400-499 mdpl di Desa Druju, Kecamatan Sumbermanjing Wetan.
3. Dataran tinggi dengan ketinggian 800-899 mdpl di Desa Brorogondang Kecamatan Karangploso.

Selanjutnya penelitian dilakukan dengan tahapan berikut:

1. Pra penelitian,
2. Penentuan lokasi,
3. Pengambilan polen lebah madu *apis cerana*
4. Pengambilan sampel polen tanaman,
5. Identifikasi sampel tanaman,
6. Pengukuran diameter polen lebah madu *Apis cerana*.

Tahapan Penelitian.

1. **Pra penelitian**
 - a. Menyusun rancangan penelitian.

- b. Memilih lokasi penelitian yang ditentukan dengan melihat pada GPS.
- c. Survey tempat penelitian pada masing-masing ketinggian untuk melihat vegetasi tanaman, ketinggian tempat, suhu, dan kelembaban udara.
- d. Menyiapkan perlengkapan penelitian serta perizinan penelitian.

2. Penentuan lokasi

- a. Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan cara melihat peta titik lokasi pada *Global Positioning System* (GPS) smartphone berdasarkan ketinggian tempat.
- b. Dalam aplikasi GPS Smartphone tertera titik koordinat dan ketinggian tempat, GPS berperan penting dalam menentukan keakuratan posisi (Lengkong dkk, 2015).
- c. Kemudian dilakukan survey untuk mengetahui keberadaan lebah madu *Apis Cerana* dan vegetasi tanaman.

3. Pengambilan polen lebah madu *Apis cerana*

- a. Menyiapkan koloni lebah madu *Apis cerana* dan dibawa ke lokasi penelitian.
- b. Pasang polen trap buatan pada setup dan bak penampung untuk mengambil polen yang dibawa pada tungkai lebah.
- c. Polen bunga pada lebah diambil dan ditimbang menggunakan timbangan digital mikro sebanyak 0,5 gram pada setiap ulangan.
- d. Polen dimasukkan dalam amplop dan diberi label.

4. Pengambilan sampel polen tanaman

- a. Mengambil sampel bunga dari tanaman bunga yang berada pada

jarak maksimal 500 m dari koloni lebah madu *Apis cerana* dengan cara memetik bunga yang telah mekar sempurna kemudian dimasukkan dalam amplop dan diberi label dengan kode spesies.

- b. Bunga dibawa ke Laboratorium Sentra Ilmu Hayati (LSIH) Universitas Brawijaya, kemudian dirontokan polennya dan diencerkan dengan larutan gula dengan konsentrasi 20 % untuk dilihat dibawah mikroskop.
- c. Hasilnya dipotret dan dijadikan bahan perbandingan untuk identifikasi polen yang dibawa oleh lebah madu *A. cerana*.

5. Identifikasi sampel tanaman.

- a. Tanaman bunga yang diambil sebagai sampel dipotret untuk mempermudah identifikasi.
- b. Identifikasi tanaman dilakukan dengan cara menanyakan pada penduduk lokal dan dengan panduan buku identifikasi tanaman tropis yaitu buku Flora yang ditulis oleh Dr. C.G.G.J. van Steenis, dkk pada tahun 2013.

6. Pengukuran diameter polen lebah madu *Apis cerana*.

- a. Sampel polen yang sudah ditimbang dimasukkan dalam tabung reaksi/cawan petri.
- b. Dimasukkan larutan air gula dengan konsentrasi 20 % (20 gram gula dilarutkan dalam 100 cc air) sebanyak 1:1 (0,5 gr polen : 0,5 ml larutan gula).
- c. Apabila sampel masih terlalu pekat maka tambahkan pengencer hingga apabila polen dibuat preparat dapat diamati dengan jelas dan tidak tertumpuk.

- d. Polen yang sudah diencerkan, diteteskan diatas object glass kemudian dilakukan pengamatan dibawah lensa mikroskop.
- e. Pengamatan dan pengambilan foto polen menggunakan mikroskop trinokuler *Nikon Eclipse Ci* dengan perbesaran 10 x 40.
- f. Sampel polen dari lebah diamati dan diidentifikasi dengan membandingkan pada sampel polen dari bunga.
- g. Dilanjutkan dengan pengukuran diameter polen dengan bantuan software *NIS Instrument 64 bit*.

Variable Penelitian

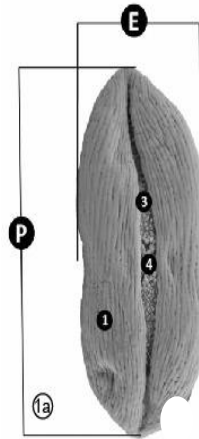
1. Variabel Tambahan

Lokasi penelitian yang meliputi:

- o Ketinggian daerah.
Diukur dengan menggunakan Altimeter dengan cara mengaktifkan GPS Smartphone dan altimeter di lokasi penelitian.
- o Suhu dan kelembaban udara.
Diukur dengan menggunakan termometer digital (Talapessy,2012).

2. Variabel Utama

Diameter polen yang diukur meliputi diameter *polar* polen dan diameter *equatorial* polen (Rajbhandary *etal*, 2012). Pengukuran diameter polen yang dilakukan tampak seperti gambar 1.



Gambar 1. Pengukuran diameter polen tanaman *Begonia*.

P= Diameter *Polar*, E= Diameter *Equatorial* (Sumber: Rajbhandary *etal*, 2012)

Cara Pengukuran diameter dilakukan dengan menggunakan *Mikroskop Nikon Eclipse Ci* dan aplikasi *NIS Instrument 64 bit* yang terdapat pada komputer dan terhubung dengan mikroskop.

Adapun caranya adalah:

- Instal aplikasi *NIS Instrument 64 bit* pada komputer dan hubungkan dengan mikroskop *Nikon Eclipse Ci*.
- *NIS Instrument 64 bit* dikalibrasi dengan menggunakan mikrometer objektif pada setiap perbesaran.
- Setelah dikalibrasi maka gambar objek dapat dipotret dan diukur diameter menggunakan aplikasi *NIS Instrument 64 bit* dengan satuan mikron.
- Pengukuran diameter dilakukan dengan menarik garis pada bidang *equatorial* dan *polar* pada polen yang telah dipotret menggunakan *Nis Instrument 64 bit*.

Analisis Data

Hasil pengamatan pada variabel tambahan dianalisis secara diskriptif. Variable utama dari penelitian dirancang dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan model linier berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Diameter polen lebah madu pada perlakuan ke₁₋₃ dan ulangan ke₁₋₈ .

μ = nilai tengah umum.

α_i = pengaruh ketinggian ke₁₋₃.

ε_{ij} = galat percobaan pada satuan percobaan ulangan ke₁₋₈ perlakuan ke₁₋₃.

Apabila hasil analisis ragam terdapat perbedaan antar ketinggian maka dilakukan uji Duncan dengan formula sebagai berikut:

$$DMRT_{\alpha} = R; dbg \sqrt{\frac{KTGalat}{r}}$$

Keterangan :

KT Galat = Kuadrat tengah galat

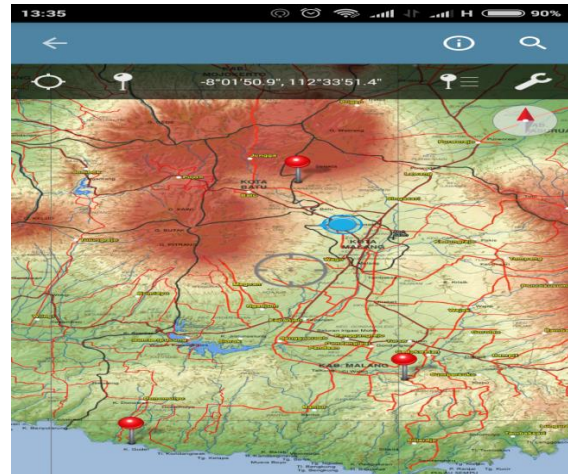
dbg = Derajat bebas galat

r = Banyaknya ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketinggian Daerah

Kegiatan penelitian dilaksanakan di tiga lokasi yang terletak di Kabupaten Malang. Penentuan lokasi dilakukan dengan melihat peta pada smartphone untuk melihat kondisi topografi dan ketinggian tempat, kemudian koordinat GPS ditandai dengan memberikan pin pada aplikasi seperti tampak gambar 2.



Gambar 2. Topografi lokasi penelitian (Sumber: Dokumentasi Pribadi).

Tiga tempat penelitian tersebut berada di Kabupaten Malang yang memiliki kondisi geografis yang berbeda, dari hasil pengamatan di atas, didapatkan lokasi pertama (P1) yaitu di Pantai Ngliyep Desa Kedungsalam, Donomulyo, Kab. Malang, Jawa Timur (S-8°22'46.2\", W112°24'45). Lokasi penggembalaan kedua (P2) berada di Dusun Druju, Desa Druju, Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Jawa Timur (S-8°15'01.0\", W112°40'27.5\") yang merupakan tempat penggembalaan milik Bapak Kholid. Selain itu, lokasi penelitian ketiga (P3) berada di Desa Borogondang, Kecamatan Karang Ploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur (S -7°51'08.2\", W 112°34'19.6\").

Pengukuran ketinggian tempat menggunakan aplikasi *Altimeter* pada smartphone. Aplikasi ini bekerja dengan berbasis GPS yang telah terpasang pada smartphone. Data pengukuran ketinggian tempat dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Pengukuran ketinggian tempat, keterangan: P1 kiri, P2 tengah dan P3 kanan. (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Pantai Nglipyep (P1) dengan ketinggian 0 mdpl, merupakan pesisir pantai yang memiliki vegetasi hutan yang masih alami, terdiri dari pepohonan besar, leguminosa dan tanaman penutup tanah. Selain itu, terdapat bukit, lembah dan kampung nelayan. Lokasi ini terdapat 22 jenis tanaman berbunga yang ditemukan berada disekitar sarang. Lokasi ini Kondisi geografis di Sumbermanjing Wetan (P2) merupakan daerah dataran tinggi perbukitan kapur. Di bagian tengah, utara dan timur merupakan daerah lembah, sementara daerah ujung paling selatan terbentang laut dan pantai. Tempat ini memiliki ketinggian 423 mdpl dengan vegetasi tanaman yang tidak jauh beda dengan P1 namun telah banyak perkebunan. Lokasi kedua terdapat 20 jenis tanaman berbunga. Sedangkan keadaan geografis di Karangploso (P3) yaitu perbukitan yang memiliki ketinggian tempat 873 mdpl dengan vegetasi tanaman yang beragam, antara lain banyak lahan pertanian, perkebunan serta tanaman liar seperti pohon, rumput dan leguminosa. Lokasi ini terdapat 21 jenis tanaman berbunga yang ada disekitar sarang.

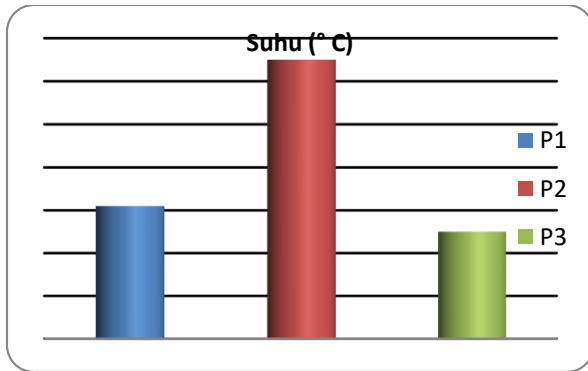
Ketiga perbedaan ketinggian tempat tersebut memiliki vegetasi yang variatif. Ada beberapa jenis tanaman yang tidak dapat di koleksi bunganya dikarenakan tidak terjangkau keberadaan bunganya. Sesuai dengan pernyataan Kurniawan dan Parikesit

(2008) menyatakan bahwa ketinggian merupakan faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap persebaran jenis pohon, diikuti kelembaban tanah dan intensitas cahaya. Vegetasi hutan pantai pada P1 sesuai dengan Tehuteru dan Mahfudz (2012) yang melaporkan bahwa ciri khas hutan pantai, antara lain 1) tidak terpengaruh iklim, 2) tanah kering (tanah pasir, berbatu karang, atau lempung), 3) tumbuh di pantai (tanah rendah pantai), 4) pohon-pohon kadang penuh dengan epifit antara lain paku-pakuan dan anggrek, di Indonesia banyak ditemukan di pantai selatan Pulau Jawa. Hutan pantai memiliki keragaman jenis yang rendah. Zona ini memiliki jenis tumbuhan yang mampu tumbuh di tanah yang berkadar garam (salinitas) tinggi, mempunyai kemampuan menyesuaikan diri pada keadaan pasir yang kering, terhadap angin, terhadap tanah yang miskin unsur hara dan terhadap suhu tanah yang tinggi serta memiliki akar yang dalam. Pada ketinggian P2 dan P3 memiliki variasi vegetasi yang kompleks karena aktivitas perkebunan dan pertanian serta tumbuhan liar. Wiharto dkk (2008) melaporkan bahwa keberadaan aliansi vegetasi juga dipengaruhi oleh kombinasi dari faktor abiotik tanah, serta topografi. Untuk daerah pegunungan, faktor lingkungan utama yang mengendalikan pola penyebaran vegetasi adalah ketinggian tapak dari permukaan laut. Faktor ini merupakan suatu gradasi lingkungan yang bersifat kompleks yang mengkombinasikan beberapa faktor lingkungan yang penting untuk pertumbuhan tumbuhan, terutama suhu udara dan curah hujan.

Suhu Udara Lokasi Penelitian

Suhu udara pada lokasi penelitian diukur menggunakan termometer digital merk *Innotech*. Pengukuran suhu dilakukan pukul 07.00 WIB pada saat pengumpulan polen lebah madu. Berdasarkan kondisi saat

di lapang, suhu lingkungan setiap ketinggian memiliki perbedaan. Pada P1 memiliki suhu 24.1° C, selanjutnya pada P2 memiliki suhu 27,5° C, kemudian pada P3 memiliki suhu 23,5° C. Grafik perbedaan suhu pada ketiga perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.



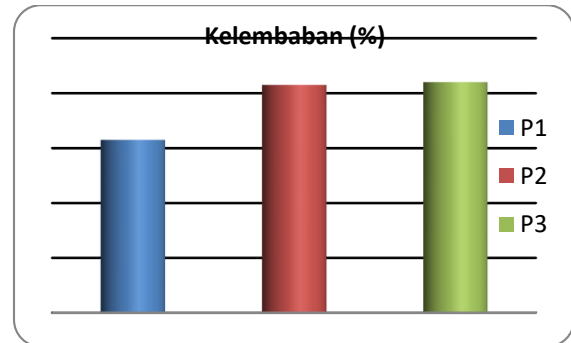
Gambar 4. Pengukuran suhu di lokasi penelitian

Gambar diatas menunjukkan bahwa suhu tertinggi terdapat pada P2 dan suhu terendah terdapat pada P3. Perbedaan suhu diatas tidak sesuai dengan yang dikatakan oleh Ritung, dkk (2007) bahwa semakin tinggi tempat diatas permukaan laut maka suhu semakin rendah. Hal ini diakibatkan oleh faktor cuaca waktu penelitian dilakukan yang ekstrim. Maslakah (2015) melaporkan dalam penelitiannya di Juanda Surabaya bahwa tren temperatur ekstrim menandakan terjadinya peningkatan temperatur. Pola presipitasi mengalami perubahan di mana jumlah curah hujan tahunan semakin berkurang, namun frekuensi kejadian hujan lebat semakin meningkat selama periode 1981-2013 di Juanda Surabaya.

Kelembaban Udara

Kelembaban udara diukur dengan menggunakan termo higrometer merk *Innotech*. Pengukuran kelembaban dilakukan pada waktu pengumpulan sampel yaitu pukul 07.00 WIB. Data yang diperoleh berdasarkan kondisi saat di lapang, setiap ketinggian memiliki perbedaan kelembaban

udara, pada P1 dengan memiliki kelembaban 63%, selanjutnya pada P2 memiliki kelembaban 83%, kemudian pada P3 memiliki kelembaban 84%. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Kelembaban udara masing masing perlakuan

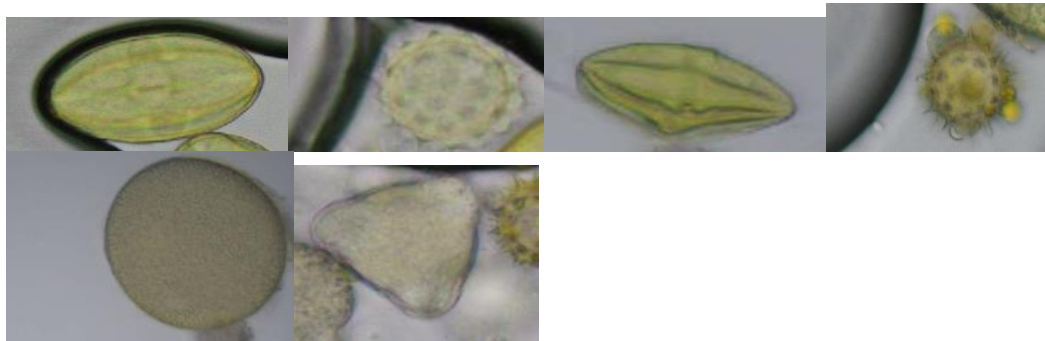
Gambar 5 menunjukkan bahwa kelembaban udara paling rendah berada pada P1, sedangkan kelembaban tertinggi terdapat pada P3. Setiap kenaikan tempat kelembaban udara semakin tinggi. Kurniawan dan Parikesit (2008) mengatakan bahwa tinggi rendahnya intensitas cahaya yang ada setiap lokasi berpengaruh pada kelembaban udara. Hal ini terlihat pada kisaran nilai kelembaban udara yang cukup tinggi, misalnya pada P2 dan P3 pada daerah yang bertajuk rapat (intensitas cahaya rendah). Menurut laporan dari Larashati (2004) menyatakan bahwa pada ketinggian 800-1000 m dpl memiliki kelembaban tinggi dengan topografi medan bergelombang sampai terjal memiliki keragaman tanaman yang kanopinya menutup sebagian besar permukaan tanah. Kelembaban udara tersebut sangat mendukung dan memainkan peranan penting dalam produksi tanaman.

Pengaruh ketinggian terhadap diameter polen lebah madu *A. cerana*.

Hasil pengamatan diameter polen yang diamati menggunakan mikroskop *Nikon Eclipse Ci* dengan bantuan software *NIS*

Instrument 64 bit pada berbagai ketinggian tempat tampak seperti lampiran 1. Polen yang didapatkan pada P1 sebanyak 17 jenis dan 9 tanaman yang dapat teridentifikasi, pada P2 didapatkan 16 jenis dengan 8 jenis yang dapat teridentifikasi, selanjutnya pada P3 didapatkan 17 jenis tanaman dan 10 jenis

tanaman dapat diidentifikasi. Polen tanaman yang dibawa oleh lebah madu *Apis cerana* memiliki bentuk yang variatif, antara lain bentuk *sircular*, *elipse* dan *triangular* seperti tampak pada beberapa gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Bentuk polen

Keterangan: (dari atas kiri)

1. *Cocos nucifera*, (Elipse)
2. *Synedrella nodiflora* (sircular),
3. *Turnera Ulmifolia* (Acuminate obtuse)
4. *Caesalpinia pulcherrima* (Sircular)
5. *Zea mays* (Sircular)
6. *Eucaliptus* (Convex triangular)

Polen lebah diukur dengan satuan mikron yang meliputi panjang *equatorial* dan panjang *polar*. Adapun hasil analisa dapat seperti yang tertera dibawah ini.

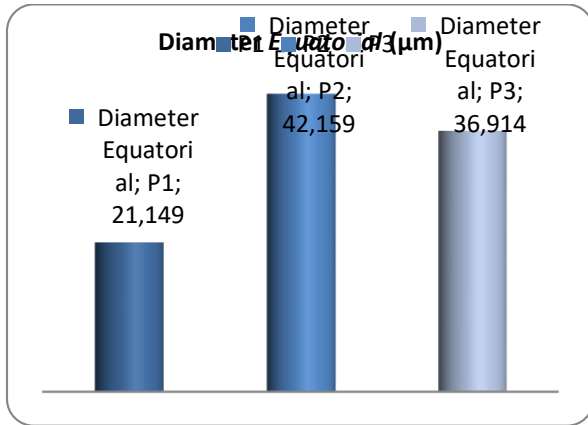
4.1.1 Diameter *equatorial* polen.

Hasil pengamatan diameter *equatorial* polen pada berbagai ketinggian, menunjukkan bahwa ketinggian tempat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap diameter *equatorial* polen. Adapun rata-rata diameter *equatorial* polen pada masing-masing ketinggian dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Rataan diameter *equatorial* polen pada masing-masing ketinggian

Perlakuan	Diameter <i>Equatorial</i>
P1	$21.149 \pm 1.453 \mu\text{m}^a$
P2	$42.159 \pm 4.692 \mu\text{m}^b$
P3	$36.914 \pm 4.315 \mu\text{m}^b$

Memperhatikan Tabel 4. menunjukkan bahwa diameter *equatorial* pada P1 memiliki perbedaan sangat nyata dibandingkan perlakuan lain, sedangkan pada P2 dan P3 memiliki perbedaan nyata. Perlakuan ketinggian 0 mdpl (P1) memiliki rata-rata diameter *equatorial* yang terkecil yaitu 21,149 μm . Rataan diameter *equatorial* polen kedua yaitu pada ketinggian 874 mdpl (P3) dengan rata-rata diameter *equatorial* sebesar 36,914 μm . Selain itu rata-rata diameter terbesar yaitu pada ketinggian 423 mdpl (P2) sebesar 42,159 μm . Perbedaan diameter *Equatorial* terutama pada P1 lebih kecil dibandingkan pada P2 atau P3, lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan rata-rata diameter *equatorial* polen.

Pada P1, lebih banyak ditemukan polen dari *Cocos nucifera*, *Acasia sp* dan *Ageratum sp*. Pada lokasi pengambilan P2 banyak ditemukan *L.leucocephala L.*, *Acasia sp* dan *Mimosa pudica*. Selain itu pada P3 banyak ditemukan polen dari tanaman *Zea mays*, *Acasia sp*, *Mimosa pudica* dan *Lantana camara*. Polen *Acasia sp* ditemukan pada semua koloni di ketiga ketinggian, sehingga dapat dikatakan tipe polen ini adalah sumber polen utama bagi *A. cerana*. Jenis-jenis polen yang dikumpulkan lebah memiliki diameter *equatorial* yang berbeda-beda. Diameter *equatorial* polen paling besar dari ketiga perlakuan (dapat dilihat pada Lampiran 1.) yang diambil lebah madu *Apis cerana* adalah polen dari tanaman *Zea mays* yaitu 93,68 µm sedangkan polen dengan diameter *Equatorial* terkecil yang diambil adalah polen *Mimosa pudica* berukuran 8,52 µm.

Perbedaan terhadap diameter polen tersebut disebabkan oleh sifat genetik dan pengaruh lingkungan pada ketiga ketinggian memiliki perbedaan. Sifat genetik yang dimaksud adalah polen yang dibawa oleh lebah berasal dari berbagai jenis tanaman yang berbeda sehingga memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda pula. Selain pengaruh genetik, faktor lingkungan seperti ketersediaan air dan nutrisi mineral serta

pengaruh suhu, kelembaban dan intensitas cahaya yang berkaitan erat dengan ketinggian juga berpengaruh besar terhadap diameter polen dan jenis polen yang dibawa oleh lebah. Terbukti pada jenis polen yang terdapat pada ketiga perlakuan, yaitu polen *Acasia sp* yang diambil oleh lebah memiliki diameter *equatorial* berbeda pada setiap ketinggian, P1 memiliki diameter 29-34 µm, P2 memiliki diameter 32-47 µm dan P3 memiliki 36-70 µm.

Diameter *polar* polen

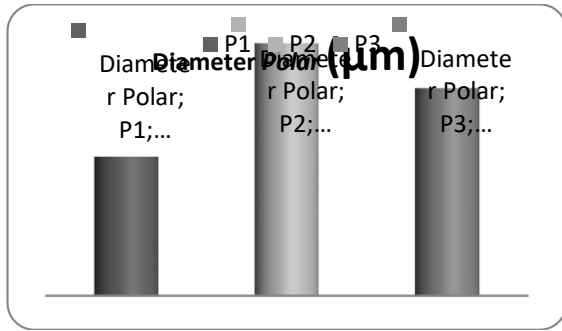
Dari analisis yang telah dibuat, ketinggian tempat berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Adapun rata-rata diameter *equatorial* pada masing masing ketinggian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rataan diameter *polar* polen pada masing-masing ketinggian

Perlakuan	Diameter <i>Polar</i> (µm)
P1	27,046 ± 2,641 µm ^a
P2	49,033 ± 4,983 µm ^c
P3	40,324 ± 4,756 µm ^b

Keterangan : a,b,c= Superskrip perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada diameter *polar* polen.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata diameter polen yang dianalisa dari tiga ketinggian tempat berbeda memiliki perbedaan yang sangat nyata, diameter *polar* terbesar pada ketinggian 423 mdpl (P2) sebesar 49,033 µm. Besar rata-rata diameter *polar* kedua yaitu pada ketinggian 874 mdpl (P3) dengan rata-rata diameter *polar* sebesar 40,324 µm. Selain itu rata-rata diameter *polar* terkecil pada ketinggian 0 mdpl (P1) sebesar 27,046 µm, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 8.

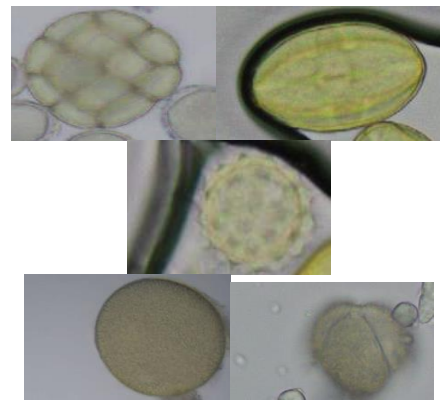


Gambar 8. Perbandingan rata-rata diameter *polar* polen.

Memperhatikan gambar diatas P2 memiliki diameter polar terpanjang. Diameter *polar* polen terbesar yang diambil lebah madu *Apis cerana* dari P1, P2 dan P3 adalah polen *Zea mays* 97,99 µm, sedangkan panjang *polar* terkecil berada pada polen *Mimosa pudica* sebesar 8,93 µm. Hal ini dikarenakan perbedaan vegetasi yang di Sumbermanjing Wetan memiliki banyak tanaman yang menghasilkan polen dengan diameter lebih besar dibandingkan yang lainnya. Perbedaan diatas dikarenakan perbedaan sifat genetik dan lingkungan yang berbeda pada masing masing ketinggian berbeda. Moghe and Shin-Han Shiu (2014) mengatakan bahwa perbedaan ketinggian dan suhu pada ketiga ketinggian tersebut mempengaruhi sifat genetik pada tanaman dalam menghasilkan polen dengan ukuran berbeda.

Perbedaan diameter *equatorial* dan panjang *polar* pada polen di atas dapat diartikan bahwa, lebah madu *Apis cerana* dalam mengambil polen tidak bergantung pada ukuran diameter tertentu secara spesifik. Lebah madu *Apis cerana* dapat beradaptasi terhadap perubahan diameter polen yang tersedia pada berbagai ketinggian, sehingga ketiga ketinggian dapat mendukung kehidupan lebah madu. Adaptasi lebah sebagai serangga penyerbuk yang mencari polen terlihat pada banyaknya rambut-rambut pada tubuh lebah dan adanya keranjang polen pada tungkai belakang.

Rambut-rambut pada tubuh lebah mempercepat saat panen polen, polen dari seluruh tubuh disisir menggunakan tungkai dan dimasukkan ke keranjang polen (Muntamah, 2009). Lebah madu mengambil polen berdasarkan ketersediaan tanaman berbunga yang melimpah disekitar sarang dengan ciri-ciri yang dikatakan oleh Darjanto dan Siti Satifah (1982) yaitu polenberminyak atau bergetah lengket sehingga mudah melekat pada tubuh serangga. Polen memiliki ornamen permukaan yang bermacam-macam antara lain berbenjol-benjol, berduri maupun permukaannya kasar. Ornamen polen yang diambil lebah madu *Apis cerana* pada berbagai ketinggian tempat dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Macam-macam ornamen permukaan polen yang diambil oleh lebah madu *Apis cerana*.

- Keterangan: Dari kiri
1. *Acasia sp*,
 2. *Cocos nucifera*,
 3. *Synedrella nodiflora*,
 4. *Zea mays*,
 5. Tidak teridentifikasi

Lebah madu dalam mengambil polen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu warna dan bau, seperti pada warna bunga dan aroma bunga. Selain itu, lebah madu dalam memanen butiran-butiran polen menggunakan *mandible* dan hampir semua

bagian-bagian tubuh, dengan ukuran polen sangat kecil antara 0,01-0,1 mm dari bunga yang selanjutnya akan diletakan pada *corbicula* atau *pollen basket* dan membawanya ke sarang dalam bentuk pelet (Jumar, 2000). Berdasarkan kenyataan tersebut berarti tidak semua tanaman bisa menghasilkan polen maupun nektar yang dapat dimanfaatkan oleh lebah, tanaman penghasil polen yang diambil untuk kehidupan lebah madu *Apis cerana* adalah polen dengan diameter *equatorial* polen antara 8,52 μm sampai 93,68 μm dan diameter *polar* polen 8,93 μm sampai 97,99 μm . Data polen di Desa Borogondang, Kecamatan Karangploso, kemudian di Desa Druju, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, dan Pantai Ngliyep, Desa Kedung Salam, Kecamatan Donomulyo yang merupakan sumber polen bagi *A. cerana* atau tidak, dapat digunakan sebagai *database* polen di Kabupaten Malang, dan tumbuhan yang mempunyai periode pembungaan pada bulan Februari. Keberadaan tumbuhan berbunga di sekitar sarang baik sebagai sumber pakan atau tidak, perlu diperhatikan, karena lebah madu selain memerlukan nektar dan polen juga memerlukan resin yang diambil dari tumbuhan. Resin diperlukan sebagai perekat pada sarang yang disebut sebagai propolis. Propolis adalah bahan perekat bersifat resin yang dikumpulkan lebah pekerja dari kuncup, kulit atau bagian lain dari tumbuhan. Dalam sarang, propolis digunakan oleh lebah pekerja untuk menutup celah-celah, mendempul retakan-retakan, memperkecil lubang dan menutup lubang. Propolis juga digunakan untuk menutup organisme yang berpotensi sebagai penyakit misalnya kecoak atau larva lebah mati yang tidak dapat dikeluarkan dari sarang (Lamberkabel, 2011).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa perlakuan ketinggian tempat berpengaruh pada diameter polen tanaman yang dikumpulkan oleh lebah madu *Apis cerana*, baik diameter *polar* maupun diameter *equatorial*. Hal ini dikarenakan perbedaan ketinggian memiliki vegetasi dan iklim yang berbeda sehingga menghasilkan tanaman dengan ukuran diameter polen yang berbeda-beda. Dalam pengambilan polen sebagai sumber makanan, lebah madu *Apis cerana* tidak bergantung pada diameter polen tertentu untuk memenuhi kebutuhan hidup lebah. Lebah madu dapat beradaptasi terhadap perbedaan diameter pada berbagai ketinggian sehingga ketiga ketinggian tempat tersebut dapat menunjang kehidupan lebah madu. Polen yang dapat menunjang kehidupan lebah madu *Apis cerana* dalam penelitian ini adalah polen dengan diameter *equatorial* polen antara 8,52 μm sampai 93,68 μm dan diameter *polar* polen 8,93 μm sampai 97,99 μm .

Saran

Perlu adanya penelitian lanjut mengenai tanaman yang paling disukai lebah madu *Apis cerana* berdasarkan jumlah polen yang diambil oleh lebah madu *Apis cerana*. Tumbuhan sumber polen bagi *A. cerana* yang tidak terambil pada sampel bunga di sekitar sarang dapat disebabkan karena pengambilan sampel bunga dalam penelitian ini hanya dalam radius 500 meter. Dengan demikian, kemungkinan *A. cerana* mencari sumber polen lebih dari jarak tersebut. Untuk penelitian selanjutnya, prosedur pengambilan sampel bunga di sekitar sarang harus diperhatikan agar semua bunga yang mekar dapat terambil dengan baik. Berdasarkan faktor-faktor di atas masih diperlukan penelitian lebih lanjut tentang tumbuhan di sekitar sarang, baik sebagai sumber polen atau nektar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamendah. (n.d.). Lebah madu apis dorsata.
- Aqsar, Z. El. (2009). Hubungan ketinggian dan kelerengan dengan tingkat kerapatan vegetasi menggunakan sistem informasi geografis di taman nasional gunung leuser.
- Danu, F. T., & Mahfudz. (2012). Hutan pantai indonesia. manado : Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- Darjanto, & Fatimah, S. (n.d.). Pengetahuan dasar biologi bunga dan teknik penyerbukan silang buatan.
- Hadisoesilo, S. (2001). The diversity of indigenous honey bee species of Indonesia. *Biodiversitas*, 2(1), 123–128.
- Jacobus S. A Lamerkabel. (2011). Mengenal jenis-jenis lebah madu, produk-produk dan cara budidayanya. *Jurnal Ilmu Dan Pengetahuan Teknologi*, 9(1), 70–78.
- Jumar. (2000). *Entomologi pertanian*, 1–99.
- Jumin, & Basri, H. (1989). *Ekologi tanaman*. cetakan pertama CV. Rajawali. Jakarta.
- Kurniawan, A., & Parikesit. (2018). Tree species distribution along the environmental gradients in Pananjung Pangandaran Nature Reserve, West Java. *Biodiversitas*, 9(4), 275–279. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d090407>
- Larashati, I. (2004). Keanekaragaman tumbuhan dan populasinya di gunung kelud, Jawa Timur Plant diversity and population in Mount Kelud, East Java. *Biodiversitas*, 5(2), 71–76. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d050206>
- Lengkong, H. N., Sinsuw, A. A. E., & Lumenta, A. S. M. (2015). Perancangan penunjuk rute pada kendaraan pribadi menggunakan aplikasi mobile gis berbasis android yang terintegrasi pada google maps. *Jurnal teknik elektro dan komputer unsrat*, 4(2), 18–25.
- Lilik, M. (2009). Aktivitas Apis cerana mencari polen dan identifikasi polen di perlebahan tradisional di bali. Bogor: Sekolah Pascasarjana ITB.
- Moghe, G. D., & Shiu, S.-H. (2014). The causes and molecular consequences of polyploidy in flowering plants. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1320(1), 16–34. <https://doi.org/10.1111/nyas.12466>
- Rajbhandary, S., Hughes, M., & Shrestha, K. K. (2012). Pollen morphology of *L.* (Begoniaceae) in Nepal. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 19(2), 191–200. <https://doi.org/10.3329/bjpt.v19i2.13134>
- Ronaldo, T. (2012). Desain alat ukur suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler atmega. *Jurnal Berekeng*, 6(2), 29–31.
- Sofyan, R., Wahyunto, Fahmuddin, A., & Hapid, H. (2007). Panduan evaluasi kesesuaian lahan dengan contoh peta arahan penggunaan lahan Kabupaten Aceh Barat. Bogor.
- Steenis, C. G. G. . (2013). *Flora*. Jakarta Timur: PT. Balai Pustaka (Persero).
- Sulistiyorini, & Catur, A. (2006). Inventarisasi tanaman pakan lebah madu, Apis cerana Ferb. di Perkebunan Teh Gunung Mas, Bogor.