

Keanekaragaman dan Kelimpahan Kumbang Kulit Kayu (*Curculionidae: Scolytinae*) di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Jawa Barat

Andi Dewi Rizka Ainulia M¹, Muh Rizaldi Trias Jaya Putra¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi
Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Pembangunan Indonesia
E-mail: rizaldi.bsh@gmail.com

Abstract

Bark beetles (*Curculionidae: Scolytinae*) has important role in the ecosystem, mainly as decomposer. In this research, we studied the diversity and abundance of bark beetles in Gunung Walat Education Forest at Sukabumi, West Java. This area located at an altitude of 500-700m asl with about 349 ha. Bark beetles were collected by pitfall traps in four types of habitat, i.e., agathis forest, pine forest, schima forest, and mixed forest. A total of 11145 individuals belong to 11 species of bark beetles were found, i.e., *Poecilips variabilis*, *Thamnurgides* sp., *Cryphalus* sp1., *Cryphalus* sp2., *Xyleborus morstatti*, *X. propecaniclatus*, *X. morigerus*, *X. nepotulo*, *X. masearemsis*, *Xyleborus* sp1, and *Xyleborus* sp2. Highest abundance of bark beetle was found in the schima forest (4175 individuals) and the lowest was found in pine forest (1548 individuals). Diversity of bark beetle was highest in Schima forest ($H= 0,36$, $E= 0,26$) and the lowest in Pine forest ($H'= 0,27$, $E= 0,19$). The evenness value of bark beetle in four habitat type is very low ($E= 0,19 - 0,26$). There are two species dominant of bark beetles, i.e *P. variabilis* and *Thamnurgides* sp. The highest number of individual bark beetles was found in Schima forest (4175 individuals; 37%) and the lowest in Pine forest (1548 individuals; 14%). The species number of bark beetles was highest in mixed forest (seven species; 41%).

Keywords: bark beetles, diversity, abundance, gunung walat forest

PENDAHULUAN

Kumbang kulit kayu (*Curculionidae: Scolytinae*) berperan penting dalam mempertahankan keseimbangan suatu ekosistem. Kumbang kulit kayu memiliki tubuh silindris, panjang 6-8 mm, umumnya berwarna coklat atau hitam, antena pendek menyerupai lutut dengan ujung menggada beranulasi. Kumbang ini hidup di dalam kulit kayu pohon dan makan jaringan floem yang berair dan bagian tumbuhan yang mati. Beberapa spesies kumbang kulit kayu dapat menginfeksi pohon yang hidup, terutama kelompok konifer (Triplehorn and Johnson, 2005). Beberapa jenis kumbang *Scolytinae* menggerek batang terutama pada fase larva (Kalshoven, 1981). Kumbang ini memiliki hubungan erat dengan tanaman terestrial yang berkontribusi dalam siklus nutrisi, keanekaragaman hayati, struktur tanah, hidrologi, dan suksesi tanaman (Cognato and Grimaldi, 2009).

Salah satu peran kumbang ini adalah sebagai dekomposer. Kumbang ini dapat dijadikan sebagai indikator suatu ekosistem dan juga sebagai indikator kualitas atau kekerasan kayu (Speight and Wylie, 2000). Kumbang kulit kayu dapat digunakan untuk mengetahui kondisi kesehatan suatu ekosistem (Goncalves and Pereira, 2012). Beaver and Browne (2012) melaporkan di wilayah pulau Penang, Malaysia Barat dikoleksi 109 spesies kumbang kulit kayu. Kumbang kulit kayu dapat memberikan informasi berguna tentang pentingnya batas ekologi berdasarkan keanekaragaman spasial spesies (Follet, 2013).

Beberapa kumbang kulit kayu membentuk hubungan simbiosis dengan cendawan. Spora cendawan dibawa dalam struktur khusus yang disebut mycangia. Dengan adanya simbiosis ini, kumbang kulit kayu dapat menyediakan sumber pakan kepada kumbang kulit kayu lain. Kumbang kulit kayu juga menghasilkan feromon untuk berkomunikasi dengan individu lainnya (Cheanier and Philogeane, 1989). Pengetahuan tentang komposisi fauna dan distribusi spasial kumbang kulit kayu merupakan salah satu komponen dasar dalam program manajemen terpadu di kawasan hutan tanaman. Salah satu cara untuk survei dan monitoring kumbang adalah dengan perangkap berumpan dengan atraktan (Cheanier and Philogeane, 1989). Di Brazil, penggunaan perangkap berumpan dengan etanol paling umum digunakan untuk survei dan monitoring kumbang kulit kayu (Jactel, 1993).

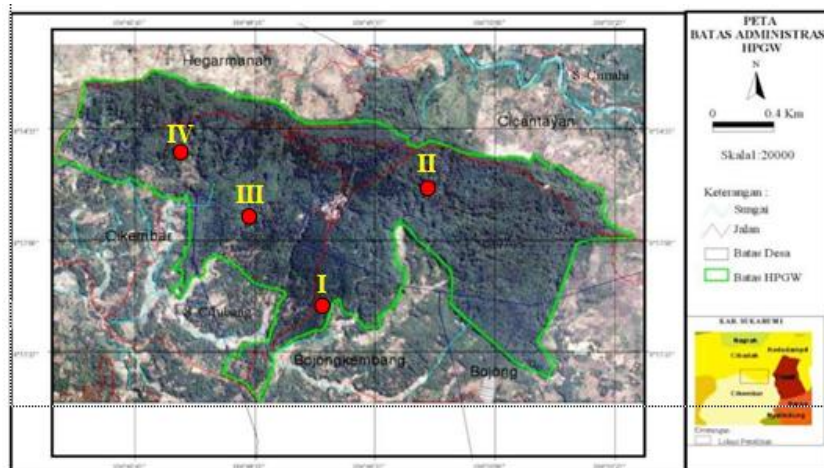
Hutan Pendidikan Gunung Walat (HPGW) merupakan hutan tanaman yang terletak pada ketinggian 500-700 m di atas permukaan laut dengan luas sekitar 349 ha. Kondisi topografi HPGW adalah bergunung (98 ha), berbukit (42 ha), bergelombang (23 ha), berombak (9 ha) dan datar (4 ha) (Syaufina *et al.*, 2007). Hutan tanaman di HPGW merupakan habitat yang cocok bagi kumbang kulit kayu, karena memiliki tipe vegetasi yang beragam.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari keanekaragaman dan kelimpahan kumbang kulit kayu (Curculionidae: Scolytinae) di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September dan Desember 2014 di Hutan Pendidikan Gunung Walat. Empat tipe habitat digunakan untuk pengambilan sampel kumbang kulit kayu, yaitu hutan damar, hutan pinus, hutan puspa, hutan campuran (Gambar 1). Hutan damar (S 06°54'956", E 106°49'414") didominasi oleh pohon damar (famili *Araucariaceae*) dan di lantai hutan sedikit ditemukan tumbuhan semak dan rumput-rumputan dengan ketinggian tempat 501 mdpl. Hutan pinus (S 06°49'513", E 106°49'513") didominasi oleh pohon pinus (famili *Pinaceae*), dan di lantai hutan terdapat beberapa tumbuhan paku dan ditemukan aliran sungai kecil dengan ketinggian tempat 593 mdpl. Hutan puspa (S 06°54'794", E 106°49'262") didominasi oleh pohon puspa (famili *Theaceae*) dan di lantai hutan terdapat tumbuhan semak serta rumput-rumputan dengan ketinggian tempat 577 mdpl. Hutan campuran (S 06°54'566", E 106°49'101") sebagian merupakan hutan alam dan sebagian terdiri dari beberapa jenis tanaman, yaitu puspa, damar, sonokeling (*Dalbergia latifolia*), akasia (*Acacia auriculiformis*), dan Rasamala (*Altingia excelsa*) dengan ketinggian tempat 689 mdpl.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel kumbang kulit kayu di Hutan Pendidikan Gunung Walat I = hutan damar, II = hutan pinus, III = hutan puspa, IV = hutan campuran.

Koleksi Kumbang Kulit Kayu

Pengumpulan sampel kumbang kulit kayu dilakukan dengan metode perangkap sumuran (*pitfall trap*), yang dibuat dari gelas plastik dengan tinggi 10 cm, diameter alas 5.7 cm, dan diameter permukaan 9.2 cm. Perangkap ditanam kedalam tanah dengan permukaan gelas rata dengan permukaan tanah. *Pitfall trap* diisi dengan alkohol 70% sebanyak 200 ml dan dilindungi lembaran seng berukuran 30x30 cm untuk menghindari masuknya air dan serasah (Uetz and Unzicker, 1976). *Pitfall trap* dipasang pada masing-masing habitat sebanyak 20 perangkap yang diletakkan secara *sistematis sampling* pada transek sepanjang 200 m dengan jarak antar perangkap 20 m. Pengambilan sampel kumbang dilakukan setiap 3 hari selama 15 hari pada bulan September dan setiap 3 hari selama 6 hari pada bulan Desember. Parameter lingkungan yang diukur meliputi curah hujan, pH tanah, kelembaban tanah, dan suhu tanah. Pengukuran pH dan kelembaban tanah menggunakan soil tester, serta pengukuran suhu tanah menggunakan termometer tanah. Data curah hujan didapatkan dari Stasiun Klimatologi Dramaga, Bogor.

Preparasi dan Identifikasi Kumbang Kulit Kayu

Preparasi sampel kumbang kulit kayu dilakukan dengan 3 tahap yaitu penyortiran, *pinning* dan *labelling*. Spesimen kumbang yang didapat dimasukkan ke dalam botol berisi alkohol 70% dan diberi label. Spesimen kemudian ditempelkan pada kertas tebal berbentuk segitiga berukuran 5 mm lebar 3 mm (Borror *et al.*, 1992). Spesimen kemudian dimasukkan ke dalam oven selama satu minggu, dan di *freezer* selama satu minggu yang bertujuan untuk mengawetkan spesimen sehingga mempermudah dalam proses identifikasi. Identifikasi spesimen kumbang sampai tingkat famili berdasarkan Triplehorn and Johnson (2005), sampai spesies berdasarkan Duffy (2005), Bright and Stark (1973), dan merujuk dengan *specimen reference* di Museum Zoologicum Bogoriens (MZB), Pusat Penelitian Biologi LIPI Cibinong.

Analisis Data

Hubungan jumlah individu kumbang dengan parameter lingkungan dianalisis dengan korelasi Pearson. Keanekaragaman kumbang dianalisis dengan indeks Shannon-Wiener dan indeks kemerataan

(evenness) (Magurran, 1988). Kesamaan kumbang yang ditemukan antar habitat dianalisis dengan indeks kesamaan Bray-Curtis dan dibuat dendogramnya dengan program PAST.

HASIL

Keanekaragaman dan Kelimpahan Kumbang Kulit Kayu

Sebanyak 11 spesies kumbang kulit kayu ditemukan di empat tipe habitat di HPGW, yaitu *Poecilips variabilis*, *Thamnurgides* sp, *Cryphalus* sp1., *Cryphalus* sp2., *Xyleborus morstatti*, *X. propecaniclatus*, *X. morigerus*, *X. nepotulo*, *Xyleborus* sp1., *Xyleborus* sp2., dan *X. masearemsis*. Kumbang *Poecilips variabilis* dan *Thamnurgides* sp. ditemukan di keempat habitat dengan kelimpahan tinggi. Kelimpahan individu *P. variabilis* tertinggi ditemukan di habitat hutan puspa (3875 individu) dan terendah di hutan pinus (1428 individu). Kelimpahan spesies *Thamnurgides* sp. tertinggi ditemukan di habitat hutan damar (341 individu) dan terendah di hutan pinus (117 individu).

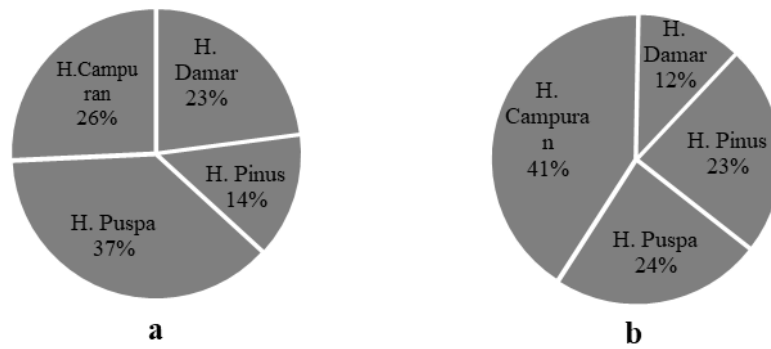
Kumbang *Cryphalus* sp1 hanya ditemukan di hutan puspa (2 individu), sedangkan kumbang *Cryphalus* sp2 hanya ditemukan di hutan pinus (1 individu). Kumbang *Xyleborus morstatti* (2 individu) hanya ditemukan di habitat puspa dan *X. propecaniclatus* (2 individu) hanya ditemukan di habitat pinus. Kumbang *X. morigerus*, *X. nepotulo* dan *X. masearemsis* (masing-masing 2 individu) dan *Xyleborus* sp1, *Xyleborus* sp2 (masing-masing 1 individu) hanya ditemukan di habitat hutan campuran.

Tabel 1. Jumlah individu kumbang kulit kayu yang ditemukan di empat tipe habitat di HPGW yang dikoleksi selama 21 hari

Spesies	Jumlah Individu				Total
	Hutan Damar	Hutan Pinus	Hutan Puspa	Hutan Campuran	
<i>Poecilips variabilis</i>	2213	1428	3875	2662	10178
<i>Thamnurgides</i> sp	341	117	296	198	952
<i>Cryphalus</i> sp1	0	0	2	0	2
<i>Cryphalus</i> sp2	0	1	0	0	1
<i>Xyleborus morstatti</i>	0	0	2	0	2
<i>Xyleborus propecaniclatus</i>	0	2	0	0	2
<i>Xyleborus morigerus</i>	0	0	0	2	2
<i>Xyleborus nepotulo</i>	0	0	0	2	2
<i>Xyleborus</i> sp1	0	0	0	1	1
<i>Xyleborus</i> sp2	0	0	0	1	1
<i>Xyleborus masearemsis</i>	0	0	0	2	2
Jumlah Individu	2554	1548	4175	2868	11145
∑ Spesies	2	4	4	7	11
Indeks Shanon	0.3376	0.2741	0.3678	0.3493	
Evenness	0.2435	0.1977	0.2653	0.2519	

Keanekaragaman spesies kumbang kulit kayu pada empat tipe habitat tertinggi di hutan puspa ($H' = 0.367$, $E = 0.265$) dan terendah di hutan pinus ($H' = 0.274$, $E = 0.197$). Nilai pemerataan kumbang

di empat tipe habitat sangat rendah ($E = 0.197 - 0.265$) (Tabel 1). Keanekaragaman dan pemerataan yang rendah di keempat tipe habitat disebabkan karena terdapat dua spesies kumbang yang sangat dominan, yaitu *Poecilips variabilis* dan *Thamnurgides* sp. Jumlah individu kumbang kulit kayu tertinggi ditemukan pada habitat hutan puspa (4175 individu; 37%) dan terendah di hutan pinus (1548 individu; 14%). Jumlah spesies kumbang kulit kayu tertinggi ditemukan di hutan campuran (7 spesies; 41%) dan terendah di hutan damar (2 spesies; 12%) (Gambar 2).



Gambar 2. Persentase jumlah individu (a) dan spesies (b) kumbang kulit kayu di empat tipe habitat

Terdapat perbedaan parameter lingkungan dari ke empat tipe habitat. pH tanah di keempat tipe habitat termasuk asam (4.95-5.89), pH tanah tertinggi di hutan damar (4.95) dan terendah di hutan pinus (5.89). Kelembaban tanah tertinggi di hutan puspa (7.29%) dan terendah di hutan pinus (6.08%). Suhu tanah tertinggi di hutan campuran (22.37°C) dan terendah di hutan damar (21.23°C) (Tabel 2). Analisis curah hujan menunjukkan pada bulan September terjadi musim kemarau (0 mm/minggu), sedangkan bulan Desember terjadi musim hujan (32.0 mm/minggu).

Tabel 2. Parameter lingkungan pada empat tipe habitat di HPGW

Habitat	pH tanah	Kelembaban tanah (%)	Suhu tanah (°C)
Hutan damar	4.95	6.39	21.23
Hutan pinus	5.89	6.08	22.08
Hutan puspa	5.18	7.29	22.13
Hutan campuran	5.08	6.67	22.37

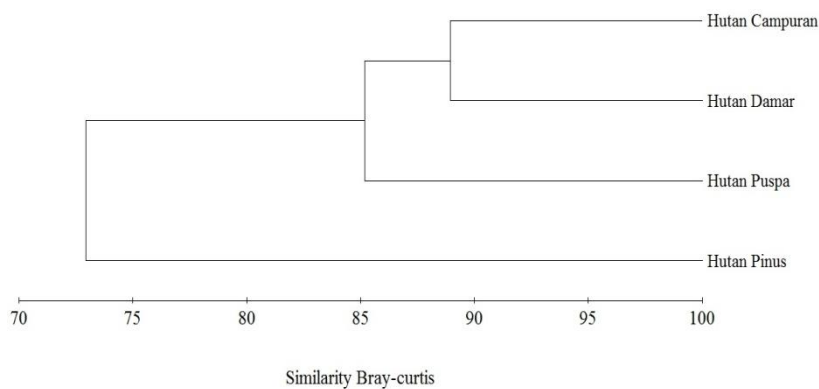
Kesamaan Kumbang Kulit Kayu di Empat Lokasi Pengamatan

Berdasarkan indeks kesamaan Bray-Curtis, kesamaan kumbang di antar habitat berkisar 72.925 – 88.946. Berdasarkan matriks, kesamaan tertinggi terdapat antara hutan damar - hutan campuran (88.946), sedangkan terendah terdapat antara hutan pinus - hutan puspa (72.925) (Tabel 3).

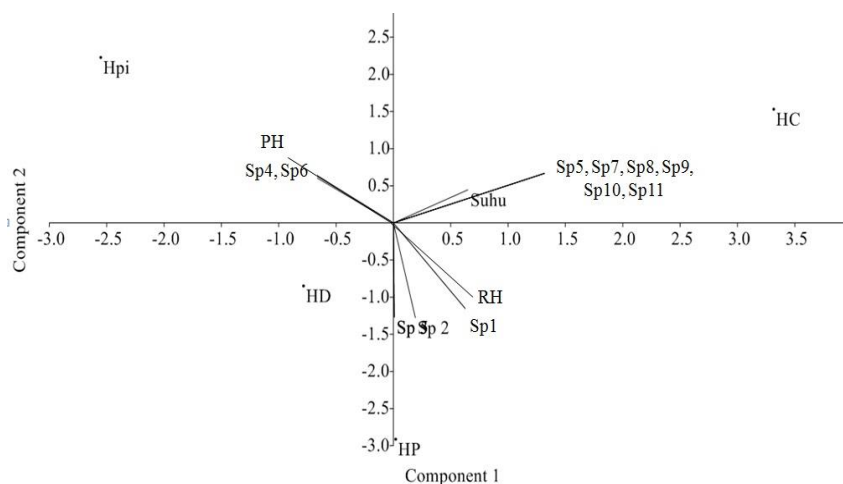
Tabel 3. Matriks kesamaan antar habitat diempat tipe habitat di HPGW

Habitat	Damar	Pinus	Puspa	Campuran
Hutan Damar	100			
Hutan Pinus	83.423	100		
Hutan Puspa	86.943	72.925	100	
Hutan Campuran	88.946	79.08	85.175	100

Hutan damar dan hutan campuran memiliki kelimpahan individu yang relatif sama, namun memiliki kekayaan spesies yang berbeda. Hutan puspa memiliki kelimpahan individu paling besar (4175 individu), sehingga habitat tersebut terpisah dari habitat yang lain. Hutan pinus memiliki kelimpahan kumbang yang rendah, dan memiliki kesamaan yang paling rendah (14%) dengan tipe habitat yang lainnya (Gambar 3).



Gambar 3. Analisis *cluster* berdasarkan indeks kesamaan Bray-Curtis pada kumbang yang ditemukan di berbagai tipe habitat



Gambar 4. Hasil Analisis korelasi antara spesies kumbang, habitat, dan faktor lingkungan. Keterangan spesies (Sp1= *Poecilips variabilis*, Sp2= *Thamnurgides sp*, Sp3= *Cryphalus sp.1*, Sp4= *Cryphalus sp.2*, Sp5= *Xyleborus morstatti*, Sp6= *X. propecaniclatus*, Sp7= *X. morigerus*, Sp8= *X. nepotulo*, Sp9= *Xyleborus sp.1*, Sp10= *Xyleborus sp.2*, Sp11= *X. masearemsis*). Keterangan habitat (HD= hutan damar, Hpi= hutan pinus, Hp= hutan puspa, Hc= Hutan campuran)

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kumbang *P. variabilis* dan *Cryphalus* sp1 cenderung ditemukan di habitat hutan puspa. Kumbang *Thamnurgides* sp. banyak ditemukan di hutan damar yang mempunyai kelembaban 6.39%, sedangkan kumbang *Cryphalus* sp1 hanya ditemukan di hutan puspa. Kumbang *Cryphalus* sp2 dan *X. propecaniclatus* banyak ditemukan di hutan pinus yang memiliki pH tanah 5.89, sedangkan *X. morstatti*, *X. morigerus*, *X. nepotulo*, *Xyleborus* sp1, *Xyleborus* sp2, dan *X.masearemsis* ditemukan di habitat hutan campuran dengan suhu tanah 22.37°C (Gambar 4).

PEMBAHASAN

Coleoptera merupakan serangga yang memiliki kekayaan jenis dan kelimpahan populasi yang sangat tinggi diantara jenis artrophoda lainnya (Abdullah *et al.*, 2012). Sebanyak 11,145 individu yang dikoleksi di HPGW, terdiri dari 11 spesies kumbang kulit kayu. Beaver and Browne (2012) melaporkan sebanyak 109 spesies kumbang kulit kayu dikoleksi di wilayah pulau penang, Malaysia Barat, 72 spesies terkoleksi di hutan Cemara-China, Taiwan Tengah (Lin and Wu, 2010), 19 spesies di hutan Pinus Meksiko (Aguirre *et al.*, 2014) dan 4 spesies ditemukan dikawasan gunung benom Malaysia (Abdullah *et al.*, 2012).

Kekayaan spesies kumbang tertinggi didapatkan di hutan campuran dengan kondisi lingkungan yang masih alami dan terdapat banyak jenis tumbuhan. Diversitas tumbuhan memengaruhi keanekaragaman spesies dan populasi kumbang (Haddad *et al.*, 2011). Jumlah spesies kumbang paling sedikit ditemukan di hutan damar. Kandungan aseton pada kayu damar yang dapat menghambat perkembangan serangga perusak kayu, diduga menjadi penyebab sedikitnya spesies kumbang yang ditemukan (Syafii, 2000).

Kekayaan spesies kumbang sedikit ditemukan di habitat pinus dan puspa (masing-masing 4 spesies). Tanaman pinus menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat alelopati (Taiz and Zeiger, 1991). Metabolit sekunder tersebut kemungkinan berpengaruh terhadap kumbang kulit kayu. Senyawa ini diketahui bersifat toksik terhadap serangga dan tumbuhan (McGeoch, 1998). Oustrauskas and Tamutis (2012) melaporkan jumlah spesies kumbang kulit kayu di kawasan hutan Luthania sebanyak 26 spesies. Kelimpahan kumbang di habitat puspa lebih tinggi dibandingkan habitat lainnya. Kemungkinan kumbang ini menyukai pohon yang kurang bergetah.

Kumbang *P. variabilis* dan *Thamnurgides* sp. cenderung ditemukan di semua habitat dengan kelimpahan individu yang tinggi. Kedua spesies kumbang ini tersebar di wilayah Asia, khususnya Indonesia dan Malaysia (Lawrence and Britton, 1994). Berbeda dengan spesies lainnya di Asia, populasi *Cryphalus* dan *Xyleborus* lebih rendah dibandingkan *Poecilips* dan *Thamnurgides*. Penggunaan perangkap yang kurang efektif dapat menyebabkan sedikitnya kumbang yang didapatkan. Selain *pitfall trap*, beberapa metode dapat digunakan untuk koleksi kumbang ini, yaitu *handling method*, *swip net*, dan *aerial net* (White, 1983).

Kelimpahan populasi dan kekayaan spesies kumbang dipengaruhi oleh jenis vegetasi, iklim, dan ketinggian tempat. Di hutan pinus, Nuevo San Juan Parangaricutiro, Meksiko, pada ketinggian 2200 mdpl lebih banyak ditemukan jenis dan kelimpahan kumbang kulit kayu dibandingkan pada ketinggian 2400, 2600, dan 2750 mdpl (Aguirre *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil yang didapatkan, kumbang kulit kayu yang ditemukan terdiri dari empat genus yaitu *Poecilips*, *Thamnurgides*, *Chryphalus* dan *Xyleborus*. Jumlah spesies dari genus *Xyleborus* lebih banyak ditemukan di habitat hutan campuran. Genus *Xyleborus* memiliki spesies yang banyak dan ditemukan hampir di semua wilayah di daerah tropis (Browne, 1961). Distribusi dari *Xyleborus* meliputi seluruh Afrika dan Asia (Burma, Kepulauan Andaman, Malaya, Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Filipina, Samoa, Hong Kong dan Jepang) (Brandle *et al.*, 2008). Sebanyak lima spesies dalam genus *Xyleborus* ditemukan di hutan campuran yaitu *X. morigerus*, *X. nepotulo*, *Xyleborus* sp1, *Xyleborus* sp2, dan *Xyleborus* masearemsis. Kelima spesies yang ditemukan diketahui bersifat saproxylic (Alexander, 2008).

Genus *Chryphalus* ditemukan dua spesies, yaitu *Chryphalus* sp1 dan *Chryphalus* sp2. Kedua spesies ini ditemukan di habitat yang berbeda. Kumbang *Chryphalus* sp1 ditemukan di habitat hutan puspa (dua individu) dan kumbang *Chryphalus* sp2 ditemukan di habitat hutan pinus (satu individu). Genus *Chryphalus* memiliki jumlah spesies yang lebih rendah dibandingkan genus lain yang ditemukan (Brandle *et al.*, 2008). Kumbang ini dilaporkan di Malaysia (Karl dan Schedl, 2009). Kumbang ini memiliki kemampuan komunikasi yang rendah, jarang ditemukan dalam jumlah yang besar pada pohon (Raffa *et al.*, 1993).

Genus *Poecilips* dan *Thamnurgides* ditemukan di semua tipe habitat dengan kelimpahan individu yang tinggi. Distribusi dari kedua spesies ini meliputi wilayah Asia khususnya Indonesia dan Malaysia (Lawrence and Britton, 1994). Kemampuan mobilitas yang tinggi yang dimiliki oleh *P. variabilis* diduga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan tingginya kelimpahan individu yang ditemukan di setiap tipe habitat (Karl and Schedl, 2009).

Kumbang *P. Variabilis* dan *Chryphalus* sp1 ditemukan di habitat hutan puspa yang berkorelasi terhadap RH tanah. Warna tubuh mereka yang gelap, diduga sesuai dengan habitat yang memiliki intensitas cahaya rendah, sehingga mendukung mereka untuk mencari makan. Rendahnya intensitas cahaya menyebabkan kelembaban tinggi (Webster *et al.*, 2012). Berbeda dengan kumbang lainnya yaitu *X. morstatti*, *X. morigerus*, *X. nepotulo*, *Xyleborus* sp1, *Xyleborus* sp2, dan *X. masearemsis* ditemukan di habitat hutan campuran dengan suhu tanah 22.37° C. Suhu tanah yang tinggi hutan campuran diduga memengaruhi keberadaan mereka, seperti *Xyleborus* yang banyak ditemukan hampir di semua wilayah di daerah tropis (Browne, 1961).

Jumlah kumbang Scolytinae yang tertangkap tertinggi pada bulan September dan menurun pada bulan Desember. Rendahnya jumlah individu Scolytinae yang tertangkap pada bulan Desember disebabkan karena terjadi hujan pada saat pemasangan perangkap. Cuaca berpengaruh terhadap diversitas serangga (Adler and Levine, 2007). Pada saat hujan, kumbang ini akan bersembunyi supaya tidak basah. Pada saat basah, kumbang tidak mudah terbang, sehingga mudah dimangsa oleh predator (Hartley and Jones, 2003).

KESIMPULAN

Di HPGW ditemukan 11 spesies kumbang kulit kayu, yaitu *Poecilips variabilis*, *Thamnurgides* sp, *Cryphalus* sp1, *Cryphalus* sp2, *Xyleborus morstatti*, *Xyleborus propecaniclatus*, *Xyleborus morigerus*, *Xyleborus nepotulo*, *Xyleborus* sp1, *Xyleborus* sp2, dan *Xyleborus masearemsis*.

Dua spesies kumbang kulit kayu yaitu *Poecilips variabilis* dan *Thammurgides* sp. ditemukan dengan populasi yang sangat tinggi. Keanekaragaman spesies kumbang Scolytinae paling tinggi di habitat hutan puspa diikuti habitat hutan campuran, damar dan pinus. Jumlah individu kumbang kulit kayu ditemukan tertinggi berada di hutan puspa. Kekayaan spesies kumbang kulit kayu tertinggi ditemukan di habitat hutan campuran, diikuti hutan puspa, pinus dan terendah ditemukan di habitat hutan damar. Sedangkan untuk nilai kemerataan spesies kumbang kulit kayu tertinggi juga ditemukan di habitat hutan campuran dan terendah ditemukan di habitat hutan pinus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F., Sina, I., Sabri, M.S., 2012. *Diversity of Beetles (Coleoptera) at Gunung Benom, Pahang, Malaysia*. Asia Life Sciences. 21(1): 265-285.
- Adler, P.B., Levine, J.M., 2007. *Contrasting Relationships Between Precipitation and Species Richness In Species and Time*. Oikos. 116: 221:232.
- Aguirre, R.A., Romero, S.C., Cisneros, L.R., Mora Rio, A.A., Tena, M., Bolanos, C.R, Valdel, E., 2014. *Bark Beetle Pests in an Altitudinal Gradient of A Mexican Managed Forest*. Forest Ecology and Management. 343: 73–79.
- Alexander, K.N.A., 2008. *Tree Biology and Saproxyllic Coleoptera: Issues of Definitions and Conservation Language*. Rev Ecol. 63: 1-5.
- Beaver, A.R., Browne, G.F., 2012. *The Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera) of Penang, Malaysia*. Oriental Insects. 12(4): 575-624.
- Brandle, M., Kuhn, I., Klotz, S., Belle, C., Brandl, R., 2008. *Species Richness of Herbivores on Exotic Host Plants Increases With Time Since Introduction*. Diversity and Distributions. 14: 905–912.
- Bright, D.E., Stark, R.W., 1973. *The Bark and Ambrosia Beetles of California Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae*. Bulletin of the California Insect Survey.16.
- Browne, F.G., 1961. *The Biology of Malayan Scolytidae and Platipodidae*. Malayan Forest Records. 22(225): 100-174.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A., Jhonson, N.F., 1992. *Borror and Delong's Introduction to the Study of Insect 6th Edition*. United States of America (US): Brooks/Cole.
- Cheanier, J.V.R., Philogeane, B.J.R., 1989. *Field Responses of Certain Forest Coleoptera to Conifer Monoterpenes and Ethanol*. J Chem Ecol. (15): 1729-1745.
- Cognato, A.I., Grimaldi, D., 2009. *100 Million Years of Morphological Conservation in Bark Beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)*. Syst entomol. (34): 93-100.
- Duffy, E.A.J., 2005. *Handbooks for the Identification of British Insect*. Royal Entomological Society of London. 5(15).
- Follet, A., 2013. *Species Diversity and Distribution of Scolytidae Along the Forest Boundary in A Forest-Savanna Mosaic Belt of the Ivory Coast*. Nordic Society Oikos. 29: 186-192.
- Goncalves, M.F., Pereira, J.A., 2012. *Abundance and Diversity of Soil Arthropods in the Olive Grove Ecosystem*. J. Insect Science. 12:1-14.
- Haddad, N.M., Gregory, M.C., Kevin, G., John, H., David, T., 2011. *Plant Diversity of Foodwebs*. Ecol. 14:42-46.
- Haetley, S.E., Jones, T.H., 2003. *Plant Diversity and Insect Herbivores Effect of Environmental Change in Contrasting Model Systema*. Oikos. 101: 6-17.

- Jactel, H., 1993. *Individual Variability of the Flight Potential of Ips Sexdentatus Boern (Coleoptera: Scolytidae) In Relation To Day of Emergence, Sex, Size and Lipid Content*. Entomol. 125: 919-930.
- Karl, E., Schedl, 2009. *Fauna Indo-Malayensis-III*. Annals and Magazine of Natural History. Series 12, 6:64, 288-304.
- Kalshoven, L.G.E., 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. Penerjemah: Laan PA Vander. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Lawrence, J.F., Britton, 1994. *Australian Beetles*. Melbourne Univ. Press, Melbourne.
- Lin, C.S., Wu, W.J., 2010. *Scolytid species (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in China fir (Cunninghamia lanceolata) in the Nei-Mou-Pu Tract of the NTU Experimental Forest*. Formosan Entomol. 30: 203-218.
- Magurran, A.E., 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton New jersey (US): University Press.
- McGeoch MA. 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*. 73:02 (181-201).
- Oustrauskas H, Tamustis V. 2012. Bark and Longhorn Beetles (Coleoptera: Curculionide, Scolytinae et Cerambicydae) caught by multiple funnel traps at the temporary storages of timbers and wood in Lithuania. *Baltic Forestry* 18(2): 263-269.
- Raffa KF, Phillips TW, Salom SM. 1993. *Strategies and mechanisms of host colonization by bark beetles*. Academic London. United Kingdom.
- Speight MR, Wylie FR. 2000. *Insect Pests in Tropical Forestry*. CABI Publishing. London.
- Syafii W. 2000. Sifat anti rayap zat ekstraksi beberapa jenis kayu daun lebar tropis. *Bulletin kehutanan=Forestry Bulletin*. 2000 (42).
- Syaufina L, Haneda NF, Buliyansih A. 2007. Keanekaragaman Arthropoda Tanah Di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Media Konservasi*. 12(2): 57-66.
- Taiz L, Zeiger E. 1991. Plant Physiology. *The Benjamin/Cumming Publishing Company Inc, Tokyo*. pp 219-247.
- Triplehorn CA, Johnson NF. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insect 7th Edition*. United States of America (US): Brooks/Cole.
- Uetz GW, Unzicker JD. 1976. Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. *Journal of Arachnology* 3: 101-111.
- Webster RP, Sweeney JD, DeMerchant I. 2012. New Staphylinidae (Coleoptera) records with new collection data from New Brunswick and eastern Canada: Tachyporinae. *ZooKeys*. 186:55-82.
- White Richard E. 1983. *Peterson Field Guides Beetless*. Houghton Mifflin Company : Boston New York.