

BIODIVERSITAS SERANGGA DI PERKEBUNAN KAKAO UNTUK PENGELOLAAN PENYAKIT BUSUK BUAH (PBK)

**Ni Gst.Ag. Gde Eka Martiningsih, Cokorda Javandira, I Made Suryana,
Anugrah Mahima**

Universitas Mahasaraswati Denpasar

Email: ekamartini@unmas.ac.id

ABSTRAK

Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor dari subsektor perkebunan yang merupakan komoditas unggulan nasional, Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor dari subsektor perkebunan yang merupakan komoditas unggulan nasional. Pengembangan kakao di Indonesia tidak lepas dari berbagai masalah yang dijumpai dari sektor hulu hingga hilir. Beberapa masalah di sektor hulu antara lain produktivitas tanaman masih rendah, serta adanya serangan hama dan penyakit. Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Ukuran keanekaragaman dan penyebabnya mencakup sebagian besar pemikiran tentang ekologi. Dalam keanekaragaman hayati selalu meliputi ekosistem, keragaman jenis serta genetik. Dalam keanekaragaman hayati, keanekaragaman spesies serangga pun termasuk di dalamnya. Serangga merupakan kelompok organisme dominan di bagian biosfer yang berupa daratan. Dari segi jumlah, keberadaan serangga vital untuk menjaga keseimbangan ekosistem alam. Hal itu terutama karena keanekaragaman dapat menghasilkan kestabilan dan dengan demikian berhubungan dengan sentra pengembangan kakao di Tabanan. Tujuan penelitian ini adalah 1). Mengetahui biodiversitas serangga dan gulma di perkebunan Kakao di Desa Tua Marga Tabanan 2) Melakukan pemetaan terhadap kawasan Agroekosistem pada perkebunan Kakao untuk mendukung keberlanjutan perusahaan tanaman kakao di desa Tua Marga Tabanan,. Penelitian ini diharapkan, menemukan kondisi biodiversitas perkebunan kakao dalam pengembangan berbagai aspek fisik biofisik, sosial dan ekonomi di Kabupaten Tabanan. Kontribusi penting yang dapat diberikan, yaitu: (a) Hasil kajian biodiversitas pada perkebunan kakao, (b) Peningkatan pemahaman mengenai ekosistem perkebunan kakao dan (c) Meningkatkan kondisi lingkungan dan perbaikan produksi kakao.

Kata Kunci: Biodiversitas, Pemetaan, Biofisik, Ekosistem

ABSTRACT

Cocoa is one of the export commodities from the plantation subsector which is a national superior commodity, Cocoa is one of the export commodities from the plantation subsector which is a national superior commodity. Cocoa development in Indonesia is inseparable from a variety of problems encountered from the upstream to downstream sectors. Some problems in the upstream sector include plant productivity is still low, as well as the presence of pests and diseases. Species diversity can be used to express community structures. Measures of diversity and their causes cover most of the thoughts about ecology. In biodiversity it always includes ecosystems, species diversity and genetics. In biodiversity, the diversity of insect species is included. Insects are a group of dominant organisms in the biosphere in the form of land. In terms of quantity, the existence of insects is vital to maintaining the balance of natural ecosystems. This

is mainly because diversity can produce stability and thus relate to cocoa development centers in Tabanan. The purpose of this study is 1). Knowing insect and weed biodiversity in Cocoa plantations in the Old Marga Tabanan Village 2) Mapping the Agroecosystem in Cocoa plantations to support the sustainability of cocoa cultivation in the Old Marga Tabanan village. This research is expected to find the condition of the cocoa plantation biodiversity in developing various biophysical, social and economic aspects in Tabanan Regency. Important contributions can be given, namely: (a) Results of biodiversity studies on cocoa plantations, (b) Increased understanding of cocoa plantation ecosystems and (c) Improving environmental conditions and improving cocoa production.

Keywords: *Biodiversity, Mapping, Biophysics, Ecosystems*

PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor dari subsektor perkebunan yang merupakan komoditas unggulan nasional, dimana pada tahun 2000 sampai dengan tahun 2007 komoditas ini memberikan sumbangan devisa keempat setelah kelapa sawit, karet, dan kelapa. Namun pada tahun 2008 komoditas kakao naik pada peringkat ketiga setelah kelapa sawit dan karet yaitu sebesar US\$ 1,413 milyar tahun 2009. Hal ini menunjukkan bahwa komoditas kakao sebagai salah satu komoditas perkebunan yang memberikan sumbangan devisa negara yang besar. Berdasarkan luas areal tanam, kakao merupakan komoditas perkebunan tertingggi keempat setelah kelapa sawit, kelapa dan karet (Sukarata, 2016).

Tahun 2000 luas areal kakao di Indonesia hanya sebesar 749.917 hektar dan terus meningkat hingga tahun 2010 menjadi sebesar 1.651.539 hektar. Sebagian besar luas areal kakao di Indonesia dikelola oleh perkebunan rakyat. Perkembangan areal tanam kakao ternyata tidak diikuti dengan peningkatan produksi yang sejalan dengan peningkatan

luas areal. Hal ini terlihat pada produksi kakao perkebunan rakyat yang pada tahun 2003 sebesar 634.877 ton dengan luas areal tanam 861.099 hektar meningkat hanya 773.707 ton dengan luas areal sebesar 1.555.596 hektar di tahun 2010 (Ditjenbun, 2011). Jika dilihat dari luas areal tanam kakao perkebunan rakyat tersebut, terjadi peningkatan yang hampir 100% tetapi produksi yang dihasilkan perkebunan rakyat tidak lebih dari 30%. Hal ini berarti produktivitas kakao yang diusahakan perkebunan rakyat mengalami penurunan selama satu dekade. Pengembangan kakao di Indonesia tidak lepas dari berbagai masalah yang dijumpai dari sektor hulu hingga hilir. Beberapa masalah di sektor hulu antara lain produktivitas tanaman masih rendah, serta adanya serangan hama dan penyakit. Sedangkan permasalahan di sektor hilir sebagian besar disebabkan karena tingginya kandungan biji yang tidak difermentasi sehingga biji kakao Indonesia dikenakan *automatic detention* untuk pasar Amerika (Rinaldi *et al.*, 2013).

Kabupaten Tabanan merupakan salah satu sentra perkebunan kakao di Provinsi Bali. Produktivitas kakao di Provinsi Bali sebesar 772,63 kg/ha, masih

di bawah rata-rata produktivitas tanaman kakao nasional. Kabupaten Tabanan merupakan salah satu sentra kakao di Provinsi Bali. Pada tahun 2009, luas areal kakao di Kabupaten Tabanan mencapai 5.064 hektar (terluas di Bali) dengan produksi 2.469 ton, namun produktivitasnya hanya 720 kg/ha, di bawah rata-rata untuk Bali yaitu sebesar 773 kg/ha (Rinaldi *et al.*, 2013).

Kabupaten Tabanan, salah satu kabupaten di Provinsi Bali secara geografis terletak antara 08°-14'30" - 08°30'07" Lintang Selatan dan 114°54'52" - 115°12'57" Bujur Timur. Batas-batas wilayah Kabupaten Tabanan adalah sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Buleleng, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Tabanan, sebelah selatan Samudera Indonesia dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Jembrana dan Buleleng. Kabupaten Tabanan terletak pada ketinggian 0 - 2.276 m di atas permukaan laut (dpl), dimana lahan tertinggi berada di puncak Gunung Batukaru. Topografi wilayah Kabupaten Tabanan memiliki tiga karakteristik yang berbeda. Bagian selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia merupakan dataran rendah dengan topografi yang relatif datar, di bagian tengah bergelombang, dan di bagian utara merupakan daerah perbukitan dan pegunungan dimana terdapat beberapa gunung yaitu Gn. Batukaru, Gn. Sangiang, Gn. Pohen dan Gn. Adeng. Bila dilihat dari penggunaan tanah dari luas wilayah yang ada sekitar 22.562 Km² (26,88%) merupakan wilayah persawahan dan 61.371 km² (73,12%) merupakan lahan bukan sawah. Dari 73,12% lahan bukan sawah 99,95% diantaranya merupakan lahan kering yang sebagian besar berupa tegal, kebun dan

hutan negara sisanya 0.05% adalah lahan lainnya seperti kolam, tambak, dan rawa-rawa (BPS, 2016).

Biodiversitas (keanekaragaman hayati) adalah ketersediaan keanekaragaman sumber daya hayati berupa jenis maupun kekayaan plasma nutfah (keanekaragaman genetik di dalam jenis), keanekaragaman antar jenis dan keanekaragaman ekosistem. Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki kekayaan jenis flora dan fauna yang sangat tinggi (mega biodiversity) (Shahabuddin *et al.*, 2005). Secara geografis, keanekaragaman hayati di negara kepulauan Indonesia sangat beragam. Keanekaragaman hayati ini mencakup ekosistem, spesies dan genetik yang berada di darat, perairan tawar maupun di pesisir dan laut, padahal luasan daratan Indonesia hanya 1,5% dari luas dunia. Ekosistem dapat memberikan informasi yang sangat bermanfaat bagi manusia dan perlu dipelajari untuk menerapkannya dalam pengelolaan lingkungan. Pengelolaan ekosistem sangat diperlukan baik di perdesaan maupun di perkotaan, karena pengelolaan yang salah pada kedua kawasan tersebut akan dapat menyebabkan gangguan terhadap lingkungan hidup (Sundari, 2007).

Dalam pengelolaan keanekaragaman hayati hal hal yang mendapat penekanan adalah kondisi ekosistem, keragaman jenis serta genetic, termasuk keanekaragaman spesies serangga, gulma dan juga species hama dan penyakit tanaman. Serangga merupakan kelompok organisme dominan di bagian biosfer yang berupa daratan. Dari segi jumlah, keberadaan serangga vital untuk menjaga keseimbangan ekosistem alam. Keragaman jenis serangga sangat banyak. Serangga

diyakini terdiri dari berjuta spesies tetapi baru sekitar satu juta yang berhasil dideskripsikan. Keberadaan serangga pada suatu tempat dapat menjadi indikator biodiversitas, kesehatan ekosistem, dan degradasi landscape. Peranan serangga dalam ekosistem diantaranya adalah sebagai polinator, dekomposer, predator (pengendali hayati), parasitoid (pengendali hayati) (Untung, 2006). Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Ukuran keanekaragaman dan penyebabnya mencakup sebagian besar pemikiran tentang ekologi. Hal itu terutama karena keanekaragaman dapat menghasilkan kestabilan dan dengan demikian berhubungan dengan sentra pengembangan kakao di Tabanan.

Keanekaragaman hayati adalah ketersediaan keanekaragaman sumber daya hayati berupa jenis maupun kekayaan plasma nutfah (keanekaragaman genetik di dalam jenis), keanekaragaman antar jenis dan keanekaragaman ekosistem. Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki kekayaan jenis flora dan fauna yang sangat tinggi (mega biodiversity) (Shahabuddin *et al.*, 2005). Secara geografis, keanekaragaman hayati di negara kepulauan Indonesia sangat beragam. Keanekaragaman hayati ini mencakup ekosistem, spesies dan genetik yang berada di darat, perairan tawar maupun di pesisir dan laut, padahal luasan daratan Indonesia hanya 1,5% dari luas dunia. Ekosistem memberikan informasi yang banyak sekali, yang sangat bermanfaat bagi manusia dan perlu dipelajari untuk menerapkannya dalam pengelolaan lingkungan. Ekosistem perkotaan dapat mengalami gangguan seiring dengan gangguan terhadap lingkungan hidup (Sundari, 2007).

Dalam keanekaragaman hayati selalu meliputi ekosistem, keragaman jenis serta genetik. Dalam keanekaragaman hayati, keanekaragaman spesies serangga pun termasuk di dalamnya. Serangga merupakan kelompok organisme dominan di bagian biosfer yang berupa daratan. Dari segi jumlah, keberadaan serangga vital untuk menjaga keseimbangan ekosistem alam. Keberadaan serangga pada suatu tempat dapat menjadi indikator biodiversitas, kesehatan ekosistem, dan degradasi landscape. Peranan serangga dalam ekosistem diantaranya adalah sebagai polinator, dekomposer, predator (pengendali hayati), parasitoid (pengendali hayati) (Untung, 2006).

Selain serangga tumbuhan pengganggu (gulma) juga merupakan bagian dari biodiversitas yang akan berpengaruh terhadap ekosistem suatu kawasan. Dibandingkan dengan serangga, gulma lebih banyak berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sehingga diupayakan untuk mengendalikannya. Pengaruh gulma sangat terlihat pada tanaman yang masih muda. Pada periode kritis ini, upaya pengendalian gulma harus dilakukan lebih intensif dengan memperhatikan faktor ambang ekonomis. Pengendalian gulma terutama bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma sampai batas toleransi merugikan secara ekonomis. (Barus, 2003). Secara umum gulma yang terdapat pada perkebunan kakao yaitu; Kelompok Rumput; Alang-alang (*Imperata cylindrica* L), Jakut Pait (*Axonopus compressus* Swartz) Beauv, Tulangan (*Otachola conjugatum*), Lemur (*Iscpalum timorensis*), Pahitan lanang (*Setaria plicata*). Kelompok teki; Teki (*Cyperus rotundus* L), Teki udelan

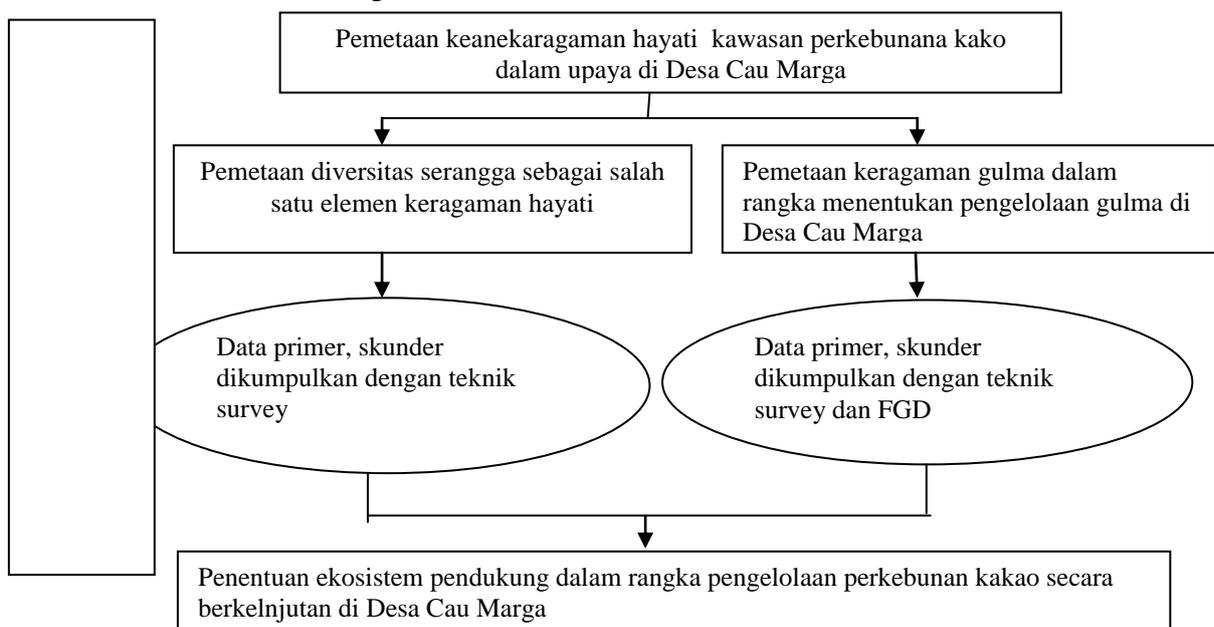
(*Cyperus kyllingia*). Kelompok daun lebar; Sembung rambat (*Mikania micrantha*Kunt), Nokan (*Alhenathera brasiliiana*) (Pane dan Jatmiko, 2002).

Keanekaragaman spesies baik yang berpengaruh positif maupun negates terhadap tanaman dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Ukuran keanekaragaman dan penyebabnya mencakup sebagian besar pemikiran tentang ekologi. Hal itu terutama karena keanekaragaman dapat menghasilkan kestabilan dan dengan demikian berhubungan dengan sentra pengembangan kakao di Tabanan. Berkaitan dengan penjelasan tentang pentingnya keragaan hayati dalam menentukan ekosistem di sebuah kawasan maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahuibiodiversitasserangga dan gulma di perkebunan Kakao di Desa Tua Marga Tabanan
2. Melakukan pemetaan terhadap kawasan Agroekosistem pada perkebunan Kakao untuk mendukung keberlanjutan pengusahaan tanaman kakao di desa Tua Marga Tabanan,.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ditetapkan secara *purposive sampling* di Desa Cau, Kecamatan Marga Kabupaten Tabanan, dengan dasar pertimbangan di desa tersebut direncanakan sebagai pusat pengembangan Tanaman Kakao di Kabupaten Tabanan.Data yang dikumpulkan, data primer dengan teknik survey dan data sekunder dikumpulkan dari beberapa instansi terkait, data yang dikoleksi: peta kondisi fisik dasar, ekosistem wilayah, dan potensi sumberdaya alam, peta kondisi sosial, ekonomi dan budaya, data sumberdaya manusia dan kelembagaan, peta dan jaringan infrastruktur dan sarana penunjang pengembangan kawasan. Selanjutnya membetuk *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan kelompok-kelompok masyarakat di daerah perencanaan dalam rangka identifikasi, potensi, isu-isu dan permasalahan, serta penyerapan aspirasi masyarakat



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN**Biodiversitas Serangga**

Dari hasil pengamatan terhadap biodiversitas serangga pada kebun

contoh, maka jenis dan jumlah serangga yang diperoleh disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Serangga

Jenis Serangga	Kebun I	Kebun II	Kebun III	TOTAL
Semuthitam(<i>Dolichoderus smith</i>)	1	13	0	13
Semutpohonhitam (<i>Monomorium minimum</i>)	9	0	1	10
Semutmerahkecil (<i>Oecophylla smaragdina</i>)	4	0	64	68
Jangkrik (<i>Gryllidae</i>),	1	0	0	1
Orong-orong (<i>Gryllotalpidae</i>)	1	0	0	1
Kumbang (<i>Coleoptera</i>),	1	2	0	3
Laba-laba (<i>Gryllotalpidae</i>),	1	0	0	1
Bekicot (<i>Achatina fulica</i>)	0	0	1	1
TOTAL	18	15	66	99

Tabel 1 menunjukkan jumlah total serangga yang diperoleh saat penelitian adalah 99 ekor dengan jenis serangga berjumlah 8 jenis yaitu semut hitam, semut pohon hitam, semut merah kecil, jangkrik, orong-orong, kumbang, laba-laba, dan bekicot. Dari ke 8 jenis tersebut yang terbanyak adalah semut merah kecil yaitu sejumlah 68 ekor (0,69 %).

Menurut Ade rosmana dkk, (2010) peranan semut sangat penting terutama dalam penyebaran secara vertikal seperti yang terjadi di Papua New Guinea dan Afrika. Keberadaan semut dalam populasi yang tinggi di kedua wilayah ini berhubungan dengan kerusakan yang berat oleh penyakit busuk buah kakao. Semut tersebut adalah *Anoplolepis longipes*, *Technomyrmex albipes*,

Crematogaster striatula, *Camponotus acvapimensis*, dan *Pheidole magacephala*. Di Jawa, peran semut kurang terlihat yaitu hanya berperan sekitar 0,2% dari seluruh penularan penyakit busuk buah kakao.

2.Jangkrik

Menurut Afniaty, (2006) tercatat kurang lebih ada 123 jenis jangkrik di Indonesia. Jangkrik yang biasa dibudidayakan peternak antara lain jangkrik kalung (*G. bimaculatus*), jangkrik cliring (*G.mitratus*), dan jangkrik cendawang (*G.testacius*). Jangkrik kalung termasuk filum Arthropoda, subfilum Atelocerata, kelas Hexapoda (Insekta), ordo Orthoptera, subordo Ensifera, family Gryllidae dan genus Gryllus.

3. Orong-orong

Menurut Setiawati dkk, (2015) sejak 3 tahun terakhir, orong-orong (*Gryllotalpa hirsuta*) menjadi hama penting pada tanaman kentang dan dapat menyebabkan kehilangan hasil sebesar 40%, sedangkan pada tanaman barley menyebabkan kehilangan hasil sebesar 50%. Selain menyerang tanaman kentang, orong-orong juga dapat menyerang berbagai jenis tanaman seperti tanaman pangan (padi, jagung, gandum, barley, dan sorgum), sayuran (kentang, kubis, tomat, wortel, kubis bunga, bayam, terung, paprika, dan kacang-kacangan), buah-buahan, tanaman hias dan berbagai rerumputan. Hama ini dapat merusak tanaman pada berbagai fase tumbuh. Benih yang ada di persemaian pun tak luput dari serangan hama orong-orong.

4. Kumbang

Menurut Charles dkk, (1992) kumbang (*Coleoptera*) bisa ditemukan hampir di setiap jenis dari habitat yang ditempati oleh serangga dan mereka mendapat makanan dari semua macam tumbuhan dan hewan jasmaniah. Banyak *Phytophagous*, *Predageous* atau *Fungivorous* dimana beberapa diantaranya mencari makanan di dalam tanah dan beberapa diantaranya mencari makanan di dalam tanah dan beberapa bersifat parasit. Beberapa kumbang hidup di dalam tanah, banyak bertautan dengan air atau

hidup di tepian, dan sedikit hidup di sarang dari serangga ataupun mamalia.

5. Laba-laba

Menurut Suana, (2005) laba-laba ditemukan hampir di seluruh permukaan bumi dari daerah kutub hingga daerah padang pasir yang kering. Laba-laba terutama berlimpah di tempat yang banyak vegetasi. Sampai saat ini sekitar 37.000 spesies laba-laba telah diberi nama, diyakini jumlah itu baru seperempat dari jumlah laba-laba yang ada di dunia.

Kehadiran laba-laba pada ekosistem sangat dipengaruhi oleh factor lingkungan, seperti suhu, kelembaban, angin, dan intensitas cahaya. Faktor biologis, seperti tipe vegetasi, ketersediaan makanan, pesaing, dan musuh-musuhnya merupakan factor-faktor yang membatasi kehadiran laba-laba pada suatu ekosistem.

6. Bekicot

Menurut Dewi, (2010) Bekicot (*Achatina Fulica*) memiliki sebuah cangkang yang sempit berbentuk kerucut yang panjangnya dua kali lebar tubuhnya dan terdiri dari tujuh sampai sembilan ruas lingkaran ketika umurnya telah dewasa. Cangkang bekicot umumnya memiliki warna coklat kemerahan dengan corak vertical berwarna kuning tetapi pewarnaan dari spesies tersebut tergantung pada keadaan lingkungan dan jenis makanan yang

di konsumsi. Bekicot dewasa panjangnya dapat melampaui 20 cm tetapi rata-rata panjangnya sekitar 5-10 cm. Sedangkan berat rata-rata bekicot kurang lebih adalah 32 gr.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian serangga yang berada di perkebunan kakao di Tabanan yang terbanyak ternyata serangga semut merah kecil yaitu sebanyak 68 ekor. Hasil ini berdampak baik bagi tanaman kakao karena menurut Ade rosmana dkk, (2010) peranan semut sangat penting terutama dalam penyebaran secara vertikal. Dimana semut memang sangat dominan di setiap tanaman bahkan seluruh tanaman yang berada di perkebunan. Selain semut merah kecil, semut hitam juga masih mendominasi dengan sebanyak 14 ekor terbanyak ke 2 dari semut merah kecil. Dan terbanyak nomer 3 masih jenis serangga semut yaitu semut pohon hitam dengan sebanyak 10 ekor. Sementara serangga lain seperti jangkrik, orong-orong, kumbang, laba-laba, dan bekicot masih jauh sedikit dari jenis ke tiga serangga semut itu. Jadi yang dominan dalam penelitian ini adalah serangga jenis semut.

Menurut Ikbak dkk, (2014) penelitian ini menunjukkan keragaman spesies semut yang cukup tinggi dengan pola sebaran yang unik di lokasi penelitian. Beberapa spesies perlu diwaspadai karena sifatnya yang invasif, misalnya *Pheidole sp* dan *Anoplolepis sp*. Kecenderungan *Anoplolepis sp* untuk menjadi

dominan harus di pantau, untuk memastikan keberadaannya tidak menimbulkan masalah dikemudian hari. Apalagi *Anoplolepis sp* dianggap merupakan salah satu semut yang terbukti mampu merugikan antropoda lain.

PENUTUP

Kesimpulan.

Dari penelitian serangga yang berada di perkebunan kakao yang terbanyak adalah jenis serangga semut. Yaitu semut merah kecil dengan sebanyak 68 ekor, yang di ikuti semut hitam sebanyak 14 ekor dan yang ke tiga semut pohon hitam dengan sebanyak 10 ekor. Sedangkan serangga lain seperti jangkrik, orong-orong, kumbang, laba-laba, dan bekicot masih jauh sedikit dari ke tiga jenis semut itu. Jadi sangat jelas yang dominan dalam penelitian serangga ini adalah serangga semut. Penelitian ini yang dilaksanakan di perkebunan kakao di desa Marga Kabupaten Tabanan.

Saran.

Berdasarkan penelitian di atas dapat disarankan agar perkembangan serangga yang dominan menghasilkan peranan yang penting seperti serangga semut harus dilestarikan sebagai untuk membantu perkembangan tanaman kakao agar menjadi lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Rosmana, Citra Waniada, Mohammad Junaid, dan Ahdin Gassa 2010. Peranan Semut *Iridomirmex cordatus* (*Hymenoptera: Formicidae*) dalam Menularkan Patogen Buasuk Buah *Phytophthora Palmivora*. Jurnal Pelita Perkebunan 2010, 26(3), 169-176.
- Afniaty Intania, 2006. Substitusi Tepung Kunyit (*Curcuma domestica Val*). Dalam Pakan Jangkrik Kalung (*Gryllus bimaculatus*) Pada Periode Bertelur, Skripsi, Bogor: IPB, H.6
- Charles A. Triplehorn, Norman F. Johnson 1992. Borror And Delong's Introduction to The Study Of Insects. 7th Edition.
- Dewi, S.P, 2010. Perbedaan Efek Pemberian Lendir Bekicot (*Achatina fulica*) dan gel bioplacenton terhadap penyembuhan luka bersih pada tikus putih. Skripsi. Universitas sebelas Maret, Surakarta.
- Ikbal, Nugroho Susetya Putra, & Edhi Martono 2014. Keragaman Serangga pada Ekosistem tanaman kakao di desa banjoroya Kecamatan Kalibawang Yogyakarta. Jurnal perlindungan Tanaman Indonesia, vol. 18. No. 2.2014:79-88.
- Mamud 2010. Hama dan penyakit tanaman kakao.
- Raharjo. 1999. Tanaman kakao dan Budidaya, dan aspek ekonominya. Yogyakarta: kanisius
- Riyanti, p. 2009. Keragaman, efektivitas dan perilaku Kunjungan Serangga Penyerbuk pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.: Euphorbiaceae*). Tesis. Institute Pertanian Bogor. 88 p.
- Rosanti. D. 2012, Taksonomi Gulma pada perkebunan Kacang Panjang Desa Sungai Pinang Kabupaten Banyuasin. Jurnal Sainsmatika. Vol 9 (1)
- Rosanti. D. 2013 Inventarisasi Gulma pada Perkebunan Coklat Desa Pajar Bulan Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan. Jurnal Sainsmatika. Vol 10 (1)
- Setiawati, W, Jayanti. H, Hidayya. A, dan Hasyim.A 2015. Pengaruh Insektisida Karbofuran Terhadap Kerusakan dan Kehilangan Hasil Kentang Akibat Serangan *Gryllotalpa hirsuta* Burmeister (Ortoptera :*Gryllotalpa*) serta dampaknya terhadap keanekaragaman Artropoda Tanah. Balai penelitian Tanaman Sayuran, Jln. Tangkuban perahu No. 517, Lembang, Bandung Barat 40391. J.Hort. 25(1): 54-62, 2015.
- Suana, I. W, 2005. Bioekologi Laba-laba pada Bentang Alam Pertanian di Cianjur: kasus Daerah Aliran Sungai (DAS) Cianjur, Sub-sub DAS Citarum, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat, (Disertasi). Sekolah Pascasarjana Institut Petanian Bogor, Bogor.
- Suana I.W, Yaherwadi, 2009. Aplikasi sistem informasi geografi (SIG) untuk mempelajari keragaman struktur habitat laba-laba pada lanskap pertanian di daerah aliran sungai (DAS) Cianjur. Jurnal Ilmu Dasar 10:147-152.

Suhendi. 2007. Budidaya Kakao. PT.
Agro Media Pustaka: Jakarta

Sukman Y. dan Yakub.(2002.)
Gulma dan Teknik
Pengendaliannya. PT Raja
Grafindo Persada, Jakarta
Hlm.13 – 15 dari 123 Hal

Widya, (2008) Tanaman Kakao
Berasal dari Daerah Hutan
Hujan Tropis di Amerika

Selatan. Jurnal Online
Agroteknologi, Vol. 1. No. 4