

Diversitas Arthropoda Tanah sebagai Bioindikator Lahan Perkebunan dan Hutan Sekunder di Wana Wisata Rawa Bayu, Desa Bayu, Banyuwangi

Galih El Fikri¹⁾, Prahana Inaloberty²⁾, Teguh Arifianto³⁾, Wahyu Anggarwanto⁴⁾, Bagyo Yanuwadi⁵⁾
^{1),2),3),4)&5)} Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Brawijaya

Email : ¹⁾galihelfikri@gmail.com, ²⁾incaloberty@gmail.com, ³⁾teguharkaca@gmail.com,
⁴⁾wahyuanggarwanto@yahoo.co.id, ⁵⁾yanuwadi@ub.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keanekaragaman jenis Arthropoda tanah dan karakteristik Arthropoda tanah, memetakan diversitas hewan tanah di lahan perkebunan dan hutan sekunder dan mengetahui persepsi masyarakat sekitar Wana Wisata Rawa Bayu tentang arthropoda tanah. Hal ini perlu dilakukan karena belum ada penelitian tentang Arthropoda tanah di Rawa Bayu. Penelitian ini dilakukan pada 15-17 Oktober 2015, di Wana wisata Rawa Bayu, Kecamatan Sanggon, Kabupaten Banyuwangi. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga tempat yang berbeda yaitu agroforestri sederhana (kebun ketela pohon), agroforestri kompleks (hutan pinus), hutan sekunder dengan metode *pitfall trap* dan *handsorting*. Setiap metode dilakukan di tiga lokasi dan untuk masing-masing lokasi dilakukan tiga ulangan. Analisis data keanekaragaman Arthropoda dengan mencari data kelimpahan, frekuensi, indeks nilai penting (INP) dan Indeks *Shannon-Wiener* (H') yang dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 22 taxa yang ditemukan dalam penelitian kali ini dengan karakteristik taxa dominan, selanjutnya persebaran 22 taxa tersebut tidak merata yang ditunjukkan dengan hasil pemetaan. Family paling dominan adalah Formicidae. Hasil analisis cluster menunjukkan pada indeks kesamaan tidak ada yang lebih dari 0,8. terdapat dominasi dan kodominasi untuk masing-masing tempat dan masing-masing metode.

Kata Kunci: Arthropoda, Hutan Sekunder, Rawa Bayu

ABSTRACT

The aims of this research are to study Arthropod diversity and its characteristic, to map the soil fauna distribution in the crop field and secondary forest and also to study the society perception about soil Arthropod. This research was conducted on 15-17 October 2015 in Rawa Bayu, Songgon, Banyuwangi. Sampling location was taken place at simple agroforestry system (cassava field), complex agroforestry system (pine forest) and secondary forest by pitfall trap and hand sorting. Each method was applied three times for each place, so there were six samplings for each location. Data analyze taken place at Ecology Laboratory - Biology Department, Science and Mathematics Faculty, Brawijaya University. The data was analyzed for H' and INP. The result showed 22 taxa which scattered in all location. Formicidae was the dominant family in Rawa Bayu. Cluster analyze showed that there were not available for the places with similarity above 0,8 or 80%.

Keyword: Arthropoda, Rawa Bayu, Secondary Forest

PENDAHULUAN

Rawa Bayu merupakan salah satu danau yang berada di kaki Gunung Ijen yang di kelilingi oleh tutupan vegetasi yang masih terjaga, sehingga hutan sekunder yang ada di daerah kawasan Wana Wisata Rawa Bayu masih ada [1]. Pengonversian lahan yang sebelumnya merupakan hutan sekunder menjadi lahan perkebunan dapat menyebabkan perubahan

kandungan organik dan hara dalam tanah, sehingga keadaan ini menyebabkan menurunnya diversitas Arthropoda tanah yang ada.

Arthropoda tanah memiliki peran yang sangat vital dalam rantai makanan khususnya sebagai dekomposer, karena tanpa organisme ini alam tidak akan dapat mendaur ulang bahan organik. Selain itu, arthropoda juga berperan sebagai mangsa bagi predator kecil

yang lain, sehingga akan menjaga kelangsungan arthropoda yang lain. Sebagai konsekuensi struktur komunitas mikro arthropoda akan mencerminkan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap tanah, termasuk terhadap aktivitas manusia. Berdasarkan uraian diatas maka identifikasi kelimpahan serta keanekaragaman jenis merupakan hal yang penting, sehingga dapat diketahui peran organisme terhadap lingkungan [2].

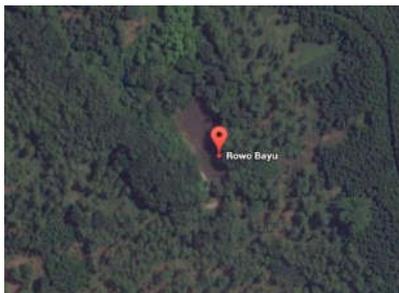
Perlu adanya identifikasi kelimpahan serta keanekaragaman jenis Arthropoda tanah pada hutan sekunder yang berada pada daerah sekitar Rawa Bayu untuk dapat diketahui peran organisme terhadap lingkungan sebagai indikator kondisi suatu lahan [3]. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui keranekaragaman jenis arthropoda tanah, karakteristik Arthropoda tanah, memetakan diversitas hewan tanah di lahan perkebunan dan hutan sekunder, serta untuk mengetahui persepsi yang dimiliki oleh masyarakat sekitar Wana Wisata Rawa Bayu tentang arthropoda tanah. Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah memperluas wawasan tentang keanekaragaman Arthropoda yang ada di lahan perkebunan dan lahan hutan sekunder di sekitar Rawa Bayu, memberi wawasan khususnya kepada masyarakat yang ada di sekitar Rawa Bayu tentang peran arthropoda untuk keseimbangan ekosistem, serta sebagai data perhutani untuk pengelolaan hutan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada 15-18 Oktober 2015, di Wana Wisata Rawa Bayu, Kecamatan Sanggon, Kabupaten Banyuwangi. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga tempat yang berbeda yaitu kebun kopi, kebun cengkeh dan hutan sekunder dengan 3 kali ulangan. Analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang.

Deskripsi Lokasi Penelitian



Gambar 1. Lokasi Rawa Bayu

Wana Wisata Rawa Bayu merupakan daerah pariwisata yang terletak di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Wana wisata terletak di kawasan hutan sekunder di kaki Gunung Ijen dengan koordinat -8.182182 LS, 114.173574 BT.

Lokasi penelitian dilakukan di hutan sekunder, perkebunan kopi dan cengkeh. Lahan kopi dan cengkeh terletak berdekatan dengan pemukiman, sedangkan hutan sekunder berjarak sekitar 4 km dari Rawa Bayu.

Studi Pendahuluan

Sebelum melakukan penelitian ini dilakukan studi pendahuluan antara lain melihat lokasi dari *google earth* dan mempelajari arthropoda tanah yang ada di sekitar Rawa bayu

a) Pengambilan Sampel Arthropoda Tanah (Epigeik)

Sampel arthropoda tanah diambil dengan menggunakan lubang jebakan (*pitfall trap*) lubang jebakan yang terbuat dari botol selai berdiameter 70 mm dan tinggi 150mm. Jebakan tersebut diisi dengan campuran air, deterjen dan alkohol sebanyak sepertiga botol selai. Lubang jebakan dipasang dengan dikubur setinggi permukaan tanah, lalu ditutup dengan plastik dengan tiang paku [4]. Lubang jebakan dipasang sebanyak 3 buah pada tiap lokasi. Pemasangan jebakan ditentukan secara acak (*Random sampling*). Jebakan yang telah dipasang ditunggu selama 24 jam. Arthropoda yang terperangkap pada jebakan langsung diidentifikasi dengan menggunakan buku panduan determinasi serangga.

b) Pengambilan Sampel Arthropoda Tanah (Endogeik)

Area berukuran 25 x 25 cm dibuat pada titik yang ditentukan dengan menggunakan tali. Kemudian, tanah diambil tiap kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm dengan menggunakan sekop dan dimasukkan dalam ember plastik. Selanjutnya dilakukan *handsorting insitu*. Spesimen hewan tanah dimasukkan ke dalam flakon yang berisi alkohol 75% dan formalin 4% dengan menggunakan kuas. Langkah selanjutnya diidentifikasi dan makrofauna yang ditemukan didokumentasi [5].

c) Persepsi Masyarakat

Persepsi masyarakat tentang peran arthropoda tanah perlu dilakukan sebelum pengambilan sampel. Metode yang digunakan

adalah wawancara semi-terstruktur pada 10 responden. Data yang didapatkan kemudian dibandingkan dengan hasil sampling..

Analisis Morfometri

Analisis morfometri bertujuan untuk mengetahui karakteristik arthropoda tanah yang diperoleh, dari tingkat ordo hingga famili. Analisis morfometri yang dilakukan meliputi panjang tubuh, jumlah ruas tubuh, warna tubuh, jumlah sayap, bentuk sayap dan bentuk serta jumlah ruas antena. Contoh serangga yang biasa di morfometri adalah Famili Myriapoda dan Coleoptera karena ukurannya yang cukup besar.

Pengukuran Faktor Abiotik

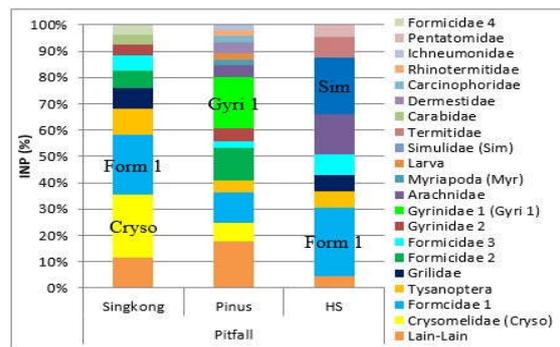
Pengukuran faktor abiotik bertujuan untuk mengetahui hubungan kelimpahan arthropoda tanah yang terdapat di kebun dan hutan sekunder area Wana Wisata Rawa Bayu Kabupaten Benyuwangi dengan lingkungan disekitarnya. Faktor abiotik yang diukur adalah suhu udara dan suhu tanah (termometer), kelembaban udara (psikrometer), intensitas cahaya (luxmeter), ketebalan serasah, cuaca, dan kecepatan angin (anemometer)[6].

Analisis Data

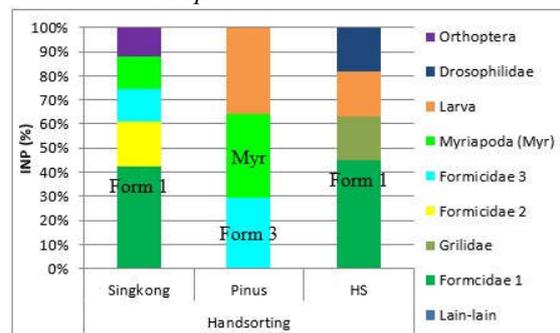
Data komposisi spesies dan jumlah individu Arthropoda digunakan untuk analisis kelimpahan dan keanekaragaman spesies Arthropoda. Selain itu akan diketahui Arthropoda tanah yang dapat digunakan digunakan untuk bioindikator serta spesies indikator kesehatan lingkungan. Data hasil pengamatan dianalisis untuk menentukan dominansi yaitu dengan menentukan Indeks Nilai Penting (INP). Untuk menentukan persentase atau besarnya pengaruh yang diberikan suatu jenis fauna tanah terhadap komunitasnya, maka dicari indeks nilai pentingnya dengan menggunakan rumus [2], sebagai berikut: Kelimpahan (K), Kelimpahan relatif (Kr), Frekuensi (F), Frekuensi relatif (Fr), Indeks Nilai Penting (INP), Menentukan Indeks Keragaman (H') dari *Shannon-Wiener* (Southwood, 1978).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk terdapat perbedaan jenis Arthropoda pada beberapa tempat sampling, berikut grafik yang didapat setelah melakukan analisis data.

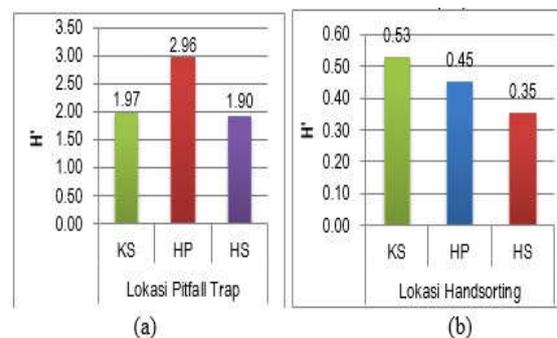


Gambar 2. Nilai INP dengan metode *Pitfall Trap*



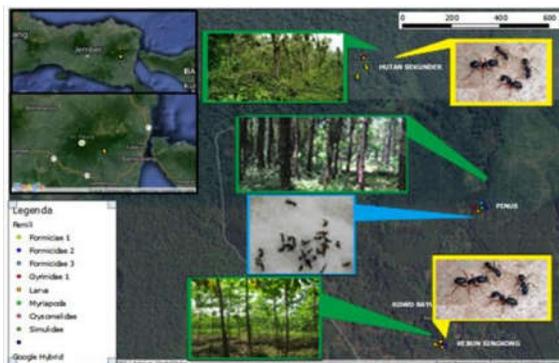
Gambar 3. Nilai INP dengan metode *Handsorting*

Berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 3 dapat diketahui terdapat dominasi dan kodominasi untuk masing-masing tempat dan masing-masing metode. Kodominasi banyak terjadi pada metode *pitfall trap*. Kodominasi antara Formicidae hitam besar dan Crysomelidae terjadi di lahan Agroforestri sederhana (ketela pohon). Namun, pada lahan agroforestri kompleks (hutan pinus) hanya didominasi oleh Formicidae. Sedangkan pada hutan sekunder terjadi kodominansi antara Formicidae hitam besar dan Simulidae. Formicidae hitam besar mendominasi pada lahan agroforestri sederhana dan hutan sekunder dengan metode *handsorting*. Namun, kodominasi terjadi pula pada lahan agroforestri kompleks antara Myriapoda dan Formicidae merah kecil.



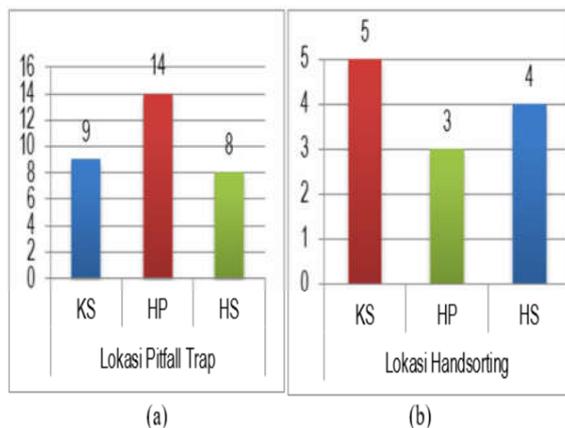
Gambar 4. Nilai Indeks Shannon – Wiener (a) Metode *Pitfall Trap* (b) Metode *Handsorting*

Gambar 4a. menunjukkan diversitas di ketiga lokasi sampling dalam taraf sedang karena berada di rentang 1-3 [7]. Hal ini menunjukkan bahwa diversitas Arthropoda tanah epigeik atau permukaan cenderung sedang dan tinggi. Gambar 4b. menunjukkan diversitas Arthropoda tanah endogeik cenderung rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan beberapa hal antara lain faktor waktu pengambilan sampel dan pemilahan sampel tanah. Selain itu faktor abiotik tanah juga mempengaruhi ada atau tidaknya Arthropoda tanah epigeik maupun endogeik di suatu lahan.



Gambar 5. Peta persebaran Arthropoda

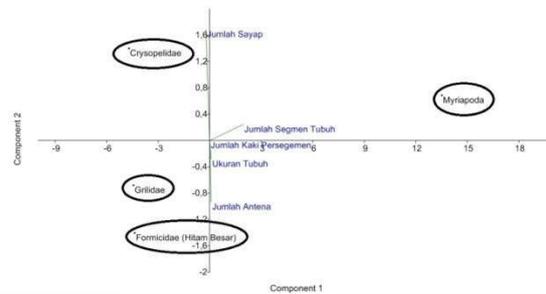
Gambar 5. menunjukkan peta persebaran Arthropoda di masing-masing lokasi di daerah Rawa Bayu. Arthropoda Hutan sekunder dan Agroforestri sederhana (Ketela Pohon) di dominasi oleh Formicidae hitam besar tetapi ada pula Larva dan Myriapoda. Agroforestri kompleks (Hutan Pinus) di dominasi oleh formicidae hitam kecil tetapi ada pula Gyrinidae, Crysmellidae dan Simulidae.



Gambar 6. Nilai *Taxa richness* metode *Pitfall Trap* (a) dan *Handsorting* (b).

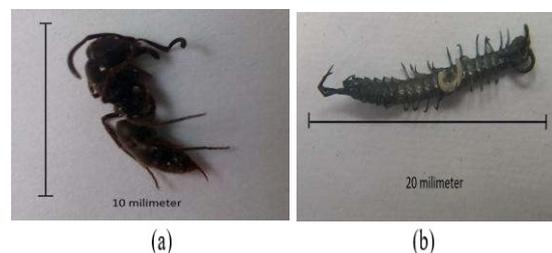
Gambar diatas menunjukkan kesesuaian antara indeks diversitas *Shannon-Wiener* (H')

dengan jumlah Taksa (*Taxa Richness*) yang ada. Lokasi hutan agroforestri kompleks (hutan pinus) memiliki 14 Taksa dimana 14 Taksa tersebut cukup membuat H' pada lokasi yang sama cukup tinggi. Gambar 4b. juga menunjukkan adanya korelasi antara H' pada metode ini dengan jumlah Taksa yang ditemukan [8].



Gambar 7. Analisis Biplot Untuk Morfometri Masing-masing Taxa Dominan

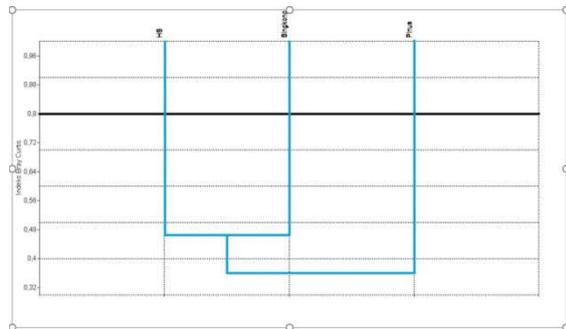
Berdasarkan analisis biplot menunjukan bahwa tiap famili memiliki karakteristik morfologi masing-masing. Famili crysopelidae dapat dicirikan dengan jumlah sayap, famili myriapoda dicirikan dengan jumlah segmen tubuh, sedangkan famili grilidae dan formicidae (hitam besar) dicirikan dengan jumlah antena dan ukuran tubuh. Ordo Coleoptera memiliki ciri dua pasang sayap. Satu pasang sayap merupakan perisai dan satu pasang sayap yang lain merupakan sayap untuk terbang. Antena memiliki 10 ruas atau lebih sehingga sangat terlihat dan dapat dijadikan sebagai penciri yang spesifik untuk ordo Hymenoptera. Ciri khas dari famili Myriapoda adalah memiliki jumlah ruas atau segmen tubuh yang banyak dan di setiap segmen tubuh terdapat satu atau dua pasang kaki [9].



Gambar 8. Morfometri famili *Formicidae* (a) dan *Myriapoda* (b)

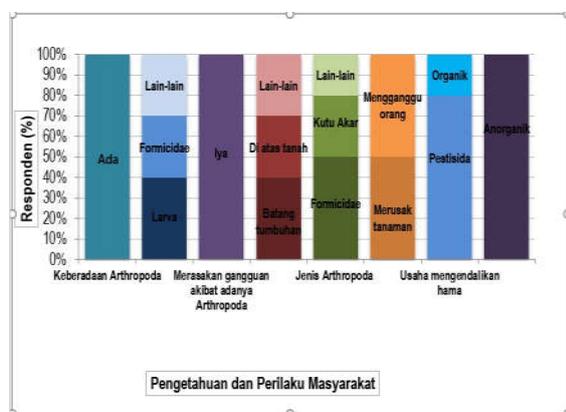
Berdasarkan hasil *sampling* yang dilakukan, Arthropoda yang di temukan didominasi adalah Formicidae dan Myriapoda yang masing-masing memiliki morfometri pada gambar di atas (Gambar 7 dan gambar 8). Formicidae memiliki panjang

10 mm, memiliki sungut dua buah, berkaki 6 dan segmen tubuhnya terlihat jelas, sedangkan Myriapoda dicirikan dengan panjang tubuh mencapai 20 mm, berkaki banyak, memiliki sungut 2 dan tiap segmen tubuh memiliki kaki 1 pasang.



Gambar 9. Analisis Cluster Berdasarkan Indeks Euclidian.

Analisis cluster menunjukkan kesamaan komposisi antara kepadatan Arthropoda tanah terhadap lokasi menggunakan indeks kesamaan Bray Curtis. Hasil menunjukkan pada indeks kesamaan tidak ada yang diatas 0,8, hal tersebut menunjukkan tidak ada kesamaan antar lokasi atau kesamaan antar lokasi rendah. Kesamaan antar lokasi dapat dikatakan tinggi apabila indeks kesamaan diatas 0,8. Penggunaan bahan kimia dalam pengolahan lahan pertanian dapat menyebabkan terpaparnya bahan tersebut di lingkungan, maka kemungkinan ada spesies arthropoda tertentu yang meninggalkan habitatnya. Hal ini dapat berakibat pada kelimpahan dan keanekaragaman arthropoda di setiap pengambilan sampel. Ekosistem alami memiliki keanekaragaman yang tinggi dibandingkan ekosistem pertanian atau perkebunan. Karena adanya pengelolaan lahan dan aplikasi pestisida mengakibatkan tingkat kemiripan komunitas [10]



Gambar 10. Pengetahuan dan persepsi masyarakat.

Berdasarkan gambar diatas dapat dijelaskan bahwa dari responden yang di wawancarai 100% mengatakan menemukan serangga, sedangkan jenis serangga yang di temukan oleh responden adalah 40% menemukan serangga Larva, 30% Formicidae, dan 30% lain-lain. Dari responden yang di wawancarai menyebutkan bahwa 100% mengatakan serangga merugikan, jumlah responden mengatakan tempat ia menemukan serangga adalah 40% responden mengatakan di batang tumbuhan, 30% di atas tanah, dan 30% mengatakan 30% lain-lain. Berdasarkan pertanyaan selanjutnya yaitu, jumlah responden yang mengatakan jenis famili Arthropoda apa yang dianggap hama yaitu, 50% Formicidae, 30% kutu akar, dan 20% lain-lain. 80% responden menggunakan pestisida, dan 100% responden menggunakan pupuk anorganik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat di ambil kesimpulan bahwa terdapat 22 taxa yang ditemukan dalam penelitian kali ini dengan karakteristik taxa dominan seperti diatas, selanjutnya persebaran 22 taxa tersebut tidak merata yang ditunjukkan dengan hasil pemetaan yang ada pada pembahasan. Warga sendiri masih kurang mengetahui tentang kemanfaatan Arthropoda secara umum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bagus, muhammad. 2013. Wisata Rawa Bayu. <http://www.banyuwangibagus.com/2013/08/wisata-Rawa-bayu.html>. Di akses pada tanggal 15 September 2015.
- [2] Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- [3] Abensperg-Traun Max dan Dion Steven. 1995. The Effects Of Pitfall Trap Diameter On Ant Species Richness (Hymenoptera: Formicidae) and species composition of the Catch in a Semi-Arid Eucalypt Woodland. *Journal of Ecology* (1995) 20, 282-287.
- [4] Greenslade. 2014. Pitfall Trapping as a Method For Studying Populations Of Carabidae (Coleoptera). *Journal of animal ecology*, vol. 33, 2 (jun., 1964), pp. 301-310.

- [5] Martin h. Schmidt, Yann Clough, Wenke Schulz, Anne Westphalen, and Teja Tschardtke. 2006. Capture Efficiency and Preservation Attributes Of Different fluids in Monolith Traps. American Arachnological Society. Journal of Arachnology,34(1):159-162.
- [6] Yatno, Flora Pasaru, Abd. Wahid. 2013. Diversity of Arthropods In Cocoa Cropping (*Theobroma cacao* L.) In The Subdistrict of Palolo, Sigi District. Agrotekbis 1 (5) : 421 – 428
- [7] Rutledge. 2014. Pitfall Trapping as a Method For Studying Populations Of Carabidae (Coleoptera). Journal of animal ecology, vol. 33, 2 (jun., 1964), pp. 301-310.
- [8] Max, A.T. dan D. Steven. 1995. The Effects Of Pitfall Trap Diameter On Ant Species Richness (Hymenoptera: Formicidae) and species composition of the Catch in a Semi-Arid Eucalypt Woodland. Journal of Ecology (1995) 20,282-287.
- [9] Pracaya. 2007. Hama dan penyakit tanaman, Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta
- [10] Agus YH. 2007. Keanekaragaman Collembola, Semut dan LabaLaba Permukaan Tanah. [Disertasi], Bogor: Program Pascasarjana, IPB