

**BIODIVERSITAS ARTHROPODA PERMUKAAN DAN DALAM TANAH PADA KAWASAN AGROFORESTRI DI KECAMATAN WONOSALAM JOMBANG JAWA TIMUR**

**BIODIVERSITY OF SURFACE AND SOIL ARTHROPODS IN AGROFORESTRIC AREA IN WONOSALAM DISTRICT JOMBANG EAST JAVA**

**Mohamad Adi Wijayanto<sup>1</sup>, Wiwin Windriyanti, Noni Rahmadhini**

*Jurusan Agroteknologi, Fak. Pertanian Univ. Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur*

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the types and diversity of soil arthropods and the similarity of surface and underground arthropod communities in agroforestry areas in Wonosalam District, Jombang. This research is a quantitative descriptive study which was conducted from May to June. Observation methods were carried out using the pitfall trap method and soil sampling using a modified Berlese-Tullgren funnel. Then the data was processed using 4 ecological indices, namely the Shannon-Weiner diversity index ( $H'$ ), the species richness index ( $R$ ), the Evenness species evenness index ( $E$ ), the Simpson dominance index ( $C$ ) and the Bray-Curtis Community similarity index ( $IS$ ). The results showed that the surface and underground arthropods found in the agroforestry area in Wonosalam District, Jombang were 2077 individuals consisting of 11 orders, 17 families and 27 species. The diversity index ( $H'$ ) of surface and ground arthropods in the sampling area is classified as moderate (2.36-2.56), then the wealth index ( $R$ ) ranges from 0.29 to 0.52 which is classified as low, for the evenness index ( $E$ ) ranged from 1.15-1.22 which was classified as high, the dominance index value ( $C$ ) was 0.10-0.12 which was classified as low and the similarity value of the surface and ground arthropod communities was 49% which indicated that there were differences in the surface and deep arthropod communities. soil. This relationship is influenced by the availability of organic matter, accumulation of litter and habitat characteristics in one area that can affect the abundance and presence of surface and underground arthropod communities.*

**Keywords:** Biodiversity, Agroforestry, Soil Arthropods

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan keanekaragaman arthropoda tanah serta kesamaan komunitas arthropoda permukaan dan dalam tanah pada kawasan agroforestri di Kecamatan Wonosalam, Jombang. Penelitian ini merupakan penelitian *deskriptif kuantitatif* yang dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni. Metode pengamatan yang dilakukan menggunakan metode perangkap jatuh (*Pitfall trap*) dan pengambilan sampel tanah menggunakan alat corong *Berlese-Tullgren* yang telah dimodifikasi. Kemudian data diolah menggunakan 5 indeks ekologi, yaitu indeks diversitas *Shannon-Weiner* ( $H'$ ), indeks kekayaan jenis ( $R$ ), indeks kemerataan jenis *Evennes* ( $E$ ), indeks dominansi *Simpson* ( $C$ ) dan indeks kesamaan Komunitas *Bray-Curtis* ( $IS$ ). Hasil penelitian menunjukkan arthropoda permukaan dan dalam tanah yang ditemukan pada kawasan agroforestri di Kecamatan Wonosalam, Jombang sebanyak 2077 individu yang terdiri dari 11 ordo, 17 famili dan 27 spesies. Indeks diversitas ( $H'$ ) arthropoda permukaan dan dalam tanah pada kawasan sampling tergolong sedang (2,36-2,56), kemudian indeks kekayaan ( $R$ ) berkisar 0,29-0,52 yang tergolong rendah, untuk indeks kemerataan ( $E$ ) berkisar 1,15-1,22 yang tergolong tinggi, nilai indeks dominansi ( $C$ ) sebesar 0,10-0,12 yang tergolong rendah serta nilai kesamaan komunitas arthropoda permukaan dan dalam tanah sebesar 49% yang menunjukkan adanya perbedaan komunitas arthropoda permukaan dan dalam tanah. Keterkaitan ini dipengaruhi dengan tersedianya bahan organik, akumulasi seresah dan karakteristik habitat yang berada dalam satu kawasan yang dapat memengaruhi kelimpahan dan keberadaan komunitas arthropoda permukaan dan dalam tanah.

Kata Kunci: Biodiversitas, Agroforestri, Arthropoda tanah

---

<sup>1</sup> Alamat responden untuk korespondensi: Mohamad Adi Wijayanto. Email: mohamadadiwijayanto@gmail.com  
e-ISSN 2528-1488, p-ISSN 1411-0172

## PENDAHULUAN

Indonesia berada pada posisi sentral biodiversitas dunia. Biodiversitas merupakan keanekaragaman antar makhluk hidup dari berbagai sumber termasuk di antaranya daratan, perairan dan ekosistem perairan lainnya, termasuk pula keanekaragaman dalam spesies, antar spesies dan dalam ekosistem (Widianto *et al.*, 2003). Agroforestri dapat dihubungkan dengan adanya upaya maupun kegiatan kehutanan dan pertanian pada satu lingkungan lahan yang sama dengan tujuan untuk meningkatkan daya produksi, daya laba, keanekaragaman hayati maupun fauna dan keberlanjutan ekosistem pada suatu wilayah (Xu *et al.*, 2013). Arthropoda merupakan binatang yang memiliki fungsi ekologis yang sangat penting bagi ekosistem. Fungsi ekologis tersebut diantaranya sebagai polinator, predator dan parasitoid (Ardillah *et al.*, 2014). Culliney (2013), menyatakan bahwa arthropoda permukaan dan dalam tanah berperan dalam meningkatkan porositas tanah yang dapat menyediakan aerasi dan kapasitas penampung air di dalam tanah; memfasilitasi penetrasi akar; dan mencegah pengerasan permukaan dan erosi tanah serta kotoran (*feses*) yang dihasilkan juga berperan sebagai dasar pembentukan agregat tanah dan humus. Dalam fungsi ekologis yang tidak kalah penting lainnya adalah sebagai bioindikator dalam menilai dan menentukan kualitas lingkungan (Semiun dan Mamulak, 2021).

Sehingga keberadaan dan keberagaman arthropoda yang melimpah sangat bermanfaat dalam ekosistem pertanian, karena dapat memengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Rizali, 2002). Keberagaman organisme yang saling berinteraksi dalam suatu ekosistem menentukan stabilitas ekosistem tersebut. Semakin beragam organisme di dalam suatu ekosistem, maka akan semakin tinggi stabilitas pada ekosistem tersebut (Yudha, 2016). Selain itu, vegetasi dalam suatu ekosistem juga memegang peran penting dalam proses keberlangsungan hidup dalam suatu ekosistem, yaitu keseimbangan dan penyebaran komponen penting dalam

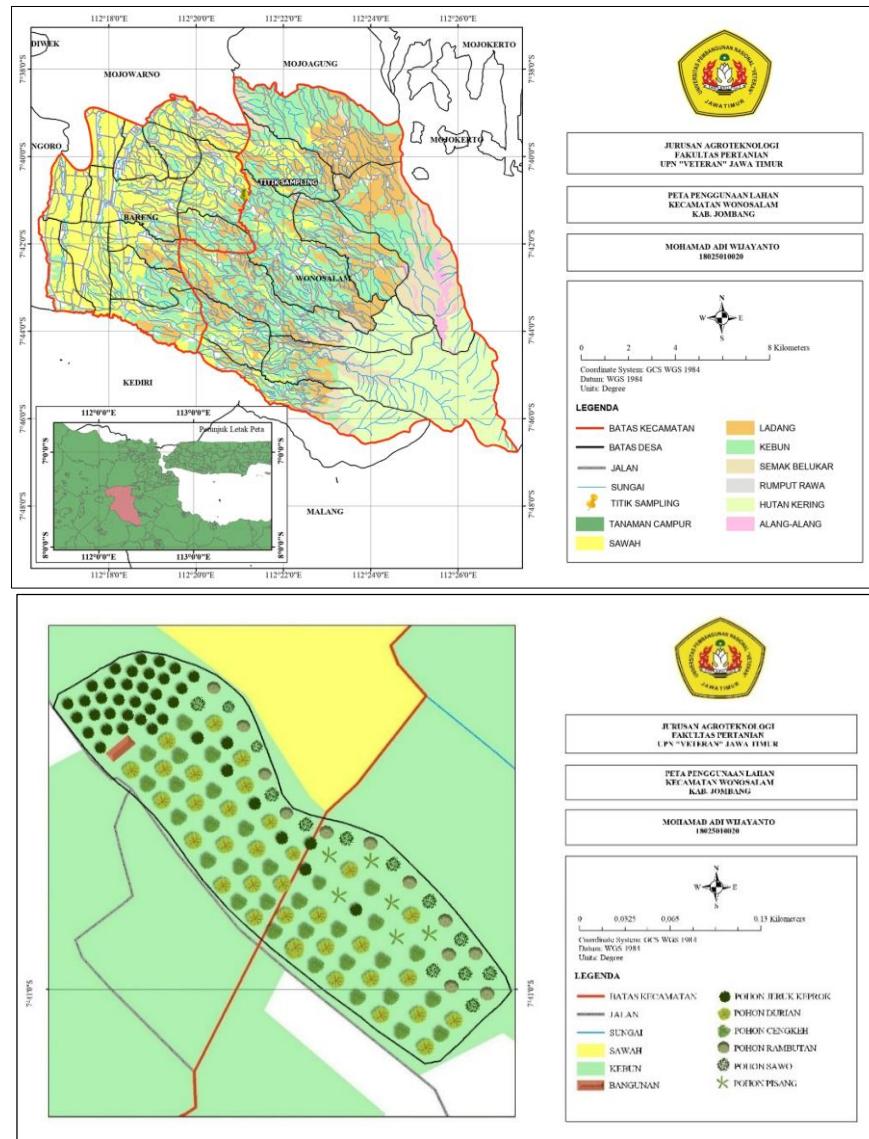
penyusunan ekosistem, seperti arthropoda detritor, polinator, parasit dan predator (Sari *et al.*, 2018).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman dan kesamaan komunitas antara arthropoda permukaan dan dalam tanah pada kawasan agroforestri di Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang, Jawa Timur.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *deskriptif kuantitatif* yang dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2022 pada kawasan agroforestri milik UPN "Veteran" Jawa Timur yang terdiri dari enam komoditas tanaman, diantaranya; durian, cengkeh, rambutan, sawo, jeruk keprok dan pisang dengan jarak tanam  $\pm 3$  meter. Bertempat di Dusun Pulosari, Kecamatan Wonosalam, Jombang, Jawa Timur (Gambar 1). Rerata suhu pada lokasi penelitian berkisar  $18^{\circ}\text{C}$  -  $28^{\circ}\text{C}$  dengan kategori curah hujan yang tergolong rendah (BMKG, 2022). Metode pengambilan spesimen dilakukan dengan 2 metode, yaitu dengan menggunakan perangkap jatuh (*Pitfall trap*) dan pengambilan sampel tanah dan seresah yang dilakukan secara *random sampling* pada kawasan agroforestri

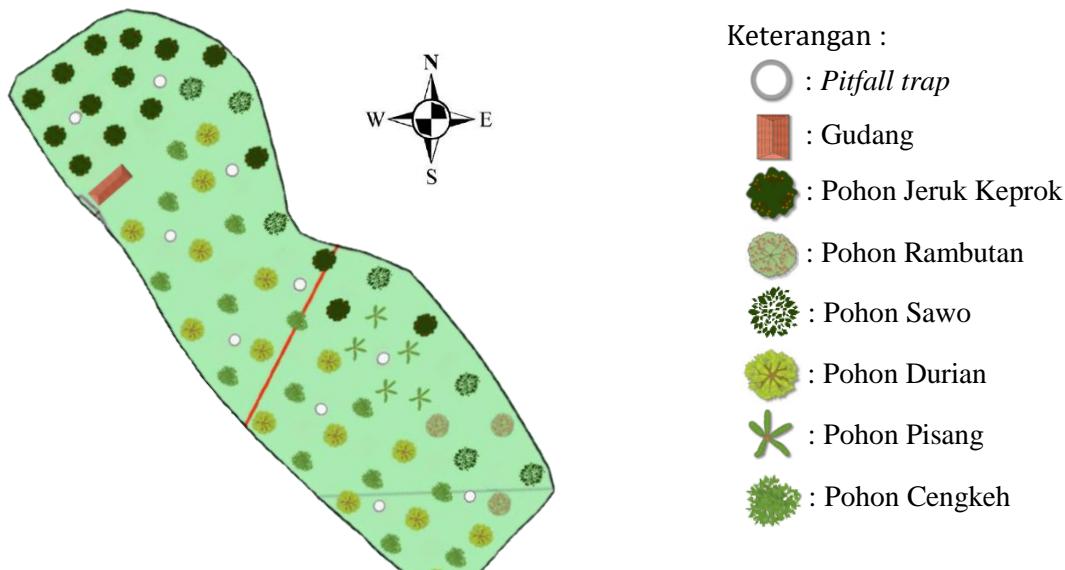
**Alat dan Bahan.** Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya : *google earth*, gelas plastik berukuran 350 ml, corong *Berlese-Tullgren* yang dimodifikasi, papan seng berukuran 20 x 20 cm sebanyak 10 buah, mikroskop digital, kabel listrik, lampu bohlam, tali, alat tulis, kamera, Handphone, toples kaca, botol, meteran saku, kantong plastik ukuran 1 kg, pisau, cangkul, cetok, situs website *Inaturalist*, aplikasi ArcMap, buku Kunci Determinasi Serangga (Karya Ir. Subyanto, Prof. Dr. Ir. Achmad Sulthoni, dan Dr. Ir. Sri Suharni Siwi), buku Pengenalan Pelajaran. Arthropoda (Karya Borror, Triplehorn dan Johnson). Bahan yang digunakan antara lain : lahan agroforestri seluas 3 ha, data administrasi wilayah Kabupaten Jombang, alkohol 70%, sampel tanah dan seresah.



Gambar 1. Peta penggunaan lahan kawasan agroforestri

**Pengambilan Sampel dengan Perangkap Jatuh (Pitfall trap).** Pengambilan spesimen arthropoda menggunakan jenis perangkap *pitfall trap*. Pola pengambilan spesimen dengan perangkap jatuh

dilakukan dengan metode *random sampling* (acak) pada 10 titik pengambilan sampel yang telah ditentukan (Gambar 2).



Gambar 2. Pola pemasangan perangkap

*Pitfall trap* merupakan jenis perangkap yang cukup sederhana namun efektif dan sangat berguna untuk menjerat arthropoda permukaan tanah. *Pitfall trap* biasanya digunakan untuk menangkap dan mempelajari arthropoda penggali tanah, rayap, kumbang ataupun serangga-serangga lain yang mempunyai mobilitas di atas tanah. *Pitfall trap* merupakan metode yang paling baik untuk menjebak serangga aktif di atas permukaan tanah (Jaya dan Widayat, 2018).

Dalam penelitian ini *Pitfall trap* terbuat dari gelas plastik volume  $\pm 450$  ml, berdiameter 9 cm, dengan tinggi wadah 20 cm. Gelas plastik diisi larutan detergen, yang bertujuan supaya dinding *pitfall trap* licin dan organisme yang masuk ke dalam jebakan langsung mati atau tidak dapat

keluar lagi dari jebakan *pitfall trap*. Pemasangan *pitfall trap* dilakukan dengan membenamkan alat *pitfall trap* dengan posisi permukaan *pitfall trap* rata dengan permukaan tanah (Gambar 3). Perangkap dipasang selama 24 jam pada titik yang telah ditentukan dan dilakukan monitoring setiap hari selama masa pengamatan. Arthropoda yang terperangkap kemudian dihitung dan diidentifikasi.

**Pengambilan Spesimen dengan Corong Berlese-Tullgren.** Sampel yang diletakkan ke dalam corong Berlese-Tullgren adalah sampel lapisan tanah yang diambil berdekatan dengan tanaman budidaya pada kawasan sampling dengan titik



Gambar 3. Contoh pemasangan *Pitfall trap*  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

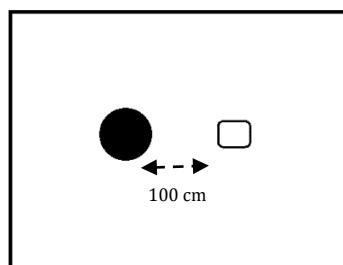
jarak pengambilan 100 cm dari batang bawah tanaman dengan luas titik pengambilan 35 x 35 cm serta dengan kedalaman 0 - 20 cm (Gambar 4). Metode pengambilan sampel ini dilakukan pada 6 titik yang berbeda. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3-4 kali dalam satu minggu pada enam komoditas tanaman yang berbeda.

Tanah yang telah diambil dimasukkan dalam kantong plastik sebanyak  $\pm 1$  kg. Untuk pengambilan sampel tanah diusahakan tidak terlalu dekat dengan sistem perakaran pohon dan tidak berdekatan dengan saluran irigasi air. Demikian juga dengan pengambilan sampel seresah dengan mengambil di sekitar individu tanaman sebanyak  $\pm 0,5$  kg. Sehingga setiap pengambilan sampel tanah maupun seresah

terkumpul sebanyak 6 kg dan 3 kg (Gambar 6). Setelah itu masing-masing sampel tanah dan seresah di homogenkan, lalu diambil sebanyak masing-masing 1 kg sampel tanah dan 0,5 kg seresah tanaman.

Penggunaan corong *Berlese-Tullgren* yang dimodifikasi (Gambar 5) disesuaikan dengan serangga jenis Collembola dan Acarina yang tidak menyukai cahaya (fototaksis negatif). Alat ini terdiri atas corong yang bertindak sebagai tutup dan sekaligus sebagai dudukan lampu, tempat sampel (tanah dan seresah) dan botol penampung yang berisi larutan pembunuhan sekaligus pengawet Collembola atau fauna tanah lainnya (Anwar dan Ginting, 2013).

Sampel tanah dan seresah yang sudah disiapkan sebanyak dimasukkan ke dalam corong *Berlese-Tullgren*. Wadah penampung berisikan alkohol 70% diletakkan tepat dibawah lubang corong. Setelah itu penutup corong dipasang dan lampu di dalam corong dinyalakan selama 48 jam. Suhu panas yang dihasilkan oleh cahaya lampu menyebabkan serangga dari dalam sampel tanah bergerak menuju ke bawah dan akhirnya terjatuh. Spesimen yang terjatuh akan tertampung di wadah koleksi.



Gambar 4. Titik pengambilan sampel tanah



Gambar 5. Corong Berlese-Tullgren yang dimodifikasi  
(Dokumentasi Pribadi, 2022)



Gambar 6. Sampel tanah (kiri) dan sampel seresah (kanan)  
(Dokumentasi Pribadi, 2022)

**Identifikasi Arthropoda.** Untuk identifikasi arthropoda dilakukan dengan mengamati ciri fisik atau morfologinya menggunakan mikroskop digital sampai tingkat spesies dengan melihat buku panduan identifikasi karya Borror *et al.* (1996), Kunci Determinasi Serangga karya Sulthoni dan Subyanto (1991), Entomologi Pertanian karya Jumar (2000) serta aplikasi *Inaturalist*. Identifikasi arthropoda dilakukan berdasarkan tipe kepala, toraks, dan abdomen serta ciri fisik lainnya yang kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis dan golongannya.

**Pengolahan Data.** Hasil dari identifikasi arthropoda, kemudian data dihitung sesuai dengan jumlah individu dan spesies yang diperoleh, lalu dianalisis menggunakan indeks diversitas *Shannon-Wiener* ( $H'$ ). Selain itu juga dianalisa data untuk indeks kemerataan *Evennes* (E), indeks kekayaan jenis (R), indeks dominansi *Simpson* (C) dan indeks kesamaan *Bray-Curtis* (IS). Untuk metode perhitungan analisis indeks keanekaragaman dari *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) menggunakan rumus sebagai berikut (Hill *et al.*, 2005) :

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H= indeks keanekaragaman Shannon

$P_i$  = proporsi spesies ke I di dalam sampel total

Ni= jumlah individu dari seluruh jenis

N= jumlah total individu dari seluruh jenis

Untuk perhitungan analisis indkes kemerataan jenis (E) menggunakan rumus sebagai berikut (Krebs, 1989) :

$$E = H'/\ln S$$

Keterangan :

E = indeks kemerataan

$H'$  = keanekaragaman jenis

ln = logaritma natural

S = jumlah jenis

Metode perhitungan indeks kekayaan jenis (R) menggunakan rumus sebagai berikut (Maguran, 2004) :

$$R = \frac{S-1}{\ln (NO)}$$

Keterangan :

R = Indeks kekayaan jenis

S = Jumlah total jenis yang teramat

ln = logaritma natural

NO = Jumlah total individu yang teramat

Untuk perhitungan indeks dominansi *Simpson* (C) menggunakan rumus sebagai berikut (Krebs, 1989):

$$C = \Sigma (ni/N)^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi Simpson

N = jumlah total individu seluruh jenis

Ni = Jumlah individu dari suatu jenis

Untuk perhitungan rumus indeks kesamaan Komunitas *Bray-Curtis* (IS) menggunakan rumus sebagai berikut (Krebs, 1989):

$$IBC = I - \left( \frac{\sum(X_{ij} - X_{ik})}{\sum(X_{ij} + X_{ik})} \right)$$

Keterangan :

IBC= Koefisien kesamaan komposisi

X<sub>ik</sub>= Jumlah Individu pada spesies ke- i di habitat 1

X<sub>ij</sub>= Jumlah Individu pada spesies ke- i di habitat 2

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Hasil.** Berdasarkan dari hasil identifikasi yang telah dilakukan pada kawasan agroforestri di Kecamatan Wonosalam, Jombang, diketahui bahwa pada kawasan tersebut memiliki jumlah

individu dari arthropoda tanah yang cukup melimpah, yaitu dengan 2077 individu dari 11 ordo, 17 famili dan 27 spesies. Jenis arthropoda yang paling banyak ditemukan di dalam tanah ialah kelompok dari golongan Insekt yang menduduki posisi terbanyak, disusul dengan golongan Diplopoda dan golongan Chilopoda.

Tingkat ordo yang terbanyak ditemukan pada ordo Hymenoptera (1508 individu), Araneae (112 individu), dan Psocodea (87 individu). Hasil identifikasi lainnya pada semua jenis arthropoda yang diperoleh selama pengamatan antara lain ordo: Blattodea (75 individu), Pachybolidae (69 individu), Polydesmida (57 individu), Orthoptera (56 individu), Scolopendromorpha (39 individu), Julida (32 individu), Coleoptera (31 individu) dan Entomobryomorpha (11 individu) (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis dan Spesies Arthropoda Permukaan dan Dalam Tanah yang Telah Teridentifikasi Pada Kawasan Agroforestri, Kecamatan Wonosalam, Jombang.

Kelas Ordo	Famili Spesies	Klasifikasi		Perangkap PF	Perangkap CBT	Total
<b>*Arachnida</b>						
	**Araneae					
	***Araneidae					
	**** <i>Neoscona subfuscata</i>			16		16
	***Lycosidae					
	**** <i>Trochosa terricola</i>			18		18
	***Miturgidae					
	**** <i>Zora spinimana</i>			17		17
	***Pisauridae					
	**** <i>Pisaurina dubia</i>			3		3
	***Salticidae					
	**** <i>Rhene flavigomans</i>			34		34
	**** <i>Coryphasia nigriventris</i>			19		19
	**** <i>Cosmophasis micarioides</i>			4		4
	***Scorpionidae					
	**** <i>Heterometrus laoticus</i>			1		1

<b>*Chilopoda</b>			
**Scolopendromorpha			
***Scolopendridae			
**** <i>Rhysida nuda</i>	2	37	39
<b>*Diplopoda</b>			
**Julida			
***Julidae			
**** <i>Pachyiulus oenologus</i>	8	24	32
**Polydesmida			
***Xystodesmidae			
**** <i>Harpaphe haydeniana</i>	4	53	57
**Pachybolidae			
***Spirobolida			
**** <i>Trigoniulus corallinus</i>	2	67	69
<b>*Insecta</b>			
**Blattodea			
***Ectobiidae			
**** <i>Blattella germanica</i>		26	26
**** <i>Ectobius lapponicus</i>	9		9
**** <i>Ectobius vittiventris</i>	14		14
**** <i>Loboptera canariensis</i>	3	23	26
**Coleoptera			
***Scarabaeidae			
**** <i>Apogonia cribicollis</i>		31	31
**Entomobryomorpha			
***Entomobryidae			
**** <i>Entomobrya nivalis</i>		11	11
**Hymenoptera			
***Formicidae			
**** <i>Camponotus bertolonii</i>	67	178	245
**** <i>Odontoponera transversa</i>	141	198	339
**** <i>Dorymyrmex bureni</i>	33	322	355
**** <i>Pheidole californica</i>	53	166	219
**** <i>Plagiolepis alluaudi</i>	47	127	174
**** <i>Polyrhachis illaudata</i>	66	103	169
***Mutillidae			
**** <i>Dolichomutilla sycorax</i>	7		7
**Orthoptera			
***Gryllidae			
**** <i>Teleogryllus mitratus</i>	56		56

**Psocodea			
***Peripsocidae			
**** <i>Peripsocus stagnivagus</i>	87	87	
<b>TOTAL</b>			<b>2077</b>
Keterangan :			
* : Kelas	* : Ordo	*** : Famili	**** : Spesies
PF : Pitfall	CBT : Corong Berlese Tullgren		

### **Nilai Keanekaragaman, Kekayaan, Kemerataan, Dominansi dan Kesamaan Arthropoda Tanah.**

Nilai indeks diversitas yang didapatkan pada arthropoda permukaan dan bawah tanah masing-masing sebesar 2,56 dan 2,36 dengan nilai tersebut maka tingkat keragaman kawasan pengamatan berada pada kategori sedang dengan kisaran angka lebih dari ( $>2$ ) dan kurang dari ( $>3$ ). Menurut Nurmianti *et al.* (2015), nilai diversitas arthropoda yang memiliki nilai kurang dari 1 dikategorikan rendah, jika nilai berkisar antara 1-3 dikategorikan sedang dan jika nilai indeks keanekaragaman senilai  $<3$ , maka memiliki nilai keanekaragaman yang tinggi (Tabel 2).

Nilai kemerataan jenis arthropoda permukaan dan dalam tanah yaitu masing-masing sebesar 1,22 dan 1,15. Ludwig (1988), menyatakan apabila nilai kemerataan mendekati 0 maka penyebaran spesies didominasi oleh suatu jenis, sedangkan jika nilai kemerataan mendekati 1 maka penyebaran spesies merata. Dari pendapat tersebut, dapat dikatakan bahwa arthropoda tanah pada kawasan agroforestri di Kecamatan Wonosalam memiliki tingkat kemerataan spesies arthropoda tanah yang merata.

Untuk nilai kekayaan jenis arthropoda permukaan dan dalam tanah didapatkan dengan nilai masing-masing berkisar 0,29 dan 0,52. Dari analisis tersebut nilai indeks kekayaan arthropoda tanah tergolong rendah. Hasil penelitian tersebut sebanding dengan Maguran, (2004) yang menyatakan bahwa kisaran nilai kekayaan jenis sebesar  $<3,5$  tergolong rendah;  $3,5 - 5,0$  tergolong sedang dan nilai  $>5$  tergolong tinggi. Selain itu Margalef (1958), juga menyatakan kekayaan suatu

jenis dapat dilihat dari jumlah spesies yang ditemukan dalam suatu ekosistem. Namun dalam penelitian ini dapat dilihat bahwa nilai kekayaan arthropoda permukaan dan dalam tanah didominasi oleh famili Formicidae (semut) yang ditemukan pada kawasan sampling sebanyak 6 spesies dari 1501 individu.

Nilai dominansi yang didapatkan pada arthropoda permukaan dan dalam tanah memiliki nilai masing-masing sebesar 0,10 dan 0,12. Dengan nilai indeks yang mendekati 0, maka dapat katakan bahwa indeks dominansi arthropoda permukaan dan dalam tanah cenderung rendah karena masih didominasi oleh beberapa jenis maupun spesies pada kawasan sampling. Spesies arthropoda tanah yang ditemukan di kawasan sampling terdapat 6 spesies yang mendominasi yaitu; *Camponotus bertolonii*, *Odontoponera transversa*, *Dorymyrmex bureni*, *Pheidole californica*, *Plagiolepis alluaudi* dan *Polyrhachis illaudata*. Kelimpahan jenis dan spesies semut disebabkan jumlah sumber energi yang melimpah berupa seresah dan bahan organik yang terkumpul pada suatu kawasan, sehingga dapat menjadi tempat naungan maupun sebagai tempat aktivitas arthropoda untuk berkembang biak secara optimal. Pendapat ini di dukung oleh Apriliana *et al.* (2019), bahwasanya kelimpahan arthropoda yang tinggi ini salah satunya disebabkan karena fungsi akumulasi seresah menjadi penyedia habitat dan sumber makanan bagi mikro dan makro invertebrata yang merupakan dasar penting dalam rantai makanan. Sehingga jumlah seresah di suatu wilayah menjadi faktor penting dalam keanekaragaman arthropoda invertebrata.

Tabel 2. Analisis Keanekaragaman, Kekayaan, Kemerataan, Dominansi dan Kesamaan Arthropoda Permukaan dan Dalam Tanah.

<b>Indeks</b>	<b>APT</b>	<b>ADT</b>
Indeks keanekaragaman (H)	2,56	2,36
Indeks kemerataan (E)	1,22	1,15
Indeks kekayaan (R)	0,29	0,52
Indeks dominansi (C)	0,10	0,12
Indeks kesamaan (IS)	49 %	

Keterangan : APT : Arthropoda permukaan tanah; ADT : Arthropoda dalam tanah.

Tingkat kesamaan komposisi penyusun komunitas arthropoda permukaan dan dalam tanah menggunakan perhitungan analisis dari rumus indeks *Bray-Curtis*. Berdasarkan pengelompokan komunitas spesies didapatkan 11 spesies arthropoda yang sama pada habitat permukaan dan dalam tanah. Hasil perhitungan indeks *Bray-Curtis* yang didasarkan dari kesamaan antara dua komposisi penyusun komunitas arthropoda permukaan dan dalam tanah menghasilkan nilai sebesar 0,49 atau 49% (Tabel 3). Yang

menyatakan bahwa diantara 2 habitat tersebut memiliki keberadaan komunitas yang berbeda. Hal tersebut sebanding dengan Krebs (1989), yang menyatakan bahwa komunitas dikatakan berbeda apabila indeks kesamaan komunitas yang dibandingkan memiliki nilai dibawah 50%. Sehingga dari nilai tersebut mengindikasikan bahwa nilai kesamaan yang rendah menunjukkan ketidaksamaan komposisi dan nilai kuantitas jenis yang tidak sama antara arthropoda permukaan dan dalam tanah.

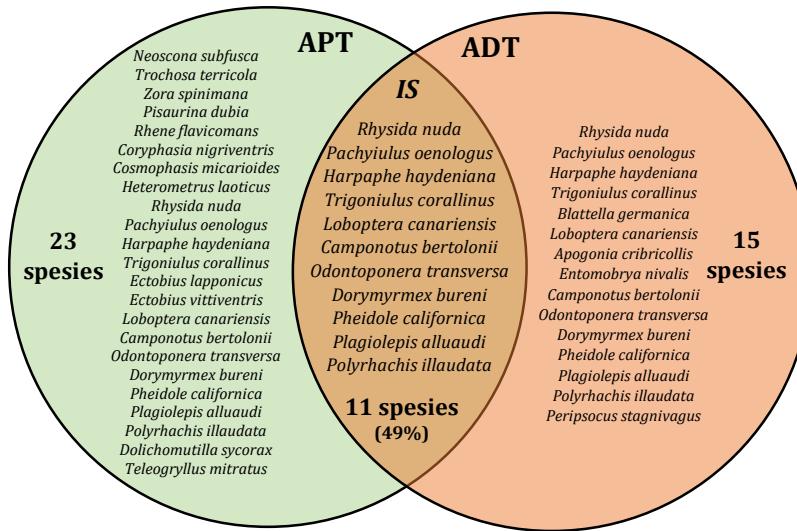
Tabel 3. Hasil Analisis Indeks Kesamaan Komunitas Arthropoda Permukaan dan Dalam Tanah Pada Kawasan Agroforestri di Kecamatan Wonosalam, Jombang, Jawa Timur

<b>No</b>	<b>Spesies</b>	<b>APT</b>	<b>ADT</b>	<b>N1 - N2</b>	<b>(N1 - N2)</b>	<b>(N1 + N2)</b>
1	<i>Rhysida nuda</i>	2	37	-35	35	39
2	<i>Pachyiulus oenologus</i>	8	24	-16	16	32
3	<i>Harpaphe haydeniana</i>	4	53	-49	49	57
4	<i>Trigoniulus corallinus</i>	2	67	-65	65	69
5	<i>Loboptera canariensis</i>	3	23	-20	20	26
6	<i>Camponotus bertolonii</i>	67	178	-111	111	245
7	<i>Odontoponera transversa</i>	141	198	-57	57	339
8	<i>Dorymyrmex bureni</i>	33	322	-289	289	355
9	<i>Pheidole californica</i>	53	166	-113	113	219
10	<i>Plagiolepis alluaudi</i>	47	127	-80	80	174
11	<i>Polyrhachis illaudata</i>	66	103	-37	37	169
<b>Total</b>		<b>426</b>	<b>1298</b>		<b>872</b>	<b>1724</b>
<b>Indeks kesamaan (IS)</b>						<b>0,49</b>

Keterangan :

APT : Arthropoda permukaan tanah

- ADT : Arthropoda dalam tanah  
 N1 : Banyaknya spesies pada habitat 1  
 N2 : Banyaknya spesies pada habitat 2



Gambar 7. Kesamaan komunitas (IS) arthropoda permukaan dan dalam tanah pada kawasan agroforestri

**Pembahasan.** Pada kawasan agroforestri di Kecamatan Wonosalam terdapat berbagai jenis tanaman serta keberadaan gulma yang menjadi sumber makanan untuk mendukung kehidupan mikrofauna maupun makrofauna di dalamnya serta banyaknya serasah batang dan daun dari hasil pemangkasan maupun dedaunan tanaman yang jatuh secara alami. Selain itu, faktor abiotik seperti suhu, pH dan kelembaban tanah juga memengaruhi kehadiran arthropoda tanah (Larasati *et al.*, 2016). Keanekaragaman, kemerataan, dan kekayaan arthropoda pada kawasan agroforestri juga dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik dan abiotik secara bersama-sama dalam suatu ekosistem menentukan kehadiran, kelimpahan, dan penampilan organisme. Faktor biotik tersebut meliputi pertumbuhan populasi, interaksi antar spesies yang berupa kompetisi dan keberadaan predator, sedangkan faktor abiotik meliputi kelembaban, suhu, ketinggian tempat, dan pH yang merupakan pendukung bagi kehidupan fauna, khususnya

arthropoda permukaan dan dalam tanah (Andayani, 2001 dalam Amin *et al.*, 2016).

Pada lokasi penelitian, jenis arthropoda tanah yang berperan sebagai detritivor banyak ditemukan pada kawasan agroforestri di Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang. Menurut Samudra *et al.* (2013), menyatakan bahwa arthropoda berperan penting dalam berjalannya suatu rantai makanan pada sebuah ekosistem, diantaranya sebagai pengurai (detritivor). Selain itu, arthropoda permukaan tanah seperti dari kalangan laba-laba (Arachnida) juga dapat berperan sebagai mangsa bagi predator kecil yang lain, sehingga dalam ekologinya akan menjaga kelangsungan arthropoda yang lain.

Hasil pengamatan populasi arthropoda menunjukkan bahwa adanya kelimpahan populasi ordo Hymenoptera (1508 individu), Araneae (112 individu), dan Psocodea (87 individu), Blattodea (75 individu), Pachybolidae (69 individu), Polydesmida (57 individu), Orthoptera (56 individu), Scolopendromorpha (39 individu),

Julida (32 individu), Coleoptera (31 individu) dan Entomobryomorpha (11 individu). Tingginya kunjungan ordo Hymenoptera pada kawasan sampling diduga karena lokasi memiliki kelimpahan seresah dan vegetasi yang merupakan tempat sekaligus habitat yang baik bagi siklus pertumbuhan serangga invertebrata, khususnya dari kalangan Formicidae. Hal ini sejalan dengan pendapat Cholid (2017), yang menyatakan bahwa tingginya populasi arthropoda tanah (pengurai) dikarenakan pada ekosistem banyak ditemukan bahan organik serta melimpahnya seresah-seresah tanaman yang belum terdekomposisi dengan baik, sehingga arthropoda sangat berguna dalam proses jaring makanan yang ada dan hasil penguraiannya dimanfaatkan oleh tanaman.

Melimpahnya famili Formicidae dikarenakan semut memiliki beberapa sifat, yaitu dapat hidup di beberapa habitat, mempunyai keanekaragaman yang tinggi, sensitif terhadap perubahan lingkungan dan berfungsi penting terhadap lingkungan, yaitu sebagai arthropoda predator dan pengurai (detritivore) dalam suatu ekosistem (Riyanto *et al.*, 2020). Selain itu, ditemukan arthropoda jenis lain, yaitu kaki seribu (Diplopoda) yang berfungsi juga sebagai arthropoda pengurai sebanyak 158 individu yang terdiri dari spesies *Pachyiulus oenologus*, *Harpaphe haydeniana*, dan *Trigoniulus corallinus*. Keberadaan arthropoda tersebut dapat dilihat dari sifat diplopoda yang cenderung menyukai lingkungan dengan kelembaban yang tinggi serta jumlah seresah (sampah organik) sebagai tempat naungan maupun sebagai tempat aktivitas.

Dari kelas Arachnida terdapat beberapa famili yang kehadirannya cukup melimpah sebagai predator dengan total 112 individu yang didominasi dari famili Lycosidae dan Salticidae. Sebagai predator generalis, laba-laba (Arachnida) dapat memangsa mangsanya yang berukuran lebih kecil dari tubuhnya untuk memenuhi sumber energinya. Menurut Maramis (2014), laba-laba dapat memakan serangga dan arthropoda lainnya, seperti Colembola, Diptera, Homoptera,

Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera dan juga jenis laba-laba lainnya. Melimpahnya jenis laba-laba memungkinkan terdapat perbedaan dalam mencari cara untuk menangkap mangsanya. Beberapa jenis laba-laba membuat jaring sebagai perangkap mangsa dan pada umumnya memiliki kaki yang panjang dan tipis atau mengecil, yang cocok untuk membuat jaring. Selain untuk tempat tinggal, jaring juga berfungsi sebagai perangkap bagi mangsa. Karena pada umumnya laba-laba cenderung berjalan, melompati mangsanya dan menunggu dengan membiarkan mangsanya mendekat dan terjebak pada sarangnya. Pada kawasan sampling juga ditemukan arthropoda predator dari famili Scorpionidae (Kalajengking) yang masih satu kelas dengan Arachnida, yaitu spesies *Heterometrus laoticus*. Kalajengking ini dapat ditemukan di balik batang pepohonan yang sudah mati serta dibawah bebatuan. Kalajengking juga termasuk predator pemakan serangga, laba-laba, kelabang, dan kalajengking lain yang lebih kecil. Jarang juga ditemukan kalajengking yang berukuran lebih besar memakan binatang vertebrata seperti kadal, ular dan tikus. Seperti halnya predator lainnya, kalajengking cenderung mencari makan di daerah teritori dan kembali ke tempat yang sama pada malam hari (Hadi, 2011).

Selain itu ditemukan juga sebanyak 75 individu dari famili Ectobiidae yang umumnya ditemukan pada sisa sampah dapur. Menurut Basna *et al.* (2017), menyatakan bahwa golongan Blattodea yang didapatkan pada habitat perkebunan, hanya terdapat satu famili yang mendominasi yaitu Ectobiidae. Rendahnya keberadaan serangga ordo Blattodea yang ditemukan pada kawasan sampling disebabkan karena beberapa faktor, salah satunya keberadaan musuh alami seperti, golongan laba-laba, kalajengking (Arachnida), reptil, binatang penggerat maupun predator tanah lainnya. Kelembaban tanah yang tinggi juga menyebabkan telur dari famili Ectobiidae yang berada di dalam tanah mengalami pembusukan dan gagal menetas (Jasridah *et al.*, 2021). Ditambah dengan faktor pengambilan sampel yang dilaksanakan pada pagi

hingga siang hari, dimana dapat diketahui bahwa sifat alamiah dari ordo Blattodea adalah hidup secara berkelompok serta cenderung melakukan aktifitas pada malam hari (*nocturnal*) (Herma, 2010).

## SIMPULAN

Pada kawasan agroforestri di Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang memiliki nilai diversitas (H') arthropoda permukaan dan dalam tanah yang tergolong sedang dengan nilai masing-masing sebesar 2,36 dan 2,56, kemudian nilai kemerataan (E) dan kekayaan jenis (R) yang tergolong rendah masing-masing berkisar 1,15 - 1,22 dan 0,10 - 0,12. Serta indeks dominansi (C) dari kedua habitat yang tergolong rendah (>1) karena di dominasi oleh beberapa jenis arthropoda tanah. Untuk kelimpahan jenis yang tergolong tinggi didapatkan pada kelompok Hymenoptera (Formicidae), Julida (Julidae), Polydesmida (Xystodesmidae) dan Pachybolidae (Spirobolida). Untuk nilai indeks kesamaan antara arthropoda tanah pada permukaan dan dalam tanah sebesar 49% (berbeda). Keterkaitan dari hasil ke-5 indeks ekologis (diversitas, kekayaan, kemerataan, dominansi dan kesamaan komunitas) dipengaruhi oleh tersedianya bahan organik, akumulasi seresah dan karakteristik habitat dalam satu kawasan dapat memengaruhi kelimpahan dan keberadaan komunitas arthropoda permukaan dan dalam tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- min, A., Ibrohim, & Tuarita, H. (2016). Studi Keanekaragaman arthropoda pada lahan pertanian tumpangsari untuk inventarisasi predator pengendalian hayati di Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Jurnal Pertanian Tropik*, 3(2), 139–149. <https://doi.org/10.32734/jpt.v3i2.2968>
- Anwar, E.K. & Ginting, R. C. B. (2013). *Mengenal Fauna Tanah Dan Cara Identifikasinya*. Jakarta: IAARD Press Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementrian Pertanian.
- Apriliana, A., Ernawati, Oktafianingsih, C., & Kamaludin, I. A. (2019). Keanekaragaman insecta serasah daun di daerah Potrobangsang dengan metode sampel acak sederhana. *Jurnal Universitas Negeri Jakarta*, 3(1), 202–207.
- Ardillah, S., Setyo Leksono, A., & Lukman, H. (2014). Diversitas arthropoda tanah di area Restorasi Ranu Pani Kabupaten Lumajang. *Jurnal Biotropika* /, 2(4), 208.
- Basna, M., Koneri, R., Papu, A., & Biologi, J. (2017). Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah di Taman Hutan. *Jurnal MIPA*, 6(1), 36–42.
- Borrer, T. & J. (1996). *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Partosoedjono S, (Y. Gadjah & M. U. Press. (eds.); penerjemah). Terjemahan dari: An Introduction to The Study of Insects.
- Cholid, I. (2017). *Keanekaragaman Serangga Aerial pada Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang*. [Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/10688>
- Culliney, T. W. (2013). Role of arthropods in maintaining soil fertility. In *Agriculture (Switzerland)* (Vol. 3, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/agriculture3040629>
- Herma, A. (2010). Preferensi kecoa amerika *Periplaneta americana* (L.)(Blattaria: Blattidae) terhadap berbagai kombinasi. *Jurnal Entomol Indonesia*, 2(7), 67–77.
- Hill, D., Fasham, M., Tucker, G., Shewry, M., & Shaw, P. (2005). *Handbook of Biodiversity Methods: Survey, Evaluation and Monitoring*. Cambridge University Press.
- Jasridah, J., Rusdy, A., & Hasnah, H. (2021). Komparasi keanekaragaman arthropoda permukaan tanah pada komoditas cabai merah, cabai rawit dan tomat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3), 347–355. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i3.17437>

- Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian* (IKAPI (ed.)). PT Rineka Cipta.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology* (No. QH541. 15. S72. K74 1999.). Harper & Row.
- Lahati, B. K., & Ladjinga, E. (2021). *Soil macrofauna diversity in organic and conventional vegetable fields in Ternate City*. 10(01), 44–53.
- Larasati, W., Rahadian, R., & Hadi, M. (2016). Struktur komunitas mikroartropoda tanah di lahan penambangan Galian C Rowosari, Kecamatan Tembalang, Semarang. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 18(2), 79. <https://doi.org/10.14710/bioma.18.2.79-88>
- Ludwig J. A. R. J. (1988). *Statistical Ecology*. Wiley-Interscience.
- Maguran, A. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science, Malden.
- Maramis, R. T. D. (2014). Diversitas laba-laba (predator generalis) pada tanaman kacang merah (*Vigna angularis*) di Kecamatan Tompaso, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Bioslogos*, 04(01), 33–40.
- Margalef, R. (1958). Information Theory in Ecology. *General System*, 3, 56–71.
- Nurmianti, Hariani, N., & Budiman. (2015). Diversitas serangga permukaan tanah pada lokasi budidaya padi sasak jalan di Loa Duri Kabupaten Kutai Kartanegara. *Bioprospek*, 10(2), 37–42. <https://fmipa.unmul.ac.id/jurnal/index/Bioprospek>
- Riyanto, R., Saputra, A., & Arifin, Z. (2020). Pola prilaku keberadaan semut famili formicidae pada tepian sungai Musi Gandus Kota Palembang Sumatera Selatan. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 116–124. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i1.1735>
- Rizali, A., D. B. & H. T. (2002). Keanekaragaman arthropoda pada tepian hutan-lahan persawahan: indikator untuk kesehatan lingkungan. *Hayati*, 9, 41–48.
- Samudra, F. B., Izzati, M., & Purnaweni, H. (2013). Kelimpahan dan keanekaragaman arthropoda tanah di lahan sayuran organik “Urban Farming .” *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 190–196.
- Sari, D. N., Wijaya, F., Mardana, M. A., & Hidayat, M. (2018). Analisis vegetasi tumbuhan bawah dengan metode transek (*line transect*) di Kawasan Hutan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 6(1), 165–173.
- Semiun, C. G., & Mamulak, Y. I. (2021). Keanekaragaman arthropoda pada lahan pertanian kacang di Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Biologi Udayana*, 25(1), 28. <https://doi.org/10.24843/jbiounud.2021.v25.i01.p04>
- Subyanto, S. &. (1991). *Kunci Determinasi Serangga* (Christina Lilies S (ed.)). KANISIUS.
- Surya Jaya, A., & Widayat, D. W. (2018). Pengaruh umpan terhadap keefektifan pitfall trap untuk mendukung the effect of bait on the effectiveness of pitfall trap to support the practice of animal ecology at the ecology laboratory FMIPA Unsyiah. *Jurnal Bioleuser*, 2(3), 72–77. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/bioleuser/>
- Widianto, Hairiah, K., Suharjito, D., & Sardjono, M. a. (2003). *Fungsi dan peran agroforestri*. World Agroforestry Centre (ICRAF), 3(Bagian 1).
- Xu, J., A, M., He, J., & Dawson, I. (2013). *An Agroforestry guide for field practitioners*. <https://hdl.handle.net/10568/52180>
- Yudha, N. (2016). *Keanekaragaman arthropoda pada dua tipe agroekosistem tanaman cabai*. In *Universitas Lampung*. (Skripsi).