

KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN ARTHROPODA TANAH DI LAHAN STROBERI (*Fragaria Sp*) SEMBALUN KABUPATEN LOMBOK TIMUR SEBAGAI DASAR PENYUSUNAN MODUL EKOLOGI HEWAN

Abdussamiul Basir¹; Iwan Doddy Dharmawibawa²; Safnowandi³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP Mataram

e-mail : iwandoddydharmawibawa@gmail.com

Abstrak: Arthropoda merupakan hewan dengan tingkat populasi terbesar antara hewan filum lainnya dan tersebar di setiap wilayah dengan habitat yang berbeda-beda baik yang hidup di perairan atau pun di darat bahkan tersembunyi di dalam tanah. Arthropoda tanah berperan penting dalam suatu ekosistem, beberapa diantaranya dapat menguntungkan dan merugikan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi jenis arthropoda tanah, (2) menganalisis indeks keanekaragaman dan (3) mengungkap kelimpahan Arthropoda tanah di lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur, serta (4) menyusun bahan ajar berupa modul Ekologi Hewan. Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Stroberi (*fragaria sp*) Sembalun Kabupaten Lombok Timur dan identifikasi dilakukan di Laboratorium Biologi FPMIPA IKIP Mataram pada bulan Agustus 2017. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik perangkap jebak (*Pitfall Trapp*) untuk mendapatkan sampel yang diidentifikasi. Hasil penelitian ditemukan 5 spesies Arthropoda tanah antara lain, *Gryllus Sp*, *Araneus diadematus*, *Camponotus modoc*, *Clivina fossor*, dan *Chelisoches sp* dengan jumlah keseluruhan sebanyak 44 individu. Nilai indeks keanekaragaman (H') untuk *Gryllus Sp* dengan nilai 0,140, *Araneus diadematus* dengan nilai 0,217, *Camponotus modoc* dengan nilai 0,199, *Clivina fossor* dengan nilai 0,183, *Chelisoches sp* dengan nilai 0,086 dan nilai rata-rata dari keseluruhan Arthropoda tanah yang ditemukan adalah 0,165 sehingga Arthropoda tanah di lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur dikategorikan dengan keanekaragaman yang rendah (Magurran, 1988). Kelimpahan Arthropoda tanah yang diperoleh dengan presentase dari yang tertinggi sampai terendah yaitu, 77,27% *Camponotus modoc*, 9,09% *Araneus diadematus*, 6,81% *Clivina fossor*, 4,54% *Gryllus Sp*, dan 2,27% *Chelisoches sp*. Hasil penelitian ini dikembangkan sebagai dasar penyusunan modul Ekologi Hewan yang divalidasi oleh beberapa validator dengan hasil tingkat pencapaian antara lain, 82% validasi isi atau materi, 80% validasi bahasa, dan 86% validasi tampilan dengan kategori layak untuk digunakan, serta diuji oleh 15 mahasiswa diperoleh hasil nilai rata-rata 86% dengan kategori modul terbaca.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Kelimpahan, Arthropoda Tanah, Modul Ekologi Hewan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah yang beriklim tropis dan memiliki lahan hutan yang begitu luas, dan sebagian diantaranya dijadikan sebagai lahan pertanian tempat mereka bercocok tanam, pada lahan tersebut terdapat beberapa komponen makhluk hidup yang meliputi yaitu flora dan fauna, dimana kedua komponen tersebut sangat berperan penting dalam suatu keberadaan pada suatu rantai makanan, dengan kata lain tanpa kedua komponen tersebut maka suatu ekosistem tidak akan seimbang (I Wayan, 2010 dalam Lisnawati, 2016).

Pertanian di Indonesia terdapat berbagai macam tanaman dan salah satu diantaranya yaitu tanaman stroberi (*Fragaria sp*). Stroberi merupakan tanaman yang biasa hidup di dataran tinggi biasanya tumbuh di tempat yang lembap dan di perbukitan. Stroberi banyak tumbuh di setiap daerah dataran tinggi atau di perbukitan indonesia salah satu daerah yaitu terletak di Sembalun Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Menurut data BPS tahun 2010, dalam Noris, (2012), Nusa Tenggara Barat memiliki kekayaan alam yang melimpah dengan luas daratan lebih dari 20 ribu km² yang menyimpan kekayaan dan keanekaragaman sumber daya, terutama di daerah Kabupaten Lombok Timur. Lombok Timur memiliki luas kurang lebih 1.605,55 km², dengan populasi total 1.105.582 jiwa dan

kepadatan 688,6 jiwa/km². Lombok timur memiliki kekayaan alam yang berlimpah seperti, laut, Gunung, hutan, pertanian, dan wisata alam, sebut saja potensi pertanian seperti, di Sembalun. Daerah di lereng Gunung Rinjani ini memiliki suhu yang rendah sehingga sangat berpotensi untuk mengolah agroindustri. Banyak hasil pertanian daerah ini seperti, stroberi, kentang, bawang, wortel, dan berbagai jenis tanaman yang tumbuh di daerah dataran tinggi.

Sembalun merupakan daerah perbukitan yang memiliki beragam jenis hewan Arthropoda atau serangga salah satu lahan yaitu di lahan Stroberi. Sembalun adalah salah satu pusat produksi stroberi untuk daerah Lombok bahkan se Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Daerah ini sangat cocok dalam budidaya tanaman stroberi dikarenakan iklim yang begitu mendukung. Sembalun merupakan kecamatan yang memiliki luas wilayah 217,08 km² dan terdiri dari 6 desa. Secara geografis daerah Sembalun memiliki ketinggian daerah yang bervariasi yaitu berkisar antara 800 sampai 1.200 meter dari permukaan laut dan berada di lereng Gunung Rinjani, Sembalun terletak di sebelah utara berbatasan dengan Aikmel disebelah timur berbatasan dengan Sambelia (Anonim, 2016).

Arthropoda merupakan jenis hewan yang keberadaannya terbesar di wilayah hutan maupun lahan pertanian, dan memiliki peran penting dalam suatu ekosistem. Arthropoda tanah berperan dalam dekomposisi bahan organik tanah untuk penyediaan unsur hara. Arthropoda merupakan hewan invertebrata yang memiliki tubuh dan kaki beruas-ruas atau bersendi-sendi, dan Arthropoda dibedakan menjadi beberapa kelas diantaranya yaitu, *Crustacea*, *Arachnida*, *Myriapoda*, dan *Insecta* (Arief, 2001).

Keberadaan Arthropoda di lahan stroberi Sembalun sangatlah banyak dan beragam jenisnya, namun dari kalangan para pelajar begitu minim dalam mengetahui keberadaan dan keragaman jenis hewan Arthropoda tersebut, sehingga perlu adanya penelitian dalam mengungkap dan mengidentifikasi masalah tersebut dan dibentuk dalam bentuk modul sehingga memudahkan dari kalangan para pelajar dalam belajar.

Pada proses pembelajaran di program studi pendidikan Biologi FPMIPA IKIP mataram dalam mata kuliah Ekologi Hewan, bahan ajar yang dijadikan sebagai bahan acuan dalam belajar masih minim, untuk itu perlu adanya bahan ajar yang digunakan oleh mahasiswa dalam belajar sehingga memudahkan mahasiswa belajar secara mandiri ataupun dijadikan sebagai referensi tambahan, yang dalam hal ini bahan ajar yang akan dikembangkan berupa modul ekologi hewan.

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, yang di dalamnya berisikan materi-materi dan memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri sehingga siswa dapat belajar sesuai kecepatan masing-masing (Dikmenjur, 2008 dalam Cahyaningtiyas, 2014). Dan pada kesempatan kali ini penulis melakukan penelitian dengan judul Keanekaragaman dan Kelimpahan Arthropoda Tanah di Lahan Stroberi (*Fragaria Sp*) Sembalun Kabupaten Lombok Timur sebagai dasar Penyusunan Modul Ekologi Hewan.

METODE PENELITIAN

1. Rancangan Penelitian Deskriptif Eksploratif

Metode penelitian yang dilakukan adalah Deskriptif-eksploratif yang merupakan suatu penyelidikan terhadap sejumlah individu, baik secara sensus atau menggunakan sampel (Nazir, 1999 dalam Lisnawati, 2016). Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik perangkap jebak (*pitfall trapp*) yang ditanam sejajar di permukaan tanah, alat perangkap dipasang secara acak disetiap plot, yang dimana plot dibentuk menjadi 4 bagian dan masing-masing plot dipasang alat perangkap sebanyak 5 perangkap, kemudian sampel yang terperangkap diidentifikasi di tempat dengan menggunakan panduan buku kunci determinasi, sedangkan sampel yang berukuran mikro dibawa ke Laboratorium untuk diidentifikasi dengan bantuan menggunakan Mikroskop.

2. Rancangan Penelitian Pengembangan Modul

Penelitian pengembangan dilakukan dengan menggunakan 4D yaitu, *Define, Design, Develop, Disseminate*, (Thiagarajan, dkk 1974). Namun pada penelitian dimodifikasi menjadi 3D yaitu, *Define, Design, Develop*. Bahan ajar yang dibuat divalidasi oleh 3 orang validator ahli yaitu ahli materi atau isi, ahli tampilan, dan ahli bahasa, serta uji keterbacaan oleh mahasiswa.

3. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi.

Teknik observasi merupakan proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis mengenai gejala-gejala yang diteliti. Teknik observasi penelitian ini yaitu dengan melakukan pengamatan dan pengelompokan terhadap sampel penelitian yang dimana yang diamati yaitu banyak sampel yang terperangkap di dalam perangkap.

b. Validasi.

Teknik validasi diartikan sebagai suatu **tindakan pembuktian** dengan cara yang sesuai bahwa tiap bahan, proses, prosedur, kegiatan, sistem, perlengkapan atau mekanisme yang digunakan dalam produksi dan pengawasan akan senantiasa mencapai hasil yang diinginkan. Yang divalidasi dalam penelitian ini adalah produk atau hasil penelitaian yang menjadi bahan ajar berupa modul dengan menggunakan lembar validasi ahli. Lembar validasi ahli yang dimaksud dalam penelitian ini adalah mengumpulkan hasil lembar validasi ahli yang sudah disebarakan kepada masing-masing validator yang ditentukan oleh peneliti untuk memvalidasi modul ekologi yang dikembangkan melalui hasil penelitian. Hasil penelitian dari validator dihitung dengan rumus total yang didapat, dibagi skor maksimal dikali 100%, aspek yang dinilai berupa isi atau materi, bahasa dan tampilan.

c. Uji Keterbacaan

Uji keterbacaan di sini diartikan bahwa dalam pembuatan suatu produk terlebih dahulu diuji coba dengan menggunakan beberapa Mahasiswa untuk mengetahui di mana letak kekurangan dan bagian mana yang harus di perbaiki. Jumlah mahasiswa yang digunakan sebanyak 15 Mahasiswa.

d. Dokumentasi (pengambilan gambar)

Teknik dokumentasi menurut Sugiyono (2013) dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seorang.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data meliputi penghitungan Indeks Keanekaragaman dan analisis kelimpahan Arthropoda tanah. Penghitungan Indeks Keanekaragaman menggunakan rumus *Shannon-Wiener* (Magurran, 1988 dalam Rahmawaty, 2000).

a. Indeks keanekaragaman

$H' = \sum P_i \ln P_i$ $P_i = n_i/N$	Keterangan: H' = indeks keanekaragaman. n _i = banyak spesies dalam suatu plot atau jumlah individu ke-i. N = jumlah total individu yang didapat
---------------------------------------	---

Dengan kriteria indeks keanekaragaman (H') menurut Magurran, 1988 dalam Rahmawaty, 2000 sebagai berikut :

Nilai H' berkisar antara 1,5 – 3,5 :

H' < 1,5 : Keanekaragaman Rendah.

H' 1,5 - 3,5 : Keanekaragaman Sedang.

H' > 3,5 : Keanekaragaman Tinggi

b. Kelimpahan jenis

Analisis Kelimpahan Arthropoda tanah menggunakan rumus sebagai berikut (Van Balen, 1984 dalam Rahmawati, 2000).

$$P_i = \frac{\Sigma \text{Arthropoda spesies}}{\Sigma \text{total arthropoda}} \times 100\%$$

Dengan :

Pi = nilai kelimpahan Arthropoda tanah

Analisis jenis Arthropoda tanah menggunakan buku “Kunci Determinasi Serangga” oleh (Subyanto dkk, 2003).

c. Teknik presentase

Teknik presentase pengembangan bahan ajar, Bahan ajar yang disusun dalam penelitian ini adalah bahan ajar cetak berupa modul, yang hasil validasinya akan dianalisis menggunakan teknik persentase. Data hasil validasi modul yang dilakukan oleh validator atau beberapa ahli dianalisis menggunakan rumus persentase. Adapun rumus persentase adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{\Sigma S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Presentase

S = Skor rata-rata yang Diperoleh

N = Skor total (skor maksimal)

Dari hasil lembar validasi yang sudah diisi oleh tim validator kemudian di analisis dengan persentase dengan tabel kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.1 Konversi Revisi Bahan Ajar

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
>80%	Sangat Baik	Tidak perlu direvisi
70% - 80%	Baik	Tidak perlu direvisi
60% - 69%	Cukup	Direvisi
50% - 59%	Kurang	Direvisi
<50%	Sangat Kurang	Direvisi

(Sumber : diadaptasi dari Setyosari dan Efendi dalam Roevicka, 2014).

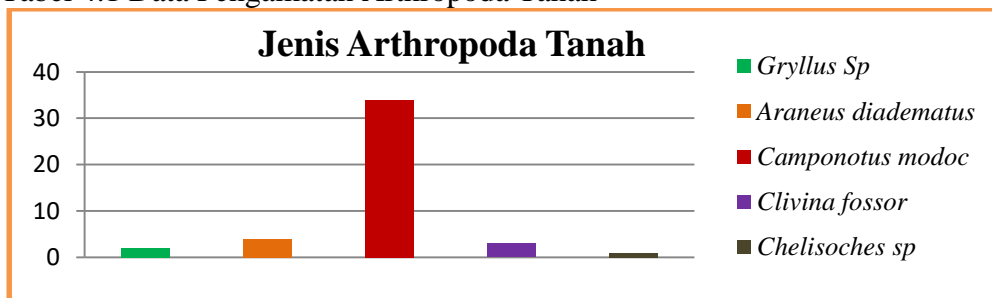
HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur, dengan menggunakan teknik perangkap jebak (*Ptfall Trapp*) dengan tujuan untuk mengidentifikasi jenis Arthropoda tanah, indeks keanekaragaman dan kelimpahan serta hasil penelitian ini dikembangkan sebagai dasar penyusunan Modul Ekologi Hewan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur dapat dipaparkan sebagai berikut :

1. Jenis Arthropoda Tanah di Lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur

Berdasarkan hasil pengamatan yaitu, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Pengamatan Arthropoda Tanah



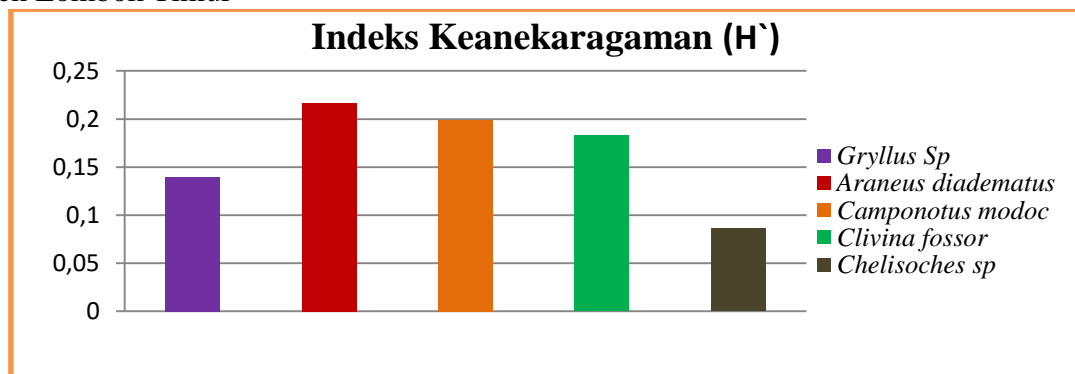
Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa jenis spesies yang ditemukan dari semua alat perangkap yang telah disatukan bahwa hanya di 11 perangkap yang ditemukan Arthropoda

sedangkan sisanya tidak ditemukan, artinya bahwa Arthropoda yang ditemukan sebanyak 5 spesies dengan jumlah individu sebanyak 44 individu diantaranya yaitu, 2 *Gryllus Sp*, 4 *Araneus diadematus* 4 *Camponotus modoc*, 3 *Clivina fossor* dan 1 *Chelisoches sp*.

2. Keanekaragaman Arthropoda Tanah di Lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.2. Hasil Analisis indeks keanekaragaman Arthropoda tanah dilahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur



Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman yang didapatkan bahwa, untuk spesies *Gryllus Sp* yang didapatkan sebanyak 2 individu dengan indeks keanekaragaman 0,140 angka ini menunjukkan bahwa spesies ini tergolong rendah pada lahan tersebut, ini dikarenakan kondisi tanah lahan tersebut lembap atau sedikit basah, dan dalam bukui Arief (2001) menyatakan bahwa spesies ini merupakan spesies yang termasuk memiliki populasi yang sedikit dari pada spesies lainnya. Sedangkan untuk spesies *Araneus diadematus* yang didapatkan yaitu sebanyak 4 individu dengan indeks keanekaragaman 0,217 angka tersebut menunjukkan tingkat spesies ini juga tergolong rendah, ini dikarenakan spesies dari beberapa kelas hewan ini tempat tinggalnya kebanyakan bukan ditanah sehingga sedikit ditemukan.

Sedangkan untuk spesies *Camponotus modoc* yang didapatkan yaitu sebanyak 34 individu, spesies ini merupakan paling banyak ditemukan di lokasi penelitian dari pada spesies lainnya, ini dikarenakan spesies dari golongan Semut ini hidup secara berkoloni atau seara berkelompok, spesies ini memiliki populasi paling besar pada suatu ekosistem dari pada spesies Arthropoda lainnya (Arief, 2001). Spesies dari famili formicidae atau Semut merupakan kelompok hewan terrestrial paling dominan di daerah tropik, hal tersebut dikarenakan spesies ini berperan dalam agen hayati pengendalian hama, di dalam ekosistem tanah, semut dapat menggali sejumlah besar tanah sehingga menyebabkan terangkatnya nutrisi tanah, Semut membentuk simbiosis dengan berbagai serangga lainnya, tumbuhan dan jamur (Herlinda, 2008).

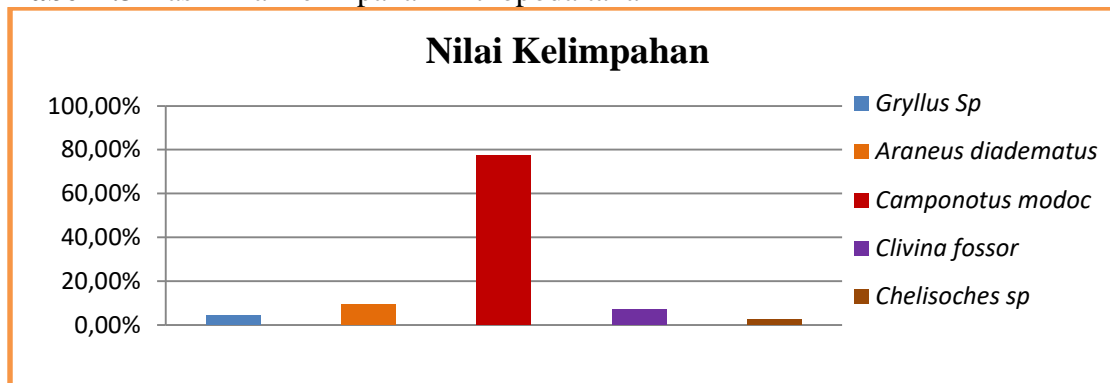
Untuk spesies *Clivina fossor* yang didapat yaitu 3 individu dari semua total spesies yang didapatkan dengan indeks keanekaragaman 0,183 angka tersebut menunjukkan bahwa spesies tersebut tergolong keanekaragamannya rendah, ini dikarenakan golongan Kumbang ini sensitif terhadap suatu kondisi suhu lingkungan (Musyafa, 2004) yang dimana lahan tersebut bersuhu rendah atau dingin sehingga keberadaan hewan ini sedikit yang ditemukan, dan spesies dari kelas insecta ini berperan sebagai predator.

Sedangkan untuk spesies *Chelisoches sp* yang ditemukan hanya 1 individu dari semua total spesies yang didapatkan dengan hasil indeks keanekaragaman 0,086 artinya angka tersebut menunjukkan bahwa spesies ini tergolong keanekaragamannya sangat rendah di lokasi penelitian, sebenarnya spesies ini termasuk dengan populasi yang banyak namun ini disebabkan karena keterbatasan teknik penangkapan Arthropoda tersebut dan juga tempat keberadaan hewan ini menempel di setiap batang dan akar tanaman sehingga memungkinkan sedikitnya yang terperangkap pada alat perangkap.

3. Kelimpahan Arthropoda Tanah di Lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur

Berdasarkan hasil analisis kelimpahan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

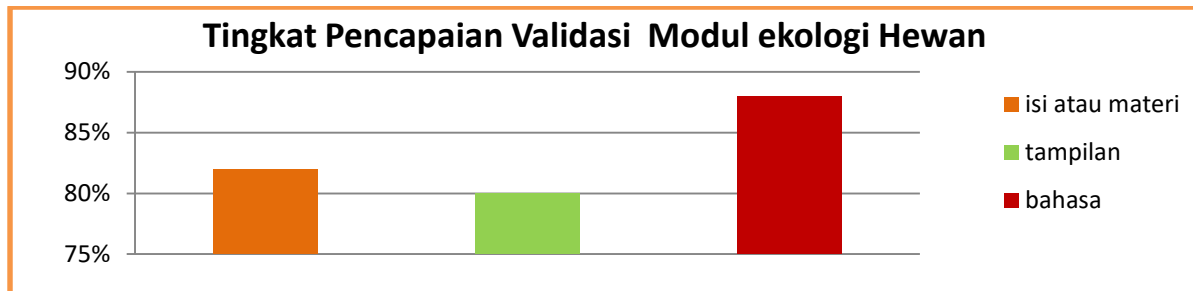
Tabel 4.3 Hasil nilai kelimpahan Arthropoda tanah



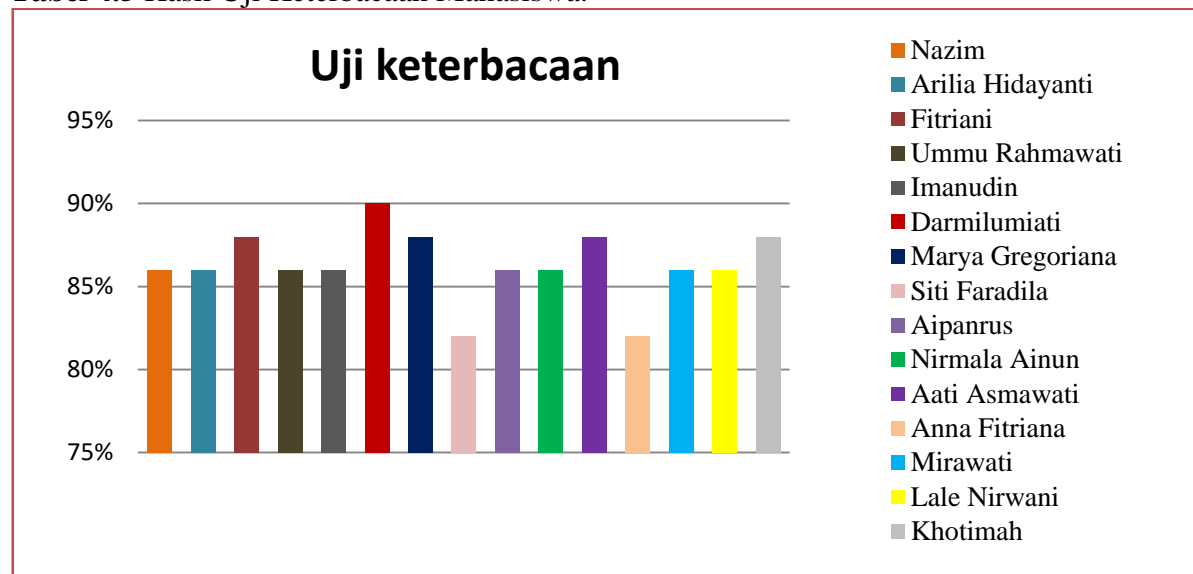
Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan bahwa Arthropoda tanah yang didapatkan yaitu dengan jumlah total 44 individu dari 5 spesies yang berbeda yaitu 2 *Gryllus Sp* dengan nilai kelimpahan sebanyak 4,54% dari total jumlah spesies yang ditemukan, 4 *Araneus diadematus* dengan nilai kelimpahan 9,09% dari total jumlah spesies yang di temukan, 34 *Camponotus modoc* dengan nilai kelimpahan 77,27% dari total jumlah spesies yang ditemukan, 3 *Clivina fossor* dengan nilai kelimpahan 6,81% dari total jumlah spesies yang ditemukan, dan 1 *Chelisoches sp* dengan nilai kelimpahan 2,27% dari total jumlah spesies yang ditemukan.

4. Penyusunan Modul Ekologi Hewan

Tabel 4.4 Analisis Skor Validasi Ahli



Tabel 4.5 Hasil Uji Keterbacaan Mahasiswa.



Berdasarkan Tabel 4.4 analisis skor dan kualifikasi penilaian modul Ekologi Hewan yang telah diisi oleh masing-masing validator didapatkan hasil yaitu untuk validator ahli materi atau isi oleh Nofisulastri, M.Si diperoleh nilai rata-rata 4,1 dari 9 komponen penilaian dengan menggunakan skala likert (5, 4, 3, 2, 1) dengan tingkat pencapaian 82% yang menunjukkan bahwa modul layak digunakan tanpa revisi, kemudian untuk validator ahli tampilan oleh Septiana Dwi Utami, M.Pd, diperoleh nilai rata-rata 4 dari 9 komponen penilaian dengan menggunakan skala likert (5, 4, 3, 2, 1) dengan tingkat pencapaian 80% yang menunjukkan bahwa modul layak digunakan tanpa revisi, dan untuk validator ahli bahasa modul ekologi hewan oleh Saidil Mursali, M.Pd, diperoleh nilai rata-rata 4,4 dari 5 komponen penilaian dengan menggunakan skala likert (5, 4, 3, 2, 1) hasil tingkat pencapaian 84% yang menunjukkan bahwa modul layak digunakan tanpa revisi.

Hasil analisis validasi bahan ajar yang disusun dalam penelitian ini berupa Modul Ekologi Hewan yang membahas materi tentang Arthropoda tanah. Modul Ekologi Hewan ini digunakan sebagai salah satu panduan mata kuliah Ekologi Hewan. Modul ini telah divalidasi oleh 3 validator ahli yaitu ahli materi atau isi oleh Nofisulastri, M.Si., validator ahli tampilan Septiana Dwi Utami, M.Pd, dan validator ahli bahasa modul ekologi hewan oleh Saidil Mursali, M.Pd, serta uji keterbacaan oleh 15 Orang Mahasiswa FPMIPA IKIP Mataram pada Program Studi Pendidikan Biologi. Dari beberapa hasil di atas bahwa bahan ajar berupa Modul Ekologi Hewan yang peneliti susun ini layak digunakan untuk Mahasiswa khususnya Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP Mataram.

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil uji keterbacaan yang telah diuji oleh 15 Mahasiswa Pendidikan Biologi IKIP Mataram dengan hasil rata-rata yang diperoleh adalah 86% angka ini menunjukkan bahwa modul yang diuji dikategorikan telah terbaca, artinya bahwa modul tersebut sudah dipahami dan sudah bisa digunakan kepada pembaca yang disesuaikan pada kriteria yang tertera pada lembar uji keterbacaan sehingga modul ekologi hewan tersebut layak digunakan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur dapat diambil kesimpulan bahwa Jenis-jenis Arthropoda tanah yang ditemukan di lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur dengan menggunakan teknik perangkap jebak (*Pitfall Trapp*) terdiri dari 5 spesies yaitu, *Gryllus Sp*, *Araneus diadematus*, *Camponotus modoc*, *Clivina fossor*, *Chelisoches* sp. Sedangkan Indeks keanekaragaman (H') Arthropoda tanah yang ditemukan di lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur dengan menggunakan teknik perangkap jebak (*Pitfall Trapp*) yaitu dengan nilai rata-rata adalah 0,165 sehingga indeks keanekaragaman dari Arthropoda tanah di lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur yaitu dengan kategori tingkat keanekaragaman yang Rendah. Kelimpahan tertinggi dari Arthropoda tanah yang di temukan di lahan Stroberi Sembalun Kabupaten Lombok Timur yaitu pada *Camponotus modoc* dengan nilai kelimpahan 77,27% dari semua total jumlah Arthropoda yang ditemukan, sedangkan yang terendah yaitu pada *Chelisoches* sp dengan nilai kelimpahan 2,27%.. Untuk penyusunan modul ekologi dapat disimpulkan bahwa dari hasil validasi yang di peroleh dari masing-masing validator dengan tingkat pencapaian yaitu, 82% untuk segi materi atau isi, 80% untuk untuk segi tampilan dan 88% untuk segi bahasa, serta meperoleh hasil uji keter bacaan dengan hasil rata-rata 86%, sehingga modul dikategorikan bahwa layak untuk digunakan.

SARAN

Sebaiknya perlu dilakukan peneltian lebih lanjut terkait hal-hal yang kurang dalam penelitian ini, dan sebaiknya dalam proses teknik pengambilan sampel perlu dilakukan pengulangan sehingga hasil yang di peroleh lebih maksimal.

DAFTAR RUJUKAN

- Abidin, Z. 2010. *Studi Keanekaragaman Serangga di Vegetasi Savana Taman Nasional Bromo Tengger Semeru*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- Arikunto, S. 2013. *Manajemen Penelitian*. Rineka Cipta: Jakarta

- Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Jakarta. Kanisius
- Cahyaningtyas, R. 2014. *Penyusunan Modul Pembelajaran KKPI Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Mengoperasikan Software Spreadsheet di SMK Negeri 1 Depok*. Universitas negeri Yogyakarta
- Gembong, T. 1985 *Taksonomi Tumbuhan*. PT Glora. Gunadi, T. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Hadi, M. Tarwotjo, U dan Rahadian, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Hamalik, O. 1994. *Sistem Pembelajaran Jarak Jauh dan Pembinaan Ketenagaan*. Bandung: Trigenda Karya
- Herlinda, S., dkk. 2008. *Perbandingan Keaneragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni Tanah di Sawah Lebak yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida*. Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Sriwijaya
- Indahwati, R., dkk. 2012. *Keanekaragaman Arthropoda Tanah di Lahan Apel Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Kastawi, Y. 2005. *Zoologi Avertebrata*. UM Prees. Malang
- Mariatul, Q. 2014. *Keanekaragaman Arthropoda Tanah Di Perkebunan Teh PTPN XII Bantaran Blitar. Fakultas Sains dan Teknologi*. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
- Lisnawati. 2016. *Kelimpahan Dan Keaneragaman Arthropoda Tanah Sebagai Sumber Belajar Di Kawasan Hutan Kalasan Sumber Ubalan Kabupaten Kediri*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Nusantara PGRI Kediri
- Pracaya. 2007. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar swadaya. Jakarta
- Rahmawaty. 2000. *Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit*. e-jurnal Universitas Sumatra Utara
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfa Beta
- Suheriyanto dan Dwi R. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Press.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. & Semmel, M. I. 1974. *Instructional development for training teacher of Exceptional Childre*. Indiana : Indiana University Bloomington
- Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.