

**STRUKTUR KOMUNITAS ARTHROPODA TANAH DI PESISIR
PANTAI TAMBAKREJO, BLITAR SEBAGAI INDIKATOR
KUALITAS EKOSISTEM PANTAI TUJUAN WISATA**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Biologi

oleh :

HILMIYYAH YULIANTI

0710910009-91



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2011**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**STRUKTUR KOMUNITAS ARTHROPODA TANAH DI
PESISIR PANTAI TAMBAKREJO, BLITAR SEBAGAI
INDIKATOR KUALITAS EKOSISTEM PANTAI TUJUAN
WISATA**

oleh :

HILMIYYAH YULIANTI
0710910009-91

Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada hari Rabu, 22 Juni 2011
dan dinyatakan memenuhi syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Biologi

Pembimbing I

Pembimbing II

Luchman H., S.Si., M.Agr.Sc., Ph.D
NIP. 19710808-199802-001

Amin Setyo L., S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19721117-200012-1-001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi
Fakultas MIPA

Widodo, S.Si., M.Si., Ph.D. Med.Sc
NIP. 19730811-200003-1-002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Hilmiyyah Yulianti

NIM : 0710910009-91

Penulisan skripsi berjudul :

Struktur Komunitas Arthropoda Tanah di Pesisir Pantai Tambakrejo, Blitar sebagai Indikator Kualitas Ekosistem Pantai Tujuan Wisata

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termakstub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 28 Juni 2011

Yang menyatakan,

Hilmiyyah Yulianti
NIM. 0710910009-91

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipannya hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Struktur Komunitas Arthropoda Tanah di Pesisir Pantai Tambakrejo, Blitar sebagai Indikator Kualitas Ekosistem Pantai Tujuan Wisata

Abstrak

Pemeliharaan kualitas ekosistem merupakan syarat mutlak untuk keberlanjutan industri wisata pantai. Arthropoda tanah merupakan salah satu indikator biologis untuk evaluasi terhadap ekosistem pantai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan kelimpahan, diversitas, komposisi dan struktur komunitas Arthropoda tanah antar lokasi dengan tingkat aktivitas wisata yang berbeda (tinggi dan rendah) dan untuk menganalisis hubungan kelimpahan dan diversitas dengan faktor lingkungan. Pencuplikan arthropoda tanah menggunakan metode *Pitfall trap*. Pengukuran faktor abiotik meliputi suhu, kelembaban dan pH tanah, suhu udara dan intensitas cahaya. Analisis tumbuhan *groundcover* dan pohon menggunakan metode *Line intercept* dan *Point center*. Perbandingan struktur komunitas didapatkan dari indeks nilai penting (INP), indeks kesamaan Morisita), dan indeks diversitas Shannon-Wiener. Arthropoda tanah yang dikoleksi dari lokasi dengan aktivitas wisata tinggi dan rendah berturut-turut adalah 5062 spesimen (11 ordo, terbagi atas 17 famili) dan 1071 spesimen (12 ordo, terbagi atas 18 famili). Diversitas Arthropoda tanah di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah lebih besar ($H' = 1,58$) daripada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi ($H' = 0,80$). Komposisi Arthropoda di dua lokasi tidak berbeda dengan indeks kesamaan Morisita sebesar 0,97 (mendekati 1 atau sama). Struktur komunitas didominasi oleh Famili Formicidae dengan nilai INP pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah adalah 114,28% dan 104,25%. Suhu tanah, suhu udara dan intensitas cahaya yang semakin rendah akan berdampak pada peningkatan kelimpahan Arthropoda tanah, namun pH dan kelembaban tanah tidak berpengaruh signifikan. Diversitas tidak dipengaruhi oleh faktor abiotik. Berdasarkan hasil analisis varian (uji F) terhadap kelimpahan dan diversitas antar lokasi, didapatkan bahwa perbedaan tingkat aktivitas wisata menyebabkan perbedaan kelimpahan Arthropoda tanah yang signifikan tetapi tidak menyebabkan perubahan yang signifikan pada diversitas di dua lokasi tersebut.

Kata kunci : Arthropoda, indikator, struktur komunitas, pantai wisata.

Community Structure of Soil Arthropods in Tambakrejo Beach, Blitar as an Indicator of Ecosystem Quality of Coastal Tourism

Abstract

Maintaining the quality of ecosystems is necessary for the sustainability of coastal tourism industry. Soil arthropods is one of the biological indicator to evaluate quality of sandy coastal ecosystems. The purposes of this study were to compare the abundance, diversity, composition and community structure of soil arthropods between locations with different levels of tourist activity (high and low) and to analyze the relationship between abundance and diversity related to environmental factors. Pittfall traps were used to collect soil arthropods. Measurement of abiotic factors including soil temperature, humidity and pH, air temperature and light intensity. Analysis of groundcover plants and trees were using Line Intercept and Point Center methods. Comparison of community structure obtained from the important value index, Morisita similarity index, and Shannon-Wiener index. Soil arthropods which collected from locations with high tourist activity was 5062 specimens (11 orders, consisting of 17 families) and soil arthropods from low tourist activity was 1071 specimens (12 orders, consisting of 18 families). The diversity of soil arthropods in location with a low level of tourist activity was greater ($H' = 1,58$) compared to location with high level of tourist activity ($H' = 0,80$). Composition of arthropods in two locations did not differ (Morisita similarity index was 0,97). Community structure dominated by family Formicidae with important value index in location with high tourist activity level was 114,28% and in low level of tourism activity was 104,25%. Declining of soil temperature, air temperature and light intensity had impact on increasing soil arthropods abundance significantly, but soil pH and humidity had no significant effect. Diversity was not influenced by abiotic factors. Based on the results of F-test on the abundance and diversity of soil arthropods, it was found that the difference level of tourist activity lead to significant changes on the abundance of soil arthropods, but did not cause significant changes on diversity level at the two locations.

Key words: Arthropods, indicators, community structure, coastal tourism.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrobbil ‘alamin, segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan nikmatNya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Struktur Komunitas Arthropoda Tanah di Pesisir Pantai Tambakrejo, Blitar sebagai Indikator Kualitas Ekosistem Pantai Tujuan Wisata”. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak dan penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini, diantaranya :

1. Bapak Luchman Hakim, S.Si ,M.Agr.Sc. Ph.D selaku Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, banyak semangat dan masukan.
2. Bapak Amin Setyo Leksono,S.Si.,M.Si.,Ph.D selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan berbagai informasi untuk perbaikan penelitian.
3. Bapak Dr. Bagyo Yanuwadi, Bapak Nia Kurniawan, S.Si., M.P., D.Sc., dan Ibu Dra.Gustini Ekowati, M.P., selaku penguji I, II, dan III, terimakasih atas saran-saran dan perbaikan yang diberikan selama proses pembuatan skripsi.
4. Kepala KESBANGLINMAS dan Kepala Dinas PORBUPAR Kabupaten Blitar, serta aparat Desa Tambakrejo, Kecamatan Wonotirto, Blitar yang telah memberikan izin penelitian dan berbagai informasi yang dibutuhkan penulis.
5. Bapak (Mukidi), ibu (Jamilah), ibunda (Dwi Budi L.), Ferry Nyata Prasetyo, kakak-kakak, adik-adikku beserta keluarga besarku di Bondowoso dan Blitar yang senantiasa selalu menjadi penyemangat dan memberi dukungan baik moril dan materiil bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh mahasiswa biologi FMIPA Universitas Brawijaya khususnya Biologi 2007.

Semoga apa yang disampaikan penulis dapat memberikan manfaat.

Malang, 28 Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ekologi Arthropoda Tanah.....	4
2.2 Peranan Arthropoda Tanah.....	6
2.3 Pantai sebagai Objek dan Daerah Tujuan Wisata	7
2.4 Vegetasi Pantai.....	9
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Deskripsi Area Studi.....	10
3.3 Rancangan Penelitian.....	11
3.4 Pencuplikan Arthropoda Tanah	12
3.5 Pengukuran Faktor Abiotik	14
3.5.1 Derajat Keasaman tanah (pH).....	14
3.5.2 Kelembaban tanah (%).....	14
3.5.3 Suhu tanah (°C)	14
3.5.4 Suhu udara (°C)	14
3.5.5 Intensitas cahaya (Lux).....	14

3.6 Analisis Komposisi Tumbuhan Penutup Tanah dan Pohon di Pesisir Pantai.....	15
3.7 Analisis data.....	16

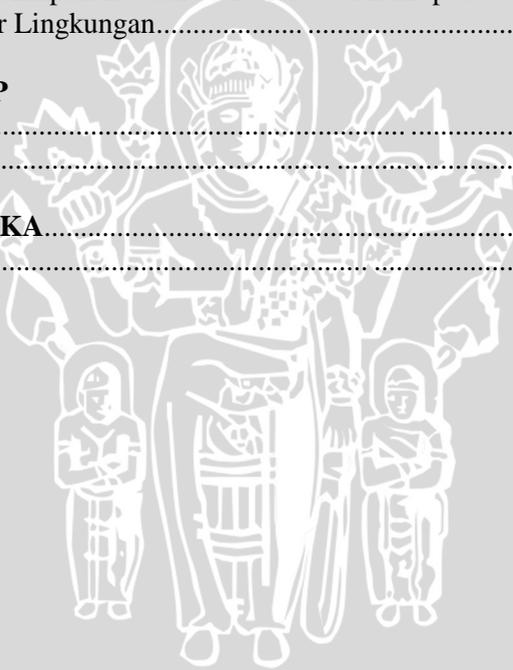
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kelimpahan dan Diversitas Arthropoda Tanah pada Lokasi dengan Tingkat Aktivitas Wisata Tinggi dan Rendah di Pantai Tambakrejo, Blitar.....	20
4.2 Komposisi dan Struktur Arthropoda Tanah pada Lokasi dengan Tingkat Aktivitas Wisata Tinggi dan Rendah di Pantai Tambakrejo, Blitar.....	24
4.3 Hubungan Kelimpahan dan Diversitas Arthropoda Tanah dengan Faktor Lingkungan.....	32

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39

DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1	Karakteristik lokasi penelitian	12
Tabel 3.2	Nilai Diversitas berdasarkan indeks <i>Shanon-Wiener</i> (H').....	18
Tabel 4.1	Kelimpahan relatif dari famili Arthropoda tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar	22
Tabel 4.2	Ringkasan nilai F-values yang diikuti oleh tingkat signifikansi hasil uji Anova untuk membandingkan mean kelimpahan Arthropoda tanah.....	24
Tabel 4.3	Rata-rata beberapa faktor abiotik pada lokasi yang berbeda.....	32
Tabel 4.4	Komposisi dan jarak antar pohon penyusun vegetasi pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.....	35
Tabel 4.5	Komposisi tumbuhan dan persentase penutupan tumbuhan <i>groundcover</i> di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.....	37



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1	Peta wilayah, objek wisata, dan lokasi penelitian di Kabupaten Blitar.....	11
Gambar 3.2	Rancangan plot penelitian	13
Gambar 3.3	Metode garis menyinggung (<i>Line Intercept</i>) untuk analisis semak dan rumput.....	15
Gambar 3.4	Metode kuadran (<i>Point center method</i>) untuk analisis vegetasi pohon.....	16
Gambar 4.1	Indeks nilai penting (INP) dari famili-famili Arthropoda tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata yang berbeda.....	25
Gambar 4.2	Perbandingan indeks diversitas Shanon-Wiener antar lokasi.....	26
Gambar 4.3	Perbandingan peran ekologis Arthropoda tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah (A) dan pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi (B).....	30
Gambar 4.4	Komposisi dan dominansi relatif dari tumbuhan pohon penyusun vegetasi pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.....	35
Gambar 4.5	Komposisi dan persentase penutupan spesies penutup tanah (<i>groundcover</i>) penyusun vegetasi pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	Rangkuman Famili Arthropoda Tanah Hasil Koleksi dan Analisanya	44
Lampiran 2	Perbandingan Kelimpahan Dan Diversitas Antar Lokasi.....	47
Lampiran 3	Perbandingan Faktor Abiotik Antar Lokasi.....	48
Lampiran 4	Analisis Regresi Antara Faktor Abiotik Dengan Kelimpahan Dan Diversitas.....	49
Lampiran 5	Foto Famili-Famili Arthropoda Tanah.....	50
Lampiran 6	Foto Tumbuhan Pohon Dan Groundcover Penyusun Vegetasi Di Pantai Tambakrejo, Blitar.....	51



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis wisata yang berkembang di Indonesia adalah jenis wisata bahari. Hal ini dikarenakan Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki 17.508 pulau dengan panjang garis pantai 81.000 km serta memiliki potensi sumberdaya pesisir dan lautan yang sangat besar. Sumberdaya pesisir dan lautan yang memiliki pemandangan alamiah tersebutlah yang menjadi daya tarik bagi wisatawan (Dahuri dkk., 2001).

Kabupaten Blitar merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi pesisir dan pantai dengan garis pantai sepanjang \pm 45 km. Oleh karena itu, pengembangan wisata bahari merupakan suatu tantangan yang menjanjikan, mengingat pariwisata merupakan sektor yang mampu memberikan kontribusi tinggi bagi perekonomian daerah (Balai Penanaman Modal Provinsi Jawa Timur, 2009). Pantai Tambakejo termasuk pantai wisata yang terdapat di Kabupaten Blitar yang banyak dikunjungi wisatawan baik domestik maupun mancanegara. Tercatat pada tahun 2009, jumlah wisatawan domestik mencapai 605.716 orang dan wisatawan mancanegara mencapai 797 orang (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Blitar, 2010).

Kualitas ekosistem merupakan bagian integral dari industri wisata. Dengan demikian, pemeliharaan terhadap kualitas ekosistem menjadi syarat mutlak bagi daya tahan terhadap kompetisi pemilihan tujuan wisata oleh wisatawan. Namun pembangunan pariwisata dalam kenyataannya sering kali lebih mengutamakan nilai ekonomis dan mengabaikan aspek lingkungan. Secara lebih lanjut pembangunan berjalan ekspansif, diantaranya menyangkut segi pemanfaatan ruang atau lahan, dan dalam pemanfaatannya sering kali aspek tata guna lahan yang sesuai dan seimbang terabaikan sehingga pada akhirnya akan menimbulkan terganggunya kestabilan ekosistem alam. Misalnya degradasi dan polusi lahan, kerusakan habitat, hilangnya sumber daya pesisir dan polusi pesisir akibat aktivitas wisata (Hakim, 2004). Sesuai Peraturan Pemerintah No. 27 tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) menyebutkan bahwa perlu dilakukan pengkajian terhadap keanekaragaman flora dan fauna untuk mengetahui dampak positif dan negatif kegiatan wisata terhadap lingkungan biologi (Kartakusuma, 2004). Pengkajian tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan suatu bioindikator yang dapat berupa spesies atau taksa

tumbuhan atau hewan yang berperan penting dalam ekosistem serta mampu memberikan informasi mengenai lingkungan makro dan mikro-habitat dari keseluruhan ekosistem (Finnamore, 1996).

Menurut Finnamore (1996), Arthropoda dapat menjadi pilihan untuk merancang program penaksiran kualitas ekosistem yang tepat yang dapat diaplikasikan untuk monitoring jangka pendek dan jangka panjang. Arthropoda yang hidup di tanah (Arthropoda tanah) merupakan bioindikator yang sensitif terhadap perubahan lingkungan karena Arthropoda mempunyai laju reproduktif yang cepat, waktu generasi yang pendek, dan berpengaruh besar terhadap tanah yang menjadi tempat hidupnya (Marra dan Edmonds, 2005). Arthropoda (*arthros* : lipatan, *podos* : kaki) merupakan filum fauna terbesar dan meliputi lebih dari 90% kingdom animalia. Arthropoda dicirikan dengan segmentasi dan eksoskeleton. Beberapa fauna yang termasuk ke dalam Arthropoda adalah insekta (serangga), crustasea, dan trilobita yang telah punah (Borror dkk., 1992). Arthropoda mempengaruhi ekosistem tidak hanya sebagai bagian penting dari jaring-jaring makanan, tetapi juga berperan sebagai dekomposer dan predator dari serangga hama (Simao dkk., 2010) hingga sebagai bioindikator bagi suatu ekosistem (Borror dkk., 1992). Keuntungan menggunakan Arthropoda sebagai bioindikator untuk memantau ekosistem adalah diversitas ekologisnya yang sangat besar. Keuntungan lainnya adalah mudah dan cepat dalam pengkoleksiannya serta efisien karena mampu memberi gambaran informasi untuk keseluruhan ekosistem dengan biaya yang kecil (Finnamore, 1996).

Sampai saat ini, informasi mengenai struktur komunitas Arthropoda tanah yang terdapat di kawasan pesisir pantai Tambakrejo, Blitar masih belum memadai dan evaluasi terhadap kualitas pantai wisata dengan menggunakan Arthropoda tanah sebagai indikator belum dilakukan. Penelitian ini sangat penting dilaksanakan mengingat semakin meningkatnya pembangunan sarana akomodasi, fasilitas dan aktivitas wisata di wilayah pantai wisata sehingga Arthropoda bisa digunakan sebagai bioindikator dalam pemantauan apakah kondisi lingkungan di pantai wisata Tambakrejo masih baik atau sudah menurun.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dirumuskan beberapa permasalahan, yaitu :

1. bagaimana kelimpahan dan diversitas Arthropoda tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar?
2. bagaimana komposisi dan struktur komunitas Arthropoda tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar?
3. bagaimana hubungan antara faktor abiotik dan biotik terhadap kelimpahan dan diversitas Arthropoda tanah di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah :

1. mengetahui kelimpahan dan diversitas Arthropoda tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.
2. mengetahui komposisi dan struktur komunitas Arthropoda tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.
3. mengetahui hubungan antara faktor abiotik dan biotik terhadap kelimpahan dan diversitas Arthropoda tanah di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan informasi awal untuk inventarisasi struktur komunitas Arthropoda tanah dan vegetasi penyusun ekosistem pesisir Pantai Tambakrejo, Blitar. Selanjutnya informasi ini diharapkan dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan untuk perencanaan dan penyusunan langkah strategis pengelolaan pantai dalam rangka menuju program pengembangan wisata pantai berbasis lingkungan oleh pemerintah kabupaten Blitar, sehingga diharapkan mampu meningkatkan daya tarik wisatawan terhadap wisata pantai di Blitar pada masa mendatang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekologi Arthropoda Tanah

Fauna tanah merupakan organisme yang hidup di tanah dan mempunyai keterkaitan erat dengan ekosistem tanah. Kelompok fauna tanah ini sangat banyak dan beraneka ragam jenisnya, mulai dari Protozoa, Rotifera, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, hingga vertebrata kecil (Suin, 2003). Fauna tanah pada habitatnya dari waktu ke waktu senantiasa berinteraksi dengan lingkungannya. Wallwork (1970) mengelompokkan fauna tanah berdasarkan ukuran tubuh yaitu Makrofauna (ukuran tubuh lebih dari 1 sentimeter), Mesofauna (ukuran tubuh antara 200 mikrometer sampai 1 sentimeter) dan Mikrofauna (ukuran tubuh antara 20-200 mikrometer).

Pengelompokan fauna tanah disamping berdasarkan ukuran tubuh juga dapat dikelompokkan atas dasar kegiatan makan, kehadirannya di tanah, habitat yang dipilihnya. Berdasarkan kegiatan makannya hewan tanah ada yang bersifat herbivora, saprovara, fungivora, dan predator (Suin, 2003). Berdasarkan kehadirannya hewan tanah dibagi atas kelompok transien, temporer, periodik, dan permanen (Suin, 2003). Sedangkan menurut Lavelle dkk. (1994) berdasarkan kehadirannya di tanah, fauna tanah dibedakan menjadi tiga, yaitu :

- a. *Geophile*, siklus hidupnya didalam dan permukaan tanah,
- b. *Geobiont*, seluruh siklus hidupnya berada didalam tanah,
- c. *Hydrobiont*, siklus hidupnya bergantung pada kesediaan air tanah.

Tanah memberikan fauna tanah suatu sarang, pertahanan, dan makanan. Arthropoda yang hidup di tanah disebut Arthropoda tanah. Arthropoda merupakan filum fauna yang terbesar, sangat beragam, dan meliputi lebih dari 90% kingdom animalia. Anggota filum ini dicirikan dengan segmentasi dan badannya dilapisi dengan rangka luar (eksoskeleton) dengan pasangan anggota pada setiap segmen, alat mulut beruas dan dapat beradaptasi untuk cara makan, dan memiliki alat pencernaan makanan berbentuk tabung dan terletak disepanjang tubuh (Lilies, 1991). Secara literal Arthropoda berarti kaki yang beruas-ruas. Semua anggota dari kelompok ini mempunyai bagian tubuh yang beruas-ruas, tidak hanya pada kakinya. Fauna yang termasuk ke dalam Arthropoda antara lain insekta (serangga), crustasea, arachnida dan trilobita yang telah punah (Borror dkk., 1992).

Kehidupan Arthropoda sangat tergantung pada habitatnya, karena keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis fauna tanah di suatu daerah sangat ditentukan oleh lingkungan daerah tersebut yaitu lingkungan biotik dan lingkungan abiotik. Lingkungan yang dimaksud adalah totalitas dari kondisi-kondisi fisika-kimia-biotis dan makanan yang secara bersama-sama dapat mempengaruhi populasi Arthropoda tanah (Leksono, 2007). Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap populasi Arthropoda tanah adalah sebagai berikut:

(1) Suhu (temperatur) tanah

Kehidupan hewan tanah juga ikut ditentukan oleh suhu tanah. Suhu yang ekstrim tinggi atau rendah dapat mematikan hewan tanah. Disamping itu suhu tanah pada umumnya juga mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, dan metabolisme hewan tanah. Tiap spesies hewan tanah memiliki kisaran suhu optimum (Odum, 1996).

Suin (2003) menyatakan bahwa suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam dan tergantung musim. Fluktuasi itu juga tergantung pada keadaan cuaca, topografi daerah dan keadaan tanah. Menurut Wallwork (1970), besarnya perubahan gelombang suhu di lapisan yang jauh dari tanah berhubungan dengan jumlah radiasi sinar matahari yang jatuh pada permukaan tanah. Besarnya radiasi yang sampai pada permukaan tanah, tergantung pada vegetasi yang ada di atas permukaannya.

(2) Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah sangat erat hubungannya dengan populasi hewan tanah, karena tubuh hewan tanah mengandung air, oleh karena itu kondisi tanah yang kering dapat menyebabkan tubuh hewan tanah kehilangan air dan hal ini merupakan masalah yang besar bagi kelulusan hidupnya (Lee, 1985).

(3) pH tanah

Keasaman atau pH (*potensial of Hidrogen*) menggambarkan jumlah relatif ion H^+ terhadap ion OH^- didalam larutan tanah. Nilai pH berkisar pada skala 0-14. Larutan tanah disebut bereaksi asam jika nilai pH berada pada kisaran 0-6, artinya larutan tanah mengandung ion H^+ lebih besar daripada ion OH^- , sebaliknya jika jumlah ion H^+ dalam larutan tanah lebih kecil dari pada ion OH^- larutan tanah disebut bereaksi basa (alkali) dan memiliki pH 8-14.

pH tanah sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan kegiatan hewan tanah, karena hewan tanah sangat sensitif terhadap pH tanah, sehingga pH tanah merupakan salah satu faktor pembatas. Namun demikian toleransi hewan tanah terhadap pH umumnya bervariasi untuk setiap spesies. Terdapat fauna tanah yang hidup pada tanah yang memiliki pH basa. Untuk jenis fauna tanah yang memilih hidup pada tanah yang asam disebut dengan golongan asidofil, yang memilih hidup pada tanah yang basa disebut dengan golongan kalsinofil, sedangkan yang dapat hidup pada tanah asam dan basa disebut golongan indifferen atau netrofil (Suin, 2003).

2.2 Peranan Arthropoda Tanah

Menurut Arief (2001, dalam Rahmawaty, 2004), fauna tanah termasuk didalamnya yaitu Arthropoda tanah merupakan salah satu kelompok heterotrof (mahluk hidup di luar tumbuh-tumbuhan dan bakteria) yang hidupnya tergantung dari tersedianya mahluk hidup produsen utama di dalam tanah. Berdasarkan pengaruhnya terhadap struktur tanah dan mikroorganisme tanah, fauna tanah dapat berperan sebagai (Lavelle dkk., 1994):

- a. *Soil engineer* : yaitu organisme yang mampu melakukan perubahan fisik tanah dan pemindahan komponen-komponen tanah ke tempat lain.
- b. *Litter transformer* : mampu melakukan fragmentasi dan melakukan transformasi tanpa mengubah karakter kimia serasah serta mampu mempengaruhi aktivitas mikroba.
- c. *Soil decomposer* : mampu mendegradasi bahan organik, menjadi senyawa anorganik dan sebagai mikropredator.

Arthropoda tanah dapat dikelompokkan berdasarkan fungsinya di dalam tanah sebagai penghancur, predator, dan herbivor (Moldenke, 2001) :

1. Penghancur ; Beberapa Arthropoda besar di atas permukaan tanah biasanya sebagai penghancur. Mereka mengunyah bahan-bahan tumbuhan yang telah mati, sekaligus juga memakan bakteri dan fungi yang menempel di permukaan tanaman. Jenis yang paling melimpah pada kelompok ini adalah lipan dan kutu.
2. Herbivora; beberapa Arthropoda yang menghabiskan hidupnya di dalam tanah seperti kumbang adalah herbivora dan dapat menjadi hama tanaman.

3. Predator dan Parasit ; beberapa Arthropoda tanah adalah predator dan parasit. Predator dan mikropredator dapat disebut generalis, yaitu memakan beberapa tipe mangsa yang berbeda atau spesialis, yaitu hanya berburu satu tipe mangsa. Predator meliputi laba-laba, kalajengking, semut dan tungau.

2.3 Pantai sebagai Objek dan Daerah Tujuan Wisata

Obyek wisata merupakan suatu perwujudan daripada ciptaan manusia, tata hidup, seni budaya serta sejarah bangsa dan tempat atau keadaan alam yang mempunyai daya tarik untuk dikunjungi wisatawan (Suharso, 2009). Obyek dan tujuan wisata biasanya mempunyai satu, beberapa, atau banyak atraksi yang dapat menarik minat para wisatawan. Atraksi suatu daerah sehingga dijadikan tujuan wisata dapat berupa keindahan alam, kebudayaan daerah, monumen bersejarah dan lain-lain. Salah satu jenis atraksi keindahan alam adalah gunung, danau, laut, pantai, dan lain sebagainya (Hakim, 2004).

Beranekaragamnya kekayaan hayati yang dimiliki oleh kawasan pesisir pantai menjadikan kawasan ini sangat potensial untuk dijadikan sebagai salah satu tujuan wisata alam pesisir (*coastal tourism*). Dalam suatu wilayah pesisir pantai terdapat satu atau lebih sistem lingkungan (ekosistem) dan sumber daya pesisir. Ekosistem pesisir dapat bersifat alami ataupun buatan (*man-made*). Ekosistem alami yang terdapat di wilayah pesisir antara lain adalah terumbu karang (*coral reefs*), hutan mangroves, padang lamun (*sea grass*), pantai berpasir (*sandy beach*) dan delta. Sedangkan ekosistem buatan antara lain berupa tambak, sawah pasang surut, kawasan pariwisata, kawasan industri, dan kawasan pemukiman (Dahuri dkk., 2001).

Pantai berpasir biasanya dijadikan kawasan pariwisata pantai karena keindahan alamnya, seperti pantai Sanur dan Kuta di Bali, Parang Tritis di Jawa Tengah, Kepulauan Seribu di Jakarta, dan lain-lain (Sugiarto dan Ekariyono, 1996). Salah satu upaya untuk meningkatkan daya tarik bagi wisatawan untuk berkunjung ke kawasan wisata adalah pengembangan dan pembangunan yang dilakukan secara berkelanjutan terhadap obyek wisata serta sarana pendukungnya (Amdani, 2008). Perkembangan wisata secara besar-besaran ini pada awalnya diyakini tidak menimbulkan gangguan pada ekosistem. Namun banyak temuan-temuan yang mengindikasikan bahwa aktivitas wisata sangat merugikan ekosistem. Perkembangan dan pertumbuhan wisatawan yang besar dan tidak terkontrol, telah mendorong laju kerusakan habitat dan erosi

pantai. Dampak tidak langsung lainnya yaitu eksploitasi terhadap bentuk-bentuk kehidupan yang ada didaerah wisata (Hakim, 2004).

Peraturan Pemerintah No. 27 tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) menyebutkan bahwa AMDAL merupakan kajian mengenai dampak positif dan negatif untuk melihat besar dan pentingnya dampak suatu kegiatan (termasuk pariwisata) terhadap lingkungan fisik, kimia, biologi, sosial-ekonomi, sosial-budaya dan kesehatan masyarakat. Kajian pada lingkungan biologi sekitar pantai tujuan wisata salah satunya adalah dampak positif dan negatif kegiatan wisata tersebut terhadap keanekaragaman flora dan fauna (Kartakusuma, 2004). Pengkajian dampak kegiatan wisata terhadap fauna dapat dilakukan dengan menggunakan suatu bioindikator. Peran penting bioindikator lingkungan adalah memberikan informasi mengenai lingkungan makro dan mikro-habitat dari keseluruhan ekosistem (Finnamore, 1996).

Anderson (1994) menyatakan bahwa fauna tanah memiliki nilai ekonomis dan estetika serta *niche* ekologis yang spesifik, sehingga fungsi fauna tanah tersebut tidak dapat tergantikan oleh organisme lain. Oleh karena itu, diversitas dan kehadirannya dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas ekosistem tanah karena berperan penting dalam proses humifikasi dan mineralisasi dalam tanah. Proses ini dapat terjadi dengan cepat dan efisien jika diversitas fauna tanah tinggi. Hal tersebut dikuatkan oleh Suheriyanto (2008) yang menyatakan bahwa keberadaan serangga sebagai salah satu ordo penting dari Arthropoda, di ekosistem dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan dan kesehatan ekosistem tersebut.

Arthropoda dapat digunakan sebagai bioindikator lingkungan untuk gangguan habitat, polusi dan perubahan iklim. Arthropoda secara rutin juga digunakan untuk menyediakan informasi kualitas lingkungan dari ekosistem akuatik. Keuntungan menggunakan Arthropoda sebagai indikator atau kandidat monitoring ekosistem adalah diversitas ekologisnya yang sangat besar dapat menjadi pilihan yang luas untuk merancang program penaksiran yang tepat yang dapat diaplikasikan untuk monitoring jangka pendek dan jangka panjang. Keuntungan lain dari penggunaan Arthropoda dalam analisis ekosistem adalah tidak membutuhkan biaya yang banyak. Pencuplikan Arthropoda dapat dilakukan dengan mudah dan cepat dengan demikian berarti Arthropoda ini dapat digunakan untuk memperoleh informasi mengenai ekosistem dengan biaya yang tidak mahal dan hasil yang efektif (Finnamore, 1996).

2.4 Vegetasi Pantai

Vegetasi pantai berpasir terdiri atas berbagai tumbuhan yang mampu tumbuh di tanah yang memiliki kadar garam (salinitas) tinggi tetapi tidak dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Terdapat tiga formasi vegetasi pantai berpasir yaitu formasi *Pes-caprae*, *Barringtonia* dan bukit-bukit pasir (Sugiarto dan Ekariyono, 1996) . Backer (1917 dalam Whitten dkk., 1999) menjelaskan flora dan ekologi ketiga formasi tersebut adalah:

- (a) Formasi *Pes-caprae*: terdapat pada batas belakang jangkauan pasang tertinggi. Formasi ini didominasi oleh tumbuhan katang-katang (*Ipomoea pes-caprae*) yang memiliki bunga berwarna ungu, tumbuh merambat dengan akar-akar yang panjang sehingga dapat mencapai air tawar, mengikat tanah dan memerangkap bahan-bahan organik. Beberapa tumbuhan lain yang dominan adalah Rumput tembaga (*Ischaemum muticum*) dan sejenis Jelutung laut (*Euphorbia atoto*).
- (b) Formasi *Barringtonia*: dinamakan menurut nama pohon Keben (*Barringtonia asiatica*) yang mendominasi formasi ini. Pohon-pohon lain yang biasa ditemukan pada formasi ini antara lain Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.), Ketapang (*Terminalia catappa*), Dadap ayam (*Erythrina variegata*), dan Waru laut (*Hibiscus tiliaceus*). Bentangan yang sangat panjang dari formasi ini terdapat disepanjang bagian pesisir selatan jawa, terutama di Ujung Kulon dan Taman Nasional Alas Purwo.
- (c) Bukit-bukit pasir: merupakan tumpukan atau punggung bukit yang terbentuk oleh pasir yang tertiuip angin. Salah satu tumbuhan yang khas dalam formasi ini adalah Rumput lari-lari (*Spinifex littoreus*) yang memiliki buah berbentuk bulat yang dapat menggelinding di sepanjang pantai ketika masak dan jatuh dari tangkai induknya (Whitten dkk., 1999).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2010 sampai Mei 2011 dan dilakukan di Pantai Tambakrejo, Kabupaten Blitar. Selanjutnya pengukuran karakter tanah serta identifikasi serangga tanah dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biodiversitas Hewan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Deskripsi Area Studi

Kabupaten Blitar merupakan salah satu daerah yang memiliki sejarah dan keindahan alam yang menarik sehingga dapat dimanfaatkan untuk kawasan wisata. Peta wilayah dan beberapa objek wisata yang terdapat di kabupaten Blitar ditunjukkan oleh gambar 3.1. Kabupaten Blitar memiliki garis pantai sepanjang ± 45 km sehingga pengembangan pariwisata pantai atau bahari merupakan suatu tantangan yang menjanjikan, mengingat pariwisata merupakan sektor yang mampu memberikan kontribusi tinggi bagi perekonomian daerah (Balai Penanaman Modal Provinsi Jawa Timur, 2009). Beberapa pantai yang terdapat di kabupaten Blitar dan telah dimanfaatkan sebagai kawasan wisata adalah pantai Serang, Tambakrejo, Jolosutro, dan Pangi (Blitar Tourism, 2007).

Pantai Tambakrejo yang menjadi lokasi penelitian (**Gambar 3.1**) terletak di Desa Tambakrejo, Kecamatan Wonotirto, Kabupaten Blitar (kurang lebih 30 km dari Kota Blitar). Pantai ini tergolong pantai wisata (± 10 km) dengan keindahan ombak dan pesona matahari terbenam sehingga dapat menarik minat para wisatawan. Para pengunjung juga dapat melakukan beberapa aktivitas di pantai ini seperti berenang, berjemur, memancing, naik berperahu, dan lain-lain. Setiap bulan Suro di pantai ini diadakan upacara Larung Sesaji, dan dikunjungi oleh ribuan orang dari berbagai daerah maupun manca negara (Blitar Tourism, 2007).



Gambar 3.1 Peta wilayah, objek wisata, dan lokasi penelitian (ditunjukkan oleh tanda panah berwarna hijau) di Kabupaten Blitar (Blitar Tourism, 2007)

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif menggunakan rancangan percobaan blok. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kelimpahan, diversitas, komposisi dan struktur komunitas Arthropoda tanah pada dua lokasi dengan tingkat aktivitas wisata yang berbeda (tinggi dan rendah) di pesisir pantai Tambakrejo. Tabel 3.1 (Dinas Pemuda, Olahraga, Kebudayaan dan Pariwisata Daerah Kabupaten Blitar, 2010) menunjukkan beberapa parameter yang membedakan lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah. Variabel bebas adalah lokasi dan waktu pengambilan sampel, sedangkan variabel terikat adalah faktor abiotik (suhu, kelembaban dan pH tanah, suhu udara dan intensitas cahaya) dan biotik (Arthropoda tanah dan tumbuhan pesisir pantai) di dua lokasi.

Parameter yang diamati meliputi Kelimpahan (K), Frekuensi (F), Kelimpahan relatif (KR), Frekuensi relatif (FR), Indeks nilai penting (INP), Indeks kesamaan Morisita (C_H), dan Indeks Keanekaragaman

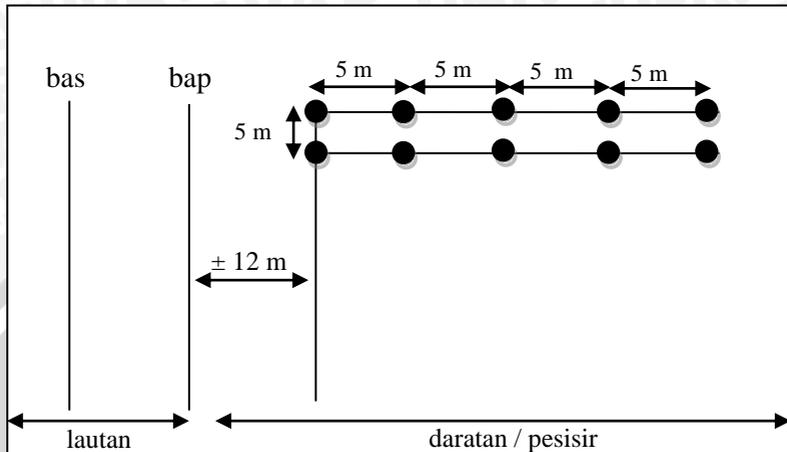
Shannon-Wiener (H') untuk Arthropoda tanah. Sedangkan untuk tumbuhan pesisir pantai, parameter yang diamati meliputi jenis, Dominansi (D) dan Dominansi relatif (DR) untuk pohon, persentase penutupan (% penutupan) untuk tumbuhan penutup tanah dan semak. Faktor abiotik yang diamati adalah suhu tanah, suhu udara, kelembaban tanah, pH tanah dan intensitas cahaya.

Tabel 3.1 Perbedaan karakteristik lokasi penelitian dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah

Karakteristik	Lokasi	
	Tingkat aktivitas wisata tinggi	Tingkat aktivitas wisata rendah
Bangunan di sekitar lokasi	Permanen, tidak permanen	Permanen
Tingkat kepadatan bangunan	Cukup	Sangat rendah
Rata-rata jumlah pengunjung/hari	>30 orang pada hari Senin-Jum'at, dan >100 orang pada hari libur	< 20 orang
Frekuensi kunjungan wisatawan	Selalu dikunjungi	Jarang, bahkan tidak dikunjungi

3.4 Pencuplikan Arthropoda tanah

Pencuplikan Arthropoda tanah menggunakan metode jebak (*Pitfall trap*) di 2 lokasi yaitu pesisir pantai Tambakrejo, Blitar dengan aktivitas wisata tinggi dan rendah. Pengambilan Arthropoda tanah pada setiap lokasi digunakan botol jebak dan ditanam ditanah selama 1 hari (\pm 24 jam) dan pengukuran faktor abiotik selama 6 kali (sebagai ulangan) pada musim penghujan (Desember-Januari). Pemasangan botol jebak menggunakan sistem transek berdasar pada tingkat aktivitas wisata dan dekat-jauhnya dari garis pasang terjauh. Masing-masing lokasi digunakan 2 transek sebagai ulangan (duplo), jarak antar transek adalah 5 meter. Botol jebak yang digunakan pada masing-masing transek berjumlah 5 buah dengan jarak masing-masing botol jebak adalah 5 meter (**Gambar 3.2**).



Gambar 3.2 Rancangan plot pencuplikan Arthropoda tanah.

Keterangan : a,b,c,d,e : Botol jebak

1 : transek 1

2 : transek 2

bas : Batas air surut terjauh

bap : Batas air pasang terjauh

Botol jebak yang digunakan adalah botol jam (diameter 7 cm dan tinggi 15 cm), dan ditanam ditanah dengan posisi mulut botol rata dengan permukaan tanah. Botol kemudian diisi dengan campuran formalin 4% (\pm 200 ml) dan 10-15 ml detergen cair. Setiap botol jebak diberi pelindung yang terbuat dari plastik yang diberi penyangga (tinggi \pm 10 cm dari permukaan tanah) agar air hujan tidak masuk kedalam botol jebak. Sampel yang diperoleh selanjutnya dimasukkan kedalam larutan alkohol 70% lalu diidentifikasi hingga tingkat famili serta peran ekologisnya dengan menggunakan buku identifikasi Diversitas Arthropoda di Sekitar Kita (Gunawan dkk., 2004), Kunci Determinasi Serangga (Lilies, 1991) dan Pengenalan Pelajaran Serangga (Borror dkk., 1992).

3.5 Pengukuran Faktor Abiotik (Karakter Tanah)

3.5.1 Derajat Keasaman tanah (pH tanah)

pH tanah diukur dengan menimbang tanah sebanyak 10 gram, kemudian sampel tanah tersebut dicampur dengan 25 ml akuades. Larutan diaduk hingga homogen dan dibiarkan selama 30 menit. Setelah itu diukur pH suspensi tanah dengan pH meter digital yang sudah dikalibrasi pada pH 7 dan pH 4 (Henderson, 2003).

3.5.2 Kelembaban tanah (%)

Kelembaban tanah diukur dengan menimbang tanah sebanyak 100 gram, kemudian sampel tanah tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 48 jam. Tanah ditimbang kembali untuk mendapatkan berat kering. Kelembaban tanah dihitung dengan rumus sebagai berikut (Soegiarto, 1994) :

$$\text{Kelembaban tanah} = [(100-b) / 100] \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan:

b = berat kering tanah

3.5.3 Suhu tanah (°C)

Suhu tanah diukur di lokasi pengambilan sampel pada kedalaman 0-10 cm dengan memasukkan *probe* termometer digital ke dalam tanah kemudian diukur suhu tanahnya (Odum, 1996).

3.5.4 Suhu udara (°C)

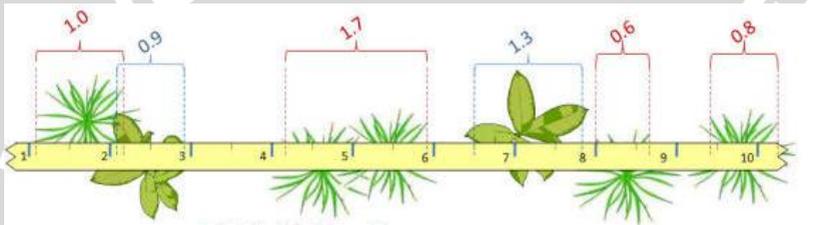
Suhu udara di sekitar tempat pencuplikan Arthropoda diukur dengan mengarahkan *probe* termometer digital ke udara di sekitar botol jebak (Odum, 1996).

3.5.5 Intensitas cahaya (Lux)

Intensitas cahaya diukur dengan meletakkan probe Luxmeter secara terbalik, yaitu probe diletakkan di permukaan tanah dengan menghadap ke atas (Krebs, 2001).

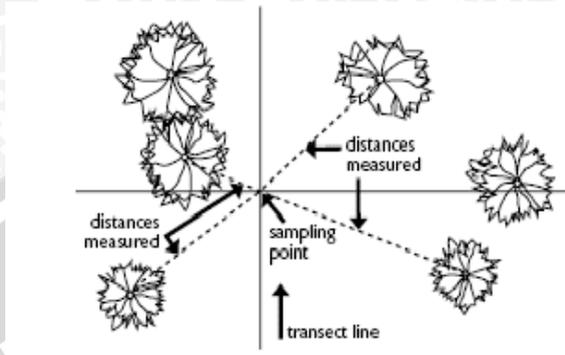
3.6 Analisis Komposisi Tumbuhan Penutup Tanah dan Pohon di Pesisir Pantai

Tumbuhan semak dan rumput dianalisis dengan metode garis menyinggung (*Line Intercept*), yaitu metode dengan cara menentukan dua titik sebagai pusat garis transek (University of Idaho, 2009). Panjang garis transek 20 m dan tebal 1 cm. Garis transek kemudian dibuat segmen-segmen dengan panjang 1 m (**Gambar 3.3**). Selanjutnya dilakukan identifikasi, pencatatan, penghitungan dan pengukuran panjang penutupan semua spesies tumbuhan pada segmen-segmen tersebut (Aththorick, 2005).



Gambar 3.3 Metode garis menyinggung (*Line Intercept*) untuk analisis semak dan rumput (University of Idaho, 2009).

Metode yang digunakan untuk analisis vegetasi pohon adalah metode kuadran (*Point center method*). Penentuan titik pusat (*point center*) dilakukan dengan acak purposif pada dua titik yang mewakili vegetasi didaerah pesisir pantai Tambakrejo. Pengamat kemudian berdiri tepat pada titik tersebut, dengan menggunakan kompas ditentukan arah utara dan kuadran I, II, III, dan IV. Lalu ditentukan pohon yang berada dalam jarak yang terdekat dengan titik pusat (**Gambar 3.4**). Kemudian dilakukan pengukuran jarak pohon tersebut dari titik pusat dengan menggunakan meteran. Tiap kuadran hanya dilakukan pengukuran untuk satu pohon saja (Elzinga dkk., 1998). Setiap pohon yang diukur diidentifikasi dan ditentukan nama spesiesnya, bila tidak diketahui nama spesies, dilakukan pengambilan sampel berupa daun atau anakan pohon. Tumbuhan rumput, semak dan pohon diidentifikasi dengan menggunakan buku Penghijauan Pantai (Sugiarto dan Ekariyono, 1996).



Gambar 3.4 Metode kuadran (*Point center method*) untuk analisis vegetasi pohon (Elzinga dkk., 1998).

3.7 Analisis Data

Data Arthropoda yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis untuk menentukan Kelimpahan (K), Frekuensi (F), Kelimpahan relatif (KR), Frekuensi relatif (FR), Indeks nilai penting (INP), Indeks kesamaan Morisita (C_H), Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H) dengan *Microsoft Excell*. Sedangkan peran ekologis dari masing-masing famili dianalisis secara statistik deskriptif.

Kelimpahan (*Abundance*) adalah jumlah individu dalam suatu areal (tempat) tertentu. Kelimpahan ditentukan dengan menghitung jumlah total individu dari suatu spesies yang ditemukan disetiap lokasi penelitian. Kelimpahan Relatif (KR) suatu spesies adalah kelimpahan dari suatu spesies dibagi dengan jumlah kelimpahan dari semua spesies dalam komunitas (Soegianto, 1994).

$$KR_i = \frac{K_i}{\sum_{i=1}^s K} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan :

KR_i = Kelimpahan relatif spesies ke-i

K_i = Kelimpahan spesies ke-i

S = jumlah total spesies yang ditemukan di lokasi penelitian

Frekuensi (F) dipergunakan untuk menyatakan proporsi antara jumlah sampel yang berisi satu spesies tertentu dengan jumlah total

sampel. Frekuensi ditentukan dengan menghitung jumlah botol jebak yang mengandung satu taksa di lokasi penelitian sehingga dapat menggambarkan penyebaran suatu spesies. Frekuensi Relatif (FR) suatu spesies adalah frekuensi dari suatu spesies dibagi dengan jumlah frekuensi dari semua spesies dalam komunitas (Soegianto, 1994).

$$FR_i = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^s F} \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan :

FR_i = Frekuensi relatif spesies ke-i

F_i = Frekuensi spesies ke-i

S = jumlah total spesies yang ditemukan di lokasi penelitian

INP dihitung untuk menggambarkan besarnya pengaruh yang diberikan suatu spesies terhadap komunitasnya. INP merupakan hasil hasil penjumlahan KR, FR dan DR, sehingga dapat diketahui spesies yang dominan atau predominan (Soegianto, 1994).

$$INP = KR + FR \quad (3.4)$$

Keterangan :

INP = Indeks nilai penting

KR = Kerimbunan relatif

FR = Frekuensi relatif

Data kelimpahan Arthropoda tanah digunakan untuk menentukan nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener dengan rumus sebagai berikut (Krebs, 2001):

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \cdot \log_2 P_i \quad \text{dengan } P_i = n_i/N \quad (3.5)$$

Keterangan :

H' = indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

P_i = proporsi spesies ke-i terhadap jumlah total

S = jumlah total spesies di dalam komunitas

n_i = jumlah individu pada spesies ke-i

N = jumlah total individu

Menurut Begon dkk. (1986, dalam Wibisono, 2005) dan Henderson (2003) tingkat nilai diversitas berdasarkan indeks Shanon-Wiener adalah (Tabel 3.2):

Tabel 3.2 Nilai Diversitas berdasarkan indeks *Shanon-Wiener* (H')

Nilai H'	Tingkat Keanekaragaman	Tingkat Dekomposisi	Tingkat Kesuburan
$H' > 3$	Tinggi	Tinggi	Baik
$1 \leq H' \leq 3$	Sedang	Sedang	Sedang
$H' < 1$	Rendah	Rendah	Rendah

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat kesamaan komunitas serangga tanah pada tiap lokasi dilakukan penghitungan indeks Kesamaan Morisita (Persamaan 3.6). Nilai C_H berkisar antara 0 sampai 1. Nilai C_H nol menunjukkan bahwa tingkat kesamaan antar dua komunitas tersebut paling rendah, sedangkan bila nilai $C_H = 1$ menunjukkan tingkat kesamaan antar dua komunitas paling tinggi (Krebs, 2001).

$$C_H = \frac{2 \sum_i^n P_{ij} P_{ik}}{\sum_i^n P_{ij}^2 + \sum_i^n P_{ik}^2} \quad (3.6)$$

Keterangan :

C_H = indeks kesamaan morisita

P_{ij} , P_{ik} = Proporsi famili ke- i pada komunitas j dan komunitas k .

n = jumlah famili didalam komunitas j dan k

Data tumbuhan penutup tanah dan semak ditabulasi dan dianalisis untuk menentukan persentase penutupan (% penutupan) dengan menggunakan *Microsoft Excell* yang dihitung dengan persamaan berikut (University of Idaho, 2010):

$$\% \text{ penutupan spesies } i = \frac{\text{panjang total dari spesies } i}{\text{panjang garis transek}} \times 100\% \quad (3.7)$$

Data pohon di pesisir pantai ditabulasi dan dianalisis untuk menentukan Dominansi (D) dan Dominansi relatif (DR) dengan menggunakan *Microsoft Excell*. Dominansi (D) spesies pohon ditentukan berdasarkan luas batang setinggi dada (L) yang menggambarkan penguasaan suatu spesies pohon di lokasi penelitian (Elzinga dkk., 1998).

$$D = L = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \quad (3.8)$$

Keterangan :

$D = L$ = Luas batang pohon setinggi dada

π = konstanta (3,14)

d = diameter pohon

Dominansi relatif (DR) untuk masing-masing spesies tumbuhan penutup tanah dan pohon ditentukan berdasarkan perbandingan dominansi suatu spesies dengan dominansi seluruh spesies dikalikan dengan 100% (Krebs, 2001).

$$DR_i = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^s D} \times 100\% \quad (3.9)$$

Keterangan :

DR_i = Dominansi relatif spesies ke- i

D_i = Dominansi spesies ke- i

S = jumlah total spesies yang ditemukan di lokasi penelitian

Beda nyata faktor abiotik pada masing-masing plot diuji dengan menggunakan analisis varian (Uji F) dengan program SPSS[®] versi 16 for Windows. Hasil uji F -statistic dianggap berbeda nyata pada $p < 0,05$. Sedangkan untuk mengetahui hubungan antara faktor abiotik terhadap kelimpahan Arthropoda tanah dilakukan analisis regresi ganda (*Multiple regression*) (Yitnosumarto, 1991 dalam Hudayah, 1995). Hubungan antara faktor biotik dengan struktur komunitas Arthropoda tanah dianalisis secara statistik deskriptif.

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kelimpahan dan Diversitas Arthropoda Tanah pada Lokasi dengan Tingkat Aktivitas Wisata Tinggi dan Rendah di Pantai Tambakrejo, Blitar

Jumlah individu Arthropoda tanah yang dikoleksi dari pesisir pantai Tambakrejo, Blitar dengan metode perangkap sumuran (*Pitfall trap*) dalam 120 jebakan adalah sebanyak 6133 spesimen, terdiri dari 4 kelas, 13 ordo dan terbagi atas 19 famili (**Lampiran 1. Tabel 1**). Lima ordo Arthropoda dengan jumlah individu terbesar adalah Hymenoptera (87,38 %), Isopoda (2,53 %), Diptera (2,22 %), Homoptera (1,94 %) dan Collembola (1,84 %). Ordo Arthropoda hasil koleksi terbanyak tersebut sebagian besar berasal dari kelas Insekta. Hal ini juga menunjukkan bahwa dalam analisis Arthropoda tanah untuk evaluasi kualitas ekosistem pantai wisata, *Pitfall trap* dapat digunakan karena dapat memberikan perbandingan dari komunitas Arthropoda dari habitat yang berbeda (Borror dkk.,1992) ; Suheriyanto, 2008).

Ketersediaan makanan, tempat tinggal dan berlindung (*shelter*), serta faktor abiotik yang terdapat di pesisir pantai Tambakrejo dimungkinkan merupakan beberapa faktor yang mendukung keberadaan, kehidupan serta perkembangbiakan bagi spesies-spesies Arthropoda yang terdapat di pesisir pantai tersebut. Berdasarkan Tabel 4.1 didapatkan lima famili dengan kerapatan relatif terbesar di lokasi dengan aktivitas wisata tinggi yaitu Formicidae, Oniscidae, Isotomidae, Carcinophoridae dan Blattidae. Sedangkan lima famili dengan kerapatan relatif terbesar di lokasi dengan aktivitas wisata rendah adalah Formicidae, Cicadellidae, Dolichopodidae, Ocypodidae dan Tephritidae. Famili Arthropoda tanah yang memiliki kelimpahan relatif terbesar di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar baik pada lokasi dengan aktivitas wisata tinggi maupun rendah adalah famili Formicidae. Kelimpahan famili Formicidae lebih besar di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi yaitu 4545 individu dan kelimpahan relatif mencapai 89,8 %, sedangkan kelimpahannya di lokasi dengan tingkat wisata rendah adalah 809 individu dan kelimpahan relatif yaitu 75,5 % (**Tabel 4.1**). Menurut Rahmawaty (2000), keberadaan famili Formicidae sangat melimpah hingga mencapai 70 % dari populasi tanah tropika sehingga famili ini mudah ditemui di berbagai tempat dalam jumlah yang banyak. Sebagian

besar famili ini mempunyai arti penting sebagai predator (Borror dkk., 1992).

Famili ini akan membentuk suatu koloni tertentu dan bersifat Eusosial, dimana akan terdapat pembagian sistem kerja dan tingkatan kasta dalam suatu organisasi. Koloni Formicidae akan terbagi menjadi tiga kasta, yaitu ratu, jantan, dan pekerja. Jantan bertugas membuahi betina, setelah membuahi betina lalu jantan akan mati. Ratu kemudian akan membentuk koloni baru dengan bertelur. Setelah beberapa tahun, jantan dan betina akan bereproduksi dan meninggalkan sarang untuk membentuk koloni baru. Pekerja merupakan betina steril yang bertugas untuk membuat sarang, mencari makanan, dan merawat semut muda. Sarang akan dibuat di tanah ataupun pada bagian tumbuhan seperti akar dan batang (Pedigo, 1999). Sehingga kelimpahan famili Formicidae yang tinggi diduga disebabkan pula oleh perilaku famili ini yang selalu hidup berkoloni.

Kelimpahan famili Formicidae yang sangat berlimpah di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi juga diduga berkaitan dengan kondisi dan struktur vegetasi di lokasi tersebut yaitu lebih beragamnya pepohonan (**Tabel 4.4**) dan berkurangnya luas penutupan tumbuhan penutup tanah atau *groundcover* (**Tabel 4.5**). Menurut Watt dkk. (1997 dalam Leksono, 2010) menyatakan bahwa kelimpahan Formicidae lebih tinggi pada daerah yang sebagian wilayahnya telah mengalami gangguan berupa pembersihan mekanik misalnya penghilangan sebagian besar tumbuhan penutup tanah atau 50% dari kanopi. Gangguan ekosistem yang terjadi di sekitar pantai adalah pembukaan lahan menjadi daerah pemukiman nelayan atau daerah pertanian (Sukmana, 2008). Selain itu, di sepanjang kawasan pantai saat ini juga terdapat areal yang terbuka akibat kegiatan wisata serta penggunaan lain dalam kawasan, seperti pemanfaatan areal terbuka untuk warung-warung (sekitar 25 warung), jalan aspal, areal parkir, toilet umum dan mushalla. Keadaan pengunjung yang cenderung meningkat (mencapai >100 orang pada hari libur) dapat menyebabkan bertambahnya areal terbuka akibat aktivitas pengunjung (Novitawati dkk., 2003).

Kelimpahan yang tinggi hingga menyebabkan adanya dominansi dari famili Formicidae juga telah dilaporkan pada beberapa hasil penelitian terkait dengan Arthropoda tanah (Sota dkk., 2001; Yi dan Moldenke, 2005) juga pada penelitian Arthropoda tanah yang dilakukan di lahan pertanian dan hutan sekunder (Leksono dkk., 2007).

Novitawati dkk. (2003) menyatakan bahwa Formicidae atau golongan semut banyak terdapat pada bagian pantai dekat vegetasi, dan

bisa ditemukan dalam jumlah yang cukup besar disebabkan oleh kotornya lingkungan akibat sampah organik maupun sampah anorganik. Kenaikan jumlah wisatawan yang dapat mencapai 100% terutama hari libur dapat menyebabkan kenaikan jumlah sampah hingga mencapai 40% dibandingkan hari biasa (Republika, 2010). Pengotoran pantai akibat pembuangan sampah maupun sisa-sisa makanan pengunjung yang tercecer dapat memicu kehadiran semut (Nugroho, 2010). Ketersediaan makanan yang melimpah serta kondisi lingkungan yang kotor akibat tumpukan sampah inilah yang diduga mendukung perkembangan populasi semut di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi. Perbedaan yang signifikan terhadap kelimpahan famili Formicidae berdasarkan tingkat aktivitas wisata menunjukkan bahwa famili ini dapat digunakan sebagai indikator suatu lokasi yang memiliki tingkat aktivitas wisata tinggi.

Tabel 4.1. Kelimpahan relatif dari famili Arthropoda tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.

Famili	Kelimpahan Relatif (KR) / Lokasi	
	Aktivitas wisata rendah	Aktivitas wisata tinggi
Formicidae	75,5	89,8
Cicadellidae	8,2	0,6
Dolichopodidae	4,2	0,4
Ocypodidae	1,9	0,4
Tephritidae	1,8	0,6
Sphaerotheriidae	1,6	0,0
Isotomidae	1,5	1,9
Oxyopidae	1,3	0,2
Blattidae	0,7	0,7
Carcinophoridae	0,7	1,4
Buprestidae	0,6	0,4
Oniscidae	0,6	2,9
Culicidae	0,5	0,1
Ichneumonidae	0,4	0,0
Termitidae	0,3	0,0
Acrididae	0,2	0,1
Scarabaeidae	0,2	0,1
Drosophilidae	0,1	0,1
Talitridae	0,0	0,2

Arthropoda tanah yang dikoleksi pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi adalah 5062 spesimen, terdiri dari 11 ordo yang terbagi atas 17 famili (**Lampiran 1. Tabel 2**). Sedangkan jumlah Arthropoda tanah yang dikoleksi pada lokasi dengan aktivitas wisata rendah adalah 1071 spesimen, terdiri dari 12 ordo yang terbagi atas 18 famili (**Lampiran 1. Tabel 3**). Kelimpahan Arthropoda tanah antara dua lokasi dengan tingkat aktivitas wisata yang berbeda menunjukkan angka yang berbeda pula. Berdasarkan hasil uji F diperoleh bahwa kelimpahan atau jumlah individu Arthropoda tanah antar dua lokasi tersebut dianggap berbeda nyata dengan $p < 0,05$ (**Tabel 4.2**). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat aktivitas wisata yang berbeda memberi dampak yang signifikan terhadap kelimpahan Arthropoda tanah. Pada tingkat famili, tingkat aktivitas wisata juga berdampak signifikan terhadap kelimpahan famili Cicadellidae.

Kelimpahan famili Cicadellidae di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah adalah 88 individu (dengan nilai KR = 8,2 %) lebih besar dibandingkan kelimpahan pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi yaitu 33 individu (dengan nilai KR = 0,6 %). Cicadellidae merupakan famili terbesar dari ordo Homoptera dan dikenal sebagai peloncat daun. Cicadellidae terdapat pada hampir semua tumbuhan termasuk semak-semak dan rumput-rumput dan tergolong Arthropoda pemakan tumbuhan (herbivor). Makanan dari sebagian besar anggota famili ini sangat khusus sehingga keberadaan famili ini dapat memberikan informasi mengenai vegetasi yang terdapat pada habitatnya (Borror dkk., 1992). Arthropoda herbivor yang mempunyai kelimpahan relatif terbesar kedua setelah Formicidae di lokasi dengan aktivitas wisata rendah ini diduga berkaitan dengan kelimpahan makanannya yaitu tumbuhan semak dan rumput (*groundcover*). Ketersediaan makanan berupa tumbuhan yang sekaligus digunakan sebagai tempat berlindung merupakan faktor penting yang mendukung kehidupan, kelimpahan dan perkembangbiakan spesies Arthropoda pemakan tumbuhan (Moldenke, 2001).

Tabel 4.2 Ringkasan nilai F yang diikuti oleh tingkat signifikansi hasil uji Anova untuk membandingkan mean kelimpahan dan diversitas Arthropoda tanah

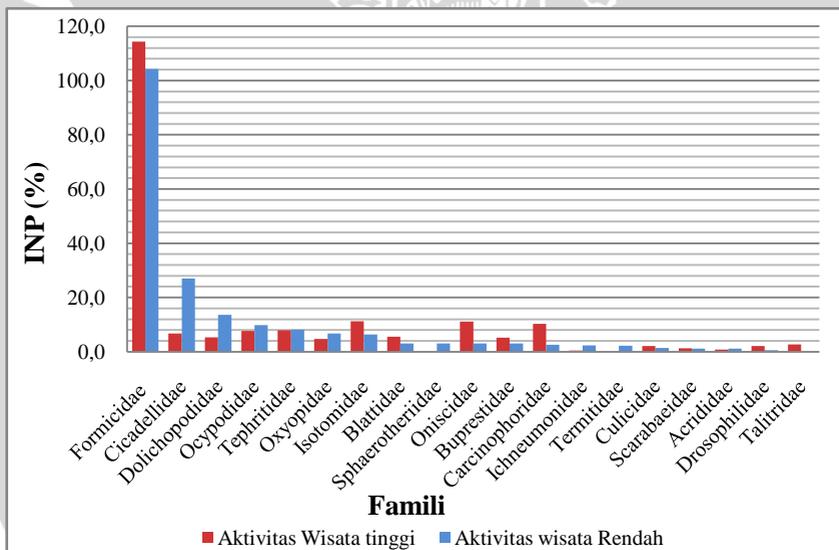
Taksa	Lokasi df=1	Waktu pencuplikan df=5	Titik df=4
Formicidae	6.816**	0.556	5.056**
Cicadellidae	17.734***	0.889	0.851
Dolichopodidae	2.580	1.658	3.484**
Ocypodidae	0.000	1.694	0.933
Tephritidae	1.501	4.329**	0.049
Isotomidae	3.769	0.651	3.576**
Blattidae	2.178	1.089	1.596
Buprestidae	3.283	1.007	0.881
Kelimpahan total	8.038**	0.592	4.686**
Diversitas	0.274	0.393	7.547***

Catatan: *= $p < 0,05$; **= $p < 0,01$; ***= $p < 0,001$

Selain lokasi, jarak juga berdampak signifikan terhadap jumlah individu total yang diperoleh dengan $p < 0,05$ (**Tabel 4.2**). Kelimpahan Arthropoda tanah semakin meningkat seiring dengan semakin jauhnya pencuplikan dari garis pasang tertinggi. Kelimpahan total tertinggi diperoleh pada jarak 20 meter dari awal tumbuhnya vegetasi Pes-caprae, dimana famili Formicidae masing-masing mencapai 60,23% dan 35,20% dari total keseluruhan Arthropoda tanah yang dikoleksi dari lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah. Pada tingkat famili, jarak juga berdampak signifikan terhadap famili Formicidae, Dolichopodidae, dan Isotomidae. Formicidae paling banyak ditemukan pada titik terjauh (jarak 20 meter) di dua lokasi, sebaliknya Dolichopodidae paling banyak ditemukan pada titik awal (0 meter) dari tumbuhnya vegetasi di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi maupun rendah.

Berbeda dengan lokasi dan jarak, hasil analisis berdasarkan waktu pencuplikan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kelimpahan Arthropoda tanah dengan $p > 0,05$ tetapi memberi dampak yang signifikan terhadap variasi kelimpahan famili Tephritidae. Perbedaan kelimpahan beberapa famili Arthropoda tanah antar lokasi,

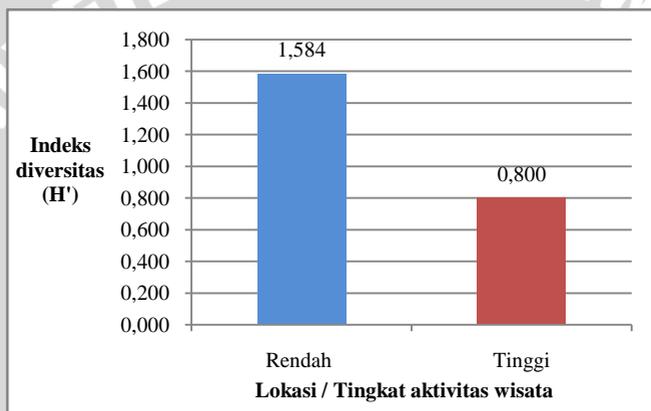
antar waktu pencuplikan maupun antar titik pencuplikan diduga berkaitan dengan perbedaan jumlah wisatawan, struktur dan komposisi tumbuhan penyusun vegetasi pesisir pantai yang berbeda pada dua lokasi dan masing-masing titik pencuplikan. Menurut Soemarwoto (2001), penyebaran dan aktivitas wisata yang dilakukan oleh wisatawan tidak merata berdasarkan ruang dan waktu. Jumlah wisatawan pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi di pantai Tambakrejo dapat mencapai >100 orang per hari (**Tabel 3.1**) terutama pada hari libur akan menyebabkan meningkatnya gangguan akibat kegiatan wisata (misalnya terinjaknya tumbuhan *groundcover*, jumlah sampah padat dan cair yang terakumulasi di tanah, dan lain-lain). Hal ini diduga berpengaruh terhadap kondisi fisika dan biologis tanah pesisir pantai serta kondisi vegetasi. Akibatnya secara tidak langsung akan berdampak pada kelimpahan dan keragaman fauna tanah yang keberadaannya bergantung pada kondisi lingkungan dan vegetasi (Basukriadi, 2005).



Gambar 4.1 Indeks nilai penting (INP) dari famili Arthropoda tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata yang berbeda.

Famili yang dominan (INP > 10 %) di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi adalah Formicidae (114,27 %), Isotomidae (11,30 %), Oniscidae (11,10 %) dan Carcinophoridae (10,36 %). Sedangkan pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah, famili yang dominan adalah Formicidae (104,25 %), Cicadellidae (27,03 %) dan

Dolichopodidae (13,60 %). Famili yang mendominasi di kedua lokasi penelitian adalah Formicidae dengan indeks nilai penting > 100 % (**Gambar 4.1**) dan kelimpahan relatif > 75% (**Tabel 4.1**). Adanya dominansi ini menunjukkan bahwa struktur komunitas Arthropoda tanah di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar tidak merata. Menurut Leksono (2007), dominansi menunjukkan adanya prioritas jumlah dibandingkan dengan peran spesies tersebut. Komunitas yang lebih kecil dengan luas area beberapa hektar menunjukkan adanya pola dominan dibandingkan dengan pola kestabilan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kedua lokasi memiliki struktur komunitas dengan pola dominan.



Gambar 4.2 Perbandingan indeks diversitas Shanon-Wiener antar lokasi

Diversitas Arthropoda tanah yang diperoleh berdasarkan indeks Shanon-Wiener pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi lebih rendah ($H' = 0,800$) dibandingkan lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah ($H' = 1,584$) (**Gambar 4.2**). Indeks diversitas Arthropoda tanah pada lokasi dengan aktivitas wisata tinggi tergolong pada tingkat keanekaragaman rendah (**Tabel 3.2**), sedangkan indeks diversitas pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah tergolong pada tingkat keanekaragaman sedang (Begon dkk., 1986 dalam Wibisono, 2005). Rendahnya diversitas di lokasi ini mungkin berkaitan dengan adanya dominansi dari famili Formicidae. Leksono dkk. (2010) menyatakan bahwa adanya dominansi dari famili Formicidae di lahan pertanian dan hutan sekunder menyebabkan rendahnya diversitas dari Arthropoda tanah hingga $H' < 1$. Berdasarkan hasil uji *t-paired* (**Lampiran 2. Tabel 1**) diketahui bahwa diversitas antar kedua lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah tersebut tidak berbeda secara signifikan dengan

$p > 0,05$.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perubahan yang signifikan terhadap diversitas Arthropoda tanah akibat adanya perbedaan tingkat aktivitas wisata. Hal ini mungkin terkait dengan manajemen pengelolaan pesisir pantai Tambakrejo, Blitar yang masih memperhatikan dan menjaga keragaman tumbuhan disekitar pantai wisata (Dinas Pemuda, Olahraga, Kebudayaan dan Pariwisata Daerah Kabupaten Blitar, 2011) dan adanya partisipasi masyarakat sekitar pantai dalam menjaga kelestarian lingkungan sekitar pantai (Kepala Desa Tambakrejo Wonotirto Blitar, 2011). Santos dkk. (2007) menyatakan bahwa manajemen pengelolaan ekosistem yang tepat tidak akan menimbulkan gangguan terhadap keseimbangan spesies Arthropoda dan tidak menyebabkan perubahan stabilitas ekosistem dan taksa-taksa penyusun ekosistem yang terdapat di dalamnya.

Linton dan Warner (2003) menyatakan bahwa perubahan struktural suatu komunitas dapat diketahui dengan menganalisis diversitas dan/atau kelimpahan relatif dari taksa tertentu. Berdasarkan hasil analisis diversitas dan kelimpahan (**Tabel 4.2**) diperoleh bahwa meskipun terdapat perbedaan kelimpahan Arthropoda tanah yang signifikan antar lokasi dengan aktivitas wisata tinggi dan rendah, namun diversitas antar kedua lokasi tersebut tidak berbeda secara signifikan. Hal ini disebabkan karena diversitas merupakan perbandingan (proporsi) antara jumlah spesies tertentu dengan terhadap jumlah total spesies yang terdapat pada komunitas tersebut. Menurut Leksono (2007), keanekaragaman spesies merupakan jumlah total proporsi suatu spesies relatif terhadap jumlah total individu yang ada, sehingga semakin seimbang proporsi jumlah spesies akan menunjukkan keanekaragaman yang semakin tinggi. Perubahan suatu komunitas Arthropoda yang memiliki peran dalam suatu ekosistem ditandai dengan perubahan diversitas dan kelimpahan yang menunjukkan adanya ketidakstabilan ekosistem (Pedigo, 1999).

4.2 Komposisi dan Struktur Komunitas Arthropoda Tanah pada Lokasi dengan Tingkat Aktivitas Wisata Tinggi dan Rendah di Pantai Tambakrejo, Blitar

Komposisi Arthropoda tanah yang dikoleksi dari kedua lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah menunjukkan hasil yang berbeda. Jumlah famili Arthropoda tanah yang dikoleksi di dua lokasi adalah 19 famili, dan 16 famili diantaranya ditemukan pada dua

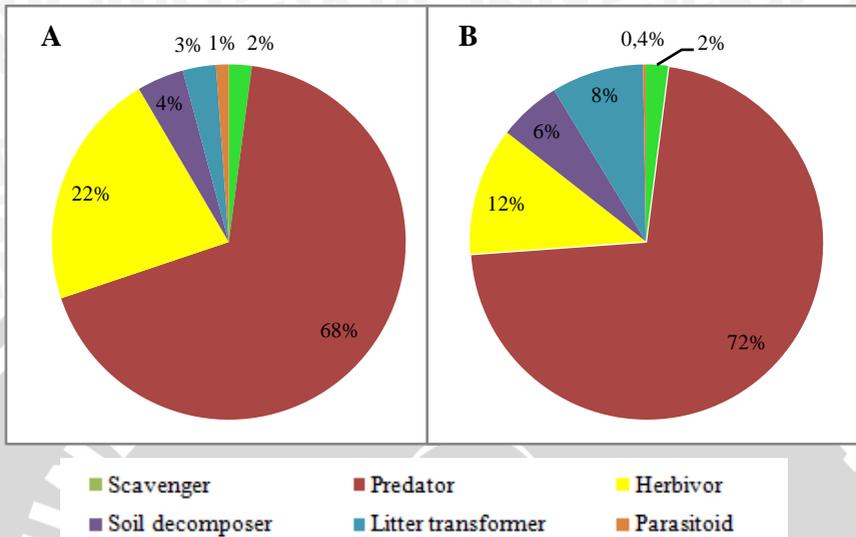
lokasi baik di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi maupun rendah. Terdapat satu famili Arthropoda tanah yang hanya ditemui di lokasi dengan aktivitas wisata tinggi yaitu Talitridae (Ordo Amphipoda). Hal ini diduga berkaitan dengan perbedaan faktor abiotik yang signifikan (**Lampiran 3, Tabel 1**), yaitu intensitas cahaya pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi lebih rendah dibandingkan lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah. Holmes (2009) menyatakan bahwa genus *Orchestia* yang merupakan salah satu anggota famili Talitridae tergolong fauna *photophobic*, lebih menyukai habitat dengan intensitas cahaya rendah dan selama siang hari fauna ini berada di tempat teduh atau ternaungi vegetasi penutup tanah.

Famili lain yang bersifat spesifik dan hanya ditemukan pada lokasi dengan aktivitas wisata rendah yaitu Termitidae (Ordo Isoptera) dan Sphaerotheriidae (Ordo Sphaerotheriida). Keberadaan dua famili ini diduga berhubungan dengan pencarian sumber makanan yang berkualitas tinggi, pencarian pasangan dan menghindari kondisi tanah yang jenuh dan tercemar (Kadamannaya dan Sridhar, 2009). Selain itu, keberadaan dua famili ini juga diduga berkaitan dengan suhu tanah dan suhu udara pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah yang lebih tinggi dibandingkan lokasi lainnya. Ashwini dan Sridhar (2005) menyatakan bahwa famili Sphaerotheriidae memiliki toleransi yang tinggi terhadap kondisi tanah yang kering dan bersuhu tinggi dan menunjukkan aktivitas yang tinggi di permukaan tanah. Demikian halnya dengan famili Termitidae yang dapat hidup di habitat-habitat yang kering di atas tanah. Ditinjau dari segi fungsi ekologis, famili Sphaerotheriidae tergolong Arthropoda herbivor (Kadamannaya dan Sridhar, 2009) sedangkan famili Termitidae bermanfaat dalam perombakan pohon-pohon yang mati dan produk-produk tumbuhan lain ke zat-zat yang dapat dipakai oleh tumbuhan atau *soil decomposer* (Borror dkk., 1992) sehingga keberadaan dua famili ini secara tidak langsung bergantung pada struktur vegetasi.

Berdasarkan komposisi dan luas penutupan *groundcover* (**Tabel 4.5**), lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah memiliki penutupan *groundcover* yang lebih luas sehingga diduga bahan organik tanah dan sisa-sisa tanaman dari vegetasi bawah lebih berlimpah dan dapat dimanfaatkan oleh famili Sphaerotheriidae (Arthropoda herbivor) sebagai sumber makanan. Disamping itu, keberadaan bahan organik tanah dan vegetasi *groundcover* yang luas dapat memberikan kondisi mikrohabitat yang lebih baik guna menunjang kehidupan Arthropoda tanah (Sugiyarto, 2000).

Aktivitas wisata dan perencanaan pariwisata yang tidak memperhatikan daya dukung lingkungan akan menurunkan kualitas lingkungan dan rusaknya ekosistem (Soemarwoto, 2001). Leksono (2007) juga menyatakan bahwa gangguan merupakan kejadian yang dapat merusak struktur komunitas dan dapat mengubah adanya lingkungan fisik. Gangguan yang terjadi di daerah pesisir pantai wisata dapat berupa degradasi dan polusi lingkungan akibat pembukaan lahan dan penumpukan sampah, kerusakan habitat akibat lemahnya manajemen wisata dan tidak adanya regulasi untuk interaksi manusia dan alam, serta hilangnya sumber daya pesisir akibat pembangunan sarana dan prasarana serta kegiatan wisatawan (Luchman, 2004). Famili Sphaerotheriidae merupakan indikator pemulihan kualitas ekosistem karena sangat sensitif terhadap fluktuasi ekologis yang kecil sekalipun akibat adanya gangguan (Kadamannaya dan Sridhar, 2009) sedangkan keberadaan famili Termitidae juga memberi indikasi adanya proses humifikasi dan mineralisasi yang lebih cepat dan efisien (Anderson, 1994). Dua famili ini tergolong famili yang rentan terhadap gangguan berupa aktivitas wisata karena hanya ditemukan pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah dan tidak ditemukan pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi.

Hasil perhitungan indeks kesamaan Morisita untuk meninjau kesamaan komposisi penyusun komunitas antara lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah diperoleh nilai kesamaan sebesar 0,97 (**Lampiran 1. Tabel 1**). Nilai indeks kesamaan Morisita berkisar antara 0-1. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan bahwa komposisi penyusun komunitas Arthropoda tanah antara lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan rendah adalah tidak berbeda atau mendekati sama (Krebs, 2001). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan tingkat aktivitas wisata tidak menyebabkan adanya perubahan komposisi Arthropoda tanah.



Gambar 4.3 Perbandingan peran ekologis Arthropoda tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah (A) dan pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi (B).

Masing-masing famili penyusun komunitas Arthropoda tanah di lokasi dengan aktivitas wisata tinggi dan rendah mempunyai peran ekologis masing-masing. Berdasarkan Borror dkk. (1992), Lavelle dkk. (1994) dan Moldenke (2001) diperoleh hasil bahwa famili Arthropoda tanah hasil koleksi dari kedua lokasi penelitian digolongkan menurut peranannya di tanah sebagai *scavenger*, predator, herbivor, *soil decomposer*, *litter transformer* dan parasitoid (**Lampiran 1, Tabel 1**). Terdapat perbedaan proporsi antar masing-masing peran ekologis di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata yang berbeda. Proporsi Arthropoda tanah yang berperan sebagai herbivor adalah 12 % dari keseluruhan Arthropoda yang dikoleksi pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan 22 % pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah. Harborne (1988 dalam Halaj dkk., 1997) menyatakan bahwa kelimpahan Arthropoda herbivor dipengaruhi oleh interaksi antara faktor nutrisi dengan zat biokimia yang berperan sebagai perlindungan (*defense*) bagi tumbuhan tersebut. Hal ini berkaitan dengan perbedaan komposisi dan luas penutupan vegetasi pesisir pantai yang menjadi habitat dari Arthropoda herbivor. Ketersediaan makanan berupa tumbuhan yang memiliki luas penutupan yang lebih besar diduga merupakan penyebab dari kelimpahan Arthropoda herbivor pada lokasi

dengan tingkat aktivitas wisata rendah. Perbedaan kelimpahan Arthropoda herbivor di dua lokasi juga diduga berkaitan dengan kelimpahan predator, predator yang lebih melimpah dapat menekan jumlah Arthropoda herbivor sehingga di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi kelimpahan herbivor lebih sedikit. Begitu pula sebaliknya pada lokasi dengan aktivitas wisata rendah jumlah herbivor lebih melimpah karena predator lebih sedikit.

Proporsi Arthropoda yang berperan sebagai predator di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi lebih besar yaitu 72 % dan mengalami penurunan pada lokasi dengan lokasi aktivitas wisata rendah (68 %) (**Gambar 4.3**). Predator memanfaatkan daerah pesisir pantai sebagai tempat mencari mangsa. Habitat yang lebih menunjang keberlangsungan hidup suatu spesies seperti tempat pencarian makan akan ditunjukkan dengan perjumpaan ataupun dengan kelimpahan yang lebih banyak (Pressier dkk., 1993). Menurut Halaj dkk. (1997), kelimpahan predator menunjukkan kelimpahan dari mangsanya, tetapi beberapa predator mungkin juga dipengaruhi oleh zat kimia dan komposisi spesies tumbuhan yang berbeda, atau juga dipengaruhi oleh kelimpahan predator lainnya. Dalam hal ini, kelompok Arthropoda predator didominasi oleh famili Formicidae, yang tergolong predator hewan yang bersifat generalis (jangkauan mangsa luas, termasuk mangsa dengan ukuran yang lebih besar yang dibunuh oleh semut bekerja dalam jumlah banyak). Kelimpahan Formicidae yang rendah pada suatu area dapat meningkatkan keanekaragaman dan kelimpahan fauna tanah lainnya, khususnya fauna herbivor (Media Indonesia, 2011). Pola tersebut dapat dilihat pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah, dimana kelimpahan Formicidae yang lebih rendah menyebabkan keanekaragaman Arthropoda tanah yang lebih tinggi dan kelimpahan Arthropoda herbivor yang lebih tinggi pula, bila dibandingkan lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi.

Proporsi Arthropoda yang berperan sebagai *soil decomposer* dan *scavenger* tidak jauh berbeda di kedua lokasi (**Gambar 4.3**). Kemiripan tersebut menunjukkan bahwa kualitas tanah yang dicirikan dengan proses humifikasi dan mineralisasi tanah di kedua lokasi tidak jauh berbeda (Anderson, 1994). Arthropoda tanah yang berperan sebagai *litter transformer* lebih melimpah di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi (8 %) dibandingkan lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah (3 %). Perbedaan kelimpahan di dua lokasi dikarenakan melimpahnya famili Oniscidae pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi. Oniscidae berperan penting dalam melakukan fragmentasi

tanah tanpa mengubah karakter kimia dari serasah yang terdapat di permukaan tanah (Lavelle dkk., 1994).

Peran Arthropoda tanah lainnya adalah parasitoid. Parasitoid merupakan serangga yang sebelum tahap dewasa berkembang pada atau di dalam tubuh inang. Parasitoid mempunyai karakteristik pemangsa karena membunuh inangnya dan seperti parasit karena hanya membutuhkan satu inang untuk tumbuh, berkembang, dan bermetamorfosis (Basukriadi, 2005). Arthropoda tanah yang berperan sebagai parasitoid di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi maupun rendah hanya ditemukan satu famili yaitu Ichneumonidae dalam jumlah yang sedikit. Ichneumonidae merupakan famili yang banyak bertindak sebagai parasitoid pada bermacam inang dan merupakan parasitoid yang banyak dimanfaatkan dalam praktek pengendalian hayati. Famili ini mempunyai ciri berupa antena dan ovipositor yang panjang dan selalu nampak (Lilies, 1991).

4.3 Hubungan Kelimpahan dan Diversitas Arthropoda Tanah dengan Faktor Lingkungan

Faktor abiotik yang diukur adalah suhu tanah(°C), suhu udara (°C), intensitas cahaya (kLux), pH dan kelembaban tanah (%). Menurut Leksono (2007), suhu dan kelembaban merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi interaksi organisme dengan lingkungannya. Hasil pengukuran beberapa faktor abiotik dikompilasikan menjadi Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rata-rata beberapa faktor abiotik pada lokasi yang berbeda

Faktor abiotik	Lokasi / Tingkat aktivitas wisata	
	Tinggi	Rendah
suhu tanah (°C)	27,15 ± 0,58	29,01 ± 1,18
suhu udara (°C)	30,96 ± 1,26	34,80 ± 1,04
intensitas cahaya (kLux)	25,64 ± 2,03	32,95 ± 2,29
pH	8,68 ± 0,71	8,82 ± 0,76
kelembaban tanah (%)	95,67 ± 0,71	95,08 ± 148

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa rata-rata suhu tanah, suhu udara, intensitas cahaya dan pH tanah pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah lebih tinggi dibandingkan lokasi dengan aktivitas wisata tinggi. Tetapi sebaliknya, kelembaban tanah dilokasi dengan

tingkat aktivitas wisata rendah lebih rendah dibandingkan lokasi dengan tingkat aktivitas tinggi. Hal ini terkait dengan lebih tingginya suhu dan intensitas cahaya di lokasi dengan tingkat aktivitas rendah, sehingga air tanah lebih cepat mengalami penguapan (Soegianto, 1994). Hasil uji t-berpasangan menunjukkan bahwa suhu tanah, suhu udara, dan intensitas cahaya di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi berbeda secara signifikan ($p < 0,01$) dibandingkan lokasi dengan aktivitas wisata rendah. Tetapi pH dan kelembaban antar kedua lokasi tidak berbeda secara signifikan ($p > 0,05$) (**Lampiran 3, Tabel 1**). Perbedaan faktor lingkungan inilah yang diduga berkaitan dengan perbedaan kelimpahan Arthropoda tanah di dua lokasi. Faktor lingkungan dapat berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap keberlangsungan hidup dan keberadaan makhluk hidup di habitat tertentu. Kemampuan organisme untuk hidup dan berkembang biak tergantung kepada faktor abiotik yang salah satu diantaranya merupakan faktor pembatas yang mutlak dibutuhkan oleh organisme tersebut (Leksono, 2007). Demikian halnya dengan Arthropoda, perkembangan Arthropoda di alam dipengaruhi oleh adanya faktor lingkungan yang merupakan faktor luar dan dapat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya suatu populasi Arthropoda dan kelimpahannya di suatu lokasi (Jumar, 2000).

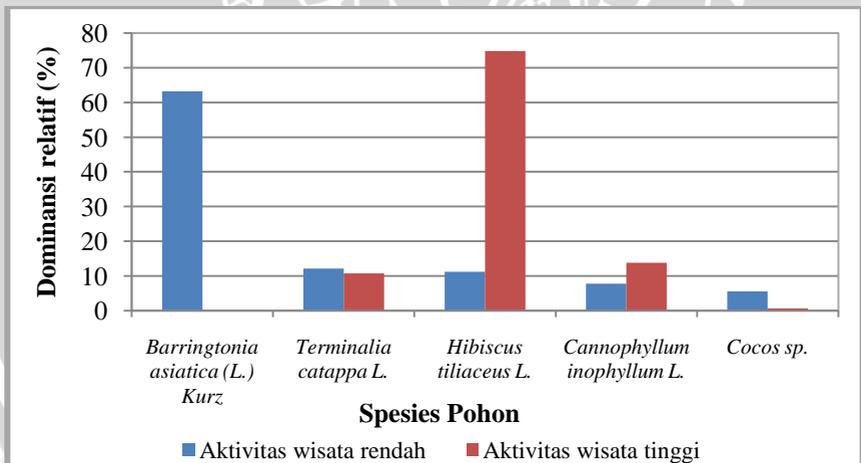
Analisis faktor abiotik (suhu tanah, suhu udara, intensitas cahaya dan pH) terhadap kelimpahan Arthropoda tanah didapatkan hasil korelasi yang negatif, sedangkan kelembaban tanah (%) menunjukkan korelasi yang positif. Suhu tanah, suhu udara dan intensitas cahaya berpengaruh secara signifikan ($p < 0,01$). Hal ini menunjukkan bahwa suhu tanah, suhu udara dan intensitas cahaya yang semakin rendah akan berdampak pada peningkatan kelimpahan Arthropoda tanah. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian Arthropoda kanopi di lahan agroforestri Porang yang menunjukkan bahwa intensitas cahaya berpengaruh nyata terhadap kelimpahan Arthropoda kanopi, dimana intensitas cahaya yang semakin rendah berdampak pada peningkatan kelimpahan Arthropoda (Putra, 2010). Berbeda dengan ketiga faktor abiotik lainnya, faktor pH dan kelembaban tanah tidak berdampak secara signifikan ($p > 0,01$). Rata-rata pH tanah di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah dan tinggi berturut-turut adalah 8,82 dan 8,68 (basa). Nilai pH tanah tersebut menunjukkan bahwa fauna tanah yang hidup di dua lokasi tersebut termasuk golongan kalsinofil (hidup pada tanah yang basa) (Suin, 2003).

Intensitas cahaya merupakan banyaknya cahaya matahari yang dapat berpengaruh terhadap kehidupan suatu organisme khususnya Arthropoda. Cahaya matahari dapat dimanfaatkan sebagai suatu penanda akan aktivitas tertentu oleh Arthropoda. Serangga memanfaatkan sinar matahari untuk proses pencarian makan, *molting*, ataupun reproduksi (Leksono, 2007). Cahaya mempengaruhi distribusi lokal suatu serangga. Sehingga serangga tersebut dapat beraktivitas sesuai dengan respon sinyal yang berasal dari sinar matahari. Beberapa serangga adalah bersifat diurnal, dimana akan beraktivitas pada saat terdapat cahaya matahari dan bersifat nokturnal, dimana akan beraktivitas pada malam hari. Suhu udara dan intensitas cahaya merupakan salah satu faktor penting untuk aktivitas dan perkembangan Arthropoda. Arthropoda memiliki kisaran suhu udara tertentu untuk bertahan hidup. Kisaran suhu efektif untuk Arthropoda dalam perkembangan hidup adalah antara 15 - 45°C dengan kisaran suhu optimum untuk berkembang biak adalah suhu 25°C (Jumar, 2000). Hal serupa juga dinyatakan oleh Basukriadi (2005) bahwa berbagai faktor lingkungan dapat bekerja sebagai kekuatan alam yang mengakibatkan naik turunnya kelimpahan populasi makhluk hidup termasuk kelimpahan populasi Arthropoda tanah.

Analisis faktor abiotik (suhu tanah, suhu udara, dan intensitas cahaya) terhadap diversitas Arthropoda tanah didapatkan hasil korelasi yang negatif, sedangkan pH dan kelembaban tanah (%) menunjukkan korelasi yang positif. Tetapi secara keseluruhan, faktor abiotik tersebut tidak berdampak secara signifikan ($p > 0,01$) terhadap diversitas. Sehingga dapat dikatakan bahwa peningkatan ataupun penurunan dari kelima faktor abiotik tersebut akibat aktivitas wisata tidak berdampak pada diversitas Arthropoda tanah. Faktor biotik mungkin lebih memberi pengaruh terhadap diversitas Arthropoda tanah. Hal ini ditunjukkan oleh nilai indeks diversitas yang lebih besar dan kekayaan famili yang lebih banyak di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah yang memiliki luas penutupan vegetasi yang lebih besar (**Tabel 4.5**). Diversitas spesies tanaman yang tinggi dan struktur tumbuhan penutup tanah berdampak besar dalam dukungannya terhadap kekayaan spesies serangga (Chey dkk., 1988 dalam Leksono dkk., 2005).

Tabel 4.4. Komposisi dan jarak antar pohon penyusun vegetasi pesisir pantai Tambakrejo, Blitar

Variabel	Lokasi / Tingkat aktivitas wisata	
	Rendah	Tinggi
Spesies pohon	Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.)	Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.)
	Waru laut (<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.)	Waru laut (<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.)
	Nyamplung (<i>Cannophyllum inophyllum</i> L.)	Nyamplung (<i>Cannophyllum inophyllum</i> L.)
	Kelapa gading (<i>Cocos</i> sp.)	Kelapa gading (<i>Cocos</i> sp.)
	Keben (<i>Barringtonia asiatica</i> (L.) Kurz.)	
Rata-rata jarak antar pohon (m)	4,34 ± 2,63	5,23 ± 1,47

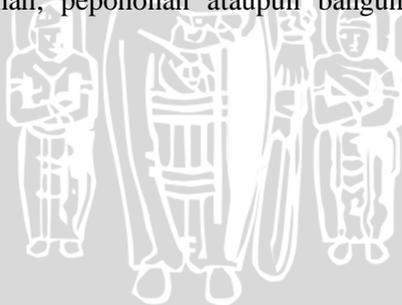


Gambar 4.4 Komposisi dan dominansi relatif dari tumbuhan pohon penyusun vegetasi pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.

Komposisi pohon di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah lebih beragam (5 jenis tumbuhan) dibandingkan lokasi dengan tingkat

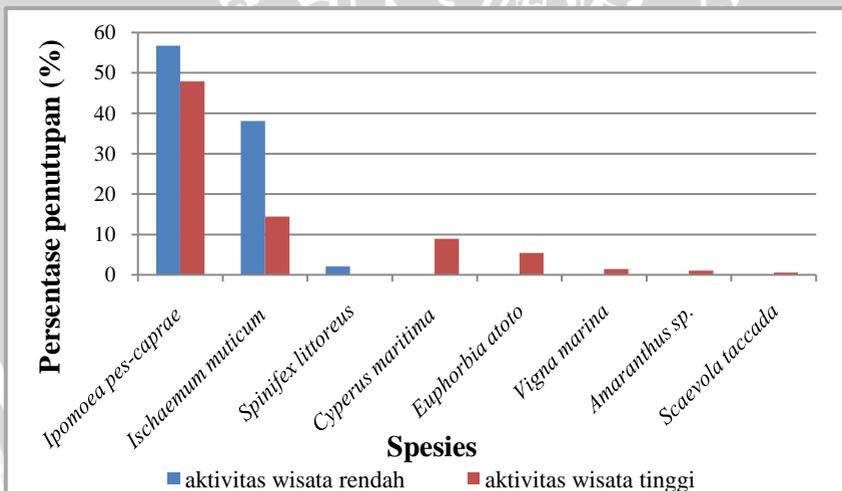
aktivitas wisata tinggi (4 jenis tumbuhan) (**Tabel 4.4**). Tumbuhan yang mendominasi di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah adalah Keben (*Barringtonia asiatica* (L.) Kurz.) dengan nilai dominansi (DR) sebesar 63,2 % (**Gambar 4.4**), dengan kecenderungan tumbuhan lebih rapat (jarak antar pohon $4,34 \pm 2,63$ m). Keben merupakan jenis pohon besar yang banyak tumbuh di daerah pantai (famili Lecythidaceae) dengan daerah penyebaran yang cukup luas. Tinggi pohon berkisar 15-17 m, berdaun bulat, tebal, dan mengkilap. Bunga berwarna putih, besar dan memiliki benang sari yang panjang. Buahnya berbentuk khas yaitu persegi empat, besar dan berserabut banyak (Sugiarto dan Ekariyono, 1996).

Lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi didominasi oleh tumbuhan Waru laut (*Hibiscus tiliaceus* L.) dengan nilai DR sebesar 74,8 % (**Gambar 4.4**), jarak antar pohon lebih renggang (rata-rata jarak antar pohon $5,23 \pm 1,47$ m) dibandingkan lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah. Waru laut tergolong famili Malvaceae mempunyai daun yang besar berbentuk jantung dan berbulu, bunga berwarna kuning kemerah-merahan. Tajuk pohon waru cukup teduh dan rindang (Sugiarto dan Ekariyono, 1996). Oleh karena itu, kondisi di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi lebih rindang dengan kanopi pohon yang lebih besar. Menurut Chey dkk. (1998), tempat yang memiliki pepohonan yang lebih beragam akan lebih mendukung kehidupan famili Formicidae. Famili ini mempunyai persebaran habitat yang luas baik di tanah, pepohonan ataupun bangunan (Bugguide, 2010).



Tabel 4.5 Komposisi tumbuhan dan persentase penutupan tumbuhan *groundcover* di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.

Variabel	Lokasi / Tingkat aktivitas wisata	
	Rendah	Tinggi
Spesies tumbuhan penutup tanah	Daun katang-katang (<i>Ipomoea pes-caprae</i>)	Daun katang-katang (<i>Ipomoea pes-caprae</i>)
	Rumput tembaga (<i>Ischaemum muticum</i>)	Rumput tembaga (<i>Ischaemum muticum</i>)
	Rumput lari-lari (<i>Spinifex littoreus</i>)	Rumput teki laut (<i>Cyperus maritima</i>)
		Jelutung laut (<i>Euphorbia atoto</i>)
		Kacang laut (<i>Vigna marina</i>)
		Bayam (<i>Amaranthus sp.</i>)
		Gabusan (<i>Scaevola taccada</i> Gaertn. Roxb)
Penutupan total (%)	96,88 ± 0,018	79,70 ± 0,013



Gambar 4.5 Komposisi dan persentase penutupan spesies penutup tanah (*groundcover*) penyusun vegetasi pesisir pantai Tambakrejo, Blitar.

Arsitektur tumbuhan atau struktur vegetasi dapat memodifikasi kondisi cuaca (Parker, 1995) dan kondisi iklim mikro yang terdapat di area tersebut (Chen dkk., 1995). Arthropoda sangat sensitif terhadap perubahan iklim mikro dan cuaca yang terdapat di suatu area. Sehingga perubahan spesies tanaman akibat adanya pengelolaan tertentu misalnya pariwisata dapat berpengaruh terhadap diversitas dan kelimpahan Arthropoda (Schowalter dkk., 2005).

Komposisi tumbuhan penutup tanah (*groundcover*) di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah hanya terdiri dari 3 jenis tumbuhan namun persentase penutupan tanah lebih besar (96,88 %) dibandingkan lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi yang terdiri dari 7 jenis tumbuhan dengan persentase penutupan tanah hanya 79,70% (**Tabel 4.5**). Tumbuhan yang mendominasi di dua lokasi adalah Daun katang-katang (*Ipomoea pes-caprae*) (**Gambar 4.5**). Daun katang-katang tergolong famili Convolvulaceae berdaun tebal, kaku dan berdiri tegak. Bunga berbentuk terompet berwarna ungu kemerahan (Sugiarto dan Ekariyono, 1996). Struktur vegetasi penutup tanah dapat berpengaruh besar pada hasil tangkapan Arthropoda, dengan mempengaruhi kemampuan gerak Arthropoda dan menutup jebakan (Mitchell, 1963 *dalam* Schowalter dkk., 2005). Perubahan luas penutupan vegetasi di area tertentu diketahui dapat menyebabkan adanya peningkatan seperti adanya ledakan pada beberapa spesies Arthropoda tertentu (Schowalter dkk., 2005). Sehingga penurunan luas penutupan *groundcover* di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi diduga berkaitan dengan melimpahnya famili Formicidae dan menimbulkan adanya dominansi dan penurunan diversitas di lokasi ini.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Arthropoda tanah yang dikoleksi pada lokasi dengan aktivitas wisata tinggi adalah lebih banyak (5062 spesimen, 11 ordo, terbagi atas 17 famili) dibandingkan lokasi dengan aktivitas wisata rendah (1071 spesimen, 12 ordo, terbagi atas 18 famili). Diversitas Arthropoda tanah di lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah lebih besar dibandingkan lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi didapatkan hasil indeks Shannon-Wiener berturut-turut 1,58 dan 0,80. Berdasarkan hasil analisis varian (uji F) terhadap kelimpahan dan diversitas antar lokasi, didapatkan bahwa perbedaan tingkat aktivitas wisata menyebabkan perbedaan kelimpahan Arthropoda tanah yang signifikan tetapi tidak menyebabkan perubahan yang signifikan pada diversitas di dua lokasi tersebut. Kesamaan komposisi komunitas Arthropoda tanah antara dua lokasi tersebut adalah 0,97 menunjukkan bahwa komposisi antara keduanya tidak berbeda dengan range mendekati 1 (sama). Kedua lokasi memiliki struktur komunitas dengan pola dominan ditunjukkan dengan angka indeks nilai penting yang diperoleh untuk famili Formicidae yaitu 114,28 % pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi dan 104,25 % pada lokasi dengan tingkat aktivitas wisata rendah. Suhu tanah, suhu udara dan intensitas cahaya yang semakin rendah akan berdampak pada peningkatan kelimpahan Arthropoda tanah secara signifikan, namun pH dan kelembaban tanah tidak berpengaruh signifikan. Sedangkan diversitas di dua lokasi tidak dipengaruhi oleh faktor abiotik.

5.2 Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian mengenai struktur komunitas dan diversitas tumbuhan pohon dan *groundcover* hingga nantinya dapat dilakukan analisis yang lebih mendalam mengenai keterkaitannya dengan komunitas Arthropoda tanah. Selain itu bagi pihak pengelola disarankan untuk tetap menjaga dan terus memperbaiki sistem pengelolaan pantai Tambakrejo, Blitar seperti yang telah dilakukan saat ini dengan mempertimbangkan daya dukung lingkungan terhadap aktivitas wisata.

DAFTAR PUSTAKA

- Amdani, S. 2008. Analisis Potensi Obyek Wisata Alam Pantai di Kabupaten Gunung Kidul. Fakultas Geografi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi.
- Anderson, J.M. 1994. Functional Attribute of Biodiversity in Land Use Systems dalam D.J.Greenland dan I. Szabolez. Soil Resilience and Sustainable Land Use. CAB International. New York.
- Ashwini, K.M., dan K.R. Sridhar. 2005. Seasonal abundance and activity of pill millipedes (*Arthrosphaera magna*) in mixed plantation and semi-evergreen forest of southern India. Acta Oecologica 29 (06) : 27–32
- Aththorick, T. A. 2005. Kemiripan Komunitas Tumbuhan Bawah Pada Beberapa Tipe Ekosistem Perkebunan Di Kabupaten Labuhan Batu. Jurnal Komunikasi Penelitian 17 (5) : 42-48.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Blitar. 2010. Genjot Wisatawan, Maksimalkan Sektor Wisata . <http://www.blitarkota.net/mod.php?mod=publisher&op=viewcat&cid=2>. Tanggal akses 23 Agustus 2010.
- Balai Penanaman Modal Provinsi Jawa Timur. 2009. Kabupaten Blitar. http://bpm.jatimprov.go.id/web/index.php?option=com_content&view=article&id=23%3Akab-blitar&catid=9&lang=id. Tanggal akses 2 September 2010.
- Basukriadi, A. 2005. Buku Materi Pokok: Pengendalian Hayati. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka. Jakarta.
- Blitar Tourism. 2007. Blitar Tourism Map. http://www.eastjava.com/tourism/blitar/map/blitar_map-high.png. Tanggal akses 2 November 2010.
- Borror, D.J., Charles A.T., dan Norman F.J. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga, Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bugguide. 2010. Identification, Images, & Information for Insects, Spiders & Their Kin. Iowa State University. <http://bugguide.Net/node/view/169008>. Tanggal Akses 14 Maret 2010.
- Cahyani, N. S. 2008. Perbandingan Kelimpahan, Diversitas dan Komposisi Arthropoda Tanah pada Sistem pertanian Apel yang Berbeda di Kota Batu. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang. Skripsi.
- Chen, J., J.J. Franklin, dan T.A. Spies. 1995. Growing-Season Microclimatic Gradients from Clearcut Edges into Old-Growth

- Douglas-fir forests. *Ecol. Applic.* 43 (5) : 74–86.
- Chey, V.K., Holloway J.D., Hambler C., dan Spreight M.R. 1998. Canopy Knockdown of Arthropods in Exotic Plantation and Natural Forest in Sabah, North-East Borneo using A. And K.E Insecticidal Mist-Blowing. *Bulletin Entomological Research* 88 : 15-24.
- Dahuri, R., Jacob R., Saptia P.G., dan J. Sitepu. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. P.T. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Dinas Pemuda, Olahraga, Kebudayaan dan Pariwisata Daerah Kabupaten Blitar. 2011. *Badan Pengelola Kawasan Wisata Kabupaten Blitar*.
- Elzinga, C.L., D.W. Salzer dan J.W. Willoughby. 1998. *Measuring and Monitoring Plant Populations*. Technical Reference 1730-1. Bureau of Land Management. Colorado.
- Finnamore, A. T. 1996. *The Advantages Of Using Arthropods In Ecosystem Management*. A brief from the Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods).<http://www.biology.ualberta.ca/bsc/briefs/bradvantages.htm>. Tanggal akses 13 Oktober 2010.
- Hakim, L. 2004. *Dasar-dasar Ekowisata*. Bayumedia Publishing. Malang.
- Halaj, J., D.W. Ross, and A.R. Moldenke. 1997. Negative Effects of Ant Foraging on Spiders in Douglas-fir Canopies. *Oecologia* 109 : 313–322.
- Henderson, P.A. 2003. *Practical Methods in Ecology*. Blackwell Publishing. Australia.
- Holmes, S.J. 2009. Phototaxis in Amphipods. *Science New Series* 12 (310) : 884-887.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kadamannaya, B.S. dan K.R. Sridhar. 2009. Diurnal Periodicity of Three Endemic Species of Pill Millipedes (Arthrosphaera) In Western Ghats, India. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10 (3) : 505-513.
- Kartakusuma, D. A. 2004. *Tanya Jawab AMDAL: Menjawab Pertanyaan Umum tentang AMDAL*. Deputi Urusan Kajian Dampak Lingkungan. Jakarta.
- Kasim, M. 2006. *Kehidupan di Balik Tandus Pantai Berpasir*. http://www.wisataparlemen.com/front/index.php?option=com_content&task=category§ionid=6&id=20&Itemid=34. Tanggal akses 23 Agustus 2010.

- Krebs, C.J. 2001. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 5th Edition. Benjamin Cummings. Menlo Park. California.
- Lavelle, P. 1994. Faunal Activities and Soil Processes: Adaptive Strategies That Determine Ecosystem Function. Ecological Research 21: 93-122.
- Leksono, A. S. 2007. Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif. Bayu Media. Malang.
- Leksono, A.S., B. Yanuwadi, Z. Kusuma, A. F. Hasibuan dan F. Maulana. 2010. Influence of Porang (*Amorphophalus muelleri*) Cultivation on Composition of Soil Arthropods in Tropical Agroforestry Areas in East Java, Indonesia. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang.
- Lilies, C.S. 1991. Kunci Determinasi Serangga. Kanisius. Jakarta.
- Marra, J. L. dan Robert L.E. 2005. Soil Arthropod Responses to Different Patch Types in a Mixed-Conifer Forest of the Sierra Nevada. Forest Science 51(3) : 255-265.
- Media Indonesia. 2011. Nature: Semut sebagai Insinyur Ekosistem. Eksplorasi (terbitan 13 Februari 2011) : 22.
- Novita, I., A.M. Thohari, A. Priyono dan I.S. Suwelo. 2003. Kajian Potensi Habitat Peneluran Penyu di Pantai Taman Wisata Alam Sukawayana, Pelabuhan Ratu, Kabupaten Sukabumi. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Departemen Konservasi Sumberdaya. Bogor : 145-161.
- Nugroho, A. 2010. Persepsi Masyarakat Terhadap Hama Pemukiman Serta Pengendalian Hama di Bogor dan Tangerang. Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Odum, P.E. 1996. Fundamental of Ecology. Saunders and Toppon Publisher. Tokyo
- Pedigo, L.P. 1999. Entomology and Pest Management 3rd Edition. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. New Jersey.
- Pressier, E., C. Smith, dan M.D. Lowman. 1993. Canopy and Ground Level Insect Distribution in A Temperate Forest. Selbyana 19(2): 141-146.
- Putra, S.A. 2010. Diversitas, Komposisi, dan Struktur Komunitas Arthropoda Kanopi pada Lahan Budidaya Porang Saradan, Madiun. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang. Skripsi.

- Rahmawaty. 2004. Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit (Desa Sibolangit, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Daerah Tingkat II Deli Serdang, Propinsi Sumatera Utara). Jurusan Kehutanan. Universitas Sumatera Utara.
- Santos, S. A. P., J. A. Pereira, L. M. Torres, A. J.A. Nogueira. 2006. Evaluation of The Effects, on Canopy Arthropods, of Two Agricultural Management Systems to Control Pests in Olive Groves from North-East of Portugal. *Chemosphere* (67):131-139.
- Schowalter, T.D., Y. Zhang dan R. A. Progar. 2005. Arthropod Response to Density and Distribution of Green Trees Retained After Partial Harvest. *Ecological Applications*, 15(5): 1594-1603.
- Simao, M., Carolina M., Luke F., dan Jennifer A.R. 2010. Experimental Plant Invasion Reduces Arthropod Abundance and Richness Across Multiple Trophic Levels. *Oikos* 000: 001-010.
- Soegianto, A. 1994. Ekologi Kuantitatif : Metode Analisis Populasi dan Komunitas. Usaha Nasional. Surabaya.
- Soemarwoto, O. 2001. Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan, Edisi Ke-9. Djambatan. Jakarta.
- Sugiarto dan W. Ekariyono. 1996. Penghijauan Pantai. P.T. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sugiyarto. 2000. Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Umur Tegakan Sengon di RPH Jatirejo, Kabupaten Kediri. Jurusan Biologi. Universitas Negeri Surakarta.
- Suheriyanto, D. 2008. Ekologi Serangga. UIN-Malang Press. Malang.
- Suin, N. M. 2003. Ekologi Hewan Tanah. Bumi Aksara. Jakarta.
- Sukmana, F.L. 2008. Monitoring Terumbu Karang dengan Metode Reef Check di Perairan Sendang Biru, Kabupaten Malang. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. Skripsi.
- University of Idaho. 2010. Principles of Vegetation Measurement and Assessment : Measuring Cover (Basics for Line Measurements). http://www.cnr.uidaho.edu/veg_measure/Modules/module05.htm. Tanggal akses 8 Desember 2010.
- Whitten, T., R.E. Soeriaatmadja., dan S.A. Afiff. 1999. Ekologi Jawa dan Bali Jilid II. Prenhallindo. Jakarta.
- Wibisono, M.S. 2005. Pengantar Ilmu Kelautan. PT. Gramedia Widia Sarana Indonesia. Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangkuman Famili Arthropoda Tanah Dan Analisisnya

Tabel 1. Jumlah Individu Arthropoda Tanah Hasil Koleksi

Kelas	Ordo	Famili	Peran ekologis	Jumlah individu / Lokasi dengan tingkat aktivitas wisata		Total	Indeks morisita
				tinggi	rendah		
Arachnida	Araneae	Oxyopidae	Predator	11	14	25	0,97
Diplopoda	Sphaerotheriida	Sphaerotheriidae	Scavenger	0	17	17	
Heksapoda	Coleoptera	Scarabaeidae	Scavenger	5	2	7	
		Buprestidae	Herbivor	19	6	25	
	Collembola	Isotomidae	Soil decomposer	97	16	113	
	Dermaptera	Carcinophoridae	Predator	70	7	77	
	Diptera	Tephritidae	Herbivor	32	19	51	
		Dolichopodidae	Predator	21	45	66	
		Culicidae	Herbivor	7	5	12	
		Drosophilidae	Predator	6	1	7	
	Homoptera	Cicadellidae	Herbivor	31	88	119	
	Hymenoptera	Formicidae	Predator	4545	809	5354	
		Ichneumonidae	Parasitoid	1	4	5	
	Isoptera	Termitidae	Soil decomposer	0	3	3	
	Orthoptera	Acrididae	Herbivor	3	2	5	
		Blattidae	Litter transformer	33	7	40	
Malacostraca	Amphipoda	Talitridae	Scavenger	12	0	12	
	Decapoda	Ocypodidae	Predator	20	20	40	
	Isopoda	Oniscidae	Litter transformer	149	6	155	

Lampiran 1 (Lanjutan)

Tabel 2. Hasil Pengolahan Data Arthropoda Tanah Lokasi Aktivitas Wisata Tinggi (T)

No	Famili	K	KR	F	FR	INP	HI	H'
1	Formicidae	4545	89,787	60	24,490	114,276	0,140	0,800
2	Isotomidae	97	1,916	23	9,388	11,304	0,109	
3	Oniscidae	149	2,944	20	8,163	11,107	0,150	
4	Carcinophoridae	70	1,383	22	8,980	10,362	0,085	
5	Tephritidae	32	0,632	18	7,347	7,979	0,046	
6	Ocypodidae	20	0,395	18	7,347	7,742	0,032	
7	Cicadellidae	31	0,612	15	6,122	6,735	0,045	
8	Blattidae	33	0,652	12	4,898	5,550	0,047	
9	Dolichopodidae	21	0,415	12	4,898	5,313	0,033	
10	Buprestidae	19	0,375	12	4,898	5,273	0,030	
11	Oxyopidae	11	0,217	11	4,490	4,707	0,019	
12	Talitridae	12	0,237	6	2,449	2,686	0,021	
13	Culicidae	7	0,138	5	2,041	2,179	0,013	
14	Drosophilidae	6	0,119	5	2,041	2,159	0,012	
15	Scarabaeidae	5	0,099	3	1,224	1,323	0,010	
16	Acrididae	3	0,059	2	0,816	0,876	0,006	
17	Ichneumonidae	1	0,020	1	0,408	0,428	0,002	
Jumlah famili: 17		5062	100	245	100	200	0,800	

Lampiran 1 (Lanjutan)

Tabel 3. Hasil Pengolahan Data Arthropoda Tanah Lokasi Aktivitas Wisata Rendah

No	Famili	K	KR	F	FR	INP	HI	H'
1	Formicidae	4545	89,787	60	24,490	114,276	0,140	1,584
2	Isotomidae	97	1,916	23	9,388	11,304	0,109	
3	Oniscidae	149	2,944	20	8,163	11,107	0,150	
4	Carcinophoridae	70	1,383	22	8,980	10,362	0,085	
5	Tephritidae	32	0,632	18	7,347	7,979	0,046	
6	Ocypodidae	20	0,395	18	7,347	7,742	0,032	
7	Cicadellidae	31	0,612	15	6,122	6,735	0,045	
8	Blattidae	33	0,652	12	4,898	5,550	0,047	
9	Dolichopodidae	21	0,415	12	4,898	5,313	0,033	
10	Buprestidae	19	0,375	12	4,898	5,273	0,030	
11	Oxyopidae	11	0,217	11	4,490	4,707	0,019	
12	Talitridae	12	0,237	6	2,449	2,686	0,021	
13	Culicidae	7	0,138	5	2,041	2,179	0,013	
14	Drosophilidae	6	0,119	5	2,041	2,159	0,012	
15	Scarabaeidae	5	0,099	3	1,224	1,323	0,010	
16	Acrididae	3	0,059	2	0,816	0,876	0,006	
17	Ichneumonidae	1	0,020	1	0,408	0,428	0,002	
18	Drosophilidae	1	0,093	1	0,495	0,588	0,009	
Jumlah famili: 18		1071	100	202	100	200	1,584	

Lampiran 2. Perbandingan Kelimpahan Dan Diversitas Antar Lokasi

Tabel 1. Hasil uji t-berpasangan antara kelimpahan dan diversitas arthropoda di lokasi dengan aktivitas wisata tinggi (T) dan rendah (R)

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	kelimpahan_T kelimpahan_R	6.65167E1	129.46964	23.63781	18.17191	114.86142	2.814	29	.009
Pair 1	diversitas_T diversitas_R	-.013433	.140395	.025632	-.065858	.038991	-.524	29	.604

Lampiran 3. Perbandingan Faktor Abiotik Antar Lokasi

Tabel 1. Hasil uji t-berpasangan faktor abiotik antara lokasi dengan tingkat aktivitas wisata tinggi (T) dan rendah (R)

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	suhu_tanah_R- suhu_tanah_T	1.8550	.83896	.15317	1.54173	2.16827	12.111	29	.000
Pair 1	suhu_udara_R- suhu_udara_T	3.8416	.78850	.14396	3.54723	4.13610	26.686	29	.000
Pair 1	inten_chy_R- inten_chy_T	.73183	.23227	.04241	-.81856	-.64510	-17.258	29	.000
Pair 1	pH_R- pH_T	.14600	.12876	.05758	-.30588	.01388	-2.535	9	.064
Pair 1	kelembaban_R- kelembaban_T	.59400	1.8386	.82214	-1.68863	2.87663	.723	9	.510

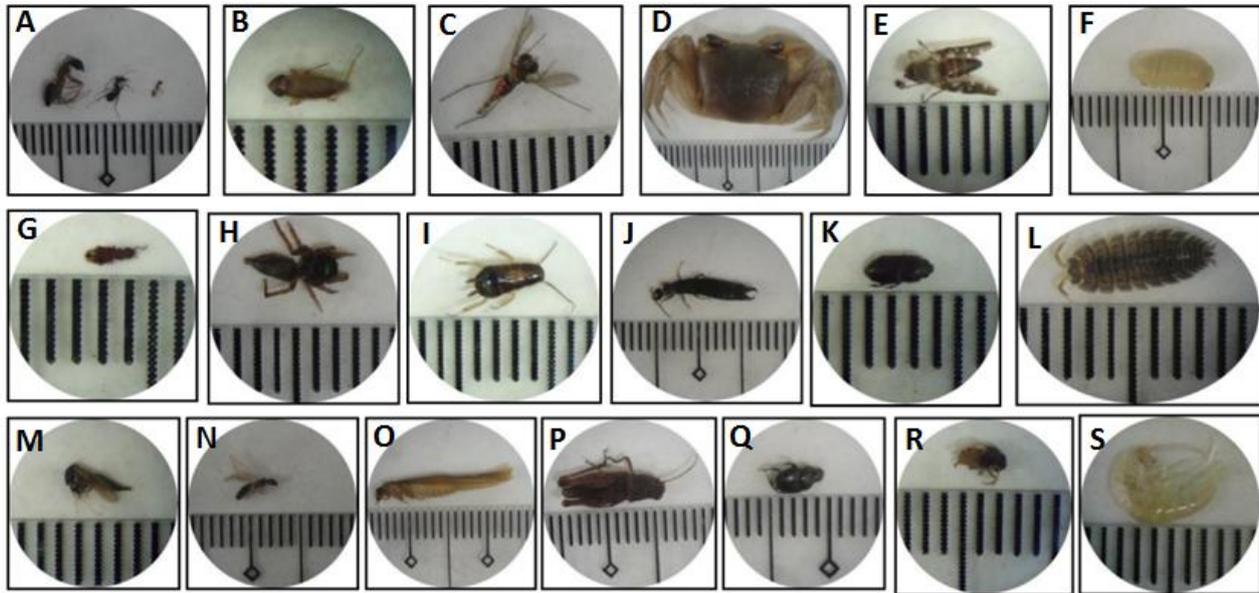
Lampiran 4. Analisis Regresi Antara Faktor Abiotik Dengan Kelimpahan Dan Diversitas

Tabel 1. Hasil analisis regresi ganda antara faktor abiotik dengan kelimpahan dan diversitas

		Correlations				
		suhu_tanah	suhu_udara	intensitas_cahaya	pH	kelembaban_tanah
kelimpahan	Pearson Correlation	-.456**	-.551**	-.480**	-.539	.052
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.108	.887
	N	60	60	60	10	10
diversitas	Pearson Correlation	-.243	-.232	-.176	.232	.137
	Sig. (2-tailed)	.062	.074	.177	.520	.705
	N	60	60	60	10	10

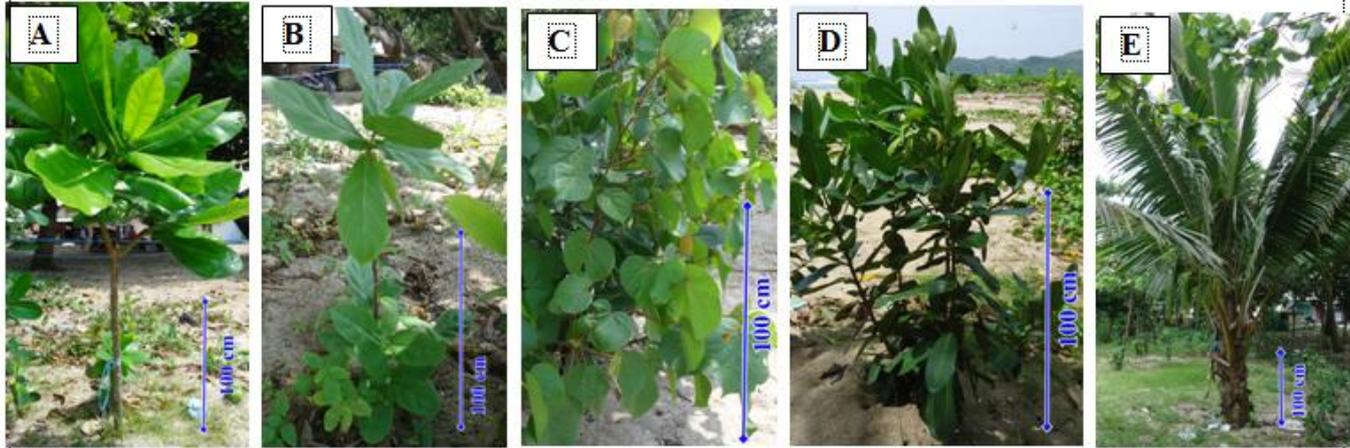
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 5. Foto Famili-Famili Arthropoda Tanah



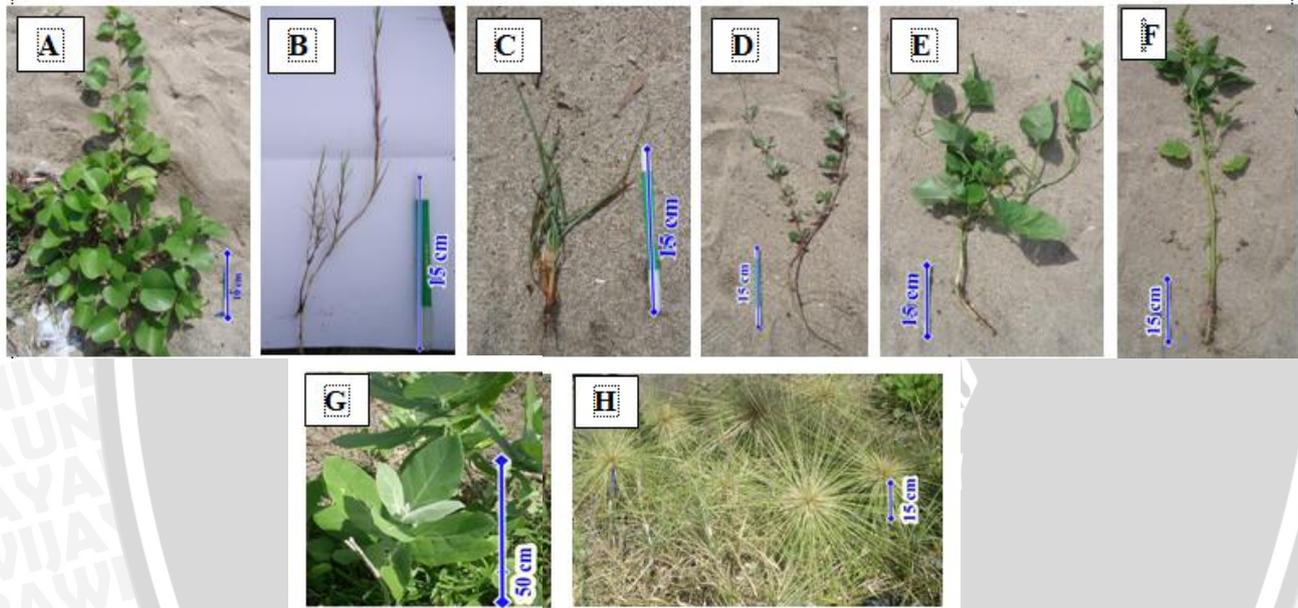
Gambar 5. Famili Arthropoda tanah yang ditemukan di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar : (A) Formicidae, (B) Cicadellidae, (C) Dolichopodidae, (D) Ocypodidae, (E) Tephritidae, (F) Sphaerotheriidae, (G) Isotomidae, (H) Oxyopidae, (I) Blattidae, (J) Carcinophoridae, (K) Buprestidae, (L) Oniscidae, (M) Culicidae, (N) Ichneumonidae, (O) Termitidae, (P) Acrididae, (Q) Scarabaeidae, (R) Drosophilidae, (S) Talitridae (skala menunjukkan 1 mm)

Lampiran 6. Foto Tumbuhan Pohon Dan Groundcover Penyusun Vegetasi Di Pantai Tambakrejo, Blitar



Gambar 6.1 Pepohonan penyusun vegetasi *Barringtonia* di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar : (A) Kebem (*Barringtonia asiatica* L.), (B) Ketapang (*Terminalia catappa* L.), (C) Waru laut (*Hibiscus tiliaceus* L.), (D) Nyamplung (*Cannophyllum inophyllum* L.) dan (E) Kelapa gading (*Cocos* sp.)

Lampiran 6 (Lanjutan)



Gambar 6.2 Tumbuhan *groundcover* penyusun vegetasi *Pescaprae* di pesisir pantai Tambakrejo, Blitar : (A) Daun katang-katang (*Ipomoea pes-caprae*), (B) Rumput tembaga (*Ischaemum muticum*), (C) Rumput teki laut (*Cyperus maritima*), (D) Jelutung laut (*Euphorbia atoto*), (E) Kacang laut (*Vigna marina*), (F) Bayam (*Amaranthus* sp.), (G) Gabusan (*Scaevola taccada*), (H) Rumput lari-lari (*Spinifex littoreus*).