

KEANEKARAGAMAN DAN DISTRIBUSI JENIS EKTOPARASIT PADA TIKUS DI KAWASAN RSUD. AW. SJAHRANIE SAMARINDA DAN SEKITARNYA

Khoirul Anam¹, Sumiati², Ida Hayati²

¹Prodi Analisis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Prodi Kebidanan STIKES Wiyata Husada Samarinda

Jl. Kadrie Oening Samarinda

Email : sanambwi@yahoo.co.id

ABSTRACT

The research objective was to determine the diversity and distribution of types of ectoparasites in rat (large mouse) in the area of AW. Sjahranie Hospital. Samarinda and its surroundings. The research was conducted in the area of A Wahab Sjahranie Hospital Samarinda and its surroundings using a trap method, followed by the identification and analysis of data in the Laboratory of Biodiversity Science, FMIPA UNMUL Samarinda. The research results showed that; (1) It was found eight kinds of ectoparasites (*Echinulaelaps echidninus*, *Polyplax spinulosa*, *Xenopsylla cheopis*, *Bovicola bovis*, *Dermacentor albipictus*, *Dermacentor andersoni*, *Glycyphagus sp.*, and *Carpoglyphus sp.*) within the three types of host (*Rattus norvegicus*, *Sundamys muelleri*, and *Mus castaneus*); (2) the diversity index of ectoparasites species was $H' = 0.674$, and *Echinulaelaps echidninus* and *Polyplax spinulosa* was the most dominant type of ectoparasites found; and (3) the distribution or frequency of the presence of all kinds of ectoparasites ranging from 5.88% - 17.65%. Type ectoparasites which has the highest frequency of attendance is *Polyplax spinulosa*, *Echinulaelaps echidninus*, *Xenopsylla cheopis*, and *Glycyphagus sp.*

Key words: *diversity, distribution, ectoparasites, and rat*

PENDAHULUAN

Peningkatan pembangunan kesehatan tersebut untuk mencegah terjadinya kejadian luar biasa (epidemi) sebagai akibat adanya transisi demografi dan sosial budaya. Menurut data yang diperoleh dari laporan Dinas Kesehatan Samarinda tahun 2004, masih banyak terdapat kasus penyakit menular yang disebabkan oleh vektor (hewan parasit) dan prevalensinya masih tinggi. Hal tersebut tidak terlepas dari keberadaan hewan parasit yang relatif tinggi. Apabila faktor lingkungan mendukung perkembangbiakan dari hewan parasit tersebut maka sewaktu-waktu akan muncul kasus-kasus yang menyebabkan timbulnya epidemi (Anonim, 2004). Salah satu hewan pembawa parasit yang sangat mendukung terjadinya kasus penyakit menular adalah tikus.

Secara umum tikus dikenal sebagai hama tanaman pertanian, perusak barang dan hewan tersebut sering terdapat dan tinggal di perumahan. Banyak orang belum mengetahui dan menyadari bahwa hewan ini juga membawa ektoparasit dan endoparasit, menyebarkan dan menularkan berbagai penyakit kepada manusia, hewan peliharaan dan ternak (Anonim, 2007). Penyakit yang ditularkan ektoparasit dapat disebabkan oleh infeksi berbagai agen penyakit dari kelompok virus, rickettsia, bakteri, protozoa dan cacing. Penyakit tersebut dapat ditularkan kepada manusia secara langsung oleh ludah, urine dan feses tikus atau melalui gigitan dari ektoparasitnya (kutu, pinjal, caplak dan tungau). Oleh karena itu pengenalan terhadap tikus serta ektoparasitnya sangat penting. Menurut Marsudy (2006), keragaman hewan

parasit sangat berhubungan dengan kesehatan, lingkungan hidup dan mempunyai potensi epidemi yang sangat merugikan.

Menurut data yang diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Samarinda, kasus penyakit typhus akibat ektoparasit tahun 2007 dengan pemeriksaan Widal cukup tinggi. Informasi ini juga didukung dengan data yang diperoleh dari beberapa Puskesmas yang ada di Samarinda, bahwa kasus tertinggi penyakit typhus dari pemeriksaan Widal adalah di Puskesmas Kelurahan Segiri. Berdasarkan data tersebut dapat diasumsikan adanya hewan parasit yang membawa penyakit, dengan demikian perlu dikembangkan suatu kesadaran dan tindakan baik dari masyarakat setempat maupun instansi terkait untuk melakukan suatu usaha dalam mengurangi atau memberantas penyakit yang disebabkan oleh hewan parasit.

Berdasarkan uraian dan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan suatu tindakan pencegahan. Untuk melakukan tindakan pencegahan tersebut perlu adanya data tentang keanekaragaman dan distribusi jenis ektoparasit, sehingga perlu adanya suatu penelitian di kawasan RSUD. AW. Sjahranie Samarinda dan sekitarnya.

Penelitian ini bertujuan mengetahui keanekaragaman dan distribusi jenis ektoparasit pada tikus di kawasan RSUD. AW. Sjahranie Samarinda dan sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pengambilan sampel yang dilakukan di kawasan RSUD A. Wahab Sjahranie Samarinda dan sekitarnya, dan tahap identifikasi yang dilakukan di Laboratorium Keanekaragaman Hayati (KEHATI) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman Samarinda. Lokasi penyamplingan meliputi radius lebih kurang 300 meter dari RSUD AW Sjahranie yang diperkirakan lokasi ini meliputi tiga zona yaitu; zona 1 bagian dalam

pagar kawasan rumah sakit, zona 2 kawasan di luar rumah sakit dan zona 3 kawasan perumahan penduduk. Sampling dilakukan dengan metode *stratified purposive sampling*, dengan cara membuat titik sampling bertingkat dengan jarak masing-masing 100 m dari titik pusat rumah sakit.

Kegiatan penelitian dilakukan baik di lapangan maupun di laboratorium, tahapan kegiatan yaitu :

1. Kegiatan Di lapangan

Penyiapan lapangan sebelum perangkat dipasang, dipersiapkan perangkat yang sudah dipasang umpan dan tanda titik perangkat. Kemudian dibuat empat titik sampling secara bertingkat menurut arah mata angin yang berfokus di RSUD A. Wahab Sjahranie Samarinda, pada setiap titik sampling masing-masing di letakan sebanyak 10 perangkat secara purposive dengan total untuk masing-masing zona lokasi 40 perangkat. Di atas setiap perangkat dipasang plastik penutup untuk melindungi hewan tangkapan dari curah hujan. Pemasangan perangkat dilakukan berturut-turut setiap zona secara bergantian. Pada masing-masing titik perangkat diberi tanda tali rafia. Perangkat dipasang pada sore hari dan dibiarkan selama satu malam. Setelah perangkat dipasang selama satu malam, kemudian pada pagi hari perangkat diambil. Lama penangkapan untuk masing-masing zona dilakukan selama 10 hari penangkapan. Perangkat yang tidak mendapat tangkapan dipasang kembali dan umpan diganti apabila sudah rusak. Sedangkan perangkat yang mendapat tangkapan tikus, diambil dan di bawa ke laboratorium untuk di identifikasi jenisnya dan ektoparasitnya, kemudian umpan dipasang kembali sesuai dengan posisi semula. Tikus yang tertangkap dicatat kode dan nomor perangkat, jenis tikus, tanggal tertangkap, kemudian dimasukkan dalam kantong plastik yang sudah diberi larutan eter atau cloroform selama 5 menit untuk membunuh ektoparasitnya, kemudian dilakukan dislokasi dengan cara menjepit

kepala dan ditarik lehernya. Tikus yang sudah mati diukur morfometri dan ditimbang berat badannya, kemudian tikus diletakkan diatas baki dan dilakukan penyisiran dengan menggunakan sisir kutu dan penyikatan dengan menggunakan sikat gigi pada seluruh permukaan tubuh tikus yang ditadahkan pada nampan atau baki. Kemudian spesimen diambil dengan kuas kecil atau pinset, lalu dimasukkan dalam botol koleksi (botol film) yang berisi formalin 10 %, kemudian diberi label pada botol koleksi tersebut.

2. Kegiatan Di Laboratorium

Sampel ektoparasit yang sudah diambil dan dimasukkan dalam botol koleksi yang berisi formalin 10% dibawa ke Laboratorium. Sampel dari masing-masing botol koleksi yang sudah diberi label diidentifikasi dengan menggunakan loop untuk sampel yang bisa dilihat, sedangkan sampel yang terlalu kecil dan tidak dapat diamati dengan menggunakan lup, pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Kemudian sampel ektoparasit diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi berupa Atlas Parasitologi Kedokteran dari Prianto (2004) dan selanjutnya dilakukan foto mikroskop. Hasil identifikasi dan jumlah individu ektoparasit kemudian dicatat dan dikelompokkan sesuai dengan jenisnya yang digunakan untuk perhitungan analisis data, berupa indeks keanekaragaman, indeks dominansi dan frekuensi kehadiran pada keseluruhan dan masing masing zona pengamatan.

Analisis data dilakukan pada masing-masing zona yang meliputi :

1. Indeks keanekaragaman

Untuk menentukan Indeks keanekaragaman (H') ektoparasit pada hospes digunakan Indeks Diversitas Shannon-Wiener (Odum, 1993) sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Dimana:

H' = indeks keanekaragaman jenis;

p_i = n_i/N = proporsi spesies ke- i ;

n_i = jumlah individu spesies ke- i ;

N = jumlah total individu dan

s = banyaknya jenis

2. Indeks dominansi

Indeks dominansi (D) digunakan untuk mengetahui spesies-spesies yang mendominasi pada hospes (Krebs, 1989), dengan rumus:

$$D = \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Dimana: P_i = suatu fungsi peluang untuk masing-masing bagian secara keseluruhan (n_i/N). Jika nilai D mendekati 1, berarti ada spesies tertentu yang relatif dominan, jika D mendekati 0, berarti tidak terjadi dominansi oleh salah satu spesies dalam komunitas.

3. Frekuensi kehadiran

Frekuensi kehadiran adalah kehadiran dari masing-masing ektoparasit pada hospes selama pengamatan. Dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FR = \frac{\text{Kehadiran suatu jenis}}{\text{Kehadiran seluruh jenis}} \times 100 \%$$

Keterangan: FR = Frekuensi kehadiran relatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jenis dan Distribusi Hospes

Selama 30 hari penangkapan diketiga zona penelitian telah berhasil ditangkap tiga jenis tikus yaitu *Rattus norvegicus*, *Sundamys muelleri* dan *Mus castaneus*. Dari ketiga jenis tikus yang tertangkap seluruhnya tergolong famili Muridae. Secara keseluruhan, total tangkapan yang diperoleh berjumlah 67 ekor yang tersebar pada ketiga zona. Distribusi tangkapan hospes yang diperoleh dari ketiga zona dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan Distribusi Hospes pada Masing-masing Zona Penelitian

No	Jenis hospes	Zona I	Zona II	Zona III	Jumlah
1	<i>Rattus norvegicus</i>	21	15	23	59
2	<i>Sundamys muelleri</i>	-	2	1	3
3	<i>Mus castaneus</i>	-	4	1	5
Jumlah total		21	21	25	67

Berdasarkan Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa jenis tikus yang dominan pada tiga zona penangkapan adalah *Rattus norvegicus*, disusul jenis *Mus castaneus* dan *Sundamys muelleri*. *Rattus norvegicus* merupakan jenis tikus yang sebarannya umum ditemukan di perkotaan termasuk rumah sakit, pertokoan, pasar dan rumah penduduk serta saluran-saluran air di perkotaan. *Sundamys muelleri* merupakan jenis tikus yang sebarannya terutama di kawasan hutan sekunder dan daerah yang berbukit-bukit (Payne, dkk. 2000). Pada lokasi penelitian ini masih ditemukan jenis *Sundamys muelleri* karena masih terdapatnya bukit-bukit di sekitar lokasi penelitian, namun jumlah individunya 3 ekor. *Mus castaneus* dinamakan juga dengan

mencit rumah, jenis ini biasanya terdapat di kawasan perumahan penduduk dan rumah penduduk. Tikus ini merupakan jenis yang aktif dan sulit tertangkap karena kebiasaan hidupnya berada di atap bangunan rumah penduduk.

B. Keragaman dan Dominansi Ektoparasit

Sejumlah 1113 individu dari 8 jenis ektoparasit ditemukan pada 3 jenis hospes dengan total 67 individu pada ketiga zona penelitian seperti yang terlihat pada Tabel 2 dan indeks keanekaragaman dan dominansi ektoparasit pada ketiga zona penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Jumlah Individu Ektoparasit pada Masing-masing Hospes pada Ketiga Zona Penelitian

No	Jenis Ektoparasit	Jenis Hospes			Jumlah
		Rn (59)	Sm (3)	Mc (5)	
1	<i>Polyplax spinulosa</i>	261	2	2	265
2	<i>Bovicola bovis</i>	3	-	-	3
3	<i>Xenopsylla cheopis</i>	15	1	1	17
4	<i>Dermacentor albipictus</i>	25	-	-	25
5	<i>Dermacentor andersoni</i>	2	-	-	2
6	<i>Carpoglyphus</i> sp.	1	-	-	1
7	<i>Glycyphagus</i> sp.	4	-	1	5
8	<i>Echinulaelaps echidninus</i>	739	27	29	795
Jumlah total		1050	30	33	1113

Keterangan : Rn = *Rattus norvegicus*; Sm = *Sundamys muelleri*; Mc = *Mus castaneus*

Ektoparasit dari jenis *Echinulaelaps echidninus*, *Polyplax spinulosa*, dan *Xenopsylla cheopis* adalah ektoparasit yang ditemukan pada semua hospes. Empat jenis ektoparasit *Bovicola bovis*, *Carpoglyphus*

sp., *Dermacentor albipictus* dan *Dermacentor andersoni* hanya ditemukan pada satu jenis hospes yaitu *Rattus norvegicus*, sedangkan ektoparasit dari jenis *Glycyphagus* sp. ditemukan pada dua hospes

yaitu *Rattus norvegicus* dan *Mus castaneus*. Menurut Timm (1983) ada dua strategi utama pemilihan hospes oleh jenis ektoparasit, pertama ektoparasit hanya terbatas pada satu jenis hospes saja (*specifity*) dan kedua pada jenis ektoparasit lain dapat ditemukan pada berbagai macam hospes (*generalization*), tetapi ada juga jenis ektoparasit yang menggunakan strategi campuran keduanya (*intermediate*). *Echinulaelaps echidninus* merupakan jenis

ektoparsit yang paling tinggi jumlah individunya dibandingkan dengan jumlah jenis ektoparasit yang lain yang ditemukan pada ketiga hospes. Jenis tungau (ordo Acarina) termasuk jenis *Echinulaelaps echidninus* dikenal sebagai penyebab dermatitis, umum berhabitat pada pangkal ekor tikus, sedangkan pada mamalia lain sering menyebabkan rambut rontok dan kulit tampak bersisik (Baker, dkk 1996 dalam Saim dan Suyanto, 2004).

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman dan Dominansi Ektoparasit pada Ketiga Zona Penelitian

No	Takson ektoparasit	Rata-rata ektoparasit/hospes			Total (ni)	D= pi ²	Indeks SW
		Rn (59)	Sm (3)	Mc (5)			
1	Kutu (Anoplura)						
	<i>Polyplax spinulosa</i>	4,424	0,667	0,400	5,491	0,026	-0,293
	<i>Bovicola bovis</i>	0,051	-	-	0,051	2,198.10 ⁻⁶	-0,010
2	Pinjal (Siphonoptera)						
	<i>Xenopsylla cheopis</i>	0,254	0,333	0,200	0,787	0,052.10 ⁻²	-0,086
3	Caplak (Arachnida)						
	<i>Dermacentor albipictus</i>	0,424	-	-	0,424	0,0152.10 ⁻²	-0,054
	<i>Dermacentor andersoni</i>	0,034	-	-	0,034	9,770.10 ⁻⁷	-0,007
4	Tungau (Acarina)						
	<i>Carpoglyphus</i> sp.	0,017	-	-	0,017	2,442.10 ⁻⁷	-0,004
	<i>Glycyphagus</i> sp.	0,068	-	0,200	0,268	6,071.10 ⁻⁵	-0,038
	<i>Echinulaelaps echidninus</i>	12,525	9,000	5,800	27,325	0,631	-0,183
	Jumlah				34,397	0,657	-0,674
							H' = 0,674

Berdasarkan Tabel 3 di atas, secara keseluruhan diperoleh indeks dominansi = 0,657 dan indeks keanekaragaman = 0,674. Indeks keanekaragaman keseluruhan ektoparasit pada ketiga zona tergolong rendah karena adanya spesies yang mendominasi (*Echinulaelaps echidninus* D = 0,631). Saim dan Suyanto (2004) menemukan indeks keanekaragaman ektoparasit di kawasan Tesso-Nilo Propinsi Riau (H' = 1,920). Lebih rendahnya indeks keanekaragaman ektoparasit yang ditemukan disebabkan terbatasnya jenis hospes yang tertangkap pada penelitian ini. Saim dan

Suyanto (2004) menemukan 14 jenis ektoparasit pada enam jenis mamalia kecil di kawasan Tesso Nilo di Propinsi Riau.

Jenis ektoparasit yang dominan pada penelitian ini adalah *Echinulaelaps echidninus* dan *Polyplax spinulosa*. Kedua ektoparasit tersebut paling banyak ditemukan pada jenis *Rattus norvegicus* pada seluruh zona penelitian dan jumlah individu hospes *Rattus norvegicus* tersebut paling banyak dari jenis hospes lain. Menurut Yamaguchi (1993), bahwa *Polyplax spinulosa* dan *Echinulaelaps echidninus* adalah jenis tuma dan tungau yang

merupakan ektoparasit yang umumnya terdapat pada *Rattus rattus* dan *Rattus norvegicus*. Jenis *Echinulaelaps echidninus* merupakan vektor penyebab penyakit demam berdarah korean dan virus junin (Traub & Wasseman, 1978; Zahedi, dkk., 1984 dalam Saim & Suyanto, 2004). *Polyplax spinulosa* merupakan vektor penyebab penyakit typhus murin dan penyebar dari *Rickettsia typhi* (Noble & Noble, 1989).

Nilai dominansi menunjukkan adanya dominansi spesies tertentu yang terdapat pada masing-masing zona. Dari data yang ditunjukkan oleh ketiga tabel diatas diperoleh nilai dominansi keseluruhan ektoparasit pada zona 1 = 0,617; zona 2 = 0,599 dan zona 3 = 0,641. *Echinulaelaps echidninus* merupakan spesies yang paling dominan pada masing-masing zona. Dominansi yang ditunjukkan oleh *Echinulaelaps echidninus* dikarenakan hospes dari masing-masing zona penelitian didominasi oleh *Rattus norvegicus* (jumlah individu terbanyak)

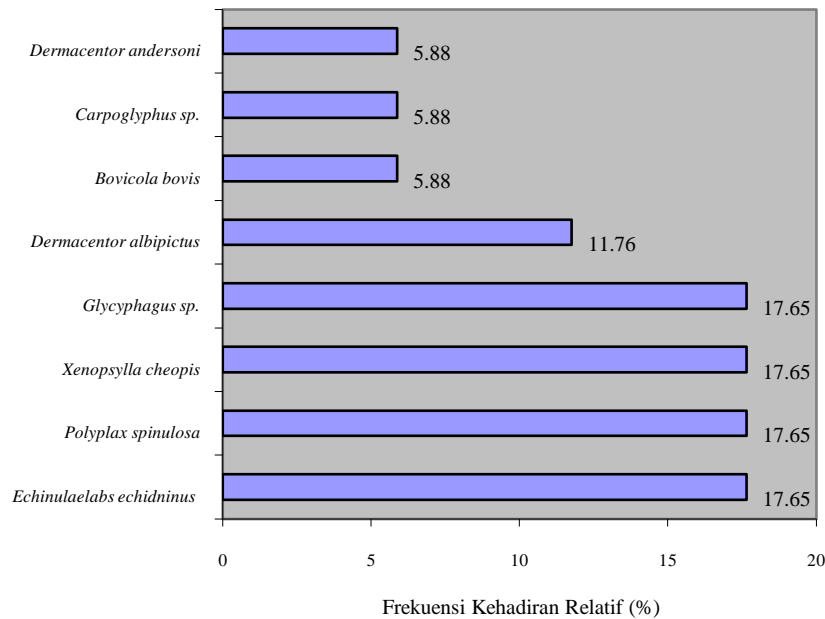
Sesuai dengan pendapat Yamaguchi (1994), yang menyatakan bahwa *Echinulaelaps echidninus* merupakan parasit yang umum terdapat pada tikus rumah dan *Rattus norvegicus*. *Polyplax spinulosa* adalah spesies ektoparasit yang mendominasi setelah *Echinulaelaps echidninus*. Jenis ektoparasit ini juga di ketahui menginfeksi jenis tikus *Maxomys surifer* di Propinsi Riau (Saim & Suyanto, 2004). Menurut (Durdin & Musser, 1994) *Polyplax spinulosa* merupakan parasit yang penyebarannya kosmopolit dan terutama ditemukan pada tikus dari spesies *Rattus norvegicus*

C. Frekuensi Kehadiran Ektoparasit

Frekuensi kehadiran ektoparasit merupakan prevalensi keberadaan atau hadirnya suatu jenis ektoparasit pada suatu zona atau hospes tertentu. Frekuensi kehadiran ektoparasit pada seluruh zone penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Frekuensi kehadiran ektoparasit di seluruh zona penelitian.

No	Spesies Ektoparasit	FR (%)
1	<i>Echinulaelaps echidninus</i>	17,65
2	<i>Polyplax spinulosa</i>	17,65
3	<i>Xenopsylla cheopis</i>	17,65
4	<i>Glycyphagus</i> sp.	17,65
5	<i>Dermacentor albipictus</i>	11,76
6	<i>Bovicola bovis</i>	5,88
7	<i>Carpoglyphus</i> sp.	5,88
8	<i>Dermacentor andersoni</i>	5,88
Jumlah		100,00



Gambar 1. Frekuensi Kehadiran Ektoparasit Di seluruh Zona Penelitian

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa frekuensi kehadiran ektoparasit pada seluruh zona berkisar dari 5,88 % - 17,65 %. Jenis *Glycyphagus* sp., *Xenopsylla cheopis*, *Polyplax spinulosa*, *Echinulaelaps echidninus* merupakan ektoparasit yang penyebarannya ditemukan pada tiap-tiap zona, jenis *Dermacentor albipictus* ditemukan hanya pada zona 2 dan 3, sedangkan jenis *Bovicola bovis*, *Carpoglyphus sp.* dan *Dermacentor andersoni* kehadirannya hanya pada satu zona saja.

Berdasarkan hasil yang diperoleh *Echinulaelaps echidninus* merupakan jenis ektoparasit yang paling tinggi frekuensi kehadirannya pada zona 3 (66,67%), diikuti zona 1 (60,61%) dan paling rendah pada zona 2 (41,38%). Nilai ini menunjukkan bahwa sebaran *Echinulaelaps echidninus* pada *Rattus norvegicus* relatif tinggi pada zona 3. Tingginya frekuensi kehadiran *Echinulaelaps echidninus* pada zona 3 diduga berhubungan dengan kepadatan *Rattus norvegicus* di zona 3 (n= 23 individu). Dikemukakan oleh Lindsay dan Galloway (1997) bahwa peningkatan prevalensi (frekuensi kehadiran) ektoparasit

dapat mencapai 100% dengan adanya peningkatan kepadatan hospes.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ditemukan 8 jenis ektoparasit (*Echinulaelaps echidninus*, *Polyplax spinulosa*, *Xenopsylla cheopis*, *Bovicola bovis*, *Dermacentor albipictus*, *Dermacentor andersoni*, *Glycyphagus sp.*, dan *Carpoglyphus sp.*) pada tiga jenis hospes (*Rattus norvegicus*, *Sundamys muelleri* dan *Mus castaneus*) di kawasan RSUD AW Sjahranie Samarinda dan sekitarnya.
2. Indeks keanekaragaman jenis ektoparasit di kawasan RSUD AW Sjahranie Samarinda dan sekitarnya $H' = 0,674$, dan *Echinulaelaps echidninus* dan *Polyplax spinulosa* merupakan jenis ektoparasit paling dominan ditemukan.
3. Distribusi atau frekuensi kehadiran seluruh jenis ektoparasit berkisar 5,88% - 17,65%. Jenis ektoparasit yang memiliki

frekuensi kehadiran paling tinggi adalah *Polyplax spinulosa*, *Echinulaelaps echidninus*, *Xenopsylla cheopis*, dan *Glycyphagus* sp.

Saran

1. Perlu di lakukan penelitian lebih lanjut tentang ektoparasit tikus di lokasi penelitian yang lebih luas.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang faktor resiko penyakit yang bersumber pada ektoparasit tikus
3. Perlu adanya usaha sanitasi / kebersihan lingkungan di kawasan RSUD AW Sjahranie Samarinda dan sekitarnya untuk mencegah penyebaran ektoparasit

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. *Gambaran Umum Bidang Kesehatan Kota Samarinda Tahun 2004*. Dinas Kesehatan dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Samarinda. Samarinda
- Anonim. 2007. *Pengendalian Tikus di Rumah Sakit*. www.depkes.go.id/downloads/pengendalian%20Tikus.pdf. Diakses 29 November 2007
- Durden LA, Musser GG. 1994. "The mammals hosts of the sucking lice (Anoplura) of the world : a host parasite list *Bull Soc Vtor Ecol* 19 :130-168
- Krebs, C. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publusher. New York
- Lindsay, L.R, and Galloway. T D. 1997. "Seasonal Activity and Temporal Sparation of Four Species of Fleas (Insecta –Siphonaptera) Infesting Recordson's Ground Squirells, *Spermophilus Richardsoni* (Rodentia: Sciuridae in Manitoba Canada". *Canadian Journal of Zoology* 75: 1310 1322
- Marsudy M. 2006. "Buletin Poltanesa" *Paparan Penelitian Terapan dan Analisis Kebijakan Kehutanan dan Perkebunan*. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Samarinda
- Noble, E.R and Noble, G.A. 1989. *Parasitolog. Biologi Parasit Hewan*. Edisi Kelima. Gadjahmada University Press. Yogyakarta
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Universitas Gadjahmada Pres. Yogyakarta
- Payne, J. And Francis, C. 1985. *A Field Guide to The Mammals of Borneo*. World Wildlife Fund Malaysia. Kuala Lumpur
- Prianto, J. 2004. *Atlas Parasitologi Kedokteran*. PT Gramedia Utama. Jakarta
- Saim. A, dan Suyanto. A. 2004. "Keanekaragaman Fauna Ektoparasit Pada Mamalia Kecil Di Kawasan Tesso-Nilo Propinsi Riau". *Jurnal Ekologi Kesehatan Vol 3 No 3: 123-127*. Pusat Penelitian Biologi – Lipi Bogor
- Timm, RM. 1983. Fahrenholz's Rule and Resource Tacking : a Study of Host Parasite Coevolution . in MN Nitecki, *Coevolution*. University of Chicago Press Chicago. P. 25-265
- Yamaguchi, T. 1994. *Atlas Berwarna Parasitologi Klinik*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta