

NEMATODAPADATIKUS SUKU MURIDAE DAN POLAINFEKSINYA DITAMAN NASIONAL LORE LINDU, SULAWESI TENGAH [Nematode on Muridae and its Pattern of Infection at Lore Lindu, Central Sulawesi]

Endang Purwaningsih² dan Kartika Dewi

Bidang Zoologi (Museum Zoologicum Bogoriense) Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Jl. Raya Jakarta - Bogor Km. 46, Cibinong 16911

ABSTRACT

The study of the patterns of nematode infection on rodents in Lore Lindu, Central Sulawesi was carried out. A total of 52 rodents were examined. Of these rodents 37 (71.15 per cent) were found to harbour nematode parasites and 15 (28.85 per cent) were free. There were found 10 species of nematode: *Subulura andersoni*, *Syphacia muris*, *Heterakis spumosa*, *Cyclodontostomum purvisi*, *Hepatojarakus malayae*, *Molinacuaria indonesiensis*, *Protospirura muris*, *Rictularia tani*, *Trichuris muris* dan *Nippostrongylus muris* that found in intestine, stomach, cecum and liver. The kind of infections were single (17.31 per cent) and association (53.84 per cent). The highest prevalence was 5. *andersoni* (44.23 per cent). Each of species nematodes had a specific habitat in their hosts. The greatest number of habitat that species of nematodes found was stomach (all of the species nematodes were found at the stomach).

Kata kunci: Nematoda, tikus, Muridae, prevalensi, infeksi, Taman Nasional Lore Lindu.

PENDAHULUAN

Tikus dan parasitnya, mempunyai peranan penting bagi kesehatan manusia dan hewan, karenanya selalu menjadi perhatian peneliti secara luas. Pola kandungan parasit pada tikus dapat mengungkapkan besarnya peranan tersebut. Informasi mengenai cacing parasit pada tikus di Sulawesi sudah cukup banyak terungkap, akan tetapi pola kandungannya masih sedikit dikemukakan (Purwaningsih *et. al*, 2000; Hasegawa dan Syafifruddin, 1994).

Bersamaan dengan penelitian mengenai ekologi tikus di Lore Lindu, dilakukan juga penelitian tentang pola kandungan parasit cacingnya Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengungkap keragaman cacing parasit tikus secara lebih dalam.

METODE PENELITIAN

Material yang diperiksa merupakan tikus yang diawetkan dalam alkohol 70% yang dikoleksi oleh bagian Mamalia Bidang Zoologi, Puslit. Biologi-LIPI pada tahun 2001 dari Lore Lindu, Sulawesi Tengah. Jumlah tikus yang diperiksa 52 ekor, terdiri dari 8 jenis, yaitu: 10 ekor *Bunomys chrysocomus*, 9 ekor *B. prolatas*, 4ekor *Rattus xanturus*, 14ekor *?. hoffmanni*, 12 ekor *R. marmoxurus*, 1 ekor *R. exulans*, 1 ekor *Margaretamys elegans*, dan 1 ekor *R. tanezumi*.

Tikus dibedah mulai dari anus ke atas sampai dada sehingga rongga badan dapat diamati. Organ

dalam meliputi hati, ginjal, paru-paru dan organ pencernaan diambil kemudian ditempatkan pada cawan petri secara terpisah untuk diperiksa ada tidaknya nematoda. Nematoda yang diperoleh direndam dalam larutan campuran alkohol 70% dengan gliserin, sampai kutikulanya terlihat transparan bila dilihat dengan mikroskop. Kemudian dari setiap jenis cacing diidentifikasi, dicatat jumlah, dan habitatnya. Nematoda yang ditemukan disimpan di Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi,-LIPI, Cibinong.

HASIL

Prevalensi jenis cacing

Berdasarkan hasil pemeriksaan, dari 52 ekor tikus yang diperiksa mengandung cacing parasit nematoda. cestoda, trematoda dan acanthocephala, tetapi dalam tulisan ini hanya dilaporkan nematoda saja. Ada 10 jenis nematoda yang ditemukan yaitu *Subulura andersoni*, *Syphacia muris*, *Heterakis spumosa*, *Cyclodontostomum purvisi*, *Hepatojarakus malayae*, *Molinacuaria indonesiensis*, *Protospirura muris*, *Rictularia tani*, *Trichuris muris* dan *Nippostrongylus muris*. Secara rinci jenis-jenis nematoda dan pola infeksiya dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan pemeriksaan dari 52 ekor tikus tersebut, yang terinfeksi nematoda berjumlah 37 ekor (71,15%), sedangkan yang tidak terinfeksi berjumlah 15 ekor (28,85%) *S. andersoni* merupakan jenis cacing

yang dominan, karena memiliki prevalensi tertinggi 44,23%, selain itu jenis ini juga menginfeksi jenis inang yang paling banyak, yaitu 6 jenis inang (*B. chrysocomus*, *B. prolatus*, *R. xanthurus*, *R. hoffmanni*, *M. elegans*, dan *R. marmoxurus*).

Prevalensi tertinggi kedua adalah *Sy. muris* sebesar 32,69% yang ditemukan pada 4 jenis inang (*B.*

prolatus, *R. hoffmanni*, *R. chrysocomus*, *R. xanthurus*). Prevalensi jenis lain setelah 2 jenis tersebut di atas berturut-turut adalah *H. spumosa* (30,77%) yang ditemukan pada 5 jenis inang (*B. prolatus*, *B. chrysocomus*, *R. hoffmanni*, *R. marmoxurus*, *R. xanthurus*), *He. malayae*, 7,69%, pada 3 jenis inang (*M. elegans*, *R. hoffmanni*, dan *R. marmoxurus*), *M.*

Tabel 1. Jenis nematoda, inang, jumlah inang terinfeksi dan habitat ditemukannya cacing

Jenis nematoda	Inang			Habitat
	Jenis	Jumlah positif	% positif	
<i>S. andersoni</i>	<i>B. prolatus</i>	6	11,53	lambung, usus, caecum
	<i>B. chrysocomus</i>	9	17,31	lambung, usus, caecum
	<i>R. xanthurus</i>	2	3,85	lambung, usus
	<i>R. hoffmanni</i>	3	5,77	lambung, usus
	<i>M. elegans</i>	1	1,92	usus
	<i>R. marmoxurus</i>	2	3,85	usus
Jumlah total		23	44,23	
<i>H. spumosa</i>	<i>B. prolatus</i>	6	11,53	lambung, usus, caecum
	<i>B.chrysocomus</i>	5	9,62	lambung, usus, caecum
	<i>R. xanthurus</i>	1	1,92	hati
	<i>R. hoffmanni</i>	2	3,85	lambung, usus
	<i>R. marmoxurus</i>	2	3,85	usus, caecum
Jumlah total		16	30,77	
<i>Sy. Muris</i>	<i>B. prolatus</i>	5	9.62	lambung, usus
	<i>B.chrysocomus</i>	9	17,31	lambung, usus
	<i>R. xanthurus</i>	1	1,92	usus, hati
	<i>R. hoffmanni</i>	2	3,85	lambung, usus
Jumlah total		17	32,69	
<i>He. Malayae</i>	<i>R. hoffmanni</i>	2	3,85	usus, hati
	<i>R. marmoxurus</i>	1	1,92	hati
	<i>M. elegans</i>	1	1,92	lambung, usus
Jumlah total		4	7,69	
<i>C. purvisi</i>	<i>R. hoffmanni</i>	2	3,85	lambung, usus
	<i>R. marmoxurus</i>	2	3,85	lambung, usus
Jumlah total		7	7,69	
<i>P. muris</i>	<i>R. xanthurus</i>	2	3,85	lambung, usus
	<i>B. chrysocomus</i>	1	1,92	lambung, usus
Jumlah total		3	5,77	
<i>M. indonesiensis</i>	<i>B. prolatus</i>	1	1,92	lambung
	<i>R. hoffmanni</i>	1	1,92	usus
Jumlah total		2	3,84	
<i>R. tani</i>	<i>R. xanthurus</i>	1	1,92	lambung
<i>T. muris</i>	<i>B. chrysocomus</i>	1	1,92	usus
<i>N. muris</i>	<i>R. tanezumi</i>	1	1,92	usus

indonesiensis 3,84% pada *B. prolatus* dan *R. hoffmanni*. *R. tani*, *T. muris* dan *Nmuris* masing-masing ditemukan pada *R. xanthurus*, *B. chrysocomus*, dan *R. tanezumi* dengan prevalensi 1,92 %.

Macam infeksi

Inang yang terinfeksi hanya satu jenis nematoda berjumlah 9 ekor (17,31%) dan yang terinfeksi campuran sebanyak 28 ekor (53,84%). Infeksi campuran terbanyak terdiri atas 4 jenis cacing dijumpai pada 2 ekor tikus putih(3,84%). Infeksi campuran yang pertama adalah *S. andersoni*, *Sy. muris*, *H. spumosa*, *M. indonesiensis* dan yang kedua adalah *S. andersoni*, *Sy. muris*, *P. muris*, *T. muris*.

Campuran 3 jenis cacing terdapat pada 8 ekor tikus (15,38%) dan 7 ekor diantaranya terinfeksi oleh campuran antara *S. andersoni*, *H. spumosa* dan *Sy. muris*. Campuran yang terdiri atas 2 jenis cacing merupakan campuran yang paling sering ditemukan, yaitu sebanyak 18 ekor tikus (34,62%), dan 14 diantaranya merupakan campuran antara *S. andersoni* dan *H. Spumosa* (Tabel 2).

Dari segi jenis inang, *R. hoffmanni* mengandung jenis cacing yang paling banyak, yaitu 6 jenis nematoda (5* *andersoni*, *Sy. muris*, *H. spumosa*, *M. indonesiensis*, *He. malayae*, *C. purvisi*). *B. chrysocomus* terinfeksi oleh 5 jenis cacing yaitu *S. andersoni*, *Sy. muris*, *H. spumosa*, *P. muris*, *T. muris*, sedangkan *R. marmoxurus* dan *B. prolatus* masing-masing terinfeksi oleh 4 jenis cacing, yaitu *S. andersoni*, *C. purvisi*, *He. malayae*, *H. spumosa* dan *S. andersoni*, *Sy. muris*, *M. indonesiensis*, *H. spumosa*.

Habitat jenis-jenis cacing

Cacing yang ditemukan sebagian besar ditemukan pada lambung dan usus. Dari 116 ekor//. *spumosa* yang ditemukan: 57,76% ditemukan di lambung, 39,40 % pada usus dan sisanya pada cecum. Jumlah cacing pada tiap individu berkisar 1-22. Begitu pula halnya dengan *Sy. muris* lebih banyak ditemukan di lambung. Dari 956 ekor jumlah total yang ditemukan 89,19% ditemukan pada lambung. Jumlah cacing per individu inang berkisar antara 1-277.

Jumlah keseluruhan *S. andersoni* yang ditemukan adalah 311 ekor, sebagian besar ditemukan pada usus (82,96%), sisanya pada lambung dan cecum dengan jumlah cacing per individu inang adalah 1-66. Jenis cacing yang jumlahnya cukup kecil (1-18) yaitu *C. purvisi*, *He. malayae*, *M. indonesiensis*, *P. muris*, *R. tani*. Jenis-jenis tersebut juga ditemukan pada lambung, meskipun beberapa diantaranya ada yang di usus. *He. malayae* lebih banyak ditemukan di hati sedangkan *T. muris* dan *N. muris* hanya ditemukan di usus.

Perbandingan jenis kelamin cacing

Jenis kelamin pada keseluruhan cacing yang ditemukan umumnya lebih banyak betina. *S. andersoni* yang ditemukan 75% diantaranya adalah cacing betina. Secara individu sebanyak 14 ekor inang dari 24 inang yang terinfeksi *S. andersoni* memiliki perbandingan jantan dan betina rata-rata 1:2,3 dengan kisaran (1:1-11), sisanya hanya terinfeksi oleh jantan saja (1 ekor) dan betina saja (9 ekor).

Keseluruhan *H. spumosa* yang ditemukan memiliki perbandingan jantan dan betina yang hampir

Tabel 2. Jenis infeksi campuran

Jenis nematoda	Jumlah inang yang terinfeksi	% jumlah inang terinfeksi
<i>S. andersoni</i> + <i>H. spumosa</i>	14	26,92
<i>S. andersoni</i> + <i>T. muris</i>	2	3,85
<i>S. andersoni</i> + <i>Sy. muris</i>	1	1,92
<i>S. andersoni</i> + <i>P. muris</i>	1	1,92
<i>S. andersoni</i> + <i>H. spumosa</i> + <i>Sy. muris</i>	7	13,46
<i>S. andersoni</i> + <i>H. spumosa</i> + <i>He. malayae</i>	1	1,92
<i>S. andersoni</i> + <i>H. spumosa</i> + <i>Sy. Muris</i> + <i>M. indonesiensis</i>	1	1,92
<i>S. andersoni</i> + <i>Sy. Muris</i> + <i>P. muris</i> + <i>T. muris</i>	1	1,92
Jumlah infeksi campuran	28	53,84

sama, yaitu masing-masing 46,22% dan 53,77%. Demikian pula secara individu, sebanyak 75% dari inang yang terinfeksi cacing ini, cacing jantan dan betina hampir sama yaitu masing-masing 52,27% dan 47,73%.

Berbeda dengan 2 jenis tersebut di atas, secara keseluruhan maupun individu pada infeksi *Sy. muris* jarang sekali ditemukan cacing jantan, kecuali pada keadaan infeksi dengan jumlah cacing yang cukup banyak (lebih dari 80), jantan yang ditemukan rata-rata sebanyak 1,8%. Jenis cacing yang lain, yang prevalensinya rendah perbandingan jantan dan betina tidak dianalisa karena tidak cukup data.

PEMBAHASAN

Jenis-jenis cacing yang ditemukan pada penelitian ini sebagian besar merupakan jenis yang umum dijumpai pada tikus. Beberapa jenis inang yang diinfeksi oleh *S. andersoni* merupakan catatan baru di Indonesia antara lain *B. prolatus*, *R. xanthurus*, *M. elegans* dan *R. marmoxurus*. Sebelumnya jenis cacing ini ditemukan pada *B. penitus*, *R. tanezumi*, *M. bartelsii*, *R. hoffmanni*, *R. lugens* dan *R. tiomanicus* yang berasal dari daerah-daerah Cibodas, Pangandaran, P. Siberut, Lampung, Sipirok-Sumatra Utara, Kendari, dan Dumoga Bone (Wioreno, 1975; Punvaningsih, 2003). Lore Lindu merupakan catatan baru bagi lokasi ditemukannya *S. andersoni*.

Prevalensi *S. andersoni* di Lore Lindu cukup tinggi (44,23%), bila dibandingkan dengan prevalensi di Cibodas yang hanya 9,7% (Wioreno, 1978). Inang yang terinfeksi oleh cacing ini jenisnya paling banyak (6 jenis), sedangkan di Cibodas hanya 1 jenis. Indeks parasit tertinggi adalah 66, lebih tinggi dari sebelumnya (33) (Punvaningsih dan Saim, 1999). Perbandingan jenis kelamin cacing secara individu tidak menunjukkan pola yang khas, tetapi sangat bervariasi. Kadang-kadang jantan lebih banyak ataupun sebaliknya, bahkan ada pula yang hanya dijumpai 1 jenis kelamin saja. Akan tetapi dari jumlah total cacing yang diperoleh pada tikus liar di Lore Lindu, cacing betina lebih banyak daripada jantan.

Sy. muris yang ditemukan di Lore Lindu merupakan catatan baru bagi inang *B. prolatus*, jenis inang lain yang terinfeksi oleh *Sy. muris* adalah *R.*

hoffmanni, *B. chrysocomus*, dan *R. xanthurus*. Dari Kayan Mentarang, Kalimantan Selatan dilaporkan bahwa cacing ini menginfeksi *M. whiteheadi*, *R. tanezumi*, *R. exulans* (Punvaningsih dan Suwito, 1996), dan *R. xanthurus* dari Sulawesi Utara (Hasegawa dan Tarore, 1996). Pola kandungan jenis ini di Indonesia sebelumnya belum banyak diungkapkan, meskipun jenis ini merupakan jenis yang kosmopolitan. Indeks parasit cacing ini tinggi (1-277) dan sebagian besar betina. Cacing jantan hanya sedikit sekali ditemukan (rata-rata 1,8%), itupun dijumpai apabila indeks parasitnya cukup tinggi, yaitu lebih dari 80 ekor pada satu inang.

H. spumosa merupakan sinonim dari *Ganguleterakis spumosa* (Raina, 1970). Jenis-jenis inang yang terinfeksi oleh *H. Spumosa* pada penelitian ini yang merupakan catatan baru yaitu *B. prolatus*, *B. chrysocomus*, *R. hoffmanni*, *R. marmoxurus* dan *R. xanthurus*. Dari daerah Lampung cacing ini ditemukan pada lambung dan usus *R. tiomanicus* (Suyanto *et al*, 1984) dan pada *R. lugens* dari P. Siberut (Punvaningsih dan Saim, 1999). Suyanto *et al*. (1984) menemukan cacing ini pada lambung dan usus. Hal yang sama juga ditemukan di Lore Lindu, hanya di lambung sedikit lebih sering ditemukan daripada di usus. Jumlah cacing per induk semang atau indeks parasit jenis ini hampir sama dengan laporan sebelumnya. Perbandingan cacing jantan dan betina mendekati 1:1, baik secara individu maupun secara keseluruhan.

He. malayae ditemukan dengan prevalensi yang cukup rendah, jenis inang yaitu *M. elegans* dan *R. marmoxurus* merupakan catatan baru di Indonesia. Sampai saat ini *He. malayae* terdapat pada *M. helwaldii*, *B. chrysocomus*, *R. hoffmanni*, *R. tanezumi*, *R. tiomanicus* dengan penyebaran meliputi Sulawesi, Jawa Barat, dan Lampung. Cacing ini paling sering ditemukan di hati, meskipun dalam penelitian ini dan laporan sebelumnya ditemukan juga di usus.

Molinacuaria mempunyai ciri yang sangat mirip dengan *Viktorocara*, sehingga dalam beberapa tulisan sebelumnya marga ini dinyatakan sebagai *Viktorocara* (Punvaningsih, 2000). *M. indonesiensis* dari Lore Lindu tercatat menginfeksi jenis inang yang merupakan catatan baru yaitu *B. prolatus* dan *R.*

hoffmanni. Sebelumnya jenis ini dilaporkan dari Jawa dan Sumatra, sedangkan Sulawesi merupakan catatan baru untuk lokasi ditemukannya jenis ini. Jenis inang dari Jawa dan Sumatra antara lain *R. argentiventer*, *R. tanezumi* dan *R. tiomanicus*. Prevalensi jenis ini sangat kecil, dan lebih sering ditemukan di lambung daripada bagian lain. Begitu pula dengan indeks parasit juga kecil (1-2), dari Bogor pernah dilaporkan indeks parasit yang lebih tinggi (2-8) (Purwaningsih *et al.*, 1983).

ft *tani* meskipun merupakan cacing yang umum dijumpai pada tikus, tetapi laporan dari Indonesia masih sedikit. Inang yang telah dilaporkan mengandung cacing ini pada lambung dan ususnya adalah *R. tanezumi* dan *M. bartelsii* di Jawa Barat (Wioreno, 1978). Di Lore Lindu jenis ini ditemukan pada lambung *R. xanthurus*, dan jenis ini merupakan catatan baru untuk jenis inang. Pada penelitian ini maupun laporan-laporan sebelumnya, cacing ini hanya dijumpai betina saja.

Mastophorus merupakan sinonim dari *Protospirura* (Yamaguti, 1961). Jenis ini ditemukan dengan prevalensi rendah (3,8 %) pada jenis-jenis inang yang merupakan catatan baru yaitu *R. xanthurus* dan *B. chrysocomus*. *M. muris* di Indonesia sebelumnya dilaporkan dari *R. muelleri*, *R. exulans*, *R. niviventer*, *R. lepturus*, *M. whiteheadi*, *R. tiomanicus* dan *R. cf. morotaiensis* (Suyanto *et al.*, 1984; Wioreno, 1975; Purwaningsih dan Saim, 2003; Hasegawa dan Tarore, 1996).

C. purvisi di Indonesia sudah cukup banyak dilaporkan dari jenis-jenis inang *Maxomys whiteheadi*, *L. sabanus*, *N. cremoniventer* (Kalimantan) dan *Eropapalus canus*, *R. exulans*, *R. makassarius*, *Paruromys dominator*, *R. hoffmanni* (Sulawesi), *M. bartelsii* dan *R. niviventer* (Jabar) (Purwaningsih, 2003). Pada penelitian ini inang yang terinfeksi jenis ini merupakan catatan baru yaitu *R. marmoxurus*. Jenis ini adalah sinonim dari *Ancistroneuma coronatum* dari Australia (Hasegawa, 1994). *C. purvisi* pernah dilaporkan menginfeksi manusia di Thailand (Bhaibulaya dan Indrangarm, 1975)

Jenis cacing yang prevalensinya sangat rendah (1,9%) adalah *TV. muris*, *T. muris* masing-masing dijumpai pada inang *R. tanezumi* dan *B. chrysocomus*. Kedua jenis cacing ini belum pernah dilaporkan di

Indonesia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan dari 52 ekor tikus yang diperiksa, 37 ekor (71,15 %) terinfeksi nematoda dengan *R. hoffmanni* merupakan inang yang terinfeksi jenis cacing paling banyak. Indeks parasit tertinggi terdapat pada *Sy. muris*, kemudian *S. andersoni*, sedangkan perbandingan jenis kelamin cacing tidak menunjukkan pola yang khas, kecuali pada *Sy. muris* yang cacing jantannya sangat sedikit (1,8 %). Infeksi campuran pada 1 habitat di dalam tubuh inang terbanyak terdiri atas 4 jenis cacing, jumlah inang yang terinfeksi 2 jenis cacing adalah yang paling banyak (36,64%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Dr Ibnu Maryanto atas peminjaman spesimen tikus yang digunakan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhaibulaya M and S Indrangarm. 1975. Man: An accidental host of *Cyclodontostomumpurvisi* (Adam, 1933) and the occurrence in rats in Thailand. *Southeast Asian JTrop. Pub. Hlth.* 6(3), 391-394
- Baker DG. 1998. Natural pathogens of laboratory mice, rats, and rabbits and their effects on research. *Clinical Microbiology. Reviews* 11,231-266.
- Gibbons LM, MT Crawshaw and AE Rumpus. 1992. *Molinacuaria indonesiensis* n. sp. (Nematode, Acuarioidea) from *Rattus argentiventer* in Indonesia. *Systematic Parasitology* 23,173-177.
- Hasegawa H and Syafrudin. 1994. *Clyodontomumpurvisi* (syn. *Ancistroneuma coronatum*) (Nematoda: Strongyloidea: Chabertiidae) from Rats of Kalimantan and Sulawesi, Indonesia. *The Journal of Parasitology American Society of Parasitologist* 80 (4), 657-660.
- Hasegawa H and D Tarore. 1996. *Syphacia* (*Syphacia*) *sulawesiensis* n.sp. and *S(S) muris* (Yamaguti, 1933) (Nematoda Oxyuridae) (Rodentia Muridae) in North Sulawesi, Indonesia. *Tropical Zoology* 9,165-175.
- Kadarsan S, E Purwaningsih, S Hartini, I Budiarti dan A Saim. 1983. Pola kandungan parasit pada tikus-tikus di Kebun Raya Bogor. *Berita Biologi* 3(4), 173-177.
- Purwaningsih E. 2000. *Molinacuaria indonesiensis* Gibbons *et al.*, 1992 (Nematode, Acuarioidea) Parasit pada *Rattus* spp. di Indonesia. *Majalah Parasitologi Indonesia* 13 (1- 2) Januari - Juli 2000, 33 - 39.

- Purwaningsih E. 2003.** Variasi morphology dan jenis inang *Subulura andersoni* Cobbold, 1887 di Indonesia dan deskripsi *Subulura spiroki* n. sp. *Berita Biologi* 6 (4), 563- 567
- Purwaningsih E dan A Suwito. 1996.** A note on nematode from bats and rats from Kayan Mentarang Nature Reserved, East Kalimantan. *Maj. Parasit. Ind.* 9(1), 6-11.
- Purwaningsih E dan A Saim. 1997.** Pola kandungan parasit pada tikus di Siberut, Sumatra Barat. *Maj. Parasit. Ind.* 12(1-2), 49-60.
- Purwaningsih E, S Hartini dan A Saim. 2000.** Koleksi Nematoda dari Sulawesi. *Berita Biologi* 5(2), 255-257.
- Purwaningsih E, A Saim, A Suyanto and K Sato. 2003.** The Parasitic Helminths of Small Mammals in Bukit Bangkirai, East Kalimantan. *Paper Presented on International Symposium on Forest Fire and Its Impact on Biodiversity and Ecosystem in Indonesia*, Puncak -Bogor, Indonesia, 22-24 Januari 2003. Research Center for Biology and National Institute for Environmental Studies, Tsukuba-Japan.
- Raina MK. 1970.** On the morphology of *Ganguleterakis spumosa* (Schneider, 1866) Lane, 1914 from intestine of common rat (*Rattus rattus*) in Kashmir. *Kashmir Science* VII (1-2), 95-98.
- Pinto KM, L Gon[^]alves, D Noronha and DC Gomes. 2001.** Worm Burdens in outbred & inbred laboratory rats with morphometric data on *Syphacia muris* (Yamaguti, 1935) Yamaguti, 1941 (Nematoda. Oxyuroidea). *Memorias Oswaldo Cruz.* 86, 133-136,
- Saim A dan E Purwaningsih. 1999.** Pola kandungan cacing parasitik pada tikus liar dari Pulau Siberut, Sumatra Barat. *Maj. Parasit. Ind.* 12 (1-2), 49-60.
- Seo BS, Rim HJ, Yoon JJ, Koo BY and Hong NT. 1968.** Studies on the parasitic Helminths of Korea III. Nematodes and Cestodes of Rodents. *The Korean Journal of Parasitology* 6 (3), 123-131.
- Suyanto A, W Wioreno dan A Saim. 1984.** Jenis-jenis tikus dan parasitnya di DAS Sekampung Lampung. *Berita Biologi* 2(9-10), 217-221.
- Wioreno W. 1978.** Nematode parasites of rats in West Java, Indonesia. *Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth.* 9 (4), 520-525.