

# NEMATODA PADA KATAK DI DAERAH PERSAWAHAN DAN SEKITAR HUTAN DI JAWA BARAT

## *Nematodes on Frogs in The Rice Fields and Surrounding Forest Area in West Java*

Endang Purwaningsih & Kartika Dewi<sup>1</sup>  
Peneliti bidang zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Diterima: 3 Oktober 2013; Direvisi: 19 Nopember 2013; Disetujui: 3 Desember 2013

### ABSTRACT

Research on the parasitic nematodes on frogs was conducted in the area of West Java, i.e. Cibadak, Cugenang (rice fields), Mount Gede-Pangrango and Selabintana (the area around the forest). A total of 69 frogs consisted of 11 *Fejervaria limnocharis*, 27 *F. cancrivora*, 14 *Rana chalconota*, 4 *R. kuhli*, 7 *R. hosii*, 5 *Huia mansonii* and 1 *Limnonectes microdiscus* were observed for nematodes. The obtained nematodes were *Raillietnema rachophory*, *Seuratascaris numidica*, *Cocmocerca ornate*, *Meteterakis* sp., *Gendria* sp dan *Rhabdias* sp. Nematodes observed with a scanning electron microscope (JSM-5310LV) were fixed with glutaraldehyde buffer solution, kaksodilat, and tanat acid; dehydrated with gradual alcohol concentrations; and then dried using Freezed Drier. Generally, 24 frogs (34.7%) out of 69 frogs were infected by nematodes.

Keywords: *Nematode, frogs, West Java*

### ABSTRAK

Penelitian tentang parasit nematoda pada katak telah dilakukan di daerah Jawa barat yaitu di desa cibadak, Cugenang (persawahan). Gunung Gede-Pangrango dan Salabintana (daerah hutan). Jumlah total katak yang diperoleh sebanyak 69 ekor terdiri dari 11 *Fejervaria limnocharis*, 27 *F. cancrivora*, 14 *Rana chalconota*, 4 *R. kuhli*, 7 *R. hosii*, 5 *Huia mansonii* and 1 *Limnonectes microdiscus* nematode yang diamati. Penelitian tentang nematode dari jenis *Raillietnema rachophory*, *Seuratascaris numidica*, *Cocmocerca ornate*, *Meteterakis* sp., *Gendria* sp dan *Rhabdias* sp. Nematoda yang diamati dengan mikroskop elektron (JSM-5310LV) difiksasi dengan larutan penyangga glutaraldehyde, kaksodilat dan asam tanat, dehidrasi dengan alkohol konsentrasi bertingkat, kemudian dikeringkan dengan menggunakan pengering beku (Freezed Drier). Secara umum dari 69 ekor katak yang diperiksa sebanyak 24 ekor (34,78%) terinfeksi nematoda.

**Kata kunci:** Nematoda, kodok, jawa barat

### PENDAHULUAN

Beberapa jenis katak dari genus *Rana* dimanfaatkan untuk bahan makanan, contohnya seperti *Fejervaria cancrivora*, *F. limnocharis* (Iskandar, 1998), dan *F. macrodon* (Sagi & Surahyo, 1974). Di daerah Sukabumi, Bogor dan sekitarnya katak diperjualbelikan di pasar-pasar untuk tujuan konsumsi. Hal yang menarik untuk melakukan penelitian mengenai cacing parasit pada katak karena pernah ditemukan cacing parasit katak yang ternyata bersifat zoonosis, yaitu dengan ditemukannya *Sparganum* (larva cacing pita) yang menyebabkan penyakit sparganosis pada manusia (Mukherjee *et al.*, 2011). Selain hal tersebut, katak dapat berperan sebagai inang terakhir bagi berbagai jenis nematoda,

sehingga dapat menjadi sumber infeksi bagi manusia dan hewan lain (Kirin & Buchvarov, 2002).

Jenis-jenis nematoda parasit pada katak sudah banyak dilaporkan dari berbagai negara (Yamaguti, 1961; Smyth & Smyth, 1980, Düşen *et al.*, 2010), akan tetapi informasinya dari Indonesia masih sangat terbatas. Penelitian mengenai nematoda pada katak di Jawa Barat pernah dilaporkan dari Depok dan Bogor (Sunitiyoso *et.al*, 1979; Suzana *et.al.*, 2006). Kedua publikasi tersebut hanya melaporkan jenis-jenis nematoda hanya sampai pada tingkat marga saja.

Sebagai langkah awal untuk mengetahui peranan katak khususnya dalam

bidang kesehatan, telah dilakukan penelitian tentang jenis-jenis nematoda parasit pada katak di daerah Jawa Barat. Penelitian jenis-jenis nematoda pada katak perlu dilakukan mengingat bahwa katak dikonsumsi oleh manusia. Informasi tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk mengetahui peranannya dalam bidang zoonosis. Selain itu pengetahuan nematoda parasit diharapkan dapat berguna sebagai informasi untuk kegiatan budi daya katak dan sebagai dasar pencegahan penyakit parasit.

## BAHAN DAN CARA

Penelitian dilakukan di empat lokasi di Sukabumi, Jawa Barat dan sekitarnya, yaitu: Cugenang dan Cibadak (daerah persawahan), sekitar Gunung Gede-Pangrango dan Selabintana (daerah sekitar hutan). Sampel katak diambil dengan cara penangkapan langsung sebanyak 69 ekor. Katak yang diperoleh dianestesi menggunakan khloroform sampai mati, kemudian dibedah pada bagian abdomen. Organ dalam tubuh katak diambil, kemudian dipisahkan perbagian dan diletakkan pada cawan petri untuk diperiksa ada tidaknya nematoda. Nematoda yang ditemukan difiksasi dengan alkohol 70% pada suhu 70°C dan diawetkan dengan menggunakan alkohol 70%. Pengamatan terhadap nematoda dilakukan dengan menggunakan mikroskop sinar dan mikroskop elektron. Sebelum diperiksa dengan mikroskop sinar, nematoda diproses dengan merendamnya di dalam larutan alkohol gliserin 40%.

Nematoda yang diamati dengan mikroskop elektron (JSM- 5310LV) difiksasi dengan larutan penyangga glutaraldehyde, kaksodilat dan asam tanat, didehidrasi dengan alkohol konsentrasi bertingkat 20%,40%,50% dan 70%, kemudian dikeringkan dengan menggunakan pengering beku (Freezed Drier). Sebelum diamati dengan mikroskop elektron (JSM 5310LV) terlebih dahulu difiksasi dengan Au dengan ketebalan 400 Å (Eiko II B) selama 5 menit.

## HASIL

Secara rinci jenis-jenis nematoda yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Sebanyak 69 ekor katak dari persawahan dan sekitar hutan yang terdiri dari 11 ekor *F. limnocharis*, 27 ekor *F. cancrivora*, 14 ekor *Rana chalconota*, 4 ekor *R. kuhli*, 7 ekor *R. hosii* dan 5 ekor *Huia mansoni* dan 1 ekor *Limnonectes microdiscus* telah dikoleksi dan kemudian diperiksa ada tidaknya nematoda parasit. Secara umum dari 69 ekor katak yang diperiksa sebanyak 24 ekor (34,78%) terinfeksi nematoda.

Nematoda dari *Gendria* sp. hanya ditemukan menginfeksi katak jenis *F. cancrivora* pada daerah persawahan Cibadak, dari 25 ekor katak yang diperiksa dari daerah Cibadak, 16 ekor (64%) terinfeksi oleh *Gendria* sp. Jumlah *Gendria* sp. pada tiap inang berkisar antara 1 sampai 26 ekor betina, 1 sampai 32 ekor jantan dengan jumlah total cacing yang ditemukan 236 ekor terdiri dari 136 ekor betina dan 100 ekor jantan. Nematoda dari jenis *Gendria* sp. terdapat di ujung anterior dari intestin.

Nematoda dari species *Raillietnema rhacophory* dan *Meteterakis* sp. juga hanya ditemukan pada katak jenis *F. cancrivora* dari Cibadak, 5 ekor katak (20%) terinfeksi *R. rhacophory* dan 3 ekor (12%) terinfeksi *Meteterakis* sp. Jumlah total individu *R. rhacophory* yang ditemukan adalah 21 ekor yang semuanya adalah betina dengan jumlah tiap inangnya berkisar antara 2 sampai 11 ekor. Sedangkan jumlah *Meteterakis* sp. yang ditemukan adalah 9 individu yang terdiri dari 3 ekor jantan dan 6 ekor betina. Dengan jumlah tiap inangnya berkisar antara 1 sampai 6 ekor.

Nematoda dari *Cosmocerca ornata* menginfeksi katak jenis *R. chalconota* dan *F. limnocharis*. Cacing jenis ini ditemukan di empat lokasi penelitian. Di daerah Gunung Gede Pangrango dan Selabintana, ternyata nematoda jenis *C. ornata* menginfeksi katak dari jenis *R. chalconota*. Hasil pemeriksaan terhadap 11 ekor katak *R. chalconota* dari G. Gede Pangrango, dua ekor (18,2%) terinfeksi nematoda *C. ornata* masing-masing dengan satu ekor betina dan dua ekor betina. *C. ornata* di daerah Selabintana menginfeksi 1 ekor *R. chalconota* dari 3 ekor yang diperiksa dengan jumlah individu cacing yang ditemukan adalah 11 ekor betina.

Jenis Katak	Sekitar Hutan			Persawahan		
	P	C. s. p. eri s	ü a e s	C. u. a	Jumlah diperiksa	adak
<i>h</i>	4	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Totalterinfeksi	5	6	8	38%	25	7

**Keterangan Tabel:**

*F.l* : *Fejervaria limnocharis*  
*F.c* : *F. cancrivora*

*R.k* : *Rana kuhli*  
*R.ch* : *R. chalconota*

*a* : *As n*  
*R* : *R.*

Nematoda *Rhabdias* sp. atau sering disebut dengan cacing paru-paru ditemukan hanya menginfeksi *R. hosii* di daerah Selabintana. Dua ekor (28,6%) katak jenis *hosii* terinfeksi cacing dari jenis ini dari 7 ekor yang diperiksa, masing-masing dengan 2 ekor jantan dan 1 ekor betina. Sedangkan satu ekor nematoda betina *S. numidica* ditemukan pada satu ekor katak *F. limnocharis* dari 11 ekor yang diperiksa. Di sekitar hutan ini juga ditemukan jenis katak *Rana kuhli*, *Hyla mansoni* dan *Limnonectes microdiscus* yang tidak terinfeksi nematoda parasit.

## PEMBAHASAN

Katak yang tertangkap di Sukabumi, Jawa Barat 2 jenis diantaranya yaitu *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* merupakan katak yang diperjualbelikan untuk dikonsumsi manusia (Iskandar, 1998). Secara keseluruhan jumlah katak yang terinfeksi nematoda sebanyak 34,78%, hasil tersebut lebih rendah dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sunitiyoso dkk. tahun 1997 mencapai 70 % sampai 75 % dan Suzana dkk. tahun 2006 diperoleh 80 %. Jenis-jenis nematoda yang ditemukan merupakan jenis yang umum dijumpai pada katak.

Nematoda *Cosmocerca ornata* ditemukan pada jenis katak *F. chalconota* dan *F. cancrivora* di semua daerah yang diamati baik di persawahan maupun di sekitar hutan. Banyak tulisan yang telah melaporkan nematode jenis *C. ornata* yang ditemukan pada kelas amfibi dan reptil dari marga *Bufo*, *Hyla*, *Rana*, *Triturus* (Düşen *et al.*, 2010). Jenis ini juga mempunyai distribusi yang luas di dunia dan pernah dilaporkan di Asia Tengah, Eropa dan Afrika (Moravec *et al.*, 1987; Baker, 1981 Düşen, 2007). Sedangkan di Indonesia cacing dari marga ini pernah dilaporkan sebagai *Cosmoerca* sp. yang menginfeksi katak jenis *L. macrodon* dan katak jenis *F. cancrivora* di Bogor (Suzana *et al.*, 2006).

Nematoda *Cosmocerca* diklasifikasikan dalam banyak jenis dan pengklasifikasiannya membingungkan dalam beberapa kasus. Contohnya dalam hal ukuran, jenis ini mempunyai ukuran yang sangat bervariasi. Selain itu morfologi agak

berbeda karena spikula menyatu sehingga beberapa penulis membuat kesalahan dengan menganggapnya mempunyai gubernaculum (Chabaud, 1974). Hal tersebut terbukti dengan banyaknya sinonim untuk jenis ini, yaitu *Oxyuris ornata* (Dujardin, 1845), *Anancous commutatus* Railliet and Henry, 1976, *Cosmocerca minuscule* Travassos, 1931, *Paracosmocerca mucronata* Kung and Wu, 1945, *Cosmocercella polissensis* Maguzo, 1972, *Cosmocerca indica* Nama and Khichi, 1973, *Paracosmocerca spinocerca* Rao, 1979, *Cosmocerca macrogubernaculum* Rao, 1979 (Düşen *et al.*, 2010).

Marga *Seuratascaris* pertama dideskripsikan oleh Sprent pada tahun 1985 yang merupakan marga kombinasi yang menyinonimkan banyak jenis dengan tipe jenis dan satu-satunya jenis pada marga tersebut adalah *S. numidica*. Sinonim dari spesies tersebut yaitu: *Porrocaecum numidicum* Seurat 1917; *Angusticaecum numidicum* (Seurat, 1917) Baylis, 1920; *Amplicaecum numidicum* (Seurat, 1917) Chabaud and Cmpana-Rouget, 1955; *Orneoascaris numidicum* (Seurat, 1917) Le Van Hoa, 1960; *Amplicaecum brumti* Khalil, 1926; *Amplicaecum cacopi* Chatterji, 1936; *Orneoascaris cacopi* (Chaterji) Le Van Hoa, 1960; *Neyrapterectana mauritanica* Lopez-Neyra, 1947; *Amplicaecum ranae* Gupta, 1959; *Orneoascaris ranae* (Gupta, 1959) Le Van Hoa, 1960; *Amplicaecum communis* Yuen, 1963.

Nematoda *Seuratascaris numidica* merupakan nematoda yang sering dijumpai pada amfibi. Pada penelitian ini hanya satu ekor cacing betina saja yang ditemukan pada satu ekor katak jenis *F. limnocaris* dari Cugenang. Cacing ini ditemukan menginfeksi pada bagian usus dan mempunyai ukuran yang relatif besar dan pada penelitian ini berukuran 3,7cm. Jika dibandingkan dengan *S. numidica* yang ditemukan pada *Rana supragrisea* dari Wamena, Papua maka cacing ini berukuran lebih kecil (3,7 cm dibandingkan dengan 4,3-5,1 cm) (Kurniati dkk., 2008). Jenis ini di Jawa merupakan catatan baru.

Nematoda *Raillietnema rhacophory* mudah dikenali karena mempunyai telur di uterus yang relatif besar dibanding dengan

ukuran tubuhnya yang kecil, dengan jumlah yang sedikit jika dibandingkan telur dari nematoda pada umumnya. Telurnya mempunyai ukuran lebih besar dari 100 mikrometer dan hanya berjumlah 6 sampai 9 buah. Jenis ini pernah dilaporkan menginfeksi katak *Polypedates leucomystax* di Malaysia dan Jepang (Hasegawa, 1993), sedangkan di Indonesia nematoda *R. rhacophory* merupakan catatan baru.

*Gendria* sp. adalah nematoda yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini, yaitu menginfeksi 16 ekor (64 %) katak jenis *F. cancrivora* dari Cibadak. Jenis ini sebelumnya dilaporkan dengan prosentase yang hampir sama yaitu dari katak jenis *F. cancrivora* (60 %) dan katak *F. limnocharis* (70%). Nematoda ini hanya dijumpai pada katak di persawahan, tidak dijumpai pada katak yang berasal dari hutan (Tabel 1).

Nematoda *Gendria* pertama kali dideskripsi dari ikan, *Tilapia galilea* sebagai *G. tilapiae* dari Nigeria, sedangkan dari katak *G. ranarum* dilaporkan pertama kali oleh Karve, 1944. Ukuran *Gendria* sp. (panjang badan cacing betina 21.150-27.000  $\mu\text{m}$  dan jantan 14.740-20.675  $\mu\text{m}$ ), hampir sama dengan *G. ranarum* (panjang cacing betina 26.100-31.600  $\mu\text{m}$  jantan 19.300-23.05  $\mu\text{m}$ ).

Nematoda *Meterakis* sp. dijumpai pada katak jenis *F. cancrivora* di persawahan Cibadak, Sukabumi dengan infeksi yang rendah (30%). Jenis nematoda ini belum pernah dilaporkan dari Indonesia, meskipun dari beberapa negara sudah dikenal antara lain *M. govindi* yang merupakan tipe jenis dengan inang pada kelas amphibi *Bufo melanostictus* di Burma. Yamaguti (1961) menuliskan bahwa nematoda jenis *M. govindi*, *M. japonica* (Jepang) dan *M. mathevossianae* (Rusia) adalah sinonim dari *Spinicauda*. Kemungkinan nematoda jenis *Spinicauda* yang pernah dilaporkan dari Bogor (Suzana, 2006) adalah *Meterakis* yang ditemukan menginfeksi katak *F. cancrivora* dan *Limnonectes macrodon*.

Hasegawa (1987) mendeskripsi nematoda *M. ishikawanae* dari *Rana ishikawae* (Jepang), yang mirip secara morfologi dan ukuran sedikit lebih kecil dari *Meteterakis* yang ditemukan pada penelitian ini. Panjang nematoda *Meteterakis* sp. jantan

6.711(4170- 8.950) betina 7.726 (4.970-10.210)  $\mu\text{m}$ , sedangkan *M. ishikawanae* jantan 5.080 (4.130-6.270)  $\mu\text{m}$ , betina 5.570 (4.530-6.430)  $\mu\text{m}$ . Pada umumnya nematoda *Meteterakis* memiliki vulva yang menonjol, akan tetapi pada *Meteterakis* sp. dan *M. ishikawanae* tonjolan ini nampak tertarik kedalam dan membentuk saluran berbentuk huruf S. Jenis-jenis nematoda *Meteterakis* sampai saat ini ada 22 dan 4 jenis diantaranya dilaporkan dari kelas amphibi *Bufo* spp di China (Zhang and Zhang, 2011)

Nematoda *Rhabdias* sp. hanya dijumpai pada 2 katak jenis *Rana hosii*. Jenis ini merupakan parasit yang umumnya menginfeksi anura dan mempunyai habitat pada paru-paru katak (Kuzmin *et al.*, 2005). Cacing jantannya hidup bebas, hidup bukan sebagai parasit, kemudian menjadi parasit dan berubah menjadi betina. Marga ini mempunyai distribusi geografi yang luas di dunia (Kuzmin *et al.*, 2005; Kuzmin, 1999).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Jenis-jenis nematoda yang ditemukan dari katak pada penelitian ini merupakan jenis yang umum pada katak. *Gendria* sp. merupakan jenis yang merajai pada inang *F. cancrivora*. *C. ornata* merupakan jenis yang ditemukan baik di persawahan (Gn.Gd. Pangrango) maupun sekitar hutan dengan jenis inang yang lebih bervariasi (3 jenis). *Seuratascaris numidica* merupakan catatan baru untuk Jawa sedangkan *Cosmocerca ornata* dan *Raillietina rhacophory* merupakan catatan baru untuk Indonesia.

### Saran

Disarankan kepada masyarakat yang gemar mengkonsumsi kodok agar memasaknya benar-benar matang.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Hideo Hasegawa (OITA Medical University, Japan) atas pemberian pustakanya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Yuni Apriyanti (Bid.

Zoologi, P2 atas bantuannya di laboratorium, kepada Mulyadi (Bid. Zoologi, P2 Biologi-LIPI) untuk pengidentifikasian katak. Penelitian ini dibiayai oleh DIKTI melalui proyek Insentif RISTEK Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perekayasa tahun anggaran 2010.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_, Goldberg, S.R & Kraus, F. (2008) A new species of *Pharyngodon* (Nematoda; Pharyngodonidae) and other helminthes in *Cyrtodactylus louisidensis* (Sauria; Gekkonidae) from Papua New Guinea. *Acta parasitologica* 53(1): 41-45.
- amphibians (Amphibia - Ecaudata) from Bistritsa riverside (Gotse Delchev region). *Experimental Parasitology and Pathology*. 5(8): 13-16
- Anderson, R. C. (2000). *Nematoda parasites of vertebrates. Their development and transmission*. 2 Edition. CAB! Publishing. Wallingford. xx + 650.
- Baker, M. R. (1981) Cosmoceroid Nematoda parasites from Frogs of Southern Africa. *African Protected Area Conservation and Science*. 24(1): 25-32.
- Bursey, C. R., Telford, S.R. Jr, & Goldberg S.R. (2003) *Icosiella turgeocauda* n.sp. (Nematoda: Onchocercidae) and *Seuratascaris numidica* (Nematoda: Ascarididae), parasites of the frog, *Rana cancrivora* (Anura: Ranidae), from Luzon, Republic of the Philippines. *Journal of Parasitology*, 89(2), 2003. pp. 342-345.
- Chaboud, A. G. (1974). Keys to genera of the superfamilies Cosmocercoidea, Seuratoidea, Heterakoidea & Subuluroidea in CIH keys to the nematode parasites of vertebrates (ed. Anderson, R.C., Chaboud, A.G & Willmott). Commonwealth Agricultural Bureaux. England. 71 hal.
- Durette-Desset, M.C. & Batcharov, G. (1974) Deux Nematodes parasites d' amphibian du Togo. *Ann. Par. Hum. Comp.*, 49(5): 567-576.
- Düşen, S. (2007) Helminths of the Two Mountain Frogs, Banded Frog, *Rana camerani* Boulenger, 1886 and Uludağ Frog *Rana macrocnemis* Boulenger, 1885 (Anura: Ranidae), Collected from the Antalya Province. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 31(1): 84-88.
- Egea-Serano, A. (2006). *Rana comin-Rana perezii*. En: Encyclopedia Virtual de Los Vertebrados Españoles. Tersedia dari : <<http://www.vertebradosibericos.org>>. [diakses 8 Nopember 2007].
- Hasegawa, H. (1987) *Meteterakis ishikawanae* sp.n. (Nematoda: Heterakidae) from the frog, *Rana ishikawae*, on Okinawa Island, Japan. *Proc. Helminthol. Soc. Wash* 54(2): 237-241
- Hasegawa, H. (1993) *Raillietnema rhacophori* Yuen 1965 (Nematoda: Cosmocercoidea) collected from a frog, *Polypedates leucomystax* on Okinawa Jima. *Japan. Biol. Mag. Okinawa*. 31: 15-19.
- Iskandar D.T. (1998) *Amphibi Jawa dan Bali*. Puslitbang Biologi-LIPI dan GEF Biodiversity Collection Project, 109 pp
- Kirin, D & Buchvarov, G. 2002. Biodiversity of the helminths communities of acaudated
- Kurniati, H., Subasli, D.R., Devi, K. & Harun. (2007) Studi pendahuluan pemeliharaan kodok *Rana supragrisea* di Kebun Biologi, Wamena. *Laporan teknik Pusat Penelitian Biologi*. Tahun Anggaran 2007. Hal: 1084-1092.
- Kuzmin, Y. I. (1999) *Rhabdias agkistrodonis* (Nematoda: Rhabdiasidae): Morphology, distribution and specificity. *Folia Parasitologica*, 46: 59-66.
- Kuzmin, Y., Tkach, V.V. & Vaughan, J.A. (2005) *Rhabdias kongmongthaensis* sp. n. (Nematoda: Rhabdiasidae) from *Polypedates leucomystax* (Amphibia: Anura: Rhacophoridae) in Thailand. *Folia Parasitologica*, 52: 339-342.
- Moravec, F., Barus, V. & Rysavy, B. (1987) Some parasitic nematodes excluding Heterakidae and Pharyngodonidae from Amphibians and Reptils in Egypt. *Folia Parasitologica*. 34: 255-267.
- Mukherjee, B., Biswas, J., Raman, M. (2011) Subconjunctival larva migrans caused by
- Sagi, M. & Surahyo, S. 1974. *Spesies-spesies katak yang dapat dimakan*. Laporan penelitian. Fakultas Biologi-UGM : Yogyakarta.
- Smyth, J.D. & Smyth, M.M. (1980) *Frogs as Host - Parasites System I*. Department of Zoology and Applied Entomology Imperial College. London 112 pp.
- sparganum. *Indian J Ophthalmol* [internet] 55:242-243. Tersedia dari: <<http://www.ijo.in/text.asp?2007/55/3/242/31959>> [diakses 19 April 2011]
- Sprenst, J.F.A. 1985. Ascaroid nematodes of amphibians and reptiles : *Seuratascaris* n.g. *Ann. Par. Hum Comp*. 60(3): 231-246
- Sunitiyoso, S., Ellizar, M.A., & Werdhiyanti, M. 1997. Cacing Endoparasit pada saluran pencernaan dan Jaringan otot paha kodok yang tertangkap di daerah Kampus U1, Depok. *Hayati*, 4(1): 1-5
- Suzana, E., Satrija, F., Kusriani, M.D., Fania, D.D. 2006. Identifikasi nematoda gastrointestinal pada katak *Fejervaria cancrivora* dan *Limnonectes macrodon* di wilayah Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Media Konservasi*, XI(1): 21-25.
- Yamaguti, S. 1961. *Systema Helminthum Nematoda Parasite of Vertebrates*. Interscience Publisher, London. 1261 pp.
- Zhang, S & L, Zhang. 2011. A new species *Meteterakis* Karve, 1944 (Nematoda : Heterakoidea) from *Indotestudo elongate* (Blyth) in China with a key to the species of *Meteterakis*. *Zootaxa*, 2869: 63-86