



**PERBEDAAN PREVALENSI ENDOPARASIT PADA KATAK SAWAH
(*Fejervarya cancrivora*) DAN KATAK LEMBU (*Rana catesbeiana* Shaw)**

Skripsi

**disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Biologi**

**Oleh
MUJI ASTUTI
4411411046**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**Perbedaan Prevalensi Endoparasit Pada Katak Sawah (*Fejervarya cancrivora*) dan Katak Lembu (*Rana catesbeiana* Shaw)**” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 21 Juli 2017



Muji Astuti
4411411046

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

“Perbedaan Prevalensi Endoparasit pada Katak Sawah (*Fejervarya cancrivora*) dan Katak Lembu (*Rana catesbeiana* Shaw)” yang disusun oleh :

Nama : Muji Astuti

NIM : 4411411046

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 28 Juli 2017



Panitia Ujian

Ketua

Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dra. Endah Peniati, M.Si.
NIP. 196511161991032001

Penguji Utama

Dr. Ning Setiati, M.Si.
NIP. 195903101987032001

Anggota Penguji II

Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St.
NIP. 196203081990021001

Anggota Penguji III/Pembimbing

Dr. drh. R. Susanti M.P.
NIP. 196903231997032001

MOTTO

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah (Thomas Alva Edison)

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua (Aristoteles)

Ketergesaan dalam setiap usaha membawa kegagalan (Herodotus)

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah (Lessing)

Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya; hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah (Abu Bakar Sibli)

PERSEMBAHAN

Untuk kedua orang tua saya tercinta, yang tidak pernah lelah untuk selalu mendoakan saya

Untuk adik-adik saya.

Untuk teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2011 dan kos Panji Sukma 02.

Untuk sahabat-sahabat terbaikku yang selalu memberikan motivasi dan inspirasi

Anda yang membaca skripsi saya

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Alhamdulillah, dengan memanjatkan segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi berjudul “Perbedaan Prevalensi Endoparasit pada Katak Sawah (*Fejervarya cancrivora*) dan Katak Lembu (*Rana catesbeiana* Shaw)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan segala fasilitas dan kesempatan untuk menyelesaikan studi strata 1 di Jurusan Biologi FMIPA Unnes.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang yang membantu kelancaran administrasi dalam penyelesaian skripsi.
4. Dr. drh. R Susanti, M.P. dosen pembimbing yang selalu bijaksana, sabar memberikan bimbingan, arahan, motivasi, nasehat dan saran serta waktunya selama proses bimbingan skripsi.
5. Dr. Ning Setiati, M.Si. dosen penguji I yang telah memberikan kritik, nasehat dan saran dalam menguji kelayakan naskah skripsi saya.
6. Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St. dosen penguji II yang telah memberikan kritik, nasehat dan saran dalam menguji kelayakan naskah skripsi saya.
7. Dr. Lisdiana, M.Si. dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama menempuh studi di Unnes.

8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Biologi FMIPA Unnes yang telah memberi ilmu, semangat dan motivasi selama penulis menempuh perkuliahan.
9. Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian di UNDIP.
10. Teknisi laboratorium Fakultas Kedokteran UNDIP (Mbak Rahma) dan laboratorium Biologi Unnes (Mbak Tika dan Mas Solikin) yang telah berkenan membantu dan bekerja sama dalam melaksanakan penelitian.
11. Kedua orang tuaku (Bapak Budi dan Ibu Sugiarti) yang telah memberikan dorongan moril dan materi selama ini.
12. Saudara-saudara tercinta yang telah memberikan dorongan, semangat, motivasi dan bantuan baik secara moril maupun materi demi lancarnya penyusunan skripsi ini.
13. Teman kost dan seperjuangan (Dita, Milah, Sri, Anis dan Umi) dalam menyelesaikan skripsi yang telah membantu dan memberikan saran.
14. Teman-teman Rombel 02 Biologi angkatan 2011 dan kos Panji Sukma 02 yang telah memberikan semangat dan dukungannya selama menyelesaikan skripsi.
15. Semua pihak yang telah berkenan membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis berterima kasih terhadap saran dan kritik pembaca. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi para pembaca.

Semarang, 21 Juli 2017

Penulis

ABSTRAK

Astuti, Muji. 2017. Perbedaan Prevalensi Endoparasit Pada Katak Sawah (*Fejervarya cancrivora*) dan Katak Lembu (*Rana catesbeiana* Shaw). Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Dr. drh. R Susanti M.P.

Kata kunci: endoparasit, *Fejervarya cancrivora*, *Rana catesbeiana* Shaw

Katak salah satu bahan pangan yang dikonsumsi di banyak negara. Pengamatan prevalensi sangat penting dilakukan untuk mengetahui tingkat serangan pada katak sawah (*Fejervarya cancrivora*) dan katak lembu (*Rana catesbeiana* Shaw) digunakan sebagai dasar upaya penanggulangan dan pencegahan endoparasit pada katak konsumsi. Tujuan penelitian ini untuk (1) membedakan prevalensi endoparasit dan (2) mengidentifikasi jenis endoparasit yang ditemukan pada *Fejervarya cancrivora* dan *Rana catesbeiana* Shaw.

Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi dengan metode survei di (1) sawah tadah hujan, irigasi teknis, irigasi sederhana di Kelurahan Sumurrejo Gunungpati Semarang dan (2) budidaya katak di Desa Durungan RT 49 RW 22 Kelurahan Wates Kabupaten Kulon Progo. Sampel yang digunakan yaitu *Fejervarya cancrivora* dan *Rana catesbeiana* Shaw sebanyak 40 katak dengan masing-masing lokasi 10 katak. Pengambilan sampel dengan menggunakan metode *simple random sampling*. Sampel katak dibedah kemudian diperiksa saluran pencernaan dan pahunya untuk diambil endoparasitnya. Identifikasi endoparasit Nematoda dengan cara ditetesi gliserin alkohol 1:1, sedangkan identifikasi Trematoda, Cestoda dan Acanthocephala menggunakan metode pewarnaan *semichon's acetic-carmin*.

Berdasarkan hasil penelitian, dari 40 sampel katak yang diperiksa, sebanyak 24 ekor katak terinfeksi endoparasit. Prevalensi endoparasit pada *Fejervarya cancrivora* lebih tinggi (100%, 80% dan 60%) dibandingkan katak budidaya *Rana catesbeiana* Shaw (10%). Prevalensi endoparasit pada *Fejervarya cancrivora* di lokasi sawah irigasi sederhana yaitu 100%, di sawah irigasi teknis 80%, di sawah tadah hujan 60%. Prevalensi endoparasit pada *Rana catesbeiana* 10%. Jenis endoparasit yang ditemukan pada *Fejervarya cancrivora* adalah Metaserkaria *Glythelmins* sp, *Glythelmins* sp, *Diplodiscus* sp, *Pleurogenoides* sp, *Chabaudus* sp, *Cosmocerca* sp, larva *Plerocercoid* dan *Acanthocephalus* sp, sedangkan pada *Rana catesbeiana* Shaw ditemukan sporocyt dari Trematoda.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Penegasan Istilah	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. <i>Fejervarya cancrivora</i> di Sawah Dusun Karang Sari Kelurahan Sumurrejo	6
B. Budidaya <i>Rana catesbeiana</i> Shaw	8
C. Endoparasit yang menginfeksi Katak	11
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	23
B. Populasi dan Sampel Penelitian	23
C. Rancangan Penelitian	23

D. Alat dan Bahan Penelitian	24
E. Prosedur Penelitian	25
1. Tahap Persiapan	25
2. Pemeriksaan Endoparasit pada Saluran Pencernaan dan Paha Sampel	26
3. Pewarnaan <i>Semichon's Acetic-Carmine</i>	27
4. Identifikasi Endoparasit	28
F. Metode Pengumpulan Data	28
G. Metode Analisis Data	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
1. Tingkat Prevalensi Endoparasit pada Katak Konsumsi	30
2. Jenis dan Jumlah Endoparasit pada Katak Konsumsi	36
BAB V. PENUTUP	42
A. Simpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	50



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian	24
2. Bahan yang digunakan dalam penelitian	25
3. Buku acuan penelitian	28
4. Nilai dan kategori tingkat prevalensi	29
5. Hasil prevalensi endoparasit pada katak konsumsi di setiap lokasi	30
6. Pengukuran kualitas air pada setiap lokasi	33
7. Jenis dan jumlah endoparasit pada katak konsumsi	36
8. Hasil prevalensi endoparasit pada setiap lokasi	50
9. Hasil jenis dan jumlah endoparasit pada katak konsumsi.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kondisi area persawahan	8
2. Nematoda <i>Chabaudus</i> sp pada katak	13
3. Nematoda <i>Cosmocerca</i> sp pada katak	14
4. Trematoda <i>Diplodiscus</i> sp pada katak	16
5. Trematoda <i>Pleurogenoides</i> sp pada katak	17
6. Trematoda <i>Glythelmins</i> sp pada katak	18
7. Cestoda <i>Diphyllobothrium latum</i>	20
8. Acanthocephala <i>Acanthocephalus</i> sp pada katak	22



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan prevalensi	50
2. Hasil identifikasi endoparasit pada <i>Fejervarya cancrivora</i>	52
3. Dokumentasi penelitian	56



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Katak merupakan salah satu bahan pangan yang dikonsumsi di banyak negara. Jenis katak di Indonesia yang dapat dikonsumsi meliputi *Rana catesbeiana* Shaw, *Fejervarya cancrivora*, *Limnonectes macrodon* dan jenis katak di Sumatera yang umum dimakan serta diekspor adalah *Limnonectes blythii*, *Limnonectes crybetus*, *Limnonectes paramacrodon*, *Limnonectes shompenorum* (Kurniarti 2008; Kusriani 2007; Suheri 2000). Katak tersebut merupakan katak di Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan olahan berbagai masakan. Namun, tidak semua jenis katak dapat dikonsumsi karena ada beberapa jenis katak yang beracun. Katak yang dikonsumsi relatif berukuran besar dan memiliki kulit tanpa kelenjar racun (Kusriani 2007). Di Indonesia, katak digemari oleh anak kecil hingga orang dewasa karena rasa dagingnya lezat dan mengandung sumber protein (17,4/100 g) yang tidak kalah tinggi dengan protein hewan ternak lainnya seperti kerbau (26,83/100 g), sapi (30,19/100 g), babi (14,1/100 g), ayam (18,1/100 g) dan kambing (20,6/100 g) (Pujaningsih 2004).

Katak sudah lama menjadi komoditi ekspor non migas yang cukup potensial. Hal ini karena Indonesia sudah mengekspor paha katak ke berbagai negara Eropa seperti Belanda, Belgia, Luksemburg, Perancis dan Jerman sejak tahun 1969. Selain negara tersebut ekspor katak Indonesia juga ditujukan ke Amerika Serikat, Kanada, negara Asia seperti Jepang, Hongkong, Malaysia dan Singapura. Oleh karena itu, Indonesia dikatakan sebagai negara pengekspor terbesar ketiga setelah India dan Bangladesh (Kusriani & Alford 2006). Sebagian besar katak diekspor dalam bentuk paha beku. Namun, ada pula eksportir yang mengekspor dalam keadaan hidup seperti Malaysia dan Singapura (Arie 1999). Ekspor paha katak pada tahun 2015 melonjak mencapai 993 ton dari 145,9 ton (Putri 2015).

Fejervarya cancrivora atau katak sawah merupakan jenis katak yang ditangkap langsung di area persawahan RW 06 Dusun Karang Sari Kelurahan

Sumurrejo Gunungpati. Lokasi tersebut berpotensi besar sebagai penghasil katak sawah sehingga digunakan para pengepul mencari katak untuk diperjualbelikan. Sawah di RW 06 Dusun Karang Sari terdiri dari beberapa jenis yaitu sawah tadah hujan, irigasi teknis dan irigasi sederhana. Area persawahan ini terdapat saluran air atau sungai, tegalan, genangan air dan rerumputan. Lingkungan tersebut merupakan habitat yang disukai katak sebagai tempat berlindung, mencari makan dan bereproduksi (Saputra *et al.* 2014). Katak banyak ditangkap dari habitat asalnya yaitu persawahan untuk memenuhi permintaan konsumen dan pasar baik dalam maupun luar negara. Menurut Susanto (1999), ada beberapa negara menolak kiriman paha katak akibat terkontaminasi cacing endoparasit. Hal tersebut karena untuk mengejar target ekspor banyak eksportir yang melupakan dan mengabaikan sanitasi dan higienis. *Fejervarya cancrivora* ini dimungkinkan banyak terdapat parasit di tubuhnya karena banyak faktor yang mempengaruhi seperti kondisi lingkungan persawahan dan pakan yang menjadi inang perantara. Berbeda dengan katak budidaya yang dipelihara secara terkontrol tidak mudah terinfeksi parasit tetapi, apabila dalam sistem pemeliharaannya tidak benar dapat memicu terjadinya infeksi parasit (Riko *et al.* 2012).

Rana catesbeiana Shaw merupakan katak yang dibudidayakan di Indonesia karena hingga saat ini belum ada jenis katak lokal dari habitat liar yang dapat dibudidayakan. Kendala yang dihadapi karena katak lokal sulit dikurung dalam tempat terbatas, ukuran tubuh katak yang dihasilkan hanya beberapa centimeter dan masih sulit untuk dilatih berkembang biak di kolam (Susanto 1999). Di Indonesia, budidaya *Rana catesbeiana* Shaw mulai berkembang untuk memenuhi permintaan pasar selain dari katak lokal. Katak ini banyak diburu dan diminati karena mempunyai kelebihan ukuran tubuhnya lebih besar dibandingkan katak lokal. Dalam budidaya katak, penyakit yang perlu diperhatikan baru terbatas yaitu akibat jamur, bakteri dan virus. Selain itu, aspek yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan kualitas katak adalah endoparasit yang menyerang katak. Katak dapat terserang endoparasit melalui organisme sekitar yang menjadi inang perantara. Di Indonesia

belum ada penelitian tentang endoparasit pada *Rana catesbeiana* sehingga perlu diwaspadai karena dapat menyebabkan parasit pada manusia.

Menurut Suzanna *et al.* (2006) salah satu jenis penyakit yang menyerang katak adalah parasit. Parasit merupakan organisme yang pertumbuhan dan hidupnya bergantung pada organisme lain yang dinamakan inang. Inang ini dapat berupa hewan, tumbuhan atau manusia. Infeksi endoparasit pada katak liar maupun budidaya tidak begitu diperhatikan karena infeksi yang diakibatkan tidak menimbulkan dampak yang begitu besar dibandingkan infeksi bakteri dan jamur. Padahal serangan endoparasit dapat membuat katak kehilangan nafsu makan, lemas, tidak lincah dan apabila dibiarkan terus menerus akan mengalami kematian. Kerugian lain berupa kerusakan organ saluran pencernaan, paha, pertumbuhan katak terhambat dan menurunnya kualitas katak sehingga nilai jualnya rendah. Selain itu, endoparasit pada katak jika termakan manusia dapat menyebabkan penyakit yaitu sparganosis. Berdasarkan hasil penelitian Hou *et al.* (2012), warga Jiangxi Cina terdiagnosis mengalami salah satu penyakit parasit otak akibat Cestoda jenis *Spirometra mansoni* dikarenakan pasien sering makan katak yang belum dimasak secara matang dan tidak pernah minum air matang. Pengamatan prevalensi sangat penting dilakukan untuk mengetahui tingkat serangan pada katak sawah (*Fejervarya cancrivora*) dan katak lembu (*Rana catesbeiana* Shaw) yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan informasi dan pertimbangan dalam upaya penanggulangan dan pencegahan endoparasit pada katak konsumsi.

Penelitian yang mengarah pada identifikasi endoparasit pada katak sawah (*Fejervarya cancrivora*) dan katak lembu (*Rana catesbeiana* Shaw) di Indonesia belum banyak dilakukan serta prevalensi endoparasit pada katak konsumsi informasinya sangat terbatas. Oleh karena itu, perlunya dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan prevalensi endoparasit pada katak sawah (*Fejervarya cancrivora*) dan katak lembu (*Rana catesbeiana* Shaw) serta mengidentifikasi jenis endoparasitnya.

B. Penegasan Istilah

Untuk menghindari munculnya pengertian yang berbeda maka perlu ditegaskan beberapa istilah yang terkait dengan judul penelitian ini. Beberapa istilah tersebut sebagai berikut.

1. *Fejervarya cancrivora*

Fejervarya cancrivora lebih dikenal dengan katak hijau atau katak sawah merupakan salah satu kelas amfibi ordo Anura dan sebagian besar hidupnya ditemukan di sawah-sawah (Kanna 2005). *Fejervarya cancrivora* yang dimaksud dalam penelitian ini diambil dari habitat aslinya yaitu sawah tadah hujan, irigasi teknis dan irigasi sederhana di RW 06 Dusun Karang Sari Kelurahan Sumurrejo Gunungpati Semarang

2. *Rana catesbeiana* shaw

Rana catesbeiana Shaw (lebih populer sebagai katak lembu) mempunyai suara seperti suara lembu, panjang mencapai 20 cm dan berat lebih dari 500 gram (Pujaningsih 2007). *Rana catesbeiana* Shaw yang dimaksud dalam penelitian ini diambil dari budidaya *Rana catesbeiana* Shaw di Desa Durungan RT 49 RW 22 Kelurahan Wates Kabupaten Kulon Progo.

3. Prevalensi

Prevalensi adalah seberapa sering suatu penyakit terjadi pada sekelompok spesies. Prevalensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah prosentase katak yang terinfeksi endoparasit dibagi dengan jumlah keseluruhan populasi katak yang diamati dengan mengabaikan kapan terjangkitnya dan bagaimana perkembangan endoparasit tetapi menunjukkan banyaknya yang terinfeksi dari setiap lokasi (Mas'ud 2011).

4. Endoparasit

Endoparasit merupakan jenis parasit yang hidup pada organ bagian dalam suatu organisme (Saim & Hartini 1999). Endoparasit yang dimaksud dalam penelitian ini adalah cacing dan larva yang ditemukan di saluran pencernaan dan paha pada sampel katak setelah diamati di mikroskop.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana perbedaan prevalensi endoparasit pada *Fejervarya cancrivora* dan *Rana catesbeiana* Shaw?
2. Jenis endoparasit apa saja yang ditemukan pada *Fejervarya cancrivora* dan *Rana catesbeiana* Shaw?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Membedakan prevalensi endoparasit pada *Fejervarya cancrivora* dan *Rana catesbeiana* Shaw.
2. Mengidentifikasi jenis endoparasit yang ditemukan pada *Fejervarya cancrivora* dan *Rana catesbeiana* Shaw.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan pengetahuan dan informasi mengenai jenis endoparasit bagi masyarakat dan budidaya katak sehingga diharapkan dapat mencegah katak terserang penyakit.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. *Fejervarya cancrivora* di Sawah Dusun Karang Sari Kelurahan Sumurrejo

Kelurahan Sumurrejo merupakan salah satu Kelurahan yang ada di Kecamatan Gunungpati dalam lingkup pemerintah Kota Semarang. Kelurahan tersebut berada pada arah barat daya sekitar 17 km dari pusat Kota Semarang yang mempunyai wilayah perbukitan dengan ketinggian 259 meter dari permukaan laut. Kelurahan ini merupakan daerah pengembangan Kota Semarang yang terdiri dari 6 RW dan 27 RT dengan luas wilayah 325.159 Ha. Dengan luas 58.08 Ha sebagian besar wilayahnya adalah lahan persawahan. Berdasarkan data inventarisasi lahan pertanian pangan Kota Semarang 2015, sebagian besar lahan sawah Kelurahan Sumurrejo terletak pada RW 06 Dusun Karang Sari. Sawah di RW 06 Dusun Karang Sari terdiri dari beberapa jenis yaitu sawah tadah hujan, irigasi teknis dan irigasi sederhana. Lokasi tersebut digunakan para pengepul untuk mencari katak sawah dan ular sawah untuk diperjualbelikan baik untuk konsumsi maupun diolah menjadi suatu produk (Munarsitoh, 10 Desember 2015, wawancara).

Menurut ketua kelompok tani Rukun Sentosa, sawah tadah hujan di wilayah ini merupakan sawah yang mengandalkan air hujan untuk usaha pertanian sehingga tergantung musim penghujan sedangkan sawah irigasi menggunakan sistem pengairan yang teratur dan tidak bergantung musim hujan karena pengairan diperoleh dari sumber air terdekat. Pengairan di wilayah RW 06 Dusun Karang Sari Kelurahan Sumurrejo awalnya sumber air berasal dari PDAM Tirta Moedal yang telah disediakan oleh pemerintah, tetapi karena pada musim kemarau Kota Semarang mengalami krisis air maka aliran air dari PDAM untuk sawah irigasi ditutup. Oleh karena itu, sumber air yang digunakan untuk sawah irigasi berasal dari Gunung Ungaran hingga saat ini (Munarsitoh, 10 Desember 2015, wawancara).

Katak *Fejervarya cancrivora* termasuk salah satu amfibi yang banyak dan mudah ditemukan di sawah RW 06 Dusun Karang Sari Kelurahan Sumurrejo. Katak

memulai hidupnya di air kemudian pindah ke daratan atau tanah ketika dewasa. Menurut Munir (2012) menunjukkan bahwa *Fejervarya cancrivora* banyak dijumpai di rawa, parit, sungai, kolam, sawah, padang rumput, tegalan dan genang air. Kondisi ideal untuk habitat katak yaitu terdapat air dengan aliran air yang tidak bergerak cepat dan banyak batu atau batang di tempat tersebut sebagai tempat betelur. Selain air, katak membutuhkan habitat yang menyediakan makanan dan tempat berlindung. Berudu membutuhkan alga, gulma dan tanaman kecil untuk dimakan, sementara tumpukan serasah dan rerumputan digunakan katak untuk berlindung dan bersembunyi dari musuh ketika mencari makan (Zepelin 2017).

Di RW 06 Dusun Karang Sari Kelurahan Sumurrejo, sawah tadah hujan ketika musim hujan datang banyak ditemukan genangan air hujan di semua permukaan tanah petak persawahan maupun sekitar sawah dan rerumputan yang tumbuh. Sawah irigasi teknis dan sawah irigasi sederhana terdapat sungai atau aliran air dari gunung Ungaran, lubang aliran air, rerumputan, genangan air, dekat tegalan dan hutan. Sawah irigasi teknis yaitu aliran airnya sudah di beton, sedangkan sawah irigasi sederhana aliran airnya masih alami berupa sungai bebatuan. Kondisi lingkungan tersebut merupakan habitat yang disukai katak sawah dan dimanfaatkan sebagai tempat berlindung, mencari makan, bereproduksi serta dapat memicu terinfeksi endoparasit (Saputra *et al.* 2014).

Sawah juga menjadi habitat hewan seperti keong, serangga, belalang, capung, cacing, jangkrik, keong, kepiting, ikan, tikus, ular dan burung. Hewan tersebut berpengaruh terhadap infeksi endoparasit pada katak sawah. Katak sawah juga dapat bertindak sebagai inang definitif (telur sampai cacing dewasa tumbuh di tubuh katak) atau sebagai inang perantara (telur dan larva cacing ada di tubuh katak). Katak sawah terinfeksi endoparasit melalui 2 proses yaitu kontaminasi feses, air, tanah, rumput yang mengandung telur atau larva endoparasit dari berbagai hewan yang hidup di habitat sawah dan pakan alami yang menjadi inang perantara.



Gambar 1. Kondisi area persawahan A. Sawah Irigasi Teknis, B. Sawah Irigasi Sederhana, C. Sawah Tadah Hujan, D. Peta Wilayah Sumurrejo (Muji/Dok. Muji 2015).

B. Budidaya *Rana catesbeiana* Shaw

Budidaya *Rana catesbeiana* Shaw yang dilakukan Bapak Ramli di Desa Durungan RT 49 RW 22 Kelurahan Wates Kabupaten Kulon Progo dimulai sejak tahun 2011. Usaha budidaya ini tergolong cukup kecil yaitu skala rumah tangga dengan panjang kolam 7 m, lebar 7 m, dan tinggi 80 cm. Kolam tersebut terdiri dari kolam berudu, percil, dewasa, dan indukan. Keberhasilan budidaya katak lembu sangat ditentukan oleh lokasi. Lokasi yang digunakan sebagai tempat pemeliharaan harus sesuai dengan sifat-sifat biologis katak lembu. Menurut Arie (1999) dalam memilih lokasi budidaya perlu mempertimbangkan segi teknis dan ekonomis.

Secara teknis, berikut syarat lokasi budidaya katak lembu yang dianjurkan:

1. Lokasi harus dekat dengan sumber air tidak termasuk daerah banjir,

2. Kualitas airnya baik dan tidak tercemar oleh limbah industri dari logam berat,
3. Jenis tanahnya baik dan tidak porous serta luas lahan sesuai dengan skala usaha.

Secara ekonomis, berikut syarat lokasi budidaya katak lembu yang dianjurkan:

1. Lokasi dekat dengan daerah pemasaran atau pusat informasi pasar,
2. Tersedia prasarana jalan yang baik dan sarana angkutan yang memadai sehingga memudahkan dalam mengangkut sarana produksi dan hasil produksi,
3. Sarana produksi mudah didapat,
4. Sarana perhubungan lancar seperti telepon.

Syarat umum kolam yang baik dan sesuai bagi perkembangan dan kualitas katak adalah:

1. Katak dapat bergerak nyaman di dalam kolam,
2. Kolam terdiri dari kolam perawatan, kolam pemijahan, kolam kecebong dan kolam percil,
3. Kolam diberi atap atau penutup untuk melindungi katak dari sinar matahari, hujan dan kondisi lingkungan yang mengganggu kesehatan,
4. Terdapat area kering dalam kolam sehingga ketika katak merasa suhu bandannya terlalu dingin dapat keluar dari air,
5. Sirkulasi udara lancar dan kolam mudah dibersihkan,
6. Mempermudah pekerja mengelola budidaya, misalnya pemberian pakan atau sanitasi kolam,
7. Drainase atau pembuangan air yang layak.

Berdasarkan persyaratan tersebut budidaya katak lembu bapak Ramli dapat dikategorikan memenuhi syarat budidaya. Namun, untuk pemasaran di sekitar Wates Kulon Progo masih kurang mendukung seperti jarang ditemui warung atau rumah makan *swike*. Hal tersebut tidak dijadikan kendala karena banyaknya bibit atau indukan katak lembu yang dibeli oleh pembeli dari luar kota seperti daerah Jakarta, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Dalam budidaya salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah kualitas air untuk kelangsungan hidup katak lembu agar dapat hidup, tumbuh dan berkembang biak dengan baik. Kualitas air yang kurang baik

dapat memicu pertumbuhan bakteri, jamur dan parasit sehingga mengakibatkan nafsu makan menurun, stres dan mudah terserang penyakit.

Kualitas air ditentukan oleh sifat fisik, kimia dan biologis. Sifat fisik air meliputi warna, kekeruhan dan suhu. Warna air yang baik untuk pemeliharaan berudu berwarna hijau cerah menunjukkan bahwa air mengandung plankton sebagai makanannya. Namun, untuk pemeliharaan induk, pemijahan, penetasan telur, pemeliharaan percil dibutuhkan air yang bersih. Kekeruhan pada air dapat disebabkan oleh partikel-partikel tanah tersuspensi, penumpukan sisa makanan dan kotoran. Aktivitas normal katak lembu pada suhu 26-33⁰C. Sifat kimia meliputi pH pertumbuhan katak lembu pada 6,0-7,0. Batas amonia pada 0,4-3,34 mg/l. Sifat biologi yaitu organisme air pendukung kehidupan berudu. Bagi berudu, plankton dalam air merupakan sumber pakan alami (Arie 1999).

Selain itu, yang perlu diperhatikan selanjutnya adalah kolam. Kolam harus diberi penutup agar pada siang hari tidak terpapar langsung dengan sinar matahari sehingga katak lembu tidak mudah stres bahkan sampai mati. Hal tersebut karena katak lembu menyukai tempat dengan kelembaban tinggi. Penutup kolam yang digunakan berupa paranet bertujuan mempertahankan suhu kolam dan melindungi dari predator seperti burung, ayam dan anjing agar tidak dapat masuk ke kolam (Ramli, Agustus 2015, wawancara). Akan tetapi, paranet yang digunakan mempunyai kelemahan yaitu memiliki ukuran lubang yang cukup besar, sehingga serangga seperti lalat, nyamuk, laron, belalang, jangkrik dan cicak dapat masuk ke dalam kolam. Katak lembu dapat terinfeksi endoparasit melalui makanan yang dimakan dimungkinkan dapat menjadi inang perantara endoparasit. Kontaminasi feses dari hewan seperti cicak, serangga, burung dan ayam yang berhasil masuk ke dalam kolam. Infeksi endoparasit pada katak lembu dapat menyebabkan kerugian berupa terhambatnya pertumbuhan, penurunan berat badan, kualitas dan kuantitas katak lembu sehingga mengakibatkan nilai jual menurun. Pada hasil penelitian Lopez *et al.* (2010) menunjukkan bahwa *Rana catesbeiana* Shaw di Amerika terinfeksi endoparasit Nematoda, Trematoda, Cestoda dan Acanthocephala.

C. Endoparasit yang Menginfeksi Katak

Secara umum, parasit dapat didefinisikan organisme yang hidup atas jerih payah organisme lain serta mengambil beberapa keuntungan tanpa memberi imbalan apapun (Pangaribuan *et al.* 2012). Inang dapat berupa hewan, tumbuhan dan manusia. Parasit sangat merugikan inang karena mengambil bahan makanan atau nutrisi dari tubuh inang (Saim & Hartini 1999). Cacing parasit selalu mengikuti pergerakan dan perpindahan inangnya dan ikut terbawa kemanapun inangnya pergi. Cacing ini mempunyai kemampuan untuk berevolusi sehingga dapat melakukan modifikasi dan dapat menyesuaikan dengan sistem tubuh inangnya. Ketika inang dan parasit mengalami interaksi maka sistem kekebalan tubuh inang akan menjadi lemah akibatnya mudah terinfeksi endoparasit (Dewi & Endang 2013).

Berdasarkan tempat hidup, parasit ini dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu ektoparasit dan endoparasit. Ektoparasit adalah parasit yang hidup di luar tubuh inang seperti lalat, tengu, caplak dan kutu. Endoparasit adalah parasit yang hidup di dalam organ, sistem (alimentarius, sirkulasi, respirasi), rongga dada, rongga perut, persendian, otot daging atau jaringan lainnya (Widodo 2013). Endoparasit yang menginfeksi tubuh katak adalah Nematoda, Cestoda, Trematoda dan Acanthocephala.

1. Nematoda

Nematoda termasuk ke dalam filum Nematelminthes berasal dari kata Yunani, *nematos* yang artinya benang dan *helminthes* artinya cacing atau cacing benang. Cacing ini sering disebut cacing gilik (Irianto 2009). Siklus hidup Nematoda dimulai dari larva infeksi melalui *ingesti* (penelanan) bersama pakan yang dimakan oleh katak. Larva infeksi dapat menginfeksi katak melalui *fecal contaminated area* (daerah yang terkontaminasi) feses yang terkontaminasi larva cacing yang akan tertempel di permukaan tubuh ketika mencari mangsa. Larva cacing yang telah tertelan atau masuk ke dalam tubuh terbawa aliran darah menuju ke jantung dan paru-paru, kemudian ke saluran usus dan menjadi cacing dewasa. Perkembangan larva infeksi dapat terjadi secara cepat selama 7-14 hari di lingkungan selama kondisi optimal. Nematoda berkembang menjadi dewasa selama 2-4 minggu. Siklus hidup

dari telur menuju telur kembali membutuhkan waktu sekitar 6-8 minggu yaitu 2-3 minggu di lingkungan dan 2-5 minggu di dalam tubuh katak (Williams & Loyacano 2001).

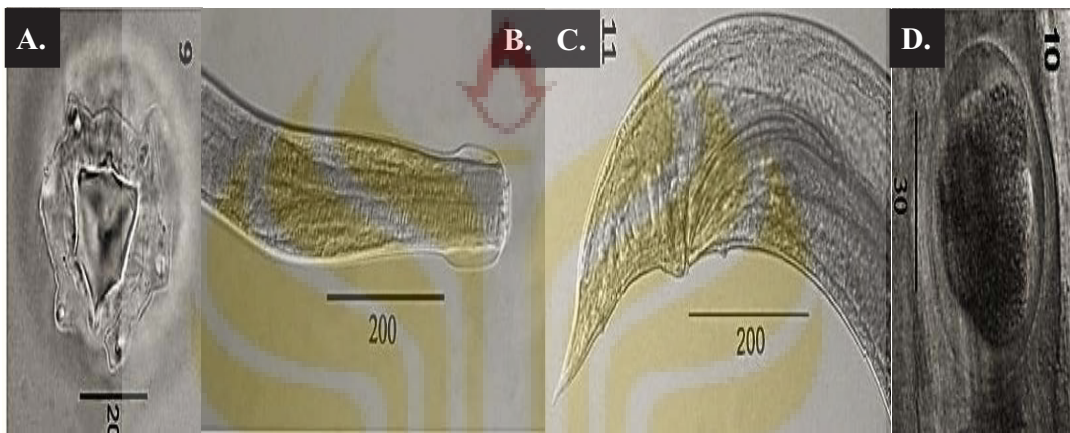
Penelitian Rizvi *et al.* (2011) menunjukkan bahwa gejala klinis akibat Nematoda antara lain kerusakan organ internal, pembentukan kista (*granuloma*), nodul eksternal, inflamasi dan *necrosis*. Nematoda yang ditemukan pada saluran pencernaan dan paha katak yaitu:

1.1. *Chabaudus* Inglis dan Ogden, 1965

Chabaudus Inglis dan Ogden, 1965 merupakan genus Nematoda. Cacing ini berukuran sedang dengan kutikula melintang. Tubuhnya dilengkapi *cephalic vesicle* yang berbeda dengan bentuk setengah lingkaran. Permukaan tubuhnya terdapat kutikula. Mulut berbentuk heksagonal dikelilingi oleh 3 bibir masing bipartit berbentuk segitiga. Ujung anterior terdapat 4 papila labial, 2 dorsal, 2 ventral, 2 *amphid* pada bibir sublateral dan 4 papila sefalika berukuran besar yang terletak di belakang papilla labial. *Chabaudus* ini mempunyai ciri khas yaitu terdapatnya *cephalic vesicle* yang berbentuk setengah lingkaran. Esofagus terdiri dari bagian anterior dan posterior. Esofagus bagian anterior berotot. Ujung anterior berupa bulbous dan kelenjar. *Lateral alae* membentang dari ujung *cephalic vesicle* dan berakhir di ujung anus. Deirids berukuran kecil dan bervariasi yang terletak di bulb esofagus sampai posterior *esofagointestinal*. Cincin *chitinous* terletak antara ujung posterior *buccal capsule* dan anterior esofagus. Cincin saraf terletak sepertiga anterior esofagus. Kantung ekskretoris terletak dekat deirids. Ekornya tipis dan meruncing di ujung ekor. Telur berbentuk bulat (Rizvi *et al.* 2016). Cacing ini ditemukan pada usus *Fejervarya cancrivora* (Purwaningsih *et al.* 2016).

Menurut GBIF (2017), klasifikasi *Chabaudus* adalah sebagai berikut.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Nematoda
 Class : Secernentea
 Ordo : Spirurida
 Family : Quimperiidae
 Genus : *Chabaudus*



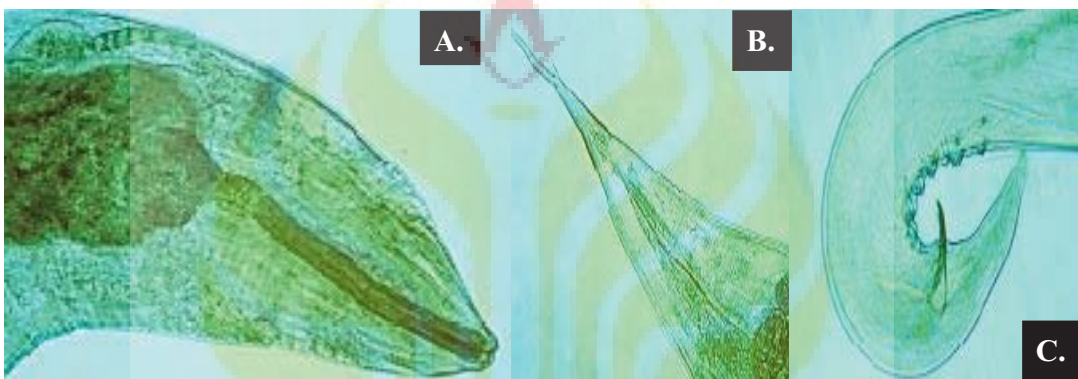
Gambar 2. Nematoda *Chabaudus sp* pada katak A. Mulut B. Betina anterior C. Jantan posterior D. Telur (Rizvi *et al.* 2016).

1.2. *Cosmocerca*

Cosmocerca termasuk ordo Oxyuridea memiliki ciri-ciri pada bagian korpus sempit memanjang. Esofagus menyempit dan terdapat bulbus esofagus. Pada jantan tanpa bursa kopulatrik. Cacing ini memiliki 4 pasang atau 8 papila pada lingkaran eksternal, 6 papila berukuran kecil pada lingkaran internal dan tidak ada papila sefalika *ventrolateral*. Rongga *buccal* berbentuk silindris atau kecil. Ciri dari famili Oxyuridae ini adalah pada betina dengan dua ovarium dan dua uteri yang *prodhelpi*, tanpa usus *diverticulum*, sedangkan pada jantan tanpa pengembangan otot *precloacal* pada bagian ventral. Genus cacing *Cosmocerca* mempunyai ukuran relatif kecil dan terdapat bulbus esofagus. Esofagus melebar ke arah posterior dan bulbus. Pada betina vulva terletak pada bagian anterior tengah tubuh. Uterus terletak berlawanan dan mengandung telur. Ciri khas dari cacing ini memiliki ekor yang

panjang (Yamaguti 1961). Menurut Yamaguti (1961), *Cosmocerca* mempunyai klasifikasi sebagai berikut.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Nematelminthes
 Class : Nematoda
 Ordo : Oxyuridea
 Family : Oxyuridae
 Genus : *Cosmocerca*



Gambar 3. Nematoda *Cosmocerca* sp pada katak A. Betina anterior B. Betina posterior C. Jantan posterior (Koyun *et al.* 2013).

2. Trematoda

Trematoda termasuk dalam filum Platyhelminthes. Ciri khas Trematoda yaitu mempunyai batil isap mulut (*oral sucker*) dan batil isap perut (*ventral sucker*) dengan dilengkapi duri atau kait-kait. Tubuh cacing ini berbentuk pipih memanjang seperti daun, tetapi ada juga yang *ovoid* (bulat telur), *konikal* (berbentuk kerucut) atau silindris. Bentuk ini disebabkan adanya kontraksi otot. Ukuran panjang Trematoda sangat beraneka ragam, kurang dari 1 mm hingga beberapa sentimeter. Trematoda bersifat hemaprodit kecuali *Schistosoma* (Irianto 2013; Brotowidjoyo 1987).

Siklus hidup Trematoda diawali telur yang dikeluarkan bersama tinja atau urin dari inang definitif. Bila telur tersebut sudah matang akan menetas di dalam air kemudian tertelan inang perantara I menjadi mirasidium. Dalam waktu 24 jam mirasidium harus sudah menemukan inang perantara I untuk kelangsungan hidupnya.

Di dalam inang intermedier, mirasidium berkembang menjadi sporokista. Sporokista yang mengandung sporokista lain atau redia, bentuknya berupa kantung yang sudah dilengkapi dengan adanya mulut, faring dan *ceca* yang akan berkembang menjadi serkaria. Serkaria kemudian keluar dan mencari inang perantara II seperti katak, ikan, tumbuh-tumbuhan air, udang, keong air atau dapat menginfeksi inang definitif secara langsung. Dalam inang perantara II serkaria berubah menjadi metaserkaria yang berbentuk kista. Inang definitif terinfeksi bila memakan inang perantara II yang mengandung metaserkaria (Sutanto *et al.* 2013).

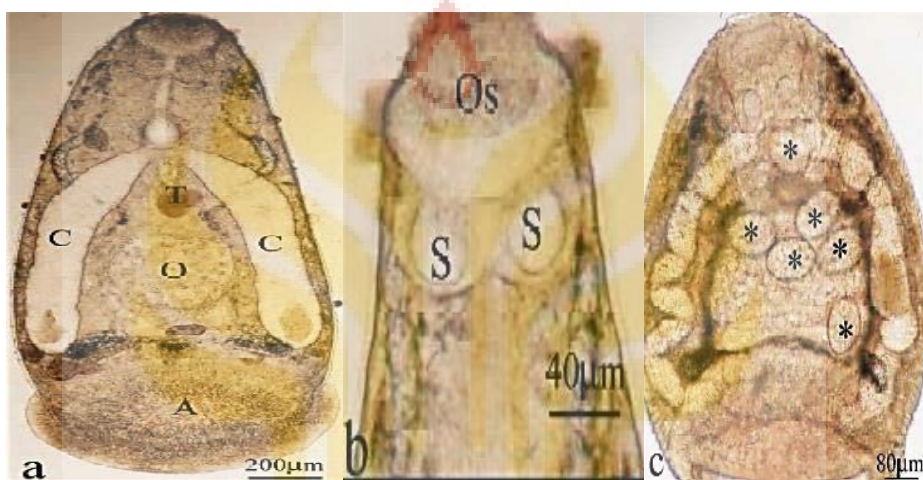
Infeksi Trematoda pada usus katak umumnya tidak menyebabkan kematian secara langsung melainkan mengakibatkan penurunan berat badan, pertumbuhan terhambat dan penurunan kemampuan reproduksi (Tiuria *et al.* 2008). Batil isap Trematoda yang melekat pada usus dapat menyebabkan peradangan, tukak (*ulkus*) maupun *abses*. Perlekatan cacing ini bertujuan untuk memakan isi usus maupun permukaan mukosa usus. Apabila terjadi erosi kapiler pada usus maka akan timbul pendarahan. Cacing dalam jumlah besar dapat mengakibatkan sumbatan yang menimbulkan gejala *ileus* akut (Gandahusada *et al.* 1998). Trematoda yang ditemukan pada saluran pencernaan dan paha katak yaitu:

2.1. *Diplodiscus* Diesing, 1836

Diplodiscus Diesing, 1836 mempunyai ciri khusus dengan bentuk tubuh mengerucut. Tubuhnya dilapisi tegumen. Batil isap terdapat papila. Bagian anterior terdapat batil isap mulut kemudian diikuti otot faring yang terhubung dengan 2 kantung *pharyngeal*. Batil isap perut memiliki bentuk cakram dan berada di bagian posterior tubuh. Ukuran batil isap perut lebih besar dibandingkan batil isap mulut. Usus terlihat jelas terletak setelah esofagus dan berakhir di dekat bagian depan tepi batil isap perut. Usus ini terdiri dari 2 cabang yang disebut kantung buta (*ceca*). Kelenjar vitelus di samping dan sepanjang cabang usus. Ovarium terletak di tengah *ceca* berukuran besar sedangkan untuk testis sulit dibedakan. Kantung genital berada di bawah cabang usus. Parasit pada amfibi, ikan dan reptil (Unal *et al.* 2007).

Menurut Ghosh & Shuvajit (2013), klasifikasi *Diplodiscus* adalah sebagai berikut.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Platyhelminthes
 Class : Trematoda
 Ordo : Digenea
 Family : Paramphistomidae Fiscoeder, 1901
 Subfamily : Diplodiscinae Cohn, 1904
 Genus : *Diplodiscus* Diesing, 1836



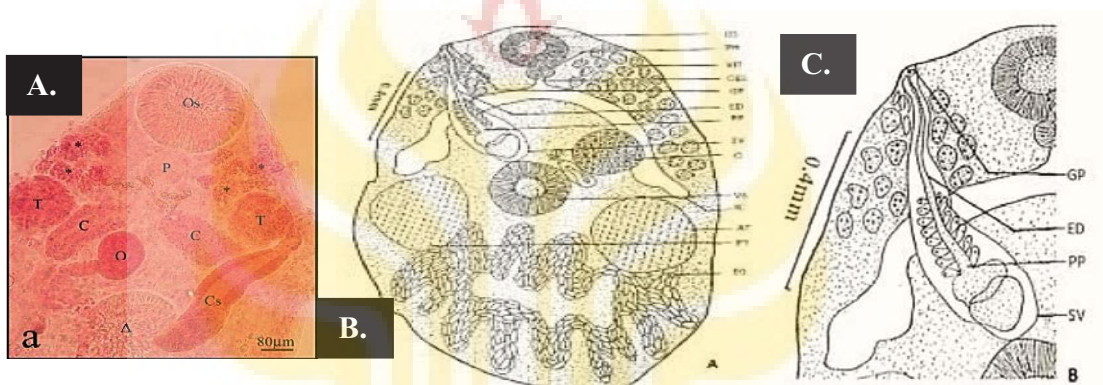
Gambar 4. Trematoda *Diplodiscus* sp pada katak A. *Diplodiscus* sp B. Anterior C. Cacing dewasa (Unal *et al.* 2007).

2.2. *Pleurogenoides* Travassos, 1921

Permukaan tubuh *Pleurogenoides* Travassos, 1921 ditutupi oleh tegumen yang berduri. Bentuk tubuh bulat atau bulat panjang. Ukuran batil isap mulut dan perut sama besar. Faring bentuk bulat kecil terletak di bawah batil mulut. Esofagus sangat kecil dan sulit dibedakan. Usus terdiri dari 2 cabang (*ceca*) yang ukurannya kecil berakhir pada batil isap perut. Kantung *cirrus* berkembang dengan baik terletak di sisi tubuh. Kelenjar *vitellus* meluas di kedua sisi faring dan esofagus. Ovarium terletak diantara *ceca* sedangkan testis simetri di atas *ceca* atau sebaliknya. Kantung ekskretoris berbentuk Y atau V. Telur berbentuk bulat dan berwarna kuning. Parasit

pada amfibi dan reptil (Kumar *et al.* 2016; Unal *et al.* 2007; Yamaguti 1958). Menurut Ghosh & Shuvajit (2013), klasifikasi *Pleurogenoides* adalah sebagai berikut.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Platyhelminthes
 Class : Trematoda
 Ordo : Digenea
 Family : Lecithodendriidae (Luhe, 1901) Odhner, 1901
 Subfamily : Pleurogeninae Travassos, 1921
 Genus : *Pleurogenoides* Luhe, 1901



Gambar 5. Trematoda *Pleurogenoides* sp pada katak A. Perwarnaan B. Struktur tubuh C. Anterior (Kumar *et al.* 2016; Unal *et al.* 2007).

2.3. *Glythelmins* Stafford, 1905

Glythelmins Stafford, 1905 mempunyai bentuk tubuh lonjong dengan permukaan tubuhnya dilapisi duri. Batil isap perut ukurannya kecil terletak di bagian tengah tubuh. Batil isap mulut lebih besar dibandingkan batil isap perut. Faring berkembang dengan baik. Esofagus bercabang diantara faring, batil isap mulut dan batil isap perut. Testis diagonal berada di bawah batil isap perut. *Ceca* tidak sampai ke bagian posterior. Kantung *cirrus* memanjang tidak meluas dan melebihi batil isap perut. Alat reproduksi terletak di bagian posterior batil isap perut. Ovarium terletak di posterior atau di sisi batil isap perut. Vitelaria berada di sisi usus dan tidak berakhir di posterior. Uterus membentang di posterior tubuh dan tidak melewati *ceca*. Kantung ekskretoris berbentuk Y. Parasit pada amfibi (Yamaguti 1958).

Menurut Yamaguti (1958), klasifikasi *Glythelmins* adalah sebagai berikut.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Platyhelminthes
 Class : Trematoda
 Ordo : Digenea
 Family : Plagiorchiidae Ward, 1917
 Subfamily : Plagiorchiinae Pratt, 1902
 Genus : *Glythelmins* Stafford, 1905



Gambar 6. Trematoda *Glythelmins* sp pada katak (Medivil *et al.* 2011).

3. Cestoda

Cestoda berasal dari bahasa Yunani yaitu *cestos* yang artinya ikat pinggang. Cestoda termasuk salah satu kelas dari filum Platyhelminthes. Cestoda adalah cacing yang langsing memanjang dengan bahan yang pipih seperti pita atau ikat pinggang sehingga dinamakan cacing pita. Semua cestoda merupakan endoparasit, hal ini karena cacing dewasa berada di dalam usus Vertebrata dan larva dalam jaringan inang perantara. Parasit ini dapat menyebabkan kerugian yaitu penurunan kualitas katak konsumsi dan kesehatan manusia (Irianto 2013). Cestoda yang ditemukan pada katak adalah:

3.1. *Diphyllbothrium latum*

Diphyllbothrium latum merupakan cacing yang mempunyai tubuh bersegmen. Tubuh cacing ini terbagi menjadi 3 bagian yaitu skoleks, leher dan strobila. Skoleks adalah bagian kepala yang berbentuk lipatan seperti sendok berukuran 2-3 mm yang berfungsi sebagai alat untuk menempel pada usus. Skoleks

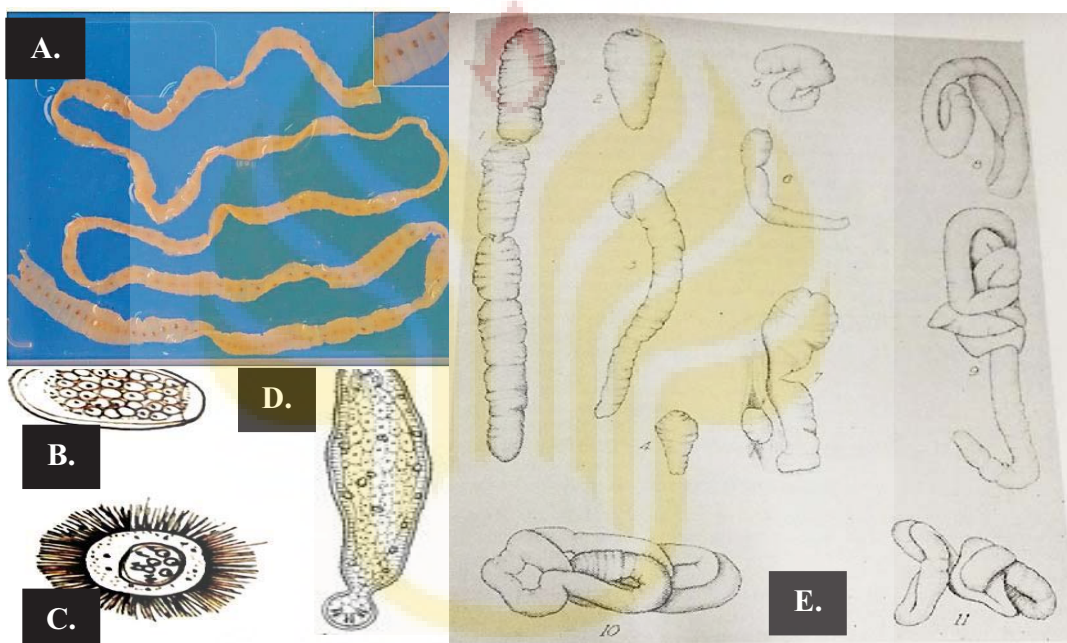
ini memiliki sepasang *bothria*. Bagian posterior skoleks yaitu leher tidak bersegmen dan tidak terdiferensiasi dengan baik. Leher digunakan sebagai tempat reproduksi aseptual dari proglotid. Bagian posterior tubuh terdiri dari beberapa strobila yang berisi proglotid. Proglotid ini berisi alat reproduksi jantan dan betina. Ada 3 tahap pematangan proglotid. Tahap pertama yaitu tahap belum matang berada paling anterior. Tahap kedua yaitu proglottid dewasa yang berfungsi sebagai tempat reproduktif secara hermaprodit. Tahap ketiga yaitu proglotid matang (posterior) yang berisi telur. Telur dilepaskan dari proglotid baik melalui pori dalam proglottid atau dengan disintegrasi proglotid. Distribusi *Diphyllobothrium latum* terdapat di seluruh dunia yang memiliki iklim sedang dan subtropis. Cacing ini adalah salah satu cacing pita yang menyebabkan manusia Diphyllobothriasis (Irianto 2009; Lee *et al.* 2015).

Siklus hidup *Diphyllobothrium latum* mulai dari telur yang dikeluarkan bersama tinja berkembang menjadi larva besilia yang disebut korasidium. Telur kemudian menetas dan dimakan inang perantara pertama yaitu copepoda (crustacea) seperti *Cyclops* dan *Diaptoma* sp yang hidup di air. Dalam waktu 10-14 hari tumbuh menjadi *proceroid*. Tahap berikutnya, jika invertebrata air dimakan inang perantara kedua (ular air tawar, katak, buaya, burung dan mammalia) maka *proceroid* menjadi *plerocercoid* (sparganum) yang bermigrasi ke jaringan otot atau subkutan. *Plerocercoid* terlihat berwarna putih dan mempunyai struktur mirip pita yang mencapai panjang beberapa centimeter. Manusia dapat tertular cacing ini akibat dari minum air yang tercemar dan makan hewan yang telah terinfeksi secara mentah atau tidak dimasak dengan baik (Brotowidjoyo 1987; Soeharsono 2005; Irianto 2009).

Berger *et al.* (2009) bahwa kriteria katak terjangkit *sparganum* antara lain kehilangan berat badan, keengganan untuk bergerak, lesu, kerusakan jaringan lokal yaitu *myonecrosis*, peradangan *granulomatosa*, perdarahan, ulserasi kulit, kehilangan otot dengan digantikan sparganum dan berbagai jumlah fibrosis.

Menurut GBIF (2017), *Diphyllobothrium latum* klasifikasi adalah sebagai berikut.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Platyhelminthes
 Class : Cestoda
 Ordo : Pseudophyllidea
 Family : Diphylobothriidea
 Genus : *Diphyllobothrium*
 Species : *Diphyllobothrium latum*



Gambar 7. Cestoda A. *Diphyllobothrium latum* B. Telur C. Korasidium D. *procercoid* E. *Plerocercoid* *Diphyllobothrium latum* (Lee *et al.* 2015; Soedarto 2011; Noble & Noble 1961)

4. Acanthocephala

Filum Acanthocephala sering disebut cacing berkepala duri karena terdapat banyak kait-kait mirip seperti duri pada probosisnya yang berfungsi untuk melekatkan tubuh cacing pada inangnya. Cacing tersebut merupakan endoparasit yang terdapat di dalam saluran pencernaan vertebrata darat maupun air. Tubuhnya tidak mempunyai alat cerna dan alat reproduksi terpisah. Acanthocephala berwarna putih atau kekuningan dengan tubuh yang berkeriput atau halus. Beratus-ratus

stadium larva dapat ditemukan dalam satu inang perantara (avertebrata), sedangkan inang tetapnya dapat mengandung beribu-ribu cacing dewasa (Noble & Noble 1989; Brotowidjoyo 1987).

Siklus hidup *Acanthocephala* dimulai dari telur yang telah berembrio keluar bersama tinja kemudian menjadi akantor. Bila telur dengan akantor termakan serangga (inang perantara I) maka akantor menembus dinding usus untuk berkembang menjadi akantela. Dalam beberapa minggu atau lebih, akantela menjadi cacing *juvenile* disebut sistakantus yang telah dilengkapi proboscis. Sistakantus berbeda dengan cacing dewasa karena belum terjadi pemasakan seksual. Pada inang Vertebrata (inang perantara II) terinfeksi karena memakan inang perantara I yang terinfeksi cacing tersebut. Distribusi *Acanthocephala* sebagian besar terdapat pada inang Avertebrata daripada inang Vertebrata (Noble & Noble 1989).

Infeksi *Acanthocephala* ini dapat menyebabkan kerusakan mukosa usus akibat dari probosis. Gejala klinis serangan cacing ini antara lain katak mengalami anemia, pucat, lesu, timbul luka di bekas gigitan, pendarahan bahkan kematian (Kurniawan 2012). *Acanthocephala* yang ditemukan pada katak adalah:

4.1. *Acanthocephalus* sp

Cacing ini merupakan salah satu famili Echinorhynchidae yang mempunyai karakteristik permukaan tubuh tebal. Probosis berbentuk silinder. Probosis dilengkapi pola kait yang sama panjang pada kedua jenis kelamin tetapi pada bagian posterior ukuran kaitnya kecil. Kait *Acanthocephalus* mempunyai ukuran lebih panjang dan bentuknya melengkung tajam. Lehernya terdapat lubang sensorik. *Lemnisci* terdiri 2 pasang dengan panjang yang sama. Letak ganglion di bawah kantong probosis. Sistem reproduksi jantan di bagian posterior dengan ukuran testis tidak sama. Pada betina terletak di anterior (Sakthivel *et al.* 2016). Cacing ini ditemukan pada usus amfibi (Heckmann *et al.* 2011). Menurut Amin (2013), *Acanthocephalus* sp klasifikasi adalah sebagai berikut.

Kingdom : Animalia
Phylum : Platyhelminthes

Class : Acanthocephala
Ordo : Echinorhynchida Southwell et Macfie, 1925
Family : Echinorhynchidae Cobbold, 1876
Subfamily : Echinorhynchinae
Genus : *Acanthocephalus* Koelreuther, 1771
Species : *Acanthocephalus* sp



Gambar 8. *Acanthocephala Acanthocephalus* sp pada katak A. Probosis B. kait C. *Acanthocephalus* sp (Heckmann *et al.* 2011)

BAB V PENUTUP

A. Simpulan

1. Prevalensi endoparasit katak sawah (*Fejervarya cancrivora*) yaitu 100%, 80% dan 60% lebih tinggi dibandingkan katak budidaya (*Rana catesbeiana* Shaw) yaitu 10%.
2. Jenis endoparasit yang ditemukan pada *Fejervarya cancrivora* adalah Metaserkaria *Glythelmins* sp, *Glythelmins* sp, *Diplodiscus* sp, *Pleurogenoides* sp, *Chabaudus* sp, *Cosmocerca* sp, Larva *Plerocercoid* dan *Acanthocephalus* sp, sedangkan pada *Rana catesbeiana* Shaw ditemukan sporocyt dari Trematoda.

B. Saran

Disarankan untuk memelihara *Fejervarya cancrivora* dalam budidaya jika katak ini akan diekspor.



DAFTAR PUSTAKA

- Akhira D, Yudha F & Muhammad H. 2013. Identifikasi Parasit Nematoda Saluran Pencernaan Anjing Pemburu (*Canis familiaris*) di Kecamatan Lareh Sago Halaban Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Medika Veterinaria* 7(1): 42-45.
- Alworth LC & Stephen BH. 2007. IACUC Issues Associated with Amphibian Research. *ILAR Journal* 48(3): 278-289.
- Anshary H. 2016. Parasitologi Ikan: Biologi, Identifikasi dan Pengendaliannya. Edisi 1, Cetakan 1. Yogyakarta: Deepublish. Tersedia di <https://books.google.co.id/> [diakses 2-2-2017].
- Arie U. 1999. *Pembibitan & Pembesaran Katak Bullfrog*. Jakarta: Penebar Swadya.
- Arifin MY. 2016. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis sp*) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 16(1): 159-166.
- Asaf R, Mudian P & Kamariah. 2016. Kondisi Perairan Sekitar Tambak Udang Superintensif Berdasarkan Parameter Fisika Kimia Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* 327-336.
- Berenji F, Abdolmajid F & Zahra H. 2007. A Case of *Maniliformis moniliformis* (Acanthocephala) Infection in Iran. *Korean Journal of Parasitology* 45(2): 145-148.
- Berger L, Lee FS, Xing QZ, SamY & Rick S. 2009. Severe Sparganosis in Australian Tree Frog. *Journal of Wildlife Diseases* 45(4): 921-929.
- Brotowidjoyo MD. 1987. *Parasit dan Parasitisme*. Edisi 1 Cetakan 1. Jakarta: Media Sarana Press.
- Brown HW. 1979. *Dasar Parasitologi Klinis*. Terjemahan Bintari Rukmono, Hoedoyo, Nani S. Djakaria, Siti Doemilah Soeprihatin, Sri S. Margono, Sri Oemijati, Srisasi Gandahusada, Wita Pribadi, 1979. Edisi Ketiga. Jakarta: Gramedia.
- Budi A. 2010. Cacing Endoparasit pada Kadal Kebun (*Eutropis multifasciata*) di Sekitar Kampus IPB Dramaga dan Gunung Salak Endah Bogor. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB.
- [CDC] Center for Disease Control and Prevention. 2012. Diphyllbothriasis. Tersedia di <https://www.cdc.gov/dpdx/diphyllobothriasis/> [diakses 27-02-2017].

- _____. 2016. Acanthocephaliasis. Tersedia di <https://www.cdc.gov/dpdx/acanthocephaliasis/index.html> [diakses 27-02-2017].
- Choi HJ, Junghye L & Hyun JY. 2012. Four Human Cases of *Diphyllobothrium latum* Infection. *Korea Journal Parasitol* 50(2): 143-146.
- Crotti M. 2013. Digenetic Trematodes: an Existence as Parasites Brief General Overview. *Microbiologia Medica* 28(2): 97-101.
- Dewi K & Endang P. 2013. Cacing Parasit pada Tikus di Perkebunan Karet di Desa Bogorejo, Kecamatan Gedongtataan, Kabupaten Pesawaran, Lampung dan Tinjauan Zoonosisnya. *Zoo Indonesia* 22(2): 1-7.
- Fajri M. 2011. Analisis Histologi Ginjal *Fejervarya limnocharis* Bouie. (Anura: Ranidae) yang Hidup pada Areal Pertanian di Daerah Jorong Pincuran Tujuh Kanagarian Koto Laweh Kec. X koto, Kab. Tanah Datar. *Skripsi*. Padang: FMIPA Universitas Andalas.
- Fidyandini HP, Sri S & Kismiyati. 2012. Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang Dipelihara di Karamba Jaringan Apung UPBL Situbondo dan di Tambak Desa Bangunrejo Kecamatan Jabon Sidoarjo. *Journal of Marine and Coastal Science* 1(2): 91-112.
- Gandahusada S, Herry DI & Wita P. 1998. *Parasitologi Kedokteran*. Edisi ke-3. FKUI Jakarta.
- [GBIF] Global Biodiversity Information Facility. 2017. Chabaudus. Tersedia di <http://www.gbif.org/species/119631722> [diakses 8-08-2017].
- _____. 2017. *Diphyllobothrium latum*. Tersedia di <http://www.gbif.org/species/100350961> [diakses 8-08-2017].
- Ghosh A & Shuvajit C. 2013. Checklist of Indian Trematode Parasites from Amphibian Hosts. *Occasional Paper* 346: 1-36.
- Hafsah. 2013. Karakteristik Habitat dan Morfologi Siput (*Ongcomelania hupensis lindoensis*) sebagai Hewan Reservior dalam Penularan Shistosomiasis Pada Manusia dan Ternak di Taman Nasional Lore Lindu. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 20(2): 144-152.
- Heckmann RA, Omar MA, Yahya T, Serdar D & Mehmet CO. 2011. *Acanthocephala ranae* (Acanthocephala: Echinorhynchidae) from Amphibians in Turkey, with Special Reference to New Morphological Features Revealed by SEM, and Histopathology. *Journal Sci Parasitol* 12(3): 23-32.

- Hou X, MacManus DP, Lou Z, Chen S & Li Y. 2012. Differentiation and Diagnosis of Migrating Cerebral Sparganosis. *Journal Case Reports from China* 1(2): 13-18.
- Hua J, Nicholas B, Justin K, Sarah AO & Jason TH. 2015. Population-specific Toxicity of Six Insecticides to the Trematode *Echinoparyphium* sp. *Parasitology* 143: 542-550.
- Indaryanto FR, Yusli W & Risa T. 2014. Struktur Komunitas Cacing Parasitik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* Sp.) di Perairan Teluk Banten dan Pelabuhan Ratu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)* 19 (1): 1-8.
- Irianto K. 2009. *Parasitologi: Berbagai Penyakit yang Mempengaruhi Kesehatan Manusia*. Bandung: Yrama Widya.
- _____. 2013. *Parasitologi Medis (Medical Parasitology)*. Bandung: Alfabeta.
- Jasmanindar Y. 2011. Prevalensi Parasit dan Penyakit Ikan Air Tawar yang Dibudidayakan di Kota/Kabupaten Kupang. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik* 13(1): 25-30.
- Kanna I. 2005. *Seri Budidaya Bullfrog Pembenihan dan Pembesaran*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kariono M, Achmad R & Bustamin. 2013. Kepadatan dan Frekuensi Gastropoda Air Tawar di Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi. *E-Jipbiol* 1: 57-64.
- Koyun M, Sezen I, Nurhan S & Hikmet SY. 2013. Helminth fauna of *Neurergus strauchii* (Streindacher, 1888) (Spotted newt) collected from Bingol, Turkey. *Turk Journal Zool* 37: 128-131.
- Kumar A, Arshad K, Gupta DK, Neelima G & Mahesh V. 2016. *Pleurogenoides neelimae* n. sp. (Trematoda: Pleurogenidae) from the intestine of a freshwater fish *Wallago attu* (Bloch). *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences* 11(6): 1-4.
- Kurniarti H. 2008. Jenis-Jenis Kodok Berukuran Besar yang dapat Dikonsumsi dan Mampu Beradaptasi dengan Habitat Persawahan di Sumatra. *Fauna Indonesia* 8(1): 6-9.
- Kurniawan A. 2012. *Penyakit Akuatik*. Bangka Belitung: UBB Press
- Kusrini MD & Alford RA. 2006. Indonesia's Exports of Frog's Legs. *Traffic Bulletin* 21(1): 13-24.
- Kusrini MD. 2007. Konservasi Amfibi di Indonesia: Masalah Global dan Tantangan. *Jurnal Media Konservasi* XII(2): 89-95.

- Lee SH, Hyun P & Seung TY. 2015. *Diphyllobothrium latum* Infection in a Child with Recurrent Abdominal Pain. *Korean Journal Pediatr* 58(11): 451-453.
- Lopez RM, Luis GP & Virginia LR. 2010. Helminths of the American Bullfrog, *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802), from Pawnee Lake, Lancaster, Nebraska, USA with a Checklist of its Helminth Parasites. *Zootaxa* 2544: 1-53.
- Maraghi S, Shamsizadeh A, Rafiei A & Javaherizadeh. 2014. *Moniliformis moniliformis* from Ahvaz Southwest Iran. *HK Journal Peadiatr* 19: 93-95.
- Mas'ud F. 2011. Prevalensi dan Derajat Infeksi *Dactylogyrus* sp. pada Insang Benih Bandeng (*Chanos chanos*) di Tambak Tradisional, Kecamatan Glagah, Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 3(1): 27-39.
- Monalisa SS & Infa M. 2010. Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis* sp) di Kolam Beton dan Terpal. *Journal of Tropical Fisheries* 5(2): 526-530.
- Mukhtar RS, Muhammad H, Muhammad H, Yudha F, Winaruddin, dan Zakiah HM. 2016. Perkembangan dan Gambaran Anatomis Larva Infektif (L3) *Haemonchus contortus* yang Dibiakkan dengan Vermiculite. *Jurnal Medika Veterinaria* 10(1): 62-66.
- Munarto. 2010. Studi Komunitas Gastropoda di Situ Salam Kampus Universitas Indonesia Depok. *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program S1 Biologi.
- Nezar MR, R Susanti & Ning S. Jenis Cacing Pada Feses Sapi Di TPA Jatibarang dan KTT Sidomulyo Desa Nongkosawit Semarang. *Unnes J Life Sci* 3 (2): 93-102.
- Nugraheni N, Eulis TM & Yuli AH. 2015. Identifikasi Cacing Endoparasit pada Feses Sapi Potong Sebelum dan Sesudah Proses Pembentukan Biogas Digester *Fixed-Dome*. *Skripsi*. Bandung: Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran.
- Noble ER & Noble GA. 1989. *Parasitology: The Biology of Animal Parasites*. Edisi ke-5. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Otranto D & Mark LE. 2011. Zoonotic Helminths Affecting the Human Eye. *Parasites & Vectors* 4(41): 1-21.
- Pangaribuan M, Tyas AP & Dyah RI. 2012. Uji Ekstrak Daun Sirsak Terhadap Mortalitas Ektoparasit Benih Udang Windu *Penaes Monodon*. *Unnes J Life Sci* 1 (1): 22-28.

- Pujaningsih RI. 2004. Paha Kodok, Alternatif Sumber Protein Asal Hewani: Telaah Pustaka. Makalah disampaikan pada *Seminar Nasional Pangan Hewani*. Universitas Diponegoro. Semarang 23 September 2004.
- Pujiastuti N & Ning S. 2015. Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan Konsumsi di Balai Benih Ikan Siwarak. *Unnes Journal of Life Science* 4(1): 9-15.
- _____. 2007. *Seri Budidaya Kodok Lembu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Putri FDA. 2015. Ekspor Sumut, Paha Kodok dan Biji Pinang Jadi Primadona. Tersedia di <http://industri.bisnis.com/read/20150729/99/457403/ekspor-sumut-paha-kodok-dan-biji-pinang-jadi-primadona> [diakses 8-08-2017].
- Purwaningsih E, Kartika D & Herjuno AN. 2016. Parasitic Nematodes of Amphibians from Lombok Island, Indonesia with Description of *Camallanus senaruensis* sp. nov. and *Meteterakis lombokensis* sp. nov. *Journal of Coastal Life Medicine* 4(9): 708-713.
- Rahayu FD, Damiana RE & Risa T. 2013. Infestasi Cacing Parasitik pada Insang Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Acta Veterinaria Indonesiana* 1(1): 8-14.
- Ramadan AR, Nurlita A & Ninis T. 2012. Perbandingan Prevalensi Parasit pada Insang dan Usus Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang Tertangkap di Sungai Aloo dan Tambak Kedung Peluk, Kecamatan Tanggulangin, Sidoarjo. *Jurnal Sains dan Seni Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)* 1(1): 36-39.
- Riko YA, Rosidah & Titin H. 2012. Intensitas dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) dalam Karamba Jaring Apung (KJA) di Waduk Cirata Kabupaten Cianjur Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan* 3(4): 1-10.
- Rizvi AN, Charles RB & Pasang TB. 2011. *Cosmocerca kalesari* sp. nov. (Nematoda, Cosmocercidae) in *Euphlyctis cyanophlyctis* (Amphibia, Anura) from Kalesar Wildlife Sanctuary, Haryana, India. *Acta Parasitologica* 56(2): 202-207.
- Rizvi AN, Charles RB & Pallab M. 2016. Description of a New Species of *Chabaudus Inglis* and *Ogden* 1965 (Nematoda: Seuratoidea) from the Frog *Euphlyctis cyanophlyctis* from Dehrandun, Uttarakhand, India. *Acta Parasitologica* 61(1): 79-83.
- Rudianto FN, Tri RS & Mukarlina. 2014. Struktur Komunitas Gastropoda pada Persawahan Pasang Surut dan Tadah Hujan di Kecamatan Sungai Kakap. *Jurnal Protobiont* 3 (2): 177-185.

- Rosita, Mangalik A, Adriani M & Mahbub M. 2012. Identifikasi dan Potensi Parasit pada Sumber Daya Ikan Hias di Danau Lais Kalimantan Tengah. *EnviroScienteeae* 8: 164-174.
- Sahar M, Tariq M, Ibrahim AM & Ednan A. 2006. A Child with an Acanthocephalan Infection. *Ann Saudi Med* 26(4): 1-4.
- Saim A & Hartini S. Endoparasit. Dalam: YR Suhardjono (Ed). 1999. *Buku Pegangan Pengelolaan Koleksi*. Bogor: LIPI. Hlm. 195-202.
- Sakthivel A, Periyasamy S & Ayyaru G. 2016. Morpholoical and Histopathological Studies of *Acanthocephalus dirus* infection internal organ of *Caranx ignobilis*. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences* 45(3): 453-458.
- Soeharsono. 2005. *Zoonosis Penyakit Menular dari Hewan ke Manusia* (Vol 2). Yogyakarta: Kanisius. Tersedia di <https://books.google.co.id/> [diakses 8-08-2017].
- Saputra D. Tri RS & Ari HY. 2014. Karakteristik Populasi Katak Sawah (*Fejervarya cancrivora*) di Persawahan Sungai Raya Kalimantan Barat. *Protobiont* 3(2): 81-86.
- Sarjito & Desrina. 2005. Analisa Infeksi Cacing Endoparasit pada Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dari Perairan Pantai Demak. Laporan Kegiatan Hasil Penelitian Dosen Muda. Semarang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.
- Suheri A. 2000. Pendugaan Fungsi Produksi dan Analisis Efisiensi Usaha Budidaya Pembesaran Kodok Ungul Bullfrog (*Rana catesbeiana*). *Skripsi*. Bogor: Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Susanto H. 1999. *Budidaya Kodok Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutanto I. Is SI, Pudji KS & Saleha S. 2013. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: FKUI.
- Suwartiani N. 2012. Keberadaan Cacing Parasitik dan Bakteri pada Insang serta Saluran Pencernaan ikan Nila *Bogor Enhanced Strain Tilapia* (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan IPB.
- Suzanna E, Fadjar S, Mirza DK & Dwi F. 2006. Identifikasi Nematoda Gastrointestinal pada Katak *Fejervarya cancrivora* dan *Limnonectes macrodon* di Wilayah Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Media Konservasi* XI(1): 21-25.

- Tiuria R, Jimmy P, Ripta MN, Bambang PP, & Adhi RH. 2008. Kecacingan Trematoda pada Badak Jawa dan Banteng Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon. *Jurnal Veteriner* 9(2): 94-98.
- Tokah C, Suzanne LU & Sammy NJL. 2017. Kajian Kualitas Air pada Area Budidaya Kurungan Jaring Tancap (KJT) di Danau Tutud Desa Tombatu Tiga Kecamatan Tombatu Kabupaten Minahasa Tenggara. *Budidaya Perairan* 5(1): 1-11.
- Unal G, Gulendame S, Dincer A & Cemal VT. 2007. An Investigation on Endoparasites of *Rana ridibunda complex* (S.I.) with dermal parasite (metacercariae) in Dalaman (Turkey). *Journal of Environmental Biology* 28(3): 567-570.
- Umara A, Muttaqien B & Muhammad H. 2014. Identifikasi Parasit pada Ikan Gabus (*Channa Striata*) di Desa Meunasah Manyang Lamhom Kecamatan Lhoknga Aceh Besar. *Jurnal Medika Veterinaria* 8(2): 110-114.
- Widiastuti LR, Norma A & Niniek W. 2015. Struktur Populasi dan Analisis Parasitologi Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck 1819) di Desa Jabungan Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares Management of Aquatic Resources* 4(1): 150-158.
- Widodo H. 2013. *Parasitologi Kedokteran*. Yogyakarta: D-Medika.
- Williams JC & Loyacano AF. 2001. *Internal Parasites of Cattle in Lousiana and others Southern States Research Information Sheet Volume 104*. Baton Rouge LA: LSU Agricultural Center Research Studies.
- Yamaguti S. 1958. *Systema Helminthum the Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Vol I. New York: Interscience.
- Yamaguti S. 1961. *Systema Helminthum the Digenetic Nematodes of Vertebrates*. Vol III. New York: Interscience.
- Zepelin A. 2017. Habitat Katak. Tersedia di <http://mughnialiabdillah.com/habitat-katak/> [diakses 5-08-2017].