

**POTENSI KODOK BUDUK (*Duttaphrynus melanostictus* Schneider 1799)
SEBAGAI PENGENDALI ALAMI HAMA DI DAERAH URBAN
(*The Potential of Asian Toad (*Duttaphrynus melanostictus* Schneider 1799) as Natural Enemy
for Pest in Urban Area*)**

SUCI NINDA UTARI¹⁾, MIRZA DIKARI KUSRINI^{1*)} DAN NOOR FARIKHAH HANEDA²⁾

¹⁾ Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan & Ekowisata, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor, Indonesia 16680

²⁾ Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor, Indonesia 16680

*Email: mirza_kusrini@yahoo.com

Diterima 27 Agustus 2019 / Disetujui 06 Januari 2020

ABSTRACT

*The Asian toad (*Duttaphrynus melanostictus*) is the most common toad found in human habitat and mostly neglected. The purpose of this research is to analyzed feeding habit of the Asian toad in natural habitat, food abundance, niche breadth and overlapping and also to assessed the role of this toad as natural enemies for pests. The analysis was carried out on 100 specimens consisting 50 females and 50 males around IPB Darmaga Campus through dissection. Highest frequency of food item in the stomach for both males and females consist of Hymenoptera, Coleoptera, Blattaria, Diplopoda, and Isoptera Order. In term of volume, the highest volume of food items is Blattaria, Coleoptera, and Scolopendromorpha Order, however relative densitivity of food items is dominated by Isoptera, Hymenoptera and Coleoptera Order. These orders consist of harmful pest i.e. cockroach and termites. There is no correlation between body size and volume of food, which is probably caused by bias in size of specimens (mostly adult, snout vent length 60-90 mm.). *Duttaphrynus melanostictus* is an opportunistic toad, however they have tendencies to choose specific types of food which resulted in a narrow niche breadth. Male and females prefer similar food compositions, which caused a high overlap niche. In general, the Asian toad is beneficial as the natural predator of pests in urban areas.*

Keywords: feeding habit, feed resources, natural enemies, toad analysis

ABSTRAK

Kodok buduk (*Duttaphrynus melanostictus*) merupakan jenis kodok yang umum dijumpai di perkotaan dan keberadaannya sering diabaikan. Tujuan penelitian adalah menganalisis pemilihan pakan dari kodok buduk di habitat alamnya, kelimpahan pakan, lebar relung dan tumpang tindih relung serta mengetahui potensi kodok ini sebagai pengendali serangga hama. Analisis dilakukan pada 100 spesimen kodok buduk (50 jantan dan 50 betina) dari sekitar kampus IPB Darmaga, Bogor dengan cara pembedahan. Frekuensi pakan tertinggi di lambung jantan maupun betina kodok buduk adalah Ordo Hymenoptera, Coleoptera, Blattaria, Diplopoda, dan Isoptera. Dari segi volume, pakan tertinggi adalah Blattaria, Coleoptera, dan Scolopendromorpha, namun berdasarkan densitas relatif pakan di lambung didominasi oleh Isoptera, Hymenoptera dan Coleoptera. Ordo-ordo yang disebut di atas termasuk hama yang merugikan manusia seperti kecoak dan rayap. Tidak terdapat korelasi antara ukuran tubuh dengan volume pakan, karena terdapat bias pada data spesimen yang diambil yakni dengan ukuran tubuh 60-90 mm atau ukuran dewasa. *D. melanostictus* adalah satwa oportunistis, namun pemilihan pakan cenderung pada jenis tertentu saja sehingga menyebabkan rendahnya nilai relung. Jantan dan betina mempunyai komposisi pakan yang sama, sehingga tumpang tindih relung menjadi tinggi. Secara umum, kodok buduk penting sebagai predator hama di daerah perkotaan.

Kata kunci: analisis kodok, kebiasaan pakan, musuh alami, sumberdaya pakan

PENDAHULUAN

Penelitian mengenai pakan sangat penting sebagai indikator untuk melihat strategi satwa untuk bertahan hidup dan pemahaman tentang fungsi ekosistem dalam hal ini *Duttaphrynus melanostictus*. Sayangnya informasi seperti ini tidak tersedia untuk sebagian besar takson dan sering tidak lengkap datanya. Variasi musiman, pergeseran ontogenetik dan hubungan antara ketersediaan mangsa tertentu, kehadiran pesaing potensial dan komposisi pakan biasanya tidak banyak diteliti pada amfibi. Seharusnya penelitian masa depan pada amfibi fokus pada isu-isu tersebut (Gascon *et al.* 2007).

Dari berbagai penelitian diketahui bahwa amfibi merupakan salah satu komponen penyusun ekosistem yang memiliki peran sangat penting untuk lingkungan karena secara ekologis amfibi dapat berperan sebagai pemangsa konsumen primer (serangga atau hewan invertebrata lainnya) (Iskandar 1998) serta dapat digunakan sebagai bio-indikator kondisi lingkungan (Stebbins dan Cohen 1997). *D. melanostictus* merupakan kodok paling umum ditemukan di berbagai tempat termasuk perkampungan dan kota, lahan olahan, tempat terbuka, kebun, parit di pinggiran jalan serta biasa berada di tanah kering, di atas rumput dan di atas serasah (Kusrini 2013). Penyebaran *D. melanostictus* menurut Wogan *et al.* (2016) terdapat di Asia Tenggara, Kepulauan Sunda dari Sumatra dan Jawa, dan wilayah

pesisir Myanmar mempunyai kesamaan DNA. *D. melanostictus* juga tersebar di India (terutama di Pulau Andaman dan Pulau Nicobar), di Indonesia, jenis ini ditemukan di semua pulau besar, seperti Kalimantan, Sumatera, Jawa, Bali (hasil introduksi), Sulawesi (hasil introduksi), Ambon (hasil introduksi), dan Papua (hasil introduksi) (Iskandar dan Colijn 2000; Menzies dan Tapilatu 2000; Kusriani 2013; Reilly *et al.* 2017). Penyebaran terluas di Jawa Barat terutama pada daerah yang telah terpengaruh oleh aktivitas manusia seperti di perkotaan dan desa-desa (Kusriani 2013). Kodok buduk (*D. melanostictus*) merupakan jenis yang melimpah di Kampus IPB Darmaga Jawa Barat (KPH Himakova 2008), sehingga dapat menjadi model untuk mempelajari bagaimana keberhasilan satu spesies dilihat dari pemanfaatan pakan.

Penelitian mengenai pakan amfibi saat ini lebih banyak dilakukan pada jenis-jenis di luar Indonesia seperti *Bufo japonicus formosus* (Hirai dan Matsui 2002), Rice dan Douglas (1993) di Amerika (USA) pada spesies *Rana pipiens*, *R. septentrionalis*, dan *R. catesbeiana*, Loman (1979) pada spesies *Rana arvalis* dan *R. temporaria*, dan Clarke (1974) pada famili Bufonidae. Penelitian pakan katak *D. melanostictus* pernah dilakukan oleh Berry dan Bullock (1962) di Semenanjung Malaysia dan oleh Jamdar dan Shinde (2013) di Aurangabad India. Hasil penelitian Berry dan Bullock (1962) mencatat beberapa invertebrata atau serangga dengan ukuran yang berbeda-beda di dalam usus kodok tersebut. Umumnya ukuran dari serangga tersebut sekitar 5-20 mm (Berry dan Bullock 1962). Sejauh ini belum ada penelitian yang melihat keterkaitan antara pakan kodok buduk dengan ketersediaan serangga yang berpotensi sebagai hama. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menentukan jenis pakan *D. melanostictus*, ketersediaan dan mengkaji jenis pakan yang berpotensi sebagai hama; 2) Menghitung lebar relung serta tumpang tindih relung *D. melanostictus* berdasarkan sumberdaya pakan yang digunakan.

METODE PENELITIAN

Sampel kodok buduk dan jenis pakan diperoleh dari Kampus IPB di Darmaga Bogor yang meliputi empat lokasi yaitu Cikabayan, sekitar Taman Rektorat atau Gladiator, Arboretum Bambu, dan sekitar Perpustakaan IPB sampai pelataran Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Maret – April 2016. Jenis pakan diidentifikasi di Laboratorium Entomologi Hutan, Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB.

Jumlah spesimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah 100 ekor kodok buduk (50 ekor jantan dan 50 ekor betina) dewasa dengan ukuran Snout-Vent-Length (SVL) sekitar 60-90 milimeter dari moncong sampai kloaka (Tabel 1). Kebanyakan kodok ditangkap pada malam hari pukul 19.00-21.00 WIB menggunakan tangan. Kemudian dilakukan pembedahan setelah waktu

penangkapan selesai. Kodok yang tertangkap diukur data panjang tubuh dari moncong sampai anus (*snout vent length* atau SVL) dengan jangka sorong, lalu ditimbang bobot tubuh dengan timbangan pegas dan dicatat jenis kelamin. Metode pembedahan umum digunakan untuk mengetahui data pakan (Kusriani 2009). Sebelum dimatikan dilakukan anestesi sampai spesimen tidak sadar. Setelah kodok mati, lalu dibedah dan dikeluarkan isi perutnya. Isi perut kodok dikumpulkan kemudian diidentifikasi dan dihitung jumlah jenis pakan dari setiap individu spesimen serta ukuran pakan (panjang dan lebar) serta volume pakan di lambung.

Identifikasi pakan hanya dilakukan terhadap isi lambung yang masih memungkinkan untuk diidentifikasi dengan menggunakan kaca pembesar (lup) atau mikroskop stereo. Pakan yang telah berhasil dikeluarkan dari dalam lambung spesimen kemudian diidentifikasi dengan menggunakan kunci identifikasi serangga (Borror *et al.* 1996) sampai tingkat ordo.

Ketersediaan pakan *D. melanostictus* diperkirakan dengan melakukan penangkapan dan pengumpulan serangga yang hidup di sekitar tempat ditemukan kodok buduk (*D. melanostictus*). Data dikumpulkan dengan menggunakan dua cara yaitu perangkap dan penangkapan langsung dengan tangan (Borror *et al.* 1996). Perangkap yang digunakan adalah perangkap cahaya (*Light Trap*). Perangkap cahaya dibuat secara manual menggunakan layar dari kain putih yang dibentangkan dengan tiang kayu atau bambu (Rahman 2009). Pada bagian layar tersebut dipasang cahaya (senter) yang lebih terang dari kondisi sekitarnya, hal tersebut bertujuan membuat ketertarikan serangga untuk masuk dalam perangkap cahaya. Perangkap cahaya tersebut dipasang pada plot dengan ukuran 2m x 2m dari tempat ditemukannya kodok buduk. Jumlah plot perangkap cahaya adalah delapan plot yang dibuat di sekitar tempat ditemukannya kodok buduk (*D. melanostictus*). Lokasi perangkap serangga juga disesuaikan dengan lokasi penangkapan spesies yakni di Cikabayan, sekitar Taman Rektorat atau Gladiator, Arboretum Bambu, dan sekitar Perpustakaan IPB serta Pelataran Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB.

Penangkapan dengan tangan bertujuan untuk mengumpulkan jenis serangga di dalam plot yang bukan termasuk jenis serangga yang sensitif terhadap cahaya. Cara ini terutama dilakukan untuk mendapatkan jenis serangga yang berada di tempat yang tersembunyi seperti di bawah daun atau untuk mendapatkan serangga dari berbagai stadia (larva, nimfa dan imago). Selain itu, metode ini juga digunakan untuk mendapatkan jenis serangga yang merayap pada batang pohon. Serangga yang telah berhasil ditangkap di lapangan kemudian dikumpulkan di dalam botol spesimen yang telah berisi alkohol 90%. Penggunaan alkohol 90% untuk preservasi serangga (Trigunayat 2016). Hasil penangkapan dijadikan spesimen sesuai dengan lokasi dan segera dilakukan identifikasi. Awetan serangga tersebut

kemudian dibawa ke Laboratorium Entomologi Hutan, Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB untuk dilakukan identifikasi, penghitungan jumlah individu per jenis yang tertangkap dan pengukuran dimensi serta volume.

Seluruh pakan yang ditemukan pada semua kodok dihitung frekuensi tiap jenisnya untuk mengetahui komposisi pakan *D. Melanostictus*. Setelah itu dilakukan penghitungan kelimpahan relatif jenis pakan baik di habitat maupun di dalam lambungnya dengan cara membagi kelimpahan per jenis pakan dengan total kelimpahan seluruh pakan. Volume pakan dihitung dengan menggunakan rumus ellipsoid (Dunham 1983 diacu dalam Hirai dan Matsui 2000) yaitu:

$$V = 4/3 \mu (L/2) (W/2)^2$$

Keterangan:

V : Volume (mm³)

L : Panjang (mm)

W: Lebar (mm)

Berdasarkan hasil pengukuran volume pakan dan pengukuran ukuran tubuh *D. melanostictus* dilakukan penilaian koefisien korelasi (R) antara ukuran tubuh spesimen dengan volume pakan, ukuran tubuh spesimen dengan volume total dan ukuran tubuh dengan jumlah mangsa. Analisis non parametrik menggunakan Kendall tau (τ) yang nilainya akan berkisar antara -1 sampai +1 (Hervé 2007) digunakan untuk mengetahui apakah pakan yang dipilih *D. melanostictus* memiliki korelasi dengan kelimpahan relatif pakan di habitatnya.

Ukuran relung yang digunakan oleh *D. melanostictus* dihitung berdasarkan jumlah sumberdaya pakan yang digunakan oleh spesies tersebut. Persamaan yang digunakan yakni persamaan Index Levin's yang telah distandarisasi (1968) yang diacu dalam Krebs (1978). Nilai standarisasi Index Levin's antara 0-1. Tumpang tindih pakan dihitung dengan menggunakan Index Morisita (1959) berdasarkan Krebs (1978) yang akan bernilai 0-1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jenis Pakan

Analisis komposisi jenis pakan hanya dilakukan pada 94 ekor katak karena dari 100 ekor yang dibedah, 6 ekor dalam keadaan lambung yang kosong (2 jantan, 4

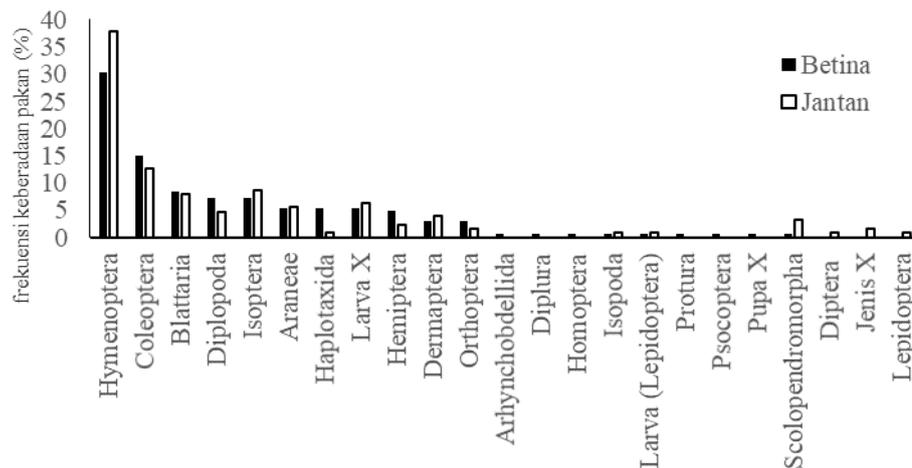
betina). *D. melanostictus* memakan 23 ordo mangsa yang utamanya terdiri dari serangga. Terdapat 3 kelompok hewan yang belum bisa diidentifikasi dan ditulis sebagai larva X, jenis X, dan pupa X. Frekuensi ordo pakan tertinggi yang ditemukan baik di perut jantan maupun betina adalah Ordo Hymenoptera, kemudian ordo tertinggi lainnya adalah Coleoptera, Blattaria, Diplopoda, dan Isoptera (Gambar 1). Komposisi pakan *D. melanostictus* ini semuanya merupakan jenis dari invertebrata, terutama serangga, yakni dari kelompok Hymenoptera di antaranya tawon atau tabuhan, lebah, dan semut. Jumlah Hymenoptera yang ditemukan pada lambung *D. melanostictus* sebagian besar dalam jumlah yang banyak, misalnya satu individu jantan berisi 35 ekor dan betina berisi 141 ekor di dalam lambungnya. Diduga bahwa kodok buduk memangsa jenis Hymenoptera yang bersarang.

Komposisi pakan *D. melanostictus* di Kampus IPB Darmaga memiliki kesamaan dengan penelitian Berry dan Bullock (1962) di Semenanjung Malaysia dan hanya berbeda 11 jenis pakan di antaranya Collembola, Termitidae, Reduviidae, Lymantriidae, Muscidae, Melolonthidae, Scorpionidae, Phalangida, Acarina, Chilopoda, dan Veronocellidae. Selain itu terdapat kesamaan komposisi pakan berdasarkan penelitian Jamdar dan Shinde (2013) hanya berbeda empat jenis pakan di antaranya Collembola, Chilopoda, Stylommatophora, dan Ophisthophora.

Rerata volume pakan individu jantan lebih kecil dibandingkan dengan individu betina namun demikian volume maksimum pakan jantan lebih besar daripada betina (Tabel 2). Tidak ada korelasi antara ukuran tubuh spesimen dengan volume pakan ($R = 0,005$; $P < 0,05$) dan jumlah mangsa ($R = 0,012$; $P < 0,05$). Jenis pakan dengan volume terbesar adalah Blattaria ($V_{\text{total}} = 3.677,83$ ml; $V_{\text{jantan}} = 2.344,16$ ml; total $V_{\text{betina}} = 1.333,67$ ml), sedangkan jenis pakan lainnya yang memiliki volume besar yakni Coleoptera ($V_{\text{total}} = 1.777,60$ ml; $V_{\text{jantan}} = 139,91$ ml; total $V_{\text{betina}} = 1.637,69$ ml), dan Scolopendromorpha ($V_{\text{total}} = 1.485,42$; $V_{\text{jantan}} = 1.483,44$ ml; total $V_{\text{betina}} = 1,97$ ml). Kelompok Blattaria dikenal dengan nama kecoak, Coleoptera masuk kelompok kumbang sedangkan Scolopendromorpha termasuk kelompok kaki seribu.

Tabel 1 Ukuran rerata panjang Snout Vent Length (SVL dalam mm) dan berat (g) *D. melanostictus* dari Kampus IPB yang dibedah pada penelitian ini

Lokasi	Jantan			Betina		
	N	SVL ($\bar{x} \pm \text{sd}$ mm)	Berat ($\bar{x} \pm \text{sd}$ g)	N	SVL ($\bar{x} \pm \text{sd}$ mm)	Berat ($\bar{x} \pm \text{sd}$ g)
Cikabayan	6	73,3 \pm 12	37,1 \pm 10,8	14	81,3 \pm 14,9	41,3 \pm 13,4
Taman Rektorat/Gladiator	21	65,6 \pm 8,1	32,6 \pm 7,6	11	70,5 \pm 11,9	36,2 \pm 12,7
Arboretum Bambu	6	64,5 \pm 4,5	31,2 \pm 5,9	13	75,2 \pm 9,9	36,7 \pm 7,2
Perpustakaan IPB-Pelataran FEM	17	67,8 \pm 7,2	34,4 \pm 10	12	69 \pm 10,6	35,9 \pm 14,5
Total	50	67,1 \pm 8,2	33,6 \pm 8,6	50	74,4 \pm 12,7	37,7 \pm 12,1



Gambar 1 Komposisi jenis pakan *D. melanostictus* di Kampus IPB Darmaga (n jantan =48, n betina= 46) berdasarkan ordo

Tabel 2 Jumlah, volume mangsa dan jumlah mangsa dominan yang ditemukan pada perut kodok buduk (*D. melanostictus*) di kampus IPB Darmaga serta frekuensi kodok buduk dengan perut yang kosong

	Betina	Jantan
Jumlah mangsa (N)		
Rerata ± SD	48,70 ± 78,57	20,98 ± 23,96
Kisaran	1-348	1-126
Volume mangsa (ml)		
Rerata ± SD	135,60 ± 234,75	93,20 ± 210,56
Kisaran	0,0281 – 994,23	0,0000 – 1.060,83
Volume total pakan dominan (ml)		
Blattaria	1.333,67	2.344,16
Coleoptera	1.637,69	139,91
Scolopendromorpha	1,97	1.483,44
Larva X	1.247,02	0,89
Haplotaxida	869,89	168,775
Isopoda	197,61	197,61
N Mangsa dominan dalam lambung		
Isoptera	1.090	306
Hymenoptera	772	581
Coleoptera	128	29
Diplopoda	68	12
Larva X	21	19
Blattaria	15	18
Perut kosong (%)	8	4

Menurut penelitian Hodgkinson dan Hero (2003) pada tiga jenis katak di Australia, terlihat bahwa semakin besar ukuran tubuh katak maka semakin besar kemampuan menampung pakan. Volume pakan individu jantan *D. melanostictus* lebih besar dibandingkan dengan betina, padahal ukuran jantan rata-rata lebih kecil daripada betina. Hal itu berbeda dengan penelitian Rahman (2009) yang menyatakan bahwa betina *Rhacophorus margaritifer* yang berukuran lebih besar memanfaatkan pakan dengan jumlah besar. Secara rata-rata ukuran kodok buduk jantan (rerata SVL = $67,14 \pm 8,20$ mm) yang menjadi obyek penelitian lebih kecil dari pada kodok buduk betina (rerata SVL = $74,38 \pm 12,70$ mm). Oleh karena itu perlu dikaji lebih lanjut mengenai jantan lebih banyak memangsa pakan dari pada betina dalam penelitian ini.

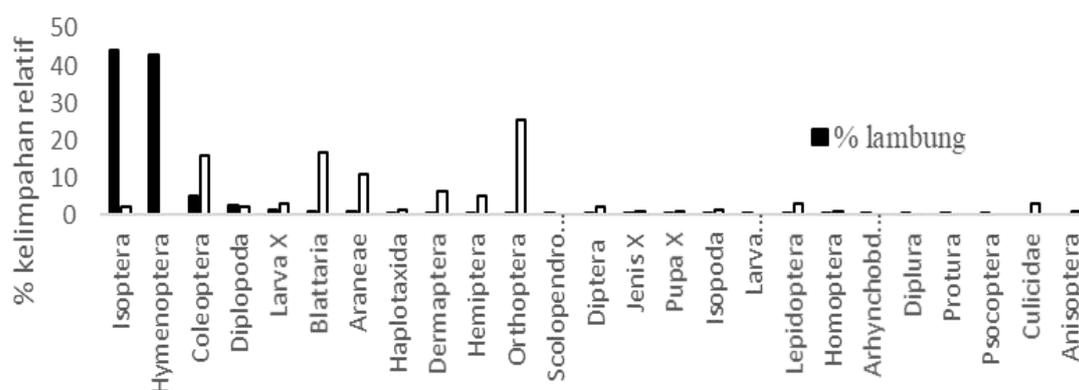
Pada penelitian ini tidak terdapat korelasi antara ukuran tubuh individu dengan volume mangsa, ukuran tubuh individu dengan total volume dan ukuran tubuh individu dengan jumlah mangsa. Menurut Sarwono (2006), terdapat korelasi bila nilai korelasi (R) minimal 0,5 – 0,75. Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian Rahman (2009) ataupun Hodgkinson dan Hero (2003) kemungkinan besar disebabkan oleh bias pengambilan spesimen. Spesimen yang dijadikan objek penelitian ini merupakan individu-individu dewasa yang memiliki ukuran tubuh yakni 60-90 mm. Seharusnya data yang diambil adalah kodok buduk yang memiliki ukuran yang beragam (anakan sampai dewasa) agar terlihat adanya variasi antara ukuran tubuh dengan volume pakan.

2. Ketersediaan Pakan di Alam dan di Lambung, Ukuran Relung dan Tumpang Tindih Relung

Frekuensi jenis serangga yang terdapat di alam didominasi oleh jenis Orthoptera dan sementara pada lambung frekuensi jenis pakan tertinggi adalah Hymenoptera. Dari segi kelimpahan, serangga di alam

didominasi oleh jenis Orthoptera sedangkan kelimpahan pakan di lambung didominasi oleh jenis Isoptera seperti yang tersaji dalam Gambar 2. Jenis pakan lainnya yang mempunyai kelimpahan tertinggi di lambung yakni Hymenoptera, Coleoptera, Diplopoda, dan larva X. Untuk keberadaan serangga kelimpahan tertinggi di habitat adalah Coleoptera, Blattaria, Araneae, dan Dermaptera.

Terdapat perbedaan jenis invertebrata yang ditemukan melimpah di alam dengan yang ditemukan di lambung. Ordo Hymenoptera, Coleoptera, Blattaria, Diplopoda, dan Isoptera adalah jenis-jenis yang memiliki frekuensi tertinggi di lambung namun berdasarkan kelimpahan relatif ordo Isoptera paling banyak ditemukan di lambung, terutama pada kodok buduk betina. Persentase kelimpahan relatif terbanyak di alam adalah Orthoptera (25,52%). Perbedaan ini diduga karena bias pada penggunaan alat tangkap serangga di alam. Penggunaan perangkap cahaya menghasilkan tangkapan jenis Orthoptera, sedangkan jenis Hymenoptera ditemukan sedikit. Pada penelitian Rahman (2009) juga diperoleh bahwa jenis Orthoptera merupakan jenis tertinggi di habitatnya. Jenis cahaya dapat mempengaruhi jenis serangga yang tertangkap. Menurut penelitian Ramamurthy *et al.* (2010) yang menggunakan 3 jenis cahaya yaitu cahaya Merkuri, cahaya sinar UV (*ultra violet*) dan cahaya sinar Hitam; cahaya Merkuri menunjukkan dengan kemampuan maksimum dalam menarik jenis serangga, kemudian diikuti oleh cahaya Hitam dan sinar UV (*ultra violet*). Namun apabila dilihat perbandingan hasil jumlah serangga jenis Orthoptera dari ketiga cahaya tersebut, cahaya sinar UV (*ultra violet*) lebih banyak mendapatkan Orthoptera dibandingkan dengan cahaya Merkuri dan cahaya sinar Hitam. Penelitian tersebut juga sama dengan hasil dari Upadhyay *et al.* (2000) dan Nair *et al.* (2004).



Gambar 2 Densitas relatif (DR) serangga yang menjadi pakan *D. melanostictus* di sekitar kampus IPB Darmaga dan di lambung

Pada penelitian ini penangkapan serangga dilakukan dengan penangkapan langsung dan perangkap cahaya (*Light Trap*). Untuk memperbesar kemungkinan penangkapan jenis-jenis serangga lain, sebaiknya dibuat perangkap cahaya (*Light Trap*) dengan menggunakan senter sebagai alat penerang yang mengandung cahaya sinar UV (*ultra violet*) (Barghini 2012). Selain itu apabila ingin mendapatkan kelimpahan serangga lebih tinggi maka sebaiknya menggunakan perangkap dengan jenis cahaya sinar Merkuri, sinar UV dan sinar hitam seperti yang disarankan oleh Ramamurthy *et al.* (2010). Selain itu sebaiknya menggunakan jaring (*net*) dalam penangkapan langsung agar jenis serangga yang diperoleh lebih banyak serta penambahan jumlah perangkap untuk menangkap serangga.

Ketersediaan pakan di habitat dapat juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yakni suhu dan kelembaban. Pada penelitian ini suhu rata-rata adalah 27°C dan rata-rata kelembaban 95%. Menurut Suhardjono (1997) faktor vegetasi dapat mempengaruhi penyediaan habitat bagi serangga permukaan tanah. Hasil uji Kendall Tau menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang tinggi antara *D. melanostictus* dengan kelimpahan relatif pakan di habitatnya yang menunjukkan bahwa *D. melanostictus* adalah satwa oportunistik ($\tau = 0,963$) karena memanfaatkan hampir semua serangga yang ada di alam sebagai pakan. Individu jantan ($\tau = 0,971$) sedikit lebih oportunistik dibandingkan dengan individu betina ($\tau = 0,964$) dalam pemanfaatan sumberdaya yang terdapat di habitatnya sebagai pakan. Hasil uji Levin menunjukkan bahwa nilai lebar relung *D. melanostictus* secara keseluruhan relatif rendah yaitu 0,239. Hal ini juga terlihat pada relung jantan (0,263) dan betina (0,314). Nilai tumpang tindih *D. melanostictus* jantan dan betina adalah maksimal yaitu 1 yang berarti baik jantan maupun betina memakan jenis makanan yang sama. Pakan merupakan salah satu sumberdaya yang terbatas jumlahnya di habitat, sehingga sering terjadi tumpang tindih dalam pemanfaatannya pada satu spesies yang sama. Tumpang tindih pemanfaatan pakan ini juga terlihat antara *D. melanostictus* jantan dan betina. Kesamaan pakan antara jantan dan betina memungkinkan adanya kompetisi antara kedua jenis kelamin (jantan dan betina) dalam mencari pakan. Namun demikian, bila pakan dalam keadaan melimpah, hal ini diduga tidak akan mempengaruhi keberadaan masing-masing gender.

Kodok buduk *D. melanostictus* diketahui mampu hidup di habitat manusia dan menyebar dengan luas secara invasif ke berbagai daerah (Church 1960; Moore *et al.* 2015). Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh kemampuannya memakan berbagai jenis serangga (Berry dan Bullock 1962; Döring *et al.* 2017; Jamdar dan Shinde 2013). Walaupun dalam data diketahui bahwa *D. melanostictus* merupakan jenis yang oportunistik namun penghitungan relung pakan menunjukkan kebalikan yaitu nilai di bawah 0,5. Hal ini karena walaupun kodok ini memakan banyak jenis serangga namun cenderung untuk memakan jenis-jenis tertentu dalam jumlah banyak yaitu

Hymenoptera, Isoptera, Coleoptera, Blattaria, Diplopoda dan Larva X. Hal ini bisa saja berhubungan dengan kemudahan serangga tersebut untuk dimakan sehingga lebih banyak dipilih.

Bila dilihat dari jenis pakan di dalam lambung, *D. melanostictus* berperan dalam menekan serangga yang berpotensi menjadi hama. Jenis serangga yang merugikan di antaranya Coleoptera, Isoptera, Lepidoptera, Homoptera, dan Orthoptera (Pathan dan Khan 1994; Nair 2000; 2001; Indiaty *et al.* 2007). Isoptera merupakan salah satu jenis serangga yang melimpah di perkotaan, termasuk di kampus IPB Darmaga (Gambar 2). Secara khusus, rayap (Isoptera) merupakan salah satu hama penting yang mengakibatkan kerugian material jutaan dollar di seluruh dunia (Govorushko 2019). Oleh karena itu kodok buduk menjadi satwa penting dalam pengendalian hama, terutama kecoak dan rayap di wilayah perkotaan.

SIMPULAN

Jenis pakan *D. melanostictus* adalah invertebrata yang didominasi oleh Ordo Hymenoptera, Coleoptera, Blattaria, Diplopoda, dan Isoptera. Kodok Buduk *D. melanostictus* adalah satwa oportunistik ($\tau = 0,963$) karena memanfaatkan hampir semua serangga yang ada di alam sebagai pakan. Namun demikian kodok buduk memiliki relung relatif sempit (Nilai Levin = 0,239) yang menunjukkan bahwa jenis ini lebih banyak memilih serangga tertentu. Baik jantan maupun betina cenderung memakan jenis serangga yang sama sehingga nilai tumpang tindih relung maksimal. Kemampuan kodok buduk memakan berbagai serangga yang merugikan bagi manusia membuat keberadaan kodok ini penting di wilayah perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barghini A. 2012. UV Radiation as an Attractor for Insects. *Leukos* 9: 47-56.
- Berry PY, Bullock JA. 1962. The Food of the Common Malayan Toad, *Bufo melanostictus* Schneider. *Copeia*. 1962: 736-741.
- Borror DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. penerjemah Soetiyono Partosoedjono. Edisi ke-6. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Church G. 1960. The invasion of Bali by *Bufo melanostictus*. *Herpetologica*. 16: 15-21.
- Clarke RD. 1974. Food habits of toads, Genus *Bufo* (Amphibia: Bufonidae). *American Midland Naturalist*. 91: 140.
- Döring B, Mecke S, Kieckbusch M, O'Shea M, Kaiser H. 2017. Food spectrum analysis of the Asian toad, *Duttaphrynus melanostictus* (Schneider, 1799) (Anura: Bufonidae), from Timor Island, Wallacea. *Journal of Natural History*. 51: 607-623.

- Gascon CJP, Collins RD, Moore DR, Church JE, McKay JR, Mendelson III. 2007. Amphibian conservation action plan IUCN/SSC Amphibian Specialist Group, Gland, Switzerland, and Cambridge [Internet]. [diunduh 2016 Januari 1]. Tersedia dari: www.amphibianark.org/pdf/ACAP.pdf
- Govorushko S. 2019. Economic and ecological importance of termites: A global review. *Entomological Science*. 22: 21–35.
- Hervé A. 2007. The Kendall rank correlation coefficient. *Encyclopedia of Measurement and Statistics*: 508–510.
- Hirai T, Matsui M. 2000. Habits of the Japanese Tree Frog, *Hyla japonica*, in the reproductive season. *Zoological Science*. 17: 977–982.
- Hodgkinson S, Hero JM. 2003. Seasonal, sexual and ontogenetic variation in the diet of the declining frog *Litoria nannotis*, *Litoria rheocola*, and *Nyctimystes dayi*. *Wildlife Research*. 30: 345 – 354.
- Indiati SW, Bejo, Rahayu M. 2017. Diversity of mung bean insect pests and their natural enemies in farmers' fields in East Java, Indonesia. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*. 18(4): 1300-1307.
- Iskandar DT. 1998. *Amfibi Jawa dan Bali–Seri Panduan Lapangan*. Bogor: Puslitbang LIPI.
- Iskandar DT, Colijn ED. 2000. "Checklist of Southeast Asian Herpetofauna I. Amphibians." *Treubia*: 1–133.
- Jamdar S, Shinde K. 2013. Gut content analysis of common india toad *Duttaphrynus melanostictus* from Aurangabad (Maharashtra) India. *Ind. J. Sci. Res. and Tech*. 1(1): 23-26.
- [KPH] Kelompok Pemerhati Herpetofauna Himakova. 2008. *Panduan Lapang Herpetofauna Kampus IPB Darmaga, Bogor*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Krebs CJ. 1978. *Ecological Methodology*. New York: Harper & Row Publisher.
- Kusrini MD. 2009. *Pedoman Penelitian dan Survei Amfibi*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Kusrini MD. 2013. *Panduan Bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Loman J. 1992. Food feeding rates and prey-size selection in juvenile and adult frog, *Rana arvalis* Nilss and *R. temporaria* L. *J Ekologia Polska* 27:581-160.
- Menzies JI, Tapilatu RF. 2000. The introduction of a second species of toad (Amphibia: Bufonidae) into New Guinea. *Science in New Guinea*. 25(1-3): 70–73.
- Moore M, Fidy JFSN, Edmonds D. 2015. The new toad in town: distribution of the Asian toad, *Duttaphrynus melanostictus*, in the Toamasina area of eastern Madagascar. *Tropical Conservation Science*. 8: 440–455.
- Nair KSS. 2000. *Insect Pests and Diseases in Indonesian Forests: An Assessment of The Major Threats, Research Efforts, and Literature*. Bogor: Center for International Forestry Research.
- Nair KSS. 2001. *Pest Outbreaks in Tropical Forest Plantations: Is There A Greater Risk for Exotic Tree Species?*. Bogor: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Nair KSS, Sudheendrakumar VV, Sajeev TV, Mathew G, Mohanadas K, Varma RV & Sivadas TA. 2004. A solar light trap for monitoring forest insect populations. *Entomo*. 29 (2): 111-117.
- Pathak MD, Khan ZR. 1994. Insect pests of rice. Los Baños, Philippines: International Rice Research Institute.
- Rahman LN. 2009. Preferensi pakan katak pohon jawa (*Rhacophorus margaritifer*) [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Ramamurthy VV, Akhtar MS, Patankar NV, Menon P, Kumar R, Singh SK, Ayri S, Parveen S & Mittal V. 2010. Efficiency of different light sources in light traps in monitoring insect diversity. *Munis Entomology & Zoology*. 5 (1): 109-114.
- Reilly SB, Wogan GO, Stubbs AL, Arida E, Iskandar DT and McGuire JA. 2017. Toxic toad invasion of Wallacea: A biodiversity hotspot characterized by extraordinary endemism. *Global Change Biology*. 23(12):5029-5031.
- Rice TM, Douglas HT. 1993. A simple stomach flushing method for ranid frog. *J Herpetological Review*. 24 (4):142-143.
- Sarwono J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Stebbins RC, Cohen NW. 1997. *A Natural History of Amphibians*. New Jersey: Princeton Univ. Press.
- Suhardjono YR. 1997. Perbedaan lima macam larutan yang digunakan dalam perangkap sumuran pada pengumpulan serangga permukaan tanah. *Prosiding Seminar Biologi XV*. Lampung: Perhimpunan Biologi Indonesia, Universitas Lampung.
- Trigunayat MM. 2016. *A Manual of Practical Entomology*. Ed ke-3. India: Scientific Publishers (India).
- Upadhyay RN, Dubey OP, Vaishampayan SM. 2000. Study on the common predator and parasitic species of insects collected on light trap. *JNKVV Research Journal*. 33 (1/2): 50-57.
- Wogan GOU, Stuart BL, Iskandar DT, McGuire JA. 2016. Deep genetic structure and ecological divergence in a widespread human commensal toad. *Biology Letters*. 12 (1) : 20150807