

**TIPE HUNIAN DAN JENIS MANGSA BURUNG SERAK *TYTO ALBA JAVANICA*  
PADA EKOSISTEM PERSAWAHAN**

**NEST TYPE AND PREY SPECIES OF THE BARN OWL *TYTO ALBA JAVANICA* IN  
THE RICE FIELD ECOSYSTEM**

**Retno Astuti K.**

*Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Medan*  
*Soeprapto Mangoendihardjo, F.X. Wagiman*  
*Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*  
*Djuwantoko*  
*Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*

**ABSTRACT**

*The barn owl, *Tyto alba javanica* (Gmel.), is one of the important predator of rats. For controlling the rat population, the predator must retain in the rice ecosystem in which it is supported by continuous availability of its prey and suitable nest. The barn owl does not make its own nest, hence, the suitable nest are necessary available in the ecosystem. The rat population fluctuates and in the certain time it is difficult to find, hence, alternative preys have to be available.*

*The nest type and prey species of the barn owl in the rice-field ecosystem had been surveyed in Kendal District, Central Java Province, from October 2003 until March 2004. The area represented the rice-field ecosystem type with various habitats. The prey species were described from analysis of 2.261 pellets that were collected from 106 nests. The nests were found and distributed in 72 sub-sub district and in 17 subdistricts. Hairs, pulmes, skulls, teeth, obtained from the pellets were identified following the Hafidzi & Naim method (2003).*

*The nest types consisted of building plafon (76,41%), trees (20,75%) and nest box (2,84%). Rats were the predominant prey-species (86,90%); consisted of *Rattus argentiventer* 77,08%, *Rattus norvegicus* 9,86%, *Rattus rattus diardii* 0,58%, *Bandicota indica* 0,01% and *Rattus tiomanicus* 0,005%), followed by aves (5,49%), insects (3,98%), bats (2,07%), and others (1,59%) i.e. squirrels, gecko, house-lizard, and frogs.*

**Key words:** *Tyto alba javanica* (Gmel.), nest, prey, rice-field

**INTISARI**

Burung serak, *Tyto alba javanica* (Gmel.), merupakan salah satu pemangsa penting hama tikus. Agar pemangsa tersebut senantiasa berada di ekosistem persawahan, perlu tersedia mangsa secara berkesinambungan dan tempat hunian yang sesuai. Burung serak tidak membuat sarang sendiri sehingga diperlukan keberadaan hunian yang mampu memberikan perlindungan. Populasi tikus berfluktuasi, dan suatu ketika sulit ditemukan oleh pemangsa sehingga mangsa alternatif harus tersedia.

Kajian tipe hunian dan jenis-jenis mangsa burung serak telah dilaksanakan di Kabupaten Kendal, Propinsi Jawa Tengah, dari bulan Oktober 2003 sampai dengan Maret 2004. Tipe hunian diketahui dari hasil survai di daerah pelepasan burung serak dan sekitarnya. Jenis mangsa dideskripsi dari hasil analisis 2261 pelet yang dikumpulkan dari 106. Hunian tersebut ditemukan dan tersebar di 72 desa dan 17 kecamatan. Rambut, bulu, bentuk tengkorak, bentuk sebaran gigi dan bagian tubuh lain yang diperoleh dari pelet diidentifikasi menurut metode Hafidzi & Naim (2003).

Tipe hunian yang disenangi burung serak adalah ruangan di atas plafon bangunan (76,41%), pohon (20,75%) dan gupon (2,84%) di sekitar persawahan. Tikus merupakan jenis mangsa yang paling dominan (86,90%, yang terdiri atas *Rattus argentiventer* 77,08%, *Rattus norvegicus* 9,86%, *Rattus rattus diardii* 0,58%, *Bandicota indica* 0,01% dan *Rattus tiomanicus* 0,005%), burung (5,49%), serangga (3,98%), kelelawar (2,07%), jenis lain (1,59%) yakni tupai, tokek, cicak dan katak.

Kata kunci; *Tyto alba javanica*, hunian, mangsa, persawahan.

## PENGANTAR

Burung serak juga disebut sebagai burung hantu putih atau burung pungguk jelapang, dengan nama ilmiah *Tyto alba javanica* (Gmel.) (suku Tytonidae) (Van Tyne & Berger, 1976) dikenal sebagai burung pemangsa. Panjang tubuh antara 35-51 cm dan berat tubuh kurang lebih 400 g. Siklus hidup 3-4 tahun yang relatif lebih pendek dibandingkan dengan burung pemangsa lain. Dalam setahun burung serak umumnya melewati dua kali musim kawin, dan bertelur 3 sampai 11 butir per induk. Masa pengeraman 28-30 hari. Telur menetas tidak serentak. Anak burung umur 60 hari mulai belajar terbang meninggalkan sarang dan mencapai dewasa pada waktu umur 8 bulan (Astuti dkk., 1999).

Burung serak aktif pada malam hari, mempunyai bulu-bulu halus yang dilapisi lilin sehingga pada saat terbang kepakannya tidak bersuara. Sebaran bulu pada wajah membentuk piringan berfungsi mengumpulkan dan meneruskan gelombang suara ke telinga yang terbuka dan letaknya asimetri, sehingga burung serak mampu memperjelas dan membedakan berbagai rangsangan (Mackinon, 1988).

Burung serak diyakini berasal dari Pulau Jawa tersebar ke Sumatera dan Malaysia (Kalshoven, 1951). Di Malaysia burung

tersebut tercatat pertama kali berkembang biak di areal perkebunan kelapa sawit Kutai, Johore pada tahun 1969 (Wells, 1972). Di Malaysia burung ini telah diketahui berkembang bukan hanya di areal perkebunan kelapa sawit tetapi juga di areal sekitarnya seperti areal perkebunan kelapa, kakao dan persawahan (Hafidzi *et al.*, 2000).

Burung serak sebagai pemangsa hanya mau memangsa hewan hidup. Sebagai mangsa utama burung serak adalah tikus. Dalam keadaan kelangkaan tikus burung serak memangsa burung, reptilia dan serangga (Lenton, 1980). zMangsa ditelan utuh, kemudian dicerna dengan bantuan enzim. Beberapa bagian tubuh mangsa yang tidak dapat dicerna seperti rambut, tulang, tengkorak, cakar atau lainnya akan dimuntahkan kembali sebagai *regurgitasi* atau untahan. Hasil untahan berupa bahan padat dengan bentuk bulat lonjong disebut pelet. Hafidzi & Naim (2003) menggunakan bagian tubuh yang terdapat dalam pelet yang telah diurai sebagai dasar untuk mengidentifikasi golongan dan jenis mangsa di lapangan.

Beberapa penelitian di perkebunan kelapa sawit menunjukkan bahwa tikus merupakan mangsa utama. Lebih dari 98% tikus pohon *Rattus tiomanicus* sebagai jenis tikus yang paling banyak dimangsa oleh burung tersebut di areal perkebunan kelapa sawit

(Adidarma, 2002). Penelitian lain di ekosistem sawah di Sempadan, Malaysia menunjukkan bahwa 94,7% mangsa burung serak adalah tikus sawah *Rattus argentiventer* (Hafidzi & Naim 2003).

Kabupaten Kendal sebagai daerah serangan tikus kedua terbesar di Jawa Tengah setelah Kabupaten Tegal, luas serangan 3.752 ha (Anonim, 2002). Introduksi burung serak dari perkebunan kelapa sawit di Sumatera Utara ke daerah persawahan di Jawa Tengah untuk mengendalikan hama tikus telah dilaksanakan sejak tahun 1994 (Mangoendihardjo dan Wagiman, 2001). Kemapanan burung serak ditentukan oleh tersedianya mangsa dan tempat berlindung. Mangsa sebagai sumber nutrisi dan energi, sedangkan pelindung mencegah kehilangan energi karena pengaruh lingkungan yang ekstrem, serangan pemangsa dan penyakit (Bollen, 1995) Bagi hewan karnivora kelimpahan dan kualitas mangsa merupakan faktor pembatas. Salah satu faktor yang harus dipertimbangkan dalam mengkaji interaksi antara mangsa dan pemangsa adalah karakteristik pemangsa dalam memanfaatkan mangsanya. Karakteristik tersebut antara lain kisaran jenis mangsa, strategi mengatasi kelangkaan mangsa, dan kemampuan mencari maupun menyerang mangsa. Kajian kisaran jenis mangsa dan tipe hunian burung serak di ekosistem persawahan telah dilaksanakan di Kabupaten Kendal, Propinsi Jawa.

## BAHAN DAN METODE

**Survei lokasi hunian.** Survei keberadaan tempat hunian dan pengumpulan pelet burung serak dilakukan sejak Oktober 2003 sampai Maret 2004. Daerah yang disurvei adalah daerah pelepasan burung serak dan sekitarnya, di Kabupaten Kendal. Kabupaten ini dipilih sebagai daerah penelitian karena sejak tahun 2000 sampai tahun 2002 telah dilakukan pelepasan burung yang didatangkan dari

Sumatera Utara. Sebanyak 50 pasang dilepas di 16 desa pada 12 kecamatan Gambar 1.

Menurut keadaan geografis – tinggi tempat, topografi, tata guna lahan- wilayah Kabupaten Kendal dapat dibagi menjadi dua. Wilayah utara sebagian besar merupakan daerah dataran rendah. Wilayah selatan sebagian besar merupakan daerah dataran tinggi (Anonim, 2001). Oleh sebab itu dalam penelitian ini lokasi hunian burung serak dikelompokkan kedalam dua type; wilayah utara disebut ekosistem persawahan dataran rendah dan wilayah selatan disebut ekosistem persawahan dataran tinggi (Tabel 1.).

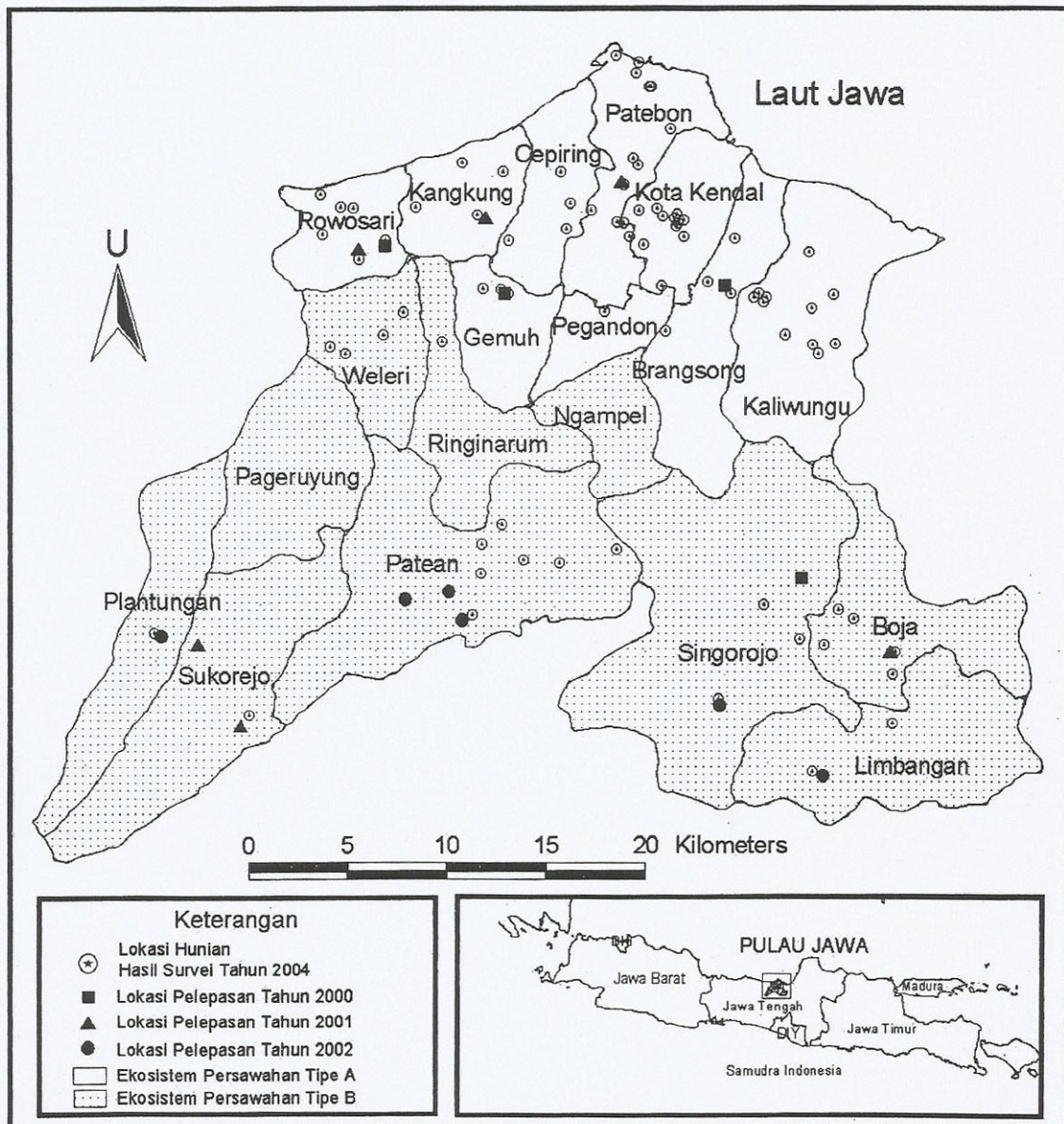
Keberadaan hunian burung serak disurvei di lokasi pelepasan dan sekitarnya. Wawancara dilakukan dengan petugas lapangan, perangkat desa, dan kelompok tani. Lokasi hunian dipastikan dengan pengamatan aktivitas burung serak dan pendeteksian suara dengan alat *soundtracking super ear sonic* pada pukul 17.30 sampai dengan 19.30. Setelah diketahui lokasi hunian secara tepat, pada siang hari berikutnya pelet burung tersebut dikumpulkan.

**Jenis-jenis mangsa.** Pengumpulan pelet dilakukan bersamaan dengan waktu survei lokasi hunian burung serak. Pelet dikumpulkan dari dalam hunian dan di sekitar hunian yang biasa digunakan bertengger burung tersebut sebelum masuk hunian seperti pohon, atap gedung, tiang, dan tempat hunian lainnya. Pelet dari masing-masing lokasi dikumpulkan, dikemas, diberi label tanggal dan lokasi. Pelet kemudian dioven pada suhu 60 °C selama 48 jam, selanjutnya direndam dalam larutan 0,5 M NaOH selama 15 menit (Schueler, 1972). Bagian-bagian tubuh yang terdapat dalam pelet diurai, dipisahkan, dan diidentifikasi untuk menentukan jenis mangsa mengikuti metode Hafidzi dan Naim (2003), mangsa dari golongan serangga diidentifikasi berdasarkan Borror & De Long (1970 ); mamalia dan reptilia berdasarkan De Blasé *cit.* Bookhout

(1996) dan kelelawar berdasarakan Suyanto (2001). Bagian tubuh yang digunakan sebagai dasar identifikasi jenis mangsa seperti pada Tabel (2). Uji statistik Kruskal-Wallis H untuk

menguji keragaman jenis mangsa burung serak antar lokasi pada ekosistem persawahan di wilayah Kabupaten Kendal.

Gambar 1. Lokasi pelepasandari hasil survei keberadaan hunian burung serak *T. alba javanica* di Kabupaten Kendal, Propinsi Jawa Tengah.



Tabel 1. Deskripsi tipe ekosistem persawahan di wilayah Kabupaten Kendal, Propinsi Jawa Tengah

No	Deskripsi	Ekosistem persawahan dataran rendah	Ekosistem persawahan dataran tinggi
1.	Tinggi tempat	0-200 m dpl.	>200 m dpl.
2.	Wilayah kecamatan	Rowosari, Kangkung, Cepiring, Patebon, Kendal Kota, Brangsong, Kaliwungu, Pegandon, Gemuh	Limbangan, Boja, Singorojo, Patean, Sukorejo, Plantungan, Ringinarum, Weleri
3.	Vegetasi dominan	Tanaman semusim, dan tanaman pekarangan	Tanaman semusim, tanaman pekarangan, tanaman perkebunan, dan tanaman hutan
4.	Pola tanam di sawah	Padi-padi-padi Padi-palawija-padi Padi-tembakau-palawija	Padi-padi Padi-palawija Padi-sayuran
5.	Sistem irigasi	Setengah teknis dan teknis	Setengah teknis dan tadah hujan
6.	Lokasi sawah	Dekat pemukiman, perkantoran, pertokoan, pasar, tambak, dan pantai	Dekat perkampungan; perkebunan karet, kopi dan cengkeh; hutan jati, dan pinus
7.	Serangan tikus	Sebagian besar daerah endemik hama tikus (2.018 ha)	Sebagian besar daerah endemik hama tikus (1.734 ha)

Sumber: Anonim 2001

Tabel 2. Bagian tubuh yang terkandung dalam pelet sebagai dasar untuk menentukan jenis mangsa burung serak

No	Golongan/ Jenis mangsa	Bagian tubuh dalam pelet yang diidentifikasi
1.	Tikus	Tengkorak, bentuk sebaran gigi, kaki, rambut
	a. <i>R. argentiventer</i>	Langit-langit mulut melebar dan lebih panjang dari pada barisan gigi atas, rambut-rambut halus.
	b. <i>R. r. diardii</i>	Panjang langit-langit mulut sama dengan panjang baris gigi atas.
	c. <i>R. norvegicus</i>	Bentuk ujung tengkorak bagian depan lebih pendek dibanding jenis tikus yang lain, rambut-rambut kasar.
	d. <i>R. tiomanicus</i>	Panjang langit-langit mulut bervariasi dibandingkan dengan panjang barisan gigi atas dan dicirikan oleh adanya styloid anterolabial setelah gigi geraham kedua.
	e. <i>Bandicota indica</i>	Ukuran tulang kaki dan tengkorak serta rambut-rambut lebih panjang dan besar dibandingkan jenis tikus lain.
		Bentuk tengkorak, bentuk tulang kaki dan tulang rangka tubuh, bentuk bulu sayap
2.	Burung	Panjang dan bentuk tengkorak; bentuk gigi reptilia seragam, kulit tubuh.
3.	Reptilia	Bentuk sayap, kepala, tungkai, dan sisa-sisa bagian tubuh yang lain
4.	Serangga	Panjang tengkorak, adanya processus postorbitalis yaitu tonjolan tulang dahi dibelakang mata, adanya processus zygomaticus postorbitalis yaitu tonjolan tulang pipi, adanya rigi palatum yaitu tonjolan kulit pada langit-langit mulut.
5.	Kelelawar	

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Lokasi Hunian.** Survai menemukan 106 hunian burung serak tersebar di 72 desa pada 17 Kecamatan di Kabupaten Kendal. Setiap hunian ditemukan burung serak antara 2-8 ekor; yang terdiri dari sepasang induk, anak, dan telur. Lokasi hunian ditemukan di daerah pelepasan dan di daerah sekitarnya. Ada lima kecamatan yang tidak diintroduksi burung serak tetapi hunian burung serak ditemukan, yaitu Kecamatan Kendal kota, Kaliwungu, Pegandon, Cepiring, Weleri. Hal ini diduga pada daerah tersebut burung serak mudah mendapatkan mangsa dan hunian yang sesuai sehingga cepat berkembangbiak dan menyebar. Di lima kecamatan ini luas serangan hama tikus mencapai 1.005 ha pada tahun 2000, dan banyak ditemukan bangunan disekitar persawahan. Burung serak mampu menghasilkan 2-11 butir telur perinduk dengan dua kali musim berbiak pertahun dan bersifat monoceus. Anak burung yang telah dewasa (umur  $\pm$  8 bulan) mulai meninggalkan induknya untuk mencari pasangan dan tempat hunian baru (Mackinon, 1988; Anonim, 1999). Lokasi ditemukannya hunian burung serak lebih rinci dapat dilihat pada Gambar 1. Hal ini menunjukkan bahwa burung serak yang diintroduksi dari Sumatera Utara dapat berkembang biak dan menyebar di ekosistem persawahan Kabupaten Kendal.

Lokasi hunian burung serak (71,70%) ditemukan pada ekosistem persawahan dataran rendah, sedangkan (28,30%) ditemukan di ekosistem persawahan dataran tinggi. Hal ini diduga pada ekosistem persawahan dataran rendah, burung serak mendapatkan mangsa dan hunian lebih baik dari pada di dataran tinggi. Di ekosistem persawahan dataran rendah tikus mudah ditemukan karena sebagian besar sebagai daerah endemik hama tikus dengan luas serangan 2.018 ha pada tahun 2000. Pelindung banyak ditemukan di sekitar lokasi persawahan misalnya sekolah,

perkantoran, toko, gudang, tempat ibadah. Pada ekosistem persawahan tipe hunian yang disenangi burung serak adalah ruangan di atas plafon bangunan (76,41%), pohon (20,75%) dan gupon (2,84%) di sekitar persawahan. Bangunan menjadi tempat hunian yang paling disenangi karena ruangan plafon pada bangunan tersebut menjadi tempat yang sesuai untuk tempat tinggal, beristirahat, berlindung dari serangan mangsa, pengaruh cuaca ekstrem, dan berkembang biak. Bangunan bangunan yang dihuni burung serak tersebut berdiri dekat dengan persawahan, antara 5-700 m sehingga memudahkan burung serak mencari mangsa. Penelitian di perkebunan kelapa sawit menunjukkan bahwa burung serak lebih memilih plafon bangunan kantor dan gudang dari pada gupon yang dipasang didekat kantor tersebut (Astuti, dkk., 1999).

**Keragaman jenis mangsa.** Identifikasi 2.261 pelet mendapatkan 2.458 mangsa. Jenis mangsa paling banyak adalah tikus (86,90%), diikuti burung (5,49%), serangga ordo Coleoptera dan Orthoptera (3,98%), kelelawar (2,07%), lain-lain yakni tokek, katak, tupai dan cicak (1,17%). Dari 86,90% jenis tikus yang ditemukan tersebut terdiri dari *R. argentiventer* (77,08%), *R. norvegicus* (9,86%), *R.r. diardii* (0,58%), *Bandicota indica* (0,01%), dan *R. tiomanicus* (0,05%). Hasil uji komparasi jenis mangsa burung serak antar lokasi kecamatan disajikan pada Tabel (3.)

Jenis tikus sawah *R. argentiventer* sebagai mangsa burung serak paling dominan dari pada jenis mangsa lain. Hal ini menunjukkan bahwa tikus sawah paling banyak terdapat di ekosistem persawahan. Hafidzi & Naim (2003) melaporkan bahwa dari identifikasi 160 pelet yang dikumpulkan dari gupon di areal sawah Selangor, Malaysia, diketahui 94,7% mangsa burung serak adalah tikus sawah. Menurut Priyambodo (1995) tikus sawah *R. argentiventer* menempati urutan pertama sebagai hama penting penyebab

Tabel 3. Hasil uji perbandingan jumlah setiap jenis mangsa burung serak antar kecamatan di ekosistem persawahan dataran rendah dan dataran tinggi di Kabupaten Kendal, Propinsi Jawa Tengah

Jenis mangsa Burung Serak	Antar Kecamatan di Ekosistem persawahan dataran rendah					Antar Kecamatan di Ekosistem persawahan dataran tinggi				
	Rata-rata	X <sup>2</sup>	db	Asymp Sig.	No-tasi	Rata-rata	X <sup>2</sup>	db	Asymp Sig.	No-Tasi
<i>R argentiventer</i>	152,56	31,265	8	0,000	*	47,12	19,862	7	0,006	*
<i>R. norvegicus</i>	17,67	36,205	8	0,000	*	9,25	21,255	7	0,003	*
<i>R. r. diardii</i>	12,89	31,517	8	0,000	*	3,38	11,420	7	0,121	*
<i>R. tiomanicus</i>	0,00	00,000	8	1,000		1,50	19,728	7	0,006	*
<i>B. indica</i>	1,89	15,540	8	0,049	*	1,25	17,522	7	0,014	*
Burung	11,89	22,671	8	0,004	*	2,75	19,377	7	0,007	*
Kelelawar	13,45	22,347	8	0,004	*	3,37	9,028	7	0,251	*
Serangga	6,67	30,214	8	0,000	*	4,13	21,671	7	0,003	*
Lain-lain	3,45	21,838	8	0,005	*	1,63	8,802	7	0,267	*

Keterangan : Uji statistik Kruskal-Wallis H.

Grouping variabel kecamatan

\* artinya ada perbedaan jumlah dari setiap jenis mangsa antar kecamatan (nilai Sig. =  $p \leq 0,05$ )

kerusakan pada tanaman padi di Indonesia. Hasil penelitian Sudarmadji (2004), menunjukkan bahwa komposisi jenis tikus pada ekosistem sawah irigasi di Jawa Barat terdiri dari 98,6% *R. argentiventer*, 0,4% *R. rattus diardii* dan 1,0% adalah *B. indica*.

Jenis tikus lain yang ditemukan sebagai mangsa burung serak pada ekosistem persawahan adalah *R. norvegicus* (9,86%), *R. r. diardii* (0,58%), *Bandicota indica* (0,01%), dan *R. tiomanicus* (0,05%). Lokasi persawahan yang dekat dengan pemukiman, perkebunan, hutan rakyat dan lain sebagainya dapat menyebabkan terjadinya perpindahan jenis tikus dari satu habitat ke habitat yang lain. Sementara itu Krebs (2003), menyebutkan bahwa tempat mencari pakan dan minum bagi tikus biasanya dipertahankan lebih longgar dibandingkan dengan tempat beristirahat maupun berkembangbiak. Beberapa jenis tikus secara bergantian dapat memanfaatkan habitat

yang sama. Dengan demikian di habitat sawah burung serak dapat menemukan beberapa jenis tikus sebagai mangsanya.

Pada ekosistem persawahan dataran rendah dan dataran tinggi di Kabupaten Kendal selain tikus ditemukan jenis mangsa lain yaitu burung, kelelawar, serangga dan reptilia. Hal ini kemungkinan pada saat burung serak sulit menangkap tikus di lokasi persawahan, maka burung serak akan memangsa hewan lain yang ada. Pada saat stadium generatif bersamaan dengan stadium tikus berkembangbiak, tikus betina lebih banyak tinggal dalam sarang, tikus jantan tinggal di tengah pertanaman padi. Pada saat itu burung serak sulit menangkap tikus di sawah. Pada saat bera terjadi peningkatan populasi tikus dan tikus aktif bergerak di luar sarang, sehingga burung serak berkesempatan tinggi untuk menangkap tikus. Fluktuasi populasi tikus sawah pada ekosistem sawah terkait erat dengan stadium tanaman padi yang

menjadi pakan utama. Adanya satu kali puncak populasi tikus sawah dalam satu musim tanam padi telah dilaporkan oleh Rochman (1992); dan Sudarmaji (1994). Kemungkinan lain burung serak berburu ke habitat lain yang ada di sekitar lokasi hunian.

Pada ekosistem persawahan dataran tinggi selain *R. argentiventer* juga ditemukan *R. tiomanicus* sebagai mangsa burung serak yang tidak ditemukan di ekosistem persawahan dataran rendah. Hal ini dikarenakan di ekosistem persawahan dataran tinggi ada beberapa lokasi hunian yang dekat dengan habitat *R. tiomanicus* yaitu perkebunan kopi, cengkeh, hutan pinus dan jati.

## KESIMPULAN

Burung serak dapat berkembangbiak dan meyebar di ekosistem persawahan Kabupaten Kendal, Propinsi Jawa Tengah. Jumlah hunian burung serak lebih banyak ditemukan pada ekosistem persawahan dataran rendah dibandingkan pada dataran tinggi.

Pada ekosistem persawahan tipe hunian yang disenangi burung serak adalah ruangan di atas plafon bangunan (76,41%), pohon (20,75%) dan gupon (2,84%). Jenis mangsa burung serak cukup beragam terdiri atas berbagai jenis binatang mengerat, binatang melata dan burung. Tikus merupakan jenis mangsa yang paling dominan (86,90%), terdiri atas *R. argentiventer* 77,08%, *R. norvegicus* 9,86%, *R. rattus diardii* 0,58%, *Bandicota indica* 0,01% dan *R. tiomanicus* 0,05%. Keragaman jenis mangsa ini memberikan peluang kelangsungan hidupnya pada ekosistem persawahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adidharma, D. 2002. *Biological Control Of Rats (Rattus tiomanicus Miller) Using Barn Owls (Tyto alba) at P.T. ASTRA Agro Lestari Tbk.* International Oil Palm Conference & Exhibition. Nusa Dua Bali. 8-12 July 2002. 7p.
- Anonim. 2001. Kabupaten Kendal dalam Angka. Kerjasama BAPEDA Kabupaten Kendal & Badan Pusat Statistik Kabupaten Kendal.
- Astuti, R. E., Aryani, & A. Sipayung. 1999. Studi Beberapa Aspek Biologi Burung Hantu *Tyto alba* di dalam Agroekosistem Perkebunan Kelapa Sawit. *Kultura. Fak. Pertanian USU. No. 148, Maret 1999: 92-98*
- Bibby, C. M. Jones & S. Marsden. *Expedition Field Techniques: Bird Surveys.* Royal Geographical Society. London. 179p.
- Bollen, E. G. 1995. *Wildlife Ecology & Management.* A. Simon & Schuster company . Enlewood Clifts, New Jersey. 620p.
- Bookhout, T.A. 1996. *Research & Management Techniques for Wildlife & Habitats.* The Wildlife Society Bethesda, Maryland. 740p.
- Borrer, D.J., & D.M. De Long. 1970. *An Introduction To The Study of Insect.* Third Edition. New York. 812p.
- Hafidzi M.N., Lutfi, J.M., Hamzah H.M, Rashid, M.A., Osman, M.S., & Azis K.A. 2000. *Ranging Behaviour of The Barn Owl Tyto alba in Paddy Fields in Peninsular, Malaysia.* Plant Resource Management Conference: Safety in Food and Environment, Kuching, Sarawak, 23-24 November.
- \_\_\_\_\_ & Mohd. Na'im. 2003. *Prey Selection by Barn Owls in Rice Fields in Malaysia.* 2<sup>nd</sup> International Conference on Rodent Biology & Management. Canberra, 10-14 Februar 1, 2003.
- Heru, S.B., Siburian, & J., Wanasuria. 2000.



- Large Scale Use of Barn Owl (Tyto alba) for Controlling Rat Population in Oil Palm Plantation in Riau, Sumatera.* International Planters Conference Kuala Lumpur.529-542.
- Kalshoven, L.G.E. 1951. *De Plagen der Cultuurgewassen in Indonesie.* Den Haag, Van Hoeve, Deel I. 517p.
- Krebs, C.J. 2003. *How does Rodent Behaviour Impact on Population Dynamics?*. 2<sup>nd</sup> International Conference on Rodent Biology & Management. Canberra, 10-14 Februari, 2003.
- Lenton, G. M., 1980. Biological Control of Rats by Owl in Oil Palm & Other Plantation. Proceeding Symposium Small Mammals; Problem & Control *Biotrop Special Publicaton.* No. 12. 87 – 94 pp.
- Mackinnon. 1988. *Field Guides to The Birds of Java & Bali.* Gadjah Mada University Press. 135 p.
- Mangoendihardjo & FX. Wagiman. 2001. *Penangkaran & Pemanfaatan Burung Serak (Hantu) Untuk Pengendalian Hama Tikus.* Diskusi Panel Pengendalian Hama Tikus , diselenggarakan oleh HKTIPusat bekerjasama dengan BPHP-TPH. Jatisari, Jawa Barat
- Priyambodo, S. 1995. *Pengendalian Hama Tikus Terpadu.* Penebar Swadaya, Jakarta 135 hal.
- Rochman. 1992. *Biologi dan Ekologi Tikus Sebagai Dasar Pengelolaan Hama Tikus.* Seminar Pengendalian Hama Tikus Terpadu, Cisarua-Bogor, 17-18 Juni 1982. 17 hal.
- Schueler, F.W.1972. A New Methode of Preparing Owl Pellets: Boiling in NaOH. *J. Wild Life Management.*38. 681-685.
- Shaw, J.H., 1985. *Intoduction to Wildlife Management,* Mc. Graw-Hill Book Co., New York.
- \_\_\_\_\_, & Thohari,M.1994. Penelitian Pengembangan Burung Hantu *Tyto alba* dalam Perkebunan Kelapa Sawit. *Buletin Penelitian kelapa Sawit* ,2(2):97-104.
- Sudarmaji. 2004. *Dinamika Populasi Tikus Sawah Rattus argentiventer (Rob & Kloss) Pada Ekosistem Sawah Irigasi Teknis Dengan Pola Tanam Padi-Padi-Bera.* Disertasi untuk memperoleh Derajat Doktor dalam Ilmu Biologi pada Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suyanto, A. 2001. Kelelawar di Indonesia. Seri Panduan Lapangan. Pusat Penelitian & Pengembangan Biologi. LIPI. Bogor.
- Van Tyne & A. Berger. 1976. *Fundamentals of Ornithology.* Second edition. Jhon Wiley & Sons. New York. 676 p.
- Wells, D.R. 1972. History & Ecology of a Colony of Barn Owls in Utah. *Malayan Nature Journal*, 25: 43-61.