

Sudarmaji

TIKUS SAWAH

Bioekologi dan Pengendalian



Tikus Sawah: Bioekologi dan Pengendalian

Tikus Sawah: Bioekologi dan Pengendalian

Penulis
Sudarmaji

Penelaah Ahli
I Nyoman Widiarta

Penyunting
Hermanto



**IAARD
PRESS**

TIKUS SAWAH: BIOEKOLOGI DAN PENGENDALIAN
Cetakan 2018

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
@Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2018

Katalog dalam terbitan (KDT)

SUDARMAJI

Tikus Sawah: Bioekologi dan Pengendalian/Penulis
Sudarmaji. Reader, I Nyoman Widiarta. -Jakarta: IAARD
Press, 2018
xviii, 118 hlm.: ill.; 21 cm

ISBN 978-602-344-212-6

1. Tikus sawah 2. Biologi 3. Ekologi 4. Padi
I. Judul II. Sudarmaji III. IAARD Press

632.38

Penerbit
IAARD PRESS
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl, Ragunan No 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540
Email: iaardpress@litbang.pertanian.go.id
Anggota IKAPI No: 445/DKI/2012

PENGANTAR DARI PENULIS

Hingga saat ini tikus sawah *Rattus argentiventer* masih menjadi hama utama tanaman padi yang merupakan makanan pokok penduduk Indonesia. Kenyataan di lapang menunjukkan tingkat kerusakan tanaman padi akibat serangan tikus sawah bervariasi dari ringan sampai berat dan bahkan dapat menyebabkan puso atau gagal panen, bergantung pada populasinya di suatu wilayah.

Dalam periode 2011-2015, serangan hama tikus pada tanaman padi di Indonesia rata-rata 161.000 ha per tahun. Angka ini setara dengan kehilangan 620 juta kg beras, cukup untuk memenuhi kebutuhan pangan lebih dari 6 juta penduduk selama satu tahun. Di Asia Tenggara, kehilangan produksi padi akibat serangan tikus sawah diperkirakan mencapai 5-10% per tahun dan diperkirakan meningkat dalam beberapa dekade terakhir jika dikaitkan dengan upaya peningkatan indeks pertanaman dari satu kali menjadi dua atau tiga kali tanam padi dalam satu tahun.

Tikus sawah juga menularkan berbagai penyakit yang berbahaya bagi manusia dan ternak, di antaranya *leptospirosis*. Di Indonesia, kasus *leptospirosis* sering terjadi dan di beberapa daerah merupakan kejadian luar biasa (KLB). Penyakit ini tersebar luas di seluruh dunia, terutama di daerah tropis, termasuk Indonesia. Penyebab *leptospirosis* adalah urin hewan terinfeksi *Leptospira* yang mencemari lingkungan. Gejala klinis penyakit ini sangat bervariasi dari ringan hingga berat, bahkan dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, tikus sawah

perlu dikendalikan dengan seksama agar tidak menimbulkan kerugian, baik pada pertanaman padi maupun kesehatan manusia dan ternak.

Upaya pengendalian hama tikus pada lahan sawah belum menunjukkan hasil yang optimal dan tidak konsisten karena masih banyak petani yang belum memahami cara pengendalian yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan. Penelitian tikus sawah dari berbagai aspek, terutama aspek biologi dan ekologi, berperan penting untuk dijadikan dasar dalam menetapkan strategi pengendalian hama tikus secara terpadu.

Berdasarkan penelitian secara komprehensif dan dalam jangka panjang telah dihasilkan inovasi teknologi pengendalian tikus sawah pada pertanaman padi. Teknologi ini telah berkembang di beberapa sentra produksi padi dan telah menjadi bagian dari program nasional Pengendalian Hama Tikus secara Terpadu (PHTT). Dalam hal ini, perangkap bubu tikus atau *Trap Barrier System* (TBS) dan perangkap linear bubu tikus atau *Linear Trap Barrier System* (LTBS) adalah teknologi sentral dari strategi pengendalian tikus sawah secara terpadu, yang diintegrasikan dengan teknologi konvensional seperti tanam serempak, sanitasi habitat, gropyokan massal, fumigasi sarang tikus, penggunaan rodentisida secara benar, serta pelestarian musuh alami tikus sawah.

Buku ini adalah sintesis informasi hasil penelitian hama tikus sawah berdasarkan biologi, ekologi, dan kaitannya dengan upaya pengendalian yang efektif, efisien, dan berwawasan lingkungan. Semoga buku ini dapat menjadi salah satu acuan dalam upaya pengendalian hama tikus pada pertanaman padi.

Yogyakarta, Maret 2018

Dr. Sudarmaji

PENGANTAR

DARI PENELA AH AH LI



Buku ini ditulis oleh peneliti yang berpengalaman melakukan penelitian tikus sawah, *Rattus argentiventer* di laboratorium maupun lapang. Sedari awal, peneliti Badan Litbang Pertanian ini telah mencurahkan perhatiannya untuk mendalami penelitian bioekologi tikus sawah sebagai dasar dalam menyusun teknologi pengendaliannya. Tikus sawah dikenal sebagai hama utama tanaman padi yang merupakan makanan pokok penduduk Indonesia dan beberapa negara di Asia. Tanpa pengendalian, hama ini mampu merusak pertanaman padi dalam waktu singkat dan dalam areal yang luas.

Tikus sawah tidak hanya merusak tanaman padi, tetapi juga berperan sebagai penular atau vektor berbagai penyakit yang berbahaya bagi manusia dan hewan ternak, di antaranya *Leptospirosis*. Pada beberapa kasus di beberapa daerah, penyakit ini bersifat endemik dan ada kalanya dinyatakan sebagai kejadian luar biasa (KLB). Hasil penelitian menunjukkan penyebab *Leptospirosis* adalah urin tikus yang terinfeksi bakteri *Leptospira* yang mencemari lingkungan. Gejala klinis penyakit ini sangat bervariasi dari ringan hingga berat, bahkan dapat menyebabkan kematian para penderita. Oleh karena itu, tikus sawah wajib dikendalikan agar tidak menimbulkan kerugian, baik pada pertanaman padi maupun kesehatan manusia dan hewan ternak.

Buku yang ditulis berdasarkan hasil penelitian dalam jangka panjang ini dinilai sangat mendukung upaya pengendalian hama tikus pada pertanaman padi di lahan sawah. Inovasi yang dihasilkan dari penelitian jangka panjang tersebut dilaporkan telah diterapkan di beberapa sentra produksi padi melalui program pengendalian hama tikus secara terpadu (PHTT) dengan kinerja yang memuaskan. Kunci utama keberhasilan penerapan teknologi ini di lapangan adalah pemahaman terhadap aspek biologi dan ekologi tikus sawah, kekompakan gerakan pengendalian dalam skala luas sejak dini sebelum tanam padi sampai memasuki fase primodia. Berdasarkan pemahaman tersebut telah dirancang strategi pengendalian yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan sebagaimana yang ditulis dalam buku ini.

Teknologi yang menjadi titik sentral pengendalian tikus sawah pada areal pertanaman padi dengan serangan endemik adalah sistem tanaman perangkap dan bubu tikus atau *Trap Barrier System* (TBS) dan perangkap linear bubu tikus atau *Linear Trap Barrier System* (LTBS). Kedua inovasi ini melengkapi komponen teknologi pengendalian hama tikus secara terpadu dan telah berkembang di masyarakat pertanian di beberapa daerah endemik tikus.

Buku ini berisikan sintesis hasil-hasil penelitian biologi, ekologi, dan pengendalian tikus sawah dengan referensi yang relevan, baik di dalam maupun luar negeri, sebagai dasar dalam penyusunan PHTT. Buku ini dapat dijadikan sebagai salah satu acuan dalam pengendalian hama tikus pada areal pertanaman padi, di samping dapat dimanfaatkan oleh para penyuluh pertanian, peneliti, akademisi, pengusaha agribisnis, dan penentu kebijakan di bidang pertanian untuk membantu petani dalam mengendalikan hama tikus sawah.

Bogor, April 2018

Prof. Dr. I Nyoman Widiarta, M.Agr.

FORWARD



Rodents have been a major pest in rice agricultural systems probably since hunter and gatherers in Asia began to settle into farming the first rice fields of Asia. This long partnership with rats is in itself a problem because farmers have come to accept that rats will eat their share of the harvest. In Indonesia in recent decades, the impact of rice field rat, *tikus sawah*, has been well documented in West Java, Yogyakarta, South Sumatra and Southeast Sulawesi. Typically annual losses to rice farmers are 15-20% of their harvest. However, rodent damage is patchy and some farmers in some years will experience losses of greater than 50%. Such losses can no longer be accepted particularly with pressures on those in the rice sector to increase rice production. It is heart breaking for farmers to adopt new varieties and new best management practices to only see the results of their hard toil, and increased investment through innovation and money, consumed by rodents. We do have a way forward and this long overdue book on the biology, ecology and management of rodents in Indonesia provides a clear pathway for farmers to win their battle against rats. These battles not only occur in rice but in many agricultural commodities, including estate crops. The book therefore has broad relevance.

I have been fortunate to be a close collaborator of Dr. Sudarmaji since he was requested in January 1995 to move his research focus from insects to rodents. For someone trained in entomology it is indeed a huge challenge to not only learn about the ecology, population dynamics and behavior of a mammal, but also to lead a national research program on rodent pest management

in rice ecosystems. Dr. Sudarmaji dedicated his research career to assist Indonesian farmers in their quest to manage rodent pests. This required a mix of basic and applied research. He has achieved this mix admirably and is recognized internationally for his contributions in rodent ecology and management. The book captures nicely his broad expertise and understanding of rodent biology and management. Dr. Sudarmaji is one of the pioneers of implementing ecologicallybased rodent management in lowland intensive rice agricultural systems in Asia.

Rodent problems in Indonesia will become more challenging to manage with increased intensification of current cropping systems and increased frequencies of extreme weather events linked to climate change. Both often provide ideal conditions for rodents to rapidly increase their numbers. The book provides an essential resource for agriculture extension worker, students, researchers, lecturers, government decision maker and the general community in their efforts to address rodent problems in agricultural systems. I am delighted to see this book published by an authority in the field. We will never eliminate rodent pest, however, the knowledge provided in this book provides the key elements for anticipating population increases of rats and subsequently managing their impact.

Professor Grant Singleton

Principal Scientist, International Rice Research Institute,
Philippines

DAFTAR ISI

PENGANTAR DARI PENULIS	v
PENGANTAR DARI PENELAAH AHLI.....	vii
FORWARD	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
Bab 1 PENDAHULUAN.....	1
Bab 2 STATUS TIKUS SAWAH DI INDONESIA	7
A. Hama Utama Tanaman Padi.....	7
B. Reservoir Penyakit Manusia dan Ternak	12
C. Manfaat Tikus Sawah.....	15
Bab 3 BIOLOGI TIKUS SAWAH.....	19
A. Genus dan Identifikasi Jenis Tikus	19
B. Klasifikasi	23
C. Deskripsi Tikus Sawah	25
D. Kemampuan Fisik dan Pancaindra.....	28
E. Perkembangbiakan.....	31
1. Kematangan seksual.....	31
2. Jumlah anak	36
3. Frekuensi kelahiran anak.....	39
F. Umur Tikus Sawah.....	43
D. Nisbah Kelamin dalam Populasi.....	47

Bab 4	EKOLOGI TIKUS SAWAH.....	49
A.	Sumber Pakan	49
B.	Habitat dan Sarang Tikus.....	54
C.	Pergerakan dan Migrasi	60
1.	Pergerakan	60
2.	Migrasi.....	63
D.	Fluktuasi Populasi.....	66
E.	Musuh Alami	69
Bab 5	PENGENDALIAN	73
A.	Konsep dan Strategi Pengendalian.....	73
B.	Manipulasi Habitat dan Kultur Teknis	77
1.	Manipulasi habitat	77
2.	Kultur teknis	78
C.	Pengendalian Secara Fisik.....	80
1.	Penggunaan alat penyembur api	80
2.	Penggunaan sinar lampu	81
3.	Pengairan sarang tikus	81
4.	Gropyokan massal	82
5.	Pemerangkapan (traping)	83
6.	Penggunaan suara ultrasonik.....	90
D.	Pengendalian Kimiawi.....	90
E.	Pengendalian Hayati.....	94
	DAFTAR PUSTAKA	99
	INDEKS	115
	TENTANG PENULIS	117

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rata-rata kerusakan tanaman pangan akibat serangan hama tikus di Indonesia dalam periode 2010-2014	9
Tabel 2. Beberapa ciri penting morfologi tikus sawah.....	26
Tabel 3. Proporsi set plasenta scars hasil otopsi tikus betina yang pernah melahirkan di ekosistem sawah irigasi	41
Tabel 4. Proporsi struktur umur tikus sawah pada ekosistem sawah irigasi di Cilamaya, Karawang, Jawa Barat, berdasarkan bobot lensa mata	45
Tabel 5. Rata-rata tingkat konsumsi tikus sawah menurut jenis pakan di laboratorium	51
Tabel 6. Kandungan lemak, protein, dan karbohidrat isi lambung tikus sawah menurut periode pengelolaan dan stadia pertumbuhan tanaman padi.....	51
Tabel 7. Bobot badan tikus dewasa (>100 g) jantan dan betina pada stadia padi vegetatif, generatif, dan periode bera di ekosistem sawah irigasi.....	54
Tabel 8. Strategi pengendalian tikus sawah dalam satu musim tanam padi.....	76
Tabel 9. Hasil tangkapan tikus dengan cara gropyokan massal di Kecamatan Tirtamulya, Karawang, Jawa Barat, pada MT-I 2008	83
Tabel 10. Tangkapan tikus sawah pada LTBS yang ditempatkan di berbagai habitat pada ekosistem lahan sawah irigasi di Cilamaya, Karawang, Jawa Barat.....	86

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rata-rata kerusakan tanaman padi akibat serangan hama tikus sawah, penggerek batang, dan wereng cokelat di Indonesia dalam kurun waktu 2010-2014	8
Gambar 2. Rata-rata luas serangan hama tikus pada tanaman padi di Indonesia dalam periode 1977-2014.....	10
Gambar 3. Beberapa tipe gejala kerusakan tanaman padi akibat serangan hama tikus sawah.....	12
Gambar 4. Perbandingan ukuran telinga pada tiga spesies tikus	20
Gambar 5. Cara pengukuran karakter morfologi tikus	20
Gambar 6. Distribusi tikus sawah <i>Rattus argentiventer</i> di Indonesia dan beberapa negara di Asia Tenggara	24
Gambar 7. Tikus sawah, tikus dewasa, tikus muda, tungkai bagian atas dan bawah, bentuk ekor	27
Gambar 8. Tipe telapak kaki tungkai belakang tikus pemanjat (<i>Rattus tanezumi</i>) dan tikus yang suka menggali tanah (<i>Rattus argentiventer</i>).....	29
Gambar 9. Perbandingan antara tikus betina muda dan dewasa.....	32
Gambar 10. Perbandingan antara tikus jantan muda dan jantan dewasa.....	33

Gambar 11. Proporsi populasi tikus betina yang belum dan pernah melahirkan berdasarkan stadia pertanaman padi pada ekosistem sawah irigasi	34
Gambar 12. Proporsi perkembangan kematangan testis tikus jantan abdominal (muda) dan scrotal (dewasa) menurut stadia pertumbuhan tanaman padi pada ekosistem sawah irigasi	35
Gambar 13. Siklus perkembangbiakan tikus	37
Gambar 14. Proporsi tikus sawah betina bunting dan jumlah embrio yang dihasilkan dalam setiap periode kebuntingan pada berbagai stadia pertumbuhan tanaman padi dengan pengambilan sampel tikus setiap bulan	38
Gambar 15. Hubungan antara umur tikus betina bunting dengan jumlah embrio yang dihasilkan dalam setiap kali kebuntingan	39
Gambar 16. Organ reproduksi tikus sawah betina	40
Gambar 17. Pola kelahiran tikus sawah pada areal pertanaman padi varietas unggul baru dalam satu musim tanam.....	42
Gambar 18. Potensi jumlah anak yang dapat dihasilkan oleh satu induk tikus sawah betina dalam satu musim tanam padi.....	43
Gambar 19. Proporsi struktur umur tikus sawah dalam satu musim tanam padi pada stadia vegetatif, periode lahan bera, dan stadia generatif di ekosistem lahan sawah irigasi	46
Gambar 20. Hubungan antara bobot badan dan perkiraan umur tikus sawah.....	47
Gambar 21. Proporsi populasi tikus sawah jantan dan betina pada ekosistem lahan sawah irigasi	48

Gambar 22. Rata-rata bobot badan tikus sawah dewasa (>100 g) selama pertumbuhan tanaman padi dan periode bera pada ekosistem sawah irigasi	53
Gambar 23. Proporsi populasi tikus sawah pada berbagai habitat di ekosistem sawah irigasi teknis di Cilamaya, Karawang, Jawa Barat	56
Gambar 24. Tanggul irigasi merupakan habitat utama dan sarang aktif tikus sawah.....	58
Gambar 25. Struktur sarang tikus sawah pada musim berkembangbiak	59
Gambar 26. Populasi tikus sawah yang bergerak dari habitat perkampungan ke sawah menurut stadia pertumbuhan tanaman padi pada ekosistem sawah irigasi. Cilamaya, Karawang, Jawa Barat	62
Gambar 27. Migrasi tikus akibat perbedaan waktu tanam dan panen padi pada lahan sawah PT Syang Hyang Seri (3.000 ha) dan Kebun Percobaan BB Padi(300 ha) di Sukamandi	64
Gambar 28. Jumlah tangkapan tikus sawah pada pemerangkapan menggunakan sistem bubu perangkap pada periode migrasi tahun 1995-1997 di Sukamandi, Subang, Jawa Barat.....	65
Gambar 29. Tingkat kerapatan populasi tikus sawah pada ekosistem sawah irigasi dengan pola tanam padi-padi-bera di Cilamaya Karawang, Jawa Barat	68
Gambar 30. Jumlah tangkapan tikus sawah menggunakan LTBS pada budi daya padi intensif (IP Padi 300) di ekosistem sawah irigasi di Sukamandi, Subang, Jawa Barat	79
Gambar 31. Gropyokan di habitat utama tikus sawah	82
Gambar 32. Sistem bubu perangkap linier (LTBS).....	86
Gambar 33. Sistem bubu perangkap (TBS)	87

Gambar 34. Pola tangkapan harian rata-rata tikus sawah pada TBS di ekosistem sawah irigasi Karawang, Jawa Barat, periode 2001-2002	89
Gambar 35. Beberapa jenis rodentisida	91
Gambar 36. Fumigator asap belerang (emposan) untuk mengendalikan tikus	94
Gambar 37. Burung hantu (<i>Tito alba</i>) merupakan predator utama tikus sawah.....	96

Bab 1

PENDAHULUAN

Padi merupakan bahan pangan pokok bagi lebih dari 254 juta penduduk Indonesia. Pada tahun 2016, produksi padi nasional mencapai 79,2 juta ton yang melibatkan lebih dari 14,1 juta petani padi dengan kepemilikan lahan sawah rata-rata 0,3 ha per petani (Badan Pusat Statistik 2016). Oleh karena itu, padi menjadi komoditas strategis dan sumber pendapatan utama bagi sebagian besar rumah tangga petani di perdesaan. Namun petani padi selalu dibayang-bayangi oleh kegagalan panen akibat serangan hama dan penyakit tanaman. Di antara hama yang sering menyerang tanaman padi, tikus sawah *Rattus argentiventer* Robinson & Kloss (1916) merupakan hama utama yang tidak jarang merusak tanaman padi. Kerusakan tanaman yang ditimbulkan oleh tikus sawah bervariasi dari ringan sampai berat dan bahkan gagal panen (puso), bergantung pada populasinya di suatu wilayah.

Selain merusak tanaman padi yang tumbuh di lapangan, tikus sawah juga tidak jarang merusak gabah di gudang penyimpanan (Singleton and Petch 1994; Sudarmaji dan Herawati 2008; Sudarmaji *et al.* 2010a). Tidak hanya di Indonesia, tikus sawah juga dilaporkan sebagai hama utama tanaman padi di beberapa negara Asia Tenggara seperti Thailand, Kamboja, Vietnam, Malaysia, dan Filipina (Singleton 2003; Aplin *et al.* 2003).

Di Asia Tenggara termasuk Indonesia, kehilangan produksi padi akibat serangan tikus sawah diperkirakan mencapai 5-10% per tahun (Singleton 2003). Angka ini diperkirakan meningkat dalam beberapa dekade terakhir, terutama jika dikaitkan dengan upaya peningkatan produksi padi di beberapa negara produsen, di antaranya melalui peningkatan indeks pertanaman dari satu kali menjadi dua atau tiga kali tanam padi dalam satu tahun. Peningkatan indeks pertanaman padi untuk mengejar target produksi mempunyai risiko kegagalan panen yang lebih tinggi akibat serangan tikus sawah dan hama penting lainnya (Sudarmaji dan Herawati 2017). Dalam periode 2011-2015, tingkat serangan hama tikus pada tanaman padi di Indonesia rata-rata mencapai 161.000 ha per tahun (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian 2015). Angka kerugian tersebut setara dengan kehilangan 620 juta kg beras yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pangan lebih dari 6 juta penduduk selama satu tahun.

Distribusi tikus sawah sangat luas karena hama ini dapat beradaptasi pada berbagai agroekosistem, baik lahan sawah irigasi, lahan sawah tadah hujan, dan lahan kering maupun lahan rawa pasang surut. Data penelitian menunjukkan, tikus sawah lebih dominan pada lahan sawah yang ditanami padi. Hama ini tergolong hewan pemakan berbagai jenis pakan (*omnivora*). Selain padi dan tanaman pangan umumnya, tikus sawah juga merusak dan memakan komoditas hortikultura dan perkebunan, baik di lapangan maupun di gudang penyimpanan hasil panen.

Serangan tikus sawah pada tanaman padi yang menyebabkan gagal panen biasanya terjadi pada daerah dengan pola tanam intensif dengan waktu tanam tidak serempak (Sudarmaji *et al.* 2005; Sudarmaji dan Herawati 2008; Pustika *et al.* 2014). Fakta ini sejalan dengan hasil penelitian Leung *et al.* (1999), Sudarmaji *et al.* (2007a), dan Rahmini *et al.* (2003) yang menunjukkan pada kawasan dengan pola tanam padi intensif

dan tidak serempak tanam, selalu tersedia pakan bagi tikus sawah sehingga memicu perkembangbiakannya sepanjang musim tanam.

Tikus sawah juga diketahui sebagai *reservoir* berbagai penyakit berbahaya pada manusia dan ternak (Begon 2003; Meerburg *et al.* 2009; Ristiyanto *et al.* 2014). Terdapat lebih dari 112 jenis penyakit yang ditularkan oleh kelompok tikus (Weber 1982). Penyakit *zoonotik* (bersumber dari hewan) yang berasal dari tikus antara lain *hantavirus* (demam berdarah dengan sindrom renal), *scrub typhus*, *murine typhus*, *spotted fever group* (SPG), *rickettsiae*, *pes*, *leptospirosis*, *salmonellosis*, dan berbagai jenis penyakit lainnya (Nurisma dan Ristiyanto 2005). Penularan penyakit ini pada manusia dan ternak dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung dan dampaknya dapat berupa gejala penyakit ringan sampai mematikan. Di Indonesia, kasus *leptospirosis* akhir-akhir ini sering muncul di beberapa daerah dan beberapa di antaranya merupakan kejadian luar biasa (KLB). Penyakit ini tersebar luas di seluruh dunia, terutama di daerah tropis termasuk Indonesia. Titik sentral penyebab *leptospirosis* adalah urin hewan terinfeksi *Leptospira* yang mencemari lingkungan. Gejala klinis penyakit ini sangat bervariasi dari ringan hingga berat, bahkan dapat menyebabkan kematian penderitanya (Kusmiyati *et al.* 2005). Oleh karena itu, tikus sawah selain menyebabkan kerugian hasil panen padi, juga menjadi ancaman bagi kesehatan manusia dan ternak.

Hingga saat ini, keberhasilan pengendalian hama tikus pada tanaman padi belum konsisten, karena masih banyak petani yang belum memahami cara pengendaliannya dengan benar. Menurut Sudarmaji dan Herawati (2008), faktor penyebab kurang berhasilnya pengendalian hama tikus oleh petani antara lain: (1) monitoring keberadaan hama tikus masih kurang, sehingga sering terjadi keterlambatan dalam mengantisipasi pengendalian, (2) pemahaman terhadap berbagai aspek bioekologi hama tikus

dan teknologi pengendaliannya belum memadai, (3) kegiatan pengendalian belum terorganisasi dengan baik (lebih banyak secara individual) dan tidak berkelanjutan, (4) sarana pengendalian masih terbatas, dan (5) masih banyak petani yang mempunyai persepsi “mistik” terhadap tikus, sehingga menghambat pelaksanaan pengendalian.

Penelitian dari aspek biologi dan ekologi tikus sawah sangat penting dilakukan karena dapat dijadikan dasar dalam menetapkan strategi pengendalian. Pengendalian hama tikus sawah direkomendasikan menggunakan pendekatan pengendalian hama tikus terpadu (PHTT), yang didasarkan pada pemahaman ekologi tikus, dan pengendalian dilakukan secara dini, intensif, dan berkelanjutan dengan memanfaatkan komponen teknologi pengendalian yang sesuai dan tepat waktu. Pelaksanaan pengendalian dilakukan oleh petani secara bersama-sama (berkelompok) dan terkoordinasi dengan cakupan daerah sasaran dalam skala luas (hamparan). Strategi pengendalian tikus terpadu merupakan rekayasa sosial yang ditujukan untuk anggota kelompok tani agar dapat memahami dan mengimplementasikan konsep PHTT. Pelaksanaan PHTT pada pertanaman padi di lapangan antara lain tanam serempak, manipulasi dan sanitasi habitat, menurunkan populasi tikus pada periode awal tanam dengan gropyokan massal, penggunaan *Community Trap Barrier System* (C-TBS) dan *Linear Trap Barrier System* (L-TBS), fumigasi sarang tikus, penggunaan rodentisida sesuai anjuran dan tepat waktu, serta pelestarian musuh alami tikus sawah (Sudarmaji dan Herawati 2008).

Buku ini menyajikan sintesis informasi hasil penelitian hama tikus sawah (*Rattus argentiventer*) yang ditulis lengkap dan mendalam tentang berbagai aspek yang meliputi status tikus sawah, biologi, ekologi dan cara pengendaliannya. Dalam bab 2 dibahas peran tikus sawah sebagai hama utama padi, sebagai reservoir penyebab penyakit yang berbahaya pada manusia dan

ternak, serta manfaat tikus sawah. Pada bab pembahasan biologi, diuraikan deskripsi dan klasifikasi, kemampuan fisik dan pancaindera, nisbah kelamin, perkembangbiakan, dan umur tikus sawah. Pada bab ekologi disajikan aspek yang terkait dengan pakan, habitat, pergerakan dan migrasi, fluktuasi populasi serta musuh alami tikus sawah. Pengendalian tikus sawah disajikan pada bab 5, yang meliputi konsep dan strategi pengendalian, manipulasi habitat dan kultur teknis, pengendalian secara kimiawi dan hayati.

Ditulis berdasarkan berbagai hasil penelitian, buku ini merupakan salah satu sumber ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama tentang hama tikus sawah dan pengendaliannya. Hal yang tidak kalah penting adalah, buku ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pengendalian hama tikus secara terpadu dalam upaya penyelamatan produksi padi melalui program swasembada beras berkelanjutan.

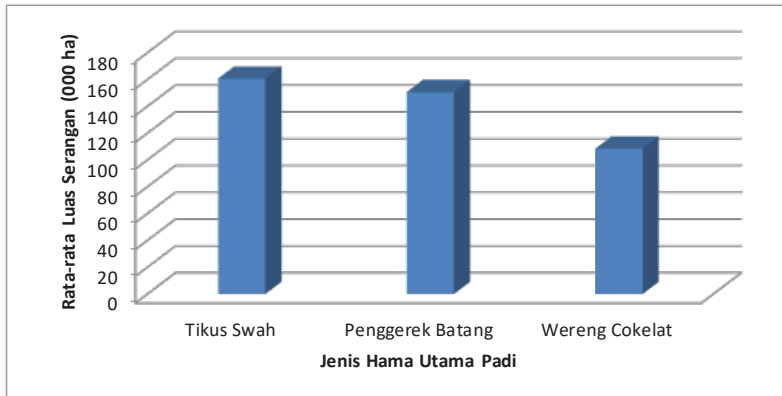
Bab 2

STATUS TIKUS SAWAH DI INDONESIA

A. Hama Utama Tanaman Padi

Tikus sawah merupakan hama penting yang sering menimbulkan kerusakan pada tanaman padi, terutama di negara penghasil padi di Asia, termasuk Indonesia. Kehilangan hasil padi akibat hama tikus sawah di beberapa negara di Asia (Bangladesh, Kamboja, China, India, Indonesia, Laos, Malaysia, Myanmar, Filipina, Thailand, dan Vietnam) berkisar antara 5-10% per tahun. Apabila kehilangan padi akibat serangan hama tikus di Asia 5% per tahun, berarti setara dengan kehilangan 30 juta ton beras, yang cukup memberi makan 180 juta orang selama 12 bulan (Singleton, 2003).

Di Indonesia, tikus sawah merupakan hama utama tanaman padi dan menimbulkan kerusakan yang lebih besar dibandingkan dengan kerusakan yang ditimbulkan oleh hama utama lainnya seperti wereng cokelat dan penggerek batang. Dalam periode 2010-2014, tingkat kerusakan tanaman padi akibat serangan hama tikus mencapai 160.865 ha, penggerek batang 150.620 ha, dan wereng batang cokelat 108.460 ha (Gambar 1). Data ini membuktikan tikus sawah memang merupakan hama utama tanaman padi dan selalu menjadi ancaman apabila tidak diwaspadai dan tidak dikendalikan dengan baik.



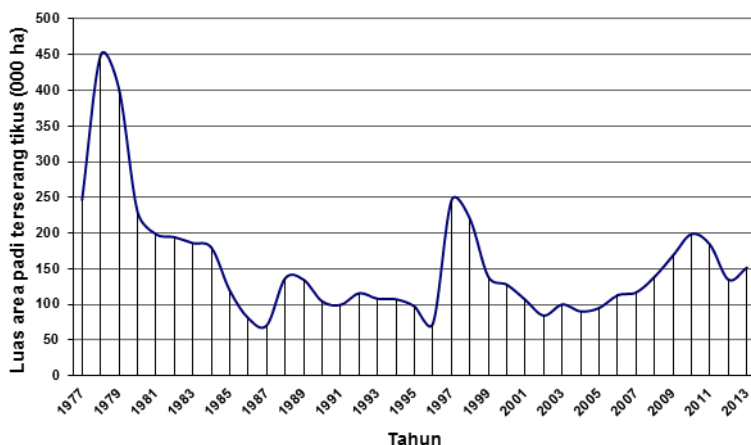
Gambar 1. Rata-rata kerusakan tanaman padi akibat serangan hama tikus sawah, penggerek batang, dan wereng coklat di Indonesia dalam kurun waktu 2010-2014 (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015).

Data menunjukkan, tikus sawah tidak hanya merusak tanaman padi tetapi juga tanaman pangan lainnya, bahkan komoditas hortikultura dan perkebunan. Hama ini dapat beradaptasi dengan baik di lahan sawah irigasi, lahan kering, dan lahan rawa pasang surut. Oleh sebab itu, tikus sawah termasuk hama lintas agroekosistem dan lintas komoditas. Kerusakan tanaman pangan akibat serangan hama tikus dalam periode 2010-2014 rata-rata 160. 685 ha pada tanaman padi, 5.931 ha pada jagung, 734 ha pada kedelai, 585 ha pada kacang tanah, 308 ha pada kacang hijau, 741 ha pada ubi kayu, dan 317 ha pada ubi jalar per tahun (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata kerusakan akibat serangan hama tikus di Indonesia (2010-2014) pada komoditas tanaman pangan (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015)

Komoditas	Kerusakan pada tanaman pangan oleh hama tikus (ha)					
	2010	2011	2012	2013	2014	Rata-rata
Padi	198.618	183.954	134.744	151.684	134.425	160.685
Jagung	3.722	9.340	3.983	6.677	5.933	5.931
Kedelai	241	1.029	588	906	906	734
Kacang tanah	456	739	532	622	578	585
Kacang hijau	172	420	590	159	199	308
Ubi kayu	641	962	580	705	815	741
Ubi jalar	295	247	342	312	387	317
Jumlah						169.301

Tingkat kerusakan tanaman padi oleh tikus sawah di Indonesia bervariasi dari ringan sampai puso atau gagal panen. Dalam periode 1989-1998, intensitas serangan hama tikus pada tanaman padi di Indonesia rata-rata 19,3% per tahun, dengan luas serangan 90.837 ha. Pada kurun waktu 1998-2002, luas serangan hama tikus pada tanaman padi meningkat menjadi 165.381 ha per tahun, 7.699 ha di antaranya puso (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2003). Angka ini tidak berbeda dengan periode 2010-2014 dengan rata-rata serangan 161.000 ha per tahun (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015). Data luas serangan tikus sawah pada tanaman padi dalam kurun waktu 1977-2014 di Indonesia disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata luas serangan hama tikus pada tanaman padi di Indonesia dalam periode 1977-2014 (Sudarmaji *et al.*, 2010a; Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015).

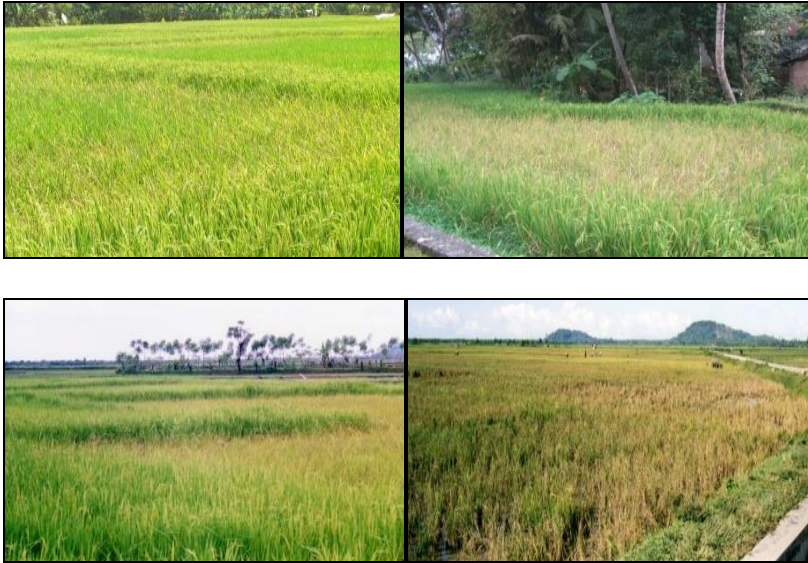
Distribusi kerusakan tanaman padi akibat serangan tikus sawah bervariasi antardaerah dan antarperiode. Pada tahun 2002, misalnya, serangan berat terjadi di Jawa Barat seluas lebih dari 20.000 ha, disusul oleh Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan masing-masing berkisar antara 10.000-20.000 ha. Di Jawa Timur, Lampung, dan Sulawesi Tenggara, luas serangan hama ini masing-masing berkisar antara 5.000-10.000 ha, sementara di provinsi lainnya masing-masing kurang dari 5.000 ha (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan 2003).

Kerusakan tanaman padi oleh tikus sawah berlangsung sejak dari persemaian. Pada saat tanaman berumur dua hari di persemaian, seekor tikus mampu merusak rata-rata 283 batang bibit padi dalam satu malam. Di lapangan, pada saat tanaman dalam stadia anakan (vegetatif), tikus sawah dapat merusak anakan rata-rata 79 batang, pada stadia generatif (bunting) merusak rata-rata 103 batang, dan pada stadia bermalai (matang) merusak 12 batang padi per malam (Rochman *et al.* 2000). Tikus

sawah lebih suka menyerang tanaman padi yang sedang bunting, sehingga kerusakan tanaman pada stadia ini umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan stadia lainnya. Hasil penelitian Rochman dan Toto (1976) di lapang menunjukkan bahwa dari sejumlah malai padi yang dipotong oleh tikus sawah hanya beberapa malai yang dimakan.

Kebutuhan pakan tikus setiap hari sekitar 10% dari bobot tubuhnya, sedangkan daya rusaknya terhadap malai padi dapat mencapai lima kali lebih besar dari bobot malai yang dikonsumsi. Penelitian Sudarmaji dan Anggara (2009) menunjukkan kerusakan tanaman padi yang disebabkan oleh enam pasang tikus dan keturunannya selama satu musim tanam dalam *enclosur* mencapai 37,0%, atau setara dengan kehilangan hasil gabah 3 ton dengan asumsi rata rata hasil panen 8 ton per hektar.

Gejala kerusakan tanaman padi akibat serangan tikus sawah dapat dikenali dengan mudah, yaitu adanya pola merusakkan tanaman yang dimulai dari tengah petakan sawah dan terus meluas ke pinggir petakan. Pada tingkat kerusakan tanaman yang berat, tikus sawah hanya menyisakan 3-5 baris rumpun padi mengelilingi pinggiran pematang sawah (Gambar 3). Gejala seperti ini terkait dengan sifat tikus sawah yang tidak menyukai tempat yang terang dan terbuka (pematang), karena pada kondisi tersebut berisiko tinggi terhadap serangan predator utama tikus sawah. Tipe kerusakan tanaman padi seperti ini diketahui akibat serangan tikus sawah yang berasal dari sekitar lokasi areal pertanaman yang dirusak. Kondisi ini berbeda dengan tipe kerusakan tanaman padi yang disebabkan oleh tikus migran yang mampu memporakporandakan semua tanaman padi yang ada di petakan sawah yang ditemuinya.



Gambar 3. Beberapa tipe gejala kerusakan tanaman padi akibat serangan hama tikus sawah.

B. Reservoir Penyakit Manusia dan Ternak

Penyakit yang ditularkan oleh tikus kepada manusia dan ternak secara umum dikenal sebagai *zoonosis*. Tikus sebagai pembawa dan penular penyakit sudah diketahui sejak 1.320 tahun sebelum masehi (Ristianto *et al.* 2014). Manusia dapat terlibat dalam siklus penularan penyakit tular rodensia (*rodent borne disease*) yang disebabkan oleh (a) manusia secara kebetulan “memasuki” daerah sumber penularan penyakit (*enzootik*), (b) migrasi tikus liar infeksi dari luar rumah (hutan, kebun, sawah, ladang) ke lingkungan permukiman manusia, dan (c) kontak manusia terinfeksi penyakit tular rodensia dengan manusia sehat (Ristiyanto *et al.* 2014).

Di Indonesia terdapat 154 jenis tikus dan delapan di antaranya diketahui sebagai hama dan pembawa penyakit ke manusia yang ditularkan secara langsung seperti *leptospirosis* dan *hantavirus* serta yang ditularkan secara tidak langsung seperti penyakit *pes* (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan 2016). Weber (1982) mencatat penyakit zoonotik yang ditularkan tikus mencakup berbagai jenis penyakit, yaitu 31 jenis penyakit bersumber dari tikus yang disebabkan oleh cacing, 28 penyakit disebabkan oleh virus, 26 penyakit disebabkan oleh bakteri, 14 penyakit disebabkan oleh protozoa, delapan penyakit disebabkan oleh rickettsia, empat jenis penyakit disebabkan oleh jamur, dan satu jenis penyakit disebabkan oleh *acanthosepala*. Dampak dari infeksi penyakit-penyakit ini bervariasi dari ringan sampai berat dan bahkan pada beberapa kasus infeksi penyakit zoonotik sangat mematikan, baik pada manusia maupun ternak dan hewan peliharaan.

Penyakit tular rodensia yang disebabkan oleh virus antara lain *Banji*, *Colorado Tick Fever*, *Creaman-Congo Haemorrhagic Fever*, *Duck Hepatitis Virus*, *Eastern Equine Encephalitis*, *Encephalomyocarditis*, penyakit mulut dan kuku (*foot and Mouth disease*), penyakit tangan, kaki, dan mulut (*Hand, Foot, and Mouth Disease*), *Japanese B. Encephalitis*, *Kyasanur Forest Disease*, *Lassa Fever*, *Louping III*, *Lymfotic Choriomeningitis*, *Newcastle Disease*, *Pox*, *Pseudorabies*, *Rabies*, *Rift Valley Fever*, *Santo Louis Encephalitis*, *Venezuelan Equine Encephalitis*, *VVND*, *Western Equine Encephalitis*, dan *Witwaterstrand* (Ristiyanto *et al.* 2014). Penyakit tular rodensia yang disebabkan oleh rickettsia yaitu *Bartonellosis*, *Boutonneuse Fever*, *Murine Typhus*, *North Asian Tick Typhus*, *Q Fever*, *Rickettsialpox*, *Rocky Mountain Spotted Fever*, dan *Scrub Typhus*.

Beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri yang ditularkan oleh tikus antara lain *Arizona infection*, *Atrophic Rhinitis*, *Brucellosis*, *Campylobacteriosis (Vibriosis)*, *Colibacillosis*, *Erysipeloid*, *Infectious Coryza*, *Leptospirosis*, *Listeriosis*, *Melioidosis*,

Paracolobactrum Infection, *Pasteurellosis*, *Pes*, gigitan tikus dan demam gigitan tikus, *Relapsing Fever*, *Salmonellosis*, *Shigellosis*, *Staphylococcosis*, *Streptococcosis*, *Tuberculosis*, *Tyzzar Disease*, dan *Yersiniosis*. Selain itu, penyakit yang ditularkan tikus dari kelompok protozoa antara lain penyakit protozoa usus (*Intestinal Protozoan Disease*), penyakit protozoa darah (*Blood Protozoan Diseases*), dan penyakit protozoa darah dan jaringan (*Blood and Tissue*). Penyakit yang disebabkan oleh jamur yang ditularkan oleh tikus yaitu *candidiasis*, *Pneumocytosis*, dan *Sporotrichosis*. Penyakit tular rodensia yang disebabkan oleh cacing antara lain penyakit cacing *Cestota*, cacing *Nematoda*, cacing *Trematoda*, dan cacing *Acanthocephala* (Ristiyanto *et al.* 2014).

Jenis-jenis penyakit tersebut secara umum dapat ditularkan oleh kelompok hewan pengerat, termasuk tikus. Namun tidak semua penyakit tersebut ditularkan oleh tikus sawah. Kejadian penyakit *Leptospirosis* telah banyak dilaporkan dan penularannya terkait langsung dengan tikus sawah. *Leptospirosis* merupakan zoonosis yang diduga paling luas penyebarannya di dunia. Sumber infeksi pada manusia adalah akibat kontak secara langsung atau tidak langsung dengan urin hewan (tikus) yang terinfeksi. *Leptospira* masuk ke dalam tubuh melalui kulit yang luka atau *membrana mukosa*. Kelompok atau inividu yang berisiko terinfeksi *Leptospirosis* adalah petani atau pekerja di sawah, perkebunan tebu, tambang, rumah potong hewan, perawat hewan, dokter hewan atau yang berhubungan dengan perairan, lumpur, dan hewan, baik hewan peliharaan maupun satwa liar (Ristiyanto *et al.* 2014).

Pada manusia, penyakit ini mempunyai gejala yang beragam, mulai dari subklinis dengan gejala akut sampai yang mematikan. Gejala klinisnya juga beragam dan nonspesifik. Gejala yang umum dijumpai adalah demam, sakit kepala, mual-mual, nyeri otot, dan muntah. Kadang-kadang dijumpai *konjungtivitis*, *ikterus*, *anemia* dan gagal ginjal. Tingkat keganasan

serangan leptospirosis bergantung pada serovar *Leptospira* dan spesies hewan yang terinfeksi pada daerah tertentu. Serovar yang ditemukan di Jawa Barat pada tikus sawah adalah *Leptospira australis* (Weber 1982).

Kusmiyati *et al.* (2005) melaporkan kejadian *Leptospirosis* dalam periode 2002-2004 rata-rata 16,48% pada sapi, 1,4% pada babi, 24,60% pada anjing, 25,93% pada kucing, 25,82% pada tikus, dan 12,33% pada manusia. Serovar yang ditemukan yaitu *serovar harjo, tarassovi, pomona, australis, rachmati, dan bataviae*. Di Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta, kejadian *Leptospirosis* dalam periode 2010-2017 mencapai 527 kasus pada manusia, 53 orang di antaranya meninggal dunia (Dinas Kesehatan Kulon Progo 2017). Nurbeti *et al.* (2016) melaporkan penyakit leptospirosis di perbatasan Kabupaten Bantul, Sleman, dan Kulon Progo tidak menyebar ke daerah lain tetapi sangat berhubungan dengan daerah aliran sungai (DAS). Daerah ini banyak dialiri oleh sungai sehingga kondusif sebagai lahan pertanian namun juga mendukung perkembangan tikus sawah dan pertumbuhan *Leptospira*.

C. Manfaat Tikus Sawah

Selama ini tikus sawah lebih dikenal sebagai hama tanaman dan sumber penular penyakit, namun juga bermanfaat dalam hal tertentu. Terlepas dari efek negatifnya, banyak spesies hewan dari golongan *rodensia* termasuk tikus berkontribusi terhadap fungsi ekosistem, baik alami maupun buatan, dan berperan sebagai indikator perubahan lingkungan.

Kelompok hewan pengerat menempati berbagai habitat alami, antara lain hutan, padang rumput, dan kawasan pertanian. Tikus berfungsi sebagai penghasil biomassa yang subur dan

sering mewakili sejumlah besar biomassa hewan di hutan dan ekosistem alami lainnya. Dengan demikian, tikus berperan penting dalam rantai makanan, baik sebagai konsumen tanaman, serangga dan jamur, juga sebagai sumber makanan bagi banyak pemangsa (predator) seperti ular, burung, dan pemangsa dari jenis hewan mamalia. Hal ini makin penting karena tikus yang berkembang sangat cepat dapat menjaga keseimbangan ekosistem dan menghindarkan kepunahan berbagai hewan yang hidupnya bergantung pada hewan pengerat ini sebagai mangsa utama. Beberapa peran penting lainnya dari tikus di lingkungannya adalah membantu menyebarkan serbuk sari dan biji-bijian, memperbaiki aerasi tanah melalui kegiatan penggalian dan pembuatan sarang di dalam tanah. Manfaat ekologis ini sering disebut 'layanan ekosistem' (Aplin *et al.* 2003; Dickman 1999).

Di Indonesia, daging tikus tidak lazim dikonsumsi oleh manusia sebagai sumber protein, dan kalau pun ada terbatas jumlahnya. Namun di beberapa negara di Asia seperti Vietnam, daging tikus sawah dijadikan sebagai bahan pangan dan bahkan menjadi komoditas yang diperdagangkan secara legal. Khiem *et al.* (2003) melaporkan bahwa daging tikus sawah dipasarkan di Mekong Delta (Vietnam) dan dikonsumsi sebanyak 3.300-3.600 ton tikus segar (hidup) setiap tahun, setara dengan 25-30 milyar (VND) atau 2 juta dolar Amerika. Perdagangan daging tikus menjadi sumber pendapatan penting bagi para petani miskin di Vietnam. Suplai tertinggi daging tikus di pasar terjadi pada Februari-April dan terendah pada September.

Di daerah pantai utara Jawa Barat dan Jawa Tengah, daging tikus sawah dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak itik dan ikan lele. Sebagai pakan itik, daging tikus dapat meningkatkan produktivitas telur dan menghasilkan telur berkualitas premium (kuning telur berwarna merah). Namun pemberian ramsum pakan daging tikus harus konsisten dan

berkelanjutan, karena bila dihentikan tiba-tiba maka produktivitas telur itik dapat menurun. Sebagai pakan ikan lele, karkas tikus dipanggang terlebih dahulu, baru kemudian dimasukkan ke kolam ikan. Di Indramayu, Jawa Barat, juga pernah dilaporkan adanya industri kecil yang memanfaatkan kulit tikus sebagai bahan baku jaket, dompet, dan lainnya. Industri kecil ini awalnya berjalan baik namun akhirnya tidak berkembang karena pasokan kulit tikus sebagai bahan baku tidak tersedia secara berkelanjutan.

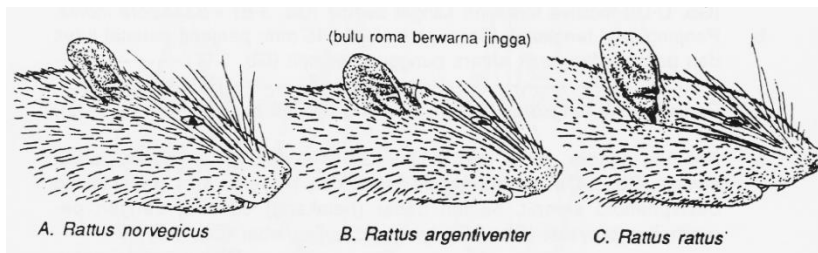
Bab 3

BIOLOGI TIKUS SAWAH

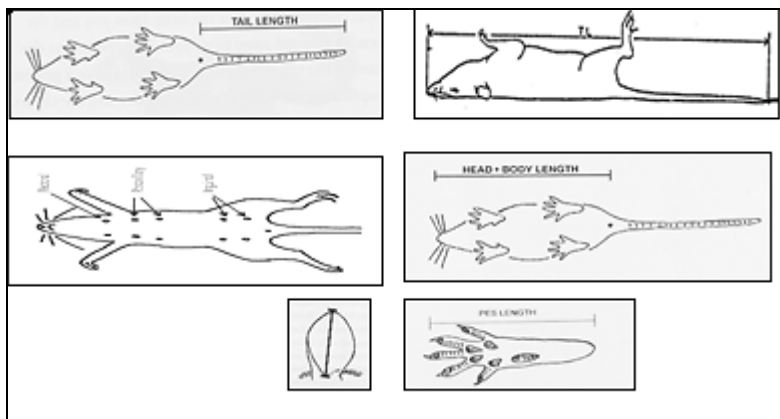
A. Genus dan Identifikasi Jenis Tikus

Di Indonesia terdapat tiga kelompok genus tikus, yaitu *Bandicota*, *Rattus*, dan *Mus* yang hidup dan berkembang di lingkungan pertanian dan perumahan. Dari ketiga kelompok genus tersebut terdapat sembilan spesies tikus yang menjadi hama, yaitu tikus sawah (*Rattus argentiventer*), tikus riol (*Rattus norvegicus*), tikus wirok (*Bandicota indica*), tikus belukar/hutan (*Rattus tiomanicus*), tikus polinesia atau tikus semak atau tikus padang (*Rattus exulans*), tikus rumah (*Rattus rattus diardii*), mencit sawah (*Mus caroli*), mencit rumah (*Mus musculus* dan *Mus cervicolor*) (Yuliadi *et al.* 2016; Sudarmaji dan Herawati, 2008; Aplin *et al.* 2003; Murakami *et al.* 1992).

Identifikasi terhadap jenis-jenis tikus tersebut, khususnya tikus sawah, dapat berpedoman pada karakter morfologi atau karakter eksternal. Pengenalan karakter eksternal tikus terutama dilakukan dengan mengamati ukuran tikus secara keseluruhan (bobot badan, panjang kepala-badan, panjang ekor, panjang tungkai belakang dan panjang telinga). Perbandingan ukuran telinga tiga spesies tikus dapat dilihat pada Gambar 4. Karakter eksternal lainnya yang perlu diamati adalah warna, tekstur bulu, dan jumlah puting susu tikus. Cara pengukuran karakter morfologi tikus dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Perbandingan ukuran telinga pada tiga spesies tikus (Murakami *et al.* 1992)



Gambar 5. Cara pengukuran karakter morfologi tikus (Murakami *et al.* 1992; Aplin *et al.* 2003).

Keterangan:

Panjang total (*total lenght* = TL) diukur dari ujung hidung sampai ujung ekor; Panjang kepala-badan (*head bady length*) diukur dari ujung hidung sampai pangkal ekor (anus); Panjang ekor (*tail length*) diukur dari pangkal ekor (persendian) sampai ujung ekor (tidak termasuk ujung bulu ekor); Panjang tungkai belakang (*pes length*) diukur dari tumit sampai ujung telapak kaki terpanjang (tidak termasuk kuku); Panjang telinga (*ear length*) diukur dari tepi paling bawah sampai ujung tepi paling jauh.

Karakter lain yang dapat membantu mengidentifikasi tikus yaitu tengkorak. Karakter tengkorak digunakan apabila penentuan spesies berdasarkan karakter eksternal mengalami kesulitan. Identifikasi tikus menggunakan karakter morfologi dan tengkorak merupakan cara yang praktis, namun hanya dapat dilakukan pada tikus dewasa. Selain karakter morfologi, lingkungan dan tempat hidup atau habitat tikus dapat digunakan untuk membantu mengenal jenis tikus. Pengenalan jenis tikus dengan cara ini tidak mutlak, karena keberadaan tikus tidak selalu di dalam sarang hunian dan satu jenis tikus dapat menghuni beberapa macam habitat, atau satu macam habitat dapat dihuni oleh beberapa jenis tikus.

Tikus sawah termasuk famili *Muridae*. Famili ini merupakan kelompok hewan mammalia yang paling berkembang di dunia. Spesies dari famili *Muridae* dapat dijumpai di berbagai habitat dan mempunyai struktur dan bentuk yang hampir sama. Untuk dapat membedakan tikus sawah dengan beberapa spesies yang menempati beberapa habitat di Indonesia dapat digunakan kunci identifikasi eksternal (Murakami *et al.* 1992) sebagai berikut:

1. a. Ukuran besar; panjang badan dan kepala umumnya melebihi 210 mm (total panjang termasuk ekor 400 mm) (2)
 - b. Ukuran kecil sampai sedang; panjang badan dan kepala umumnya kurang dari 210 mm (total panjang 400 mm) (3)
2. a. Warna bagian atas (punggung) kehitaman atau cokelat kehitaman; rambut pelindung di bagian belakang sangat panjang mencapai 50-100 mm; telinga 29-32 mm; tungkai belakang 49-56 mm ***Bandicota indica***

- b. Warna bagian atas (punggung) cokelat; rambut pelindung di bagian belakang pendek kurang dari 40 mm; telinga pendek 19-23 mm; tungkai belakang 41-48 mm ***Rattus norvegicus***
3. a. Ukuran sedang; panjang badan dan kepala umumnya melebihi 140 mm; tungkai belakang lebih dari 28 mm (4).
 - b. Ukuran kecil; panjang badan dan kepala umumnya kurang dari 140 mm; panjang tungkai belakang kurang dari 26 mm (6).
4. a. Bagian bawah (dada) berwarna putih atau putih keabuan (5).
 - b. Bagian bawah (dada) berwarna kuning tua, cokelat keabu-abuan, atau cokelat jingga, tungkai belakang besar dan panjangnya lebih dari 35 mm; telinga lebar ***Rattus rattus***
5. a. Bagian bawah (dada) berwarna putih; panjang ekor sama atau lebih panjang dari panjang badan dan kepala; tungkai belakang kecil 30-35 mm; jumlah puting susu 10 ***Rattus tiomanicus***
 - b. Bagian bawah (dada) berwarna putih keperakan atau putih keabu-abuan; rumbai bagian depan telinga berwarna jingga pada tikus yang muda; ekor pada umumnya lebih pendek dari panjang badan dan kepala; tungkai belakang besar 34-43 mm; telinga agak kecil; puting susu 12 ***Rattus argentiventer***
6. a. Ukuran kecil; panjang badan dan kepala kurang dari 95 mm; berat badan kurang dari 25 gram (7).
 - b. Ukuran sedang; panjang badan dan kepala mencapai 100 mm; berat badan lebih dari 25 gram ***Rattus exulans***
7. a. Bagian atas (punggung) berwarna cokelat keabu-abuan; bagian bawah berwarna sama dengan bagian atas tetapi pucat; ekor sedikit lebih panjang dari panjang badan dan kepala ***Mus musculus***

- b. Bagian atas (punggung) berwarna pucat cokelat keabuan atau cokelat zaitun; bagian bawah putih keabuan atau kuning tua; ekor sedikit lebih pendek dari panjang badan dan kepala *Mus cervicolor*
- c. Bagian atas (punggung) berwarna cokelat merata, bagian bawah putih; ekor sama panjang atau lebih pendek dari panjang badan dan kepala *Mus caroli*

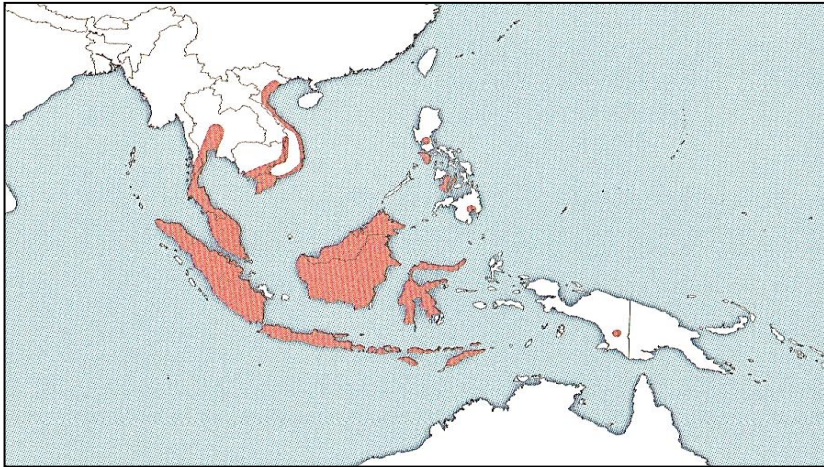
B. Klasifikasi

Tikus yang termasuk golongan hewan pengerat atau *Rodensia* merupakan kelompok terbesar dari kelas hewan *mammalia*, karena memiliki spesies yang banyak, mencapai 2.000 spesies atau 40% dari 5.000 spesies hewan kelas *mammalia* (Aplin *et al.* 2003). Di dunia, hewan golongan *Rodensia* memiliki 29 famili, 468 genus, dan 2.052 spesies (Nowak 1999). Menurut Witmer *et al.* (1995) dan Stenseth *et al.* (2003), secara global diperkirakan hanya 5-10% dari spesies *Rodensia* yang merupakan hama pertanian yang sangat merugikan.

Di Indonesia terdapat tiga famili dari ordo *Rodensia* yaitu *Sciuridae*, *Muridae*, dan *Hystriidae*. Famili *Muridae* terdiri atas 171 spesies dan di Pulau Jawa saja terdapat 10 genus dan 22 spesies (Suyanto 2006). Menurut Aplin *et al.* (2003), di Indonesia terdapat 164 spesies tikus dan lebih dari 25 spesies di antaranya menyebabkan kerusakan pada berbagai jenis tanaman, dan hanya 13 spesies yang berperan sebagai hama di daerah pertanian. Sudarmaji *et al.* (2005) melaporkan spesies tikus yang termasuk jenis hama di daerah pertanian di Indonesia berasal dari genus *Bandicota*, *Rattus*, dan *Mus*. Di antara spesies tikus yang termasuk hama, tikus sawah merupakan hama utama tanaman padi dan juga berperan sebagai vektor penyebab penyakit pada manusia dan hewan ternak. Di daerah pertanian dengan tipe ekosistem sawah irigasi di Karawang, Jawa Barat, terdapat tiga spesies

tikus, yaitu tikus sawah, tikus rumah, dan tikus wirok. Pada daerah tersebut, tikus sawah lebih dominan yang mencapai 98,6% (Sudarmaji 2004). Pada Gambar 6 dapat dilihat distribusi tikus sawah di Indonesia dan beberapa negara di Asia Tenggara.

Pada tahun 1916 Robinson dan Kloss memberi nama pertama kali taxon *Argentiventer* berdasarkan seekor tikus dewasa yang ditemukan di Pasir Ganting di pantai Sumatera Barat. Dalam kurun waktu 1916-1945 telah tujuh nama diajukan dalam literatur mammalogi untuk spesies yang sekarang dikenal sebagai *Rattus argentiventer*, yaitu *Argentiventer* untuk tikus yang berasal dari Sumatera, *Brevicaudatus* dari Jawa, *Bali* untuk tikus dari Pulau Bali, *Pesticulus* dari Sulawesi, *Saturnus* dari Sumba, *Chaseni* dari Malaya, dan *Umbriventer* untuk tikus yang berasal dari Mindoro Filipina (Musser 1973).



Gambar 6. Distribusi tikus sawah *Rattus argentiventer* di Indonesia dan beberapa negara di Asia Tenggara (Aplin *et al.* 2003)

Para ahli zoologi menggolongkan tikus sawah ke dalam ordo *Rodensia* (hewan pengerat), subordo *Myomorpha*, famili

Muridae, subfamili *Murinae*, genus *Rattus* dan spesies *Rattus argentiventer* (Robinson & Kloss 1916) (Maryanto 2003; Murakami *et al.* 1992; Priyambodo 1995). Status tikus sawah dalam klasifikasi dunia hewan adalah sebagai berikut:

C. Deskripsi Tikus Sawah

Tikus secara umum dicirikan oleh dua gigi seri bagian atas dan bawah. Gigi seri tidak memiliki akar gigi sehingga dapat tumbuh terus sepanjang hidup tikus. Tikus sawah tidak bertaring sehingga terdapat celah antara gigi seri dan geraham atau disebut rumpang. Secara naluriah, tikus menjaga panjang gigi serinya agar tidak menembus tengkorak. Karena itu, tikus selalu mengasah gigi seri sepanjang hidupnya dengan mengerat benda-benda keras. Berdasarkan perkembangan tubuhnya, tikus secara umum dibedakan ke dalam tiga katagori, yaitu tikus muda (*juvenile*) yang masih menyusui, tikus remaja (*subadult*), dan tikus dewasa (*adult*). Tikus remaja mempunyai ukuran badan menyerupai dewasa, tetapi alat kelamin sekunder belum terlihat. Tikus dewasa sudah memiliki puting susu dan testes (Suyanto 2006).

Tikus sawah dapat dikenali melalui ciri-ciri morfologinya, yaitu bobot badan dewasa yang berkisar antara 70-300 g, panjang kepala-badan berkisar antara 170-208 mm, dan panjang tungkai belakang 34-43 mm. Ekor tikus sawah biasanya lebih pendek dari panjang kepala-badan dengan rasio 96,4% (Murakami *et al.* 1992). Tubuh bagian dorsal (punggung) berwarna cokelat kekuningan dengan bercak-bercak hitam pada bulunya, sehingga memberi kesan seperti berwarna abu-abu. Bulu pelindung berwarna hitam/gelap dan pendek. Rumbai bulu roma di bagian depan telinga berwarna jingga pada tikus yang muda. Hal ini

merupakan karakteristik tikus selama pradewasa dan dewasa muda. Daerah tenggorokan, perut, dan *inguinal* tikus berwarna putih, dan pada bagian bawah lainnya berwarna keperakan atau putih keabu-abuan. Bagian *thorax* dan *abdomen* biasanya berwarna gelap. Warna pada permukaan atas kaki tikus sama dengan warna badan dan banyak yang berwarna cokelat gelap pada bagian *karpal* dan *tarsal*. Ekor tikus berwarna gelap pada bagian atas dan bawah. Ciri penting morfologi tikus sawah dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 7.

Tabel 2. Beberapa ciri penting morfologi tikus sawah

No	Karakter	Ciri morfologi
1	Tekstur rambut	Agak kasar
2	Bentuk hidung	Kerucut
3	Bentuk badan	Silindris
4.	Warna badan bagian punggung	Cokelat kelabu kehitaman
5.	Warna badan bagian perut	Kelabu pucat atau putih kotor
6.	Warna ekor bagian atas	Cokelat hitam
7.	Warna ekor bagian bawah	Cokelat hitam
8.	Habitat	Sawah (ketinggian <1500 m dpl)
9.	Bobot tubuh (g)	70-300
10.	Panjang kepala-badan (cm)	130-210
11.	Panjang ekor (mm)	110-160
12.	Panjang total (mm)	240-370
13.	Lebar daun telinga (mm)	19-22
14.	Panjang telapak kaki belakang (mm)	32-39
15.	Lebar gigi pengerat (mm)	3
16.	Jumlah puting susu (pasang)	6 (3+3)

Sumber: Priyambodo (1995)

Tikus betina mempunyai 12 puting susu, satu pasang di bagian *pektoral*, dua pasang di bagian *postaxial*, satu pasang pada *abdomen*, dan dua pasang pada *inguinal* ($3 + 3 = 12$) (Murakami *et al.* 1992 ; Aplin *et al.* 2003). Tengkorak tikus sawah mirip dengan tikus *Rattus rattus*, tetapi rostrum lebih pendek, lebih lebar, dan lebih dalam. Daerah *interorbital* dan rongga otak lebih sempit dibanding *Rattus rattus* dan *Rattus tiomanicus*. Bagian tepi *supraorbital* lebih lembek dan bagian tepi parietal berbentuk oval panjang bila dilihat dari atas. Tulang *interparietal* lebih panjang dan lebih sempit dari *Rattus rattus*. *diastema* sempit, *incisive foramena* relatif panjang, dan bagian akhir biasanya melebihi gigi geraham atas pertama. Jembatan palatal lebih pendek dan lebih sempit. *Mesopterygoid fossa* dan proyeksi bagian depan dari tulang *basisphenoid* adalah lebih sempit (Murakami *et al.* 1992).



Gambar 7. Tikus sawah. A dan B: tikus dewasa, C: tikus muda, D: tungkai bagian atas (kiri) dan bagian bawah (kanan), E: bentuk ekor (Aplin *et al.* 2003; Sudarmaji 2004).

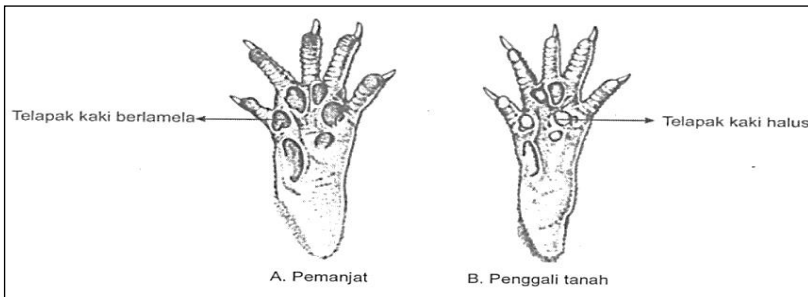
Ukuran dan bobot badan tikus jantan dan betina tidak terdapat perbedaan yang mencolok. Sudarmaji (2004) menemukan tikus sawah terbesar di Jawa Barat, yaitu berkelamin betina berumur 28 bulan dengan bobot badan 267 g, panjang kepala-badan 267 mm, dan panjang ekor 197 mm. Diduga tikus tersebut merupakan tikus tertua yang pernah ditemukan selama penelitian sejak tahun 1999 sampai 2002. Tikus jantan dewasa lebih mudah dikenali dengan melihat perkembangan testisnya. Anak tikus yang baru dilahirkan berwarna merah, tidak berambut, dan belum dapat melihat (Meehan 1984). Anak tikus yang berumur 7-10 hari memiliki rambut yang tumbuh lengkap dan matanya mulai terbuka sehingga dapat melihat. Pada umur tersebut, anak tikus masih disusui oleh induknya di sarang dalam tanah. Setelah berumur 20 hari, anak tikus akan disapih oleh induknya untuk hidup mandiri. Apabila kondisi lingkungan cukup baik seperti ketersediaan pakan berlimpah, maka anak tikus akan tinggal di dalam sarang bersama induknya lebih lama. Tikus menjadi dewasa dan siap kawin setelah berumur 5-9 minggu (Sudarmaji dan Herawati 2008).

D. Kemampuan Fisik dan Pancaindra

Tikus sawah mempunyai kemampuan fisik untuk membuat sarang di dalam tanah dengan cara menggali tanah hingga mencapai kedalaman 200 cm. Sarang berupa liang dalam tanah dengan lorong yang berliku-liku dan bercabang digunakan untuk tempat berlindung dan berkembangbiak. Sudarmaji (1990) melaporkan panjang dan volume sarang tikus sawah pada saat pertanaman padi dalam stadia generatif dua kali lebih panjang dan lebih besar dibanding stadia vegetatif. Panjang sarang tikus pada saat pertanaman padi dalam stadia generatif rata-rata mencapai 400 cm dengan volume rata-rata 10,3 liter. Sementara

Nolte *et al.* (2002) mendapatkan panjang sarang tikus sawah rata-rata 300 cm dan mendapati sarang yang panjangnya mencapai 700 cm.

Tikus sawah termasuk hewan *terrestrial* (hidup di permukaan tanah) dan tidak mempunyai kebiasaan memanjat, kecuali dalam keadaan terpaksa. Hal ini dicirikan oleh tidak berkembangnya telapak kaki (*footpad*) tikus yang mempunyai tekstur halus dan lebih sering digunakan untuk menggali sarang (Gambar 8). Pada tikus rumah atau tikus pohon yang bersifat *arboreal*, struktur *footpad* pada telapak kakinya berkembang dengan baik dan digunakan untuk sarana memanjat pohon, permukaan tembok yang kasar, dan berjalan pada seutas tali kawat. Cakar kaki yang kuat digunakan untuk mencengkeram dan dibantu oleh ekornya untuk mencapai keseimbangan pada saat tikus memanjat.



Gambar 8. Tipe telapak kaki tungkai belakang tikus pemanjat (*Rattus tanezumi*) dan tikus yang suka menggali tanah (*Rattus argentiventer*) (Brooks and Rowe 1979).

Tikus juga mempunyai kemampuan meloncat sangat baik. Tikus dewasa dapat meloncat vertikal setinggi 77 cm dan horizontal mencapai 240 cm. Tikus mempunyai kemampuan mengerat yang sangat kuat dan dapat menghancurkan bahan

bangunan dan tanaman. Alat pengerat tikus berupa gigi seri (*incisivus*) yang selalu dijaga ketajaman dan ukurannya dengan cara rutin mengerat berbagai jenis material. Tikus dapat mengerat dan merusak bahan-bahan yang mempunyai tingkat kekerasan sampai skala 5,5. Tikus juga mampu berenang dan menyelam dengan baik. Kemampuan berenang tikus dalam keadaan memaksa mencapai 50-72 jam pada bak air dengan suhu 35°C dengan kecepatan berenang 1,4 km/jam. Kemampuan menyelam tikus maksimum selama 30 detik (Meehan 1984).

Tikus sawah dan kelompok tikus umumnya memiliki pancaindra yang sangat menunjang setiap aktivitas kehidupannya. Tikus aktif pada malam hari (*nokturnal*) sehingga matanya terbiasa melihat pada malam hari. Indra penglihatan tikus relatif tidak sebaik indera lainnya, tetapi mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap cahaya, sehingga dapat melihat dengan baik pada kondisi gelap dan remang-remang. Tikus buta warna dan sebagian besar warna di mata tikus adalah kelabu (Priyambodo 1995).

Indera penciuman tikus berkembang dengan baik untuk mendeteksi pakan dan benda lain di sekitarnya, termasuk musuh alaminya. Indera penciuman tikus digunakan untuk menandai daerah jelajahnya dengan urin dan mendeteksi jejak anggota kelompok tikus lainnya yang tidak termasuk dalam kelompoknya. Bagi tikus jantan, indera penciuman juga digunakan untuk mendeteksi tikus betina yang sedang *estrus* (*birahi*) untuk dikawini.

Indera pendengaran tikus berkembang dan berfungsi dengan baik. Tikus mempunyai tanggap akustik *biomodal cochler* yang dapat mendeteksi *audible* pada frekuensi 40 kHz dan suara (sinyal) ultrasonik dari hewan itu sendiri dengan frekuensi 100 kHz (Priyambodo 1995). Suara ultrasonik tikus digunakan untuk komunikasi sosial, terutama pejantan yang sedang melakukan

aktivitas seksual dan pada saat berkelahi dengan tikus jantan lainnya. Anak tikus berumur 5-15 hari ketika memanggil induknya akan mengeluarkan suara dengan frekuensi 40-60 kHz (Meehan 1984).

Indera perasa tikus juga berkembang dan berfungsi dengan baik, sehingga dapat membedakan pakan yang dapat dimakan atau terkontaminasi racun. Melalui kemampuan Indera perasanya, tikus akan menolak umpan rodentisida yang diberikan, sehingga tidak mudah menentukan dosis *sub lethal* atau dosis *lethal* racun yang dapat membunuh tikus yang mengonsumsi umpan beracun.

Indera peraba tikus juga berfungsi dengan baik dan sangat membantu pergerakannya pada kondisi gelap atau malam hari. Rambut-rambut halus dan panjang yang tumbuh di bagian tepi tubuh (*vibrissae*) dan kumis (*misai*) digunakan sebagai alat peraba.

E. Perkembangbiakan

1. Kematangan seksual

Perkembangbiakan merupakan salah satu faktor penting dalam perkembangan populasi tikus sawah. Tikus sawah dapat berkembang biak apabila telah mencapai usia kematangan seksual. Kematangan seksual tikus betina dapat diketahui dari yang belum dan yang pernah melahirkan melalui pengamatan status puting susu atau vagina (Aplin *et al.* 2003; Murakami *et al.* 1992). Tingkat kematangan seksual tikus betina relatif lebih cepat dibandingkan dengan tikus jantan. Pada kondisi optimal dengan pakan berlimpah di lapangan, tikus betina dapat mencapai kematangan seksual pada bobot badan 31-40 g, atau berumur sekitar 28 hari. Namun kebanyakan tikus betina belum

mengalami kehamilan pertama hingga bobot badan 60-120 g (Aplin *et al.* 2003). Murakami *et al.* (1992) juga melaporkan tikus betina mempunyai kematangan seksual pada umur 28 hari yang ditandai oleh membukanya vagina dan pada umur 40 hari telah bunting.

Berdasarkan tangkapan tikus selama penelitian di lapangan, Sudarmaji (2004) melaporkan tikus betina bunting termuda berumur 36 hari dan tikus betina tertua masih dapat bunting pada umur 549 hari (1,5 tahun). Masa kehamilan tikus berkisar antara 19-23 hari dengan rata-rata 21 hari. Dalam waktu 2 hari (2 x 24 jam) setelah melahirkan, tikus betina dapat kembali bunting. Interval melahirkan tikus betina berkisar antara 20-25 hari. Perbandingan vagina antara tikus betina muda dan dewasa dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Perbandingan antara tikus betina muda (vagina tertutup/imperforata; kiri) dan dewasa (vagina terbuka/perforata; kanan) (Aplin *et al.* 2003).

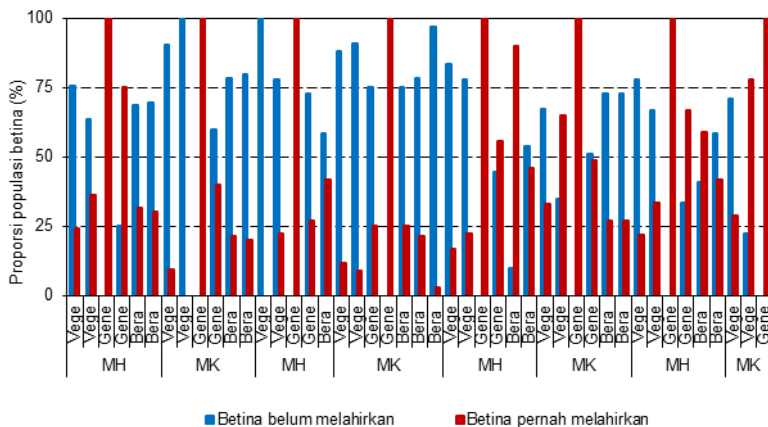
Kematangan seksual tikus jantan dapat ditandai oleh perkembangan organ testis. Tikus jantan yang telah dewasa (reproduktif aktif) memiliki testis yang membesar dan di dalamnya berisi *spermatozoa*. Testis berada di kantong testis dan menonjol keluar yang disebut testis *skrotal*. Pada tikus jantan

yang belum dewasa (belum siap kawin), testis masih berada di rongga perut yang disebut testis *abdominal*. Kematangan seksual tikus jantan lebih lambat dari tikus betina, diperkirakan setelah berumur 60 hari (Murakami *et al.* 1992). Aplin *et al.* (2003) melaporkan testis tikus jantan yang telah berkembang sempurna diperkirakan setelah bobot badan mencapai lebih dari 90 g dan diperkirakan setara dengan umur 59 hari. Perbandingan antara tikus jantan muda dan dewasa dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Perbandingan antara tikus jantan muda (testis *abdominal*; kiri) dan jantan dewasa (testis *skrotal*; kanan) (Aplin *et al.* 2003).

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap tangkapan tikus betina selama periode 1999-2002 pada ekosistem sawah irigasi dengan pola tanam padi-padi-bera diketahui pada awal stadia padi generatif hampir 100% populasi tikus betina yang tertangkap berstatus telah melahirkan anak (Sudarmaji 2004). Hal ini membuktikan tikus sawah betina yang berkembang pada saat tanaman padi dalam stadia generatif sudah dewasa dan telah berkembangbiak (Gambar 11).

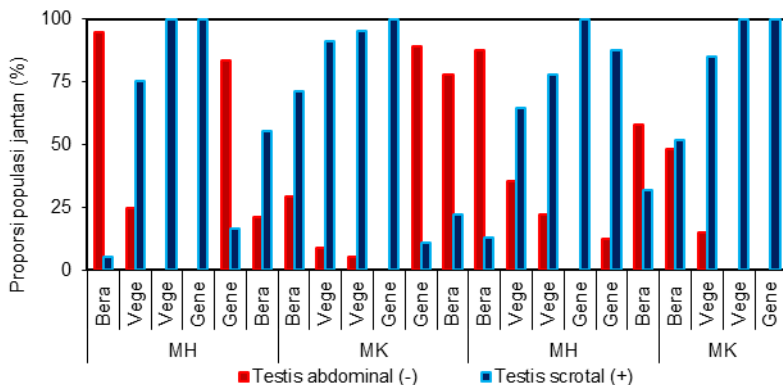


Gambar 11. Proporsi populasi tikus betina yang belum dan pernah melahirkan berdasarkan stadia pertanaman padi pada ekosistem sawah irigasi (Sudarmaji 2004)

Pada stadia padi generatif akhir, periode bera, dan sampai awal stadia vegetatif musim tanam berikutnya, populasi tikus betina didominasi oleh generasi muda yang belum pernah melahirkan. Tikus-tikus betina muda tersebut diperkirakan belum siap kawin (anak) atau telah siap kawin (dewasa) tetapi belum melahirkan anak. Populasi tikus betina muda tertinggi terjadi pada periode bera dan diperkirakan berasal dari kelahiran pada saat pertanaman padi stadia generatif sebelumnya.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap perkembangan testis, Sudarmaji (2004) melaporkan perkembangan seksual (testis) tikus jantan berangsur-angsur meningkat mengikuti pertumbuhan tanaman padi. Puncak kematangan seksual tikus jantan terjadi pada saat pertanaman padi dalam stadia bertunas maksimum hingga stadia bermalai (akhir stadia vegetatif hingga awal generatif). Pada saat pertanaman padi dalam stadia bertunas maksimum hingga matang susu, hampir 100% tikus jantan telah mencapai kematangan seksual. Hal ini membuktikan

bahwa pada periode tersebut semua tikus jantan telah siap kawin. Tikus jantan muda atau dengan testis abdominal meningkat populasinya pada saat pertanaman padi dalam stadia matang, periode bera, dan awal stadia vegetatif (Gambar 12).



Gambar 12. Proporsi perkembangan kematangan testis tikus jantan abdominal (muda) dan srotal (dewasa) menurut stadia pertumbuhan tanaman padi pada ekosistem sawah irigasi (Sudarmaji 2004).

Perkawinan awal tikus sawah diperkirakan terjadi pada saat tanaman padi bertunas maksimum atau pada stadia primordia karena tikus bunting juga baru dijumpai pada saat tanaman padi bunting. Pada stadia anakan maksimum, kanopi daun padi telah saling menutup atau tanaman tumbuh rimbun. Kondisi tersebut diduga menjadi tempat yang cocok bagi tikus untuk berlindung dan melakukan aktivitas seksualnya. Tikus sawah diduga mampu merespon lingkungan pertumbuhan tanaman padi yang menjadi pakan utamanya.

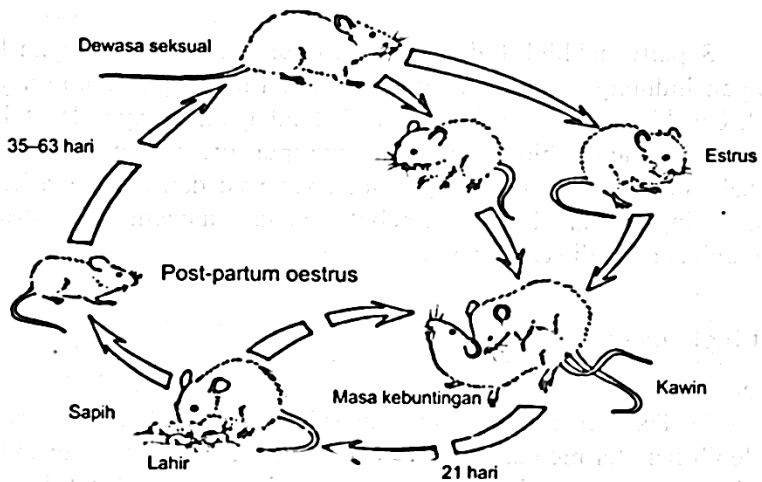
Selain itu terdapat dugaan tikus sawah yang mengonsumsi tanaman padi pada stadia bunting yang mengandung *gibberellin* tinggi dapat merangsang birahi tikus.

Namun sampai saat ini belum ada laporan hasil penelitian yang membuktikan hal tersebut. Richards (1982) melaporkan perkawinan musiman tikus umumnya berhubungan langsung dengan ketersediaan pakan di lingkungannya. Tikus sawah akan merespon tanaman padi yang tumbuh cepat di lingkungannya. Tanaman padi pada stadia generatif dapat menjadi pemicu perkembangbiakan tikus sawah atau *plant estrogens*.

2. Jumlah anak

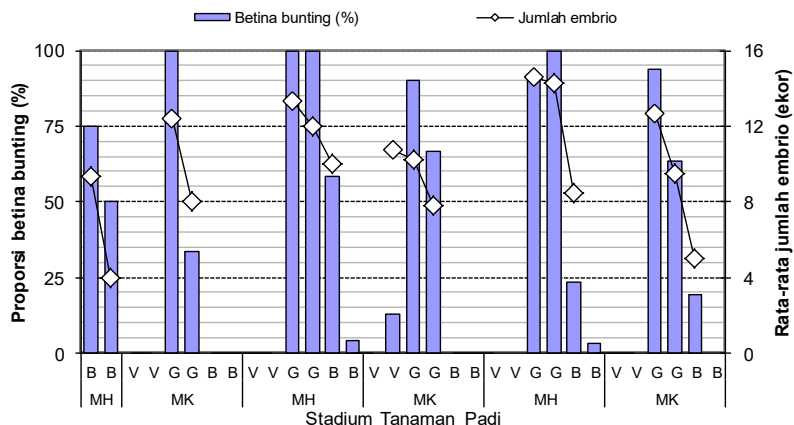
Perkembangbiakan tikus erat kaitannya dengan kualitas dan kuantitas pakan yang tersedia. Tikus bersifat *omnivora* tetapi tanaman padi merupakan pakan utamanya. Tanaman padi pada stadia bunting disukai oleh tikus sawah dan mempengaruhi perkembangbiakannya (Rahmini dan Sudarmaji 1997). Kondisi demikian merupakan awal proses reproduksi tikus (Htwe and Singleton 2014; My Phung *et al.* 2011; Sudarmaji dan Herawati 2008; Sudarmaji *et al.* 2007a). Generasi tikus pada saat tanaman padi bunting merupakan pemicu penggandaan populasi berikutnya dan berlanjut hingga tanaman pada stadia bermalai dan menjelang panen. Rochman *et al.* (1982) melaporkan di daerah dengan pola tanam padi dua kali setahun terdapat dua periode perkembangbiakan tikus sawah. Di daerah dengan pola tanam padi tidak serempak, perkembangbiakan tikus tidak teratur. Tikus sawah aktif berkembangbiak sepanjang tahun apabila selalu tersedia tanaman padi yang sedang menguning atau stadia generatif untuk dijadikan pakan.

Tikus sawah umumnya berkembang lebih cepat. Tikus betina bunting selama 21 hari dan menyusui anaknya selama 21 hari (Gambar 13). Tikus dapat bunting dan menyusui dalam waktu bersamaan dan kawin lagi setelah 48 jam melahirkan (Meehan 1984).



Gambar 13. Siklus perkembangbiakan tikus (Meehan 1984)

Pada lingkungan yang kondusif, satu sarang tikus dapat dihuni oleh induk betina yang sedang bunting bersama dua generasi anaknya (Sudarmaji *et al.* 2007a). Jumlah embrio yang dihasilkan induk tikus betina bervariasi pada setiap periode kebuntingan. Menurut Aplin *et al.* (2003), jumlah anak yang dilahirkan *R. argentiventer* tercatat 18 ekor, di Malaysia dilaporkan 5-7 ekor (rata-rata 6 ekor) dan di Jawa Barat (Indonesia) 11-12 ekor. Menurut Sudarmaji *et al.* (2007a) terdapat kecenderungan penurunan jumlah embrio tikus sawah setelah periode kebuntingan pertama. Jumlah embrio tertinggi dihasilkan oleh induk betina yang bunting pada stadia awal padi bunting sampai stadia pengisian malai (tikus bunting pertama) dengan jumlah embrio rata-rata $12,83 \pm 0,8$, pada kebuntingan kedua (padi matang) $11,49 \pm 1,1$, dan pada kebuntingan ketiga (panen/bera awal) $7,80 \pm 1,0$ (Gambar 14).

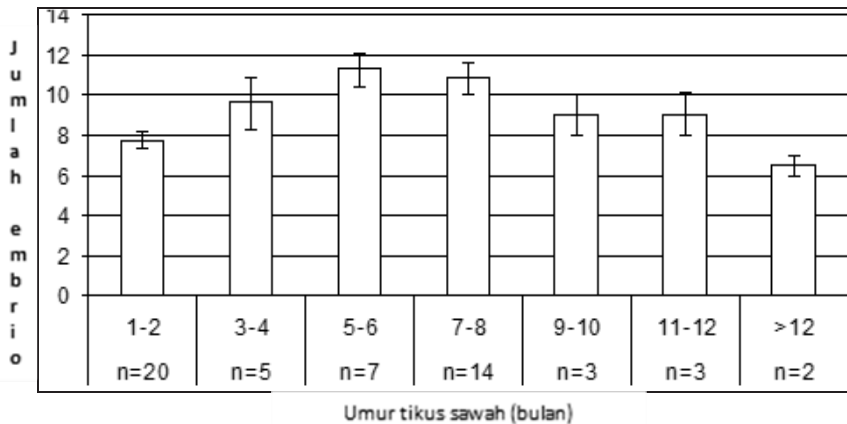


Gambar 14. Proporsi tikus sawah betina bunting dan jumlah embrio yang dihasilkan dalam setiap periode kebuntingan pada berbagai stadia pertumbuhan tanaman padi dengan pengambilan sampel tikus setiap bulan (MH: musim hujan; MK: musim kemarau; B= Bera; V= Vegetatif; G= Generatif) (Sudarmaji *et al.* 2007a).

Tersedianya pakan yang berkualitas bagi tikus sawah pada stadia padi bunting dan awal pengisian malai diduga kuat berpengaruh terhadap jumlah embrio yang dihasilkan induk betina. Diketahui tikus muda yang melahirkan pertama kali akan menghasilkan embrio lebih banyak dibanding tikus betina yang lebih tua (Sudarmaji *et al.* 2007a). Penurunan jumlah embrio dapat disebabkan oleh terbatasnya pakan yang berkualitas, khususnya pada periode bera, dan tikus betina cenderung mengurangi jumlah anak agar dapat bertahan hidup setelah dilahirkan. Tikus betina bunting dapat mengabsorpsi sebagian embrio yang dikandungnya apabila kondisi lingkungan kurang menguntungkan. Hasil penelitian dengan penggalian sarang tikus diketahui dari 77 ekor induk betina yang melahirkan terdapat anak tikus sebanyak 785 ekor. Jumlah anak yang

dilahirkan bervariasi antara 4-16 ekor per induk betina, dengan rata-rata $10,14 \pm 4,5$ anak setiap kelahiran (Sudarmaji *et al.* 2007a).

Jumlah embrio yang dihasilkan tikus betina bunting (Gambar 15) dipengaruhi oleh umur tikus. Tikus betina berumur 5-8 bulan merupakan induk yang mempunyai produktivitas tertinggi dalam menghasilkan anak (embrio), berkisar antara 10-11 embrio setiap kali kelahiran. Pada tikus betina bunting yang berumur 1-2 bulan dan lebih dari 12 bulan, produktivitas embrio yang dihasilkan rendah, berkisar antara 6-7 embrio pada setiap kali kelahiran.

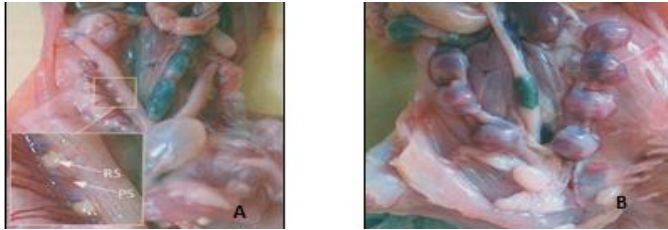


Gambar 15. Hubungan antara umur tikus betina bunting dengan jumlah embrio yang dihasilkan dalam setiap kali kebuntingan (Sudarmaji dan Herawati 2017a).

3. Frekuensi kelahiran anak

Frekuensi tikus betina melahirkan anak dapat diidentifikasi berdasarkan jumlah set plasenta *scars*. Plasenta *scars* merupakan bekas luka tempat menempelnya embrio pada uterus

tikus betina berupa bintik berwarna merah, kuning, hitam sampai kecokelatan (Gambar 16).



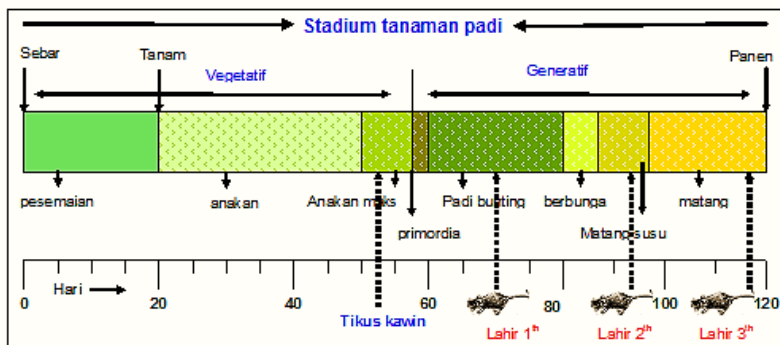
Gambar 16. Organ reproduksi tikus sawah betina. (A) tikus dewasa dengan dua plasenta scars, plasenta scars berwarna kekuningan dan tampak lebih besar menunjukkan bekas kelahiran masih baru (RS), sementara plasenta scars yang lebih kecil dan lebih gelap berasal dari kelahiran sebelumnya (PS). (B) tikus dewasa dengan kehamilan trimester kedua dengan tujuh embrio sehat (Aplin *et al.* 2003).

Berdasarkan hasil otopsi terhadap 164 ekor tikus betina dewasa yang pernah melahirkan diketahui proporsi populasi tikus betina di lapangan dengan satu set *plasenta scar* atau melahirkan satu kali mencapai 54,3%, dua kali melahirkan 34,7%, tiga kali melahirkan 10,4%, dan empat kali melahirkan 0,6% (Tabel 3). Berdasarkan data tersebut diketahui tikus sawah selama hidupnya mempunyai potensi melahirkan anak sampai empat kali, namun kelahiran anak dari tikus-tikus yang tua (lebih dari 1 tahun) sudah menurun kemampuan melahirkan.

Tabel 3. Proporsi set *placenta scars* hasil otopsi tikus betina yang pernah melahirkan di ekosistem sawah irigasi (Sudarmaji *et al.* 2007a).

Jumlah set <i>placenta scars</i> (frekuensi melahirkan)	Jumlah tikus betina (ekor)	Proporsi (%)
1	89	54,3
2	57	34,7
3	17	10,4
4	1	0,6
Total	164	100

Sudarmaji *et al.* (2007) melaporkan bahwa pada pertanaman padi sawah yang ditanami varietas unggul (IR64) dengan umur 120 hari, perkembangbiakan tikus sawah dapat dipetakan karena berkaitan erat dengan pertumbuhan dan pematangan tanaman padi. Perkawinan pertama tikus diperkirakan terjadi pada saat anakan padi dalam stadia primordia. Sebagian besar tikus betina melahirkan anak (cindil) pertama pada saat tanaman padi dalam stadia bunting, anak kedua lahir pada stadia pengisian malai/pemasakan, dan anak ketiga lahir sesaat setelah panen (Gambar 17). Htwe *et al.* (2012) juga melaporkan permulaan kawin tikus sawah adalah pada saat tanaman padi dalam stadia vegetatif. Tingkat kebuntingan tertinggi tikus dewasa terjadi pada padi stadia bunting dan saat malai matang. Jumlah anak tikus terbanyak terjadi pada saat tanaman padi dalam stadia matang dan awal periode bera.

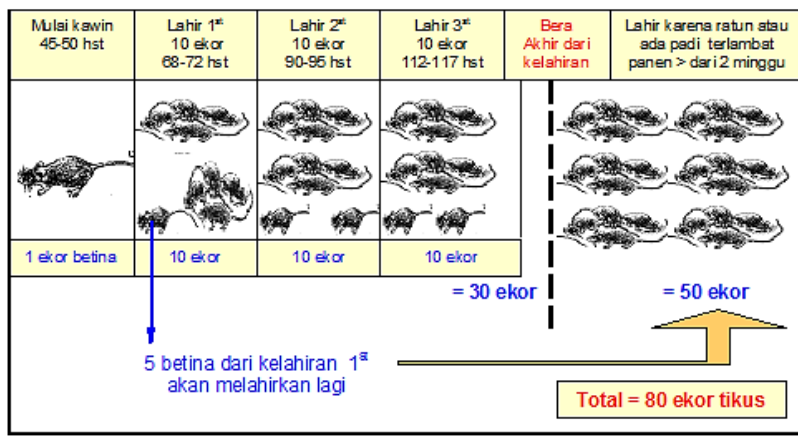


Gambar 17. Pola kelahiran tikus sawah pada areal pertanaman padi varietas unggul baru dalam satu musim tanam (Sudarmaji *et al.* 2007a).

Berdasarkan kelahiran yang terjadi pada satu musim tanam dan banyaknya anak yang dilahirkan dapat dihitung jumlah individu yang dihasilkan oleh satu ekor tikus betina. Tikus sawah menghasilkan anak rata-rata 10 ekor dalam satu kali kelahiran dengan nisbah kelamin sama (1:1). Dalam satu musim tanam padi dapat terjadi tiga kali kelahiran dan menghasilkan 30 ekor anak tikus. Apabila tanam padi tidak serempak yang kemudian menyebabkan keterlambatan panen lebih dari dua minggu, atau terdapat ratun padi yang sudah bermalai pada periode sawah bera, maka tikus betina yang dilahirkan pertama pada musim tanam tersebut telah melahirkan anak. Lima ekor tikus betina muda dari kelahiran pertama akan melahirkan anak sebanyak 50 ekor, sehingga jumlah anak yang dihasilkan dari satu ekor induk betina dalam satu musim tanam padi diperkirakan mencapai 80 ekor (Gambar 18).

Dilaporkan pula bahwa satu ekor induk tikus mampu menghasilkan keturunan 510 ekor selama 10 bulan dan akan menjadi 2.046 ekor dalam 13 bulan (Rochman *et al.* 2000). Murakami *et al.* (1992) juga melaporkan sekurangnya jumlah

anak tikus dari satu induk betina dalam satu musim tanam mencapai 100 ekor dari 2-3 kali kelahiran.



Gambar 18. Potensi jumlah anak yang dapat dihasilkan oleh satu induk tikus sawah betina dalam satu musim tanam padi (Sudarmaji *et al.* 2007a).

F. Umur tikus sawah

Informasi komposisi umur tikus dalam populasi dapat digunakan untuk mengetahui pertumbuhan populasi tikus. Populasi pada umumnya dibangun oleh individu-individu tikus dengan umur yang bervariasi karena perbedaan kelahiran, pertumbuhan, dan kematian. Oleh karena itu, dalam populasi tikus sawah dimungkinkan adanya variasi umur tikus muda, dewasa, dan tua. Proporsi umur tersebut dapat mencerminkan sifat pertumbuhan populasi tikus pada periode tertentu.

Determinasi umur tikus sawah dapat dilakukan dengan berbagai teknik, antara lain: (1) menggunakan perubahan morfologi yang terjadi untuk anak tikus yang masih berwarna merah muda berumur 0-20 hari; (2) menggunakan pertumbuhan

masing-masing karakter pada tikus (telinga, bobot badan, ekor, dan tungkai) dan panjang kepala-badan untuk tikus yang berumur 0-30 hari; (3) menggunakan luas area molar dan bobot lensa mata untuk tikus yang berumur lebih dari 15 hari (Murakami *et al.* 1992). Teknik determinasi umur tikus yang telah berumur lebih dari 15 hari disarankan menggunakan teknik bobot lensa mata karena lebih akurat dan lebih mudah dilakukan.

Prosedur pelaksanaannya meliputi pengambilan mata tikus menggunakan pinset runcing dan gunting, lalu dimasukkan ke dalam botol kecil yang berisi larutan formalin 10%. Lama perendaman pada larutan formalin tersebut minimal 24 jam (1 hari) dan maksimal 30 hari (1 bulan). Setelah direndam, selaput mata dibersihkan dan dikelupas dengan pinset runcing sampai bersih dan lensa mata dibungkus dengan kertas hisap. Setelah semua sampel terbungkus, lensa mata tikus dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C selama 48 jam, kemudian ditimbang. Selama proses penimbangan, lensa mata yang terbungkus harus selalu tersimpan dalam lingkungan *silica gel*. Lensa mata yang mempunyai selisih bobot antara lensa kiri dan lensa kanan lebih dari 2 mg tidak dapat digunakan untuk determinasi umur tikus. Berdasarkan rumus Murakami *et al.* (1992), yaitu $Y = 0,032X + 1,038$ (Y = umur tikus dalam log; X = jumlah berat mata kanan dan kiri), dapat diperoleh umur tikus dalam log. Umur dalam hari adalah anti log-nya. Sebagai contoh, bobot lensa mata kanan tikus adalah 15,1 mg dan bobot lensa mata kiri 15,2 mg, sehingga total bobot lensa mata adalah 30,3 mg. Perhitungan umur tikus (hari) yaitu $Y = 0,032 (30,3) + 1,038 = 2,0078$ (dalam log). Anti-log dari 2,0078 = 101,7 hari, dibulatkan menjadi 102 hari.

Sudarmaji *et al.* (2007a) melaporkan bahwa berdasarkan perhitungan umur tikus dari sampel yang telah diidentifikasi berjumlah 1.366 ekor, maka dapat diketahui informasi sebaran komposisi umur tikus pada ekosistem lahan sawah irigasi di

daerah Karawang, Jawa Barat. Populasi tikus sawah dibangun dari tikus yang berumur antara 1-28 bulan (Tabel 4).

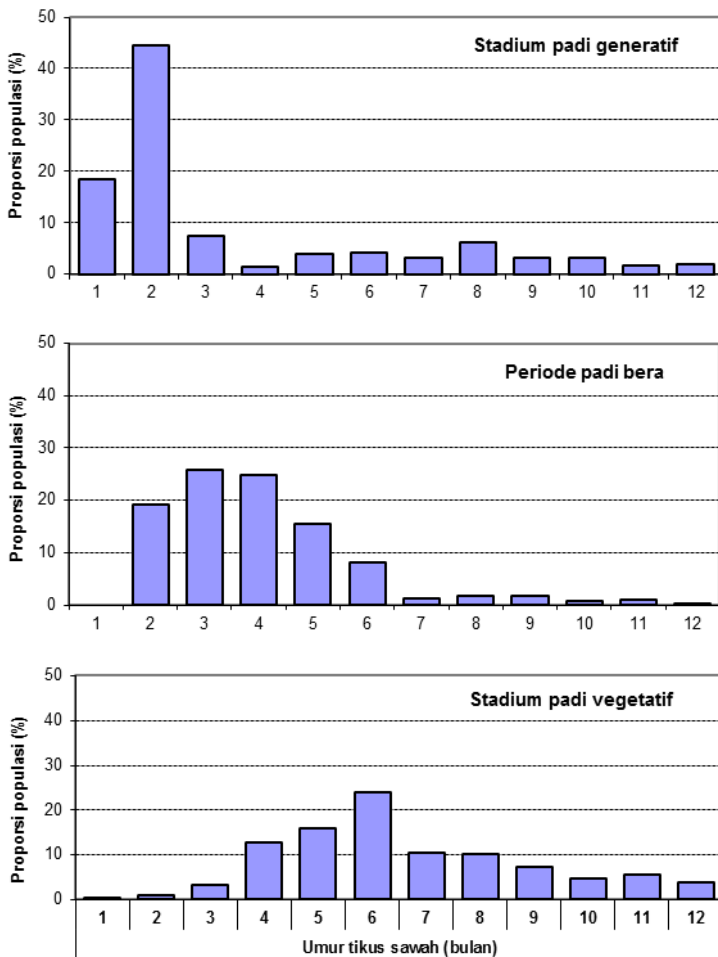
Tabel 4. Proporsi struktur umur tikus sawah pada ekosistem sawah irigasi di Cilamaya, Karawang, Jawa Barat, berdasarkan bobot lensa mata (Sudarmaji *et al.* 2007a)

Jumlah sampel (ekor)	Umur tikus (bulan)	Proporsi (%)
1.052	1-6	77,01
243	7-12	17,78
61	13-19	4,46
9	20-26	0,65
1	28	0,07

Populasi tikus sawah di lapangan didominasi oleh individu berumur 1-6 bulan sebanyak 77,01% dari total kumulatif sampel yang diidentifikasi. Proporsi tikus sawah berumur 7-12 adalah 17,78%, berumur 13-19 bulan 4,46%, dan berumur 20-26 bulan hanya atau 0,65% atau sembilan ekor. Terdapat satu ekor tikus tertua (0,07%) yang telah berumur 28 bulan (2,4 tahun). Tikus tertua tersebut berjenis kelamin betina, tertangkap pada pengambilan sampel ke-32 pada Desember 2001 di Karawang, Jawa Barat, dengan bobot badan 267 g, panjang kepala-badan 267 mm, dan panjang ekor 197 mm (Sudarmaji *et al.* 2007a).

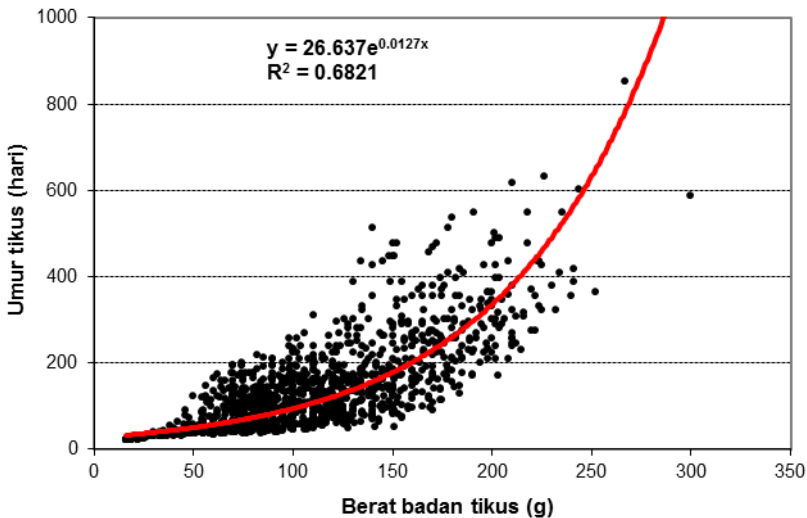
Berdasarkan analisis kelompok umur tikus yang hidup dalam satu musim tanam padi dapat diketahui peningkatan proporsi umur tikus yang terkait dengan stadia pertumbuhan tanaman dan waktu kelahiran tikus (Sudarmaji 2008). Pada stadia generatif yang merupakan periode perkembangbiakan tikus sawah, populasi tikus didominasi individu oleh berumur 1-2 bulan. Pada periode lahan bera berikutnya, tikus yang lahir pada stadia padi generatif telah berumur 3-4 bulan dan merupakan kelompok tikus yang dominan pada periode padi bera. Setelah 6 bulan

kemudian, yaitu pada stadia padi vegetatif, tikus yang berumur 5-6 bulan lebih dominan (Gambar 19).



Gambar 19. Proporsi struktur umur tikus sawah dalam satu musim tanam padi pada stadia vegetatif, periode lahan bera, dan stadia generatif pada ekosistem lahan sawah irigasi (Sudarmaji 2008).

Teknik lain dalam determinasi umur tikus sawah adalah dengan pendugaan melalui pengukuran bobot badan. Berdasarkan analisis regresi hubungan berat badan dan umur tikus dari sampel sebanyak 1.306 ekor yang telah diketahui umurnya (dengan teknik berat lensa mata), diperoleh persamaan $Y = 26,673 e^{0,0127X}$ (x = bobot badan dan y = umur tikus) dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,6821$. Nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,68$ dari persamaan regresi tersebut menunjukkan 68% umur tikus ditentukan oleh bobot badan. Formulasi tersebut dapat digunakan untuk menduga umur tikus secara relatif apabila bobot badan individu telah diketahui (Gambar 20).



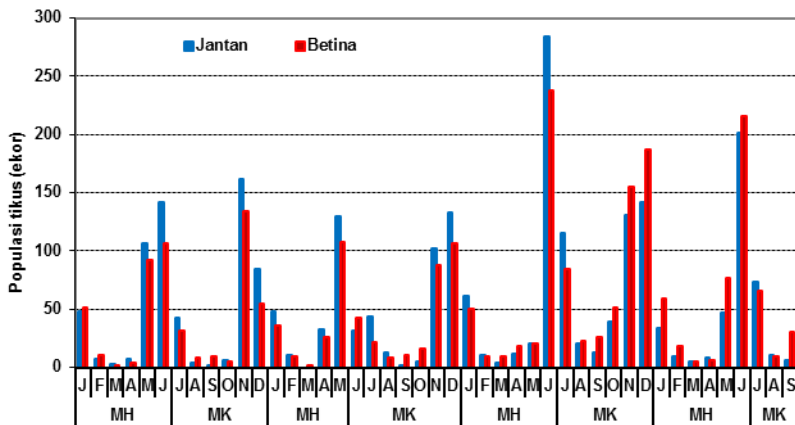
Gambar 20. Hubungan antara bobot badan dan perkiraan umur tikus sawah (Sudarmaji 2004).

D. Nisbah Kelamin dalam Populasi

Nisbah kelamin didefinisikan sebagai proporsi jantan dalam keseluruhan populasi (Leir 1995), namun sering juga

disebut dalam bentuk angka, yaitu 1:1 untuk nisbah kelamin yang sama (Murakami *et al.* 1992). Berdasarkan hasil tangkapan tikus sawah dalam periode 1999-2002 di Karawang, Jawa Barat, pada pola tanam padi-padi-bera diketahui nisbah kelamin tikus jantan dan betina seimbang (Gambar 21).

Hasil uji nisbah kelamin jantan dan betina tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan proporsi tikus jantan 50,75%. Uji beda rata-rata (*t-test*) terhadap nisbah kelamin jantan dan betina pada masing-masing stadia pertumbuhan padi juga tidak menunjukkan perubahan nisbah kelamin yang nyata pada stadia vegetatif ($p = 0,51$), generatif ($p = 0,07$), dan periode lahan bera ($p = 0,17$). Artinya, secara alamiah nisbah kelamin tikus adalah 1:1 sepanjang musim tanam padi (Sudarmaji 2004).



Gambar 21. Proporsi populasi tikus sawah jantan dan betina pada ekosistem lahan sawah irigasi. (Sudarmaji 2004).
J-D: Januari-Desember; MH: musim hujan; MK: musim kemarau.

Bab 4

EKOLOGI TIKUS SAWAH

A. Sumber Pakan

Tikus sawah merupakan hewan pemakan berbagai jenis pakan yang tersedia di lingkungannya (tumbuhan, hewan, jamur, dan lainnya). Selain pakan, tikus sawah juga membutuhkan air yang cukup untuk kelangsungan hidupnya. Air dapat diperoleh dari berbagai sumber di alam terbuka dan dapat pula dari pakan yang mengandung air. Tikus sawah lebih rentan kekurangan air dibandingkan dengan kekurangan pakan. Variasi jenis pakan tikus sawah cukup luas, yaitu dari berbagai jenis dedaunan hijau (rumput dan gulma padi), biji-bijian dari rumput dan sereal, dan dari invertebrata (kepiting darat, siput, dan serangga). Dalam pemeliharaan di laboratorium, tikus sawah dapat bertahan hidup lebih baik apabila diberikan pakan jenis biji-bijian sereal, atau pakan yang mengandung tepung (karbohidrat) lainnya (Aplin *et al.* 2003). My Phung *et al.* (2011) melaporkan komposisi pakan tikus sawah di Vietnam terdiri atas 70,5% biji padi (beras), 25,9% bahan hijauan (rumput-rumputan), 3,1% serangga, dan 0,5% kacang hijau.

Kebutuhan pakan seekor tikus setiap hari kurang lebih 10 % dari bobot badan apabila pakan tersebut dari bahan yang kering (Meehan 1984). Namun apabila pakan berasal dari jenis bahan yang basah, konsumsi pakan tikus dapat mencapai 15%

dari bobot badan. Tung *et al.* (2011) melaporkan tikus sawah mengonsumsi beras di laboratorium rata-rata 9,8g/100g bobot badan dan tidak ada perbedaan jumlah konsumsi antara tikus jantan dan betina. Kebutuhan minum tikus setiap hari berkisar antara 15-30 ml air. Angka ini dapat berkurang apabila pakan yang dikonsumsi berasal dari jenis pakan yang basah. Tikus termasuk hewan yang mudah curiga terhadap setiap benda yang ditemuinya, termasuk pakan (*neo-phobia*) (Priyambodo 1995).

Rahmini dan Sudarmaji (1997) juga melaporkan tikus sawah mengonsumsi pakan dari jenis tumbuhan dan hewan yang berasal dari lingkungan persawahan dengan indeks konsumsi harian yang bervariasi. Konsumsi bahan pakan lebih banyak dari pakan yang mengandung kadar air tinggi dan tingkat konsumsi lebih sedikit pada bahan pakan yang tidak mengandung banyak air. Indeks konsumsi harian tertinggi berasal dari ubi jalar (172,48) dan indeks konsumsi terendah berasal dari beras (8,19) (Tabel 5).

Selain itu, Rahmini dan Sudarmaji (1997) juga melaporkan kandungan lemak, protein, dan karbohidrat isi lambung tikus dipengaruhi oleh stadium pertumbuhan tanaman padi. Selama stadium pertumbuhan tanaman padi beres hingga panen, kandungan karbohidrat berkisar antara 40,01-70,88%, lemak 2,65-15,55%, dan protein 10,06-24,39% (Tabel 6).

Tabel 5. Rata-rata tingkat konsumsi tikus sawah menurut jenis pakan di laboratorium (Rahmini dan Sudarmaji, 1997).

Jenis pakan	Indeks konsumsi harian ^{a)}	Kadar air (%)
Beras	8,19	9,11
Lersi (gulma)	84,38	62,83
Echinocloa (gulma)	85,05	77,29
Batang padi (vegetatif)	113,60	80,28
Batang padi bunting	117,50	25,38
Malai padi	118,71	80,15
Keong (siput air)	138,83	66,68
Jengkrik	139,60	68,35
Yuyu (kepiting sawah)	157,44	60,09
Ubi jalar	172,48	72,29

Keterangan: Indeks konsumsi harian dinyatakan sebagai banyaknya pakan yang dikonsumsi (mg) per satuan bobot badan tikus (g) per hari.

Tabel 6. Kandungan lemak, protein, dan karbohidrat isi lambung tikus sawah menurut stadia pertumbuhan tanaman padi (Rahmini dan Sudarmaji 1997)

Stadia tanaman padi	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)
Sawah bera	16,18	11,46	60,68
Pengolahan tanah	20,83	15,55	48,43
Padi bertunas	24,39	5,32	40,01
Padi bunting	10,06	2,65	62,28
Padi bermalai matang	10,77	3,56	70,88

Perubahan siklus pertumbuhan tanaman padi di lapangan menyebabkan perubahan ketersediaan jenis pakan tikus dan berkaitan dengan kandungan isi lambung tikus. Konsumsi pakan yang mengandung karbohidrat tertinggi terjadi pada periode padi bunting sampai bermalai matang (62,28-70,88%) dan terus menurun mulai periode bera, pengolahan

tanah, dan terendah pada stadia padi bertunas (40,01%). Tanaman padi pada stadia bunting dan bermalai merupakan pakan utama yang disukai tikus, sehingga pada periode tersebut lambung tikus didominasi oleh karbohidrat. Pada periode bera, kandungan karbohidrat pada lambung tikus masih tinggi (60,08%) yang diduga berasal dari ceceran gabah hasil panen yang tertinggal di lapangan. Pada saat sumber karbohidrat mulai berkurang, yaitu pada periode bera dan pengolahan tanah, kandungan lemak pada lambung tikus meningkat. Hal ini diduga karena tikus sawah lebih banyak mengonsumsi pakan alternatif dari jenis invertebrata (siput air, kepiting sawah, dan serangga). Demikian juga kandungan protein yang meningkat pada periode pengolahan tanah dan pada saat tanaman padi dalam stadia bertunas (20,83-24,39%).

Ketertarikan tikus sawah terhadap pakan berkaitan dengan senyawa volatil yang dapat tercium tikus dalam jarak tertentu. Matson *et al.* (1994) melaporkan bahwa hewan jenis omnivora, termasuk tikus, memilih pakan golongan senyawa volatil yang mengandung sulfur. Hal tersebut sesuai dengan hasil analisis Mardiah dan Sudarmaji (2012), bahwa batang padi bunting dan malai matang susu mengandung senyawa *dimetil sulfida* dan *dimetil sulfoksida*. Senyawa *dimetil sulfida* mempunyai aroma *creamy*, *fishy*, dan nuansa tumbuhan (pada konsentrasi 0,5%), sedangkan *dimetil sulfoksida* mempunyai aroma *fatty*, *oily*, dan *cheesy* (pada konsentrasi 0,1%). Senyawa volatil pada batang padi bunting mengandung senyawa sulfur 5%, sedangkan pada malai matang susu mengandung senyawa sulfur 4%.

Populasi tikus sawah meningkat pada saat tersedia pakan yang berkualitas dan sebaliknya (Tristiani *et al.* 2003a). Sudarmaji (2004) juga melaporkan selama periode pertumbuhan tanaman padi di lapangan tersedia pakan berkualitas dan terjadi perubahan bobot badan tikus pada periode tersebut hingga masa bera. Hasil penelitian menunjukkan bobot badan tikus sawah

Penurunan bobot badan tikus betina akibat keterbatasan pakan pada periode bera nyata lebih besar dibandingkan dengan tikus jantan. Secara statistik rata-rata bobot badan tikus sawah jantan dan betina nyata lebih tinggi pada saat pertanaman padi dalam stadia generatif (Tabel. 7).

Tabel 7. Berat badan tikus dewasa (>100 g) jantan dan betina pada stadia padi vegetatif, generatif, dan periode bera di ekosistem sawah irigasi (Sudarmaji 2004).

Stadia padi	Rata-rata bobot badan tikus dewasa (>100 g)	
	Jantan	Betina
Vegetatif	141,77 <i>a</i>	132,45 <i>a</i>
Generatif	160,46 <i>b</i>	157,32 <i>b</i>
Bera	143,27 <i>a</i>	135,27 <i>a</i>

Keterangan: Angka selajur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada DMRT 0,05

Kualitas pakan tikus, terutama tanaman padi stadia generatif, terbukti berpengaruh positif terhadap peningkatan bobot badan dan kesuburan tikus yang berdampak terhadap penggandaan populasi. Hal tersebut dapat digunakan sebagai dasar strategi menekan populasi tikus dengan mengatur pola tanam padi, membatasi pakan alternatif, termasuk ratun padi, dan tetap memeberlakukan periode bera.

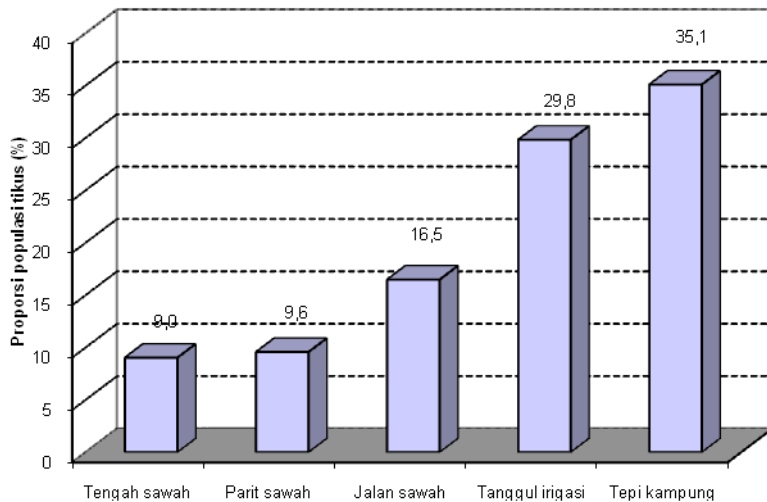
B. Habitat dan Sarang Tikus

Habitat tikus sawah adalah lingkungan tempat hidup yang mendukung perkembangan populasi hewan ini. Habitat dengan lingkungan yang memadai menguntungkan bagi tikus sebagai tempat hidup dan berkembangbiak dengan baik. Oleh

karena itu, pemahaman terhadap habitat diperlukan dalam upaya pengelolaan populasi tikus, khususnya pada ekosistem lahan sawah yang ditanami padi. Habitat asli tikus sawah adalah lahan berumput (*grass lands*) atau lahan dengan semak belukar yang digunakan sebagai sarang dan berkembangbiak (Harrison 1955).

Tikus sawah aktif pada malam hari dan pada siang hari berlindung dalam sarang (dalam tanah) atau di semak-semak yang rimbun. Penelitian menggunakan alat pelacak gelombang radio (*radio tracking*) di kawasan pertanaman padi pada lahan sawah menunjukkan tikus pada malam hari lebih banyak mengunjungi areal pertanaman (60%) dan sisanya berada di berbagai habitat lainnya. Pada siang hari, tikus lebih banyak berada di luar areal pertanaman padi (Sudarmaji dan Rahmini 2002).

Habitat tikus pada ekosistem sawah irigasi telah diidentifikasi dan yang banyak dihuni adalah habitat di pinggiran perkampungan dan tanggul irigasi (Sudarmaji *et al.* 2006). Tingkat hunian tertinggi tikus sawah adalah pada habitat tepi kampung (35,1%), diikuti oleh tanggul irigasi (29,8%), dan jalan sawah (16,5%). Tingkat hunian terendah tikus adalah pada parit sawah dan pematang tengah sawah, masing-masing 9,6% dan 9,0% (Gambar 23).



Gambar 23. Proporsi populasi tikus sawah pada berbagai habitat di ekosistem sawah irigasi teknis di Cilamaya, Karawang, Jawa Barat (Sudarmaji dan Herawati 2008).

Pinggiran kampung merupakan habitat yang menjadi tujuan tikus sawah untuk bermigrasi pada periode bera guna mendapatkan pakan alternatif dan tempat berlindung sementara. Tikus sawah di habitat tepi kampung umumnya tidak membuat sarang, tetapi berlindung di bawah tumpukan jerami atau kayu, kandang ternak, dan bahkan di rumah penduduk. Hasil penelitian Sudarmaji dan Herawati (2001) menunjukkan *trapping* dengan metode *linear trap barrier system* (LTBS) juga mendapatkan tikus tertinggi pada habitat tepi kampung, tetapi tidak menemukan sarang aktif tikus sawah di habitat tersebut. Keberadaan tikus sawah di habitat kampung pada periode bera akan mendapat ancaman dari beberapa jenis hewan pemangsa seperti kucing domestik, burung hantu, ular, dan predator lainnya. Populasi tikus yang lolos dari ancaman predator akan

kembali lagi ke areal persawahan dalam populasi yang semakin berkurang.

Habitat tanggul irigasi dipilih tikus sawah karena sarangnya tidak terendam air jika terjadi banjir. Pada umumnya tanggul irigasi primer dibangun dari tanah berukuran lebar dan tinggi masing-masing lebih dari 1 meter. Pada tanggul irigasi maupun habitat tepi kampung masih tersedia sumber air dan pakan alternatif pada saat sawah dalam kondisi bera, sehingga dapat berfungsi sebagai habitat bagi tikus untuk berlindung. Jalan sawah merupakan habitat yang tidak banyak dihuni tikus karena merupakan kawasan lalu lintas petani yang mengganggu aktivitas tikus. Di beberapa daerah, jalan sawah jarang dan tidak dilewati petani sehingga menjadi habitat utama tikus untuk bersarang dan berkembangbiak.

Sudarmaji dan Rochman (1997) juga melaporkan bahwa habitat yang lain bagi tikus sawah adalah jalur rel kereta api yang melewati sawah, kuburan di kawasan persawahan, tanggul pipa minyak pertamina yang melewati persawahan, dan lahan kosong yang ditumbuhi semak belukar. Pematang sawah dan parit sawah yang relatif sempit kurang disukai oleh tikus. Oleh karena itu, membuat pematang sawah dengan ukuran kurang dari 30 cm x 15 cm merupakan cara untuk membatasi tikus untuk bersarang di habitat tersebut dan dapat direkomendasikan dalam pengendalian tikus sawah (Leung *et al.* 1999; Jacob *et al.* 2010). Di Malaysia, 97% tikus sawah *Rattus argentiventer* membuat sarang pada pematang yang berukuran lebih tinggi dari 30 cm x 15 cm (Lam 1980).



Gambar 24. Tanggul irigasi merupakan habitat utama (kiri) dan sarang aktif tikus sawah (kanan).

Habitat yang dijadikan tikus sebagai tempat bersarang umumnya di lokasi yang dapat memberikan perlindungan dari gangguan predator dan dekat dengan sumber pakan dan air. Bagi tikus, sarang berfungsi sebagai tempat berlindung dan memelihara anak. Tikus akan menambah jaringan dalam sarangnya sejalan dengan bertambahnya jumlah anak. Pada saat pertumbuhan padi dalam stadia vegetatif, sarang tikus sawah masih sederhana, dangkal, dan belum banyak cabang. Setelah pertumbuhan tanaman padi mencapai stadia generatif, konstruksi sarang tikus menjadi lebih dalam, panjang, bercabang, dan mempunyai pintu keluar lebih dari satu. Pada kondisi tersebut, tikus mempersiapkan diri untuk melahirkan anak. Menurut Nolte *et al.* (2002), sarang tikus mempunyai lubang dengan konstruksi sederhana sampai kompleks. Panjang sarang tikus yang sederhana rata-rata 75 cm, dan yang kompleks mencapai 300 cm. Sudarmaji (1990) juga melaporkan panjang dan volume sarang tikus pada saat pertumbuhan padi dalam stadia generatif dua kali lebih panjang dan lebih besar dibanding stadia vegetatif. Panjang sarang tikus sawah pada saat pertanaman padi dalam stadia generatif rata-rata 400 cm dengan volume 10,3 liter. Pada saat pertumbuhan padi dalam stadia generatif, tikus sawah memerlukan sarang yang lebih longgar dan nyaman untuk

pengolahan tanah sampai tanam. Rochman *et al.* (2000) melaporkan bahwa pada saat pertanaman padi berumur satu bulan, hanya 25% sarang yang dihuni (aktif), sedangkan pada stadia generatif terjadi peningkatan jumlah sarang aktif 5,6 kali lebih banyak dibanding pada stadia vegetatif.

C. Pergerakan dan Migrasi

1. Pergerakan

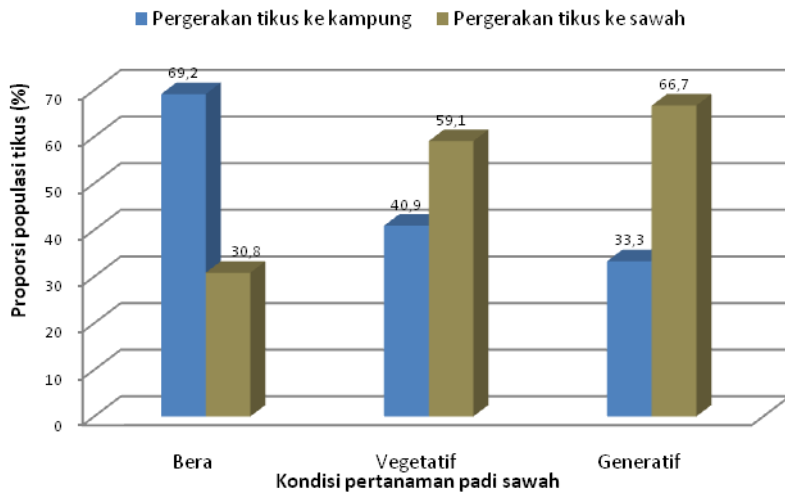
Aktivitas harian tikus sawah berkaitan dengan usahanya mencari pakan, minum, kawin, dan orientasi kawasan. Orientasi kawasan bertujuan untuk lebih mengenal lingkungan, terutama jenis pakan yang disukai, sumber air dan tempat berlindung untuk menyelamatkan diri (Priyambodo 1992). Aktivitas tersebut dilakukan setelah matahari terbenam dan menjelang matahari terbit.

Penelitian untuk mengetahui ruang gerak tikus sawah pertama kali dilakukan oleh Harrison (1958) di Malaysia. Dilaporkan areal jelajah tikus sawah dalam suatu kawasan adalah dalam kisaran diameter 80 m (sekitar 0,5 ha). Penelitian Brown *et al.* (2001) di Jawa Barat menggunakan radio pelacak gelombang (*radio tracking*) juga mendapatkan kondisi yang hampir sama, dalam hal ini diameter pergerakan tikus sawah rata-rata 75 m. Pergerakan tikus sawah lebih jauh dibandingkan dengan *R. rattus* di Hawaii sekitar 15 m dan *R. tiomanicus* betina di Malaysia sekitar 40 m. Pergerakan tikus sawah hampir sama dengan *R. tiomanicus* jantan yang mencapai 80 m (Brown *et al.* 2017). Penelitian Murakami *et al.* (1992) di Jawa Barat menggunakan *radio-tracking* di dalam *enclosure* seluas 2 ha yang ditanami padi menunjukkan ukuran jelajah tikus sawah jantan berkisar antara 0,03-1,23 ha dan tikus sawah betina 0,02-1,53 ha.

Dalam hal ini terdapat perbedaan ukuran daerah jelajah tikus secara signifikan menurut stadia pertumbuhan padi. Menurut penelitian Tristiani *et al.* (2003), tikus sawah jantan selama musim perkembangbiakan mempunyai daya jelajah yang lebih luas dibanding tikus sawah betina, berkisar antara 3,20-3,24 ha untuk tikus jantan 2,34-2,51 ha untuk betina.

Penelitian dengan metode tangkap-beri tanda-dilepas untuk mengetahui jarak tempuh tikus selama pergerakannya telah dilakukan oleh Goot (1951). Hasil penelitian menunjukkan tikus sawah *R. argentiventer* mampu berpindah tempat lebih dari 700 m untuk mencari pakan. Hal serupa juga dilaporkan oleh Priyambodo (1992) bahwa jika pakan tidak mencukupi karena kekeringan atau bencana alam, pergerakan tikus sawah dapat mencapai 700 m atau lebih. Namun Rochman *et al.* (2000) melaporkan bahwa pada saat pakan cukup tersedia maka jarak tempuh tikus sawah hanya sekitar 30 m dan terjauh mencapai 200 m. Pergerakan tikus *R. lutreolus* menurut Brown *et al.* (2001) berkaitan dengan ketersediaan pakan, dimana individu yang cukup pakan memiliki pergerakan yang lebih pendek.

Habitat di perbatasan kampung dan sawah banyak dihuni tikus sawah. Pergerakan tikus menuju kampung dan sawah telah diteliti dengan teknik pemerangkapan menggunakan *linear trap barrier system* (LTBS). Terdapat perbedaan populasi tikus sawah yang melintas dari sawah dan kampung menurut stadia pertumbuhan tanaman padi. Menurut penelitian Sudarmaji *et al.* (2006), pada periode sawah bera lebih banyak tikus yang tertangkap pada LTBS, mencapai 69,16%, terutama tikus yang melintas menuju perkampungan. Sebaliknya, setelah ada tanaman padi di sawah, lebih banyak tikus menuju sawah, rata-rata 59,07% pada stadia vegetatif dan 66,70% pada stadia generatif. Puncak kembalinya tikus dari habitat kampung menuju sawah terjadi pada stadia padi bunting. Periode tersebut merupakan musim perkembangbiakan tikus sawah (Gambar 26).



Gambar 26. Populasi tikus sawah yang bergerak dari habitat perkampungan ke sawah menurut stadia pertumbuhan tanaman padi pada ekosistem sawah irigasi. Cilamaya, Karawang, Jawa Barat (Sudarmaji *et al.* 2006).

Pada stadia generatif tanaman padi tidak banyak tikus yang meninggalkan sawah menuju habitat perkampungan, karena pakan berupa padi di persawahan masih cukup tersedia dan bahkan berlimpah. Tanaman padi yang rimbun juga merupakan tempat berlindung yang baik bagi tikus. Setelah padi dipanen (batang padi telah dibabat dan gabah diangkut keluar sawah), tikus keluar dari areal persawahan untuk mencari pakan alternatif dan tempat berlindung. Pada periode pengolahan tanah, petani umumnya melakukan sanitasi gulma dan pembongkaran sarang tikus sehingga merusak habitat tikus. Kondisi tersebut juga memicu pergerakan tikus dari areal

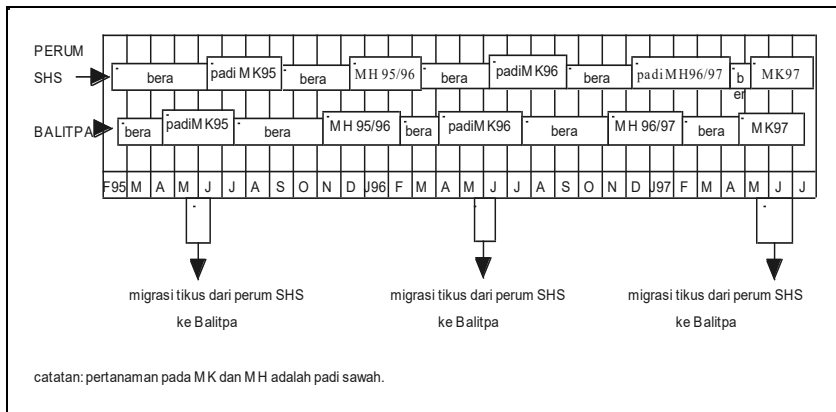
persawahan ke habitat perkampungan, pinggir sungai, dan lahan-lahan kosong lainnya (*refuge habitats*).

2. Migrasi

Migrasi secara umum adalah peristiwa perpindahan suatu organisme dari suatu bioma ke bioma lainnya. Dalam banyak kasus, organisme bermigrasi untuk mencari sumber cadangan makanan yang baru atau menghindari kelangkaan makanan yang mungkin terjadi karena musim dingin atau karena over populasi. Migrasi tikus sawah merupakan pergerakan yang tidak lazim atau di luar kebiasaan tikus untuk orientasi kawasan. Pergerakan tikus terjadi karena kondisi lingkungan tidak menguntungkan seperti kekeringan, banjir, kebakaran atau kekurangan pakan. Migrasi berlangsung singkat dalam jangka waktu tertentu (rata-rata selama 10 hari). Jarak tempuh migrasi tikus sawah bergantung pada jauh-dekatnya lingkungan baru yang lebih menguntungkan kehidupannya. Salah satu tanda migrasi tikus adalah meningkatnya populasi dalam jumlah besar di suatu tempat secara tiba-tiba. Kemampuan migrasi tikus ditunjang oleh kemampuan pancaindera yang terlatih dengan mobilitas yang tinggi. Potensi ini menjadikan tikus mampu menghindarkan diri dari bahaya yang akan terjadi (Rochman *et al.* 1998). Apabila terjadi kekurangan pakan atau karena bencana alam seperti banjir dan kekeringan, tikus dapat segera menyelamatkan diri dengan berpindah ke tempat yang aman, baik dengan berenang maupun menempuh perjalanan yang jauh menuju lokasi dengan lingkungan yang lebih baik.

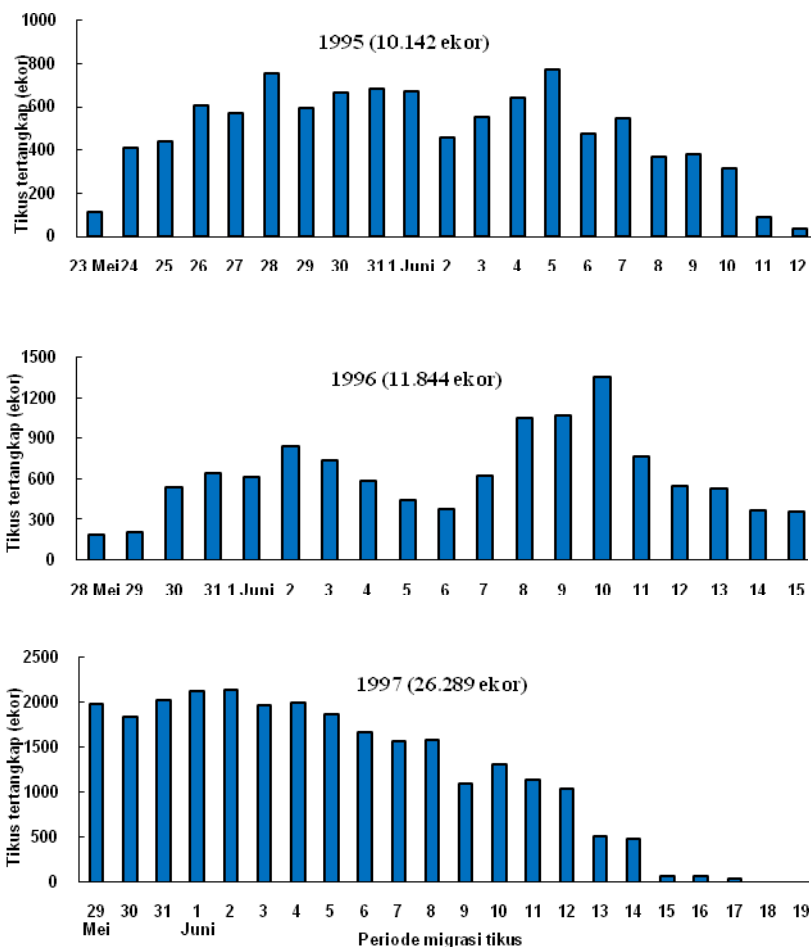
Sudarmaji dan Anggara (2000) melaporkan kejadian migrasi tikus sawah yang fenomenal di daerah persawahan di Sukamandi, Subang, Jawa Barat, pada tahun 1995-1997. Migrasi tikus dari areal persawahan PT Sang Hyang Seri (PT-SHS) ke persawahan Kebun Percobaan BB Padi di Sukamandi selalu

terjadi pada musim kemarau, yaitu pada bulan Mei dan Juni. Perbedaan waktu tanam padi menyebabkan perbedaan waktu panen, sehingga terjadi kelangkaan pakan tikus pada persawahan yang dipanen lebih awal. Hal ini memicu migrasi tikus sawah dari areal yang langka pakan menuju areal persawahan yang masih terdapat pertanaman padi (Gambar 27).



Gambar 27. Migrasi tikus akibat perbedaan waktu tanam dan panen padi pada lahan sawah PT Syang Hyang Seri Sukamandi (3.000 ha) dan Kebun Percobaan BB Padi di Sukamandi (300 ha) (Sudarmaji dan Anggara 2000).

Periode migrasi tikus pada tahun 1995 terjadi pada 23 Mei sampai 12 Juni dengan jumlah tangkapan mencapai 10.142 ekor. Pada tahun 1996, migrasi tikus terjadi pada 28 Mei sampai 15 Juni dengan jumlah tangkapan 11.844 ekor. Pada tahun 1997, periode migrasi terjadi dari 29 Mei sampai 19 Juni dengan jumlah tangkapan tikus yang lebih banyak, mencapai 26.289 ekor (Gambar 28).



Gambar 28. Jumlah tangkapan tikus sawah pada pemerangkapan menggunakan sistem bubu perangkap pada periode migrasi pada tahun 1995-1997 di Sukamandi, Subang, Jawa Barat (Sudarmaji dan Anggara 2000).

D. Fluktuasi Populasi

Studi dinamika populasi terutama bertujuan untuk mempelajari perubahan kerapatan populasi pada waktu dan tempat tertentu, serta menjelaskan mekanisme yang mendasari perubahan tersebut (Richards 1982). Menurut Tarumingkeng (1994), perubahan populasi berlangsung terus menerus sepanjang waktu secara dinamis dan menjadi perhatian dalam kajian dinamika populasi suatu organisme. Pertumbuhan populasi organisme dalam keadaan lingkungan tidak terbatas merupakan peristiwa yang ideal dan tidak mungkin berlangsung sepanjang waktu karena keterbatasan daya dukung lingkungan seperti pakan dan tempat hidup. Dalam populasi juga terdapat faktor-faktor yang saling mempengaruhi, baik faktor internal maupun eksternal, yang berpengaruh terhadap tingkat kerapatan populasi dari waktu ke waktu.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan kerapatan populasi di alam antara lain peningkatan populasi karena kelahiran (natalitas), masuknya beberapa individu sejenis dari populasi lain (imigrasi), penurunan jumlah individu karena kematian (natalitas) dan keluarnya beberapa individu dari populasi ke populasi lainnya (emigrasi) (Sinclair 1989; Tarumingkeng 1994; Krebs 1995). Di antara faktor penting yang mempengaruhi keempat faktor tersebut adalah pakan, tempat berlindung, musuh alami, dan kompetisi (Richards 1982; Buckle and Smith 2015).

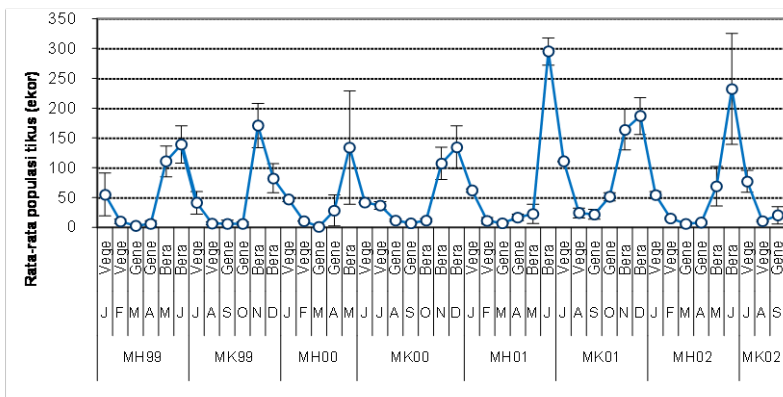
Tikus sawah, seperti hama pada umumnya, memiliki tipe strategi-*r* (*r-strategist*), yaitu dapat berkembangbiak dalam waktu singkat sehingga terjadi peningkatan populasi yang sangat pesat atau disebut ledakan populasi. Hal tersebut dapat terjadi apabila kondisi lingkungan memungkinkan, seperti tersedianya pakan yang melimpah, terdapat tempat berlindung dan bersarang yang memadai (Macdonald & Fenn 1994). Setelah populasi terbentuk

dengan tingkat kerapatan yang tinggi, selanjutnya terjadi kompetisi, berkurangnya persediaan pakan dan tempat perlindungan, sehingga populasi tikus akan turun kembali secara alamiah.

Pada umumnya terdapat kecenderungan populasi tikus dan tingkat kerusakan tanaman padi di Indonesia pada musim kemarau (MK) lebih tinggi dibanding musim hujan (MH). Periode bera pada MH yang pendek, kurang dari 2 bulan, memberi peluang tersedianya cukup pakan alternatif di lapangan dan berpengaruh positif terhadap daya tahan tikus sawah. Tikus yang masih bertahan hidup akan berkembangbiak pada MK berikutnya (Sudarmaji dan Efendi 1994). Namun di beberapa daerah, lama periode bera pada MH dan MK hampir sama karena penggolongan pengairan dan kebiasaan petani, sehingga fluktuasi populasi tikus pada MK dan MH di daerah tersebut relatif tidak berbeda nyata. Tristiani *et al.* (2003) melaporkan pada lahan sawah di Jawa Barat terjadi dua puncak populasi tikus setiap tahun dan setiap puncak populasi terjadi 2-4 minggu setelah tanaman padi dipanen.

Berdasarkan pemantauan pada lahan sawah seluas 2 ha di Jawa Barat diketahui pada saat populasi rendah, jumlah tikus hanya berkisar antara 5-25 ekor/ha dan pada puncak populasi mencapai 250-900 ekor/ha. Peningkatan populasi terjadi sangat cepat dan untuk mencapai puncak populasi hanya dibutuhkan waktu 1,5-2 bulan (Tristiani *et al.* 1992). Wood (1994) melaporkan bahwa pada pertanaman padi di Indonesia, populasi tikus sawah berkisar antara 5-25 ekor/ha pada awal tanam, dan meningkat menjadi lebih dari 700 ekor/ha pada saat panen. My Phung *et al.* (2012) melaporkan, peningkatan populasi tikus sawah nyata terkait dengan stadia pertumbuhan tanaman padi dan habitat yang mendukung. Tikus sawah lebah banyak tertangkap setelah panen padi pada habitat tanggul irigasi berukuran sedang dan besar.

Sudarmaji *et al.* (2005) melaporkan bahwa pada ekosistem sawah irigasi dengan pola tanam padi-padi-bera terdapat satu kali puncak populasi tikus dalam satu musim tanam padi, atau dua kali setahun. Puncak populasi tertinggi tikus sawah terjadi pada periode bera. Pola fluktuasi populasi tikus sawah pada ekosistem sawah irigasi selalu berulang (*repeated pattern*) dari musim ke musim dan dari tahun ke tahun. Terjadinya fluktuasi populasi tikus yang tajam pada ekosistem sawah irigasi dipengaruhi oleh perubahan lingkungan akibat aktivitas budi daya padi pada setiap musim tanam. Dalam satu musim tanam padi terjadi perubahan lingkungan yang cepat dari periode sawah bera, pengolahan tanah, persemaian, tanam, stadia padi vegetatif, generatif dan panen (Gambar 29).



Gambar 29. Tingkat kerapatan populasi tikus sawah *R. argentiventer* pada ekosistem sawah irigasi dengan pola tanam padi-padi-bera di Cilamaya Karawang, Jawa Barat (Sudarmaji *et al.* (2005).

Faktor utama penyebab peningkatan populasi tikus sawah adalah tersedianya pakan (padi), sehingga terjadi kelahiran anak dengan cepat (tiga kali kelahiran) pada saat tanaman padi dalam stadia generatif dan berdampak terhadap peningkatan populasi yang tinggi pada periode bera. Tanaman padi pada stadia generatif merupakan pakan berkualitas tinggi dan berpengaruh nyata terhadap peningkatan bobot badan dan perkembangbiakan tikus. Melalui penelitian *inclusion*, Sudarmaji dan Anggara (2009) telah membuktikan tikus sawah yang hidup pada masa lahan bera (tanpa tanaman padi) tidak berkembangbiak dan akhirnya terjadi kematian.

Tristiani *et al.* (1998) melaporkan bahwa imigrasi merupakan faktor utama peningkatan populasi tikus sawah, terutama pada pertanaman padi yang terlambat tanam. Keberadaan ratun padi bermalai (*singgang padi*) pada lahan sawah bera setelah panen dapat menjadi pakan alternatif bagi tikus sawah dan memperpanjang periode perkembangbiakannya (Sudarmaji 2004). Penurunan populasi tikus yang sangat tajam terjadi setelah periode bera bulan kedua, karena terjadinya migrasi secara besar-besaran akibat langkanya pakan setelah padi dipanen, gangguan habitat tikus karena proses budi daya padi, dan aktivitas pengendalian tikus oleh petani.

E. Musuh Alami

Musuh alami tikus sawah antara lain terdiri atas jenis pemangsa, penyakit, dan parasit. Di antara musuh alami tersebut, pemangsa (predator) berperan lebih baik pada ekosistem sawah irigasi. Musuh alami ini diperkirakan lebih banyak menempati areal persawahan yang berbatasan dengan perkampungan, perkebunan, hutan, dan ekosistem yang tidak banyak terganggu oleh manusia. Musuh alami pemangsa tikus sawah umumnya kelompok burung, mammalia, dan reptilia.

Pemangsa utama tikus sawah adalah burung hantu karena mempunyai laju perkembangan fisiologis yang lebih besar sehingga mampu mengonsumsi tikus dalam jumlah banyak. Pemangsa tikus dari jenis burung juga mempunyai kemampuan mencari mangsa yang lebih baik dibandingkan dengan jenis pemangsa lainnya. Burung hantu termasuk kelompok predator nokturnal yang aktif berburu pada malam hari. Aktivitas burung hantu di luar sarang dimulai beberapa saat setelah matahari terbenam hingga fajar (pukul 18:00-04:00 WIB). Wilayah jelajah harian burung hantu rata-rata 1,6-2,0 km² atau dengan jarak 800-1.000 m dari lokasi tempat bersarang. Kondisi cuaca pada malam hari (misalnya hujan, angin, dan lain-lain), keberadaan dan kemudahan mendapatkan mangsa sangat mempengaruhi aktivitas burung hantu di luar sarang (Hafidzi 2003).

Predator-predator tersebut bersifat polifag dengan mangsa utama tikus dan beberapa mangsa alternatif seperti kelelawar, burung, serangga, katak, ular, ikan, kadal, tokek dan lainnya. Kemampuan memangsa burung hantu dewasa berkisar antara 3-5 ekor tikus per hari. Mangsa ditelan utuh kemudian dicerna, selanjutnya bagian tubuh mangsa yang tidak mampu dicerna seperti tengkorak, rambut, dan tulang berukuran relatif besar akan dimuntahkan kembali sebagai untahan (*regurgitasi*) berbentuk bulat yang disebut pellet atau bolus, berkisar antara 7-8 jam setelah mangsa ditelan burung hantu (Kuswardani 2006).

Sudarmaji *et al.* (2016) melaporkan bahwa penempatan rumah burung hantu buatan (rubuha) di areal persawahan hanya digunakan untuk tempat berkembang biak dan tidak digunakan sebagai sarang tempat tinggal secara permanen. Burung hantu juga diketahui menempati sarang untuk tinggal dan berkembang biak di habitat alami pada bangunan di perkampungan dekat persawahan.

Musuh alami golongan parasit adalah organisme yang hidup dalam atau di permukaan tubuh organisme lain (berbeda jenis), baik selamanya maupun sementara waktu, dengan maksud memperoleh makanan untuk kelangsungan hidupnya. Hewan yang hidup sebagai parasitis disebut zooparasit, dan berdasarkan tempat huniannya dapat dibedakan menjadi kelompok ektoparasit dan endoparasit. Jenis parasit tikus sawah dapat terdiri atas organisme kelompok protozoa, cacing, dan artropoda (pinjal, kutu, tungau dan capalak). Kelompok parasit dari jenis protozoa yang dapat menyerang tikus sawah antara lain *Sarcocystis singaporensis*. Jenis protozoa ini telah dikembangkan sebagai agen (rodentisida) hayati untuk pengendalian tikus sawah (Jäkel *et al.* 2006). Berbagai jenis parasit dari golongan cacing dapat menghuni organ dalam tikus sawah, antara lain cacing hati (*Capillaria hepatica*) dan cacing paru (*Capillaria eaurophila*). Parasit dari golongan artropoda antara lain pinjal tikus seperti *Xenopsylla cheopis* yang menularkan penyakit pes (*Yersiniosis*) (Ristiyanto *et al.* 2014). Musuh alami lainnya tikus sawah adalah golongan penyakit yang dapat disebabkan oleh bakteri, antara lain *Salmonella sp.* Bakteri ini telah digunakan sebagai bahan aktif rodentisida hayati di beberapa negara seperti Kuba dan Vietnam (Painter *et al.* 2004). Sebagai kelompok musuh alami tikus sawah, berbagai jenis parasit dan penyakit tersebut dapat berperan langsung atau tidak langsung dalam mempengaruhi kualitas hidup tikus sawah hingga mengakibatkan kematian.

Bab 5

PENGENDALIAN

A. Konsep dan Strategi Pengendalian

Pendekatan pengendalian hama tikus sawah tidak dapat disamakan dengan konsep pengendalian hama terpadu (PHT) yang telah diterapkan dalam mengendalikan berbagai jenis serangga hama tanaman yang telah diadopsi selama ini. Tikus sawah sebagai hama utama tanaman padi termasuk golongan hewan *mammalia* yang memiliki sifat yang berbeda dengan golongan serangga hama pada umumnya. Oleh karena itu, konsep pengendalian tikus sawah mempunyai pendekatan berbeda dengan pengendalian hama padi lainnya. Hama tikus sawah dikendalikan dengan pendekatan secara terpadu (Pengendalian Hama Tikus Terpadu - PHTT). Dalam hal ini, pengendalian tikus didasarkan atas pemahaman ekologi, dilakukan secara dini, intensif dan berkelanjutan dengan memanfaatkan teknologi pengendalian yang sesuai dan tepat waktu. Pelaksanaan pengendalian dilakukan oleh petani secara bersama-sama (berkelompok) dan terkoordinasi dengan cakupan sasaran pengendalian dalam skala luas (desa) atau dalam suatu hamparan sawah (Sudarmaji dan Herawati 2008).

Pengendalian tikus sawah terutama dilakukan pada saat populasi masih rendah karena relatif lebih mudah, yaitu pada periode awal tanam dengan sasaran menurunkan populasi tikus

betina dewasa sebelum terjadi perkembangbiakan (konsep pengendalian dini). Diasumsikan bahwa membunuh satu ekor tikus betina dewasa pada awal tanam setara dengan membunuh 80 ekor tikus hasil pengendalian setelah padi dipanen. Hal tersebut mengacu pada hasil penelitian bahwa satu ekor tikus betina dapat melahirkan 80 ekor anak selama satu periode musim tanam padi (Sudarmaji *et al.* 2005). Usaha menurunkan tingkat populasi pada awal tanam lebih penting karena menentukan keberhasilan pengendalian tikus selama satu musim tanam. Di samping itu, pengendalian tikus pada saat tanaman padi sudah tinggi (kanopi tanaman telah menutup) akan lebih sulit karena sebagian tikus sawah sudah berada di tengah pertanaman. Pada periode bera, setelah tidak ada lagi naungan tanaman padi, tikus sawah akan menghuni habitat di sekitar persawahan untuk bersembunyi, seperti tanggul irigasi, pematang besar, jalan sawah, dan habitat lainnya yang tersedia. Oleh karena itu, tindakan pengendalian tikus sawah secara dini dapat dimulai pada saat lahan sawah dalam keadaan bera, terutama pada habitat-habitat utama persembunyian tikus sawah.

Tindakan pengendalian tikus pada saat lahan sawah bera dan persiapan pengolahan tanah dapat dilakukan dengan cara gropyokan massal (berburu tikus). Selain itu, sanitasi habitat dan pembongkaran sarang tikus difokuskan pada habitat utama, yaitu di daerah persawahan yang berbatasan dengan perkampungan, sepanjang tanggul irigasi, pematang sawah besar, jalan sawah, jalan kereta api yang melintasi sawah, tanggul pipa minyak/gas yang melintasi sawah, dan berbagai habitat lainnya. Sanitasi dan pembongkaran sarang tikus pada habitat utama merupakan bagian dari upaya untuk mengubah habitat tikus yang ada di lingkungan persawahan menjadi habitat yang tidak disukai tikus sebagai tempat berlindung dan bersarang. Cara ini merupakan salah satu upaya pengendalian yang efektif untuk jangka panjang. Gropyokan massal dapat dilakukan

dengan cara menggali sarang tikus, fumigasi dengan asap belerang, memompa air ke dalam sarang tikus, dan cara lainnya termasuk kearifan lokal. Pengumpanan rodentisida hanya direkomendasikan apabila populasi tikus sangat tinggi untuk menurunkan populasi segera pada periode sebelum tanam. Pada periode persemaian, gropyokan massal masih harus terus dilakukan. Pemagaran persemaian padi dengan pagar plastik dan pemasangan bubu perangkap untuk menjebak tikus sangat direkomendasikan. Hal tersebut selain dapat mengamankan persemaian padi dari serangan tikus sawah juga berpotensi menurunkan populasi tikus lebih awal. Pembuatan persemaian sebaiknya secara berkelompok (gabungan dari beberapa petani) sehingga akan memudahkan cara pengelolaannya.

Pemasangan sistem bubu perangkap atau *trap barrier system* (TBS) dengan tanaman perangkap harus sudah dipersiapkan sejak awal, khususnya penanaman padi sebagai tanaman perangkap. Pada saat petani di hamparan sawah menyemai padi, tanaman perangkap harus sudah ditanam dan sekaligus memasang pagar plastik dan perangkap bubunya. Persemaian yang akan digunakan untuk tanaman perangkap harus dipersiapkan 3 minggu lebih awal dari waktu semai di hamparan tersebut. Sistem bubu perangkap akan efektif menarik dan memerangkap tikus sejak tanaman perangkap mulai ditanam hingga dipanen. Puncak tangkapan tertinggi tikus pada TBS terjadi pada saat tanaman perangkap memasuki stadia generatif (padi bunting).

Sistem bubu perangkap linier atau *linear trap barrier system* (LTBS) dapat dipasang secara permanen mengelilingi seluruh areal pertanaman padi. Sistem pengendalian ini efektif menjebak tikus sawah yang akan menyerang tanaman padi (*full protection*). LTBS juga dapat dipasang pada berbagai habitat tikus dan dapat dipindahkan ke lokasi lainnya sesuai kebutuhan.

Strategi pengendalian tikus sawah dalam satu musim tanam padi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Strategi pengendalian tikus sawah dalam satu musim tanam padi.

Cara pengendalian	Stadia tanaman padi					
	Bera- olah tanah	Persemaian	Tanam	Vegetatif	Generatif	Panen
Tanam serempak		v	v			v
Sanitasi habitat	vv			v	v	
Gropyokan massal	vv	v				
Fumigasi sarang tikus	v			v	vv	
Pemasangan TBS	vv					
Pemasangan LTBS			vv			
Umpan rodentisida *)	v	v				
Menjaga musuh alami	v	v	v	v	v	v

Keterangan: v= dilakukan vv= difokuskan *)= bila populasi tinggi

Pengendalian tikus sawah mencakup target areal yang luas dengan memperhatikan habitat berlindung tikus (*refuge habitats*), khususnya pada saat lahan sawah bera. Mengatur waktu tanam dan panen secara serempak, mempertahankan selalu ada periode bera, sanitasi ratun padi dan gulma merupakan keniscayaan untuk menghambat laju populasi tikus sawah. Pengendalian tikus pada saat tanaman padi dalam stadia generatif sebaiknya dengan cara fumigasi di habitat tikus berkembangbiak. Fumigasi dengan asap belerang merupakan metode pengendalian yang efektif pada periode perkembangbiakan tikus karena dapat membunuh induk dan anak-anak tikus dalam satu sarang.

Kunci sukses pengendalian hama tikus secara terpadu adalah partisipasi semua petani dan pihak terkait yang terkoordinasi dengan baik dan dilaksanakan secara berkelanjutan (dari persiapan tanam sampai panen). Pengendalian tikus sawah secara sendiri-sendiri tidak efektif dan tidak optimal karena mobilitasnya tinggi, sehingga areal pertanaman padi yang telah dikendalikan segera didatangi tikus yang berasal dari daerah sekitarnya (ekologi kompensasi).

Organisasi pengendalian hama tikus sawah di tingkat desa sebaiknya beranggotakan seluruh petani yang tergabung dalam kelompok-kelompok tani dalam suatu hamparan atau tingkat desa. Pelaksanaan pengendalian oleh kelompok tani dikoordinasikan oleh aparat desa (kepala desa) dan digerakkan oleh petugas pertanian setempat. Pada tingkat yang lebih tinggi, peran camat, bupati atau gubernur sebagai pemegang komando di daerahnya sangat penting dan menentukan.

B. Manipulasi Habitat dan Kultur Teknis

1. Manipulasi habitat

Habitat merupakan faktor lingkungan yang mendukung perkembangan populasi tikus. Oleh karena itu, manipulasi habitat tikus sawah menjadi penting dalam pengendalian karena dapat mengubah habitat sehingga kurang disukai oleh tikus untuk bersarang dan berkembangbiak. Sesuai dengan sifat tikus yang tidak menyukai tempat terbuka, vegetasi atau gulma di areal pertanaman padi dan sekitarnya serta di habitat lainnya perlu disanitasi (pembersihan). Tikus kurang menyukai tempat yang bersih atau terang karena merasa terancam oleh musuh alami, terutama predator. Pematang sawah perlu dibuat rendah, tidak lebih dari 30 cm x 30 cm, agar tikus tidak membuat sarang

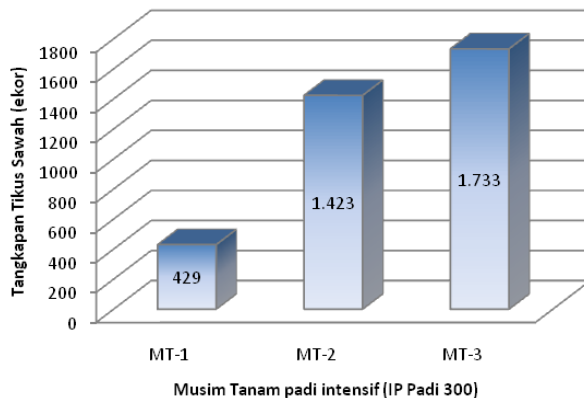
dan berkembangbiak di areal pematang. Manipulasi habitat dan sanitasi lingkungan setempat dan sekitarnya menyebabkan tikus kehilangan tempat bersembunyi dan sumber pakan alternatif, terutama pada saat lahan sawah bera (Sudarmaji dan Herawati 2008).

2. Kultur teknis

Kultur teknis atau budi daya tanaman padi dengan pola tanam yang terkoordinasi dengan baik merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam pengendalian hama tikus sawah. Pengaturan pola tanam bertujuan untuk membatasi ketersediaan pakan (padi) guna menekan perkembangbiakan tikus sawah di lapangan. Tikus sawah hanya berkembangbiak pada saat tanaman padi dalam stadia generatif. Penerapan pola tanam padi-palawija atau lahan sawah diberakan (tidak ditanam padi) dalam periode tertentu dapat menghentikan reproduksi tikus sawah. Nutrisi tanaman palawija diperkirakan kurang cocok bagi metabolisme tikus sawah untuk berkembangbiak dibandingkan dengan nutrisi tanaman padi. Pada pola tanam padi dua kali setahun yang diikuti oleh masa bera panjang pada musim kemarau (padi-padi-bera) berpotensi menyebabkan tikus kehilangan sumber pakan pada periode bera sehingga akan bermigrasi ke tempat lain atau mati karena kekurangan pakan (Sudarmaji 2004). Sebaliknya, pada sistem pola tanam yang intensif dengan indeks pertanaman (IP) padi 300 berpengaruh positif terhadap peningkatan populasi hama tikus sawah. Hal tersebut telah dilaporkan oleh Sudarmaji dan Herawati (2017) bahwa populasi hama tikus sawah dari musim tanam awal (MT-1) ke musim tanam berikutnya (MT-2 dan MT-3) nyata meningkat pada pertanaman padi di lahan sawah irigasi dengan pola IP padi 300 (Gambar 30).

Jumlah tangkapan tikus pada LTBS dalam siklus pertanaman IP padi 300 pada MT-1 adalah 429 ekor, meningkat menjadi 1.423 ekor pada MT-2 dan 1.733 ekor pada MT-3. Peningkatan populasi ini diperkirakan berasal dari akumulasi populasi tikus dari setiap musim tanam dan yang bermigrasi akibat perbedaan waktu tanam padi (*off season*). Oleh karena itu, Sudarmaji dan Herawati (2017) menyarankan budi daya padi dengan pola IP 300 berpeluang tinggi mendapat serangan hama tikus, sehingga perlu dilakukan pengendalian lebih dini dengan menerapkan pendekatan PHTT secara konsisten.

Tanam serempak menggunakan varietas padi yang sama dalam areal yang cukup luas (minimal 100 ha) merupakan keniscayaan. Tanaman padi yang bunting lebih awal akan mendapat serangan paling berat oleh hama tikus dan kemungkinan dapat terjadi puso (gagal panen). Oleh karena itu, apabila varietas yang ditanam dalam satu hamparan berbeda, usahakan agar pertumbuhannya dapat serempak pada stadia generatif.



Gambar 30. Peningkatan tangkapan tikus sawah pada LTBS untuk pengendalian tikus sawah pada budidaya padi intensif (IP Padi 300) di ekosistem sawah irigasi di Sukamandi, Subang, Jawa Barat (Sudarmaji dan Herawati, 2017)

Pertumbuhan padi yang tidak seragam di suatu hamparan karena tidak serempak tanam berpeluang menyediakan pakan bagi tikus berupa tanaman padi dalam stadia generatif, sehingga periode perkembangbiakan tikus sawah menjadi lebih panjang. Kondisi ini dapat mempercepat peningkatan populasi hama tikus (Sudarmaji *et al.* 2007a). Penanaman padi dengan jarak tanam yang lebih longgar (sistem jajar legowo) akan menghasilkan lingkungan pertumbuhan tanaman lebih terbuka (terang), sehingga kurang disukai oleh tikus sawah. Tikus selalu memulai menyerang tanaman padi di tengah petak sawah dan menyisakan tanaman di pinggiran pematang. Hal ini adalah ciri khas perilaku tikus sawah yang tidak menyukai kondisi terang dan terbuka.

C. Pengendalian Secara Fisik

Untuk bertahan hidup, tikus sawah mempunyai batas toleransi terhadap beberapa faktor lingkungan fisik seperti suhu, cahaya, air, udara, dan suara. Pengendalian tikus dapat pula diupayakan dengan mengubah faktor lingkungan fisik agar tidak sesuai dengan kehidupannya sehingga jera atau menyebabkan kematian. Beberapa cara pengendalian tikus sawah secara fisik antara lain:

1. Penggunaan alat penyembur api

Alat mekanis pengendalian tikus sawah antara lain penyembur api (*brender*), terbuat dari tabung minyak bertekanan yang dilengkapi dengan pegangan *spiyer* yang dapat menyemburkan api dan udara panas. Nyala api *spiyer* dimasukkan ke dalam pintu masuk sarang tikus sehingga suhu udara dalam sarang meningkat tajam. Kondisi ini dapat

menyebabkan kematian atau mengusir tikus keluar dari sarang sehingga mudah dibunuh. Alat ini juga dapat dipakai untuk membakar batu belerang yang diletakkan di dekat pintu masuk sarang tikus, sehingga hembusan asap belerang masuk ke dalam sarang dan meracuni pernafasan tikus yang dapat menyebabkan kematian. Prototipe alat penyembur api ini telah dimodifikasi oleh petani di Yogyakarta dan Jawa Tengah dengan mengganti bahan bakar minyak tanah dengan gas (tabung gas melon).

2. Penggunaan sinar lampu

Sinar lampu minyak atau lampu senter juga sering dipakai sebagai sarana pengendalian tikus sawah pada malam hari. Tikus sawah bersifat *nocturnal* atau aktif pada malam hari sehingga pengendalian dengan cara gropyokan massal juga sering dilakukan pada malam hari (obor malam) dengan bantuan lampu. Tikus sawah yang terpapar sinar lampu pada malam hari dapat menyilaukan penglihatan tikus dan akan berhenti sejenak dari aktivitasnya. Keadaan seperti ini yang dimanfaatkan oleh para petani untuk membunuh tikus dengan cara memukul menggunakan batang kayu.

3. Pengairan sarang tikus

Memompakan air atau lumpur ke dalam sarang tikus juga merupakan cara untuk mengusir tikus keluar dari sarangnya, sehingga mudah dibunuh atau tikus terjebak oleh lumpur dan mati di dalam sarang. Cara ini dapat dilakukan pada habitat utama tikus, yaitu tanggul irigasi dan jalan sawah. Waktu yang tepat untuk melaksanakan cara pengendalian ini adalah pada periode bera/pengolahan tanah dan bersamaan dengan gropyokan massal. Cara pengendalian ini juga efektif dilakukan pada saat pertanaman padi dalam stadia generatif, bertepatan

dengan tikus melahirkan anak di sarangnya (Sudarmaji dan Herawati 2008).

4. Gropyokan massal

Gropyokan massal merupakan salah satu cara pengendalian tikus yang murah dan efektif, biasanya dilakukan petani secara bersama-sama atau berkelompok. Cara pengendalian ini biasanya dilakukan dengan cara membongkar sarang tikus pada habitat utama dan membunuh setiap tikus yang keluar dari sarang (Gambar 31). Pelaksanaan gropyokan yang tepat adalah pada saat lahan sawah dalam periode bera hingga persiapan tanam (pengolahan tanah). Memburu tikus pada periode tersebut relatif lebih mudah karena tidak ada pertanaman padi sebagai tempat bersembunyi tikus. Tikus akan keluar dari sarang yang digali dan dengan mudah dimatikan, baik oleh petani maupun menggunakan bantuan anjing pemburu.



Gambar 31. Gropyokan di habitat utama tikus sawah

Gropyokan massal terbukti mampu menurunkan populasi tikus secara nyata dengan banyaknya tangkapan dalam suatu kegiatan gropyokan. Di Tirtamulya, Karawang, Jawa Barat,

pada musim tanam 2008, gropyokan massal menghasilkan tangkapan tikus sebanyak 20.710 ekor (Tabel 9).

Tabel 9. Hasil tangkapan tikus dengan cara gropyokan massal di Kecamatan Tirtamulya, Karawang, Jawa Barat, pada MT-I 2008 (Sudarmaji dan Herawati 2008).

Lokasi gropyokan massal	Frekuensi grpyokan (Maret-April 2008)*)	Jumlah tangkapan tikus (ekor)	Jumlah dan kisaran petani terlibat
Citarik	8 kali	3.284	774 (55 -200)
Bojongsari	8 kali	2.638	559 (55 -105)
Kertawaluya	8 kali	1.940	438 (45 - 68)
Parakan	8 kali	2.493	510 (51 - 83)
Cipondoh	8 kali	2.860	574 (59 - 81)
Parakan Mulya	8 kali	2.621	538 (60 - 78)
Karang Jaya	8 kali	3.012	601 (60 - 89)
Karang Sinom	8 kali	2.412	441 (42 - 82)
Kamurang	8 kali	2.849	550 (59 - 90)
Tirtasari	8 kali	3.612	734 (30 - 79)
Total		20.710	5.719

*). Kegiatan dilakukan pada periode bera, olah tanah, sampai menjelang tanam padi

5. Pemerangkapan (*traping*)

Alat perangkap tikus yang tersedia sampai saat ini dapat digunakan untuk menangkap tikus dengan hasil tangkapan hidup (*live trap*) dan tangkapan mati (*snap trap*). Menurut jumlah tangkapan, alat perangkap tikus dibedakan menjadi perangkap dengan tangkapan banyak (*multiple live capture trap*) dan tangkapan tunggal (*single trap*). Umpan diletakkan di dalam perangkap untuk menarik tikus masuk ke perangkap. Pada saat lahan sawah dalam periode bera dapat digunakan umpan berupa biji-bijian dan pada saat tanaman padi dalam stadia generatif dapat menggunakan umpan yang mengandung protein tinggi seperti kepiting dan ikan kering. Jenis perangkap yang

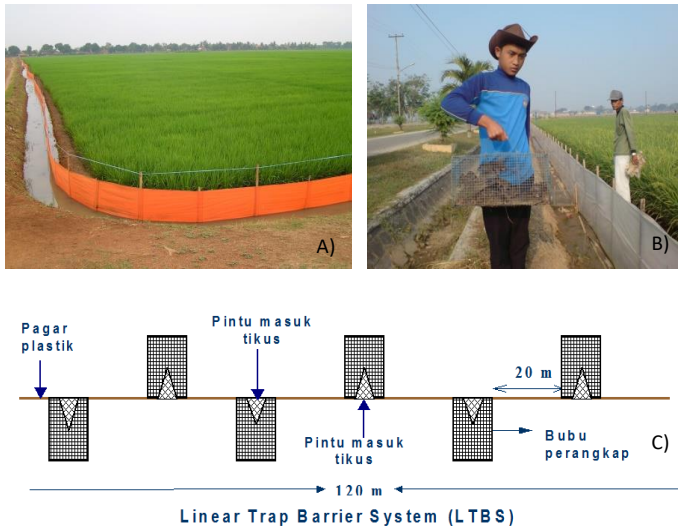
direkomendasikan untuk pengendalian tikus sawah adalah sistem bubu perangkap linier (LTBS) dan sistem bubu perangkap (TBS) (Sudarmaji *et al.* 2007b; Sudarmaji dan Anggara 2006; Singleton *et al.* 2003; Sudarmaji *et al.* 2003; Singleton *et al.* 1997).

LTBS dirancang untuk memerangkap tikus migrasi atau tikus pada areal dekat habitat. Alat ini mudah dipasang dan dapat dipindahkan ke tempat lain yang diperlukan. LTBS terdiri atas pagar plastik, bubu perangkap, dan ajir bambu untuk pemasangan lembaran plastik mengelilingi areal pertanaman padi tanpa menggunakan tanaman perangkap atau umpan. Pengendalian tikus pada daerah dekat habitat dipasang antara pertanaman padi dan habitat, sehingga tikus yang beraktivitas pada malam hari akan menuju areal pertanaman padi dan terjebak ke dalam bubu perangkap. Pintu lubang masuk bubu perangkap diarahkan ke habitat atau sesuai arah datangnya tikus sawah. Arah pintu masuk bubu perangkap juga dapat diarahkan berseling apabila menginginkan tangkapan tikus sawah yang berasal dari kedua arah (sebelah kiri dan kanan LTBS). Pemasangan LTBS dapat berlangsung selama satu minggu atau sampai tidak ada lagi tangkapan tikus, kemudian LTBS dibongkar dan dapat dipindahkan ke tempat lainnya. Pengambilan tikus tangkapan dilakukan setiap pagi hari dan tikus dimatikan dengan cara merendam bubu perangkap yang berisi tikus ke dalam air selama 10 menit. LTBS juga dapat dipasang untuk memerangkap tikus migrasi, terutama pada blok hamparan sawah yang berbeda waktu tanam atau panen padi dengan blok hamparan sawah lainnya (Leung and Sudarmaji 1999; Anggara dan Sudarmaji 2008; Anggara dan Sudarmaji 2010; Sudarmaji *et al.* 2010).

Teknologi LTBS telah diadopsi oleh petani di beberapa daerah dengan memasang LTBS mengelilingi petak persawahan selama satu musim tanam padi, sejak saat tanam hingga panen. Penggunaan LTBS seperti ini diyakini efektif melindungi

tanaman padi dari serangan tikus sawah sepanjang musim tanam (Gambar 32).

Teknologi LTBS juga telah diadopsi oleh petani di kebun produksi benih padi PT-SHS di Sukamandi dan Kebun Percobaan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi di Sukamandi, Jawa Barat, pada lahan sawah seluas sekitar 3.300 ha. Kawasan tersebut merupakan endemik hama tikus sawah sehingga penggunaan teknologi LTBS sangat membantu dalam pengendalian hama tikus pada setiap musim tanam padi. Teknologi ini juga sudah berkembang di beberapa sentra produksi padi yang mendapat gangguan hama tikus. Sudarmaji dan Anggara (2006) melaporkan, pemasangan 16 LTBS, masing-masing dengan panjang 100 m, selama empat musim tanam, pemasangan dilakukan setiap bulan selama empat malam, mendapatkan tikus tangkapan sebanyak 15.990 ekor, yang terdiri atas 8.446 ekor tikus jantan dan 7.544 ekor tikus betina (Tabel 10).

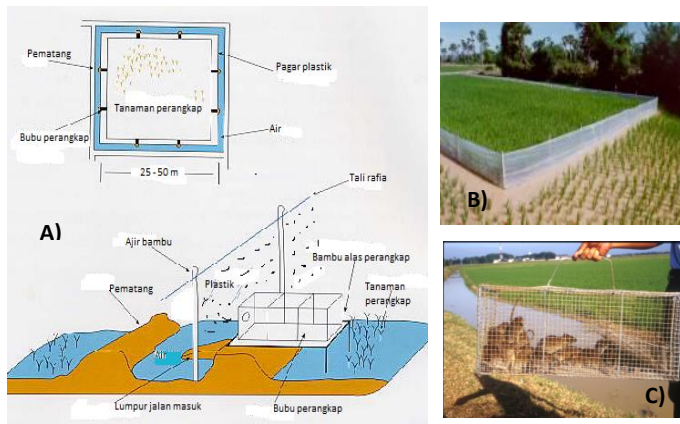


Gambar 32. Sistem bubu perangkap linier (LTBS). A) LTBS yang dipasang permanen selama satu musim tanam dengan plastik terpal; B) LTBS yang dipasang permanen selama satu musim tanam dengan plastik tipis bening; C) Skema rangkaian LTBS yang dapat dibongkar-pasang terdiri dari pagar plastik, bubu perangkap, ajir bambu dan tali rafia (Sudarmaji dan Herawati 2008)

Tabel 10. Tangkapan tikus sawah pada LTBS yang ditempatkan di berbagai habitat pada ekosistem lahan sawah irigasi di Cilamaya, Karawang, Jawa Barat (Sudarmaji dan Anggara 2006).

Habitat pemasangan LTBS	Tangkapan tikus sawah (ekor) dari 16 LTBS selama empat musim tanam (pemasangan setiap bulan selama empat malam)		
	Jantan	Betina	Jumlah
Tengah sawah	1.981	1.783	3.764
Pinggir kampung	2.081	1.905	3.986
Dekat jalan sawah	2.331	2.021	4.352
Dekat tanggul irigasi	2.053	1.835	3.888
Total	8.446	7.544	15.990

Sistem bubu perangkap (*trap barrier system* - TBS) merupakan unit pengendalian tikus yang terdiri atas tiga komponen utama, yaitu bubu perangkap yang berfungsi sebagai alat penangkap tikus, pagar plastik untuk mengarahkan tikus memasuki pintu bubu perangkap, dan tanaman perangkap sebagai media untuk menggugah (*attractant*) tikus bergerak ke areal penangkapan TBS (Gambar 33). Selain itu, ajir bambu dan tali rafia sebagai pelengkap digunakan untuk mengikatkan plastik ke ajir sehingga membentuk pagar plastik.



Gambar 33. Sistem bubu perangkap (TBS). A). Skema sistem bubu perangkap (TBS), B). Keragaan TBS dengan tanaman perangkap padi di lapangan, C). Hasil tangkapan tikus dari bubu perangkap TBS (Singleton *et al.* 1999; Sudarmaji dan Herawati 2008).

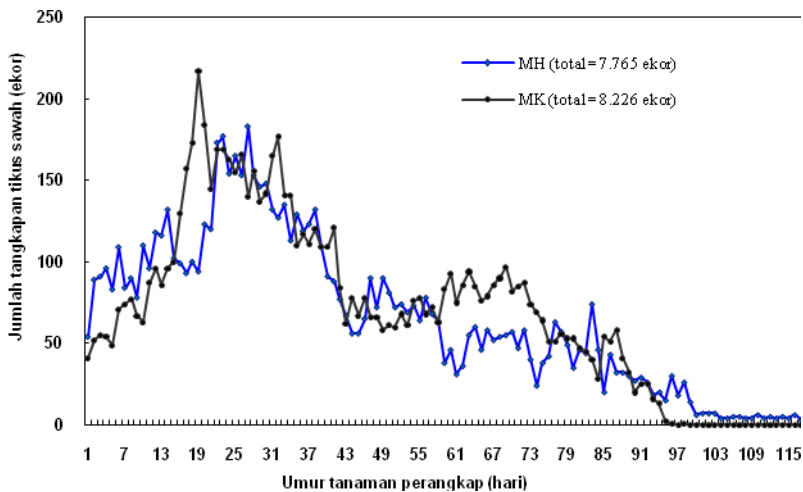
Singleton *et al.* (2001) melaporkan ukuran petak tanaman perangkap sangat menentukan *halo effect* pertanaman padi di sekitarnya. Makin besar ukuran petak tanaman perangkap makin besar jumlah tangkapan tikus dan luas *halo effect* yang ditimbulkan meskipun memerlukan biaya lebih banyak. *Halo*

effect adalah pengaruh TBS terhadap tanaman padi yang dilindungi dari serangan tikus di sekeliling areal pertanaman. Hal tersebut dapat terjadi karena tikus di sekitar TBS tertarik pada areal tanaman perangkap dan kemudian terperangkap pada bubu perangkap. Akibatnya populasi tikus di sekitar TBS rendah. Hasil penelitian membuktikan bahwa unit TBS berukuran 50 m x 50 m atau 0,25 ha dapat melindungi tanaman padi di sekitarnya seluas 10-15 ha (Singleton *et al.* 2001). Hal tersebut juga diperkuat oleh hasil penelitian daya jelajah tikus yang dipantau dengan *radio tracking* untuk melihat pergerakan tikus menuju tanaman perangkap (Brown *et al.* 2001; Brown *et al.* 2003; Sudarmaji *et al.* 2006).

Keunggulan teknologi TBS dan LTBS adalah: (a) efektif menangkap tikus dalam jumlah besar dan terus-menerus pada daerah endemis; (b) dapat mengatasi migrasi tikus sawah; (c) hemat tenaga karena hanya sekali memasang untuk sepanjang musim tanam; (d) relatif ramah lingkungan karena tanpa menggunakan umpan rodentisida; (e) merupakan teknologi sederhana yang mudah dipahami dan dipraktekkan petani; dan (f) tikus yang tertangkap masih dalam keadaan hidup sehingga dapat dimanfaatkan untuk keperluan lain (pakan ikan, itik, dan lainnya). Kekurangan teknologi ini adalah: (a) memerlukan pemantauan dan pengambilan tikus tangkapan setiap hari; (b) TBS perlu dipelihara dan pagar plastik tidak boleh robek atau bocor; (c) tanaman perangkap harus ditanam 21 hari lebih awal; dan (d) memerlukan modal awal untuk pembuatan TBS.

Selain itu, teknologi TBS dan LTBS memerlukan pengelolaan yang seksama secara berkelompok (kelompok tani) dan saling bergotong royong (Sudarmaji 2007). Singleton *et al.* (2005) telah menganalisis keuntungan penggunaan TBS untuk pengendalian tikus di sentra produksi padi di Karawang, Jawa Barat, dengan *benefit-cost ratio* 25:1. Selain menguntungkan, penerapan teknologi TBS juga sederhana, mudah dipahami dan

dipraktekkan petani. Pola tangkapan harian tikus sawah dari TBS di ekosistem sawah irigasi di Karawang, Jawa Barat, pada tahun 2001-2002 disajikan pada Gambar 34.



Gambar 34. Pola tangkapan harian rata-rata tikus sawah dari TBS di ekosistem sawah irigasi Karawang, Jawa Barat, periode 2001-2002 (Sudarmaji dan Anggara 2006).

Teknologi TBS dengan tanaman perangkap direkomendasikan pada kawasan pertanaman padi endemik tikus populasi tinggi, terutama pada musim kemarau, dikelola secara berkelompok pada suatu hamparan, baik pemeliharaan maupun pembiayaan. Teknologi LTBS direkomendasikan penggunaannya untuk memerangkap tikus dari habitatnya dan tikus migrasi. Teknologi TBS dan LTBS merupakan bagian dari paket teknologi pengendalian tikus yang perlu dikombinasikan dengan teknologi pengendalian lainnya, seperti tanam serempak, sanitasi, gropyokan massal dan fumigasi sarang tikus.

6. Penggunaan suara ultrasonik

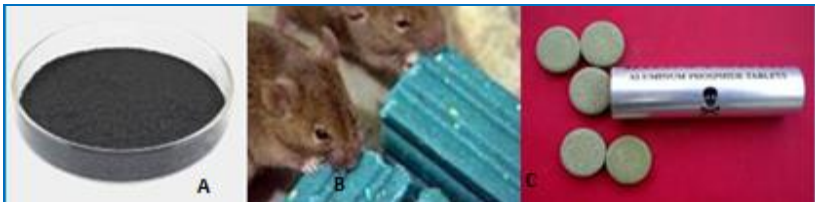
Alternatif lainnya dari teknik pengendalian tikus adalah penggunaan suara ultrasonik pada frekuensi tertentu yang dapat mengganggu pendengaran tikus, sehingga menghindar atau lari ke tempat lain yang lebih aman. Teknik ini belum berkembang di tingkat petani karena memerlukan alat khusus. Alat pengusir tikus ini telah banyak diproduksi dan telah dijual secara komersial. Penggunaan alat tersebut masih sebatas di dalam ruangan atau gudang penyimpanan hasil panen untuk mengusir hama tikus. Namun dalam skala luas dan waktu tertentu tikus diperkirakan dapat beradaptasi dengan suara ultrasonik di lingkungan setempat (Sudarmaji 2007).

D. Pengendalian Kimiawi

Pengendalian tikus menggunakan bahan kimia dapat membunuh dan mengganggu aktivitas tikus, seperti aktivitas makan, minum, mencari pasangan dan reproduksi. Secara umum, pengendalian dengan cara kimiawi dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu umpan beracun (rodentisida), *fumigant*, dan *repellent*. Sampai saat ini, teknologi rodentisida masih banyak digunakan petani untuk mengendalikan hama tikus sawah. Rodentisida yang dipasarkan umumnya dalam bentuk siap pakai, atau mencampur sendiri dengan bahan umpan dan digolongkan menjadi racun akut dan racun kronis (antikoagulan) (Buckle and Eason 2015). Beberapa jenis rodentisida yang telah digunakan untuk membunuh tikus dapat dilihat pada Gambar 35.

Rodentisida akut dapat membunuh tikus langsung di tempat dalam hitungan menit setelah makan umpan. Kematian tikus sesaat di dekat umpan rodentisida dapat menyebabkan

tikus lain jera umpan. Rodentisida akut yang banyak digunakan petani adalah *zinc phosphide* (Zn_3P_2), berupa bubuk warna abu-abu atau hitam dan penggunaannya dicampur terlebih dahulu dengan umpan seperti beras pecah kulit (Buckle and Eason 2015). Rodentisida *zinc phosphide* banyak dijual di berbagai negara pada konsentrasi 1-5%, meskipun banyak negara yang melarang penggunaannya termasuk Indonesia.



Gambar 35. Bubuk *zinc phosphide* (A); rodentisida antikoagulan siap pakai (B); fumigant *aluminum phosphid tablets* (C).

Racun akut (*zinc phosphide*) sangat berbahaya dan tidak memiliki antidot yang spesifik. Oleh karena itu, jenis rodentisida ini dibatasi penggunaannya di beberapa negara dan hanya diizinkan secara terbatas. *Zinc phosphide* jika dimakan tikus maka gas pospin akan lepas dari dalam lambungnya dan memasuki aliran darah yang menyebabkan tikus gagal jantung dan kerusakan organ bagian dalam (Buckle and Eason 2015). Jenis rodentisida akut lainnya adalah *bromethalin*, *crimidine*, dan *arsenic trioksida*. Untuk menghindari jera umpan dan meningkatkan keberhasilan pengumpanan dengan rodentisida akut, maka penggunaannya perlu didahului dengan pemasangan umpan pendahuluan tanpa racun (praumpan) (Buckle and Smith 2015).

Rodentisida jenis lain adalah antikoagulan, yaitu kelompok rodentisida yang efektivitasnya lambat, dengan cara mengganggu metabolisme vitamin K yang dapat menghambat pembentukan protombin atau bahan yang berperan membekukan darah dan merusak pembuluh kapiler yang

berakibat rusaknya pembuluh darah internal. Jenis rodentisida antikoagulan generasi pertama adalah *kumatetralil*, *warwarin*, *fumarin*, dan *pival*. Rodentisida golongan antikoagulan generasi kedua adalah *brodifakum*, *bromodiolon*, dan *flokumafen*. Tikus akan mati sekitar lima hari setelah memakan umpan rodentisida. Rodentisida antikoagulan tidak menyebabkan tikus jera umpan, tetapi mempunyai dampak negatif terhadap hewan lain atau lingkungan (*secondary effects*).

Pada saat ini, rodentisida yang paling banyak digunakan untuk pengendalian tikus di seluruh dunia adalah jenis antikoagulan generasi kedua. Keberhasilan pengumpanan rodentisida dipengaruhi oleh waktu, jenis umpan, dan penempatan. Waktu yang tepat untuk pengumpanan rodentisida di ekosistem padi sawah yaitu apabila ketersediaan pakan di lapangan sudah berkurang yang terjadi pada periode sawah bera sampai stadia padi vegetatif. Pada saat tanaman padi dalam stadia generatif, tikus sawah hanya dapat diumpan dengan bahan yang mengandung protein tinggi, seperti kepiting sawah atau ikan yang dicampur dengan rodentisida, karena pakan yang bersumber dari karbohidrat (pakan padi) sedang berlimpah di lapangan. Penggunaan rodentisida untuk pengendalian tikus sebaiknya merupakan alternatif terakhir, karena dapat mencemari lingkungan. Penggunaanya harus tepat waktu dan sesuai dosis anjuran, agar mendapatkan hasil yang maksimal (Sudarmaji 2007).

Bahan kimia lain untuk pengendalian tikus adalah dari jenis bahan fumigan. Rodentisida jenis fumigan yang sering digunakan petani sampai saat ini adalah asap belerang. Penggunaan alat emposan (fumigator) asap belerang efektif mengendalikan tikus, mudah diaplikasikan, dan biaya murah. Bahan butiran atau bubuk belerang dicampur dengan jerami dan dibentuk dalam gulungan kecil sesuai ukuran selongsong fumigator. Bagian ujung gulungan jerami dibakar (dinyalakan),

kemudian dimasukkan ke dalam selongsong fumigator. Ujung fumigator dimasukkan ke mulut sarang tikus, kemudian roda kipas fumigator diputar yang mengeluarkan asap belerang. Asap belerang tersebut masuk ke dalam semua rongga sarang tikus dan menyebabkan hama ini mati dalam sarang (Gambar 36).

Penggunaan fumigasi asap belerang yang paling efektif adalah pada saat tanaman padi dalam stadia generatif karena tikus sawah sedang beranak di sarang (Sudarmaji 1990; Sudarmaji dan Efendi 1994; Singleton *et al.* 1997). Cara fumigasi yang tepat adalah memasukkan cukup asap belerang ke dalam lubang sarang, kemudian menutup semua lubang keluar yang ada dan tidak perlu dilakukan penggalian sarang tikus (Sudarmaji 1996). Penggalian sarang tikus setelah fumigasi hanya untuk membuktikan kepastian kematian tikus dalam sarang. Cara ini tidak efisien karena memerlukan banyak waktu dan tenaga.

Jenis fumigan lainnya yang dapat digunakan untuk membunuh tikus sawah adalah berbentuk pellet, tablet, atau butiran yang mengandung bahan *aluminium* atau *magnesium fosfida*. Tablet dimasukkan ke dalam sarang tikus, kemudian lubang keluarnya ditutup dengan lumpur. Bahan aktif fumigan beracun tersebut menguap dalam sarang dan menyebabkan kematian tikus.



Gambar 36. Fumigator asap belerang (emposan). (1) Fumigator, jerami, dan bubu belerang; (2) Campuran jerami dan bubuk belerang dimasukkan ke dalam selongsong fumigator; (3) Jerami dinyalakan (dibakar); (4) Selongsong dipasang pada fumigator dan roda kipas diputar; (5) Fumigator siap digunakan untuk fumigasi lubang sarang tikus di tanah.

Bahan kimia lain untuk pengendalian tikus adalah zat *repellent*. Penelitian terhadap *repellent* sebagai bahan kimia organik atau anorganik untuk menolak tikus lebih banyak dilakukan dalam ruangan terkendali seperti laboratorium atau gudang (Sudarmaji 2007). Penggunaannya di lapangan sangat jarang karena hanya bersifat mengusir dan tidak mematikan tikus. Beberapa bahan nabati seperti akar wangi, buah pohon bintaro, dan beberapa jenis bahan nabati lainnya diduga mempunyai efek *repellent* terhadap tikus, namun masih perlu dibuktikan melalui penelitian.

E. Pengendalian Hayati

Pengendalian hayati hama tikus mencakup pemanfaatan predator/pemangsa, penyakit, parasit, dan sterilitas

(pemandulan) atau menghambat reproduksi. Pemangsa tikus sawah pada umumnya berasal dari kelompok burung, mammalia, dan reptilia. Pemangsa dari kelompok burung antara lain *Tito albajavanica* (burung hantu putih), *Bubo ketupu* (burung hantu cokelat), dan *Nyctitorax nyctitorax* (burung kowak maling). Pemangsa dari kelompok mammalia yaitu *Verrucula malaccensis* (musang bulan atau rase), *Herpestes javanicus* (garangan), *Felis catus* (kucing), dan *Canis familiaris* (anjing). Dari kelompok reptilia antara lain *Ptyas koros* (ular tikus), *Naja naja* (ular kobra), *Trimeresurus hagleri* (ular hijau), dan *Phyton reticulatus* (ular sanca) (Priyambodo1995).

Pemangsa terbaik tikus sawah adalah burung hantu (Gambar 37), karena mempunyai laju perkembangan fisiologis yang tinggi sehingga mampu memakan tikus dalam jumlah banyak. Pemangsa jenis burung juga mempunyai kemampuan mencari mangsa yang lebih baik dibandingkan dengan pemangsa lainnya (Priyambodo 1995). Walaupun demikian, burung hantu memerlukan habitat yang sesuai, seperti perkebunan, pegunungan, dan perkampungan. Burung hantu kurang cocok diperankan sebagai musuh alami tikus pada ekosistem sawah irigasi yang luas dan terbuka. Kondisi ini sesuai dengan penelitian Sudarmaji *et al.* (2016) yang melaporkan dari 46 rumah burung hantu (rubuha) yang dipasang di kawasan persawahan di Yogyakarta hanya enam unit (13%) yang dihuni, 15 unit (33%) pernah dihuni, dan 54% unit tidak pernah dihuni. Rubuha hanya digunakan untuk berkembangbiak, tetapi tidak untuk menetap. Supriyana (2014) juga melaporkan bahwa dari 254 unit rubuha di Sleman, Yogyakarta, hanya 94 unit (37%) yang pernah dihuni burung hantu. Cara yang paling mudah mengoptimalkan peran predator tikus adalah memberikan lingkungan yang cocok dan membuat regulasi untuk melindungi predator hama tikus.



Gambar 37. Burung hantu (*Tito alba*) sebagai predator utama tikus sawah.

Sejumlah parasit dan penyakit telah diujicoba untuk mengendalikan hama tikus pada ekosistem padi sawah, namun masih sedikit hasil penelitian yang menunjukkan pengaruh umpan yang mengandung parasit terhadap peningkatan hasil panen padi dan komoditas lainnya. Di Thailand, penggunaan parasit protozoa *Sarcocystis singaporensis* efektif mengendalikan tikus dan secara ekonomi lebih menguntungkan dibandingkan dengan cara pengendalian tikus secara konvensional (Jäkel *et al.* 2006). Pengendalian hayati menggunakan parasit *S. singaporensis* yang merupakan bagian dari pengendalian tikus secara terpadu di lahan sawah dataran tinggi di Laos juga dilaporkan efektif oleh Jäkel *et al.* (2006). Penggunaan umpan protozoa parasit memerlukan dua inang untuk mempertahankan siklus hidupnya, yaitu ular (*Phyton reticulatus*) dan tikus dari genus *Rattus* dan *Bandicota*. Sporokista *S. singaporensis* diisolasi dari faces ular, kemudian diproduksi massal dan diinokulasikan ke dalam umpan. Parasit tersebut tidak menginfeksi manusia. Pada saat ini umpan protozoa parasit di Indonesia telah tersedia dan dijual sebagai rodentisida dengan nama Prorodent.

Bakteri patogen yang digunakan untuk pengendalian tikus antara lain *salmonella* yang telah diujicoba dan

dikembangkan sebagai umpan tikus di Vietnam dan Filipina dengan nama Biorat. Rodentisida ini mengandung campuran warwarin sodium 0,02% dan *Salmonella enteritidis* var (Painter *et al.* 2004). Penggunaan Biorat masih menimbulkan pro dan kontra karena terkait dengan masalah kesehatan manusia dan lingkungan.

Bahan pemandul atau penghambat reproduksi yang dapat digunakan untuk pengendalian hama tikus di lapangan sampai saat ini belum tersedia di Indonesia. Bahan kimia *Curcumol* dan *Tripolide* terdaftar sebagai bahan kimia pemandul untuk pengendalian hama tikus di China (Huang 2014). Namun belum ada laporan efektivitas bahan kimia tersebut untuk pengendalian tikus di lapangan.

Selain itu, terdapat bahan kimia yang berpotensi memandulkan tikus, yaitu *4-vinylcyclohexene diepoxide* (VCD), yang dapat cepat menurunkan jumlah folikel (sel telur) dalam ovarium tikus dan mencit (Jacob *et al.* 2004; Herawati 2016). Sudarmaji *et al.* (2010b) melaporkan ekstrak biji jarak (*Ricinus communis*) dapat berfungsi sebagai bahan nabati pemandul tikus sawah. Ekstrak biji jarak dengan dosis *sub-lethal* 2 ml/100 g bobot badan yang diberikan selama 5 hari di laboratorium menyebabkan tidak terjadi kebuntingan tikus betina, sedangkan pada tikus jantan menurunkan jumlah sperma aktif antara 64,2-90,7% dibanding kontrol. Namun Herawati dan Sudarmaji (2009) melaporkan biji jarak mengandung ricin yang dapat mengganggu fungsi pencernaan dan nafsu makan tikus. Pada dosis tinggi (> 2 mg/kg bobot badan), penggunaan biji jarak yang mengandung ricin dapat menyebabkan kematian tikus. Dengan demikian, zat ricin juga dapat digunakan sebagai rodentisida nabati.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, A.W. dan Sudarmaji. 2010. Kesesuaian penempatan tanaman perangkap trap barrier syatem pada ekosistem sawah irigasi. *Dalam: Suprihatno et al. (eds). Inovasi Teknologi Padi untuk Mempertahankan Swasembada dan Mendorong Ekspor Beras*. BB Padi. Sukamandi. hlm. 323-332.
- Anggara, A.W. dan Sudarmaji. 2008. Perbaikan komponen TBS sawah irigasi: pesemaian dan padi umur genjah sebagai tanaman perangkap. *Dalam: Suprihatnoet al. (eds). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN*. Buku 1. BB Padi. Sukamandi. hlm. 427-437.
- Aplin, K.P., P.R. Brown., J. Jacob., C.J. Krebs., and G.R. Singleton. 2003. *Field Methods for Rodent Studies in Asia and the Indo-Pacific*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra. 223 pp.
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Statistik Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. 680 hlm.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2016. *Riset khusus vektor dan reservoir penyakit (rikhus vektora) di Indonesia. Periode II, 2016*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoar Penyakit. Jakarta: Badan Litbangkes. 70 hlm.

- Begon, M. 2003. Disease: health effects on humans population effects on rodents. In: Singleton, G.R., L.A. Hind., C.J. Krebs., M.D. Spratt (eds). Rat, mice and people: Rodent biology and management. ACIAR Canberra. p.13-19.
- Brown, P.R., B. Dauangbaupha, J. Jacob, L . Mulungu, N.T.M. Phung, G.R. Singleton, A.M. Stuart, and Sudarmaji. 2017. Control of rodent pests in rice cultivation. In: Sasaki, T. *et al.* (eds). Achieving sustainable cultivation of rice: cultivation, pest and disease management. Burleigh Dodds Series in Agricultural Science 2:343-369.
- Brown, P.R., G.R. Singleton, and Sudarmaji. 2001. Habitat use and movement of the rice-field rat, *Rattus argentiventer* in west Java, Indonesia. *Mammalia* 65(2):151-166.
- Brown, P.R., L.K.P. Leung., Sudarmaji, and G.R. Singleton. 2003. Movements of the rice-field rat, *Rattus argentiventer*, near a trap-barrier system in rice crops in West Java, Indonesia. *International Journal of Pest Management* 49(2):123-129.
- Brown, P.R., G.R. Singleton, and Sudarmaji. 2001 Habitat use and movements of the rice-field rat, *Rattus argentiventer*, in West Java, Indonesia. *Mammalia*. p.151-166.
- Buckle, A.P. and R.H. Smith. 2015. Rodent Pests and their Control, 2nd Edition. CAB International: Oxford, UK. 705. pp.
- Buckle, A.P. and C.T. Eason. 2015. Control methods: Chemical. In Rodent pest and their control. 2nd edition. (eds). Bukle, A.P. and R.H. Smith. CAB International, Oxford, UK. p.123-154.

- Dinas Kesehatan Kabupaten Kulonprogo. 2017. Situasi dan upaya pengendalian *Leptospirosis* Kabupaten Kulon Progo. Pertemuan petugas kesehatan dalam rangka penanggulangan kejadian luar biasa (KLB) *Leptospirosis* di Kabupaten Kulon Progo. D.I Yogyakarta, 11 Juli 2017. 21 hlm.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2003. Hama tikus dan rekomendasi pengendaliannya di Indonesia. Makalah review proyek ACIAR ASI/98/36. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Produksi Tanaman Pangan.
- Goot, V.D. 1951. Perihal cara hidup dan pemberantasan tikus sawah di tanah rendah di Pulau Jawa. *Landbouw* (Bogor Java) XXIII-4/5/6:284-294.
- Harrison, J.L. 1955. Data on the reproduction of some Malayan mammal. *Zoological Society of London Proceedings* 125:445-460.
- Harrison, J.L. 1958. Range of movement of some Malayan rats. *Mammalogi* 39(2):190-206.
- Hafidzi, M.N. 2003. Feeding ecology of the barn owl, *Tyto alba*, in a ricefield habitat. *Malaysian Society of Appied Biology* 32(2):41-46.
- Herawati, N.A. 2016. Efektivitas VCD (*4-vinyl cyclohexene diepoxide*) sebagai bahan antifertilitas tikus sawah (*Rattus argentiventer*, Rob and Kloss) betina pada skala laboratorium. Disertasi. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 214 hlm.
- Herawati, N.A. dan Sudarmaji. 2009. Efikasi ekstrak biji jarak terhadap mortalitas tikus sawah. *Dalam: Supriyatno et al. (eds). Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi Perubahan Iklim Global Mendukung Ketahanan Pangan. Buku 1. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. hlm. 511-519.*

- Huang, E. 2014. Approved and banned rodenticides in China. Chemlinked web site. Available from <https://agrochemical.chemlinked.com/approved-and-banned-rodenticides-china>.
- Htwe, N.M. and G.R. Singleton. 2014. Is quantity or quality of food influencing the reproduction of rice-field rats in the Philippines? *Wildlife Research* 41:56-63.
- Htwe, N.M., G.R. Singleton, L.A. Hinds, C.R. Propper, and V. Sluydts. 2012. Breeding ecology of rice field rats, *Rattus argentiventer* and *R. tanezumi* in lowland irrigated rice systems in the Philippines. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 161:39-45.
- Jacob, J., J. Matulessy, and Sudarmaji. 2004. The effects of imposed sterility on movement patterns of female rice-field rats. *Journal of Wildlife Management* 68:1138-1144.
- Jacob, J., Sudarmaji, G.R. Singleton, Rahmini, N.A. Herawati, and P.R. Brown. 2010. Ecologically based management of rodents in lowland irrigated rice fields in Indonesia. CSIRO Australia. *Wildlife Research* 37:418-427.
- Jäkel, T., Y. Khoprasert, P. Promkerd, and S. Hingnark. 2006. An experimental field study to assess the effectiveness of bait containing the parasitic protozoan *Sarcocystis singaporensis* for protecting rice crops against rodent damage. *Crop Protection* 25:773-780.
- Khiem, N.T., L.Q. Cuong, and H.V. Chien. 2003. Market study of meat from field rats in the Mekong Delta. In Singleton (ed). *Rat, Mice and People: Rodent Biology and Management*. ACIAR Monograph 96:543-547.

- Kusmiyati., S.M. Noor, dan Supar. 2005. Leptospirosis pada hewan dan manusia di Indonesia. *Wartazoa* 15(4):213-220.
- Kuswardani, R.A. 2006. Karakteristik habitat burung serak *Tyto alba javanica* (Gmel) pemangsa tikus pada ekosistem persawahan di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Disertasi. UGM, Yogyakarta. 173 hlm.
- Krebs, C.J. 1995. Two paradigms of population regulation. *Wild. Lif. J.* 22:1-10.
- Lam, Y.M. 1980. Reproductive behaviour of the rice field rat, *Rattus argentiventer* and implications for its control. *Proceedings National Rice Conference.* p.243-257.
- Leir, H. 1995. Population ecology of *Mastomys natalensis* (Smith, 1834). Implication for rodent control in Africa. *Agric. ed-NR 35.* BADC, Brussels. 268 pp.
- Leung, L.K.P. and Sudarmaji. 1999. Techniques for trapping the rice-field rat, *Rattus argentiventer*. *Malayan Natur. Journal* 53(4):323-333.
- Leung, K.P., G.R. Singleton, Sudarmaji, and Rahmini. 1999. Ecologically-based population management of the rice-field rat in Indonesia. *In: Singleton, G.R., L.A. Hinds, H. Leirs, and Z. Zhang (eds).* Ecologically-based management of rodent pests. ACIAR Canberra. p.305-318.
- Maryanto, I. 2003. Taxonomic status of the ricefield rat *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) (Rodentia) from Thailand, Malaysia and Indonesia based on morphological variation. *Records of the Western Australia Museum* 22:47-65.

- Macdonald, D.W., and M.G.P. Fenn. 1994. The natural history of rodents: Pre-adaptations to pestilence. *In*: Buckle, A.P. and A.H. Smith (eds). Rodent pest and their control. Cab International. University Press, Cambridge. p.1-22.
- Matson, J.R., G. Epple, D.L. Nolte. 1994. Semiochemicals and improvements in rodent control. *In*: Galef *et al.* (eds). Behavioural aspects of feeding. Harwood Academic. Publ. p. 327-345.
- Meehan, A.P. 1984. Rats and Mice. Their Biology and Control. Entokil ltd. Felcourt East Grinstead, West Sussex. 383 pp.
- Meerburg, B.G., G.R. Singleton, and A. Kijlstra. 2009. Rodent-borne diseases and their risks public health. *Critical Reviews in Microbiology* 35:221-270.
- Murakami, O., V.L.T. Kirana, J. Priyono dan H. Tristiani 1992. Tikus Sawah. Laporan akhir kerja sama Indonesia-Jepang bidang perlindungan tanaman pangan (ATA-162). Jakarta: Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 101 hlm.
- Musser, G.G. 1973. Zoogeographical significance of the ricefield rat, *Rattus argentiventer*, on Celebes and New Guinea and the identity of *Rattus pestivulus*. *American Museum Novitates* 2511:1-30.
- My Phung, N.T., P.R. Brown, and L.K.P. Leung. 2011. The diet of the female ricefield rat, *Rattus argentiventer*, influences their breeding performance in a mixed rice cropping ecosystem in an Giang Province, the Mekong Delta, Vietnam. *Wildlife Research* 38:610-616.
- My Phung, N.T., P.R. Brown, L.K.P. Leung, and L.M. Tuan. 2012. Changes in population abundance, reproduction and habitat use of the rice-field rat, *Rattus argentiventer*, in relation to rice-crop growth stage in a lowland rice agroecosystem in Vietnam. *Wildlife Research* 39:250-257.

- Nolte, D.L., Jacob, J., Sudarmaji, R. Hartono, N.A. Herawati, and A.W. Anggara. 2002. Demographics and Burrow Use of Rain-Field Rats in Indonesia. 20th Vertebrate Pest Conference. R.M. Timm and R.H. Schmidt (*eds*). University of California. p.75-85.
- Nowak, R.M. 1999. Walker's Mammals of the World, 6th ed. Vol I & II. The John Hopkins University Press. Baltimore and London. 2015 pp.
- Nurbeti, M., H. Kusnanto, W.S. Nugroho. 2016. Kasus-kasus Leptospirosis di perbatasan Kabupaten Bantul, Sleman, dan Kulonprogo. Analisis Spasial Kesmas 10(1):1-14.
- Nurisma, I. dan Ristiyanto. 2005. Penyakit bersumber rodensia (tikus dan mencit) di Indonesia. Jurnal Ekologi Kesehatan 4(3):308-319.
- Painter, J.A., Molbak, K. Sonne-Hansen, J. Barrett, T.J.G. Wells, and R.V. Tauxe. 2004. Salmonella-based rodenticides and public health. Emerging Infectious Diseases 10:985-987.
- Priyambodo, S. 1995. Pengendalian hama tikus terpadu. Seri PHT. Jakarta: Penebar Swadaya. 135 hlm.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2015. Statistik Iklim, Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan Dampak Perubahan Iklim. Jakarta: Kementerian Pertanian. 353 hlm.
- Pustika, A.B., S.W. Budiarti, C. Lia, A. Iswandi, E. Srihartanto, Febrianti, dan Sudarmaji. 2014. Pengendalian hama tikus terpadu di Kabupaten Sleman DI Yogyakarta.. *Dalam: Abdulrachman et al. (eds)*. Prosiding Seminar Padi 2013. Buku 2. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. hlm. 1105-1115.

- Rahmini, Sudarmaji, J. Jacob, and G.R. Singleton. 2003. The impact of age on the breeding performance of female ricefield rats in West Java. *In: Singleton et al. (eds). Rats, Mice and People: Rodent Biology and Management.* ACIAR, Canberra. pp.354-357.
- Rahmini dan Sudarmaji. 1997. Penelitian variasi pakan tikus sawah pada berbagai stadia pertumbuhan tanaman padi. *Prosiding III Seminar Nasional Biologi XV.* Lampung. p.1525-1528.
- Ristiyanto, F.D. Handayani, D.T. Boewono, dan B. Heriyanto. 2014. *Penyakit Tular Rodensia.* Gajah Mada University Press. Yogyakarta 450 hlm.
- Rochman, Sudarmaji, dan S. Swalan. 2000. Hama tikus dan pengendaliannya. *Monograf Organisme Pengganggu Tanaman dan Pengendaliannya di Lahan Pasang Surut.* Bogor: Puslitbangtan. hlm. 12-23.
- Rochman, Sudarmaji, dan A. Hasanuddin. 1998. Masalah hama tikus dan cara pengendaliannya pada sistem usahatani di lahan pasang surut. *Prosiding Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut.* Bogor: Puslitbangtan. hlm. 85-91.
- Rochman dan Sudarmaji. 1997. Pola reproduksi tikus sawah *Rattus argentiventer* Rob and Kloss pada ekosistem padi sawah. *Prosiding III Seminar Nasional Biologi XV.* Lampung. hlm.1534-1537.
- Rochman, D. Sukarna, dan Suwalan, 1982. Pola perkembangbiakan tikus sawah (*Rattus argentiventer*) pada daerah berpola tanam padi-padi di Subang. *Penelitian Pertanian* 2 (2):77-80.

- Singleton, G.R., Sudarmaji, V.T. Tuat, and D.B. Bounneuang. 2001. Non-chemical control of rodents in lowland irrigated rice crop. Research note 26, 9/01. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra. 8 pp.
- Singleton, G.R. 2003. Impacts of rodents on rice production in Asia. IRRI discussion paper series 45:1-30.
- Singleton, G.R. and D.A. Pecth. 1994. A Review of the biology and management of rodent pest in Southeast Asia. ACIAR Technical Report 30. ACIAR Canberra. 65 pp.
- Singleton, G.R., Sudarmaji, and S. Suryapermana. 1997. An Experimental field study to evaluate a trap barrier system and fumigation for controlling the rice-field rat, *Rattus argentiventer*, in rice crops in West Java. Crop Protection 17(1):55-64.
- Singleton, G.R., Sudarmaji, Jumanta, T.Q. Tan and N.Q. Hung. 1999. Physical control of rats in developing countries. In: Singleton *et al.* (eds). Ecologically-based management of rodent pests. ACIAR, Camberra. p.178-198.
- Singleton, G.R., Sudarmaji, J. Jacob, and C.J. Krebs. 2005. Integrated management to reduce rodent damage to lowland rice crops in Indonesia. Agriculture Ecosystems and Environment. 107:75-82.
- Sinclair, A.R.E. 1989. Population regulation in animals. In: Cherrett J.M. (ed.). Ecological concepts. Oxford: Blackwell. p.197-241.
- Supriyana. 2014. Perkembangan burung hantu serak jawa (*Tyto alba*) pengendali tikus alami di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Balai Proteksi Tanaman Pangan. Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta. 46 hlm.

- Sudarmaji dan N.A. Herawati. 2017. Perkembangan populasi tikus sawah pada lahan sawah irigasi dalam pola indeks pertanaman padi 300. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 1(2):125-131.
- Sudarmaji and N.A. Herawati. 2017a. Breeding Ecology of The Rice Field Rat (*Rattus argentiventer* Rob and Kloss) in Irrigated Rice Ecosystem in Indonesia. The 5th International Conference on Biological Science. September 15-16, 2017. Faculty of Biology, Gadjah Mada University. Yogyakarta. 15 p.
- Sudarmaji, T. Martini, A.B. Pustika, R. Kaliky, A.W. Anggara, Sarjiman, Supriyana, K. Yolanda, E. Pujiastuti, dan M. Mustofa. 2016. Evaluasi Kemamanan Burung Hantu di Ekosistem Sawah Irigasi Sebagai Agen Hayati untuk Pengendalian Hama Tikus. Laporan hasil penelitian tahun 2016. BPTP Yogyakarta. 38 hlm.
- Sudarmaji, G.R. Singleton, P.R. Brown, J. Jacoband, N.A. Herawati. 2010. Rodent impacts in lowland irrigated intensive rice systems in West Java, Indonesia. *In: Singleton et al. (eds). Rodent Outbreaks: Ecology and Impacts*. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines. p.115-137.
- Sudarmaji, R.J. Flor, N.A. Herawati, P.R. Brown, and G.R. Singleton. 2010a. Community management of rodents in irrigated rice in Indonesia. *In: Palis et al. (eds). Research to Impact: Case Studies for Natural Resource Management for Irrigated Rice in Asia*. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines. p.115-134.

- Sudarmaji, N.A. Herawati, dan A.W. Anggara. 2010b. Efektivitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis*) sebagai bahan antifertilitas nabati tikus sawah. *Dalam: Suprihatno et al. (eds). Inovasi teknologi padi untuk mempertahankan swasembada dan mendorong ekspor beras. BB Padi, Sukamandi. hal.333-341.*
- Sudarmaji. 2008. Struktur umur populasi tikus sawah pada berbagai stadium tanaman padi. *Dalam: Suprihatno et al. (eds). Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN. Buku 1. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi. hlm. 417-425.*
- Sudarmaji dan N.A. Herawati. 2008. Ekologi tikus sawah dan teknologi pengendaliannya. *Dalam: Daradjat et al. (eds). Padi: inovasi teknologi produksi. Buku 2. Jakarta: LIPI Press. hlm. 295-322.*
- Sudarmaji. 2007. Pengendalian hama tikus secara terpadu pada ekosistem sawah irigasi. *Risalah Seminar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor: Puslitbangtan. hlm.129-144.*
- Sudarmaji, J. Jacob, J. Subagja, S. Mangoendihardja, dan T.S. Djohan. 2007a. Karakteristik perkembangbiakan tikus sawah pada ekosistem sawah irigasi dan implikasinya untuk pengendalian. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 26(2):95-99.*
- Sudarmaji, AW. Anggara, and Rahmini. 2007b. The effectiveness of trap barrier system to control rats in lowland irrigated rice ecosystem. *In: Kasim F. et al. (eds). Rice industry, culture, and environment. Indonesian Center for Rice Research, Sukamandi. Book 2. p.307-312.*

- Sudarmaji. 1996. Pengendalian tikus hama padi sawah. Prosiding seminar apresiasi hasil penelitian. (buku II). Balitpa, Sukamandi. hlm.115-123.
- Sudarmaji dan A.W. Anggara. 2006. Pengendalian tikus sawah dengan sistem bubu perangkap di ekosistem sawah irigasi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 25(1):57-64.
- Sudarmaji, Rahmini, and G.R. Singleton. 2006. Habitat utilization and movement of the rice-field rat to village habitats at various rice stages: implication for rodent management. *In: Sumarno et al. (eds). Rice industry, culture and environment. Indonesian Center for Rice Research, Sukamandi. Book 1. p.529-531.*
- Sudarmaji, Rahmini, and G.R. Singleton. 2006a. Habitat utilization and movement of the rice-field rat to village habitats at various rice stages: implication for rodent management. *In: Kasim F. et al. (eds). Rice industry, culture and environment. Proceeding of the International Rice Conference 2005. Indonesian Center for Rice Research. Book 2. p.307-312.*
- Sudarmaji, Rahmini, N.A. Herawati, dan A.W. Anggara. 2005. Perubahan musiman kepadatan populasi tikus sawah *Rattus argentiventer* di ekosistem sawah irigasi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 24(5):119-125.
- Sudarmaji. 2004. Dinamika populasi tikus sawah *Rattus argentiventer* (Rob & Kloss) pada ekosistem sawah irigasi teknis dengan pola tanam padi-padi-bera. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 169 hlm.

- Sudarmaji dan Rahmini. 2002. Daya jelajah dan preferensi penggunaan habitat tikus sawah (*Rattus argentiventer*) di ekosistem padi sawah. Prosiding seminar nasional biologi XVI. PBI Cabang Bandung. Buku 2. hlm.184-187.
- Sudarmaji dan N.A. Herawati. 2001. Metode sederhana pendugaan populasi tikus sebagai dasar pengendalian dini di ekosistem sawah irigasi. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 20(2):27-32.
- Sudarmaji dan A.W. Anggara. 2000. Migrasi musiman tikus sawah (*Rattus argentiventer*) pada daerah pola tanam padi-padi-bera di Sukamandi, Subang, Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional Biologi XVI. Bandung. p.173-177.
- Sudarmaji dan A.W. Anggara. 2009. Perkembangan populasi tikus sawah (*Rattus argentiventer*) dan pengaruhnya terhadap tingkat kerusakan tanaman padi. *Dalam: Suprihatno et al. (eds). Inovasi teknologi padi mengantisipasi perubahan iklim global mendukung ketahanan pangan. Buku 1. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. hlm. 501-510.*
- Sudarmaji dan Rochman. 1997. Populasi tikus *Rattus argentiventer* di berbagai tipe habitat ekosistem padi sawah. Prosiding III Seminar Nasional Biologi XV. PBI Cabang Lampung dan UNILA. hlm.1069-1073.
- Sudarmaji dan B.S. Efendi. 1994. Evaluasi penerapan pengendalian hama tikus terpadu memanfaatkan beberapa komponen teknologi pengendalian. Reflektor 7(1-2):50-53.
- Sudarmaji. 1990. Teknik fumigasi tikus sawah dengan phostoxin tablet, karbit dan belerang. Kongges HPTI-I, 8-10 Februari 1990. Jakarta. 8 hlm.

- Stenseth, N.C., H. Leir, A. Skonhøft, S.A. Davis, R.P. Pech, H.P. Andreassen, G.R. Singleton, M. Lima, R.S. Machangu, R.H. Maundi, Z. Zhang, P.R. Brown, D. Shi, and X. Wan. 2003. Mice, rat and people: the bio-economics of agricultural rodent pests. *Front Ecology Environment* 1(7):367-375.
- Suyanto, A. 2006. *Rodent di Jawa. Seri Panduan Lapang*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI. 99 hlm.
- Tarumingkeng, R.C. 1994. *Dinamika populasi kajian ekologi kuantitatif*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan dan Universitas Kristen Krida Wacana. 284 hlm.
- Tristiani, H., J. Priyono, and O. Murakami. 1992. Pengaruh kondisi nutrisi tanaman padi terhadap perkembangbiakan dan ketahanan hidup tikus sawah *Rattus argentiventer*. Dalam Murakami *et al.* (eds). *Tikus Sawah. Laporan akhir kerja sama teknis Indonesia-Jepang bidang perlindungan tanaman pangan (ATA-162)*. Jakarta: Direktorat Bina Perlindungan. hlm. 88-93.
- Tristiani, H., O. Murakami, H. Watanabe. 2003. Ranging and Nesting Behavior of the Ricefield Rat *Rattus argentiventer* (Rodentia: Muridae) in West Java, Indonesia. *Journal of Mammalogy* 84(4):1228-1236.
- Tristiani, H. and O. Murakami. 2003a. Rates of population increase in the ricefield rat (*Rattus argentiventer*) as a function of food supply: An enclosure study in Jatisari, West Java. *Journal of Zoology* 259(3):239-244.
- Tristiani, H., J. Priyono, O. Murakami. 1998. Seasonal changes in the population density and reproduction of the ricefield rat, *Rattus argentiventer* (Rodentia: Muridae), in West Java. *Mammalia* 62 (2):227-240.

- Tung, T.T., S. Henry, D. Cowan, Sudarmaji, and L.A. Hinds. 2011. Evaluation of bait uptake by ricefield rats using Rhodamine B as a bait marker under enclosure conditions. 8th European Vertebrate Pest Management Conference. Julius-Kuhn-Archiv. DOI:10.5073/jka.2011.432.100.p.184-185.
- Weber, W.J. 1982. Diseases transmitted by rats and mice. Thomson Pub. Fresno, California. 182 pp.
- Witmer, G., M.W. Fall, and L.A. Fiedler. 1995. Rodent control, research, and technology transfer. *In*: Bissonette & Krousman (eds). Integrating people and wildlife for a sustainable future. Proceedings of the first International Wildlife Management Congress. Bethesda, MD: The Wildlife Society. p.693-697.
- Wood, B.J. 1994. Rodents in agriculture and forestry. *In*: Buckle, A.P. and A.H. Smith (eds). Rodent pest and their control. Cab International. University Press. Cambridge. p. 33-80.
- Yuliadi, B., Muhidin, dan S. Indriyani. 2016. Tikus Jawa: Teknik survei di bidang kesehatan. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 104 hlm.

INDEKS

Biologi	15
Deskripsi	20
Distribusi	18
Ekologi	41
Fisik	23
Genus	15
Habitat	45
Hama utama padi	5
Identifikasi jenis	17
Klasifikasi	18
Manfaat	12
Migrasi	52
Morfologi	21
Musuh alami	57
Neo-phobia	42
Omnivora	43
Pancaindra	3
Pengendalian	59
Gropyokan massal	66
Hayati	76
Ekstrak biji jarak	78
Parasit	24
Predator	25
Konsep dan strategi	59
Kimiawi	73
Pemandul	9
Rodentisida	73
Kultur teknis	63

Manipulasi habitat	62
Pemerangkapan	67
Sistem bubu perangkap (TBS)	61, 69, 70
Sistem bubu perangkap linier (LTBS)	47, 61, 69
Pengairan sarang	66
Penyembur api	65
Suara ultrasonik	72
Pergerakan	49
Perkembangbiakan	25
Frekuensi kelahiran	32
Jumlah anak	29
Kematangan seksual	42
Nisbah kelamin	38
Umur	35
Populasi	53
Reservoar	9
Leptospirosis	11
Serangan	2, 6, 7
Status	5
Sumber pakan	41

TENTANG PENULIS



Setelah menyelesaikan program pendidikan S1 di Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, pada tahun 1983, penulis bekerja sebagai peneliti di Balai Penelitian Tanaman Padi (Balitpa) yang kini menjadi Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) yang berkedudukan di Sukamandi, Subang, Jawa Barat. Di lembaga penelitian ini, penulis mendapat tugas belajar pada program S2 di Fakultas Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung dan selesai tahun 1993. Pada tahun 2004, yang bersangkutan menyelesaikan program S3 dengan predikat *cumlaude* pada Fakultas Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, dengan disertasi “Dinamika Populasi Tikus Sawah *Rattus argentiventer* (Rob & Kloss) pada Ekosistem Sawah Irigasi Teknis dengan Pola Tanam Padi-Padi-Bera”. Sebagai peneliti senior di bidang hama tanaman, penulis kini adalah pejabat fungsional peneliti pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta dengan status Peneliti Ahli Utama. Hingga saat ini, penulis telah menghasilkan lebih dari 100 karya tulis ilmiah, baik ditulis sendiri maupun bersama dengan peneliti lain, dalam Bahasa Indonesia dan Inggris. Sebagian besar karya tulis ilmiah yang dipublikasikan merupakan hasil penelitian tentang tikus sawah. Ahli dalam pengendalian hama tanaman, khususnya tikus sawah, Dr. Sudarmaji juga menjadi pembimbing mahasiswa S1, S2, dan S3 UGM, UNPAD, University of Greenwich UK, dan ANU Australia. Ia juga berpartisipasi aktif sebagai pembicara dan panitia dalam berbagai kegiatan ilmiah nasional dan internasional, di antaranya sebagai komite eksekutif pada *International Conference of Rodent Biology and Management* di berbagai negara. Melalui Badan Litbang

Pertanian, Dr. Sudarmaji terus berupaya menjalin kerja sama dengan berbagai lembaga penelitian nasional dan internasional, antara lain ACIAR Australia dalam aspek “Management of rodent pests in rice-based farming systems in Southeast Asia” pada tahun 1995 sampai 2009. Selain berkiprah di bidang penelitian pertanian, Dr. Sudarmaji juga tercatat sebagai Kepala Bidang Program dan Evaluasi pada BB Padi dalam periode 2007-2011 dan Kepala BBTP Yogyakarta sejak 2012. Pada tahun 2015, Dr. Sudarmaji telah berusia 58 tahun dan harus menanggalkan jabatan Kepala BPTP dan kembali ke habitat peneliti hingga saat ini. Penghargaan utama yang telah diraihinya selama berkiprah sebagai PNS dan peneliti adalah Satyalencana Karya Satya 10 tahun dan 20 tahun dari Presiden Republik Indonesia dan peneliti madya berprestasi dari Menteri Pertanian Republik Indonesia pada tahun 2011.

Tikus Sawah: Bioekologi dan Pengendalian

Tikus sawah diketahui sebagai hama yang menjadi salah satu musuh petani padi. Tanpa pengendalian, tikus sawah dapat merusak pertanaman padi dalam waktu singkat dan dalam areal yang luas. Di sisi lain, padi adalah komoditas pangan strategis karena menjadi makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia dari masa ke masa. Oleh karena itu, tikus sawah perlu diwaspadai dan dikendalikan dengan benar. Buku ini disusun oleh Dr. Sudarmaji, peneliti Badan Litbang Pertanian, yang sejak awal memfokuskan penelitian pada tikus sawah yang merupakan hama utama tanaman padi. Mengacu pada hasil penelitian dalam jangka panjang dan didukung oleh referensi yang relevan, baik di dalam maupun luar negeri, Dr. Sudarmaji mengungkapkan pengalamannya dalam buku ini tentang perilaku dan status tikus sawah di Indonesia, biologi, ekologi, dan teknik pengendaliannya. Inovasi yang dihasilkan oleh ahli pertikusan ini telah mewarnai program pengendalian hama tikus di Indonesia dengan diadopsinya konsep pengendalian hama tikus terpadu (PHTT) berbasis ekologi. Salah satu inovasinya adalah sistem bubu perangkap atau *trap barrier system* (TBS) yang telah berkembang di sentra utama produksi padi dan efektif mengendalikan tikus sawah tanpa mencemari lingkungan. Buku ini tidak hanya bermanfaat bagi penyuluh pertanian, tetapi juga praktisi pertanian, mahasiswa, peneliti, akademisi, dan penentu kebijakan dalam upaya pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pengendalian tikus sawah sebagai hama tanaman padi.



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jln Ragunan 29 Pasarminggu, Jakarta, 12540
Telp. +6221 7806202, Faks. +6221 7800644

