

EFIKASI EKSTRAK BIJI JARAK TERHADAP MORTALITAS TIKUS SAWAH

Nur 'Aini Herawati dan Sudarmaji

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

ABSTRACT

The Efficacy of Castor Extract to the Rice Field Rat Mortality. Castor (*Ricinus communis*) extract has been known as strong poison, which is effective for killing rats. The aim of the study was to determine the efficacy of castor extract to the rice field rat (*Rattus argentiventer*) mortality. Rat samples were collected from ICRR field station and adjacent areas by using TBS (Trap Barrier System) and LTBS (Linear Trap Barrier System). Randomised Block Design was used to divide the rats into five treatment groups encompassing six replications, three males and three females each. One way single dose technique was employed to treat the animals with five different doses: 2.0 ml; 1.6 ml; 1.2 ml; 0.8; and 0.4 ml castor extract/100 g body weight (BW)/day). Daily treatment was presented for five consecutive days. Meanwhile the animals in control group were singly orally dosed with 2.0 ml aquabides/100 g BW/day. The results indicated that castor extract was effectively killed the rice field rats with the dose ranged between 1.6-2.0 ml/100 g BW/day.

Key words: Rice field rats, castor extract, poison, efficacy.

ABSTRAK

Ekstrak biji jarak telah diketahui mengandung racun yang sangat toksik dan efektif membunuh tikus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efikasi ekstrak biji jarak terhadap mortalitas tikus sawah. Tikus sawah sebagai hewan uji dikumpulkan dari Kebun Percobaan Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi dan area sekitarnya dengan menggunakan TBS (*Trap Barrier System*) dan LTBS (*Linear Trap Barrier System*). Desain penelitian menggunakan rancangan acak kelompok, yang terdiri atas 5 kelompok perlakuan dengan 6 ulangan masing-masing 3 ekor tikus jantan dan 3 ekor tikus betina. Metode *one way single dose* digunakan untuk mencekok masing-masing individu perlakuan dengan 5 dosis yang berbeda: 2,0 ml; 1,6 ml; 1,2 ml; 0,8 ml; dan 0,4 ml ekstrak biji jarak/100 g berat badan per hari. Perlakuan dilakukan setiap hari selama 5 hari berturut-turut.

Sedangkan hewan uji kelompok kontrol dicekok dengan metode yang sama menggunakan 2,0 ml aquabides/100 g berat badan per hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak biji jarak, efektif membunuh tikus sawah 100% pada kisaran dosis 1,6-2,0 ml/100 g berat badan.

Kata kunci: Tikus sawah, ekstrak biji jarak, racun, efikasi.

PENDAHULUAN

Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) dikenal sebagai salah satu hama utama tanaman padi. Kehilangan hasil panen akibat serangan tikus sawah hampir selalu terjadi pada setiap musim tanam di beberapa daerah sentra produksi padi di Indonesia. Rata-rata luas serangan tikus pada periode 1994-2005 mencapai 113.514 ha dengan intensitas kerusakan 20% (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan 2006). Hampir setiap tahun hama tikus sawah juga dilaporkan selalu menduduki peringkat pertama dengan tingkat serangan terberat dibanding hama lainnya. Di samping merugikan secara ekonomi, tikus sawah juga berdampak buruk apabila ditinjau dari aspek kesehatan. Dilaporkan bahwa kelompok hewan ini merupakan vektor beberapa penyakit zoonosis (Mills 2003). Oleh karena itu, usaha pengendalian terhadap hewan ini perlu dilakukan, yang mencakup berbagai macam aspek kegiatan.

Usaha pengendalian yang telah dilakukan oleh petani dan instansi terkait selama ini belum menunjukkan hasil yang maksimal. Hal tersebut karena tikus sawah memiliki karakter biologis dan keunikan perilaku yang berbeda dengan hama lainnya (Brown *et al.* 2003; Nolte *et al.* 2002). Salah satunya adalah siklus reproduksi tikus sawah yang terhitung sangat cepat. Tikus betina mencapai kematangan seksual pada umur 28 hari, sedangkan tikus jantan memerlukan waktu lebih lama (60 hari) untuk mencapai kedewasaan (Murakami *et al.* 1992; Priyambodo 1995). Diperlukan waktu sekitar tiga minggu untuk satu kali kehamilan, yang menghasilkan 8-18 generasi baru, dengan rata-rata jumlah anak yang dilahirkan 10 ekor. Sehingga dalam satu musim tanam, satu ekor induk betina mampu menghasilkan 80 ekor anak tikus. Meskipun demikian, perbandingan jenis kelamin antara tikus jantan dan betina yang dilahirkan 1:1, baik pada musim kemarau ataupun musim penghujan. Dalam kurun waktu 48 jam setelah melahirkan, induk betina mampu kawin lagi (*post partum oestrous*) dengan tikus jantan yang sama ataupun pejantan lainnya (Sudarmaji *et al.* 2005; Murakami *et al.* 1992).

Pada prinsipnya, pengendalian tikus adalah upaya terpadu untuk menekan populasi pada tingkat terendah melalui berbagai cara (Singleton *et al.* 2005). Teknologi pengendalian tikus yang telah dikenal petani selama ini lebih memfokuskan pada kegiatan fisik/mekanik; seperti pengemposan, gropyokan, pengumpanan, penggunaan TBS (*Trap Barrier System*) (Singleton *et al.* 1997; Singleton *et al.* 2003; Leung dan Sudarmaji 1999) dan LTBS (*Linear Trap Barrier*

System) (Sudarmaji dan Rahmini 2001), biologis (Herawati dan Sudarmaji 2003; Sudarmaji *et al.* 1999), kimiawi (Singleton 2005; Sudarmaji *et al.* 2003; Sudarmaji *et al.* 2005) dan cara pengendalian lokal lainnya (Sudarmaji *et al.* 2001). Namun demikian, sebagian besar petani menganggap pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan rodentisida merupakan metode paling efektif untuk mengendalikan tikus. Hal tersebut karena efektivitas rodentisida dapat dibuktikan secara langsung dengan terbunuhnya sejumlah tikus setelah pengumpanan rodentisida.

Penggunaan bahan kimia secara terus-menerus akan berdampak pada lingkungan yaitu dengan terbunuhnya hewan non target serta pencemaran habitat. Untuk itu perlu dilakukan upaya mendapatkan rodentisida alternatif yang efektif, namun tidak menimbulkan efek samping terhadap lingkungan. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan mengidentifikasi rodentisida alami yang berasal dari tanaman. Selain ramah lingkungan, penggunaan rodentisida alami juga ditujukan untuk membantu petani dalam menekan biaya produksi, karena harga pupuk dan obat-obatan yang relatif mahal.

Jarak merupakan salah satu contoh tanaman anggota famili Euphorbiaceae yang memiliki kandungan *ricin*, suatu protein yang bersifat toksik terhadap manusia, hewan, dan insekta. Semua bagian dari tanaman ini mengandung ricin, namun konsentrasi tertinggi racun tersebut terdapat pada bijinya (Anonim 2006a). Mekanisme zat aktif ini menghalangi proses penyusunan protein esensial tubuh yang dapat menyebabkan keabnormalan fungsi organ, seperti gagal ginjal. Racun lain yang terkandung dalam biji jarak adalah RCA (*Ricinus communis agglutinin*) yang menyebabkan penggumpalan darah dan sebagai akibatnya adalah hemolisis yang mengakibatkan pecahnya sel-sel darah (Korcheva *et al.* 2005; Anonim 2006 b).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak biji jarak terhadap mortalitas tikus sawah. Diharapkan informasi tersebut dapat dijadikan dasar acuan untuk pengembangan pemanfaatan rodentisida hayati sebagai salah satu metode alternatif pengendalian di tingkat petani.

BAHAN DAN METODE

Sampling tikus sawah dilakukan di Kebun Percobaan Sukamandi BB Padi dan sekitarnya dengan menggunakan TBS (Singleton *et al.* 1997) dan LTBS (Sudarmaji dan Rahmini 2001). Hewan yang terkumpul diaklimatisasi selama dua minggu dalam kondisi laboratorium dengan memberikan pakan gabah beras dan malai padi serta air *ad libitum*. Tikus yang digunakan sebagai hewan uji diseleksi berdasarkan kondisi kesehatan, jenis kelamin serta berat badan. Kisaran berat badan hewan percobaan tersebut relatif seragam antara 90-120 g. Tikus yang lolos seleksi dimasukkan ke dalam kandang masing-masing yang terbuat dari ram kawat dan seng berukuran 35 cm x 20 cm x 30 cm.

Tabel 1. Rancangan pemberian ekstrak biji jarak terhadap tikus sawah

No	Perlakuan	Dosis ekstrak biji jarak (ml/100 gr BB/hari)	Ulangan	
			Jantan	Betina
1	Kelompok 1	2,00	3	3
2	Kelompok 2	1,60	3	3
3	Kelompok 3	1,20	3	3
4	Kelompok 4	0,80	3	3
5	Kelompok 5	0,40	3	3
6	Kontrol	-	3	3

Ekstraksi biji jarak dilakukan dengan cara perendaman atau maserasi dengan pelarut organik (metanol teknis 90%). Biji jarak segar dikeringkan kemudian digiling. Biji jarak yang sudah halus direndam dalam pelarut organik (metanol teknis 90%) dengan perbandingan bahan dan pelarut (1:4) selama lima hari sambil dikocok, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh diuapkan hingga kering dengan evaporator. Hasil yang diperoleh merupakan ekstrak kasar. Residu dari perendaman direndam kembali untuk ekstraksi kedua selama lima hari pula, maserasi dilakukan berulang sampai hasil ekstrak berwarna bening dan diharapkan semua senyawa dapat terlarut di dalam pelarutnya.

Penelitian ditata dalam rancangan acak dengan lima kelompok perlakuan (Tabel 1) masing-masing dengan enam ulangan yang terdiri atas tiga ekor tikus jantan dan tiga ekor tikus betina. Setiap hari masing-masing hewan uji pada kelompok perlakuan diberikan ekstrak biji jarak dengan dosis seperti tercantum pada Tabel 1 selama lima hari berturut-turut. Pemberian ekstrak biji jarak dilakukan dengan metode *one way single dose* menggunakan jarum kanul. Sebagai pembanding adalah kelompok kontrol dengan hanya memberikan aquabides 2 ml/100 g berat badan (BB)/hari pada masing-masing hewan uji.

Pengaruh ekstrak biji jarak terhadap mortalitas tikus sawah dilakukan dengan mengamati jumlah tikus mati setelah perlakuan selama lima hari berturut-turut. Gejala keracunan juga dilaporkan, antara lain aktivitas tikus, kondisi bulu tubuh di sekitar lubang pengeluaran seperti anus dan hidung, serta kelainan fisik lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi hewan uji di laboratorium selama aklimatisasi menjelang perlakuan cukup baik yang ditandai dengan stabilnya nafsu makan dan aktivitas sehari-hari. Tingkat konsumsi masing-masing hewan uji terhadap gabah dan air minum terlihat normal pada semua kelompok. Di samping itu tidak dijumpai tikus mati selama proses aklimatisasi hingga menjelang perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua hewan uji sudah beradaptasi dengan kondisi internal laboratorium. Variasi pakan yang dirancang sedemikian rupa menyerupai kondisi di lapangan, yaitu dengan menyediakan keong, kepiting,

Tabel 2. Total jumlah tikus mati setelah lima hari pemberian ekstrak biji jarak

Dosis ekstrak biji jarak (ml/100 g BB*/hari)	Jumlah tikus mati (N = 36)		
	Jantan	Betina	Total
2,00	3	3	6
1,60	3	3	6
1,20	3	1	4
0,80	0	2	2
0,40**	1**	0	1
Kontrol (0)	0	0	0

* = Berat badan tikus (g)

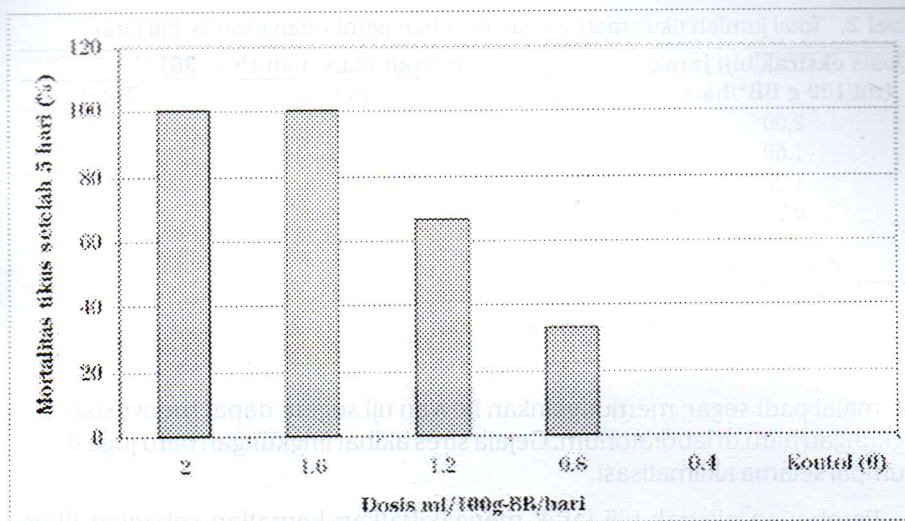
** = Mati pada hari ke-14 setelah perlakuan

dan malai padi segar, memungkinkan hewan uji segera dapat menyesuaikan lingkungan baru di laboratorium. Gejala stres akibat lingkungan baru juga tidak dijumpai selama aklimatisasi.

Pemberian ekstrak biji jarak mengakibatkan kematian sebagian tikus sawah. Kematian hewan uji diduga disebabkan oleh racun yang terkandung dalam ekstrak biji jarak. Sedangkan semua tikus pada kelompok kontrol yang hanya diberikan aquabides bertahan hidup hingga akhir pengamatan (Tabel 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa kematian memang diakibatkan oleh racun yang terkandung dalam ekstrak biji jarak. Hewan uji yang mengalami keracunan ditandai dengan beberapa gejala di antaranya: diare, bulu-bulu menggumpal di sekitar lubang pengeluaran seperti anus dan hidung, serta kondisi tubuh lemah. Ricin juga mengakibatkan perdarahan pada usus halus dan jaringannya. Dalam beberapa hari, gejala keracunan diikuti dengan dehidrasi, pengurangan volume urin, dan kematian yang kadang-kadang diikuti dengan kelumpuhan (Anonim 2006c).

Kandungan asam ricinolat yang terdapat dalam ricin kemungkinan merupakan salah satu faktor penyebab diare. Zat tersebut memiliki efek purgatif yaitu merangsang pengosongan isi perut yang mengakibatkan hewan muntah dan diikuti diare (<http://www.ivis.org>). Menurunnya nafsu makan juga merupakan salah satu indikasi tikus yang mengalami keracunan. Penurunan nafsu makan kemungkinan disebabkan oleh kejeraan tikus terhadap efek keracunan akibat zat aktif yang terdapat pada biji jarak. Kejeraan (*shyness*) merupakan salah satu karakter tikus dan merupakan respons penolakan apabila menjumpai pakan baru dan masih terasa asing. Penolakan tersebut bersifat temporer dalam kurun waktu beberapa bulan (Dubock 1982; Priyambodo 1995). Efek keracunan ricin terdeteksi setelah kurun waktu sekitar 2-24 jam setelah konsumsi. Gejala umum keracunan ricin meliputi gangguan nafas, yang berlanjut pada gangguan pencernaan disertai muntah dan diare yang kadang disertai darah.

Gambar 1 menunjukkan mortalitas hewan uji setelah lima hari perlakuan. Variasi tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan dosis dan ketahanan



Gambar 1. Pengaruh ekstrak biji jarak terhadap rentang mati tikus sawah.

tubuh masing-masing individu tikus dalam merespons perlakuan. Namun demikian, Garland dan Bailey (2006) melaporkan bahwa efek toksik ricin juga tergantung pada jenis individu dan rute keracunan yang dapat terjadi melalui mulut, injeksi *intravenous* ataupun melalui pernafasan. Dosis toksik ricin secara oral terhadap tikus laboratorium adalah 20 mg/kg berat badan (Garland dan Bailey 2006). Konsentrasi tersebut berbeda dengan dosis toksik ricin hasil penelitian kali ini, yang cenderung lebih besar (1,2-2,0 ml/g BB/hari). Terdapat kecenderungan bahwa berat badan dan rute masuknya ricin ke dalam tubuh hewan sangat berpengaruh terhadap tingkat toksisitas ricin. Di samping itu, Garland dan Bailey (2006) juga mengidentifikasi bahwa pada injeksi oral (mulut), gejala akibat keracunan tampak pada kurun waktu antara 8-24 jam setelah perlakuan. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini, yaitu hewan mulai mati pada hari kedua setelah perlakuan.

Secara keseluruhan, pengaruh ekstrak biji jarak terhadap tingkat mortalitas tikus menunjukkan pola yang cukup jelas. Peningkatan dosis ekstrak biji jarak diikuti oleh mortalitas hewan uji yang dapat diamati baik dari proporsi hewan mati maupun rentang waktu kematian setelah perlakuan (Gambar 1). Penggunaan dosis antara 1,2 ml hingga 2,0 ml terbukti mampu membunuh lebih dari 50% hewan uji pada hari ke-3 dan ke-4 setelah perlakuan. Namun demikian, dosis tertinggi (2,0 ml) menunjukkan persentase tertinggi tikus mati dibanding dua dosis (1,2 ml dan 1,6 ml) lainnya. Sedangkan dua perlakuan lainnya yang menggunakan dosis lebih rendah (0,8 ml dan 0,4 ml) hanya mampu membunuh kurang dari 50% tikus uji yang teramati mulai hari ke-5 setelah perlakuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Ekstrak biji jarak terbukti efektif mampu membunuh tikus sawah pada kisaran dosis 1,6 ml hingga 2,0 ml/100 g BB/hari setelah lima hari perlakuan.
- Efek toksik minyak jarak (*ricin*) merupakan faktor utama penyebab keabnormalan fungsi pencernaan yang menyebabkan penurunan nafsu makan hewan uji dan berlanjut pada kematian.

Saran

- Berdasarkan informasi ini diharapkan dapat dikembangkan penelitian lanjutan yang mengidentifikasi efek antifertilitas biji jarak dengan menggunakan dosis *sub-lethal*.
- Fungsi antifertilitas dapat dideteksi melalui pengaruh hemolysis *ricin* terhadap hewan uji.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006a. Rodent models of inhaled toxin and infectious agents. <http://www.ivis.org> (16 Agustus 2006).
- Anonim. 2006b. Ricin and terrorist. <http://www.portfolio.mvm.ed.ac.uk/studentwebs/session2/group12/ricin.htm> (17 Agustus 2006).
- Anonim. 2006c. Ricin. <http://www.Ehso.com/ricin.php#ricinpois> (17 Agustus 2006).
- 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 crop in West Java, Indonesia. *International Journal of Pest Management*, 49 (2): 123-129.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2006. Laporan Tahunan Luas dan Intensitas Serangan Hama Utama Tanaman Padi di Indonesia. Ditlin Tanaman Pangan. Jakarta.
- Dubock, A.C. 1982. Pulsed baiting – a new technique for high potency, slow acting rodenticides. *Proceedings of a Conference on the Organization and Practice of Vertebrate Pest Control*. Elvetham Hall, Hampshire, London.
- Garland, T. and E.M. Bailey. 2006. Toxins of concern to animals and people, *Rev. Sci. Tech. Int. Epiz.*, 25 (1): 341-351.

- Herawati, N.A. and Sudarmaji. 2003. Helminths of the rice field rat, *Rattus argentiventer*. In: Singleton, G.R., L.A. Hinds, C.J. Krebs, and M.D. Spratt (Eds). Rat. Mice and People: Rodent Biology and Management. ACIAR. Canberra, ACT.
- Leung, L.K.P. and Sudarmaji. 1999. Technique for trapping the rice field rat, *Rattus argentiventer*. Malayan Nature Journal, 53 (4): 323-333.
- Korcheva, V., J. Wong, C. Corless, M. Iordanov, B. Magun. 2005. Administration of ricin induces a severe inflammatory response via non redundant stimulation of ERK, JNK and P38 MAPK and provides a mouse model of hemolytic uremic syndrome. American Journal of Pathology, 166 (1): 323-339.
- Mills, J.N. 2003. The role of rodents in emerging human disease: Examples from hantaviruses and arenaviruses. In: Singleton, G.R., Hinds, L., Leirs, H and Zhang, Z. (Eds). Ecologically Based Rodent Management. ACIAR. Canberra, ACT.
- Murakami, O., Tjandra Kiranda, V.L., J. Priyono and Harsiwi. 1992. Final Report. Indonesia-Japan Programme on Food Crop Protection Project (ATA-162) Phase II (in Indonesian).
- Nolte, D.L., J. Jacob, Sudarmaji, R. Hartono, N.A. Herawati and A.W. Anggara. 2002. Demographic and burrow use of rice-field rats in Indonesia. Proc. 20th Vertebr. Pest Conf. (Eds. R.M. Timm and R.H. Schmidt). Univ of Calif. Davis.
- Priyambodo, S. 1995. Pengendalian Hama Tikus Terpadu. PT Swadaya. Jakarta.
- 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 and P.R. Brown. 2003. Comparison of different sizes of physical barriers for controlling the impact of the rice field rat, *Rattus argentiventer*, in rice crops in Indonesia. Crop Protection, 22:7-13.
- Singleton, G.R. 2005. Reduction in chemical use following integrated ecologically based rodent management. International Rice Research Notes, 28.2. IRRI.
- 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.
- Sudarmaji, Rahmini, N.A. Herawati dan A.W. Anggara. 2005. Perubahan musiman kepadatan populasi tikus sawah di ekosistem sawah irigasi. Penelitian Pertanian, 24 (3): 119-125.

- Sudarmaji, G.R. Singleton, N.A. Herawati, A. Djatiharti, and Rahmini. 2003. Farmers' perceptions and practices in rat management in West Java, Indonesia. *In*: Singleton, G.R., Hinds, L.A., Krebs, C.J., Spratt, D.M. (Eds). Rats, Mice and People: Rodent Biology and Management. ACIAR. Canberra, ACT.
- Sudarmaji dan Rahmini. 2001. Evaluasi metode LTBS untuk penangkapan tikus sawah pada berbagai ragam habitat. Lokakarya Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sudarmaji, N.A. Herawati dan Rochman. 2001. Pengendalian dini tikus sawah dengan sistem bubu perangkap pada pesemaian padi. Lokakarya Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sudarmaji, N.A. Herawati dan Rochman. 1999. Penelitian Cestoda dan nematoda endoparasit pada hama tikus sawah, *Rattus argentiventer*, sebagai agen pengendali hayati. Lokakarya dan Seminar Nasional Pengendalian Hayati. UGM, Yogyakarta.