

EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI JARAK (*Ricinus communis*) SEBAGAI BAHAN ANTIFERTILITAS NABATI TIKUS SAWAH

Sudarmaji, N.A. Herawati, dan A.W. Anggara

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya No. 9, Sukamandi, Subang, Jawa Barat, 41256

ABSTRACT

Effectiveness of Castor (*Ricinus communis*) Extract as an Antifertility Agent on Rice Field Rat. An experiment to study the effect of castor extract on the rice field rat (*Rattus argentiventer*) reproduction has been conducted in ICRR rodent laboratory in 2006. The experiment was arranged in a completely randomized design with 10 replicates. Treatments were five rates of castor extract of 2; 1.6; 1.2; 0.8; 0.4 ml/100 g body weight/day. The check was aquabidest at the rate of 2 ml/100 g body weight/day given at 5 consecutive days to the rats. The castor extract was given orally using one way single dose method. After treatment, the rats were kept individually in a single cage for 14 days then were kept together with the non-treated rats in single cage for 7 days to let the couples cross-mated, then each female rat was kept for 21 days to monitor its pregnancy. They were killed afterward to obtain their reproductive organs. The data collected were the body weight (before and after treatment); pregnancy; number of embryos; ovary weight; testes weight; and sperm concentration. Results of the experiment indicated that castor extract given at the dose of 2 ml/100 g body weight/day for 5 consecutive days, led to infertility of the female. The castor extract also decreased the number of active sperm of about 64.2–90.7%.

Key words: *Castor extract, antifertility, Ricinus communis, rice field rat.*

ABSTRAK

Percobaan untuk mempelajari pengaruh ekstrak biji jarak sebagai antifertilitas nabati terhadap tikus sawah (*Rattus argentiventer*) telah dilakukan di Laboratorium Tikus, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi pada tahun 2006. Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap dengan 10 ulangan (5 jantan dan 5 betina). Perlakuan terdiri atas 5 dosis ekstrak biji jarak, yaitu 2 ml, 1,6 ml, 1,2 ml, 0,8 ml, dan 0,4 ml/100 g berat badan/hari, sedangkan sebagai kontrol adalah aquabides 2 ml/100 g berat badan/hari, diberikan secara berturut-

turut selama 5 hari. Pemberian ekstrak biji jarak dilakukan secara oral dengan metode *one way single dose*. Setelah perlakuan, hewan uji dipelihara selama 14 hari, kemudian masing-masing dikawinkan dalam satu kandang dengan tikus non-perlakuan selama 7 hari, dan setelah itu dipisahkan lagi. Masing-masing hewan uji dipelihara selama 21 hari untuk menunggu kebuntingan dan dilakukan pembedahan organ reproduksi. Pengamatan meliputi berat badan tikus sebelum dan sesudah perlakuan, kebuntingan, jumlah embrio, berat ovarium, berat testis, dan konsentrasi sperma. Hasil percobaan menunjukkan bahwa dosis ekstrak biji jarak 2 ml/100 g bb/hari selama 5 hari berturut-turut, menyebabkan kemandulan atau tidak terjadi kebuntingan pada tikus sawah betina. Ekstrak biji jarak juga menurunkan 64,2–90,7% jumlah sperma aktif tikus jantan.

Kata kunci: Biji jarak, antifertilitas, *Ricinus communis*, tikus sawah.

PENDAHULUAN

Pengendalian tikus pada dasarnya adalah upaya menekan tingkat populasi tikus serendah mungkin melalui berbagai teknologi pengendalian, supaya tidak menimbulkan kerugian ekonomi (Sudarmaji dan Herawati 2009). Oleh karena itu, menjaga populasi tikus agar selalu berada pada tingkat yang rendah merupakan hal yang penting. Pengendalian tikus sawah dengan penurunan tingkat fertilitas (kesuburan) merupakan salah satu cara pengendalian yang dalam jangka panjang menguntungkan dan ramah lingkungan (Yang and Wu 1987). Hal tersebut didasarkan pada tingkat perkembangbiakan tikus sawah yang cepat dengan jumlah anak yang banyak dalam setiap kelahiran (Sudarmaji *et al.* 2007).

Di alam telah diketahui beberapa tanaman mengandung zat antifertilitas, seperti biji jarak (*Ricinus communis*), biji saga manis (*Abrus precatorius*), buah kecubung (*Datura metel*), dan akar ki encok (*Plumbago zeylanica*). Bahan-bahan tersebut secara tradisional telah digunakan sebagai bahan kontrasepsi (Perri 1980). Pada tikus sawah belum banyak informasi penggunaan bahan nabati sebagai antifertilitas untuk pengendalian tikus sawah. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu diketahui bahwa dosis lethal ekstrak biji jarak terhadap tikus sawah adalah di atas 2 ml per 100 g berat badan tikus, sedangkan dosis sub-lethalnya adalah ≤ 2 ml per 100 g berat badan. Pengujian pengaruh dosis sublethal dilakukan untuk memperoleh informasi efek antifertilitas ekstrak biji jarak terhadap tikus sawah.

Sandhyakumari *et al.* (2003) melaporkan bahwa *Ricinus communis* menyebabkan penurunan jumlah sperma tikus, kelainan pergerakan dan morfologi sperma, serta terjadinya reduksi testosteron. Ekstrak biji jarak juga dapat menyebabkan keguguran (*anti-inflammatory*) pada janin tikus (Benerjee *et al.* 1999). Zat ricin dari biji jarak yang dicampurkan dengan umpan, juga

efektif untuk mengendalikan hama tikus dan serangga. Ricin menyebabkan darah beku (aglutinasi), sel darah merah pecah (*hemolisis*), pendarahan pada saluran pencernaan, serta kerusakan hati dan ginjal (Yong 2000). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pengaruh biji jarak terhadap fertilitas tikus sawah dalam upaya untuk mendapatkan teknologi pengendalian tikus.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Tikus, BB Padi pada tahun 2006 dan merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya (Herawati dan Sudarmaji 2009). Bahan minyak jarak diproses dengan ekstraksi metanol di Laboratorium Kimia, BB Padi. Tikus sawah, *Rattus argentiventer* ditangkap dan dikumpulkan dari sawah di sekitar Sukamandi. Tikus diseleksi dan dilakukan aklimatisasi dengan kondisi laboratorium selama dua minggu. Tikus diberi minum air dan pakan gabah secukupnya setiap hari. Tikus uji adalah tikus jantan dan betina dengan berat badan relatif seragam. Percobaan dilakukan di dalam kandang berukuran 35 cm x 25 cm x 30 cm yang berisi satu ekor tikus (Johnson and Prescott 1994).

Berdasarkan uji mortalitas diketahui dosis lethal minyak biji jarak terhadap tikus sawah adalah di atas 2 ml/100 g berat badan dan diberikan selama 5 hari berturut-turut. Oleh karena itu, pengujian pengaruh terhadap fertilitas tikus sawah digunakan dosis di sekitar sublethal (≤ 2 ml/100 g berat badan dan diberikan selama 5 hari). Penelitian disusun menurut rancangan acak lengkap dengan perlakuan terdiri atas 5 tingkat dosis perlakuan sebagai berikut:

1. Pemberian ekstrak dosis 2 ml/100 g berat badan tikus.
2. Pemberian ekstrak dosis 1 ml/100 g berat badan tikus.
3. Pemberian ekstrak dosis 0,50 ml/100 g berat badan tikus.
4. Pemberian ekstrak dosis 0,25 ml/100 g berat badan tikus.
5. Pemberian aquabides dosis 2 ml/100 g berat badan tikus (kontrol).

Penelitian dilakukan dengan 10 ulangan terdiri atas 5 ekor tikus jantan dan 5 ekor tikus betina. Perlakuan pemberian ekstrak minyak jarak dilakukan secara oral dengan metode *one way single dose* menggunakan *disposable syringe* yang pada ujung jarumnya dilengkapi kanul. Setiap dosis diberikan selama 5 hari berturut-turut. Hewan uji dipelihara selama 14 hari dengan pakan beras pecah kulit setiap hari dan pakan suplemen lain, meliputi padi bunting, keong sawah, gabah basah, dan ubi jalar. Masing-masing tikus perlakuan dikawinkan dengan tikus non-perlakuan baik jantan maupun betina selama 7 hari. Setelah dikawinkan tikus uji dipelihara selama 21 hari dengan pakan beras pecah kulit dan suplemen lain, kemudian dilakukan pembedahan untuk pengamatan organ reproduksinya.

Data yang dikumpulkan meliputi berat badan tikus sebelum dan sesudah perlakuan, kebuntingan, jumlah embrio, berat ovarium, berat testis, konsentrasi sperma, dan kondisi kesehatan tikus. Analisis data meliputi uji beda rata-rata di antara perlakuan dengan bantuan perangkat lunak SPSS v.10.

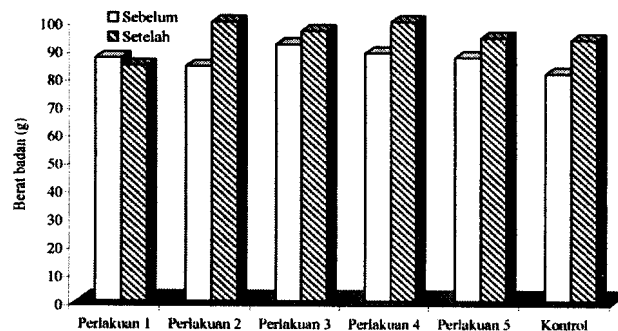
HASIL DAN PEMBAHASAN

Aklimatisasi dan Uji Pendahuluan

Kondisi hewan uji selama aklimatisasi tetap baik dan tidak menunjukkan gejala stres. Hal tersebut terlihat dari stabilnya nafsu makan dan keaktifan masing-masing individu. Konsumsi hewan uji terhadap pakan dan air pada semua kelompok juga tampak normal dan tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan. Selain itu tidak dijumpai tikus mati selama proses aklimatisasi hingga menjelang perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua tikus uji sudah beradaptasi dengan kondisi internal laboratorium. Variasi pakan yang dirancang sedemikian rupa menyerupai kondisi di lapangan, yaitu dengan menyediakan sumber protein hewani seperti keong dan kepiting serta malai padi segar, memungkinkan hewan uji segera dapat menyesuaikan dengan lingkungan laboratorium.

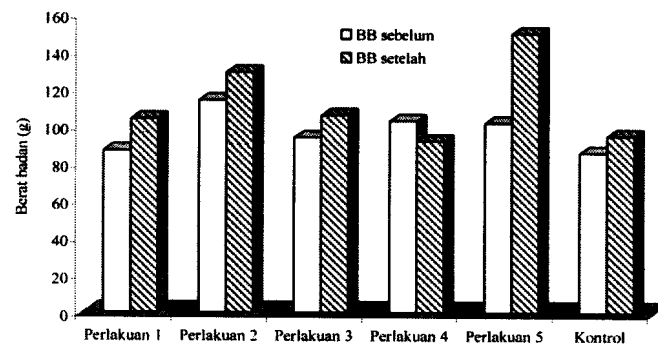
Uji Antifertilitas

Salah satu variabel yang diamati pada uji antifertilitas adalah berat badan tikus. Sebagian besar tikus jantan dan betina (83%) mengalami kenaikan berat badan antara 8–47% (Gambar 1 dan 2). Hal tersebut diduga akibat ketersediaan pakan dan air minum yang cukup dan tidak adanya kompetisi antartikus dalam memperebutkan pakan, karena masing-masing dipelihara terpisah dalam kandang yang berbeda.

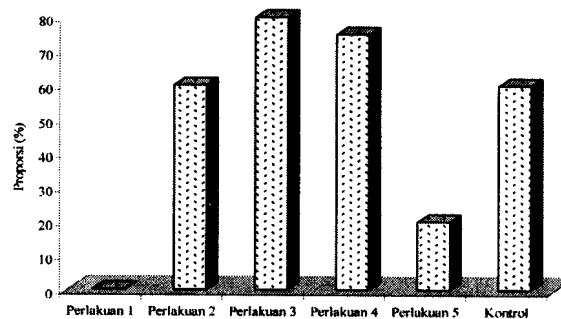


Gambar 1. Rata-rata berat badan tikus sawah betina sebelum dan setelah pemberian ekstrak jarak secara oral.

Pengamatan terhadap kebuntingan, jumlah embrio, dan berat ovarium dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak biji jarak terhadap tingkat reproduksi tikus betina. Dari semua kelompok perlakuan dan kontrol, hanya hewan uji pada kelompok perlakuan 1 (pemberian ekstrak dosis 2 ml/100 g berat badan) yang tidak menunjukkan kebuntingan. Sedangkan tikus pada kelompok yang lain masih mampu bunting dalam kisaran 20–80% (Gambar 3). Pola yang hampir sama juga ditunjukkan pada rata-rata jumlah embrio berkisar antara 1,8–9 janin dalam uterus setiap induk betina (Gambar 4). Hal ini diduga bahwa konsentrasi 2 ml ekstrak biji jarak/100 g berat badan tikus pada kelompok perlakuan 1 merupakan dosis yang berpengaruh terhadap penurunan kemampuan reproduksi pada tikus betina.

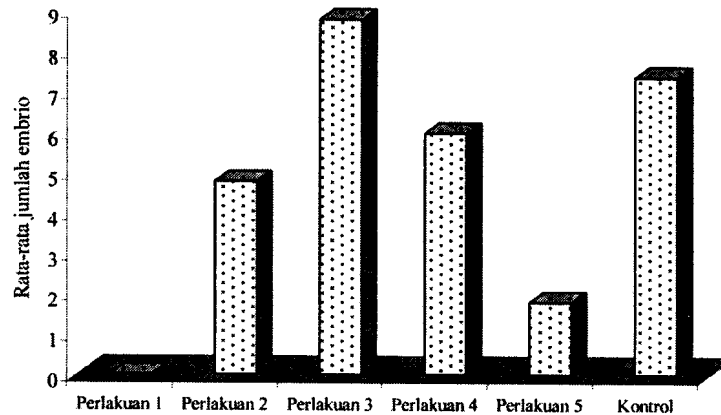


Gambar 2. Rata-rata berat badan tikus sawah jantan sebelum dan setelah pemberian ekstrak jarak secara oral.

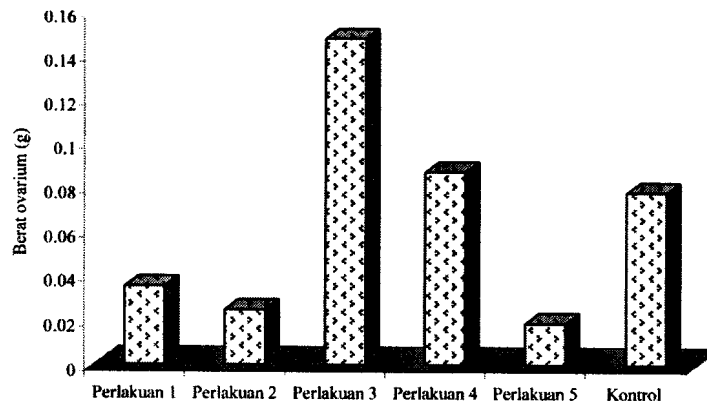


Gambar 3. Proporsi tikus sawah yang bunting setelah perlakuan pemberian ekstrak biji jarak secara oral.

Rata-rata berat ovarium pada masing-masing kelompok perlakuan sangat bervariasi (Gambar 5). Salah satu penyebabnya diduga bahwa ekstrak biji jarak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas sel telur yang diproduksi oleh ovarium masing-masing tikus betina, bukan pada jumlah sel telur yang diproduksi. Data di atas menunjukkan bahwa, meskipun jumlah sel telur yang diproduksi sangat berfluktuatif pada kelima kelompok perlakuan, hanya hewan uji dengan pemberian dosis tertinggi (2 ml/100 g berat badan tikus uji) tidak mengalami kebuntingan.

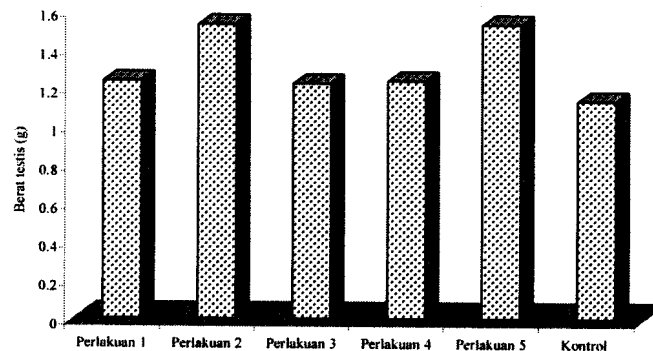


Gambar 4. Rata-rata jumlah embrio tikus sawah betina setelah pemberian ekstrak jarak secara oral.

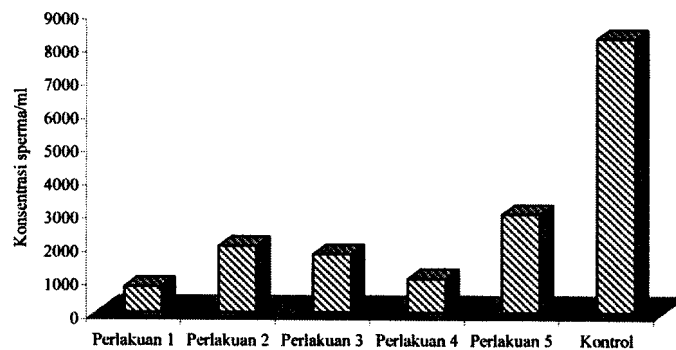


Gambar 5. Rata-rata berat ovarium tikus sawah betina setelah pemberian ekstrak jarak secara oral.

Pengamatan berat testis dan konsentrasi sperma tikus sawah jantan dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak jarak terhadap kondisi reproduksinya. Rata-rata berat testis hewan uji setelah perlakuan ternyata relatif hampir sama berkisar antara 1,13–1,53 g (Gambar 6). Meskipun demikian, rata-rata konsentrasi sperma cenderung meningkat seiring dengan berkurangnya dosis ekstrak jarak yang digunakan. Semakin rendah konsentrasi dosis ekstrak jarak yang diberikan pada hewan uji, semakin tinggi konsentrasi sperma pada tikus tersebut (Gambar 7). Terlihat jelas bahwa apabila dibandingkan dengan kontrol, penurunan sperma akibat perlakuan ekstrak biji jarak berkisar antara 64,2% sampai 90,7%. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak biji jarak berpengaruh menurunkan tingkat pembentukan sperma aktif. Menurut Junqueira dan Carneiro (1987), proses pembentukan sperma memerlukan waktu yang cukup panjang dan terjadi dalam testis. Sperma yang telah sempurna tersebut akan segera didistribusikan ke *cauda epididimis* untuk kemudian disalurkan keluar melalui organ kelamin jantan pada saat terjadi kopulasi dengan tikus betina. Berdasarkan informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa kemungkinan ekstrak jarak tidak berpengaruh langsung terhadap penghentian proses pembentukan sperma itu sendiri (*infertile*). Akan tetapi pengaruh tersebut secara tidak langsung mempengaruhi proses fisiologis pembentukan sperma, sehingga berdampak pada penurunan jumlah sperma berkualitas yang disalurkan ke dalam *cauda epididimis*.



Gambar 6. Rata-rata berat testis tikus sawah jantan setelah pemberian ekstrak jarak secara oral.



Gambar 7. Rata-rata konsentrasi sperma tikus sawah jantan setelah pemberian ekstrak jarak secara oral.

Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak jarak berpengaruh secara tidak langsung terhadap reproduksi tikus sawah baik jantan maupun betina. Hal tersebut tampak pada kondisi reproduksi semua hewan uji yang masih berfungsi normal, meskipun mengalami gangguan dalam proses berikutnya. Pada tikus betina, efek ekstrak jarak dosis 2 ml/100 g berat badan menyebabkan tidak terjadinya kebuntingan dan penurunan jumlah embrio dalam uterus. Sedangkan pada tikus jantan, pengaruh ekstrak jarak diduga pada proses pembentukan sperma yang berakibat terjadinya variasi jumlah sperma berkualitas yang diproduksi dan disimpan dalam *cauda epididimis*.

KESIMPULAN

1. Dosis ekstrak biji jarak 2 ml/100 g berat badan tikus/hari yang diberikan selama 5 hari, menyebabkan kemandulan (tidak terjadi kebuntingan) pada tikus sawah betina.
2. Perlakuan ekstrak biji jarak berpengaruh menurunkan 64,2–90,7% jumlah sperma aktif tikus jantan dibandingkan dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Benerjee, S., S.K. Bandyopadhyay, P.K. Mukherjee, A. Mukherjee and S. Sikdar. 1999. Further studies on the anti-inflammatory activities of *Ricinus communis* in albino rat. Indian Journal of Pharmacology 23.3. p. 149–152.

- Herawati, N. dan Sudarmaji. 2009. Efikasi ekstrak biji jarak terhadap mortalitas tikus sawah. *Dalam: Suprihatno et al. (Eds.). Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi Perubahan Iklim Global Mendukung Ketahanan Pangan. Buku 1. Prosiding Seminar Nasional Padi 2008. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. p. 511–519.*
- Johnson, R.A. and C.V. Prescott. 1994. The laboratory evaluation of rodenticides. *In: Buckle, A.P. and R.H. Smith (Eds.). Rodent pest and their control. CAB International. Wallingford, UK. p. 161–179.*
- Junqueira, L.C. dan J. Carneiro. 1987. Histologi Dasar. Penerbit buku kedokteran EGC. Jakarta. Edisi Ketiga. p. 444–461.
- Perri, L.M. 1980. Medical Plants of East and Southeast Asia. Cambridge; MIT press. ([www.hort. Purdue. Edu/New crop/duke_energy/jatropha_curcas. Htm](http://www.hort.purdue.edu/New_crop/duke_energy/jatropha_curcas.Htm))
- Sandhyakamuri, K., R.G. Bobby, and M. Indira. 2003. Antifertility effects of *Ricinus communis* (Linn) on rats. *Phytoterapy Research. Jhon Willy & Sons. 17.5. p. 508–511.*
- Sudarmaji, dan N.A. Herawati. 2009. Ekologi tikus sawah dan teknologi pengendaliannya. *Padi: inovasi teknologi produksi. Buku 2. Aan. A. Daradjat, et. al. (ed.). LIPI Press Jakarta. p. 295–322.*
- Sudarmaji, J. Jacob, J. Subagja, S. Mangoendihardja, dan Tjut S. Djohan. 2007. Karakteristik perkembangbiakan tikus sawah pada ekosistem sawah irigasi dan implikasinya untuk pengendalian. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, Vol. 26 (2). p.95–99.*
- Yang, Y.Q. and X.Y. Wu. 1987. Antifertility mechanisms of gossypol acetic acid in female rats. *Jurnal of Reproduction and Fertility (80): 425–429* Yong, M.Y.M. 2000. Racun ricin. <http://waynesword.palomar.edu/plmar99.htm>
<http://www.bt.cdc.gov/agent/ricin/faq/index.asp>.