



Efektivitas “Brotokol” sebagai Pengusir Hama Tikus Ramah Lingkungan

Redhita Rizky Shantania Putri ^{1*}, Andika Dwi Saputra ²

¹ Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

² Badan Riset dan Inovasi Nasional

*Corresponding author: redhitarizky@gmail.com

Info Artikel : Diterima 11 Juni 2022 ; Disetujui 9 Juli 2022 ; Publikasi 1 Agustus 2022

ABSTRAK

Latar belakang: Leptospirosis masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan masyarakat di Indonesia. Banyumas merupakan salah satu wilayah yang memiliki kasus tertinggi di Jawa Tengah pada tahun 2019 sehingga berpotensi terjadinya endemis. Untuk itu, kami memberikan solusi melalui pengujian “brotokol” yang merupakan gabungan dari ekstraksi Brotowali dan Jengkol.

Metode: Brotokol dibuat dalam bentuk sediaan cair yang berfungsi sebagai pengganti rodentisida alami, sehingga aman digunakan untuk lingkungan (tanah, udara, dan perairan) maupun penggunaannya.

Hasil: Berdasarkan penelitian ini, diketahui bahwa tingkat dan intensitas waktu pemaparan yang terlihat dari *range* hari pengamatan pada pemberian ekstrak “Brotokol” terhadap sampel tikus, memberikan pengaruh yang signifikan pada aktivitas tikus rumah. Hal tersebut terlihat dari nilai signifikansi (*2-tailed*) pada masing-masing variabel yang menunjukkan nilai *P value* sebesar 0.001 dengan nilai $\alpha = 5\%$, maka dapat diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat dan intensitas waktu pemaparan yang terlihat dari *range* hari pengamatan pada pemberian ekstrak “Brotokol” terhadap penurunan aktivitas tikus, dimana nilai *P value* < nilai α .

Simpulan: Efektivitas ekstraksi brotowali dan jengkol (“Brotokol”) yang dapat berfungsi untuk menghalau hama tikus rumah yang ramah lingkungan adalah hasil ekstraksi dengan tingkat konsentrasi sebesar 75 %. Efektivitas konsentrasi tersebut menyebabkan hambatan aktivitas yang terlihat dari respon aktivitas tikus yang mulai menurun dan mengalami stress hingga menjadi lethal/mati secara lebih cepat, tanpa memberikan efek resisten bagi sasaran target.

Kata kunci: Ekstraksi Brotowali dan Jengkol; Hama Tikus; Ramah Lingkungan

ABSTRACT

Title: *The Effectiveness of “Brotocol” as an Eco-Green Rat Repellent*

Background: *Leptospirosis is still one of the public health problems in Indonesia. Banyumas is one of the regions that has the highest cases in Central Java in 2019 so that it has the potential to be endemic. For this reason, we provide solutions through testing “brotocol” which is a combination of Brotowali and Jengkol extraction.*

Method: *Brotokol is made in the form of liquid preparations that function as a substitute for natural rodenticides, so it is safe to use for the environment (soil, air, and waters) as well as its users.*

Result: *Based on this study, it is known that the level and intensity of exposure time seen from the range of observation days on the administration of “Brotokol” extract to rat samples, had a significant influence on the activity of house mice. This can be seen from the significance value (2-tailed) in each variable which shows a *P value* of 0.001 with a value of $\alpha = 5\%$, it can be seen that there is a significant relationship between the level and intensity of exposure time as seen from the range of observation days on the administration of “Brotokol” extract to a decrease in rat activity, where the *P value* < the value of α .*

Conclusion: The effectiveness of the extraction of brotowali and jengkol ("Brotokol") which can serve to dispel environmentally friendly house rat pests is the result of extraction with a concentration level of 75%. The effectiveness of the concentration caused activity inhibitions as seen from the response of rat activity that began to decrease and experienced stress to the point of becoming lethal / dying more quickly, without providing a resistant effect to the target.

Keywords: Extraction of Brotowali And Jengkol; Rat Pest; Eco-Green

PENDAHULUAN

Leptospirosis di Indonesia masih cukup tinggi. Data kasus nasional tahun 2019 sebanyak 920 kasus (CFR: 13,24) yang tersebar di 9 provinsi yaitu Jawa Tengah (458 kasus), DI Yogyakarta (183 kasus), Jawa Timur (147 kasus), DKI Jakarta (37 kasus), Jawa Barat (32 kasus), Banten (52 kasus), Kalimantan Utara (8 kasus), Sulawesi Selatan (1 kasus), dan Maluku (2 kasus).¹ Distribusi kasus tertinggi terdapat di Jawa Tengah yang tersebar di beberapa kabupaten yakni Banyumas, Demak, Kota Semarang, Klaten, Boyolali, Wonogiri, Karanganyar, Banjarnegara, Purworejo, Sukoharjo, dan Cilacap.² Kabupaten Banyumas merupakan daerah dengan iklim tropis dan memiliki kondisi topografi serta demografi bervariasi yang dapat mendukung terjadinya penyebaran penyakit leptospirosis. Data Dinas Kabupaten Banyumas menunjukkan bahwa pada tahun 2016 tercatat 26 kasus dengan kematian satu orang. Pada tahun 2017 tercatat 66 kasus dengan kematian 9 orang. Tahun 2018 tercatat 55 kasus dengan kematian 6 orang. Pada tahun 2019 terjadi peningkatan kasus, tercatat 159 kasus dengan 6 orang meninggal dunia, hal ini berpotensi terjadinya endemisitas. Terjadinya endemisitas dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor kondisi lingkungan, perilaku, dan sumber penularan. (Miftakhul Janah, dkk, 2021).

Menurut penelitian ilmiah (Rochman et al,1992) Brotowali (*Tinospora crispa*) merupakan jenis tumbuhan liar yang banyak terdapat di hutan, ladang atau biasa ditanam sebagai tanaman pagar. Tumbuhan ini biasanya berada di daerah berketinggian 1.000 m di atas permukaan laut. Tanaman brotowali (*Tinospora crispa*) mengandung bahan-bahan senyawa kimia; antara lain : zat pahit *pikroretin-barberin*, zat hijau daun (*klorofil*), *alkaloid*, dan senyawa *tinokrisposid*. Di seluruh bagian tanaman; dari akar, batang, sampai daun berkhasiat sebagai obat. Penelitian ini menggunakan bagian batang dari tanaman brotowali, yang mengandung senyawa kimia pahit (*pikroretin* dan *alkaloid berberina*) di dalamnya yang berfungsi sebagai zat penghalau tikus atau dikenal sebagai bahan repelen (penolak). Indera perasa tikus dapat mendeteksi adanya zat pahit, dan juga menolak bahan yang mengandung senyawa *phenylthiocarbamide*, yaitu suatu senyawa racun

pahit, beracun ataupun tidak enak dalam batas kandungan ± 3 ppm. (Priyambodo, Swastiko. 2003) Senyawa tersebut biasanya terdapat pada bahan aktif dalam rodentisida yang tergolong racun kronis seperti warfarin, kumatetralil, fumarin, difasinon, pival yang termasuk racun antikoagulan generasi I, serta bromadiolon, difenakum, brodifakum, flokumafen yang termasuk racun antikoagulan generasi II (Priyambodo, Swastiko. 2003).

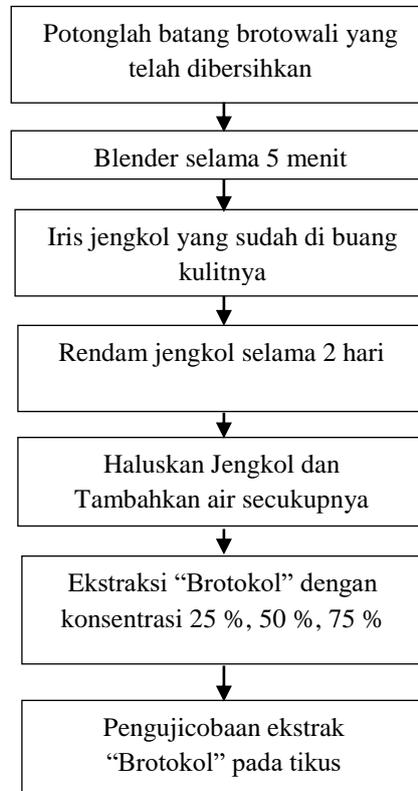
Sebagai pengganti dari penggunaan rodentisida yang sifatnya berbahaya, beberapa cara dapat dilakukan, diantaranya dengan menggunakan zat penolak kehadiran tikus atau dikenal sebagai repelen. Penggunaan repelen merupakan salah satu cara pengendalian tikus dengan memanfaatkan indera penciuman tikus yang sangat sensitif. Penggunaan dari repelen dapat mengurangi daya bertahan tikus karena aktivitas makan, minum, mencari pasangan, dan reproduksi diganggu (Priyambodo, Swastiko. 2003). Secara tidak langsung bahan repelensi dapat menyebabkan adanya kematian (*lethal*) dan penurunan kemampuan bertahan tikus (Fitzwater. 1988).

Berdasarkan penelitian, Jengkol (*Archidendron pauciflorum*, sinonim : *A. jiringa*, *Pithecellobium jiringa*, dan *P. lobatum*) adalah tumbuhan khas di wilayah Asia Tenggara. (Hutapea, J.R., (Ed). 2000) Jengkol kaya kandungan karbohidrat, protein, vitamin A, vitamin B, fosfor, kalsium, *alkaloid*, minyak atsiri, *steroid*, *glikosida*, *tanin*, dan *saponin*. Selain memiliki kandungan zat gizi, tanaman jengkol juga memiliki bau sangat menyengat. Dimana indera penciuman tikus berfungsi baik dalam mendeteksi adanya bau, termasuk bau yang sangat menyengat tersebut. Hal ini ditunjukkan dari aktivitas tikus yang suka mengendus dan juga menggerak-gerakkan kepala saat mencium adanya bau makanan, tikus lain, maupun dalam mendeteksi adanya kehadiran musuh. (Priyambodo, Swastiko. 2003). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mencari alternatif pengendalian yang relatif aman dan berbasis ramah lingkungan dalam pengendalian hama tikus, khususnya di daerah perumahan, untuk mengurangi jumlah kejadian leptospirosis di masyarakat, melalui proses pengujian hasil ekstraksi "Brotokol" (Brotowali dan Jengkol) dalam upaya menghalau keberadaan tikus sehingga tidak mencemari lingkungan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan melalui dua tahapan, yaitu ekstraksi “Brotokol” (campuran brotowali dan jengkol) dan pengujian pada hewan tikus. Tahap 1 yaitu proses ekstraksi formula obat penghalau hama tikus alami berbahan dasar

campuran brotowali dan jengkol. Tahap 2 yaitu pengujian aktivitas kekuatan hambat dari ekstraksi “Brotokol” (campuran brotowali dan jengkol) terhadap aktivitas tikus, yang dilihat berdasarkan respon indera pembau dan perasa tikus. Sistematika penelitian yang dilakukan yaitu:



Gambar 1. Blok Diagram Proses Penelitian

Variabel pada penelitian ini terdiri atas tiga variabel meliputi variabel bebas, variabel terikat dan variabel luar. Variabel luar dibagi menjadi variabel terkontrol dan variabel tidak terkontrol. Variabel bebas yaitu ekstraksi “Brotokol” (campuran brotowali dan jengkol) dengan masing-masing konsentrasi campuran yaitu : 25 %, 50 %, dan 75 %. Variabel terikat yaitu aktivitas tikus yang dilihat berdasarkan respon dari indera pembau dan perasa tikus terhadap efek pemberian ekstrak “Brotokol”. Variabel luar terdiri atas variabel terkontrol, meliputi proses pengekstraksian dan bobot dari sampel tikus yang akan diujicobakan serta variabel tidak terkontrol meliputi asal tanaman dan umur tanaman (untuk tanaman brotowali dan jengkol).

Pengamatan penelitian ini dilakukan pada dua sampel tikus, yaitu tikus mencit sebagai sampel penelitian pendahuluan dan tikus rumah sebagai sampel penelitian inti yang diberikan perlakuan penyemprotan secara berkala dengan menggunakan

cairan ekstrak “Brotokol” pada tingkat konsentrasi dan intensitas tertentu. Kemudian untuk identifikasi kondisi dari respon indera pembau dan perasa tikus diukur dengan pemberian makanan di sekeliling tikus tersebut untuk membuktikan tingkat kekuatan hambat cairan “Brotokol” terhadap penurunan aktivitas tikus

Penelitian ini menggunakan sampel, berupa tikus mencit sebagai hewan uji yang dimaksudkan sebagai pembanding dengan sampel uji tikus rumah. Tikus mencit diambil karena memiliki kesamaan habitat yaitu di permukiman. Selain itu, mencit yang digunakan yaitu mencit laboratorium (mencit rumah yang dipelihara di laboratorium), ini digunakan untuk perbandingan antara hewan uji yang liar (sampel tikus rumah) dan yang dipelihara di laboratorium (sampel tikus mencit). Penentuan besar dari sampel uji tikus mencit dan tikus rumah yang akan digunakan, didasarkan pada perhitungan besar sampel sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N (d^2)}$$

$$n = \frac{4}{1 + 4 (0,01)}$$

n = 3,84 (dibulatkan menjadi 4)

Keterangan:

N : Besar populasi tikus yang berhasil ditangkap dengan *trapping*

n : Besar sampel uji tikus mencit dan tikus rumah yang digunakan

d² : Tingkat kepercayaan/signifikansi yang diinginkan ($\alpha = 1 \%$)

Berdasarkan hasil sampling di atas, didapatkan sampel uji tikus mencit dan tikus rumah, yaitu masing-masing sebanyak 4 ekor tikus. Persyaratan hewan uji yang digunakan antara lain adalah sehat, dewasa, berukuran besar, dan tidak bunting. Setelah di dapat dari lapangan, tikus lalu di adaptasikan di dalam laboratorium selama ± 1 minggu. Sebelum perlakuan, tikus dipuaskan terlebih dahulu selama 24 jam di dalam arena yang telah dipersiapkan. Sebelum dipuaskan, tikus ditimbang satu per satu untuk dapat mengetahui bobot awal dari perlakuan dan setelah perlakuan, jumlah dari makanan tikus yang masih tersisa, ditimbang, untuk mengetahui pengaruh dari pemberian ekstrak “Brotokol” terhadap penurunan aktivitas tikus.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, tempat penangkaran tikus (*glass chamber*), perangkat tikus massal, lem tikus, kotak plastik, botol air minum ukur, alat penyemprot (*sprayer*), alat potong/pisau, parutan, penyaring, timbangan, dan pengaduk. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel uji tikus mencit dan tikus rumah, batang dari tanaman brotowali (berbintil-bintil) dan buah tanaman jengkol yang masing-masing telah berumur satu tahun serta air suling/aquades steril.

Prosedur Percobaan Ekstraksi “Brotokol” (Campuran Brotowali dan Jengkol). Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ekstraksi brotokol yaitu: (1) Pengumpulan batang tanaman brotowali dan buah tanaman jengkol yang sehat dan cukup umur; (2) Batang brotowali dibersihkan dan buah jengkol dikupas kulit luarnya kemudian dibilas dengan aquades dan dikeringkan; (3) Rendam buah jengkol yang telah dikupas kulitnya selama 2 hari; (4) Batang brotowali dan buah jengkol yang telah di rendam selama 2 hari kemudian dihaluskan secara terpisah dengan menggunakan alat blender dan tambahkan air secukupnya; (5) Ekstrak kasar dari batang brotowali dan buah jengkol yang telah dihaluskan sebelumnya kemudian disaring dengan alat penyaring sehingga hanya didapatkan cairannya

saja. (6) Ekstrak sari “Brotokol” tersebut kemudian diencerkan dengan cara disuspensikan dengan air suling hingga tercapai konsentrasi masing-masing 25 %, 50 %, dan 75 %.

Pemeriksaan Uji Aktivitas Tikus Berdasarkan Respon Indera Pembau dan Perasa Tikus Terhadap Efek Pemberian Ekstraksi “Brotokol”. Adapun pemeriksaan yang dilakukan adalah sebagai berikut: (1) Penyiapan tempat penangkaran tikus yang akan diujicoba. Dalam pengujicobaan, dilakukan pemilihan sampel tes pada tikus yang sehat. Pada penelitian ini akan diambil 4 sampel tikus mencit dan 4 sampel tikus rumah, dimana masing-masing 3 sampel sebagai sampel terpapar dan 1 sampel sebagai sampel kontrol. Kemudian untuk tempat penangkaran tikus uji coba (*Glass Chamber*) dibuat dari bahan dasar kaca dengan jumlah penyekat sebanyak 8 sekat dan ukuran yang digunakan yaitu 80 cm x 20 cm x 25 cm. (2) Penyiapan ekstraksi “Brotokol”. Ekstraksi “Brotokol” dengan konsentrasi masing-masing 25 %, 50 %, dan 75 % dimasukkan ke dalam alat penyemprotan. (3) Pengujian terhadap aktivitas tikus berdasarkan respon indera pembau dan perasanya, dilakukan dengan menyemprotkan cairan ekstraksi “Brotokol” dengan konsentrasi masing-masing cairan 25 %, 50 %, dan 75 % pada tikus-tikus yang dijadikan sampel tes tersebut dengan intensitas penyemprotan yang sama, yaitu sebanyak 2 kali sehari dengan jumlah semprotan sebanyak 3 kali. Pengamatan dapat dilakukan setelah 3-4 hari pasca penyemprotan dengan penggunaan alat bantu, berupa checklist mengenai kondisi respon indera pembau dan perasa tikus yang dibandingkan dengan kelompok kontrolnya (sebelum dan sesudah penyemprotan). Kondisi respon indera dari pembau dan perasa tikus diukur dengan cara pemberian makanan di sekeliling tikus untuk dapat membuktikan tingkat kekuatan hambat cairan “Brotokol” terhadap penurunan aktivitas tikus.

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang. Data hasil

penelitian selanjutnya diolah dalam bentuk tabel dan grafik. Metode analisis yang digunakan adalah analisis gabungan deskriptif dan statistik dengan menggunakan program *software* SPSS versi 16.0,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui Efektivitas dari ekstrak tanaman brotowali dan jengkol (“Brotokol”) yang dapat berfungsi menghalau tikus. Kegiatan penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan teknik *pre-post test* secara random (acak) dengan menggunakan dua kelompok sampel, yaitu kelompok kontrol dan kelompok terpapar.

Sebagai studi pendahuluan penelitian untuk mengetahui tingkat dari ketahanan respon tikus pada hasil penyempotan ekstrak “Brotokol”, maka sebelum dilakukan perbandingan dengan tikus rumah, pada penelitian ini dilakukan rancangan percobaan pada jenis tikus mencit untuk dapat memberikan gambaran awal mengenai respon indera pembau dan perasa dari tikus, berdasarkan tingkat konsentrasi ekstrak “Brotokol” tertentu yang optimal sebagai bahan pengusir dari hama tikus.

Pengujian Efektivitas pemberian ekstrak “Brotokol” yang dilakukan, dilanjutkan dengan

karena analisis ini memberikan kecenderungan hasil penelitian yang menunjukkan hubungan / pengaruh dari beberapa variabel penelitian yang diujicobakan.

sampel tikus rumah sebagai studi inti dari penelitian, yang dimaksudkan untuk mengetahui tingkat aktivitas hambat dari senyawa ekstrak “Brotokol” dalam mempengaruhi ketahanan dan respon indera perasa serta pembau tikus untuk mendeteksi adanya makanan di sekeliling. Penelitian pada sampel tikus rumah digunakan sebagai sampel utama pengujian, karena selama ini pengendalian tikus rumah sangat sulit dilakukan, sehingga melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan alternatif penyelesaian untuk menghalau keberadaan tikus dengan cara penggunaan bahan alami, yaitu ekstrak “Brotokol” yang aman digunakan dan tidak mencemari lingkungan.

Hasil pengujian aktivitas kekuatan hambatan senyawa kimia pahit (*pikroretin dan alkaloid berberina*) serta bau khas menyengat dari ekstrak brotowali dan jengkol (“Brotokol”) terhadap aktivitas tikus, dapat dijelaskan pada tabel di berikut ini:

Tabel 1. Aktivitas Tikus terhadap Ekstrak “Brotokol”

Hari Pengamatan	Aktivitas Tikus (Tikus Mencit dan Tikus Rumah)							
	Ruang Kontrol		Ruang A		Ruang B		Ruang C	
	D	D*	A1	A1*	B2	B2*	C3	C3*
1	A	A	A	A	A	A	A	A
2	A	A	A	A	T	A	T	A
3	A	A	A	A	T	A	T	A
4	A	A	T	A	T	A	T	A
5	A	A	T	A	T	A	L	T
6	A	A	T	A	L	T	-	T
7	A	A	T	T	-	T	-	T
8	A	A	T	T	-	T	-	T
9	A	A	L	T	-	T	-	T
10	A	A	-	T	-	T	-	T
11	A	A	-	T	-	L	-	T
12	A	A	-	T	-	-	-	L

Keterangan :

- A : Tikus masih aktif makan
- T : Tikus tidak mau makan (*stress*)
- L : Tikus menjadi mati / *lethal*
- A1, B2, C3, D : Tikus mencit
- A1*, B2*, C3*, D* : Tikus rumah

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa aktivitas tikus, baik untuk jenis tikus mencit dan tikus rumah mengalami penurunan aktivitas, yang dapat dilihat dari kondisi respon indera pembau dan perasa masing-masing jenis tikus yang diukur dengan melihat respon makan dari tikus. Berdasarkan percobaan pada jenis tikus mencit tersebut, hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi ketahanan aktivitas tikus mencit yang mendapatkan perlakuan semprotan dari ekstrak “Brotokol” lebih rendah, yang dibuktikan dengan jumlah tikus yang *lethal*/mati mencapai 100 % untuk sampel yang terpapar, sedangkan sampel kontrol dari kedua jenis tikus masih aktif. Untuk tingkat ketahanan dari jenis tikus rumah yang terpapar, terlihat bahwa pada tikus dengan label A1* memiliki respon lebih tinggi apabila dibandingkan dengan respon tikus pada label B2* dan C3* yang semuanya menjadi *lethal*/mati.

Kesimpulan yang didapatkan dari tabel tersebut adalah ekstrak “Brotokol” yang disemprotkan pada dua jenis tikus (tikus mencit dan tikus rumah) tersebut, jenis tikus yang memiliki tingkat ketahanan respon aktivitas yang baik adalah jenis tikus rumah dan Efektivitas ekstrak “Brotokol” yang paling efektif dalam menurunkan aktivitas tikus, khususnya tikus rumah adalah hasil dari ekstrak pada label B2*, dimana pada konsentrasi tersebut dapat menghambat aktivitas tikus hingga menyebabkan *lethal*/mati dalam kurun waktu yang relatif singkat bila dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

Hasil dari analisis secara kuantitatif dengan menggunakan pengujian statistik sampel berpasangan (T-Test), berdasarkan penelitian mengenai aktivitas tikus terhadap ekstrak “Brotokol” yang disemprotkan pada tikus rumah, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Pengujian Statistik Sampel Berpasangan (T-Test)
Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari Pengamatan	6.50	12	3.606	1.041
	Aktivitas Tikus Rumah di Ruang A	1.50	12	0.522	0.151
Pair 2	Hari Pengamatan	6.50	12	3.606	1.041
	Aktivitas Tikus Rumah di Ruang B	1.25	12	0.754	0.218
Pair 3	Hari Pengamatan	6.50	12	3.606	1.041
	Aktivitas Tikus Rumah di Ruang C	1.25	12	0.622	0.179

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari Pengamatan & Aktivitas Tikus Rumah Di Ruang A	12	-0.869	0.000
Pair 2	Hari Pengamatan & Aktivitas Tikus Rumah Di Ruang B	12	-0.920	0.000
Pair 3	Hari Pengamatan & Aktivitas Tikus Rumah Di Ruang C	12	-0.872	0.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					Sig. (2-tailed)		
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			df	
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari Pengamatan - Aktivitas Tikus Rumah Di Ruang A	5.000	4.068	1.174	2.416	7.584	4.258	11	0.001

Pair 2 Hari									
Pengamatan -									
Aktivitas	5.250	4.309	1.244		2.512	7.988	4.221	11	0.001
Tikus Rumah									
Di Ruang B									
Hari									
Pair 3 Pengamatan -									
Aktivitas	5.250	4.159	1.201	2.608		7.892	4.373	11	0.001
Tikus Rumah									
Di Ruang C									

Berdasarkan data tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa tingkat dan intensitas waktu pemaparan yang terlihat dari *range* hari pengamatan pada pemberian ekstrak “Brotokol” terhadap sampel tikus, memberikan pengaruh yang signifikan pada aktivitas tikus rumah. Hal tersebut terlihat dari nilai signifikansi (*2-tailed*) pada masing-masing variabel yang menunjukkan nilai *P value* sebesar 0.001 dengan nilai $\alpha = 5\%$, maka dapat diketahui bahwa terdapat hubungan yang

signifikan antara tingkat dan intensitas waktu pemaparan yang terlihat dari *range* hari pengamatan pada pemberian ekstrak “Brotokol” terhadap penurunan aktivitas tikus, dimana nilai *P value* < nilai α . Penurunan aktivitas tikus rumah terlihat dari hasil pengukuran penimbangan bobot tikus sebelum dan sesudah perlakuan serta hasil penimbangan bobot makanan yang tersisa untuk mengetahui pengaruh dari pemberian ekstrak “Brotokol” terhadap penurunan aktivitas tikus.

Hasil pengukuran bobot tikus dan makanan yang tersisa dapat dijelaskan berdasarkan tabel di bawah ini :
Tabel 3. Hasil Pengukuran Bobot Tikus Rumah

Pengukuran Bobot Tikus Rumah *Pre-Post Test*

Kelompok	Jenis Kelamin	Bobot Tikus (gr)		
		Awal	Akhir	Perubahan
D*	Jantan	92.72	96.33	3.61
A1*	Betina	86.66	85.34	-1.32
B2*	Betina	89.69	85.02	-4.67
C3*	Jantan	96.74	94.33	-2.41
Rerata		91.45	90.26	-1.20

Tabel 4. Hasil Pengukuran Bobot Sisa Makanan Tikus Rumah

Pengukuran Bobot Sisa Makanan Tikus Rumah *Pre-Post Test*

Kelompok	Jenis Kelamin	Bobot Sisa Makanan (gr/hari)		
		Awal	Akhir	Perubahan
D*	Jantan	15.50	7.52	7.98
A1*	Betina	15.50	9.93	5.57
B2*	Betina	15.50	11.23	4.27
C3*	Jantan	15.50	10.22	5.28
Rerata		15.50	9.73	5.78

Pengukuran dari bobot tikus rumah sebelum dan sesudah pengujian menunjukkan hasil yang signifikan. Pada kelompok tikus yang mendapat perlakuan (A1*, B2*, C3*), hasil dari penimbangan bobot tikus menunjukkan hasil perubahan yang negatif, hal ini berarti setelah tikus rumah

mendapat perlakuan dari penyemprotan ekstrak “Brotokol”, terjadi penurunan aktivitas tikus rumah yang mempengaruhi tingkat konsumsi makanan. Penurunan tingkat konsumsi makanan tikus rumah terlihat dari bobot makanan tikus yang tersisa. Perubahan tingkat konsumsi makan dari tikus

rumah yang lebih sedikit, menunjukkan bahwa respon aktivitas tikus rumah mengalami penurunan. Berdasarkan hasil pengukuran bobot tikus dan makanan yang tersisa dapat disimpulkan bahwa kelompok tikus rumah yang mengalami penurunan respon aktivitas lebih besar adalah kelompok pada label B2*.

Kelompok tikus yang tidak mendapat perlakuan dalam penyemprotan ekstrak “Brotokol” (label D*),

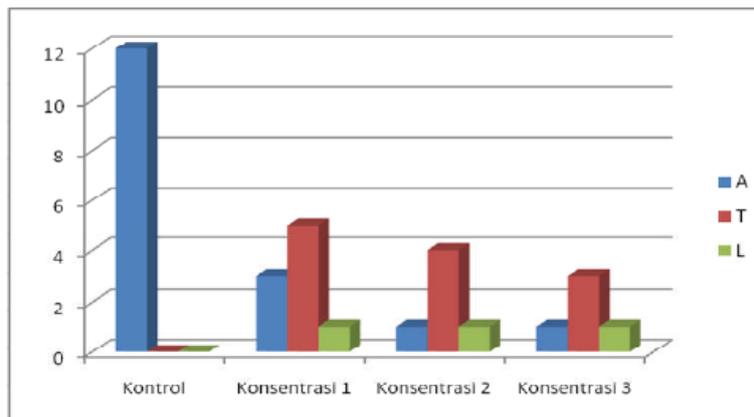
hasil dari pengukuran bobot tikus dan bobot sisa makanan tikus, mengalami perubahan yang positif dan relatif lebih besar bila dibandingkan dengan kelompok tikus yang mendapat perlakuan (label A1*, B2*, C3*). Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas tikus rumah tidak mengalami penurunan, karena penelitian pada kelompok tikus tersebut merupakan kelompok kontrol dalam pengujian.

Tabel 5. Aktivitas Daya Hambat Ekstrak “Brotokol” (Tikus Mencit)

Hari Pengamatan	Kontrol (D)			Konsentrasi								
				1			2			3		
	A	T	L	A	T	L	A	T	L	A	T	L
1	√	-	-	√	-	-	√	-	-	√	-	-
2	√	-	-	√	-	-	-	√	-	-	√	-
3	√	-	-	√	-	-	-	√	-	-	√	-
4	√	-	-	-	√	-	-	√	-	-	√	-
5	√	-	-	-	√	-	-	√	-	-	-	√
6	√	-	-	-	√	-	-	-	√	-	-	-
7	√	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-
8	√	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-
9	√	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-
10	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

- A : Tikus masih aktif makan
- T : Tikus tidak mau makan (*stress*)
- L : Tikus menjadi mati / *lethal*



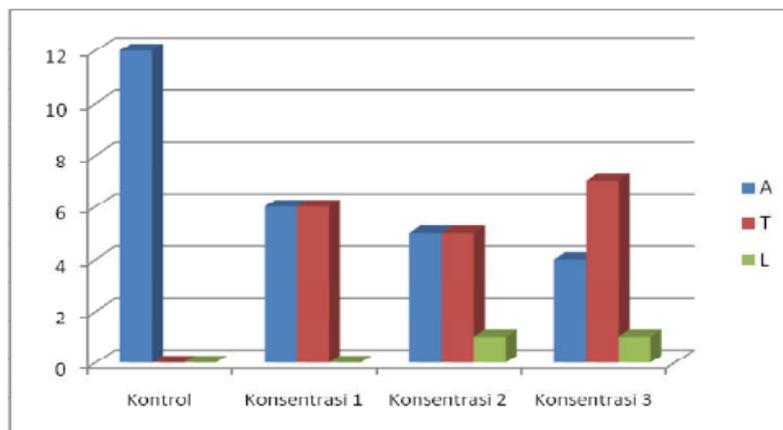
Gambar 2. Grafik Aktivitas Daya Hambat Ekstrak “Brotokol” (Tikus Mencit)

Tabel 6. Aktivitas Daya Hambat Ekstrak “Brotokol” (Tikus Rumah)

Hari Pengamatan	Kontrol (D)			Konsentrasi								
				1			2			3		
	A	T	L	A	T	L	A	T	L	A	T	L
1	√	-	-	√	-	-	√	-	-	√	-	-
2	√	-	-	√	-	-	√	-	-	√	-	-
3	√	-	-	√	-	-	√	-	-	√	-	-
4	√	-	-	√	-	-	√	-	-	√	-	-
5	√	-	-	√	-	-	√	-	-	-	√	-
6	√	-	-	√	-	-	-	√	-	-	√	-
7	√	-	-	-	√	-	-	√	-	-	√	-
8	√	-	-	-	√	-	-	√	-	-	√	-
9	√	-	-	-	√	-	-	√	-	-	√	-
10	√	-	-	-	√	-	-	√	-	-	√	-
11	√	-	-	-	√	-	-	-	√	-	√	-
12	√	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	√

Keterangan :

- A : Tikus masih aktif makan
- T : Tikus tidak mau makan (*stress*)
- L : Tikus menjadi mati / *lethal*



Gambar 3. Grafik Aktivitas Daya Hambat Ekstrak “Brotokol” (Tikus Rumah)

Berdasarkan tabel dan grafik tersebut dapat diketahui bahwa aktivitas daya hambat ekstrak “Brotokol” pada tikus mencit dengan membandingkan antara sampel tikus kontrol dan sampel tikus terpapar (konsentrasi 1, 2 dan 3)

terlihat bahwa daya hambat “Brotokol” terhadap aktivitas tikus mencit yang paling besar dan efektif terjadi pada konsentrasi 3, dimana dalam rentang waktu 12 hari pengamatan, tikus mencit yang telah diberikan semprotan dengan konsentrasi 3

menunjukkan hambatan aktivitas yang terlihat dari respon aktivitas tikus yang menurun dan mengalami stress hingga menjadi *lethal/mati* pada hari ke-5 pengamatan sedangkan aktivitas daya hambat ekstrak "Brotokol" pada tikus rumah dengan membandingkan antara sampel tikus kontrol dan sampel tikus terpapar (konsentrasi 1, 2 dan 3) terlihat bahwa daya hambat "Brotokol"

terhadap aktivitas tikus rumah yang paling besar dan efektif terjadi pada konsentrasi 2, dimana dalam rentang waktu 12 hari pengamatan, tikus rumah yang telah diberikan semprotan dengan konsentrasi 2 menunjukkan hambatan aktivitas yang terlihat dari respon aktivitas tikus yang mulai menurun dan mengalami stress hingga menjadi *lethal/mati* pada hari ke-11 pengamatan.

Tabel 7. Ukuran Konsentrasi "Brotokol"

Label Botol <i>Sprayer</i> (Random)	Konsentrasi "Brotokol"
Konsentrasi 1	50 %
Konsentrasi 2	75 %
Konsentrasi 3	25 %

Berdasarkan penelitian ini, dapat diketahui bahwa konsentrasi paling efektif dari hasil ekstraksi "Brotokol" dalam mengusir hama tikus

rumah yang ramah lingkungan adalah sebesar 75 %.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat diketahui bahwa Efektivitas ekstraksi brotowali dan jengkol ("Brotokol") yang dapat berfungsi untuk menghalau hama tikus rumah yang ramah lingkungan adalah hasil ekstraksi dengan tingkat konsentrasi sebesar 75 %. Efektivitas konsentrasi

tersebut dapat menyebabkan hambatan aktivitas yang terlihat dari respon aktivitas tikus yang mulai menurun dan mengalami stress hingga menjadi *lethal/mati* secara lebih cepat, tanpa memberikan efek resisten bagi sasaran target.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fitzwater WD. 1988. *Non Lethal Methods In Rodent Control*. Dalam : Prakash I. Editor. *Rodent Pest Management*. Florida : CRC Press. Inc.
2. Hutapea, J.R., (Ed). 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia: Jilid I*. Badan Penelitian dan Pengembangan kesehatan. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI. Jakarta.
3. Miftakhul Janah, dkk. 2021. *Analisis Kondisi Lingkungan pada Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Banyumas dengan Pendekatan Spasial*. *ASPIRATOR - Jurnal Penyakit Tular Vekto*, 13(2).
4. Priyambodo, Swastiko. 2003. *Pengendalian Hama Tikus Terpadu*. Jakarta : PT. Penebar Swadaya.
5. Pudyo S. 2010. *Kota Semarang Endemis Leptospirosis*. <http://www.suarakarya-online.com/news.html?id=244118>. Diakses pada 29 Mei 2012.
6. Rochman.1992. *Biologi dan ekologi tikus, sebagai dasar pengendalian tikus, Prosiding Seminar Pengendalian Hama Tikus Terpadu*. p. 17-30. Bogor.