

PENGENDALIAN HAMA TIKUS SAWAH (*Rattus argentiventer*) DENGAN FOKUS (FOGGING TIKUS) MENGGUNAKAN FUMIGAN DARI EKSTRAK CABAI DI KECAMATAN PONRANG SELATAN KABUPATEN LUWU

*Pest Control of Rats (*Rattus argentiventer*) with FOKUS (Fogging Rats) Using Repellent from Chili Extract in South Ponrang District Luwu Regency*

Yusri

*UPT Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura
Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan
yusri_proteksi@yahoo.co.id*

ABSTRAK

Tikus sawah merupakan salah satu hama utama pertanaman padi yang dapat menyebabkan penurunan produksi hingga kegagalan panen. Berbagai teknik pengendalian dapat dilakukan guna untuk mengamankan produksi tanaman padi, salah satunya dengan metode fumigasi atau fogging. FOKUS (Fogging Tikus) merupakan alat yang dirancang untuk mengendalikan hama tikus dengan metode fumigasi atau pengasapan yang dilakukan pada sarang tikus. FOKUS dibuat dari peralatan bekas dan sederhana namun efektif untuk digunakan sebagai alat fumigasi. Alat FOKUS ini menggunakan bahan pengendali (fumigan) dari ekstrak cabai yang dapat menyebabkan rasa perih pada mata dan mengganggu sistem pernapasan tikus. Percobaan dilakukan di lahan sawah yang ada di Kecamatan Ponrang Selatan Kabupaten Luwu pada bulan Mei – Juni 2023. Dalam pengujiannya ada tiga varian jumlah semburan asap yang dilakukan, yaitu satu, tiga, dan lima semburan asap dengan waktu tunggu selama tiga menit dan selang waktu semburan asap selama 10 detik. Masing – masing jumlah semburan asap dilakukan percobaan selama tiga kali. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan di lapangan memperlihatkan bahwa FOKUS berfungsi dengan sangat baik. Jumlah semburan 1 kali tidak efektif membuat tikus keluar dari sarang. Sementara itu, 3 kali semburan asap mampu membuat tikus keluar dari sarang namun masih aktif dan kondisi sehat. Sedangkan pada jumlah semburan asap 5 kali ditemukan tikus keluar dari lubang aktif dengan kondisi lemas. Tikus yang keluar dan terperangkap pada jaring kemudian dimatikan.

Kata kunci: *tikus, fogging, ekstrak cabai*

ABSTRACT

Rats are one of the main pests of rice crops which can cause a decrease in production and even crop failure. Various control techniques can be used to secure rice production, one of which is the fogging method. FOKUS (Rat Fogging) is a tool designed to control rat pests using the fumigation method carried out in rat nests. This FOCUS tool uses a control agent (repellent) from chili extract. The experiment was carried out in rice fields in South Ponrang District Luwu Regency in May – June 2023. In the test, there were three variants of the number of smoke bursts carried out, namely one, three and five smoke bursts with a waiting time of three minutes with a smoke burst interval of 10 seconds. Each number of smoke bursts was tested three times. Based on the results of experiments carried out in the field, it shows that FOKUS functions very well. One burst is not effective in getting rats out of the nest. Meanwhile, 3 bursts of smoke were able to make the rats come out of the nest but were still active and in good health. Meanwhile, with 5 smoke bursts, rats were found coming out of the active holes in a weak condition. Rats that come out and are trapped in the net are then killed.

Keywords: *rat, fogging, chili extract*

PENDAHULUAN

Tikus sawah (*Rattus argentiventer* : Robb & Kloss) merupakan salah satu hama utama pertanaman padi yang dapat menyebabkan tanaman puso atau gagal

panen (Berliani *et al.*, 2021). Tikus memiliki kemampuan reproduksi yang tinggi. Tingkat reproduksi sangat tergantung dari ketersediaan pakan di lapangan dan umumnya tikus berkembang biak saat

tanaman padi masuk fase generatif (Wahid, 2018). Sementara itu, menurut Sudartik (2015) hama tikus sawah dapat menyerang tanaman padi mulai dari persemaian hingga panen. Selain itu, hama tikus sawah memiliki sifat nokturnal sehingga sulit untuk diamati pergerakannya dan dapat menghabiskan padi sebanyak 11-176 batang dalam waktu satu malam (Putra dan Arjunet, 2019).

Kecamatan Ponrang Selatan, Kabupaten Luwu merupakan salah satu wilayah pertanaman padi sawah. Berdasarkan data dari BPP Ponrang Selatan, luas potensi padi sawah di Kecamatan Ponrang Selatan yaitu 4.867,01 ha, dengan daerah irigasi seluas 4.788,76 ha sedangkan wilayah sawah tadah hujan seluas 78,2 ha. Pola tanam diusahakan secara monokultur dengan rotasi padi – padi – bero dan sistem tanam di Kecamatan Ponrang Selatan pada umumnya petani menerapkan sistem tanam benih langsung dengan alat sederhana. Pada tahun 2022 Produktivitas padi di Kecamatan Ponrang Selatan yaitu 6,5 ton/ha dengan total produksi 29.211,65 ton (BPP Ponrang Selatan, 2022). Berdasarkan data dari BPTPH Provinsi Sulawesi Selatan, luas tingkat serangan hama tikus sawah untuk wilayah Kabupaten Luwu mencapai 653,9 ha pada musim tanam tahun 2022 dan

prakiraan serangan OPT tikus sawah pada padi musim tanam 2023 di Kabupaten Luwu yaitu 396 ha (BPTPH Sulsel, 2023).

Dalam usaha mengatasi masalah tikus sawah, berbagai alternatif pengendalian telah dilakukan, baik secara kultur teknis, fisik, mekanik, maupun secara kimia (Ayuning, *et al.*, 2013). Pengendalian secara fisik mekanik merupakan salah satu teknik pengendalian yang umum digunakan. Salah satu pengendalian secara fisik yaitu dengan fumigasi atau pengasapan. Pengendalian tikus dengan menggunakan pengasapan jauh lebih aman dibandingkan pengendalian tikus secara fisik lainnya. Pengendalian tikus dengan pengasapan ini biasanya dipadukan dengan pengendalian secara penggropyokan (Sulistyorini, *et al.*, 2020).

Peralatan yang digunakan untuk fumigasi dapat berupa alat manual dan modern. Secara manual biasanya dengan alat penggerak kipas menggunakan tangan. Alat modern dengan pengasapan yang menggunakan motor elektrik untuk menggerakkan kipas (Sulistyorini, *et al.*, 2020). Adapula yang menggunakan *smoker* yaitu alat yang menggunakan mesin dan dihubungkan dengan jenset (Hadi, 2021).

Fumigasi merupakan pengendalian hama dengan bahan fumigan, yaitu pestisida

yang ada dalam bentuk gas yang pada suhu dan tekanan tertentu dapat membunuh hama pada konsentrasi dan waktu tertentu. Fumigan dengan asap atau gas digunakan untuk mengendalikan tikus karena pada dasarnya tikus tidak suka dengan bau – bau yang menyengat. Fumigasi biasanya menggunakan fumigan dari bahan kimia berupa belerang (Istiaji, *et al.*, 2020), fosfin dan belerang (Putra, 2022).

Penggunaan bahan kimia seperti belerang dapat menimbulkan resiko pencemaran lingkungan dan dapat menyebabkan gangguan pernapasan bagi manusia (Sopiah, 2005). Sunarjo, (1992) mengemukakan bahwa pengendalian hama tikus dengan bahan kimia merupakan alternatif yang paling umum dilakukan karena hasilnya dapat segera terlihat. Namun penggunaan bahan kimia secara terus menerus untuk mengendalikan berbagai hama telah menimbulkan berbagai masalah baru, terutama bagi lingkungan (Baco, 2011).

Dalam upaya mengurangi dampak negatif dari penggunaan bahan kimiawi berupa belerang sebagai fumigan untuk mengendalikan tikus, maka perlu dicari alternatif pengendalian yang lain. Penggunaan ekstrak dari bahan alami seperti yang berasal dari tumbuhan dianggap lebih

ramah lingkungan. Penggunaan beberapa fumigan dari ekstrak tanaman yang biasanya digunakan untuk pengendalian hama tikus sawah seperti buah mengkudu, talas kimpul, dan umbi gadung (Yustisia dan Ismail, 2017); umbi gadung, biji jarak pagar, dan babadotan (Alfarisy, *et al.*, 2019).

Cabai rawit belakangan ini cukup populer digunakan sebagai pestisida nabati. Kandungan capsaicin dalam cabai dapat memberikan efek panas dan pedas sehingga dapat membasmi hama. Ekstrak cabai 80% dapat mematikan hama ulat (Natsir, 2015). Cabai merah dengan dosis 3 gram mampu mematikan imago hingga 87,5% (Sayuthi, *et al.*, 2018). Kandungan senyawa capsaicin dalam cabai dapat mempengaruhi kerja saraf hama sehingga dapat menyebabkan gelisah dan lemas (Nindatu, *et al.*, 2016).

FOKUS (Fogging Tikus) merupakan alat yang dapat digunakan untuk pengendalian dengan fumigasi. Alat ini dibuat dari barang bekas sehingga mudah dibuat dan biaya lebih murah. Penggunaan FOKUS yang dikombinasikan dengan ekstrak cabai rawit merupakan salah satu cara pengendalian tikus yang relatif lebih aman, karena secara umum bahan tersebut tidak meracuni organisme non-sasaran, tetapi bekerja dengan cara mempengaruhi

indera penciuman dan pernapasan tikus sawah.

METODOLOGI PERCOBAAN

Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilakukan di lahan sawah Kecamatan Ponrang Selatan, Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan Mei – Juni 2023.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu cabai rawit, alkohol 70%, arang, jaring, dan solar. Sementara itu alat yang digunakan yaitu alat fogging (FOKUS), timbangan, gelas ukur, blender/uleman, dan botol.

Metode Percobaan

Fumigasi merupakan metode pengendalian dengan pengasapan menggunakan bahan pengendali (fumigan). Dalam penelitian ini, alat fumigasi yang digunakan merupakan alat yang dirakit dari barang bekas dan aplikasinya menggunakan fumigan dari ekstrak cabai. Alat ini dikenal dengan nama FOKUS (Fogging Tikus). FOKUS sebagai salah satu alat pengendali hama tikus secara fisik. Metode ini dilakukan dengan pembakaran solar dan bahan pengendali melalui pipa spiral tembaga sehingga menghasilkan asap yang didistribusikan ke lubang aktif tikus sawah yang ada di lahan persawahan dan

sekitarnya. Alat ini dibuat dengan desain yang sederhana sehingga memudahkan petani dalam penggunaannya. Adapun desain alat FOKUS ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Komponen FOKUS

Tuas pemegang berfungsi untuk memudahkan saat memegang alat FOKUS sehingga meminimalisir kecelakaan tangan pengguna pada saat pembakaran berlangsung. Corong asap berfungsi untuk mendistribusikan asap untuk diarahkan ditarget sasaran berupa lubang tikus yang aktif. Tanpa corong asap akan terdistribusi menyebar sehingga tidak optimal dalam pengendalian hama tikus yang ada di lahan pertanian. Tabung pembakaran berfungsi sebagai wadah pembakaran pipa asap untuk menghasilkan asap beracun yang dapat mengendalikan hama tikus.

Adapun spesifikasi dari alat FOKUS ini adalah sebagai berikut;

1. Dimensi pada alat FOKUS yaitu 125 x 13 x 31 cm

2. Berat yang dimiliki bekisar 780 gram.
3. Material yang digunakan untuk membuat alat FOKUS ini adalah dengan memanfaatkan barang bekas yaitu :
 - Cerobong asap terbuat dari bekas pelindung selang karet tabung gas LPG.
 - Tabung pembakaran terbuat dari bekas kaleng susu formula.
 - Pipa asap terbuat dari bekas pipa tembaga AC.
 - Tabung Spayer terbuat dari bekas kaleng anti nyamuk spray dan dispenser sabun mandi cair.
 - Tuas pemegang terbuat dari besi holo.

Cara menyalakan FOKUS yaitu hanya dengan membakar arang pada tabung pembakaran, setelah menghasilkan bara api maka alat FOKUS siap untuk digunakan. Cara kerja alat ini yaitu siapkan bahan pengendali (ekstrak cabai), alkohol 70%, dan solar. Bahan pengendali dibuat dari buah cabai sebanyak 25 – 50 gram dicampur dengan alkohol 70% sebanyak 10 ml kemudian dihaluskan. Setelah itu dicampurkan dengan solar sebanyak 1 liter kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam sprayer bahan pengendali.

Sedangkan arang dimasukkan dan dibakar sampai menghasilkan bara api di dalam tabung pembakaran. Banyaknya arang yang dipakai yaitu sampai menutupi pipa asap. Setelah itu cerobong pipa diarahkan ke dalam lubang tikus yang aktif. Lalu tekan sparyer, solar dan bahan pengendali akan dialir kedalam pipa asap yang telah dibakar. Proses ini akan mengubah solar dan bahan pengendali menjadi asap beracun yang dapat mengusir tikus sawah keluar dari sarangnya. Perhatikan area sekitar sawah ketika ada asap keluar, maka itu adalah jalan tembus lubang tikus tersebut dan biasanya tikus akan keluar dari lubang yang keluar asapnya. Jika masih ada sarang atau lubang



Gambar 2. Cara Penggunaan FOKUS

tikus aktif yang akan diasapkan, maka cukup pindahkan alat FOKUS ini ke lubang tikus aktif lain. Perhatikan jumlah arang dan volume solar dan bahan pengendali. Jika alat FOKUS telah selesai digunakan, matikan bara api dengan cara disiram. Keluarkan cairan solar secukupnya dengan cara menyemprotkan melalui sprayer bahan pengendali supaya mencegah terjadinya penyumbatan pada pipa asap.

Pengujian Alat

Uji coba alat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi

keefektifan dari kinerja FOKUS. Dalam pengujiannya ada tiga varian jumlah semburan asap yang digunakan, yaitu satu, tiga, dan lima semburan asap dengan waktu tunggu selama 3 menit dengan selang waktu semburan asap selama 10 detik. Masing – masing jumlah semburan asap dilakukan percobaan selama tiga kali. Pada lubang rahasia tikus dipasang jaring berukuran 1 inci untuk menghalau tikus ketika keluar dari lubang tersebut. Tikus yang terjaring kemudian dimatikan dengan penggropyokan.



Gambar 3. Pembuatan bahan pengendali



Gambar 4. Pengujian alat FOKUS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian di lapangan, terlihat bahwa alat FOKUS dapat berfungsi dengan baik. Adapun pengaruhnya dalam mengendalikan hama tikus dapat dilihat pada tabel 1, 2 dan 3. Pada tabel 1, diperlihatkan hasil pengasapan lubang tikus dengan jumlah semburan asap 1 kali.

Tabel 1. Pengasapan dengan jumlah semburan asap sebanyak 1 kali

Percobaan ke-	Keadaan Tikus
1	Tikus tidak keluar
2	Tikus tidak keluar
3	Tikus tidak keluar

Sumber: Data primer (2023)

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pada percobaan pertama, kedua, dan ketiga dengan waktu tunggu tiga menit ditemukan bahwa tikus tidak keluar dari lubang aktifnya.

Pengasapan dengan jumlah semburan asap sebanyak 3 kali dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2 terlihat bahwa pada percobaan pertama tikus keluar dari lubang aktif pada menit ke-3 dengan kondisi sehat. Pada percobaan ke-2 tikus tidak keluar sampai dengan menit terakhir waktu tunggu. Sedangkan percobaan ke-3 tikus keluar dari lubang aktif pada menit ke-2 dengan kondisi sehat. Tikus yang keluar dari sarang kemudian terperangkap pada jaring yang telah dipasang kemudian

dilakukan penggropyokan untuk mematikan tikus tersebut.

Tabel 2. Pengasapan dengan jumlah semburan asap sebanyak 3 kali

Percobaan ke-	Keadaan Tikus
1	Tikus keluar pada menit ke-3 dengan kondisi sehat
2	Tikus tidak keluar
3	Tikus keluar pada menit ke-2 dengan kondisi sehat

Sumber: Data primer (2023)

Tabel 3. Pengasapan dengan jumlah semburan asap sebanyak 5 kali

Percobaan ke-	Keadaan Tikus
1	Tikus keluar pada menit ke-2 dengan kondisi lemas
2	Tikus keluar pada menit ke-3 dengan kondisi lemas
3	Tikus keluar pada menit ke-1 dengan kondisi sehat

Sumber: Data primer (2023)

Pengasapan dengan jumlah semburan asap sebanyak 5 kali dapat dilihat pada tabel 3 diatas. Pada tabel 3 terlihat bahwa pada percobaan pertama tikus keluar dari lubang aktif pada menit ke-2 dengan kondisi lemas. Pada percobaan ke-2 tikus keluar dari lubang aktif pada menit ke-3 dengan kondisi lemas. Sedangkan percobaan ke-3 tikus keluar dari lubang aktif pada menit ke-1 dengan kondisi sehat.

Pembahasan

Tikus merupakan salah satu hama utama pertanaman padi yang dapat menimbulkan resiko gagal panen. Olehnya itu, berbagai teknik pengendalian terus

dikembangkan guna mengamankan produksi padi dari serangan tikus sawah. Salah metode yang cukup populer diterapkan untuk pengendalian hama tikus sawah yaitu dengan fumigasi atau pengasapan.

Fumigasi dilakukan dengan menggunakan peralatan, mulai dari peralatan sederhana secara manual hingga peralatan modern yang menggunakan tenaga mesin. FOKUS (Fogging Tikus) merupakan salah satu alat yang didesain untuk fumigasi hama tikus. FOKUS dibuat dari pemanfaatan barang bekas sehingga lebih hemat. Diharapkan alat FOKUS ini dapat membantu petani dalam melakukan pengendalian hama tikus sawah. Karena selain mudah dirakit juga membutuhkan biaya yang lebih murah namun cukup efektif dalam mengendalikan hama tikus di lahan sawah.

Berdasarkan hasil uji, terlihat bahwa alat FOKUS ini mampu berfungsi dengan baik dan dapat digunakan untuk pengasapan hama tikus. Meskipun masih harus dikombinasikan dengan jaring dan metode mekanis melalui penggropyokan untuk mematikan tikus. Menurut Sulistyorini, *et al.*, (2020), bahwa pengendalian tikus dengan metode pengasapan biasanya memang dipadukan dengan pengendalian secara penggropyokan. Selanjutnya,

berdasarkan Ardigurnita, *et al.*, (2020) bahwa penggunaan fogging hanya menggiring tikus ke lubang perangkap. Artinya tikus hanya berpindah tempat setelah itu ditangkap dan dibunuh secara manual.

Tikus merupakan hama yang bersifat nokturnal yaitu beraktivitas pada malam hari. Pada siang hari tikus banyak menghabiskan waktu untuk beristirahat di dalam sarang atau di pematang sawah (Hadi, *et al.*, 2006). Pengasapan yang dilakukan pada siang hari memancing hama tikus sawah untuk keluar dari sarang. Pengasapan dengan menggunakan bahan pengendali ekstrak cabai berhasil membuat tikus keluar dari sarang. Meskipun pada semburan 3 kali masih memberi efek yang kurang maksimal karena kondisi tikus masih aktif dan sehat. Namun pada semburan sebanyak 5 kali mampu membuat tikus lemas saat keluar dari sarang.

Kandungan Capsaicin dalam cabai yang digunakan sebagai fumigan diduga mampu untuk memberi rasa perih pada mata tikus serta gangguan pernapasan. Hal ini karena Capsaicin dalam cabai memiliki sifat pedas dan panas (Natsir, 2015). Selain itu, berdasarkan Nindatu (2016) menyatakan bahwa, senyawa Capsaicin mampu mempengaruhi kinerja saraf sehingga dapat

menimbulkan reaksi gelisah, lemas hingga kematian pada hama.

Cabai juga memiliki kandungan flavonoid dan saponin yang bersifat antifeedant. Senyawa flavonoid dan saponin pada cabai dapat menimbulkan kerusakan pada saraf yang mengakibatkan tikus tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Saponin bersifat sebagai racun dan antifeedant pada tikus (Yustisia dan Ismail, 2017).

KESIMPULAN

Hasil uji lapangan memperlihatkan bahwa FOKUS berfungsi dengan sangat baik. Jumlah semburan 1 kali tidak efektif membuat tikus keluar dari sarang. Sementara itu, 3 kali semburan asap mampu membuat tikus keluar dari sarang namun masih aktif dan kondisi sehat. Sedangkan pada jumlah semburan asap 5 kali ditemukan tikus keluar dari lubang aktif dengan kondisi lemas. Tikus yang keluar dan terperangkap pada jaring kemudian dibunuh.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka FOKUS dengan semburan asap 5 kali cukup efektif untuk digunakan mengendalikan tikus sawah. Namun penggunaan semburan 3 kali juga efektif untuk membuat tikus keluar dari sarang. Sehingga penggunaan semburan 3

kali dapat lebih hemat bahan pengendali dan mampu mengendalikan hama tikus sawah jika dipadukan dengan jaring dan penggeropyokan. Namun jika ingin membunuh hama tikus sawah hanya dengan menggunakan alat FOKUS maka jumlah semburan asap dan bahan pengendalinya perlu ditingkatkan, karena semburan 5 kali hanya mampu membuat tikus lemas dan belum mampu membunuh tikus secara langsung sehingga masih harus dibunuh dengan manual.

Perlu dilakukan percobaan lebih lanjut terkait jumlah semburan yang mampu membunuh hama tikus sawah secara langsung. Selain itu, untuk penelitian selanjutnya yaitu bahan untuk membuat asap perlu dikembangkan agar dapat segera mematikan tikus sehingga alat ini dapat digunakan lebih optimal lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisy, MN, T Heiriyani, dan RA Saputra. (2019). Uji bahan nabati sebagai rodentisida alami terhadap tikus (*Rattus norvegicus*) jantan. *Jurnal Agroekotek View*. Vol. 2 (3): 50-57.
- Ardigurnita, F, N Fransiska, E Firmansyah. (2020). Burung hantu (*Tyto alba*) sebagai pengendali tikus sawah (*Rattus argentiventer*) di Desa Parakannyasag Kota Tasikmalaya. *Jurnal Abdimas Kartika Wijayakusuma*. Vol. 1 (1): 54-62.
- Ayuning, BA, RY Nabila, A Laksamana, dan L Zakiyatunnufus. (2013). *Pemanfaatan Bagian Daun dan Biji Tumbuhan Kacang Babi (Tephrosia sp.) sebagai bahan*

- Rodentisida Nabati untuk Mengendalikan Tikus Sawah (Rattus argentiventer) dan Tikus Rumah (Rattus rattus diardii)*. Laporan Akhir PKM-P. Institut Pertanian Bogor.
- Baco, D. (2011). Pengendalian tikus pada tanaman padi melalui pendekatan ekologi. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* Vol. 4 (1): 47-60.
- Balai Penyuluhan Pertanian Ponrang Selatan. (2022). *Realisasi Tanam Padi Ponrang Selatan Musim Tanam 2022*. BPP Ponrang Selatan. Luwu.
- Berliani, S., W. Pradiana, dan W. Trisnarasi. (2021). *Tyto alba* inovasi pengendalian hama tikus (*Rattus argentiventer*) melalui pemberdayaan petani padi sawah. *Jurnal Inovasi Penelitian*. Vol. 2 (2): 691-698.
- BPTPH Sulsel. (2023). *Evaluasi Ramalan OPT Utama Musim Tanam April - September 2022*. Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. Maros.
- Hadi FS. (2021). Pengendalian hama tikus menggunakan metode fumigasi (pengasapan). *Jurnal Agriekstensi*. Vol. 20 (1).
- Hadi, S, J Subagja, dan Sudarmaji. (2006). Perilaku spasio temporal tikus sawah (*Rattus argentiventer*) Betina. *Jurnal Biota*. Vol. 11 (2): 110-115.
- Instiaji, B, S Priyambodo, AA Sanmas, A Rosidah, A Ardella, DK Primadani, DA Rahmadhani, I Sukmawati, LD Pratiwi, N Fauzana, dan T Nurhawati. (2020). Efektivitas kegiatan gropyokan tikus sawah (*Rattus argentiventer*) di Desa Bener Kabupaten Klaten. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. Vol. 2 (2): 163-168.
- Natsir, NA. (2015). Uji ekstrak cabai rawit sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat titik tumbuh pada tanaman sawi. *Jurnal Biology Science & Education*. Vol. 4 (1): 50-60.
- Nindatu, M., DD Moniharapon, dan S Latuputty. (2016). Efektivitas ekstrak cabai merah (*Capsicum annuum* L.) terhadap mortalitas kutu daun (*Aphis gossypii*) pada tanaman cabai. *Jurnal Agrologia*. Vol. 5 (1): 10-14.
- Putra, BG., dan RT Arjunet. (2019). Teknologi geospasial untuk investigasi penyerangan *Rattus argentiventer* sebagai upaya mitigasi lahan pertanian. *Jurnal Swarnabhumi*. Vol. 4 (2): 108-114.
- Putra, ED. (2022). *Aplikasi Pengendalian Hama Tikus (Rattus argentiventer) Menggunakan Gas Fosfin dan Belerang pada Budidaya Tanaman Padi (Oryza sativa) di Desa Soso Kecamatan Gandusari Kabupaten Blitar*. Laporan Tugas Akhir. Program Studi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan. Politeknik Pembangunan Pertanian Malang.
- Sayuthi, M, Hasnah, A Rusdy, Mardiana, dan MI Taufik. (2018). Potensi serbuk lada hitam dan cabai merah sebagai pestisida nabati terhadap hama *Callosobruchus chinensis* L. (Coleoptera : Bruchidae). *Prosiding Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia (FKPTPI)*. Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. 445-449.
- Sopiah, N. (2005). Transformasi kimia senyawa belerang, dampak dan penanganannya. *Jurnal Tek. Ling. P3TL BPPT*. Vol 6 (1): 339-343.
- Sudartik, E. (2015). Keefektifan tiga teknik pengendalian tikus sawah (*Rattus argentiventer* Rob & Kloss) di Desa Murante, Kecamatan Suli, Kabupaten Luwu. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. Vol. 4 (1).
- Sulistiyorini, E, ER Sampurna, H Basri, dan MF Yulianto. (2020). Pengendalian hama tikus dengan pengasapan modern diterapkan di Dusun Sidomulyo. *Journal of Service Learning*. Vol. 6 (1): 18-22.
- Sunarjo, PI. 1992. *Pengendalian Kimiawi Tikus Hama*. Makalah Seminar Pengendalian Hama Tikus Terpadu. Bogor.
- Wahid, A. (2018). *Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi di Sulawesi Selatan*. BPTP Sulawesi Selatan.

Yustisia, D., dan Ismail. (2017). Efek beberapa ekstrak tanaman terhadap hama tikus sawah (*Rattus argentiventer*). *Jurnal Agrominansia*. Vol. 2 (1): 36-43.