

ALAT PENGUSIR HAMA TIKUS SAWAH DENGAN TENAGA SURYA DI DESA KANDANGAN KECAMATAN PURWODADI KABUPATEN GROBOGAN

Azka Adzkiya^{1*}, Dwi Prasetyo², Bara Kristanto³, Ida Widiastuti⁴
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung
*surel: adzkiyaazka1@gmail.com

ABSTRAK

Hama pada tanaman padi, terutama di lahan sawah Indonesia, menjadi tantangan utama bagi petani karena dapat menyebabkan penurunan hasil panen dan kerugian ekonomi. Salah satu hama utama yang meresahkan adalah tikus sawah (*Rattus argentiventer*), yang sulit dikendalikan dan berdampak signifikan terhadap produktivitas pertanian. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan di Desa Kandangan, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Grobogan, dengan tujuan memberikan solusi teknologi tepat guna berupa alat pengusir hama tikus berbasis tenaga surya. Alat ini dirancang untuk bekerja dengan memancarkan gelombang ultrasonik guna mengusir tikus, serta memanfaatkan energi matahari sebagai sumber dayanya. Proses pelaksanaan meliputi perancangan alat, perakitan, pengujian fungsional, dan sosialisasi kepada petani setempat. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pada frekuensi 30 kHz hingga 40 kHz, tikus mulai menunjukkan respons menghindar dan ketakutan. Kegiatan ini diharapkan dapat membantu petani mengatasi gangguan hama secara efektif, ramah lingkungan, dan berkelanjutan tanpa risiko dari penggunaan racun atau perangkap listrik.

Kata Kunci: Pengabdian masyarakat, teknologi tepat guna, tikus sawah, ultrasonik, tenaga surya

ABSTRACT

*Pests in rice crops, especially in Indonesian paddy fields, are a major challenge for farmers due to their impact on decreasing yields and causing economic losses. One of the most disturbing pests is the rice field rat (*Rattus argentiventer*), which is difficult to control and significantly affects agricultural productivity. This community service activity was carried out in Kandangan Village, Purwodadi Subdistrict, Grobogan Regency, with the aim of providing an appropriate technological solution in the form of a solar-powered rat repellent device. The device is designed to emit ultrasonic waves to deter rats and utilizes solar energy as its power source. The implementation process included tool design, assembly, functional testing, and socialization with local farmers. Trial results*

showed that at frequencies between 30 kHz and 40 kHz, rats began to exhibit avoidance and fear responses. This activity is expected to help farmers effectively, environmentally, and sustainably address pest disturbances without the risks posed by chemical poisons or electric traps..

Keywords: Community service, appropriate technology, rice field rats, ultrasonic, solar energy

PENDAHULUAN

Desa Kandangan di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Grobogan, merupakan salah satu wilayah pertanian yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani padi. Dalam beberapa musim tanam terakhir, para petani di wilayah ini menghadapi kendala serius berupa serangan hama tikus sawah yang merusak tanaman sejak awal masa tanam hingga menjelang panen. Kondisi ini tidak hanya menurunkan hasil panen secara signifikan, tetapi juga mengancam keberlangsungan ekonomi rumah tangga para petani. Berbagai upaya pengendalian hama yang selama ini dilakukan, seperti penggunaan racun kimia dan jebakan listrik, terbukti kurang efektif, berbahaya bagi manusia dan lingkungan, serta tidak berkelanjutan.

Di sisi lain, secara umum pertanian memainkan peran penting dalam penyediaan pangan nasional, terutama di negara-negara seperti Indonesia yang bergantung pada sektor pertanian (Iqbal et al., 2022). Beras merupakan salah satu produk utama yang menjadi sumber makanan pokok masyarakat. Untuk mencapai produksi optimal, banyak faktor yang berpengaruh, termasuk teknik bercocok tanam, cuaca, kualitas tanah, serta perlindungan terhadap hama (Rifky Julio, 2022).

Salah satu hama paling merugikan adalah tikus sawah (*Rattus argentiventer*), yang memiliki tingkat reproduksi tinggi dan menyebar cepat. Tikus dapat merusak benih, batang muda,

bahkan tanaman siap panen (Istiaji et al., 2020). Kerugian akibat hama ini di beberapa daerah bisa mencapai 10–50% hasil panen. Upaya manual seperti perburuan dan penggunaan predator alami belum memadai. Metode kimia juga membahayakan manusia dan ekosistem (Ariprihata et al., 2023).

Sebagai solusi yang lebih ramah lingkungan, penggunaan tenaga surya dalam alat pengusir hama tikus dapat mendukung pertanian berkelanjutan. Panel surya mampu menyediakan energi secara mandiri untuk mengoperasikan gelombang ultrasonik pengusir tikus, khususnya saat malam hari (Aktar et al., 2009).

Melihat kebutuhan mendesak masyarakat Desa Kandangan serta kelemahan metode konvensional yang selama ini digunakan, pengembangan alat pengusir tikus berbasis teknologi tepat guna menjadi solusi yang sangat relevan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menghadirkan perangkat yang aman, mudah digunakan, serta berdaya guna tinggi bagi para petani setempat. Oleh karena itu, penciptaan alat pengusir hama tikus bertenaga surya dengan teknologi ultrasonik menjadi wujud nyata kontribusi perguruan tinggi dalam menyelesaikan persoalan pertanian di tingkat desa secara aplikatif dan berkelanjutan (Sinaga et al., 2017).

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dalam beberapa tahap, yaitu perencanaan, perancangan alat, edukasi dan sosialisasi, serta pendampingan masyarakat dalam penggunaan alat. Setiap tahapan dirancang tidak hanya untuk menghasilkan perangkat teknologi tepat guna, tetapi juga untuk memastikan bahwa masyarakat sasaran dalam hal ini petani Desa Kandangan, terlibat aktif dan memperoleh manfaat pengetahuan secara langsung.

Adapun rincian pelaksanaan kegiatan ini dijelaskan sebagai berikut:

a. Perencanaan dan Identifikasi Kebutuhan Masyarakat

Tahapan awal diawali dengan identifikasi masalah melalui observasi dan diskusi informal dengan petani setempat. Tim pengabdian melakukan wawancara dengan kelompok tani Desa Kandangan untuk memahami sejauh mana serangan hama tikus berdampak terhadap hasil panen dan metode pengendalian yang selama ini digunakan. Hasil identifikasi ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani masih bergantung pada racun dan jebakan listrik, yang berisiko tinggi dan tidak ramah lingkungan.

Informasi tersebut menjadi dasar dalam merancang alat pengusir tikus berbasis teknologi tepat guna yang hemat energi, aman, dan mudah digunakan

b. Perancangan dan Pembuatan Alat

Pembuatan alat pengusir tikus dilakukan berdasarkan studi literatur dan referensi dari penelitian terdahulu. Tim merancang alat yang bekerja dengan gelombang ultrasonik dan ditenagai oleh panel surya.

Proses desain dilakukan menggunakan perangkat lunak TinkerCad dan EasyEda, yang menghasilkan rangkaian elektronik yang dapat dirakit secara efisien:

Setelah desain selesai, komponen-komponen utama alat dirakit, terdiri atas:

1. *Photovoltaic* (PV) 50 Wp

Photovoltaic (PV) 50 Wp adalah panel surya yang memiliki daya puncak sebesar 50 Watt, daya maksimal tersebut dapat dihasilkan oleh panel apabila dalam kondisi optimal, yaitu pada saat panel surya menerima banyak sinar matahari. Pada rangkaian sistem ini PV 50 WP digunakan sebagai sumber utama pengisian Accu 12V 12 Ah.

2. *Solar Charge Controller* (SCC) 10 A

Solar Charge Controller (SCC) adalah perangkat yang digunakan dalam sistem tenaga surya (PLTS) untuk mengatur pengisian baterai dari panel surya. SCC menerima arus dari panel surya dan mengatur tegangan serta arus yang akan masuk ke baterai. Jika baterai sudah penuh, maka SCC akan mengurangi atau menghentikan pengisian untuk mencegah *overcharging*. Selain itu, SCC juga memantau tegangan Accu saat digunakan. Jika tegangan baterai turun dibawah batas tertentu, maka SCC akan memutuskan aliran listrik untuk mencegah *over-discharging*.

3. Baterai V 12 Ah (Ampere hours)

Baterai 12 V 12 Ah merupakan baterai yang berfungsi sebagai penyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Pada baterai yang digunakan adalah sistem 12 V dan kapasitas dari Accu 12 Ah berarti

baterai dapat menyediakan arus sebesar 12 Ampere selama satu jam, sehingga kapasitas total dari Accu ini sebesar 144 Watt.

4. Rangkaian Penghasil Suara Ultrasonic Pada dasarnya rangkaian penghasil suara ultrasonic ini diciptakan oleh komponen IC NE555, IC NE555 hanya memiliki satu timer. Selain itu, untuk membangkitkan pulsa clock diperlukan komponen pendukung, seperti kombinasi komponen resistor dan kapasitor. Pada rangkaian ini NE555 berperan sebagai multivibrator astabil, yang ditandai dengan pin TRIG dan THRES yang terhubung untuk mengaktifkan osilasi.

5. *Photo Cell* 12V

Photo cell DC 12V, komponen utama pada *photo sell* ini adalah berupa komponen LDR (*Light Dependent Resistor*) dan Relay DC 12 V, prinsip kerja *photo sell* ini akan bekerja bergantung dengan adanya cahaya. Cahaya yang diterima komponen LDR akan dikonversikan menjadi hambatan yang akan mengendalikan relay, sehingga *photo sell* akan dapat mengaktifkan rangkaian *ultrasonic* ketika malam hari dan akan mematikan komponen rangkaian ultrasonic ketika siang hari secara otomatis.

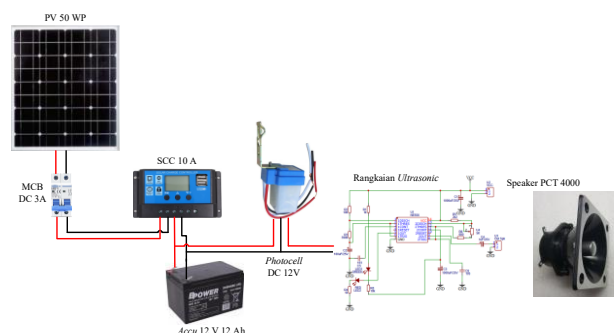
6. *Speaker Tweeter* Walet PCT 4000

Speaker Tweeter Walet Arrow PTC 4000 merupakan jenis tweeter piezoelektrik yang banyak digunakan pada sistem audio rumah walet. Tweeter ini dirancang untuk menghasilkan suara frekuensi tinggi

(*treble*) yang efektif menyebar ke seluruh ruangan, sehingga sering dimanfaatkan untuk menarik burung walet atau bahkan digunakan dalam alat pengusir hama berbasis gelombang ultrasonik. Secara umum, tweeter ini bekerja dengan prinsip efek piezoelektrik, dimana getaran elastis kristal kuarsa menghasilkan gelombang suara berfrekuensi tinggi ketika diberi tegangan bolak-balik (AC). *Tweeter* adalah bagian dari *speaker* yang umumnya berukuran kecil, mulai dari 0,5 inci hingga 4 inci. Fungsinya untuk mengeluarkan frekuensi tinggi pada 3 kHz hingga 50 kHz.

Setelah perakitan, alat diuji di laboratorium, lalu diuji coba di lapangan untuk memastikan bahwa frekuensi ultrasonik yang dihasilkan mampu mengganggu perilaku tikus.

Rancangan alat yang telah dirancang dapat diperhatikan pada Gambar 1 dan Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 1. Rangkaian Elektronik Alat Pengusir Hama Tikus

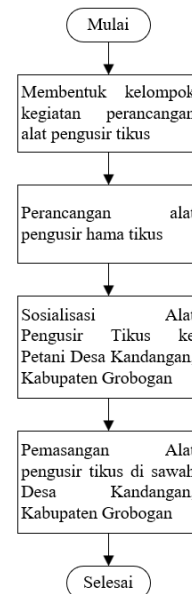


Gambar 2. Hasil Rancangan Alat Pengusir Hama Tikus

c. Edukasi dan Sosialisasi Teknologi kepada Masyarakat

Sebelum alat diterapkan secara langsung di lahan petani, tim pengabdian mengadakan sosialisasi melalui pertemuan dengan masyarakat petani setempat. Dalam kegiatan ini, petani dikenalkan dengan prinsip kerja alat, manfaatnya, serta perbedaan antara alat ini dengan metode pengusiran hama yang sebelumnya mereka gunakan.

Tim pengabdian juga memberikan materi edukasi dalam bentuk presentasi, demonstrasi langsung, dan booklet sederhana berisi panduan pengoperasian dan perawatan alat. Pendekatan yang digunakan bersifat partisipatif, agar petani tidak hanya sebagai penerima manfaat tetapi juga sebagai pengguna aktif teknologi.



Gambar 3. Alur Pengabdian Masyarakat

d. Transfer Teknologi dan Pendampingan

Sebagai bagian dari upaya transfer teknologi, petani dilibatkan secara langsung dalam pemasangan alat di lahan mereka. Pelatihan teknis sederhana diberikan saat alat dipasang, termasuk cara memeriksa koneksi kabel, mengukur tegangan baterai, serta memastikan sensor photocell bekerja dengan baik. Pendampingan dilakukan selama beberapa hari untuk memastikan bahwa masyarakat benar-benar memahami cara kerja alat dan siap melakukan pemeliharaan secara mandiri. Dengan pendekatan ini, kegiatan pengabdian masyarakat tidak hanya menghasilkan solusi teknis, tetapi juga memperkuat kapasitas masyarakat dalam menggunakan dan menjaga teknologi tepat guna secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh tim pengabdian menghasilkan sebuah alat teknologi tepat guna yang

bertujuan menyelesaikan permasalahan hama tikus yang selama ini menjadi sumber keresahan para petani di Desa Kandangan. Selain proses pembuatan dan pengujian alat, kegiatan ini juga melibatkan sosialisasi kepada masyarakat serta pemantauan respon petani terhadap implementasi alat di lapangan.

1. Hasil Pengujian Teknis Alat

Alat pengusir tikus dirakit selama kurang lebih satu bulan, kemudian dilakukan pengujian selama tiga hari berturut-turut pada pukul 09.00–15.00 WIB. Gambar 4 menunjukkan kondisi pengujian langsung alat di lahan pertanian warga.



Gambar 4. Pengujian Alat di Sawah

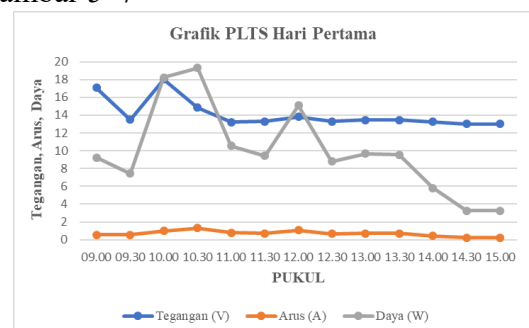
Pengujian mencakup aspek fungsional dari sistem tenaga surya dan gelombang ultrasonik. Hasil capaian dibandingkan dengan harapan awal ditampilkan dalam

Tabel 1. Capaian yang Diharapkan

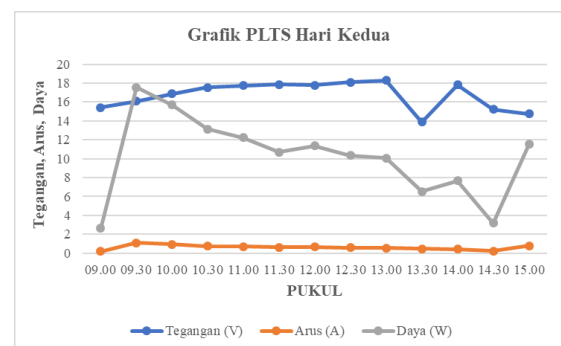
Uji Alat	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Panel Surya	Menyerap sinar matahari dengan baik pukul 09.00–15.00 WIB	Berfungsi baik, tegangan terisi melalui SCC
Photo Cell	Menghidupkan/mematikan alat secara	Berfungsi optimal,

	otomatis sesuai kondisi cahaya	menyalakan saat gelap dan mati saat terang
Rangkaian Ultrasonik	Menghasilkan suara ultrasonik	Menghasilkan hingga 40 kHz
Speaker Tweeter PCT 4000	Mengeluarkan suara pengusir tikus	Berfungsi efektif mengusir tikus melalui suara ultrasonik

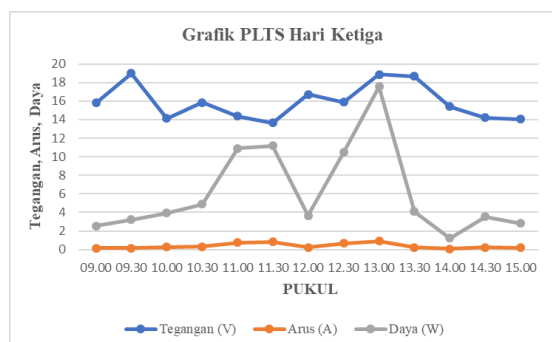
Selanjutnya, performa PLTS dicatat selama tiga hari dan ditampilkan melalui grafik pada Gambar 5–7



Gambar 5. Grafik PLTS pada Hari Pertama



Gambar 6. Grafik PLTS pada Hari Kedua



Gambar 7. Grafik PLTS pada Hari Ketiga

Grafik menunjukkan bahwa arus, tegangan, dan daya bervariasi tergantung intensitas matahari. Hari cerah menghasilkan daya lebih tinggi dibanding hari berawan. Contohnya, arus tertinggi tercatat 1,3 A pada hari pertama, sedangkan daya tertinggi 19,29 W tercapai pada waktu matahari optimal.

2. Hasil Uji Frekuensi Ultrasonik terhadap Tikus

Selama enam hari berturut-turut, dilakukan uji coba alat dengan variasi frekuensi yang berbeda. Rincian respons tikus terhadap gelombang ultrasonik ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Frekuensi Terhadap Perilaku Tikus

Frekuensi (kHz)	Hari	Perilaku Tikus
10	1	5 tikus ketakutan, 1 gerak bebas
20	2	5 tikus ketakutan, 1 gerak bebas
25	3	5 tikus ketakutan, 1 gerak bebas
30	4	6 tikus ketakutan
35	5	6 tikus ketakutan
40	6	6 tikus ketakutan

Dari uji coba alat pengusir tikus yang kami lakukan selama 6 hari dengan frekuensi berbeda tiap harinya. Adapun rincian tikus yang mengalami gangguan dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Perubahan Frekuensi Terhadap Perilaku Tikus

Frekuensi (kHz)	Hari	Perilaku Tikus
10	1	5 tikus ketakutan, 1 gerak bebas
20	2	5 tikus ketakutan, 1 gerak bebas
25	3	5 tikus ketakutan, 1 gerak bebas
30	4	6 tikus ketakutan
35	5	6 tikus ketakutan
40	6	6 tikus ketakutan

Respons paling kuat terjadi pada frekuensi 30–40 kHz, di mana tikus menunjukkan kegelisahan, gangguan gerakan, bahkan kehilangan keseimbangan. Hasil ini menunjukkan bahwa alat bekerja efektif dalam mengganggu aktivitas hama tikus melalui frekuensi ultrasonik yang tidak terdengar oleh manusia.

3. Sosialisasi dan Respon Masyarakat

Setelah pengujian teknis, alat disosialisasikan kepada masyarakat dalam pertemuan kelompok tani. Sosialisasi mencakup pemaparan sederhana tentang cara kerja alat, keunggulan dibanding metode konvensional, serta demonstrasi

langsung. Gambar 8 memperlihatkan suasana kegiatan sosialisasi yang berlangsung dengan antusiasme tinggi..



Gambar 8. Suasana Sosialisasi

Warga menyambut baik kehadiran alat ini. Beberapa petani menyatakan bahwa mereka selama ini mengandalkan racun tikus dan jebakan listrik yang berbahaya. Mereka mengapresiasi bahwa alat ini bekerja otomatis tanpa pengawasan terus-menerus, tidak mengganggu aktivitas warga, dan tidak menimbulkan risiko keselamatan.

Setelah sosialisasi, dilakukan pemasangan alat di lahan petani yang ikut dalam kegiatan. Gambar 9 menunjukkan alat yang sudah terpasang secara rapi di sawah warga.



Gambar 9. Penerapan Alat di Sawah

4. Kebermanfaatan dan Dampak Awal

Dari hasil interaksi dan evaluasi lapangan, kegiatan ini memberikan manfaat nyata bagi masyarakat, antara lain:

- ✓ Peningkatan pengetahuan petani tentang penggunaan teknologi tepat guna
- ✓ Penerapan langsung teknologi ramah lingkungan untuk pengusiran hama
- ✓ Kemandirian dalam perawatan alat, karena petani dilatih langsung saat pemasangan
- ✓ Pengurangan potensi kerugian panen akibat hama tikus

Beberapa petani bahkan menyampaikan keinginan untuk membuat alat serupa secara mandiri dengan bimbingan lanjutan, sebagai bentuk replikasi teknologi untuk kelompok tani lainnya

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di Desa Kandangan, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Grobogan, berhasil menghasilkan dan memperkenalkan alat pengusir tikus berbasis tenaga surya dengan teknologi gelombang ultrasonik. Alat ini diterima dengan baik oleh para petani karena dianggap sebagai solusi yang lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan metode

konvensional seperti racun kimia dan perangkap listrik.

Melalui proses sosialisasi dan pelatihan sederhana, petani memahami cara penggunaan dan perawatan alat, serta mampu mengoperasikannya secara mandiri di lahan mereka. Respon masyarakat sangat positif; mereka merasa terbantu karena alat ini bekerja otomatis, tidak membahayakan pengguna, dan efektif dalam mengurangi gangguan hama tikus.

Manfaat yang dirasakan masyarakat tidak hanya berupa pengurangan kerusakan tanaman akibat tikus, tetapi juga peningkatan pengetahuan dalam menggunakan teknologi tepat guna. Kegiatan ini menunjukkan bahwa kolaborasi antara perguruan tinggi dan masyarakat dapat menghasilkan solusi aplikatif yang sesuai kebutuhan lokal. Ke depan, alat ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dan direplikasi secara luas oleh kelompok tani di wilayah lain

<https://doi.org/10.24198/jane.v13i2.34227>

Istiaji, B., Priyambodo, S., Sanmas, A. A., & Rosidah, A. (2020). Effectiveness of rice-field rat (*Rattus argentiventer*) activities in Bener Village, Klaten Regency. *Community Innovation Center Journal*, 2(2), 163–168.

Rifky Julio, O. S. A. (2022). *Adaptasi Ekonomi Petani Penggarap terhadap Dampak Pembangunan Jalan Tol*. 7(November).

Sinaga, C. N. L., Tobing, M. C., & Pinem, M. I. (2017). Uji Efikasi Rodentisida Nabati Daun Ruku-ruku (*Ocimum sanctum* L.) terhadap Mortalitas Tikus Sawah (*Rattus argentiventer* Robb & Kloss) di Laboratorium: Efficacy Test Botanical Rodenticide Ruku-ruku's Leaves (*Ocimum sanctum* L.) on Mortality of Rice Field Rat. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 5(2), 434–443.

DAFTAR PUSTAKA

Aktar, W., Sengupta, D., & Chowdhury, A. (2009). Impact of pesticides use in agriculture: Their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.2478/v10102-009-0001-7>

Ariprihata, A., Erfandy, E., Susilo, S. W., & Sujito, S. (2023). Rancang Bangun Panel Surya Off-Grid Untuk Catu Daya Alat Pengusir Hama Tikus. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 4(3), 224–245. <https://doi.org/10.14710/jebt.2023.19665>

Iqbal, M., Mirna, R., & Susanti, E. (2022). Kapasitas Organisasi Dinas Pertanian Tanaman Pangan Dan Hortukultura Provinsi Jabar Dalam Pengembangan Benih Padi Induk. *JANE - Jurnal Administrasi Negara*, 13(2), 336.