

# PENGARUH GELOMBANG ULTRASONIK TERHADAP HAMA TIKUS GUNA MENANGGULANGI PERMASALAHAN HAMA PADI

<sup>1</sup>Mochamad Mardi Marta Dinata, <sup>2</sup>Muhammad Fahmi Hakim

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

<sup>1</sup>mochamad.mardi@ft.unsika.ac.id

## INFO ARTIKEL

Diterima: 28 Januari 2019

Direvisi: 12 Maret 2019

Disetujui: 13 Maret 2019

Kata Kunci:

Tikus, Hama, Padi, Ultrasonik

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini telah merambat ke segala aspek kehidupan baik dikalangan pelajar, pebisnis, pemerintahan bahkan bidang pertanian dimanjakan oleh adanya alat-alat yang dapat memberikan kemudahan, yang tentunya diharapkan juga berdampak pada produktivitas dari setiap pengguna teknologi itu sendiri. Upaya untuk mewujudkan ketahanan pangan adalah dengan meninjau kembali kondisi yang menjadi pokok kebutuhan pangan nasional yaitu padi, bagaimana tingkat produktivitas tanaman padi sebagai jenis tanaman pangan yang paling dibutuhkan di Indonesia. Tugas untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi yang dilakukan oleh para petani menemui banyak sekali hambatan, diantaranya berasal dari ulah manusia sendiri, hewan pengganggu, dan lingkungan. Faktor hewan dalam bentuk serangan hama merupakan hambatan yang paling konsisten dalam menekan tingkat produktivitas tanaman padi tiap musimnya. Telah dibuat alat pemancar gelombang ultrasonik untuk mengusir hama pada tanaman padi. Dilakukan penelitian ini untuk menentukan frekuensi dari sistem proteksi yang berpengaruh terhadap perubahan pola reaksi hama tanaman padi, serta menentukan radius yang paling efektif agar sistem proteksi ini dapat bekerja dengan baik. Pengujian terhadap hama tanaman padi yaitu tikus telah dilakukan sebanyak 3 kali, dan mendapatkan hasil rata-rata pada kapasitor 2.2-33 nF objek beraksi dengan respon menjauhi *speaker* dan menjadi agresif.

## I. PENDAHULUAN

Manusia senantiasa berkreasi dan menciptakan sesuatu yang dapat mempermudah hidupnya. Hal ini mendorong perkembangan teknologi yang sejalan dengan kebutuhan dan aktifitas manusia, sehingga teknologi menjadi bernilai penting bahkan tidak bisa dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi saat ini telah merambat ke segala aspek kehidupan baik dikalangan pelajar, pebisnis, pemerintahan bahkan bidang pertanian dimanjakan oleh adanya alat-alat yang dapat memberikan kemudahan, yang tentunya diharapkan juga berdampak pada produktivitas dari setiap pengguna teknologi itu sendiri [1].

Dalam Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996 dijelaskan bahwa ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Upaya untuk mewujudkan ketahanan pangan adalah dengan meninjau kembali kondisi yang menjadi pokok kebutuhan pangan nasional yaitu padi, bagaimana tingkat produktivitas tanaman padi sebagai jenis tanaman pangan yang paling dibutuhkan di Indonesia. Tugas untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi yang dilakukan oleh para petani menemui banyak sekali hambatan, diantaranya berasal dari ulah manusia sendiri, hewan pengganggu, dan lingkungan. Faktor hewan dalam bentuk serangan hama merupakan hambatan yang paling konsisten dalam menekan tingkat produktivitas tanaman padi tiap musimnya [2].

Kabupaten Karawang dikenal masyarakat sebagai kota lumbung padi dengan luas areal pertanian lahan basah mencapai 97.000 hektar. Kabupaten Karawang mampu memproduksi padi sekitar 1.4 juta ton GKP per tahun. Dengan jumlah produksi padi sebesar itu, Karawang memberikan kontribusi beras hingga 9% dari produksi beras yang dihasilkan provinsi. Produktivitas petani

Karawang setiap tahunnya selalu menghadapi hambatan berupa serangan hama yang merusak tanaman padi, tercatat tahun 2014 luas daerah pertanian di Kabupaten Karawang yang rusak akibat diserang hama adalah 14.191 hektar, angka ini menunjukkan kenaikan dua kali lipat lebih dibandingkan kerusakan tahun 2013 yang hanya 6.924 hektar [3]. Keadaan seperti ini menjadi permasalahan serius yang harus diselesaikan oleh seluruh komponen masyarakat khususnya pemerintah Kabupaten Karawang.

Data Badan Pusat Statistik tahun 2014 menunjukkan 3 jenis hama yang meningkat posisi teratas dalam merusak tanaman padi adalah wereng, burung pipit dan tikus. Hama tikus bukanlah nama yang asing lagi bagi para petani, hama ini sulit diatasi. Dan populasinya sangat cepat dan banyak. Berdasar pada latar belakang permasalahan yang terjadi khususnya pada tanaman padi di Kab. Karawang, maka perlu mengembangkan sistem proteksi tanaman padi dari serangan hama tikus menggunakan gelombang ultrasonik dan penunjuk arah angin serta mempelajari bagaimana reaksi yang terjadi pada hama tersebut. Penggunaan gelombang ultrasonik merupakan langkah yang strategis karena selain efek gelombang yang merusak jaringan tubuh, sistem navigasi juga berpengaruh pada terganggunya komunikasi hama padi [4].

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian atau riset ini akan menggunakan metode komplementer (*triangulation method*), yang merupakan gabungan antara metode ilmiah (*scientific method*) dan pendekatan alamiah (*naturalistic approach*). Ada beberapa analisis yang memerlukan metode ilmiah untuk membuat hipotesis dari teori dan penemuan sebelumnya dan beberapa diantaranya menggunakan pendekatan naturalis (alamiah) dengan melakukan observasi terhadap suatu data untuk membuat hipotesis [2]. Seluruh penelitian bertempat di Kabupaten

## PENGARUH GELOMBANG ULTRASONIK TERHADAP HAMA TIKUS GUNA MENANGGULANGI PERMASALAHAN HAMA PADI

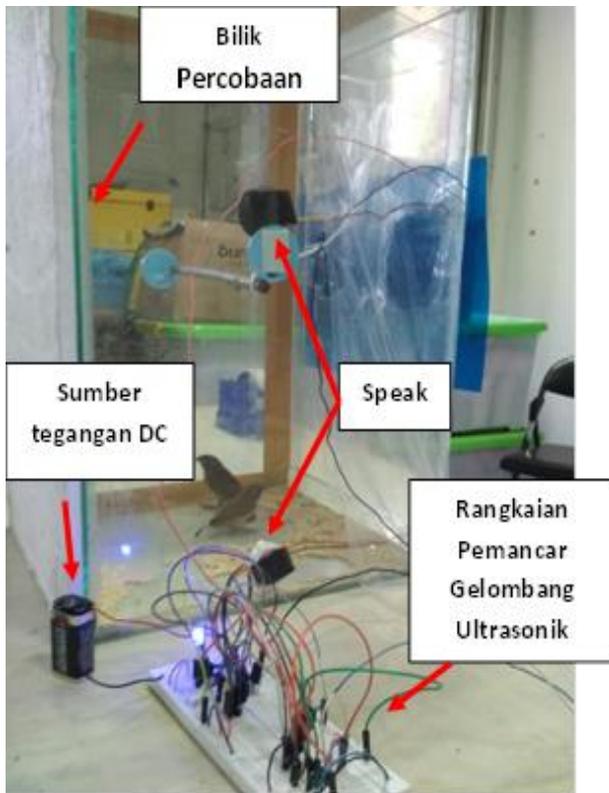
Karawang, Jawa Barat, yang merupakan salah-satu daerah lumbung padi nasional. Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 12 bulan, di Laboratorium Dasar UNSIKA, penelitian langsung ke lapangan pada lahan pertanian di Desa Pinayungan Kecamatan Telukjambe Timur Kabupaten Karawang.

Menganalisis besaran frekuensi gelombang ultrasonik yang dapat mengganggu navigasi, komunikasi dan dapat mencegah hama tanaman padi tersebut menjauhi area persawahan. Menganalisis pembangkit gelombang ultrasonik yang paling efisien. Menganalisis radius kerja yang paling baik dari pemancar gelombang ultrasonik tersebut. Menganalisis sumber energi (power source) yang paling efektif dan efisien untuk diaplikasikan sesuai dengan kondisi geografis dan iklim area persawahan dan sebagai.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pembuatan Alat Pengusir Hama Gelombang Ultrasonik

Telah dilaksanakan penelitian tentang pembuatan alat pengusir hama gelombang ultrasonik. Komponen utama yang telah dibuat ditunjukkan pada Gambar 1.

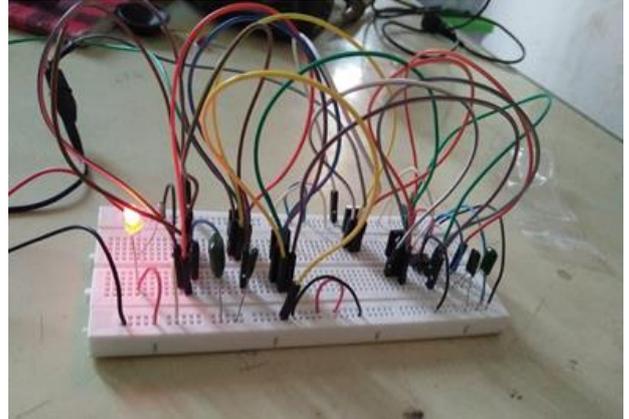


Gambar 1 Alat pengusir hama gelombang ultrasonik

Alat pengusir hama gelombang ultrasonik ini terdiri atas komponen utama berupa bilik percobaan (*chamber*), sumber tegangan DC, rangkaian pemancar gelombang ultrasonik, dan *speaker*. Bilik percobaan mempunyai ukuran panjang 40 cm, lebar 28 cm, tinggi 30 cm terbuat dari akrilik sehingga kuat, aman dan transparan. Pemilihan akrilik sebagai bahan bilik percobaan agar kita dapat secara langsung mengamati perilaku objek selama percobaan.

Baterai 9 Volt DC digunakan sebagai sumber tegangan untuk mengaktifkan rangkaian pemancar gelombang ultrasonik.

Pada penelitian ini, *prototipe* pemancar gelombang ultrasonik memang dibuat dalam skala kecil menyesuaikan ukuran bilik penelitian tetapi tetap dapat memberikan hasil pengujian yang representatif. Pemancar gelombang ultrasonik dirangkai pada *project board* menggunakan komponen-komponen dan skema rangkaian. 15 buah kapasitor biasa yang bisa ditukar sesuai dengan kapasitas yang dibutuhkan. Pemancar gelombang ultrasonik yang sudah dibuat bisa dilihat pada Gambar 2 berikut ini [5].

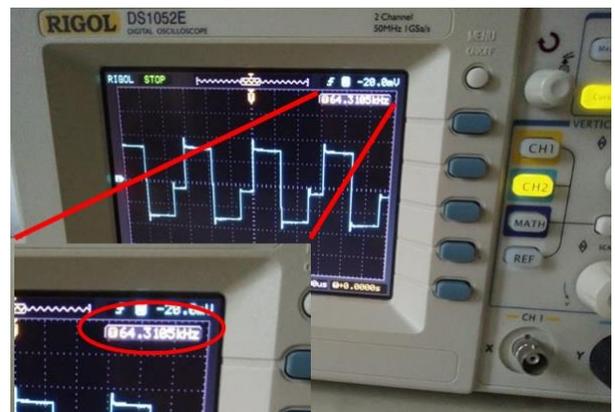


Gambar 2 Komponen rangkaian pemancar gelombang ultrasonik

*Speaker* atau *Buzzer* digunakan sebagai keluaran dari rangkaian pemancar gelombang ultrasonik, dimana *speaker* tersebut diletakkan sisi dalam bilik penelitian. Peletakan *speaker* diatur sedemikian hingga memberikan efek langsung kepada hewan objek penelitian yaitu tikus [4].

#### B. Pengujian Frekuensi Pancar Menggunakan Osiloskop

Tahap pertama dari rangkaian pengujian yaitu menguji frekuensi yang dipancarkan dari alat yang sudah dirangkai. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan *output* rangkaian tanpa menggunakan *speaker* terlebih dahulu langsung ke osiloskop seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Ragam kapasitas dari kapasitor biasa yang digunakan sebagai pengganti variabel kapasitor akan menghasilkan besaran frekuensi pancar yang berbeda-beda. Ragam kapasitor yang digunakan, yaitu: 1 nF; 2,2 nF; 3,9 nF; 4,7 nF; 5,6 nF; 6,8 nF; 8,2 nF; 10 nF; 20 nF; 33 nF; 56 nF; 68 nF; 83 nF; 100 nF [6].



Gambar 3 Hasil pengukuran frekuensi menggunakan osiloskop

## PENGARUH GELOMBANG ULTRASONIK TERHADAP HAMA TIKUS GUNA MENANGGULANGI PERMASALAHAN HAMA PADI

Pemilihan kapasitor-kapasitor tersebut diharapkan dapat menghasilkan gangguan frekuensi dari 0-100Khz yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian. Kami ingin mengetahui dari jangkauan frekuensi tersebut, mana batas frekuensi yang dapat mengganggu perilaku hewan percobaan yaitu tikus. Selain menggunakan osiloskop, kami juga menguji besaran frekuensi dengan menggunakan multimeter digital (sudah terpasang dengan *speaker*) sebagai alternatif. Hasil pengukuran menunjukkan rangkaian yang dibuat berhasil menghasilkan jangkauan frekuensi yang diinginkan, seperti terinci pada Tabel I.

TABEL I  
HASIL PENGUKURAN FREKUENSI PANCAR TIAP KAPASITOR

No	Kapasitor (nF)	Frekuensi pada Oscilloscope (kHz)	Frekuensi pada Multimeter (kHz)
1	1	471	433.5
2	2.2	225	207.4
3	3.9	132	117.4
4	4.7	108	93
5	5.6	92	78
6	6.8	76	67.9
7	8.2	64	57.7
8	10	54	50
9	20	27	24.8
10	33	16.5	15.2
11	56	10	9.2
12	68	8.3	7.6
13	83	6.6	6.1
14	100	5.3	4.8

### B. Pengujian Efek Paparan Gelombang Ultrasonik Terhadap Tikus

Tahap pengujian selanjutnya adalah dengan menggunakan hewan percobaan sebagai obyek penelitian, yaitu tikus putih seperti yang ditampilkan pada Gambar 4. Pengujian perilaku hewan percobaan dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan konsistensi hasil pengujian.



Gambar 4 Pengujian perilaku hewan percobaan – tikus putih

TABEL II  
HASIL PENGUJIAN PEMAPARAN GELOMBANG ULTRASONIK PADA TIKUS

No	Kapasitor (nF)	Frekuensi pada Oscilloscope (kHz)	Frekuensi pada Multimeter (kHz)	Pengamatan Perilaku Rata-Rata Hewan 3 Kali Percobaan (Tikus Putih)
1	1	471	433.5	-
2	2.2	225	207.4	Menjauh, Agresif
3	3.9	132	117.4	Menjauh, Agresif
4	4.7	108	93	Menjauh, Agresif
5	5.6	92	78	Menjauh, Agresif
6	6.8	76	67.9	Menjauh, Agresif
7	8.2	64	57.7	Menjauh, Agresif
8	10	54	50	Menjauh
9	20	27	24.8	Menjauh, Agresif
10	33	16.5	15.2	Menjauh
11	56	10	9.2	Tidak merespon, gerak lambat

12	68	8.3	7.6	Tidak merespon, Diam
13	83	6.6	6.1	Tidak merespon
14	100	5.3	4.8	Menjauh, Agresif

Telah dilakukan uji gelombang ultrasonik pada objek tikus putih, dengan menggunakan 15 varian kapasitor yaitu : 1 nF; 2,2 nF; 3,9 nF; 4,7 nF; 5,6 nF; 6,8 nF; 8,2 nF; 10 nF; 20 nF; 33 nF; 56 nF; 68 nF; 83 nF; 100 nF dan mendapatkan hasil seperti yang disajikan pada Tabel II. Dimana respon objek terlihat bereaksi pada kisaran frekuensi gelombang ultrasonik 2.2-33 nF yaitu menjauhi *speaker* dan terlihat aktif bergerak, hal ini disebabkan gelombang ultrasonik terdengar dan mengganggu indra pendengaran objek sehingga berperilaku agresif dan menjauhi sumber gelombang [7]. Sedangkan pada frekuensi gelombang ultrasonik 56-100 nF objek perlahan melambat, tenang dan mulai tidak merespon. Hal ini disebabkan pada gelombang ultrasonik 56-100 nF gelombang ultrasonik yang dihasilkan tidak mengganggu indra pendengaran objek, terlihat dari objek yang mulai berlalu lalang di depan *speaker* bahkan mendekati *speaker* yang diletakkan berdekatan dengan umpan makanan objek [8].

### IV. KESIMPULAN

Pengujian gelombang ultrasonik pada objek tikus putih menunjukkan hasil efektif pada kisaran frekuensi 2.2-33 nF, dengan rata-rata reaksi menjauhi sumber gelombang (*speaker*) dan bergerak agresif. Hal ini menunjukkan bahwa indra pendengaran tikus putih akan terganggu pada kisaran kapasitor gelombang ultrasonik 2.2-33 nF

### DAFTAR RUJUKAN

- [1] I. Buyung and A. W. Soejono, "Area Persawahan Dengan Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega168," J. Teknol. Informas, vol. VII, no. 21, pp. 121–134, 2012.
- [2] M. S. D. Wurjandari et al., "Sistem Proteksi Tanaman Padi Dari Serangan Hama Wereng Menggunakan Gelombang Ultra-," Penelit. Pertan. Terap., vol. 1, no. 2, pp. 1–5, 2014.
- [3] I. Martha Fitriani, A. Cendikiawan, R. Kurniawan, K. Tika Aprilia, and I. Totok Winarno, "Sistem Pengusir Tikus Berbunyi Jangkrik Pada Tanaman Padi Bertenaga Surya," vol. 8, pp. 2085–2347, 2016.
- [4] L. Akhir et al., "Gelombang Ultrasound Untuk Mengendalikan Hama Tikus," 2014.
- [5] D. Wijanarko, I. Widiastuti, and A. Widya, "Gelombang Ultrasonik Sebagai Alat Pengusir Tikus Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8," JTIT (Jurnal Teknol. Inf. dan Ter., vol. 4, no. 1, pp. 65–70, 2017.
- [6] H. E. Heffner and R. S. Heffner, "Hearing ranges of laboratory animals.," J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci., vol. 46, no. 1, pp. 20–22, 2007.
- [7] M. Se-yuen, "Wave experiments using low-cost 40 kHz ultrasonic transducers," Phys. Educ., vol. 38, pp. 441–446, 2003.
- [8] B. Angriawan, F. Teknik, J. Teknik, and U. Muhammadiyah, "Pembasmi Hama Menggunakan Gelombang Ultrasonik Dengan Memanfaatkan Panel Surya ( Solar Cell )," 2015.