

## **KARINDING: KEARIFAN LOKAL BUDAYA JAWA BARAT SEBAGAI PENGENDALI HAMA PADA TANAMAN PADI**

### **KARINDING: LOCAL WISDOM FROM WEST JAVANESE CULTURE AS A PEST REPELLENT ON RICE PLANTS**

R. Arif Malik Ramadhan\* dan Adinda Putri Amanda

Program studi Agroteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya. Jalan PETA no. 177 Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, 46115, Indonesia.

\*Korespondensi: [am.ramadhan@unper.ac.id](mailto:am.ramadhan@unper.ac.id)

Diterima: 16 April 2025 / Direvisi: 26 Mei 2025 / Disetujui: 14 Juli 2025

#### **ABSTRAK**

Revolusi hijau mendorong penggunaan pestisida sintetik dalam pertanian, namun penggunaannya berdampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan. Karinding, alat musik tradisional Jawa Barat, diyakini sebagai alternatif ramah lingkungan untuk mengusir hama pada tanaman padi. Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas alat musik karinding sebagai alat untuk mengendalikan hama pada padi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan rancangan acak kelompok non-faktorial dengan empat perlakuan: kontrol, karinding manual, karinding rekaman, dan pestisida sintetik. Setiap perlakuan terdiri atas 10 rumpun padi dan diulang sebanyak empat kali. Untuk mengurangi bias, jarak antar perlakuan dibuat sejauh 10 m. Parameter yang diamati meliputi intensitas serangan hama, keanekaragaman serangga, serta kondisi tanah (pH dan populasi mikroorganisme). Hasil penelitian menunjukkan intensitas serangan hama pada 4-12 minggu setelah tanam tidak berbeda signifikan, kecuali pada minggu ke-7, di mana pestisida sintetik memberikan intensitas serangan terendah (13,15%). Keanekaragaman serangga tergolong sedang dengan nilai terendah pada perlakuan pestisida sintetik ( $H'=1,595$ ) dan tertinggi pada kontrol ( $H'=2,083$ ), tanpa serangga dominan ( $C<0,5$ ). Populasi serangga pada perlakuan pestisida sintetik lebih sedikit dibandingkan perlakuan lain, kecuali beberapa spesies tertentu. Karinding memperbaiki kondisi tanah dengan pH 5,7-5,8 dan populasi mikroorganisme lebih tinggi dibanding pestisida sintetik. Hasil tanaman menunjukkan jumlah malai per rumpun tertinggi pada kontrol (40,72) dan terendah pada pestisida sintetik (22,27). Panjang malai dan bobot gabah kering tidak berbeda signifikan antar perlakuan. Kesimpulannya, penggunaan karinding tidak efektif mengendalikan hama seperti pestisida sintetik, namun dapat menjaga keanekaragaman serangga dan kesehatan tanah sehingga berpotensi menjadi metode pengendalian ramah lingkungan.

Kata kunci: Hama padi; intensitas serangan; karinding; pengendalian ramah lingkungan; pertanian berkelanjutan;

#### **ABSTRACT**

The green revolution promoted synthetic pesticide use in agriculture, but this practice negatively affects the environment and health. Karinding, a traditional musical instrument from

West Java, is believed to offer an eco-friendly alternative for repelling pests in rice cultivation. This study aimed to evaluate the effectiveness of karinding as a pest control method. A non-factorial randomized block design was used with four treatments: control, manual karinding, recorded karinding, and synthetic pesticide. Each treatment involved 10 rice clumps, repeated four times, with 10-m spacing to minimize bias. Parameters observed included pest attack intensity, insect diversity, soil pH, and microorganism population. Results showed no significant difference in pest attacks between weeks 4–12, except in week 7 where synthetic pesticides had the lowest intensity (13.15%). Insect diversity was moderate across treatments, highest in the control ( $H'=2.083$ ) and lowest in the pesticide treatment ( $H'=1.595$ ), with no dominant species ( $C<0.5$ ). The synthetic pesticide reduced overall insect populations, although some species remained. Soil pH in karinding treatments ranged from 5.7–5.8, with higher microorganism populations than in the pesticide treatment. The highest number of panicles per hill was in the control (40.72), and the lowest in the pesticide treatment (22.27), while panicle length and dry grain weight were not significantly different. Although less effective than synthetic pesticides in suppressing pests, karinding helps preserve insect diversity and soil health, making it a promising environmentally friendly pest control alternative.

**Keywords:** Environmentally friendly control; karinding; pest attack intensity; rice pests; Sustainable agriculture

## PENDAHULUAN

Revolusi hijau merupakan program yang dibentuk pemerintah untuk meningkatkan produksi pertanian setinggi-tingginya (Iskandar & Iskandar 2016). Program tersebut dilaksanakan dengan cara mengenalkan pupuk anorganik dan pestisida sintetik terhadap masyarakat pertanian di Indonesia (Gultom & Harianto 2021). Hingga saat ini pemanfaatan pupuk anorganik dan pestisida sintetik telah melekat dalam sistem budidaya pertanian di Indonesia (Rinardi dkk., 2019). Penggunaan pestisida sintetik yang tidak bijaksana dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif seperti degradasi lahan, resistensi organisme pengganggu tanaman (OPT), resurgensi OPT, pencemaran lingkungan, dan permasalahan kesehatan manusia. Pemerintah mulai melarang beredarnya 57 jenis pestisida yang dianggap berbahaya pada pertanaman padi melalui inpres nomor 3 tahun 1986 tentang peningkatan pengendalian wereng coklat, disusul dengan UU nomor 12 tahun 1992 tentang sistem budidaya tanaman yang

disempurnakan menjadi UU nomor 22 tahun 2019 tentang sistem budidaya pertanian berkelanjutan.

Indonesia dan 146 negara lain menyepakati penerapan sistem pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*-SDGs) dengan salah satu implementasi berupa pengurangan penggunaan pestisida dan beralih pada pengendalian alternatif yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan (Wisnujatia & Sangadji, 2021). Sistem pertanian berkelanjutan menggambarkan suatu sistem pertanian berbasis kelestarian lingkungan dalam menunjang SDGs. Pemerintah telah menetapkan sistem pengendalian hama dan penyakit terpadu (PHPT) sebagai sarana dalam proteksi tanaman. Pengendalian berbasis PHPT dilaksanakan dengan mengintegrasikan berbagai metode pengendalian yang memiliki dampak negatif paling rendah. Pengendalian hama dan penyakit terpadu meliputi pengendalian secara teknis budidaya/kultur teknis, pengendalian secara fisik, pengendalian secara biologis, dan pengendalian secara

kimiawi. Penggunaan pestisida sintetik direkomendasikan hanya digunakan terakhir ketika metode pengendalian lain tidak dapat digunakan.

Karinding merupakan salah satu alat musik tradisional warisan budaya Jawa Barat yang disebut-sebut memiliki kemampuan sebagai pengusir hama tanaman padi (Hartati & Sual, 2022). Karinding biasa digunakan petani-petani di Jawa Barat terdahulu sebagai pengusir hama di sawah (Brata & Wijayanti, 2020; Mulyana dkk., 2020). Karinding dapat menghasilkan suara dalam frekuensi rendah yang bermanfaat sebagai pengusir kehadiran serangga hama (Hakim dkk., 2012; Ronaldy, 2023). Masyarakat pertanian Ciptagelar melarang penggunaan pestisida dan bahan-bahan kimia lainnya karena dianggap dapat membunuh berbagai makhluk hidup sehingga karinding atau kolecer menjadi metode pengendalian hama alternatif berbasis kearifan lokal yang diterapkan di sana (Budiaman dkk., 2021). Beberapa daerah di Jawa Barat yang hingga kini masih membudayakan karinding diantaranya masyarakat kasepuhan Ciptagelar (Budiaman dkk., 2021), sebagian masyarakat Kabupaten Ciamis (Sofyan dkk., 2020), masyarakat Kampung Jaha Tangerang (Ronaldy, 2023), sebagian masyarakat Kuningan (Adisaputri dkk., 2022), dan masyarakat Kampung Naga Tasikmalaya (Irawan dkk., 2019).

Pemanfaatan karinding sebagai pengendali hama telah banyak dituliskan dalam literatur kajian budaya Jawa Barat, namun belum ditemukan hasil penelitian secara ilmiah mengenai keefektifan karinding dalam pengendalian hama. Tujuan penelitian ini ialah untuk membuktikan keefektifan alat musik karinding sebagai pengendali hama pada pertanaman padi.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan empat perlakuan. Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini ialah intensitas serangan hama, keanekaragaman serangga, dan pertumbuhan tanaman padi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi mengenai metode pengendalian alternatif untuk mengurangi penggunaan pestisida di Indonesia, khususnya Jawa Barat.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan persawahan di Kecamatan Tawang, Kota Tasikmalaya. Penelitian bersifat eksperimental yang disusun dalam rancangan acak kelompok non-faktorial. Perlakuan yang diujikan, diantaranya: (P1) lahan tanpa menggunakan perlakuan (kontrol negatif), (P2) lahan dengan karinding yang dioperasikan oleh manusia, (P3) lahan dengan pemberian perlakuan berupa rekaman suara karinding, (P4) lahan dengan perlakuan pemberian pestisida sintetis (kontrol positif). Setiap perlakuan menggunakan 10 rumpun tanaman padi dan diulangi sebanyak 4 kali pengulangan sehingga didapatkan 160 satuan percobaan. Tata letak perlakuan diacak menggunakan *microsoft excel* (Gambar 1). Masing-masing kelompok perlakuan diberikan jarak selebar 10 m dan penyekat untuk menghindari terjadinya bias data akibat pengaruh antar perlakuan.

|                     |     |     |     |                      |     |     |     |                       |     |     |     |                        |     |     |     |
|---------------------|-----|-----|-----|----------------------|-----|-----|-----|-----------------------|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|
| a4j                 | a4e | a3j | a3e | b4i                  | b1d | b4a | b2f | c4d                   | c1b | c4c | c3i | d2i                    | d2b | d2g | d1a |
| a4i                 | a4d | a3i | a3d | b4e                  | b1j | b3f | b3b | c3b                   | c3e | c3b | c1i | d4e                    | d3c | d4i | d4d |
| a4b                 | a4c | a3b | a3c | b2i                  | b2b | b4b | b2j | e4a                   | c2e | c3j | c4b | d4f                    | d4c | d4b | d3j |
| a4g                 | a4b | a3g | a3b | b2c                  | b3b | b4g | b4b | e1i                   | e1d | e2i | e3d | d3b                    | d2j | d3i | d1b |
| a4f                 | a4a | a3f | a3a | b3g                  | b3c | b3i | b2e | c1g                   | c4f | c4i | c2d | d3g                    | d1b | d2c | d2f |
| (a) Tanpa perlakuan |     |     |     | (b) Karinding Manual |     |     |     | (c) Karinding Rekaman |     |     |     | (d) Pestisida Sintetis |     |     |     |
| a2j                 | a2e | a1j | a1d | b4c                  | b1b | b2b | b4j | c3a                   | c2a | e4e | e2b | d4b                    | d2a | d3b | d1f |
| a2i                 | a2d | a1b | a1c | b1b                  | b3d | b3e | b1g | e4g                   | e1b | e2b | e3c | d2b                    | d3a | d4i | d1j |
| a2b                 | a2c | a1g | a1b | b4f                  | b1f | b3j | b1a | e1a                   | e3f | e2f | e2j | d3d                    | d3e | d1i | d1d |
| a2g                 | a2b | a1f | a1a | b1e                  | b1i | b2d | b1c | e1e                   | e2c | e2g | e1f | d2d                    | d4a | d2e | d4g |
| a2f                 | a2a | a1e | a1i | b4d                  | b2a | b3a | b2g | c3g                   | e4j | e1c | e4b | d1e                    | d3f | d1c | d1g |

Gambar 1. Tata letak penelitian

Lahan penelitian merupakan lahan milik masyarakat yang disewa tim peneliti. Persiapan *talent* (pemain) alat musik karinding dipersiapkan sebelum pelaksanaan penelitian. Alat musik karinding diperoleh dari pengrajin sekaligus pemain karinding di Kecamatan Salawu, Kabupaten Tasikmalaya. Karinding yang digunakan dalam penelitian ini merupakan karinding *gebug* dengan cara memainkan dipukul dan karinding *toel* dengan cara memainkan *disabet*.

Pengolahan lahan dilaksanakan dengan cara membajak lahan dan membersihkan lahan dari gulma-gulma yang tumbuh. Pengambilan sampel tanah dilakukan setelah persiapan lahan selesai untuk analisis tanah awal di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi. Analisis tanah awal meliputi analisis pH, kapasitas tukar kation (KTK), dan populasi mikroorganisme.

Pindah tanam dilaksanakan pada 4 minggu setelah semai (MSS) kemudian disusul dengan pemupukan dan pemeliharaan. Penyulaman dilakukan saat proses pindah tanam apabila terdapat bibit padi yang mati pada 3 hari setelah semai. Pemupukan menggunakan pupuk kandang berupa kotoran kambing dengan dosis 1 ton/ha. Pengaplikasian perlakuan dimulai pada 4 minggu setelah tanam (MST). Perlakuan dilaksanakan dengan interval 2 kali dalam satu minggu pada fase generatif, yaitu pada hari Rabu dan Sabtu hingga 12 MST. Pengaplikasian perlakuan dilaksanakan pada pukul 15.00-17.00 WIB. Perlakuan kontrol hanya disemprotkan air dan perekat sebanyak 0,5 mL L<sup>-1</sup>. Pengamatan dilaksanakan mulai 4-12 MST. Parameter yang diamati meliputi: intensitas kerusakan tanaman, agroekosistem, dan pengamatan hasil tanaman.

### 1. Intensitas kerusakan

Pengamatan intensitas kerusakan diamati setiap 4 hari sekali mulai dari 5 hingga 12 MST. Intensitas kerusakan diamati dengan metode skoring mengacu pada tabel kerusakan Horsfall & Barrat (Tabel 1). Apabila ditemukan persentase kerusakan yang sama, maka skoring akan dikelompokkan menurut kelas terkecil.

Tabel 1. Tabel skoring kerusakan Horsfall & Barrat

| Kelas | Persentase daun yang terserang (%) |
|-------|------------------------------------|
| 1     | 0                                  |
| 2     | 0-3                                |
| 3     | 3-6                                |
| 4     | 6-12                               |
| 5     | 25-50                              |
| 6     | 50-75                              |
| 7     | 75-88                              |
| 8     | 88-94                              |
| 9     | 94-97                              |
| 10    | 97-100                             |

Keterangan: apabila ditemukan persentase kerusakan yang sama, maka akan dikelompokkan menurut kelas terkecil.

Hasil skoring tanaman dianalisis dengan menggunakan persamaan:

$$I = \frac{\sum (ni \times vi)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan

- I : Intensitas kerusakan (%)
- Jumlah tanaman yang memiliki
- N : nilai v (kerusakan tanaman) yang sama
- V : Nilai (skor) kerusakan tanaman berdasarkan luas serangan
- Z : Nilai (skor) tertinggi
- N : Jumlah tanaman yang diamati

Indikator capaian yang diharapkan pada parameter ini ialah didapatkannya data intensitas serangan hama.

## 2. Agroekosistem

Kondisi agroekosistem diamati dengan menghitung indeks keragaman, indeks dominansi serangga, dan kondisi tanah. Pengamatan agroekosistem bertujuan untuk mengevaluasi dampak pengendalian terhadap kondisi agroekosistem.

Pengamatan keragaman dan dominansi serangga dilakukan pada pagi hari pukul 06.00-09.00 WIB berdasarkan keberadaan serangga pada kelompok perlakuan. Proses identifikasi serangga dilaksanakan secara sistematis dan non-sistematis. Serangga-serangga yang sudah diketahui spesiesnya hanya diamati tanpa ditangkap dan diidentifikasi dengan bantuan pakar serangga dan internet. Serangga yang belum diketahui spesiesnya ditangkap dengan menggunakan *sweep net* untuk diidentifikasi lebih lanjut menggunakan buku dikotomi identifikasi serangga (Widhiono & Sudiana 2015).

Pengamatan indeks keragaman serangga dilaksanakan pada 7, 9, dan 11 MST. Indeks keragaman serangga dihitung dengan menggunakan rumus indeks keragaman Shannon-Wiener (Amalia & Ramadhan 2024).

$$H' = \sum_{i=1}^s P_i \ln \ln P_i$$

Keterangan

- $H'$  : Indeks keragaman serangga  
 $P_i$  :  $n_i/N$   
 $N_i$  : Jumlah individu serangga jenis ke-i  
 $N$  : Jumlah total individu serangga

Pengamatan indeks keragaman serangga dilaksanakan pada 7, 9, dan 11 MST. Indeks

dominansi serangga dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi Simpson (Amalia & Ramadhan 2024).

$$C = \sum_{i=1}^s \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan

- $C$  : Indeks dominansi serangga  
 $N_i$  : Jumlah individu serangga jenis ke-i  
 $N$  : Jumlah total individu serangga

Pengamatan kondisi tanah dilaksanakan pada 12 MST. Pengamatan kondisi tanah meliputi pengujian sifat kimia dan biologi tanah. Sampel tanah diambil dari kedalaman 0-10 cm dari 5 titik dalam perlakuan yang sama kemudian dikompositkan. Pengujian sifat kimia tanah dilaksanakan dengan menguji pH tanah dengan alat ukur pH dan KTK. Analisis KTK dilaksanakan dengan pemanfaatan amonium asetat ( $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) (Sinaga dkk., 2014). Pengukuran parameter biologi tanah dilakukan dengan metode agar cawan dengan mengencerkan 10 g tanah ke dalam labu erlenmeyer 250 mL yang telah berisi 90 mL larutan fisiologis steril (89,235 mL akuades steril dan 0,765 g NaCl). Larutan dikompositkan selama 30 menit menggunakan *shaker* kemudian membentuk larutan  $10^{-1}$ . Melaksanakan *serial dilution* hingga terbentuk suspensi dengan pengenceran  $10^{-5}$  hingga  $10^{-7}$ . Suspensi  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ , dan  $10^{-7}$  kemudian ditumbuhkan dalam media agar nutrient dan diinkubasikan selama 7 hari kemudian dihitung jumlah mikroorganismenya. dengan menggunakan persamaan

$$JK = JKP \times FP$$

Keterangan

- $JK$  : Jumlah koloni  
 $JKP$  : Jumlah koloni per cawan petri

FP : Faktor pengenceran

Indikator capaian yang diharapkan berupa diperolehnya data keragaman dan dominansi serangga serta data pengamatan kondisi tanah.

### 3. Hasil Tanaman

Hasil tanaman padi diamati dengan mengukur jumlah malai per rumpun, panjang malai, serta bobot gabah kering yang dihasilkan. Pengamatan jumlah malai per rumpun dan panjang malai diamati pada 13 MST sementara bobot gabah kering diamati pada saat panen (14 MST). Bobot gabah kering dihitung dengan menimbang semua gabah yang telah dipisahkan dari setiap malai dalam satu rumpun.

Data yang diperoleh dari pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh beda nyata di setiap perlakuan maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple Range Test) dengan  $\alpha = 5\%$ . Analisis data

dilakukan menggunakan aplikasi *Data Science and Advanced Statistics* (DAASTAT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Intensitas serangan hama

Berdasarkan hasil penelitian, seluruh pengamatan tidak menunjukkan hasil yang signifikan terkecuali pada pengamatan 7 MST. Pengamatan 7 MST menunjukkan intensitas serangan hama pada karinding rekaman berbeda nyata dengan perlakuan pestisida sintetik, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan perlakuan karinding manual (Tabel 2). Rata-rata intensitas serangan paling rendah berdasarkan pengamatan dari 4 hingga 12 MST berturut-turut diperoleh pada P2 sebesar 13,57%, P4 sebesar 13,88%, P3 sebesar 14,24%, dan P1 sebesar 14,27%. Hal tersebut disebabkan karinding rekaman mengeluarkan suara dengan frekuensi rendah yang dapat mengganggu aktivitas hama (Mahendra & Firmawati 2022).

Tabel 2. Komparasi pengendalian fisik dan kimiawi terhadap intensitas serangan hama

| Perlakuan | Intensitas Serangan (%) |                    |                    |                     |                    |                    |                    |                    |                    |
|-----------|-------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|           | 4 MST                   | 5 MST              | 6 MST              | 7 MST               | 8 MST              | 9 MST              | 10 MST             | 11 MST             | 12 MST             |
| P1        | 11,62 <sup>a</sup>      | 17,02 <sup>a</sup> | 13,85 <sup>a</sup> | 14,75 <sup>ab</sup> | 13,80 <sup>a</sup> | 13,67 <sup>a</sup> | 14,25 <sup>a</sup> | 15,47 <sup>a</sup> | 14,00 <sup>a</sup> |
| P2        | 10,70 <sup>a</sup>      | 15,07 <sup>a</sup> | 13,65 <sup>a</sup> | 14,05 <sup>ab</sup> | 12,20 <sup>a</sup> | 13,45 <sup>a</sup> | 13,32 <sup>a</sup> | 15,85 <sup>a</sup> | 13,87 <sup>a</sup> |
| P3        | 10,95 <sup>a</sup>      | 16,45 <sup>a</sup> | 15,27 <sup>a</sup> | 15,65 <sup>a</sup>  | 13,22 <sup>a</sup> | 14,10 <sup>a</sup> | 12,75 <sup>a</sup> | 15,90 <sup>a</sup> | 13,87 <sup>a</sup> |
| P4        | 11,20 <sup>a</sup>      | 16,45 <sup>a</sup> | 12,95 <sup>a</sup> | 13,15 <sup>b</sup>  | 13,30 <sup>a</sup> | 14,20 <sup>a</sup> | 14,27 <sup>a</sup> | 15,70 <sup>a</sup> | 13,70 <sup>a</sup> |

Keterangan: P1 = kontrol, P2 = karinding manual, P3 = karinding rekaman, P4 = pestisida; angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama, maka berbeda nyata pada Uji DMRT taraf kesalahan 5%; MST = minggu setelah tanam.

Penggunaan karinding dapat diterapkan sebagai pengendalian fisik bersifat ramah lingkungan dibandingkan menggunakan pestisida (Hasyim dkk., 2015). Penggunaan pestisida secara berlebihan akan berdampak terhadap pencemaran lingkungan baik tanah dan air (Ibrahim & Sillehu 2022), serta berdampak terhadap

kestabilan ekosistem (Dhiaswari dkk., 2019).

### Indeks Keragaman Serangga

Indeks keragaman berfungsi sebagai indikator penting dalam mengevaluasi berbagai pengaruh lingkungan terhadap perkembangan dan keseimbangan suatu komunitas (Baderan dkk., 2021). Indeks Shannon-Wiener menjadi alat ukur yang

komprehensif untuk menilai keragaman serangga dalam suatu ekosistem. Berbagai faktor, seperti kondisi lingkungan dan keseimbangan ekosistem, secara signifikan mempengaruhi tingkat keanekaragaman tersebut (Ramadhan dkk., 2023). Berdasarkan data hasil pengamatan, indeks keragaman serangga pada agroekosistem tanaman padi di lahan Fakultas Pertanian Universitas Perjuangan Tasikmalaya pada setiap unit percobaan kontrol, karinding

manual, karinding rekaman, dan pestisida memiliki indeks keragaman yang tergolong kedalam kriteria sedang  $1 < H_2 \leq 3,322$  dengan nilai rata-rata  $H_2 = 2,083$  pada perlakuan kontrol,  $H_2 = 1,940$  pada perlakuan karinding yang dioperasikan oleh manusia,  $H_2 = 1,986$  pada perlakuan karinding rekaman, dan  $H_2 = 1,595$  pada perlakuan pestisida (tabel 3).

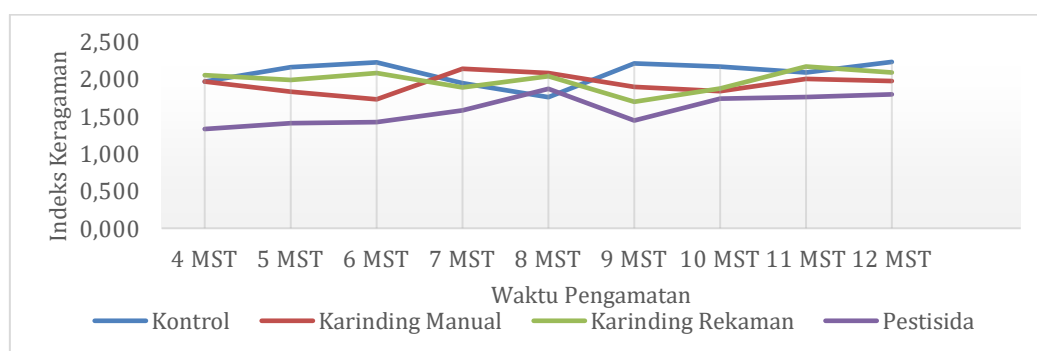
Tabel 3. Indeks Keragaman Serangga pada 4-12 MST

| P  | Indeks Keragaman Serangga (H <sub>2</sub> ) |       |       |       |       |       |        |        |        | Rata-rata |
|----|---------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-----------|
|    | 4 MST                                       | 5 MST | 6 MST | 7 MST | 8 MST | 9 MST | 10 MST | 11 MST | 12 MST |           |
| P1 | 1,965                                       | 2,158 | 2,222 | 1,946 | 1,758 | 2,210 | 2,169  | 2,087  | 2,231  | 2,083     |
| P2 | 1,966                                       | 1,831 | 1,729 | 2,139 | 2,084 | 1,893 | 1,840  | 2,001  | 1,975  | 1,940     |
| P3 | 2,054                                       | 1,991 | 2,079 | 1,885 | 2,037 | 1,696 | 1,877  | 2,169  | 2,089  | 1,986     |
| P4 | 1,331                                       | 1,411 | 1,422 | 1,581 | 1,870 | 1,447 | 1,741  | 1,757  | 1,796  | 1,595     |

Keterangan: P = perlakuan; P1 = Perlakuan kontrol; P2= Perlakuan karinding manual; P3=Karinding rekaman; P4=Pestisida Sintetik; MST = Minggu Setelah Tanam.

Keberadaan berbagai jenis serangga mengindikasikan bahwa ekosistem ini dalam kondisi yang cukup stabil dan seimbang. Keanekaragaman serangga sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti vegetasi, suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan curah hujan (Meeran dkk., 2021). Curah hujan dan suhu dapat mempengaruhi perkembangan, reproduksi, dan aktivitas serangga (Amalia & Ramadhan 2024). Berdasarkan tren,

indeks keragaman serangga rata-rata dari pengamatan pada 4 MST hingga pengamatan 12 MST menunjukkan bahwa nilai H' tertinggi berada pada perlakuan kontrol yaitu sebesar H'=2,083 dan rata-rata H' paling rendah pada perlakuan pestisida sintetik sebesar H'=1,595. Perlakuan karinding manual dan karinding rekaman berturut-turut sebesar H'=1,940 dan H'=1,986 (Gambar 1).



Gambar 2. Grafik keragaman serangga yang ditemukan di lapangan dari 4 hingga 12 MST

### Indeks dominansi serangga

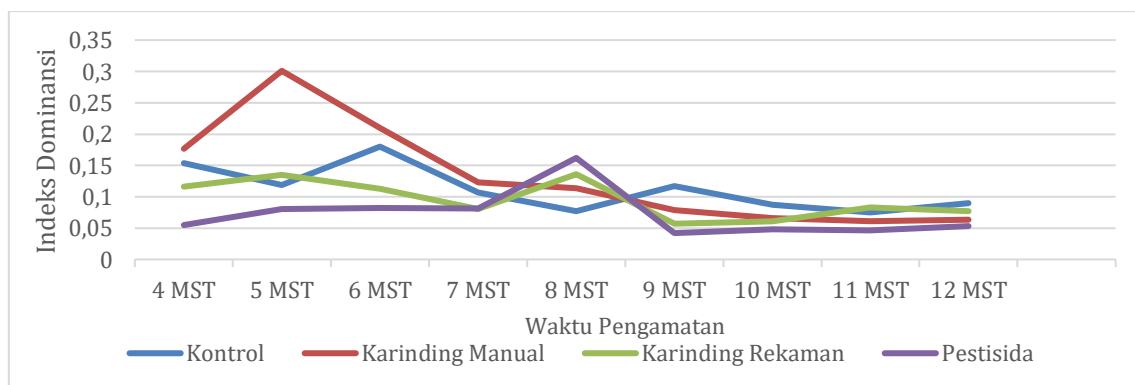
Berdasarkan data hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai rata-rata indeks dominansi serangga pada agroekosistem tanaman padi pada setiap unit percobaan yaitu  $C = 0,112$  pada P1,  $C = 0,133$  pada P2,  $C = 0,095$  pada P3,  $C = 0,072$  pada P4, tergolong kedalam kriteria dominansi rendah (Tabel 4; Gambar 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai dominansi serangga adalah  $C < 0,5$ , indeks dominansi yang berada di bawah nilai 0,5 dapat

diartikan bahwa agroekosistem tanaman padi tidak menunjukkan adanya dominansi (Sirait dkk., 2018). Suatu wilayah dengan dominansi rendah akan menunjukkan keragaman yang tinggi, sedangkan wilayah dengan dominansi lebih tinggi akan memiliki keragaman yang rendah (Joshi dkk., 2014). Apabila dalam suatu komunitas ditemukan spesies yang berlimpah, maka spesies tersebut dapat disebut dominan, peningkatan nilai indeks dapat disertai dengan peningkatan dan penurunan dominansi (Meeran dkk., 2021).

Tabel 4. Indeks Dominansi Serangga pada 4-12 MST

| P  | Indeks Dominansi Serangga (C) |       |       |       |       |       |        |        |        |           |
|----|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-----------|
|    | 4 MST                         | 5 MST | 6 MST | 7 MST | 8 MST | 9 MST | 10 MST | 11 MST | 12 MST | Rata-rata |
| P1 | 0,154                         | 0,119 | 0,180 | 0,107 | 0,077 | 0,117 | 0,087  | 0,075  | 0,090  | 0,112     |
| P2 | 0,177                         | 0,301 | 0,210 | 0,123 | 0,114 | 0,079 | 0,066  | 0,061  | 0,063  | 0,133     |
| P3 | 0,116                         | 0,135 | 0,113 | 0,080 | 0,136 | 0,057 | 0,061  | 0,083  | 0,077  | 0,095     |
| P4 | 0,055                         | 0,080 | 0,082 | 0,081 | 0,162 | 0,042 | 0,048  | 0,046  | 0,053  | 0,072     |

Keterangan: P = perlakuan; P1 = Perlakuan kontrol; P2= Perlakuan karinding manual' P3=Karinding rekaman; P4=Pestisida Sintetik; MST = Minggu Setelah Tanam



Gambar 3. Grafik dominansi serangga yang ditemukan di lapangan dari 4 MST hingga 12 MST

Hubungan antara indeks keragaman dan indeks dominansi dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4. Seluruh perlakuan menunjukkan rata-rata indeks keragaman sedang dengan nilai  $H'$  berkisar antara 2,083 hingga 1,595. Seluruh perlakuan tidak menunjukkan

keberadaan serangga yang mendominasi, dibuktikan dengan nilai  $C$  yang seluruhnya berada pada nilai 0,072 hingga 0,133.

### Populasi serangga pada lahan penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah populasi, tidak didapatkan serangga yang

benar-benar mendominasi dalam agroekosistem. Beberapa serangga yang terpengaruh perlakuan populasinya cenderung rendah. Salah satu contohnya ialah serangga *Menochilus sexmaculatus* yang berperan sebagai predator, jumlahnya

sangat rendah pada perlakuan pestisida sintetik. Rata-rata populasi serangga paling rendah ditemukan pada perlakuan pestisida sintetik, walaupun demikian sebagian serangga dapat bertahan atau pun tidak terpengaruh dengan pemberian perlakuan.

Tabel 5. Populasi serangga yang terdapat di lahan penelitian pada pengamatan 4-12 MST

| Spesies                        | Family         | Ordo        | Peranan   | Populasi total (ekor) |      |      |     |
|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------------------|------|------|-----|
|                                |                |             |           | P1                    | P2   | P3   | P4  |
| <i>Paederus fuscipes</i>       | Staphylinidae  | Coleoptera  | Predator  | 139                   | 103  | 119  | 90  |
| <i>Menochilus sexmaculatus</i> | Coccinellidae  | Coleoptera  | Predator  | 37                    | 48   | 49   | 7   |
| <i>Hydrophilus piceus</i>      | Hydrophilidae  | Coleoptera  | Predator  | 128                   | 56   | 97   | 46  |
| <i>Anisoptera</i> sp.          | Gomphidae      | Odonata     | Predator  | 15                    | 15   | 13   | 22  |
| <i>Musca domestica</i>         | Muscidae       | Diptera     | Penyerbuk | 51                    | 38   | 41   | 32  |
| <i>Nezara viridula</i>         | Pentatomidae   | Hemiptera   | Hama      | 68                    | 89   | 78   | 35  |
| <i>Coptosoma scutellatum</i>   | Plataspidae    | Hemiptera   | Hama      | 176                   | 154  | 174  | 117 |
| <i>Physonerus grossipes</i>    | Coreidae       | Hemiptera   | Hama      | 94                    | 117  | 104  | 37  |
| <i>Nilaparvata lugens</i>      | Delphacidae    | Hemiptera   | Hama      | 0                     | 3    | 8    | 0   |
| <i>Siphanta acuta</i>          | Flatidae       | Hemiptera   | Hama      | 12                    | 16   | 0    | 0   |
| <i>Leptocoris acuta</i>        | Alydidae       | Hemiptera   | Hama      | 117                   | 92   | 47   | 86  |
| <i>Diaphania indica</i>        | Crambidae      | Lepidoptera | Hama      | 29                    | 31   | 4    | 0   |
| <i>Oxya serville</i>           | Acrididae      | Orthoptera  | Hama      | 205                   | 201  | 168  | 133 |
| <i>Valanga nigricornis</i>     | Acrididae      | Orthoptera  | Hama      | 140                   | 113  | 140  | 91  |
| <i>Gryllotalpa</i> sp.         | Gryllotalpidae | Orthoptera  | Hama      | 49                    | 13   | 43   | 17  |
| <i>Atractomorpha crenolata</i> | Acrididae      | Orthoptera  | Hama      | 0                     | 0    | 59   | 19  |
| Total                          |                |             |           | 1260                  | 1089 | 1144 | 732 |

Keterangan: P1=kontrol; P2=karinding manual; P3=karinding rekaman; P4=Pestisida sintetik.

Total populasi serangga pada pengamatan 4 MST hingga 12 MST tidak terpaut jauh, terkecuali pada perlakuan pestisida sintetik lebih rendah dari perlakuan lainnya. Seluruh populasi serangga yang teramati memiliki jumlah populasi yang lebih sedikit pada perlakuan pestisida sintetik dibandingkan perlakuan lainnya terkecuali pada spesies *Anisoptera* sp., *Leptocoris acuta*, *Gryllotalpa* sp., dan *Atractomorpha crenolata* (Tabel 5).

### Kondisi Tanah

#### pH Tanah

Kemasaman (pH) tanah merupakan salah satu indikator dalam kesuburan

tanah. pH tanah yang netral dengan nilai 7, dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. pH tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor di antaranya adalah curah hujan, penggunaan pupuk kimia, bahan organik, akumulasi Al dan Fe serta aktivitas mikroorganisme di dalam tanah (Agegnehu dkk., 2021). Berdasarkan hasil pengamatan pH tanah, pemberian berbagai perlakuan mengakibatkan penurunan pada pH tanah. Penurunan pH tanah yang paling kecil setelah aplikasi perlakuan terjadi pada perlakuan P2 dan P3. Hal tersebut dapat disebabkan karena frekuensi rendah yang

dihasilkan oleh karinding memberikan stimulus terhadap optimalisasi pertumbuhan tanaman serta berpengaruh terhadap kondisi media tanam. Pemberian paparan frekuensi suara pada berbagai media tanam mampu memberikan peningkatan hasil tanaman sebesar 2 x dari perlakuan tanpa paparan frekuensi suara (Wahyudi & Nur 2022). Selanjutnya pemberian pestisida sintetik menghasilkan penurunan pH tanah yang besar, hal tersebut disebabkan penggunaan pestisida sintetik dapat menghasilkan dampak

berupa residu terhadap tanah. Residu pestisida sintetik juga akan mempengaruhi sifat kimia tanah terutama pH tanah. Pestisida sintetik yang diaplikasikan terhadap tanaman sebagian akan masuk dari permukaan tanah, selanjutnya terbawa bersama air tanah pada proses pencucian. Limpasan dan pencucian pestisida sintetik yang berlebihan akan bereaksi di dalam tanah, sehingga menjadi sumber yang menyebabkan degradasi pada lahan (Carpio dkk., 2021).

Tabel 6. Nilai pH tanah sebelum dan setelah aplikasi perlakuan

| pH Tanah                       |       |              |
|--------------------------------|-------|--------------|
| IK – 04 - Uji pH Potensiometri |       |              |
| Perlakuan                      | Hasil | Kriteria     |
| Sebelum perlakuan              | 5,8   | Sedikit asam |
| P1                             | 5,3   | Sedikit asam |
| P2                             | 5,6   | Asam         |
| P3                             | 5,7   | Asam         |
| P4                             | 5,4   | Sedikit asam |

Keterangan: P1 = perlakuan kontrol, P2 = karinding manual, P3 = karinding rekaman, P4 = pestisida sintetik

### Mikroorganisme tanah

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah mikroorganisme tanah setelah perlakuan mengalami peningkatan. Peningkatan terbesar terdapat pada perlakuan P1 dengan hasil  $316 \times 10^7$  CFU dan P2 dengan nilai  $252 \times 10^7$  CFU. Jumlah mikroorganisme dalam tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya adalah ketersediaan bahan organik, pH tanah, kelembapan dan suhu tanah (Hemkemeyer dkk., 2021). Mikroorganisme di dalam tanah berperan dalam membantu dekomposisi bahan organik, meningkatkan kesuburan tanah, membantu dalam penyerapan unsur hara, serta melindungi tanaman dari patogen tanah (Ortiz & Sansinenea 2022). Perlakuan P2 menghasilkan peningkatan terbesar

disebabkan karena frekuensi suara pada karinding manual yang mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Hal tersebut didukung oleh Munar dkk., (2020), bahwa pemberian suara selama 2 jam memberikan dampak peningkatan sebesar 144 % terhadap pertumbuhan dan aktivitas mikroba pelarut fosfat dibandingkan tanpa pemberian suara. Pengendalian hama dan penyakit yang tepat mampu menjaga ekosistem tanah. Mikroorganisme di sekitar perakaran tanaman sehat akan terstimulasi untuk saling bekerja sama (simbiosis). Perakaran tanaman dapat mengeluarkan eksudat sehingga mikroorganisme dapat berkumpul pada bagian permukaan akar (rhizosphere) (Xiong dkk., 2021)

Tabel 7. Jumlah mikroorganisme tanah sebelum dan setelah aplikasi perlakuan

| Jumlah Mikroorganisme (CFU)<br>Total Plate Count |                   |
|--------------------------------------------------|-------------------|
| Perlakuan                                        | Hasil             |
| Sebelum perlakuan                                | $5 \times 10^4$   |
| P1                                               | $316 \times 10^7$ |
| P2                                               | $252 \times 10^7$ |
| P3                                               | $197 \times 10^7$ |
| P4                                               | $26 \times 10^7$  |

Keterangan: P1 = perlakuan kontrol, P2 = karinding manual, P3 = karinding rekaman, P4 = pestisida sintetik

## HASIL TANAMAN

### Jumlah Malai Per Rumpun

Jumlah malai merupakan total tangkai bunga yang terbentuk pada tanaman, jumlah malai sendiri sangat berpengaruh terhadap hasil panen, karena semakin banyak malai berpotensi menghasilkan gabah yang cukup banyak. Berdasarkan hasil analisis, perbedaan jumlah malai per rumpun berpengaruh nyata dengan nilai tertinggi pada P1 yaitu sebanyak 40,72 malai. P1 tidak dipengaruhi dengan perlakuan apapun, hanya menggunakan pupuk organik sehingga dapat memicu banyaknya malai

yang keluar dan juga pupuk organik dapat meningkatkan hasil tanaman (Sayuthi dkk., 2020). P4 memiliki jumlah malai paling rendah yaitu sebanyak 22,27. Jumlah malai per rumpun diduga dipengaruhi oleh berbagai faktor yang kompleks. Kondisi ekosistem yang terganggu akibat penggunaan pestisida sintetik mempengaruhi berbagai dampak ekologis tidak langsung terhadap tanaman seperti menurunnya jumlah mikroorganisme dalam tanah dan aktivitas serangga. Hasil analisis jumlah malai per rumpun dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah malai per rumpun pada 13 MST

| Perlakuan | Jumlah Malai Per Rumpun |
|-----------|-------------------------|
|           | 13 MST                  |
| P1        | 40,72 <sup>a</sup>      |
| P2        | 31,97 <sup>ab</sup>     |
| P3        | 23,95 <sup>b</sup>      |
| P4        | 22,27 <sup>b</sup>      |

Keterangan: P1 = kontrol, P2 = karinding manual, P3 = karinding rekaman, P4 = pestisida; angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama, maka berbeda nyata pada Uji DMRT taraf kesalahan 5%; MST = minggu setelah tanam.

### Panjang Malai

Komponen penting dalam penentuan hasil tanaman padi adalah panjang malai dimana semakin panjang malai diharapkan semakin banyak jumlah bulir. Hasil analisis menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak

memberikan pengaruh nyata terhadap panjang malai (tabel 9).

Tumanggor dkk. (2022) dan Sudharmawan dkk. (2024) menyatakan bahwa interaksi tanaman padi dan lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

Penggunaan pestisida sintetik dalam budidaya padi dapat memengaruhi berbagai aspek pertumbuhan tanaman, termasuk panjang malai. Beberapa penelitian telah mengkaji dampak penggunaan pestisida terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (Saputro & Winarno 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Santoso dkk. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan pestisida

sintetik tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap jumlah malai dan produktivitas tanaman padi, namun hasilnya berbeda ketika pestisida digunakan bersamaan dengan pupuk hayati. Penelitian ini mengkombinasikan pupuk organik dan pestisida sintetik sehingga kuat dugaan efektivitas mikroorganisme dalam tanah dipengaruhi perlakuan pestisida sintetik.

Tabel 9. Panjang malai rata-rata pada 13 MST

| Perlakuan | Panjang Malai (cm) |
|-----------|--------------------|
|           | 13 MST             |
| P1        | 21,8 <sup>a</sup>  |
| P2        | 22,4 <sup>a</sup>  |
| P3        | 22,7 <sup>a</sup>  |
| P4        | 21,30 <sup>a</sup> |

Keterangan: P1 = kontrol, P2 = karinding manual, P3 = karinding rekaman, P4 = pestisida; angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama, maka berbeda nyata pada Uji DMRT taraf kesalahan 5%; MST = minggu setelah tanam.

#### Bobot Gabah Kering

Bobot gabah merupakan indikator hasil panen dan produktivitas tanaman. Hasil pengujian bobot gabah kering pada tabel 10 menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot gabah kering. Pemberian perlakuan berupa suara karinding dan pestisida sintetik diketahui

tidak memberikan respons apapun terhadap bobot gabah kering. Menurut pendapat Saputro & Winarno (2023) bobot gabah kering dipengaruhi oleh jumlah anakan dan penyerapan air pada fase vegetatif maksimum sehingga berbagai perlakuan dalam penelitian ini dianggap tidak mempengaruhi bobot gabah kering.

Tabel 10. Bobot gabah kering pada 14 MST

| Perlakuan | Bobot Gabah Kering (g) |
|-----------|------------------------|
|           | 14 MST (panen)         |
| P1        | 27,5 <sup>a</sup>      |
| P2        | 20,2 <sup>a</sup>      |
| P3        | 23,6 <sup>a</sup>      |
| P4        | 23,0 <sup>a</sup>      |

Keterangan: P1 = kontrol, P2 = karinding manual, P3 = karinding rekaman, P4 = pestisida; angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama, maka berbeda nyata pada Uji DMRT taraf kesalahan 5%; MST = minggu setelah tanam.

## SIMPULAN

1. penggunaan karinding tidak seefektif pestisida sintetik dalam menekan serangan hama.
2. Karinding memiliki keunggulan dalam menjaga keanekaragaman serangga dan kesehatan tanah.
3. Karinding dinilai masih memiliki potensi pengembangan untuk selanjutnya dijadikan pengendalian alternatif yang ramah lingkungan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Sukma Eka Juliani, S.P. dan Zamzam Saepul Anwar. sebagai mahasiswa yang membantu terlaksananya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kemdikbudristek yang telah memberikan dana untuk terlaksananya penelitian ini dengan nomor kontrak 0459/E5/PG.02.00/2024 dan perjanjian kontrak nomor 106/E5/PG.02.00.PL/2024; 047/SP2H/RT-MONO/LL4/2024; 015/KP/LP2M-UP/06/2024.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisaputri, Y. D., Sudradjat, I., & Widiastuti, I. (2022). Sérén Taun and Sura'an rituals as cultural practices to maintain social cohesiveness and spiritual solidarity in the AKUR community of Kuningan, West Java, Indonesia. *ISVS e-journal*, 9(3), 221–234.
- Agegnehu, G., Amede, T., Erkossa, T., Yirga, C., Henry, C., Tyler, R., Nosworthy, M. G., Beyene, S., & Sileshi, G. W. (2021). Extent and management of acid soils for sustainable crop production system in the tropical agroecosystems: A review. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 71(9), 852–869. <https://doi.org/10.1080/09064710.2021.1954239>
- Amalia, I. S., & Ramadhan, R. A. M. (2024). Inventarisasi keanekaragaman serangga di inkubator Fakultas Pertanian Universitas Perjuangan Tasikmalaya dengan menggunakan perangkap warna. *BioEksakta: Jurnal Ilmu Biologi Unsoed*, 6(2), 129. <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2024.6.2.11738>
- Baderan, D. W. K., Rahim, S., Angio, M., & Salim, A. I. B. (2021). Keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan spesies tumbuhan dari geosite potensial Benteng Otanaha sebagai rintisan pengembangan geopark Provinsi Gorontalo. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 14(2), 264–274. <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v14i2.16746>
- Brata, Y. R., & Wijayanti, Y. (2020). Dinamika budaya dan sosial dalam peradaban masyarakat Sunda dilihat dari perspektif sejarah. *Jurnal Artefak*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.25157/ja.v7i1.3380>
- Budiaman, B., Purwandari, D. A., & Scoviana, H. N. (2021). Local wisdom as environmental education on Kasepuhan Ciptagelar. *Linguistics and Culture Review*, 5(S3), 1368–1376. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5ns3.1818>
- Carpio, M. J., Sánchez-Martín, M. J., Rodríguez-Cruz, M. S., & Marín-Benito, J. M. (2021). Effect of organic residues on pesticide behavior in soils: A review of laboratory research. *Environments*, 8(4), 32. <https://doi.org/10.3390/environments8040032>
- Dhiaswari, D. R., Santoso, A. B., & Banowati, E. (2019). Pengaruh perilaku petani bawang merah dan penggunaan pestisida terhadap dampak bagi lingkungan hidup di Desa Klampok,

- Kecamatan Wanasari, Kabupaten Brebes. *Edu Geography UNNES*, 7(3), 204–211.
- Gultom, F., & Harianto, S. (2021). Revolusi hijau merubah sosial-ekonomi masyarakat petani. *Temali: Jurnal Pembangunan Sosial*, 4(2), 145–154. <https://doi.org/10.15575/jt.v4i2.12579>
- Hakim, A. A., Ardianto, E., & Hafiar, H. (2012). Konservasi kesenian karinding oleh komunitas Karinding Attack (Karat) dalam upaya pelestarian budaya seni Sunda. *e-Jurnal Mahasiswa Universitas Padjadjaran*, 1(1), 1–10.
- Hartati, R. A. D. S., & Sual, A. C. (2022). Akustik organologi dan teknik pembuatan musik karinding di Bandung, Jawa Barat. *Kompetensi*, 1(09), 802–808. <https://doi.org/10.53682/kompetensi.v1i09.2905>
- Hasyim, A., Setiawati, W., & Lukman, L. (2015). Inovasi teknologi pengendalian OPT ramah lingkungan pada cabai: Upaya alternatif menuju ekosistem harmonis. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 8(1), 1–10.
- Hemkemeyer, M., Schwalb, S. A., Heinze, S., Joergensen, R. G., & Wichern, F. (2021). Functions of elements in soil microorganisms. *Microbiological Research*, 252, 126832. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2021.126832>
- Ibrahim, I., & Sillehu, S. (2022). Identifikasi aktivitas penggunaan pestisida kimia yang berisiko pada kesehatan petani hortikultura. *JUMANTIK: Jurnal Ilmu Penelitian Kesehatan*, 7(1), 7. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i1.10332>
- Irawan, B., Partasmita, R., Rahayu, N., Setiawati, T., & Iskandar, J. (2019). Indigenous knowledge of bamboos by Naga community, Tasikmalaya District, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(5), 1423–1434. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200535>
- Iskandar, J., & Iskandar, B. S. (2016). Ethnoecology and agroecosystem management by populations of Karangwangi Village, Cidaun District, Cianjur West, South-West Java. *Biodjati Journal*, 1(1), 1–12.
- Joshi, A., Kalgutkar, A., & Joshi, N. (2014). Diversity of Sanjay Gandhi National Park in disturbed and undisturbed habitat. *Annals of Plant Science*, 3(11), 873–877.
- Mahendra, A., & Firmawati, N. (2022). Rancang bangun alat mosquito killer menggunakan buzzer dan perangkap lampu violet. *Jurnal Fisika Unand*, 12(1), 70–76. <https://doi.org/10.25077/jfu.12.1.70-76.2023>
- Meeran, M., Fathima, S., Priya, S., Arivoli, S., & Tennyson, S. (2021). Assessment of insect diversity in paddy fields of Uthamapalayam, Theni district, Tamil Nadu, India. *Journal of Wildlife & Biodiversity*, 5(2), 88–98. <https://doi.org/10.22120/jwb.2020.135814.1183>
- Mulyana, E. M., Suherman, A., Widianti, T., Tetep, T., Supriyatna, A., Sulaeman, F., ... Kurniawan, N. (2020). Training on developing children's social character through Sundanese cultural values. *Indonesian Journal of Community Empowerment*, 1(1), 21–30. <https://doi.org/10.35899/ijce.v1i01.158>
- Munar, A., Sembiring, M., Tantawi, A. R., & Sabrina, T. (2020). Effect of sound treatment on phosphate solubilizing microbial activity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 454(1), 012145. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/454/1/012145>
- Ortiz, A., & Sansinenea, E. (2022). The role of beneficial microorganisms in soil quality and plant health. *Sustainability*, 14(9),

5358.  
<https://doi.org/10.3390/su14095358>
- Ramadhan, R. A. M., Amalia, I. S., Azizah, D. N., & Nurhidayah, S. (2023). Keragaman dan dominasi serangga nokturnal di inkubator Fakultas Pertanian Universitas Perjuangan Tasikmalaya. *Agroscript: Journal of Applied Agricultural Science*, 5(2), 101–114.  
<https://doi.org/10.36423/agroscript.v5i2.1249>
- Rinardi, H., Masruroh, N. N., Maulany, N. N., & Rochwulaningsih, Y. (2019). Dampak revolusi hijau dan modernisasi teknologi pertanian: Studi kasus pada budi daya pertanian bawang merah di Kabupaten Brebes. *Jurnal Sejarah Citra Lekha*, 4(2), 125–136.  
<https://doi.org/10.14710/jscl.v4i2.21936>
- Ronaldy, B. (2023). Perilaku sosial Komunitas Barak Karinding (BAKKAR) dalam melestarikan karinding khas Balaraja. *Socio Politica: Jurnal Ilmiah Jurusan Sosiologi*, 12(1), 27–38.  
<https://doi.org/10.15575/socio-politica.v12i1.22645>
- Santoso, A. A., Yulianingsih, E., Fikra, M., & Pati, K. (2022). Serangan hama penyakit pada teknologi budidaya padi ramah lingkungan. *Agroteknika*, 1(November).
- Saputro, A. S., & Winarno, S. (2023). Efikasi *Nitrobacter* pada budidaya organik padi M70D. *Jurnal Agrifarm*, 12(1), 1–7.
- Sayuthi, M., Hanan, A., Muklis, & Satriyo, P. (2020). Distribusi hama tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada fase vegetatif dan generatif di Provinsi Aceh. *Jurnal Agroecotenia*, 3(1), 1–10.
- Sinaga, A. H., Elfiati, D., & Delvian. (2014). Aktivitas mikroorganisme tanah pada tanah bekas kebakaran hutan di Kabupaten Samosir. *Jurnal Agroekoteknologi*, 1(2), 1–7.
- Sirait, M., Rahmatia, F., & Pattullo, P. (2018). Komparasi indeks keanekaragaman dan indeks dominansi fitoplankton di Sungai Ciliwung, Jakarta. *Jurnal Kelautan Indonesia*, 11(1), 75.  
<https://doi.org/10.21107/jk.v11i1.3338>
- Sofyan, A. N., Sofianto, K., Sutirman, M., & Suganda, D. (2020). Pembelajaran dan pelatihan seni karinding di Kabupaten Ciamis sebagai upaya pelestarian budaya leluhur Sunda. *Jurnal Dharmakarya: Jurnal Aplikasi IPTEK untuk Masyarakat*, 9(1), 59.  
<https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v9i1.24485>
- Sudharmawan, A. A. K., Aryana, I. G. P. M., Hemon, A. F., Suliartini, N. W. S., & Raihanun, S. (2024). Keragaan mutan M3 padi beras merah (G16) hasil iradiasi sinar gamma 200 Gy. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 10(2), 358–371.  
<https://doi.org/10.29303/jstl.v10i2.653>
- Tumanggor, G. E., Iswahyudi, & Mardiyah, A. (2022). Pertumbuhan, produksi dan karakter genetik padi kultivar Silesa generasi M-2 hasil iradiasi sinar gamma. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 9(2), 31–40.  
<https://doi.org/10.33059/jupas.v9i2.6519>
- Wahyudi, D., & Nur, M. (2022). Efek paparan frekuensi sumber suara terhadap pertumbuhan mawar (*Rosa hybrida*) pada berbagai media tanam. *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur*, 2(2), 35–44.
- Widhiono, I., & Sudiana, E. (2015). Keragaman serangga penyerbuk dan hubungannya dengan warna bunga pada tanaman pertanian di lereng utara Gunung Slamet, Jawa Tengah. *Jurnal Biospecies*, 8(2), 43–50.
- Wisnujatia, N. S., & Sangadji, S. S. (2021). Pengelolaan penggunaan pestisida dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di Indonesia. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 18(1), 92.  
<https://doi.org/10.20961/sepa.v18i1.47>

297

Xiong, Q., Hu, J., Wei, H., Zhang, H., & Zhu, J.  
(2021). Relationship between plant  
roots, rhizosphere microorganisms, and

nitrogen and its special focus on rice.  
*Agriculture*, 11(3), 1–18.  
<https://doi.org/10.3390/agriculture11030234>