

**Kajian Aplikasi Dosis Feromon Buah Nanas Dengan Fermentasi Bonggol Pisang Sebagai Pemikat *Oryctes rhinoceros* L Pada Tanaman Menghasilkan Kelapa Sawit di Kebun Sawit Rakyat**

***A Study of the Application of Pineapple Pheromone Doses Through Fermentation Banana corm as an Attractant for *Oryctes rhinoceros* L. in Oil Palm-Yielding Plants in Smallholder Oil Palm Plantations***

**<sup>1</sup>M. Ilham, <sup>2</sup>Arie Hapsani Hasan Basri, <sup>3</sup>Mukhtar Yusuf**

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Jl. Binjai Km. 10 TromolPos 18 Medan

Fax : 061 8451544 / 061-8446669, Kode Pos : 20002, Indonesia

<sup>1</sup>email: [m.ilham6969@gmail.com](mailto:m.ilham6969@gmail.com)

**ABSTRAK**

Produktivitas tandan buah segar (TBS) kelapa sawit di Indonesia masih terkendala oleh serangan hama, salah satunya kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) yang dapat menurunkan produksi TBS hingga 60% dan menyebabkan kematian tanaman hingga 25%. Penelitian ini bertujuan untuk kajian analisis aplikasi dosis feromon alami berbahan fermentasi sari buah nanas dan bonggol pisang sebagai pemikat kumbang tanduk pada tanaman menghasilkan di kebun sawit rakyat. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial tujuh perlakuan dosis berbeda dan empat kelompok pengulangan, yaitu: P0 (kontrol), P1 (500 g nanas), P2 (1 kg nanas), P3 (500 g nanas + 0,5 L air fermentasi bonggol pisang), P4 (500 g nanas + 1 L air fermentasi bonggol pisang), P5 (1 kg nanas + 0,5 L air fermentasi bonggol pisang), dan P6 (1 kg nanas + 1 L air fermentasi bonggol pisang). Parameter yang diamati meliputi jumlah kumbang tanduk terperangkap dan jangka waktu ketahanan feromon alami. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan uji DMRT 5% jika ada perbedaan nyata pada perlakuan, serta analisis deskriptif sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (P0) berbeda nyata dengan perlakuan (P1) dan lainnya, dengan perlakuan P6 memberikan hasil tertinggi jumlah tangkapan kumbang, yaitu rata-rata 8,50 ekor (7 HSP), 8,00 ekor (14 HSP), dan 9,50 ekor (21 HSP). Jangka waktu daya ketahanan feromon alami terbaik juga ditunjukkan oleh P6 yang mampu bertahan 10 hari. Hasil ini menunjukkan feromon alami nanas dan bonggol pisang efektif dan ramah lingkungan sebagai pengendali hama kumbang tanduk.

**Kata kunci:** Bonggol Pisang, Feromon, Kelapa Sawit, Kumbang Tanduk, Nanas.

**ABSTRACT**

*The productivity of fresh fruit bunches (FFB) of oil palm in Indonesia is still hindered by pest attacks, one of which is the rhinoceros beetle (*Oryctes rhinoceros* L.), which can reduce FFB production by up to 60% and cause plant mortality of up to 25%. This study aims to analyze the application of natural pheromone doses derived from fermented pineapple extract and banana corm solution as attractants for rhinoceros*

beetles in productive plants on smallholder oil palm plantations. The research was conducted using a quantitative experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) in a non-factorial arrangement consisting of seven different pheromone dose treatments and four replications, namely: P0 (control), P1 (500 g pineapple), P2 (1 kg pineapple), P3 (500 g pineapple + 0.5 L fermented banana corm solution), P4 (500 g pineapple + 1 L fermented banana corm solution), P5 (1 kg pineapple + 0.5 L fermented banana corm solution), and P6 (1 kg pineapple + 1 L fermented banana corm solution). Observed parameters included the number of trapped rhinoceros beetles and the durability period of the natural pheromone. The data were analyzed using ANOVA followed by the 5% DMRT test if significant differences were found, as well as simple descriptive analysis. The results showed that the control treatment (P0) was significantly different from treatment P1 and the others, with P6 treatment resulting in the highest number of trapped beetles, with an average of 8.50 beetles (7 days after application), 8.00 beetles (14 days after application), and 9.50 beetles (21 days after application). The best pheromone durability period was also shown by treatment P6, which lasted up to 10 days. These results indicate that natural pheromones from pineapple and banana stem fermentation are effective and environmentally friendly for controlling *Oryctes rhinoceros* beetles.

**Keywords:** Banana corm, Oil Palm, Pheromone, Pineapple, *Oryctes Rhinoceros* L

## PENDAHULUAN

Meningkatnya permintaan minyak kelapa sawit berbanding lurus dengan bertambahnya luas area budidaya tanaman kelapa sawit. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia, (2023), luas areal kebun kelapa sawit meningkat dari 14.858,3 juta hektare pada tahun 2020 menjadi 15.435,7 juta hektare pada tahun 2023. Ekspansi perkebunan sawit terbesar terjadi di Sumatra, Kalimantan, dan Papua. Salah satu provinsi dengan luas perkebunan signifikan adalah Kalimantan Tengah, di mana sebagian besar kebunnya dimiliki oleh perusahaan swasta (Ayu, 2021).

Memenuhi kebutuhan pasokan minyak kelapa sawit, salah satu kendala di lapangan adalah produktivitas tandan buah segar (TBS) yang tidak stabil. Penurunan produksi TBS dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya serangan hama. Hama tanaman tidak hanya menurunkan produksi tetapi juga dapat menyebabkan kematian tanaman. Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) merupakan hama utama perkebunan kelapa sawit. Intensitas serangannya mampu menurunkan produktivitas TBS hingga 60% dan menyebabkan kematian tanaman hingga 25% (Armando, 2025).

*Oryctes rhinoceros* L. banyak ditemukan di Asia Pasifik, termasuk Indonesia. Serangga ini memiliki sebutan lokal seperti wawung atau kumbang tanduk (Arief et al., 2024). Hama ini menyerang dengan menggerek pangkal pelepah yang belum membuka, sehingga mengganggu fotosintesis dan berdampak negatif pada pertumbuhan serta produktivitas kelapa sawit pada tanaman menghasilkan (Wong et al., 2022).

Perkebunan sawit rakyat yang terletak di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah, berdasarkan sensus tanaman tahun 2024, mencatat 34 tanaman sawit mati akibat serangan kumbang tanduk. Sekitar 80% tanaman lainnya mengalami kerusakan, menyebabkan kerugian finansial yang menjadi fokus penanganan. Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan upaya mengendalikan populasi organisme pengganggu tumbuhan melalui kombinasi berbagai teknik (Hasibuan, 2020). Salah satu metode pengendalian kumbang tanduk adalah penggunaan

feromon. Aroma ekstrak sari buah yang menyerupai feromon seks dapat menarik serangga jantan dengan memanipulasi aroma alami yang dikeluarkan betina (Rahmawati dan Barokah, 2024)

Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) tertarik pada feromon agregat ethyl 4-methyloctanoate dalam volatil tandan buah kelapa sawit. Demikian pula, kumbang moncong (*Metamasius hemipterus sericeus*) merespons senyawa seperti ethyl ester 5-methyl-4-nonanol dan 2-methyl-4-heptanol yang ditemukan pada tanaman kelapa, tebu, nanas, dan pisang (Amzah dan Yahya, 2014). Analisis kandungan volatil buah nanas mengidentifikasi 21 senyawa, meliputi 11 ester, 7 terpen, 1 lakton, 1 aldehida, dan 1 alkena (Wei *et al.*, 2011).

Penelitian Aneni (2022) menunjukkan bahwa *Oryctes rhinoceros* L secara khusus tertarik pada volatil nanas. Difusi senyawa ini meningkat pada suhu ruangan tinggi dan paparan cahaya matahari. Beberapa senyawa seperti etil asetat, etil propionat, isobutil propionat, etil butirat, dan etil isobutirat memicu respons antena yang kuat. Senyawa-senyawa ini dapat dimanfaatkan dalam ferotrap (perangkap feromon), perangkap buah, atau sistem atraktan berbasis tanaman lainnya yang menggunakan bahan alami beraroma kuat (Sejati *et al.*, 2022).

Diperlukan bahan alkohol untuk meningkatkan volatilitas aroma sari buah nanas. Penelitian (Solikhin *et al.*, 2012) menyimpulkan bahwa fermentasi bonggol pisang dengan starter 8% selama lima hari menghasilkan kadar etanol tertinggi 12,2% (setara 912,9003 ml etanol/kg substrat) dengan konversi glukosa-ethanol sebesar 88,77214% mol. Etanol organik hasil fermentasi ini berpotensi menggantikan etanol sintesis, sekaligus menghasilkan senyawa bioetanol ramah lingkungan. Penambahan bonggol pisang pada perangkap yang diberi umpan feromon bertujuan meningkatkan hasil jumlah tangkapan (Rodolfo *et al.*, 2016).

Didukung masyarakat sekitar Kabupaten Kotawaringin Barat banyak membudidayakan nanas di area yang berbatasan dengan perkebunan kelapa sawit, baik milik rakyat maupun swasta. Menurut data dari (Fiyya, 2020) dalam dua bulan terakhir petani nanas di Desa Kumpai Batu Bawah mengalami surplus produksi nanas. Kondisi ini berpotensi dimanfaatkan pemilik kebun sawit untuk menjalin kemitraan dengan petani nanas guna mendorong pemanfaatan buah nanas sebagai atraktan alami pengendali hama *Oryctes rhinoceros* L .

Sehingga munculnya inisiatif mengganti feromon kimia dengan atraktan alami ini, tidak hanya lebih ramah lingkungan tetapi juga menciptakan nilai tambah bagi petani nanas. Selain itu, kerja sama ini membantu menjaga stabilitas pasokan nanas di pasar sekaligus mengatasi masalah kelebihan produksi. Temuan Fenomena ini membuka peluang pengembangan feromon berbasis fermentasi kombinasi sari buah nanas dan fermentasi larutan bonggol pisang.

Hasil penelitian yang menunjukkan dampak positif dari penggunaan feromon alami dapat menjadi landasan bagi pengembangan metode pengendalian hama yang ramah lingkungan dan mendukung prinsip pertanian berkelanjutan, khususnya dalam budidaya kelapa sawit. Temuan ini diharapkan tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas tanaman, tetapi juga terhadap peningkatan kesejahteraan petani melalui penerapan praktik pertanian yang lebih efisien dan berwawasan lingkungan.

## **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ada, muncul beberapa masalah yang harus dipecahkan dalam pengkajian ini. Adapun masalah dalam pengkajian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh hasil tangkapan hama *Oryctes Rhinoceros* L terhadap perlakuan dosis konsentrasi yang berbeda pada fermentasi sari buah nanas dan larutan bonggol pisang pada tanaman menghasilkan di kebun sawit rakyat
2. Bagaimana jangka waktu ketahanan penggunaan feromon fermentasi sari buah nanas dan larutan bonggol pisang dalam pengendalian hama *Oryctes rhinoceros* L pada tanaman menghasilkan di kebun sawit rakyat.

## Tujuan

Tujuan dari pengkajian ini adalah :

1. Mengkaji adanya pengaruh perlakuan dosis yang berbeda pada fermentasi sari buah nanas dan larutan bonggol pisang terhadap hasil tangkapan hama *Oryctes rhinoceros* L pada tanaman menghasilkan di kebun sawit rakyat.
2. Mengkaji jangka waktu ketahanan penggunaan feromon fermentasi sari buah nanas dan larutan bonggol pisang dalam pengendalian hama *Oryctes rhinoceros* L pada tanaman menghasilkan di kebun sawit rakyat

## MATERI DAN METODE

### MATERI

#### Feromon Pemikat Hama *Oryctes Rhinoceros* L

Penggunaan perangkap feromon dianggap sebagai metode yang paling efektif untuk pengendalian hama, karena mampu menurunkan tingkat serangan hingga 95%. Dalam upaya menciptakan metode pengendalian yang lebih ramah lingkungan, banyak penelitian berfokus pada penggantian feromon kimia dengan bahan alami, seperti buah-buahan yang memiliki aroma tajam dan khas (Widyanto dan Saputra (2014). Dalam Penelitian Wahyunita (2019) menyatakan bahwa tanaman dengan aroma kuat seperti nanas dan nangka dapat dimanfaatkan sebagai perangkap alami hama kumbang tanduk. Inovasi ini dianggap lebih aman bagi lingkungan dan tetap efektif dalam menarik hama ke dalam perangkap.

Organisme memiliki jenis feromon yang berbeda, termasuk serangga yang berperan sebagai hama tanaman. Jenis-jenis feromon tersebut antara lain: feromon seks, feromon agregasi, feromon jejak, dan feromon penunjuk jalan (Anonim, 2013). Pada konteks pengendalian hama, feromon digunakan untuk menarik hama ke dalam perangkap (ferotrap). Menurut Hasibuan (2020) ekstrak dari bagian tanaman tertentu dapat bertindak sebagai feromon pemikat dan berfungsi sebagai media dalam metode pengendalian tersebut.

Ferotrap adalah perangkap yang menggunakan feromon sebagai atraktan. Feromon dalam perangkap ini akan menguap, menghasilkan aroma yang mampu menarik hama, khususnya kumbang tanduk jantan. Aroma tersebut berperan sebagai sinyal yang meniru feromon seks alami yang biasanya dikeluarkan oleh serangga betina (Yosephine *et al.*, 2023). Dengan tertariknya hama jantan ke dalam perangkap, populasi hama dapat ditekan secara signifikan.

Caesarita (2011), menjelaskan bahwa aroma buah nanas memiliki kemiripan dengan feromon seks betina, sehingga efektif untuk menarik serangga jantan mendekat. Penelitian lain oleh Amzah dan Yahya (2014) menyatakan bahwa kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) tertarik pada senyawa feromon agregat *ethyl-4methyloctanoate* yang terdapat dalam volatil tandan buah kelapa sawit. Demikian pula, kumbang moncong (*Metamasius hemipterus sericeus*) merespons senyawa seperti *ethyl ester 5-methyl-4-nonanol* dan *2-methyl-4-heptanol* yang ditemukan pada tanaman kelapa, tebu, nanas, dan pisang.

Kumbang tertarik oleh zat volatil dari batang semu dan bonggol pisang karena terdapat semiokimia kairomones. Zat ini berperan dalam membantu organisme menemukan makanan. Contohnya, beberapa jenis serangga mengenali aroma tanaman yang terserang hama lain sebagai petunjuk lokasi makanan. Serangga menyukai bau umbi dari tanaman yang berbuah dibandingkan bau umbi dari tanaman tanpa bunga. Kairomones juga dapat digunakan untuk meningkatkan daya tarik feromon (Tinzaara *et al.*, 2005).

Tanaman pisang khususnya bagian rimpang/bonggol pisang memiliki kandungan yang dapat diolah untuk menghasilkan zat semiokimia yang dapat dijadikan bahan kombinasi feromon didalam pengendalian hama (Tinzaara *et al.*, 2005). Potensi kandungan pati bonggol pisang yang besar, dapat dimanfaatkan juga sebagai alternatif bahan baku mendapatkan senyawa etanol (Solikhin *et al.*, 2012). Senyawa etanol ini dibutuhkan untuk menyebar luaskan aroma volatil yang terkandung pada feromon agar aroma semakin menyebar dan kuat memikat serangga (Park *et al.*, 2020).

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat pelaksanaan dilakukan di kebun sawit rakyat Kabupaten Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Desember 2025 sampai Maret 2025. Metode pemilihan tempat ini dilakukan dengan survei (Peninjauan) langsung oleh penulis, didapati intensitas serangan hama kumbang tanduk di areal kebun kelapa sawit pada tanaman menghasilkan (TM) tahun tanam 2015.

### **Bahan dan Alat**

Penelitian ini bahan yang digunakan meliputi, tanaman kelapa sawit umur 9 tahun menghasilkan, buah nanas matang, bonggol pisang, air Tajin Beras, dan gula merah. Tanaman kelapa sawit yang dipilih adalah tanaman yang telah memasuki masa produktif, digunakan untuk menguji efektivitas pengendalian hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) melalui penggunaan sari buah nanas dan fermentasi bonggol pisang sebagai feromon atraktan.

Selain itu, alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, galon air, selang aquarium 1 m, ember, plat seng, dan kayu, pipa, Timbangan digital, pisau, kamera untuk dokumentasi, dan alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan. Ember berfungsi sebagai wadah utama pembuatan ferotrap, yaitu perangkap yang dilengkapi dengan plat seng dan lubang-lubang kecil untuk meletakkan larutan feromon dan sistem drainase air. Ferotrap kemudian digantung pada tiang kayu setinggi 2,5 meter, dengan jarak antar perangkap sekitar 25 meter untuk mendukung efektivitas pengamatan dan mencegah tumpang tindih jangkauan aroma atraktan.

Galon air berfungsi sebagai wadah utama fermentasi larutan bonggol pisang. Pada bagian tutup galon, dipasang selang akuarium yang berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan gas hasil proses fermentasi, sehingga tekanan dalam wadah tetap stabil dan tidak mengganggu jalannya fermentasi.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian dilakukan secara penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Rancangan percobaan ini menggunakan 7 perlakuan berupa kombinasi bahan feromon alami yang diulang sebanyak 4 kali, adapun rancangan feromon penelitian sebagai berikut :

P0 : Kontrol  
 P1 : 500 gram nanas  
 P2 : 1 kg nanas  
 P3 : 500 gram nanas + 0,5 liter air fermentasi bonggol pisang  
 P4 : 500 gram nanas + 1 liter air fermentasi bonggol pisang  
 P5 : 1 kg nanas + 0,5 liter air fermentasi bonggol pisang  
 P6 : 1 kg nanas + 1 liter air fermentasi bonggol pisang

Total unit percobaan yaitu 28 satuan percobaan. Dengan menggunakan rancangan ini, diharapkan dapat diperoleh data yang akurat dan dapat diandalkan untuk mengevaluasi efektivitas pengen dalian hama kumbang tanduk menggunakan sari buah nanas dan fermentasi larutan bonggol pisang.

### Tenknis Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka diuji pada taraf 5% dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) (Rahmawati dan Barokah, 2024).

Rumus yang digunakan dalam analisis data adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + u_j + \sum ij.$$

Keterangan :

- $Y_{ij}$  : Hasil pengamatan perlakuan ke-i hingga ke-j
- $\mu$  : Nilai rata-rata tengah
- $\alpha_i$  : Pengaruh perlakuan ke-i
- $u_j$  : Pengaruh ulangan ke-j
- $\sum ij$  : Pengaruh galat perlakuan ke-i dengan ulangan ke-j

Teknik analisis deskriptif sederhana merupakan salah satu metode dalam menganalisis data dengan menggambarkan data yang sudah dikumpulkan tanpa membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Dalam teknik ini akan diketahui nilai variabel bebas dan terikatnya. Teknik analisis ini akan memberi gambaran awal pada setiap variabel dalam penelitian. Salah satu cara untuk menggambarkan pergerakan variabel-variabel tersebut adalah dengan menyajikannya dalam bentuk tabel atau grafik (Sugiyono 2012 dalam Hafni Sahir, 2022).

### Proses Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan memilih areal blok tanaman kelapa sawit yang terserang hama kumbang tanduk, dengan melakukan survei langsung melihat indikasi serangan terhadap pokok sawit. Setelah didapatkan lokasi penelitian maka dilakukan pembuatan peta peletakan perangkap feromon, pengacakan sampel feromon menggunakan teknik sampel random sampling. Setiap ferotrap diisi dengan satu pipa feromon dan digantungkan pada tiang kayu setinggi 2,5 meter dengan jarak antar perangkap 25 meter untuk pengamatan yang lebih akurat (Hasibuan, 2018).

Pembuatan bahan feromon yaitu dengan buah nanas matang utuh di potong kecil termasuk daging, tongkol dan kulitnya, setelah itu ditimbang dengan berat 500gr dan 1kg selanjutnya akan diremas remas untuk mengeluarkan air sari buah nanas. Selanjutnya pembuatan fermentasi bonggol pisang dengan bahan yaitu bonggol pisang sebanyak 5kg, gula merah 1kg, air cucian beras 10 liter.

Bagian bonggol pisang dirajang tipis, gula merah juga diiris tipis dan dilarutkan dengan air cucian beras, siapkan wadah lain berupa galon lalu campurkan semua bahan kedalam galon tersebut, aduk hingga tercampur rata. Kemudian tutup rapat dan berikan lubang udara untuk memasukan selang. Selang tersebut akan dihubungkan ke botol yang sudah diisi air. Ujung selang harus terendam di dalam air, diamkan selama 14 hari dan proses berjalan untuk menghasilkan *etanol*.

Pembuatan wadah feromon dengan menggunakan pipa paralon panjang 30 cm, dilubangi sisi samping atasnya dan dilapisi oleh jaring kasa agar serangga atau benda asing tidak masuk kedalam campuran feromon, penutup feromon juga di lapisi dengan plastik mika untuk menghindari masuknya air hujan yang dapat mengganggu konsentrasi dosis. Peletakan wadah feromon pada alat ferotrap digantungkan dengan kayu tinggi 2,5 m, wadah feromon di ikat kedalam ember ferotrap dipastikan tidak goyang atau jatuh terhempas angin. Pengamatan dilakukan selama 21 hari, dengan pergantian bahan feromon baru rutin interval 7 hari sekali, Bertujuan untuk menjaga kualitas atau keefektivitas feromon tetap stabil.

### **Parameter Pengamatan**

#### **a. Hasil Jumlah Kumbang Tanduk Terperangkap Pada Ferotrap**

Pengamatan dan pencatatan kumbang yang terperangkap dilaksanakan setiap hari pada jam 16:00 WIB - 17:00 WIB dalam jangka waktu pengamatan 21 hari dengan interval 7 hari penjumlahan dan pergantian feromon. Bertujuan untuk hasil pengamatan dapat diolah menggunakan teknik analisis data, serta mengetahui efektivitas dari masing-masing perlakuan dosis yang berbeda terhadap hasil jumlah tangkapan kumbang tanduk.

#### **b. Jangka Waktu Ketahanan Feromon Alami**

Data jangka waktu daya tahan feromon alami yang digunakan sebagai pemikat *Oryctes rhinoceros* L sangat dibutuhkan untuk mengetahui berapa lama efektivitas feromon tersebut dapat bertahan selama aplikasi di lapangan. Hasil ini penting untuk menentukan waktu rotasi pergantian bahan feromon secara lebih efisien dan tepat guna. Oleh karena itu, dilakukan pemantauan dan pengecekan perangkap feromon (ferotrap) setiap hari selama 21 hari guna mengamati perubahan efektivitas atraktan dari waktu ke waktu.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengamatan Rataan Kumbang Tanduk Terperangkap**

Pengamatan yang dilakukan selama 21 hari (3 Minggu) jumlah kumbang tanduk yang terperangkap diamati setiap hari. Berdasarkan penelitian diperoleh data jumlah kumbang tanduk yang terperangkap pada tabel 1:

Tabel 1. Jumlah Kumbang Tanduk Terperangkap 21 Hari

| Perlakuan | ULANGAN |     |     |     | TOTAL |
|-----------|---------|-----|-----|-----|-------|
|           | U1      | U2  | U3  | U4  |       |
| P0        | 0       | 0   | 0   | 0   | 0     |
| P1        | 15      | 15  | 13  | 17  | 60    |
| P2        | 17      | 16  | 15  | 17  | 65    |
| P3        | 18      | 20  | 18  | 19  | 75    |
| P4        | 24      | 18  | 21  | 20  | 83    |
| P5        | 27      | 22  | 18  | 22  | 89    |
| P6        | 30      | 24  | 21  | 29  | 104   |
| Total     | 131     | 115 | 106 | 124 | 476   |

Sumber : Pribadi (2025)

Dapat dilihat pada tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah kumbang tanduk yang tertangkap paling banyak adalah pada perlakuan P6 (1kg Nanas + 1 Liter air fermentasi bonggol pisang) sebanyak 104 ekor dan kumbang tanduk yang paling sedikit tertangkap pada perlakuan P0 (kontrol) sebanyak 0 ekor.

Setelah data hasil pengamatan di lapangan diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis melalui uji sidik ragam (analysis of variance) dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji sidik ragam ini akan menunjukkan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang diberikan. Hasil dari uji sidik ragam tersebut disajikan pada Tabel 2, yang akan membantu dalam menentukan efektivitas dari masing-masing perlakuan dalam mengendalikan kumbang tanduk pada tanaman kelapa sawit.

Tabel 2. Data Pengamatan Rataan Kumbang Tanduk Terperangkap

| PERLAKUAN | PENGAMATAN |         |         | STDEV |
|-----------|------------|---------|---------|-------|
|           | 7HSP       | 14HSP   | 21HSP   |       |
| P0        | 0.00 f     | 0.00 d  | 0.00 e  | 0,00  |
| P1        | 4.50 e     | 5.25 c  | 5.25 d  | 0,35  |
| P2        | 5.00 de    | 5.50 c  | 5.75 cd | 0,31  |
| P3        | 6.00 cd    | 6.75 b  | 6.00 cd | 0,00  |
| P4        | 6.75 bc    | 7.00 ab | 7.00 bc | 0,00  |
| P5        | 7.25 b     | 7.00 ab | 8.00 b  | 0,42  |
| P6        | 8.50 a     | 8.00 a  | 9.50 a  | 0,62  |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Sumber : Pribadi (2025)

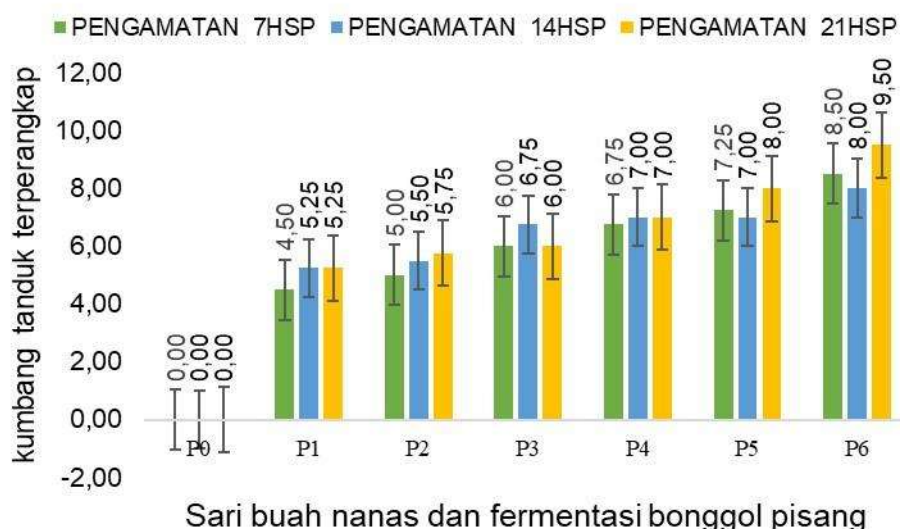
Pada tabel 2 menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah kumbang tanduk masing-masing perlakuan (P0 hingga P6) pada hari ke-7 (7 HSP), hari ke-14 (14 HSP), dan hari ke-21 (21 HSP), diketahui bahwa terdapat perbedaan nyata antar perlakuan menurut uji DMRT pada taraf 5%. Pengamatan 7 HSP pada hari ke-7, jumlah kumbang tanduk tertinggi tercatat pada perlakuan P6 sebesar 8,50 a, yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Perlakuan P5 (7,25 b) juga menunjukkan jumlah yang tinggi, tetapi masih lebih rendah dari P6.

Sementara itu, P0 (0,00 f) menunjukkan jumlah terendah secara signifikan dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan P1 hingga P4 menunjukkan peningkatan bertahap dengan urutan P1 (4,50 e), P2 (5,00 de), P3 (6,00 cd), dan P4 (6,75 bc), yang semuanya memiliki huruf notasi berbeda, menandakan perbedaan nyata antar perlakuan.

Pengamatan 14 HSP Pada hari ke-14, pola yang sama masih terlihat. Perlakuan P6 (8,00 a) tetap menunjukkan jumlah tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan P5 (7,00 ab) serta P4 (7,00 ab), yang secara statistik berada dalam kelompok yang sama. P0 (0,00 d) kembali menunjukkan jumlah terendah secara signifikan. Perlakuan P1 (5,25 c) dan P2 (5,50 c) berada dalam kelompok yang sama, tetapi berbeda nyata dengan kelompok perlakuan yang memiliki jumlah lebih tinggi (P3–P6).

Pengamatan 21 HSP Pada hari ke-21, tren peningkatan jumlah kumbang tanduk terus berlanjut. Perlakuan P6 menunjukkan nilai tertinggi (9,50 a), berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Perlakuan P5 (8,00 b) dan P4 (7,00 bc) berada di bawah P6, namun tetap berbeda nyata dengan perlakuan yang lebih rendah. P3 (6,00 cd) dan P2 (5,75 cd) memiliki jumlah yang lebih rendah dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Perlakuan P1 (5,25 d) berada dalam kelompok tersendiri, lebih rendah dari P2 dan P3, dan berbeda nyata dari perlakuan kontrol P0 (0,00 e) yang tetap menjadi nilai terendah.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan P6 secara konsisten memerangkap jumlah kumbang tanduk tertinggi selama periode pengamatan (7, 14, dan 21 HSP), sementara P0 sebagai kontrol memberikan jumlah terendah. Perbedaan notasi huruf pada setiap ulangan menunjukkan bahwa perlakuan-perlakuan tersebut berbeda nyata satu sama lain dalam memengaruhi jumlah kumbang tanduk. Dari data diatas dapat dilihat melalui histogram pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Histogram Priode Pengamatan Kumbang Tanduk  
Sumber : Pribadi (2025)

Berdasarkan histogram pengaruh dosis feromon alami sari buah nanas dan fermentasi bonggol pisang menunjukan efektivitas nilai tertinggi dalam memerangkap kumbang tanduk pada perlakuan P6 dan terendah pada perlakuan P1, yang diduga disebabkan oleh dosis perlakuan yang lebih banyak. Peningkatan dosis ini diperkirakan mengandung senyawa volatil ethyl aster, 5-methyl-4-nonanol, dan 2methyl-4-heptanol dalam konsentrasi yang lebih tinggi serta dibantu dengan

senyawa bioetanol pada larutan fermentasi bonggol pisang sebagai memperkuat aroma yang dilepaskan. Senyawa-senyawa ini berfungsi sebagai atraktan yang lebih kuat, sehingga menarik lebih banyak kumbang tanduk untuk mendekati dan terperangkap dalam perangkap yang disediakan.

Secara fisiologis kandungan volatil ethyl aster, 5-methyl-4-nonanol, dan 2methyl-4-heptanol dapat memanipulasi dalam hal respon seks kumbang tanduk jantan untuk masuk kedalam perangkap dan memutus rantai perkawinan antara kumbang jantan dan betina sehingga dapat menekan populasi (Sejati *et al.*, 2022).

Pichersky *et al.*, (2006) dalam Candra *et al.*, (2019) menyatakan senyawa volatil memiliki tekanan uap yang tinggi dan berat molekul yang rendah, maka dari itu mampu menyebar dengan mudah baik melalui fase gas maupun di dalam sistem biologis. Senyawa volatil yang dihasilkan berperan sebagai daya tarik bagi beberapa organisme, menjadikannya alat komunikasi penting. Dengan demikian, senyawa ini berfungsi sebagai semiokimia (sinyal molekul) baik di dalam satu organisme maupun antar organisme.

Berdasarkan dari hasil tangkapan kumbang tanduk serta perlakuan P6 tetap menunjukkan jumlah angka tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan P5, dapat disimpulkan bahwa perlakuan P5 ini bisa juga di gunakan sebagai alternatif penghematan dari segi cost dan bahan. Rahmawati dan Barokah (2024) dalam penelitiannya menyatakan dengan efektivitas pada perlakuan dosis tertinggi disebabkan bahwa sari buah nanas mengandung banyak senyawa volatil yang menyebabkan serangga kumbang tanduk tertarik dengan aromanya.

Penambahan dari larutan fermentasi bonggol pisang yang berperan sebagai memperkuat aroma buah nanas. Menyebabkan penyebaran aroma semakin kuat ketika terkena sinar matahari cukup lama, sehingga kumbang tanduk akan tertarik mendekati feromon tersebut. Sejalan dengan Rodolfo *et al.*, (2016) beberapa peneliti percaya bahwa bonggol pisang atau volatil dapat digunakan untuk meningkatkan daya tarik feromon dikarenakan adanya semiokimia kairomons.

### 3.1 Pengamatan Rataan Kumbang Tanduk Terperangkap

Jangka waktu daya tahan bahan organik feromon menjadi penting untuk diketahui agar dapat melakukan pergantian bahan organik feromon secara rutin, berharap mendapatkan hasil maksimal tangkapan kumbang tanduk dengan perangkap yang sudah tersedia. Dilakukan pengamatan setiap harinya selama 21 hari (3 minggu) hingga efektivitas aroma bahan organik menjadi berkurang yang berpengaruh pada hasil tangkapan kumbang tanduk. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 3:

Tabel 3. Pengamatan Daya Tahan Aplikasi Feromon

|   | P0   | P1   | P2   | P3   | P4   | P5   | P6   |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 0.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 |
| 2 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 0.00 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 2.00 |
| 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 |
| 5 | 0.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 6 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 0.00 |
| 7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 1.00 | 0.00 |
| 9 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

|                     |      |      |      |      |      |      |       |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 10                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00  |
| 11                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 12                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 13                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 14                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 15                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 16                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 17                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 18                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 19                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 20                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 21                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| Jumlah :            | 0.00 | 5.00 | 6.00 | 8.00 | 8.00 | 9.00 | 11.00 |
| Rataan (Ekor/Hari): | 0.00 | 0.23 | 0.28 | 0.38 | 0.38 | 0.42 | 0.52  |

Jumlah Kumbang Terperangkap (ekor) Hari

Sumber : Pribadi (2025)

Berdasarkan Tabel 10 mengenai pengamatan daya tahan waktu aplikasi feromon, diperoleh data rata-rata harian jumlah kumbang yang terperangkap. Pengamatan fisik secara langsung juga dapat digunakan untuk mengetahui waktu terakhir kumbang masuk ke dalam perangkap. Oleh karena itu, hasil dari pemantauan langsung dapat dideskripsikan secara lebih objektif :

1. Perlakuan P0 (Kontrol) tidak ada kumbang yang tertangkap selama masa pengamatan. Karena kontrol hanya berbahan air putih, sehingga tidak menunjukkan daya tarik terhadap serangga, rata-rata tangkapan 0.00 ekor/hari.
2. Perlakuan P1 daya tarik hanya terjadi pada hari ke-1 hingga ke-6. Penurunan tajam terlihat sejak hari ke-7, tanpa aktivitas penangkapan hingga hari ke-21, rata-rata tangkapan 0.23 ekor/hari.
3. Perlakuan P2 kumbang tertangkap pada hari ke-1 hingga ke-6. Tidak ada tangkapan setelah hari ke-6. Efektivitas feromon bertahan hingga 6 hari pertama, lalu menurun total, rata-rata tangkapan 0.28 ekor/hari.
4. Perlakuan P3 penangkapan terjadi pada hari ke-1 hingga ke-7. Setelah hari ke-7, tidak ada aktivitas tangkapan. Efektivitas relatif stabil hingga hari ke-7, namun menurun drastis setelahnya, rata-rata tangkapan 0.38 ekor/hari.
5. Perlakuan P4 aktivitas tangkapan terjadi dari hari ke-1 hingga ke-8, kemudian berhenti total. Feromon efektif selama 8 hari awal, dan selanjutnya tidak menunjukkan daya tarik, rata-rata tangkapan 0.38 ekor/hari.
6. Perlakuan P5 menunjukkan tangkapan aktif dari hari ke-1 hingga ke-8. Efektivitas mulai menurun setelah hari ke-8 dan nol hingga akhir pengamatan. Masa efektif feromon diperkirakan 8 hari pertama rata-rata tangkapan 0.42 ekor/hari.
7. Perlakuan P6 menampilkan tangkapan paling konsisten dan tertinggi dari hari ke-1 hingga ke-8. Masih ada satu tangkapan kecil pada hari ke-10. Feromon pada perlakuan ini memiliki daya tahan paling panjang dibanding lainnya, yakni efektif hingga hari ke-10, dan mulai menurun setelahnya, rata-rata tangkapan 0.52 ekor/hari.

Data tersebut memberikan bahwa perlakuan dengan dosis tertinggi (P6) menunjukkan daya tahan aroma hingga 10 hari, dengan rata-rata tangkapan 0.52 ekor/hari. Perlakuan P5 dan P4 mampu bertahan selama 8 hari, tetapi dengan rata-rata tangkapan P5 sebanyak 0.42 ekor/hari dan P4 sebanyak 0.38 ekor. Perlakuan P3 mampu bertahan selama 7 hari, dengan rata-rata tangkapan 0.38 ekor/hari. Sedangkan

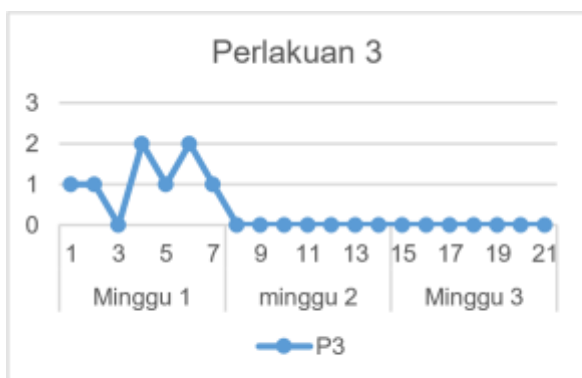
perlakuan P2 dan P1 hanya mampu bertahan selama 6 hari, tetapi dengan rata-rata tangkapan P2 sebanyak 0.28 ekor/hari dan P1 sebanyak 0.24 ekor/hari. Visualisasi data perlakuan dapat dilihat gambar grafik berikut ini:



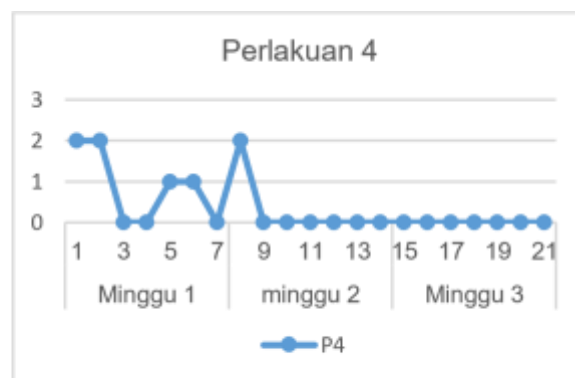
Gambar 2. Waktu Daya Tahan P1  
Sumber: Pribadi (2025)



Gambar 3. Waktu Daya Tahan P2  
Sumber: Pribadi (2025)



Gambar 4. Waktu Daya Tahan P3  
Sumber: Pribadi (2025)



Gambar 5. Waktu Daya Tahan P4  
Sumber: Pribadi (2025)



Gambar 6. Waktu Daya Tahan P5  
Sumber: Pribadi (2025)



Gambar 7. Waktu Daya Tahan P6  
Sumber: Pribadi (2025)

Pengamatan daya tahan feromon pada masing-masing perlakuan dosis yang diberikan dapat berpengaruh terhadap ketahanan aroma yang dihasilkan. Semakin lama waktu berjalan, daya tahan feromon cenderung menurun atau berubah. Formulasi atau dosis dalam tiap perlakuan juga memberikan dampak yang berbeda terhadap jumlah kumbang tanduk yang terperangkap.

Ketahanan bahan organik feromon dipengaruhi antara lain proses pembuatan feromon, dosis perlakuan, dan jenis wadah penyimpanan. Feromon organik dalam penelitian ini dibuat dengan tekstur kasar, tidak berbentuk cairan sepenuhnya. Sependapat dengan pernyataan Nora (2018), bahwa partikel organik berukuran kasar cenderung memiliki daya tahan lebih lama. Kondisi ini sejalan dengan pelepasan senyawa volatil berlangsung secara bertahap. Oleh karena itu, penggunaan tekstur kasar dalam bahan feromon organik dinilai dapat meningkatkan efektivitas dan ketahanan aroma atraktan di lapangan.

Dosis perlakuan juga berperan dalam menentukan daya tahan dan intensitas aroma feromon yang dihasilkan. Semakin tinggi dosis buah nanas yang digunakan, maka aroma yang dihasilkan akan semakin kuat dan bertahan lebih lama, terlebih apabila ditambah dengan larutan fermentasi bonggol pisang yang mengandung kadar bioetanol tinggi. Sebaliknya, jika dosis bahan organik yang digunakan terlalu sedikit, maka aroma akan cepat menguap, dan bahan organik menjadi lebih cepat mengalami proses pembusukan.

Menurut Rahmawati dan Barokah (2024), peningkatan dosis perlakuan dapat memperkaya kandungan senyawa volatil, yang secara langsung berkontribusi terhadap kemampuan feromon buatan dalam menarik kumbang tanduk. Selain itu, penggunaan bahan tambahan berupa larutan fermentasi berfungsi untuk meningkatkan intensitas dan ketahanan aroma, sehingga memperkuat efektivitas feromon dalam jangka waktu tertentu di lapangan.

Wadah feromon memegang peranan dalam menentukan daya tahan dan efektivitas bahan organik yang digunakan sebagai atraktan. Penggunaan wadah yang tepat mampu melindungi bahan feromon dari kontaminasi partikel luar, seperti air hujan, serta gangguan dari serangga pengganggu seperti semut dan lalat. Kontaminasi ini dapat mengubah kadar konsentrasi feromon, sehingga menurunkan kualitas dan durasi aroma yang dihasilkan.

Wadah yang dirancang dengan baik memungkinkan bahan feromon bertahan lebih lama karena tetap terjaga dari faktor lingkungan eksternal. Menurut Andiko *et al.*, (2023) modifikasi desain perangkap menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan efektivitas feromon. Keunggulan dari perangkap yang dimodifikasi adalah kemampuannya menjaga kestabilan konsentrasi dosis feromon, sehingga feromon tidak mudah terkontaminasi dan memiliki ketahanan yang lebih lama selama diaplikasikan di lapangan.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi Perlakuan dosis yang berbeda terbukti berpengaruh terhadap hasil tangkapan *Oryctes rhinoceros* L. Perlakuan P6 menunjukkan hasil terbaik dengan jumlah tangkapan tertinggi secara konsisten pada setiap waktu pengamatan, yaitu jumlah rata-rata 8,50 pada 7 HSP, 8,00 pada 14 HSP, dan 9,50 pada 21 HSP.
2. Penggunaan dosis fermentasi sari buah nanas dan larutan bonggol pisang yang berbeda terbukti mempengaruhi daya tahan jangka waktu pemakaian feromon dalam pengendalian *Oryctes rhinoceros* L. Perlakuan dengan dosis lebih tinggi P6 dapat bertahan 10 hari, P5 dan P4 dapat bertahan 8 hari, P3 dapat bertahan 7 hari, P2 dan P1 dapat bertahan 6 hari.

## Saran

1. Pengendalian hama secara alami dengan bahan yang ramah lingkungan, tentunya dapat menghemat biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian hama.
2. Perlunya Penelitian lanjutan melalui uji laboratorium untuk mengetahui kandungan senyawa volatil dalam setiap perlakuan secara lebih akurat, sekaligus mengidentifikasi potensi terperangkapnya jenis hama serangga lain yang mungkin juga merespon senyawa tersebut.
3. Wadah feromon dapat dilakukan uji perbandingan dengan wadah feromon lain untuk mengetahui apakah mempengaruhi daya simpan feromon pada penelitian berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amzah, B., & Yahya, H. (2014). Evaluation Of Several Plant-Based Attractants For Apple Snail Management. *Acta Biologica Malaysiana*, 3(2), 49–57. <https://doi.org/10.7593/Abm/3.2.49>
- Andiko, F., Pramudi, Indar. M., & Samharinto. (2023). Efektivitas Beberapa Jenis Feromon Organik Sebagai Atraktan Lalat Buah Pada Tanaman Cabai. *Proteksi Tanaman Tropika*, 6(1).
- Aneni, T. (2022). Rhynchophorus Phoenicis (Kumbang Kelapa Sawit Afrika). *Cabi*.
- Anonim. (2013). *Feromon*. Wikipedia. <http://id.wikipedia.org>
- Arief, A. F., Santi, I. S., & Tarmadja, S. (2024). Pengendalian Kumbang Tanduk (*Oryctes Rhinoceros*) Secara Terpadu Di Ptpn Iv Unit Adolina Afdeling Ii Blok22c. *Agro Foretech*, 2(1).
- Armando, A. (2025). Uji Potensi Buah Cempedak Dan Nanas Sebagai Feromon Nabati & Feromon Sintetis Terhadap Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes Rhinoceros L*) Pada Tanaman Kelapa Sawit.
- Ayu, K. P. (2021). Ekspansi Perkebunan Kelapa Sawit Di Kalimantan Tengah: Mekanisme Politik Di Balik Kerusakan Ekologi. *Jurnal Sosiologi*, 4(2). <https://www.suara.com/bisnis/2021/06/15/152335/>
- Caesarita, D. P. (2011). Halaman Pengesahan Artikel Karya Tulis Ilmiah Pengaruh Ekstrak Buah Nanas (*Ananas Comosus*) 100 % Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dari *Pioderma* The Effect Of Pineapple Extract (*Ananas Comosus*) 100 % On *Staphylococcus Aureus* Bacteria From *Pioderma*.
- Candra, R., Meganningrum, P., Prayudha, M., & Susanti, R. (2019). Inovasi Baru Buah Nanas Sebagai Alternatif Pengganti Feromon Kimiawi Untuk Perangkap Hama Penggerek Batang (*Oryctes Rhinoceros L.*) Pada Tanaman Kelapa Sawit Di Areal Tanah Gambut New Innovation Of Pineapple As An Alternative Of Chemical Feromone Replacement For (*Oryctes Rhinoceros L.*) In Palm Oil Plants In Peatland Area. *Online* Oktober, 22(2). <https://doi.org/10.30596/Agrium.V21i3.2456>
- Fiyya. (2020). Petani Di Kalteng Terpaksa Berikan Nanas Pada Ayam Akibat Tak Laku. <https://kumparan.com/infopbun/petani-di-kalteng-terpaksa-berikan-nanas-pada-ayam-akibat-tak-laku-1see3qae5bc/full>
- Hafni Sahir, S. (2022). *Metodologi Penelitian*. [www.penerbitbukumurah.com](http://www.penerbitbukumurah.com)
- Hasibuan, S. (2020). Respon Berbagai Jenis Ekstrak Bagian Tanaman (Feromon) Dalam Mengendalikan Hama Tanaman Padi (*Oryza Sativa L*). Sebagai Teknik Pengendalian Hama Terpadu. *Agrium*, 17(2).
- Nora, S. (2018). *Penuntun Praktikum Tanah Dan Pemupukan*.

- Park, A., Tran, T., Scheuermann, E. A., Smith, D. P., & Atkinson, N. S. (2020). Alcohol Potentiates A Pheromone Signal In Flies. *Elife*, 9, 1–8. <https://doi.org/10.7554/Elife.59853>
- Rahmawati, A., & Barokah, M. (2024). Pemanfaatan Sari Buah Nanas Dan Air Nira Fermentasi Sebagai Perangkap Pengganti Feromon Pada Lahan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.). *Agrivet*, 12(1).
- Rodolfo Osorio, O., José Isabel López, N., Efraín De La Cruz, L., Cesar Márquez, Q., Rosa Ma. Salinas, H., & Juan Cibrián, T. (2016). Reducing Cosmopolites Sordidus Populations And Damage Using Traps Baited With Pheromone And Plantain Corm. *Universidad Juárez Autónoma De Tabasco, Dirección De Investigación Y Posgrado*. <https://www.redalyc.org/journal/3586/358650601005/html/>
- S, H. (2018). *Pengendalian Kumbang Badak (Oryctes Rhinoceros L; Scarabaeidae) Dengan Perangkap Warna Pada Perkebunan Kelapa Sawit Tbm 1 Di Perkebunan Gunung Bayu. Pros Semin Nas Multidisiplin Ilmu Univ Asahan*. 01, 344–351.
- Sejati, H., Parinduri, S., Ningsih, T., & Margolang, R. H. (2022). Efektifitas Penggunaan Fruit Trap Berbahan Nanas Dan Berbagai Warna Lampu Sebagai Perangkap Kumbang Tanduk (*Oryctes Rhinoceros*) Pada Tanaman Belum Menghasilkan Kelapasawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.). *Agro Estate*, 6(1), 2580–0957.
- Solikhin, N., Prasetyo, Arum Sakti, & Buchori, L. (2012). *Pembuatan Bioetanol Hasil Hidrolisa Bonggol Pisang Dengan Fermentasi Menggunakan Saccaromycess Cereviceae*. 1(1), 124–129. <http://ejournal-s1.un>
- Statistik Indonesia, B. P. (2023). *Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi (Ribu Hektar), 2023. Indonesia*. <https://www.bps.go.id/ld/statistics-table/2/mtmxizi=/luas-tanaman-perkebunan-menurut-provinsi.html>
- Tinzaara, W., Gold, C. S., Dicke, M., Van Huis, A., & Ragama, P. E. (2005). Factors Influencing Pheromone Trap Effectiveness In Attracting The Banana Weevil, *Cosmopolites Sordidu*. *International Journal Of Pest Management*, 51(4), 281–288. <https://doi.org/10.1080/09670870500337759>
- Wahyunita. (2019). Respons Serangga Terhadap Senyawa-Senyawa Volatil Yang Bersumber Dari Buah Nenas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) Dan Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lamk.) Di Perkebunan Kelapa Sawit. *Master's Thesis, Universitas Sumatera Utara*. <https://repository.usu.ac.id/handle/123456789/15685>
- Wei, C. Bin, Liu, S. H., Liu, Y. G., Lv, L. L., Yang, W. X., & Sun, G. M. (2011). Characteristic Aroma Compounds From Different Pineapple Parts. *Molecules*, 16(6), 5104–5112. <https://doi.org/10.3390/Molecules16065104>
- Widyanto, H., & Saputra, S. (2014). Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes Rhinoceros* L.) Menggunakan Perangkap Feromon Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Lahan Gambut Provinsi Riau. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 13, 30–35. [https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as\\_sdt=0,5&cluster=12775013323926622050](https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0,5&cluster=12775013323926622050)
- Wong, A. J., Hidrayani, Hamid, H., Ikhsan, Z., & Oktavia, A. (2022). Populasi Dan Tingkat Serangan Kumbang Tanduk (*Oryctes Rhinoceros* L.) Pada Pertanaman Kelapa Sawit Di Pt. Cakra Alam Sejati, Provinsi Riau Population And Attack Level Of Rhinoceros Beetle (*Oryctes Rhinoceros* L.) On Palm Oil Plantation In Pt. Cakra Alam Sejati, Riau Province. *Jurnal Riset Perkebunan(Jrp)*, 3(1).

Yosephine, I. O., Manurung, S., Br Trg, R. F., Auliah, I. H., & Hardiansyah. (2023). Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes Rhinoceros*) Menggunakan Fruit Trap Dengan Kandungan Buah Nanas Di Desa Payarengas Kecamatan Hinai Kabupaten Langkat. *Abdikan: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 2(4), 566–571. <https://doi.org/10.55123/Abdikan.V2i4.2750>