

**Jenis Hama Buah Kakao dan Tingkat Serangannya
di Kota Payakumbuh, Sumatera Barat**

***Types of Cocoa Fruit Pests and Their Level of Infestation
in Payakumbuh City, West Sumatera***

Pajri Ananta Yudha^{1*}, Indra Dwipa², Fri Maulina³

¹**Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Kampus Binad Widya, Pekanbaru, Riau
Telp. 0761-63272, Fax. 0761-566821**

²**Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas
Kampus Limau Manis Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat**

³**Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Jl. Raya Negara Km 7,
Tanjung Pati, Payakumbuh**

***email korespondensi: pajriananta@lecturer.unri.ac.id**

ABSTRACT

Cocoa is a main commodity contributing to Indonesian foreign exchange. The main problem in cocoa cultivation is cocoa pod pest that could decrease production significantly. The research aimed to identify the cocoa pod pests and attack level in Payakumbuh municipality. The study was conducted in Payakumbuh municipality and Laboratory of Pest, Faculty of Agriculture, Riau University from October to December 2023. The survey method with purposive random sampling to determine the sampling used in the study. The criteria to determine the locations were ± 0.5 ha of cocoa plantation and age of cocoa plant ± 4 years. According to criteria, two districts were chosen, Lamposi Tigo Nagari and Payakumbuh Timur. In each district, five sub-districts were chosen and in each sub-district, two cocoa plantations were chosen. The imaginary diagonal line was formed to determine the sampling plants. The result showed that there were four pests that attacked cocoa pod in Payakumbuh, cocoa pod borer (*Conopomorpha cramerella*), *Helopeltis* spp., rat and squirrel. The percentage of attacked plant by cocoa pod borer was 10.60%, percentage of attacked pod was 1.46% and attack intensity was 0.66%. For *Helopeltis* spp., the percentage of attacked plant was 78.20%, the percentage of attacked pod was 57.75% and attack intensity was 37.50%. The percentage of attacked plant by rat and squirrel was 52.50% and the percentage of attacked pod was 42.17%.

Keywords: Cocoa, Payakumbuh, pod, pest

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* Linn.) merupakan salah satu komoditi andalan perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional dan merupakan sumber devisa terbesar ketiga di bidang perkebunan setelah kelapa sawit dan karet (Managanta *et al.*, 2020).

Sumatera Barat merupakan salah satu sentra produksi kakao di pulau Sumatera selain Aceh (Irawan, 2019). Tanaman kakao ditanam hampir di seluruh Kabupaten dan Kota di Sumatera Barat dan salah satu daerah penghasil kakao di Sumatera Barat adalah Kota Payakumbuh (BPS Sumatera Barat, 2023). Kota Payakumbuh merupakan kota kedua terbesar di Sumatera Barat dengan luas wilayah $\pm 80,43$ km².

Produksi kakao di Kota Payakumbuh dari tahun 2020 sampai 2022 selalu mengalami penurunan. Pada tahun 2020, produksi kakao di daerah ini sebesar 844,84 ton dan pada tahun 2021 dan 2022 masing-masing sebesar 578,33 ton dan 326,05 ton (BPS Sumatera Barat, 2023). Salah satu penyebab

penurunan produksi kakao di Kota Payakumbuh adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) dan salah satunya berasal dari golongan hama.

Beberapa hama telah dilaporkan menyerang buah kakao di antaranya Penggerek Buah Kakao (PBK) (*Conopomorpha cramerella*), kepik penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.) serta tikus dan bajing (Lea *et al.*, 2022). Penggerek Buah Kakao merupakan hama penting pada pertanaman kakao di seluruh Indonesia dan bahkan di luar negeri seperti Filipina dan Malaysia. Serangan PBK bisa menyebabkan penurunan produksi sampai 80% dan kerusakan pada biji hingga 82% (Yudiansyah *et al.*, 2021). Selain PBK, *Helopeltis* spp. juga merupakan ancaman besar yang dapat menurunkan produksi secara signifikan. *Helopeltis* spp. menyerang buah kakao yang masih muda dan tua, serangan pada buah muda menyebabkan buah-buah mati, dan serangan berat pada buah yang tua menyebabkan pertumbuhan buah abnormal. Selain menyerang buah, hama ini juga menyerang pucuk

muda tanaman kakao (Pravita *et al.*, 2020).

Selain PBK dan *Helopeltis* spp., tikus dan bajing merupakan hama yang ditakuti oleh petani karena hama ini relatif sulit dikendalikan dibandingkan PBK dan *Helopeltis* spp. Serangan tikus dan bajing di pertanaman kakao menyebabkan kerugian sampai 92% (Saleh & Sumantri, 2023). Laporan tentang serangan hama pada buah kakao di Kota Payakumbuh masih terbatas sehingga diperlukan data tentang serangan ini untuk dijadikan rujukan sebagai dasar pengendalian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis hama dan tingkat serangannya pada buah kakao di Kota Payakumbuh.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di perkebunan kakao rakyat di Kota Payakumbuh dan Laboratorium Hama, Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober-Desember 2023.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei, dan

sampel diambil secara acak terpilih (*Purposive random sampling*).

Kriteria yang digunakan untuk penentuan lahan adalah pertanaman kakao dengan luas lahan kira-kira 0,5 ha dan umur tanaman kakao kira-kira 4 tahun.

Penentuan Lokasi Penelitian

Berdasarkan kriteria luasan pertanaman kakao, dua kecamatan ditentukan sebagai lokasi penelitian yaitu Kecamatan Lamposi Tigo Nagari dan Payakumbuh Timur. Di Kecamatan Lamposi Tigo Nagari, dipilih lima Kelurahan yaitu Koto Panjang Dalam, Koto Panjang Padang, Padang Sikabu, Parik Muko Aia dan Sungai Durian. Pada Kecamatan Payakumbuh Timur, dipilih lima Kelurahan yaitu Balai Jariang, Balai Batimah, Koto Baru, Padang Alai dan Payobasung. Pada tiap kelurahan, dipilih dua perkebunan kakao dengan luas kira-kira 0,5 ha (kira-kira 400 tanaman kakao). Jadi, tiap kecamatan terdapat 5 ha perkebunan sampel).

Penentuan Tanaman Sampel

Pada tiap perkebunan, tanaman sampel diambil 10% dari 400 tanaman kakao yang ada pada areal perkebunan tersebut sehingga

pada tiap perkebunan sampel terdapat 40 tanaman sampel. Penentuan tanaman sampel dilakukan secara sistematis berupa garis diagonal dan garis lurus terpanjang. Pada tiap garis diagonal dipilih 15 tanaman sampel dan garis lurus terpanjang sebanyak 10 tanaman (Gambar 1). Jarak antara satu tanaman sampel dengan tanaman sampel lainnya ditentukan kemudian, karena jumlah tanaman kakao dalam satu garis diagonal belum diketahui dan tergantung dengan kondisi kebun.

Survei Pendahuluan

Sebelum penelitian, terlebih dahulu dilakukan survei pendahuluan berupa peninjauan lokasi penelitian sekaligus wawancara dengan petani pengelola lahan. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui informasi tentang kondisi lahan kakao. Data ini dikumpulkan dengan menggunakan kuisioner pada setiap lokasi sampel.

Pengamatan Tingkat Serangan

Pada tahap awal ditentukan lahan pertanaman kakao yang memenuhi kriteria sebagai lokasi pengamatan dan tanaman sampel

yang akan diamati. Kemudian dilakukan pendataan jenis-jenis hama buah kakao dan tingkat serangannya. Pendataan mengenai jenis hama dapat dilakukan dengan mengamati gejala serangan yang terdapat pada sampel tanaman kakao.

Parameter Pengamatan

Jenis Hama pada Buah Kakao

Pengamatan dilakukan dengan mengamati gejala serangan pada tanaman kakao sampel. Data jenis hama tiap kecamatan ditampilkan dalam bentuk tabel.

Persentase Tanaman Kakao Terserang

Pengamatan persentase tanaman terserang dilakukan dengan cara menghitung tanaman yang terserang oleh setiap jenis hama dan penyakit pada semua tanaman sampel. Untuk menghitung persentase serangan tiap jenis hama dan penyakit tanaman kakao digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase tanaman terserang

a = jumlah tanaman terserang

b = jumlah tanaman keseluruhan

Persentase Buah Kakao Terserang

Pengamatan persentase buah terserang pada tiap tanaman sampel dilakukan bersamaan dengan pengamatan persentase tanaman terserang. Persentase bagian tanaman terserang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Pb = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan:

Pb = persentase buah terserang per tanaman sampel

A = jumlah buah yang terserang

B = jumlah keseluruhan buah per tanaman sampel

dianggap merugikan karena berpengaruh langsung terhadap kehilangan hasil. Intensitas serangan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum (ni \times si)}{N \times S} \times 100 \%$$

Keterangan:

I = intensitas serangan

ni = jumlah buah, terserang pada skala serangan tertentu

si = skala serangan tertentu

N = jumlah seluruh buah yang diamati

S = nilai skala tertinggi

Intensitas Buah Terserang

Pengamatan intensitas dilakukan pada gejala serangan OPT yang dominan ditemukan dan

Untuk menghitung dan menentukan skala intensitas, maka digunakan skala serangan hama dan penyakit pada tanaman kakao sebagai berikut:

Tabel 1. Skala serangan penggerek buah kakao (PBK) pada tanaman kakao

Skala	Kriteria biji lengket	Kategori
0	Semua biji kakao mudah dikeluarkan dari kulit buah, antar biji tidak lengket	Bebas
1	Semua biji dapat dikeluarkan dari kulit, biji terlalu lengket (biji lengket <10%).	Ringan
3	Biji saling lengket tetapi masih dapat dikeluarkan dari kulit buah (biji lengket 10%-50%).	Sedang
9	Biji saling lengket dan tidak dapat dikeluarkan dari kulit buah (biji lengket >50%).	Berat

Sumber: Sulistyowati 2003

Tabel 2. Skala serangan *Helopeltis* spp pada tanaman kakao

Skala	Tingkat Serangan	Kategori
1	Jika gejala bercak cekung berwarna coklat kehitaman pada buah berjumlah sekitar $> 0 - \leq 21$ %	Ringan
2	Jika gejala bercak cekung berwarna coklat kehitaman pada buah berjumlah $> 21 - \leq 50$ %	Sedang
3	Jika gejala bercak cekung berwarna coklat kehitaman pada buah berjumlah > 50 %	Berat

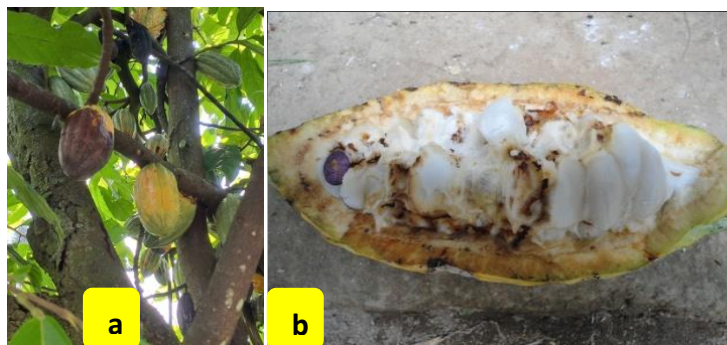
Sumber: Mahdona (2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Hama pada Buah Kakao dan Gejalanya

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada buah kakao di Kota Payakumbuh (Lamposi Tigo Nagari dan Payakumbuh Timur) menunjukkan bahwa umumnya jenis hama yang menyerang sama, yaitu penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*), *Helopeltis* spp., tikus dan bajing. Gejala serangan PBK dari luar buah bewarna belang antara warna kuning dan hijau. Warna kuning pada buah tidak merata sehingga terdapat batas yang jelas antara warna hijau dan

kuning pada buah tersebut dan bila buah diguncang, buah tidak berbunyi. Setelah dibelah, daging buah tampak berwarna hitam, biji melekat satu sama lainnya, warnanya hitam, keriput dan ringan (Gambar 1). Hasil ini sesuai dengan Nurmayulis *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa gejala serangan PBK pada buah kakao ditandai dengan kulit buah yang berwarna pudar dan timbul belang berwarna jingga dan kemudian menghitam, buah kakao keriput dan ringan pada gejala berat dan ketika dibuka, biji akan lengket satu sama lainnya.



Gambar 1. Gejala serangan penggerek buah kakao (PBK) yang ditemukan di lapangan, (a) gejala pada permukaan buah, (b) gejala di dalam buah

Gejala serangan *Helopeltis* spp. pada buah kakao yaitu terdapat bercak-bercak cekung berwarna coklat kehitaman. Ditemukan juga buah yang telah mengering dan adanya retakan pada permukaan buah (Gambar 2). Pravita *et al.* (2020) menyatakan bahwa gejala serangan *Helopeltis* spp. pada kakao ditandai bintik-bintik hitam dan cekung pada

permukaan buah kakao. Pada serangan berat, seluruh pucuk dan permukaan buah kakao dipenuhi oleh bercak-bercak kehitaman yang disebabkan oleh bekas tusukan *Helopeltis* spp. Serangan ini menyebabkan pucuk menjadi layu dan mati sehingga menghambat pembentukan buah kakao (Sulistyowati *et al.*, 2014).



Gambar 2. Gejala serangan *Helopeltis* spp. Pada buah kakao yang ditemukan di lapangan

Gejala serangan yang disebabkan oleh tikus adalah terdapatnya lubang gigitan pada buah dan tidak ditemukan biji pada buah

yang terserang. Serangan bajing pada buah kakao juga terdapat lubang bekas gerakan, perbedaannya adalah pada gejala serangan bajing,

ditemukan biji-biji yang berserakan di sekitar tanaman kakao yang terserang (Gambar 3). Umumnya, tikus lebih menyukai buah kakao yang lebih muda dan bajing lebih menyukai buah yang lebih masak. Lubang akibat serangan tikus umumnya rapi sedangkan bekas

gigitan bajing tidak beraturan. Persamaan dari gejala serangan kedua organisme ini adalah buah kakao yang diserang terdapat lubang sehingga berpengaruh terhadap kualitas biji kakao yang dihasilkan (Maryani dan Daniati, 2019).



Gambar 3. Gejala serangan tikus dan bajing pada buah kakao yang ditemukan di lapangan, (a) buah yang terserang oleh tikus dan bajing, (b) biji kakao yang berserakan akibat serangan bajing

Persentase Tanaman, Buah Terserang dan Intensitas Serangan

Hasil persentase tanaman terserang, buah terserang dan intensitas serangan bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis hama yang ditemukan pada buah kakao dan tingkat serangannya di Kota Payakumbuh

Hama	Kecamatan	Persentase tanaman terserang (%)	Persentase buah terserang (%)	Intensitas serangan (%)
PBK	Lamposi Tigo Nagori	11,45	1,70	0,73
	Payakumbuh Timur	9,75	1,22	0,59
	Rata-rata	10,60	1,46	0,66
<i>Helopeltis</i> spp.	Lamposi Tigo Nagori	77,90	54,68	30,06
	Payakumbuh Timur	78,50	60,82	44,95

	Rata-rata	78,20	57,75	37,50
Tikus dan bajing	Lamposi Tigo Nagori	70,00	70,68	-
	Payakumbuh Timur	35,00	13,66	-
	Rata-rata	52,50	42,17	-

Helopeltis spp. merupakan hama yang paling sering ditemukan menyerang buah kakao di Kota Payakumbuh. Tingginya serangan *Helopeltis* spp. pada tanaman kakao disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya pemangkasan yang dilakukan kurang baik, lahan yang kurang terawat dan rendahnya musuh alami yang terdapat di areal pertanaman kakao. Beberapa areal lahan pertanaman kakao yang diamati di Kota Payakumbuh, para petani tidak melakukan pemangkasan dengan baik, tajuk tanaman saling tumpang tindih, tunas air dan jorket dibiarkan tumbuh begitu saja dan membuat daun tanaman menjadi lebat sehingga kondisi iklim mikro menjadi lembab karena sinar matahari yang masuk terhambat oleh lebatnya daun tanaman kakao

(Gambar 3). Sulistyowati *et al.* (2014) menyatakan bahwa tunas air pada tanaman kakao bisa menjadi tempat yang baik untuk peletakan telur bagi *Helopeltis* spp. Pemangkasan yang tidak teratur atau tidak dilakukan sama sekali akan menyebabkan kondisi di areal lahan menjadi lembab sehingga merangsang pertumbuhan hama. Pemangkasan dengan membuang tunas air secara rutin sekali dua minggu dapat mengurangi serangan hama karena telur *Helopeltis* spp. yang terdapat pada tunas air akan terbangun (Thifany *et al.*, 2020). Kondisi iklim mikro yang lembab ini membuat kondisi lingkungan yang cocok bagi pertumbuhan dan perkembangan hama dan penyakit tanaman kakao (Lea *et al.*, 2022).



Gambar 4. Kondisi pertanaman kakao di Kota Payakumbuh (a) Kecamatan Lampasi Tigo Nagari, (b) Kecamatan Payakumbuh Timur

Hama PBK merupakan hama utama yang menyerang tanaman kakao di Kota Payakumbuh. Pengamatan hama PBK di Kota Payakumbuh menunjukkan bahwa persentase serangan PBK di Kota Payakumbuh tergolong ringan. Rendahnya serangan PBK di Kota Payakumbuh disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya panen sering yang dilakukan oleh petani. Pratama *et al.* (2021) menyatakan bahwa tingkat serangan PBK dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti panen sering, kondisi lahan dan kondisi lahan yang tidak terawat. Serangan PBK yang rendah ditemukan pada lahan kakao yang terawat dengan baik dan sering dilakukan pemanenan buah kakao.

Hama PBK masih ditemukan menyerang buah kakao di Kota

Payakumbuh. Hal ini disebabkan oleh rimbunnya daun tanaman kakao yang ditemukan di lapangan. Imago PBK pada siang hari bersembunyi di balik daun-daun yang ada pada tanah dan pada daun-daun yang rimbun serta pada daun pada dahan-dahan horizontal. Perkembangan PBK sangat dipengaruhi oleh curah hujan, kelembaban kebun dengan naungan yang rapat, dan ketersediaan buah (Pratama *et al.*, 2021). Sekitar 72% buah kakao dapat menunjang satu generasi, 21% dua generasi dan 7% tiga generasi (Sulistyowati, 2003).

Panen sering juga berperan besar dalam perkembangan PBK. Pujiyanto *et al.* (2008) menyatakan bahwa panen sering pada buah masak awal yang diikuti sanitasi bisa menekan populasi hama PBK karena

pada buah masak awal, larva PBK belum keluar sehingga larva yang berada di dalamnya akan mati jika kulit buah dan plasenta langsung dibakar atau dibenamkan ke dalam tanah. Selain tindakan panen sering waktu pengamatan pada musim hujan bisa menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya serangan PBK. Sulistyowati (2003) menyatakan bahwa populasi PBK umumnya rendah pada musim hujan.

Kondisi lapangan berperan dalam mempengaruhi serangan hama baik seperti dari golongan vertebrata. Golongan vertebrata yang menyerang tanaman kakao seperti tikus dan bajing berpengaruh terhadap produksi tanaman kakao dan merusak produksi baik berupa kualitas maupun kuantitas. Pengamatan yang dilakukan

menunjukkan bahwa serangan tikus dan bajing pada buah kakao di Kota Payakumbuh cukup tinggi. Tingginya serangan tikus dan bajing disebabkan juga oleh kondisi lapangan yang sangat mendukung karena banyaknya gulma dan serasah pada areal pertanaman kakao. Serasah dan gulma dapat menjadi tempat bersembunyi dan berkembang biak bagi hama tikus. Hama tikus menyukai serasah dan gulma-gulma yang rimbun sebagai tempat bersembunyi dan membuat sarang (Yunisman dan Rusli, 2019). Megawati *et al.* (2023) menyatakan bahwa bajing bisa hidup hampir di semua habitat dari hutan hujan tropis sampai daerah semi kering dan hanya menghindari daerah kutub tinggi dan gurun kering.



Gambar 5. Kondisi lahan kakao di lapangan yang berdekatan dengan hutan dan kondisi tanaman pelindung

Faktor lain seperti hutan dan tanaman pelindung yang berada di sekitar tanaman kakao juga berpengaruh terhadap serangan tikus dan bajing. Di Payakumbuh, banyak tanaman kakao yang ditanam berdampingan dengan hutan dan tanaman kelapa. Lokasi lahan kakao berdekatan atau bersebelahan dengan hutan sehingga menyebabkan tikus dan bajing mencari makanan selain yang didapatkan di dalam hutan. Selain itu, naungan yang terdapat pada areal pertanaman kakao seperti kelapa menjadi alternatif makanan bagi hama vertebrata terutama bajing (Gambar 5). Kamilah *et al.* (2023) menyatakan bahwa bajing merupakan hama utama pada tanaman kelapa dan buah tanaman yang berada disekitar tanaman kelapa merupakan makanan alternatif bagi bajing.

SIMPULAN

Jenis hama yang ditemukan menyerang buah kakao di Kota Payakumbuh yaitu penggerek buah kakao (PBK), *Helopeltis* spp., tikus dan bajing. Persentase tanaman terserang oleh PBK di Payakumbuh sebesar 10,60%, persentase buah

terserang sebesar 1,46% dan intensitas serangan sebesar 0,66%. Untuk *Helopeltis* spp., persentase tanaman terserang sebesar 78,20%, persentase buah terserang sebesar 57,75% dan intensitas serangan sebesar 37,50%. Persentase tanaman terserang oleh tikus dan bajing sebesar 52,50% dan persentase buah terserang sebesar 42,17%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada semua tim dan pihak-pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfah, S.Y.C. 2019. Strategi Pengembangan Agribisnis Kakao di Sulawesi Tengah, *Agroland* 26(2): 179-188.
- BPS Sumatera Barat. 2023. Produksi Kakao di Kota Payakumbuh Tahun 2020-2022 <https://sumbar.bps.go.id/indicator/54/51/1/produksi-perkebunan-.html>. Diakses Tanggal 23 Maret 2024.
- Danil, M. Firdaus dan S. Hartoyo. 2014. Produksi dan Pemasaran Kakao di Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatera Barat, *Jurnal Manajemen & Agribisnis* 11(1): 41-51.
- Irawan, W.B. 2019. Analysis of Factors Affecting the Value of Indonesian Cocoa Exports 2003-2017, *Jurnal Ilmu*

- Ekonomi Terapan* 4(2): 122-130.
- Kamilah, S.N., Jarulis, Eliza, Syarifuddin dan Darmi. 2023. Jenis-Jenis Tumbuhan Pakan Bajing Kelapa *Callosciurus notatus* di Desa Kepala Curup Bengkulu, *Konservasi Hayati* 19(1): 12-19.
- Lea, V.C., H. Triwidodo dan Supramana, 2022. Hama dan Penyakit Penting Tanaman Kakao di Kabupaten Nagekeo, Provinsi NTT, *Jurnal Agrotek Tropika* 10(4): 509-515.
- Mahdona, N. 2009. Tingkat Serangan Hama Kepik Penghisap Buah (*Helopeltis* spp) (*Hemiptera : Miridae*) pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Dataran Rendah dan Tinggi di Sumatera Barat. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Managanta, A.A. 2020. Perbaikan Produksi dan Kualitas Buah Kakao melalui Peningkatan Kompetensi Petani di Desa Sepe, Kecamatan Lage, Kabupaten Poso, Prima: *Journal of Community Empowering and Services* 4(2): 70-77.
- Maryani, Y. dan C. Daniati. 2019. Hama dan Penyakit Tanaman Kakao. <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/9785>. Diakses 1 Januari 2024
- Megawati, E., S.I.D. Pradipta, U. Damia, U. Kustiati, H. Wihadmadyatami, H. dan D.L. Kusindarta. 2023. Morphological Identification on the Squirrel (*Callosciurus notatus*) Tongue through Scanning Electron Microscopy (SEM) and Histochemistry, *Biodiversitas Journal of Biology Diversity*, 24(4): 2302-2314
- Nurmayulis, D. Hastuti, F.R. Eris dan Mujahidah, 2021. The Symptom Rate of Cocoa Pod Borer (*Conopomorpha cramerella*) Due to the Combination of Several Concentrations of Neem (*Azadiracta indica*) Solution Given the Biosurfactant of Diethanolamide Olein Palm and Different Fruit Sizes, *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 715, The 2nd International Conference on Agriculture and Rural Development.
- PPID Kota Payakumbuh. 2023. Profil Kota Payakumbuh. <https://ppid.payakumbuhkota.go.id/>. Diakses 23 Desember 2023.
- Pratama, F., C. Mulyani dan B.R. Juanda. 2021. Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snell) dan Kehilangan Hasil Kakao (*Theobroma cacao*) di Kecamatan Peunaron, *Agrosamudra* 8(2): 29-38.
- Pravita, A.M., L. Wibowo, A.M. Hariri dan Purnomo, 2020. Survei Kepadatan Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kepik Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis* spp.) pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kabupaten Lampung Timur, *J. Agrotek Tropika* 8 (3): 555-562.
- Pujiyanto, T. Wahyudi dan T.R. Panggabean. 2008. Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga

- Hilir. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Saleh, A. dan A. Sumantri. 2023. Pengendalian Hama Utama pada Perkebunan Kakao di Sumatera Utara dan Jawa Timur, *Agricultural and Natural Resources Conference Series Proceeding* 4: 7-11
- Sherina, R., Maryadi dan E. Wildayana. 2021. Kajian Rantai Pasok Biji Kakao Rakyat Nagari Sungai Talang Kecamatan Guguk Kabupaten Lima Puluh Kota, *Jurnal KaliAgri* 1(1): 41-52.
- Sulistyowati, E., M. Ghorir, S. Wardani dan Purwoko, 2014. Keefektifan Serai, Bawang Putih, dan Bunga Paitan sebagai Insektisida Nabati terhadap Penghisap Buah Kakao, *Helopeltis antonii*, *Pelita Perkebunan*, 30(1): 35-46.
- Sulistyowati, E. 2003. Pengaruh Serangan Hama Penggerek Buah kakao (PBK) terhadap Mutu Biji Kakao, *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao* 15: 29-36.
- Thifany, A.J., E. Santosa dan N. Khumaida, 2020. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Efektivitas Panen pada Kakao Mulia, *Jurnal Agronomi Indonesia* 48(2): 187-195.
- Yudiansyah, I., C. Mulyani dan M. Heviyanti, 2021. Pengaruh Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snell) terhadap Kehilangan Hasil Kakao di Kecamatan Pantee Bidari, *Jurnal Agrium* 18(1): pp. 1-8.
- Yunisman dan R. Rusli. 2019. Serangan Hama Bajing pada Tanaman Kakao di Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat, Prosiding Seminar Agroteknologi Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional dengan Zonasi Lahan dan Pemanfaatan Lahan Sub-Optimal, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, hal. 253-260