

**DINAMIKA POPULASI HAMA DAN PENYAKIT UTAMA
PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum L.*) DI KOTA PALANGKA RAYA**
*Population Dynamics Of Main Pests And Diseases
On Red Chilli Plants (*Capsicum annuum L.*) In Palangka Raya City*

Sri Agustini^{1*}, Herry Redin², Ici Piter Kulu³, Vera Amelia¹, Panji Surawijaya¹, Yetrie Ludang¹

¹ Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Palangka Raya. Kampus UPR Tunjung Nyaho, Jl. Yos Sudarso Palangka Raya, Indonesia, 73111

² Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Palangka Raya. Kampus UPR Tunjung Nyaho, Jl. Hendrik Timang, Palangka, Kec. Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah 74874

³ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya. Kampus UPR Tunjung Nyaho, Jl. Yos Sudarso Palangka Raya, Indonesia, 73111

*Corresponding author: agustini_31@yahoo.com

ABSTRACT

Pests and disease are one of the factors that cause yield loss of red chilli. Knowledge of the population dynamics of the main pests and diseases of red chilli can be used as the basis for recommendations for pest and disease control. The research aims to analyze pests and diseases population dynamics on red chilli cultivation, the influence of environmental factors and the influence of population dynamics on red chilli production. This research was conducted in Kereng Bangkirai Village Sebangau District, Kalampangan Village Sebangau District and Tanjung Pinang Village Pahandut District, Palangka Raya City. The research was conducted from December 2022 to March 2023. The research using a quantitative descriptive method. The sample plants used the diagonal plot sampling method, with an area of 4 m x 4 m. Observation were made in the morning once a week from transplanting to harvesting. The result showed that the dynamics of the main pest population of red chilli plants was influenced by the availability of food, the population of red chilli pests was high when the condition of the plant organs (leaves) was still at a young age which was suitable for its feed designation, the dynamics of anthracnose disease was influenced by temperature and humidity; Temperature and humidity do not always have a significant effect on pest and disease population dynamics. Fluctuating pest populations are influenced by the cultivation system applied by farmers, especially the use of synthetic pesticides; The higher number of pest and disease populations cause less production of red chilli plants.

Keywords: *population dynamics, pests, diseases, red chilli*

ABSTRAK

Hama dan penyakit merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kehilangan hasil cabai merah. Pengetahuan dinamika populasi hama dan penyakit utama cabai merah dapat menjadi dasar rekomendasi pengendalian hama dan penyakit tersebut secara efisien. Penelitian bertujuan untuk menganalisis dinamika populasi hama dan penyakit penting pada pertanaman cabai merah, pengaruh faktor lingkungan dan pengaruh dinamika populasi terhadap produksi cabai merah. Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Kereng Kecamatan Sebangau, Kelurahan Kelampangan Kecamatan Sebangau dan Kelurahan Palangka Kecamatan Pahandut Kota Palangka Raya. Penelitian dilakukan bulan Desember 2022 hingga Maret 2023. Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif. Tanaman sampel menggunakan metode sampel petak diagonal, luas 4 m x 4 m. Pengamatan dilakukan pagi hari, 1 kali seminggu mulai pindah tanam hingga panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dinamika populasi hama utama tanaman cabai merah dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, populasi hama cabai merah tinggi apabila kondisi organ tanaman (daun) masih berada pada umur muda yang sesuai dengan peruntukan pakannya, dinamika penyakit antraknosa dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban; Suhu dan kelembaban tidak selalu memiliki pengaruh nyata terhadap dinamika populasi hama dan penyakit. Fluktuatif populasi hama dipengaruhi oleh sistem budidaya yang diterapkan oleh petani, khususnya penggunaan pestisida sintetik; Semakin tinggi jumlah populasi hama dan penyakit, maka semakin sedikit produksi tanaman cabai merah.

Kata kunci: *dinamika populasi, hama, penyakit, cabai merah*

PENDAHULUAN

Komoditas cabai merah saat ini merupakan salah satu komoditas andalan petani sayuran di Indonesia karena dapat ditanam pada berbagai lahan, tidak mengenal musim tanam, dapat dijual dalam bentuk segar maupun olahan, serta mempunyai nilai sosial ekonomi yang tinggi (Sugiarti, 2003). Kota Palangka Raya merupakan salah satu kota yang berpotensi untuk pengembangan tanaman cabai merah di Kalimantan Tengah. Luas panen cabai merah di Kota Palangka Raya sebesar 23 Ha dan produksi 1.499 Ku (BPS Provinsi Kalimantan Tengah, 2017). Kelurahan Kereng Bangkirai, Kalampangan dan Tanjung Pinang merupakan wilayah penghasil sayur-sayuran termasuk cabai merah di Kota Palangka Raya. Berdasarkan data Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya (2020), terdapat sejumlah kelompok tani yang mengembangkan tanaman cabai merah di Kelurahan tersebut, yaitu 1 kelompok tani di Kelurahan Kereng Bangkirai, 4 kelompok tani di Kelurahan Kalampangan dan 2 kelompok tani di Kelurahan Tanjung Pinang dengan luasan di masing-masing Kelurahan 4 Ha, 3,5 Ha dan 1 Ha.

Usahatani cabai merah di Kelurahan Kereng bangkirai, Kalampangan dan Tanjung Pinang dilakukan salah satunya untuk memenuhi kebutuhan cabai merah di Kota Palangka Raya. Petani berharap dengan melakukan budidaya cabai merah dapat meningkatkan kesejahteraan petani dan keluarganya. Usahatani cabai merah

di tiga Kelurahan merupakan salah satu sumber penghasilan keluarga, di samping petani melakukan usahatani sayuran lain seperti terong, tomat, cabai rawit, jagung dan beternak sapi. Pada usahatani cabai merah ini, petani di tiga Kelurahan tersebut masih sering dihadapkan pada masalah yang mempengaruhi hasil panen cabai merah.

Salah satu masalah pada pertanaman cabai merah yang sering dikhawatirkan oleh petani di Kelurahan Kereng Bangkirai, Kalampangan dan Tanjung Pinang adalah keberadaan serangga yang bersifat hama. Petani di tiga Kelurahan tersebut masih ada yang menganggap bahwa semua serangga yang ada di pertanamannya bersifat hama sehingga keberadaannya selalu dianggap merugikan. Pengetahuan yang dimiliki petani mengenai hama pada umumnya sangatlah minim, kebanyakan petani hanya menggunakan pestisida sebagai solusi pengendalian hama dan penyakit (Thamrin dan Asikin, 2002 dalam Nawawi, 2015). Dampak dari kurangnya pengetahuan petani mengenai hama dan penyakit yaitu di saat diperlukan tindakan pengendalian yang dilakukan ketika ada serangan hama atau penyakit. Petani seakan tidak punya pilihan lain selain menggunakan pestisida kimiawi.

Pengetahuan tentang hama dan penyebab penyakit (patogen) menjadi penting karena dengan mempelajari sumber masalah, dapat mengetahui solusi yang tepat. Petani perlu mengenali jenis serangga apa saja yang potensial

menjadi hama dan jenis patogen penyebab penyakit bagi tanaman cabai merah. Petani cabai merah di Kelurahan Kalampangan melakukan pengendalian hama ulat dengan menggunakan fungisida, dimana fungisida adalah pestisida yang biasa dipakai untuk mengendalikan jamur atau cendawan, selain itu tidak jarang petani di kelurahan Kereng Bangkirai dan Kalampangan mencampur bahan kimia untuk mengendalikan serangga dengan bahan kimia untuk mengendalikan jamur. Mengenai hal ini sangat penting untuk memberi informasi atau pengetahuan mengenai jenis serangga yang bersifat sebagai hama, sehingga petani akan mampu melakukan pengendalian yang tepat sesuai dengan sasarannya.

Keberadaan hama dan penyakit tanaman semakin merusak apabila hidup pada kondisi lingkungan yang sesuai dengan kebutuhannya. Kondisi lingkungan yang selalu berubah-ubah atau bersifat dinamis dan perubahan yang terjadi dapat mempengaruhi faktor biotik dan faktor abiotik pada lingkungan serta nutrien untuk keberlangsungan hidup organisme di dalamnya (Agesti, 2018). Salah satu faktor yang menentukan tinggi rendahnya populasi suatu organisme adalah lingkungan abiotik (suhu, kelembaban, curah hujan dan lain-lain) yang akan membatasi atau mendukung proses berkembangnya suatu hama atau penyakit pada tanaman cabai merah. Curah hujan yang tinggi dapat mempengaruhi perkembangan populasi hama secara langsung terutama untuk hama-hama yang berukuran kecil (Dadang, 2006).

Suhu juga mempengaruhi kecepatan perkembangan hidup suatu hama. Sebagian besar hama memiliki suhu optimum pada 28°C dan tidak aktif pada suhu tinggi yang berkisar pada suhu 38-45°C. Pada umumnya kecepatan perkembangannya naik sebanding dengan kenaikan suhu, sampai dicapai titik yang optimum. Sebagai contoh hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*) mempunyai suhu optimum 32,5°C untuk pertumbuhan populasinya (Bonaro et al., 2007). Menurut Johnson, 2010 dalam Niswati, 2015, suhu berpengaruh terhadap jumlah telur yang dihasilkan oleh kutu *Paracoccus burnerae*, dimana pada kisaran suhu 18-22°C, terjadi peningkatan jumlah telur hama tersebut, namun pada suhu 25-27°C, telur yang dihasilkan mengalami penurunan.

Faktor lingkungan selain suhu terdapat pula kelembaban optimum yang memungkinkan kehidupan organisme berlangsung dengan baik. Kematian dapat terjadi ketika kelembaban menjadi terlalu rendah ataupun terlalu berlebih bagi organisme, misalnya kelembaban udara yang sesuai akan membuat Capung dapat bertahan hidup di lingkungannya dengan baik (Romosher, 1993 dalam Agesti, 2018). Perubahan iklim, stadia tanaman, budidaya, pola tanam, keberadaan musuh alami, dan cara pengendalian mempengaruhi dinamika perkembangan hama dan penyakit. Hal penting yang perlu diketahui dalam pengendalian hama dan penyakit adalah: jenis, kapan keberadaannya di lokasi tersebut, dan apa yang mengganggu keseimbangannya sehingga perkembangannya

dapat diantisipasi sesuai dengan tahapan pertumbuhan tanaman (Makarim, et. al., 2003)

Jumlah populasi hama dan keberadaan penyakit pada pertanaman cabai merah serta pengetahuan petani yang terbatas mengenai jenis hama dan penyakit di lapangan, seringkali membuat petani langsung mengaplikasikan pestisida sintetik tanpa mengetahui terlebih dahulu organisme sasarannya. Pengendalian hama dan penyakit yang tidak tepat dan terus menerus akan menimbulkan dampak negatif, yaitu terjadinya resistensi, resurgensi dan ledakan hama, menimbulkan kerusakan lingkungan dan pada akhirnya dapat menurunkan produksi (hasil panen) cabai yang dibudidayakan.

Hama dan penyakit tanaman semakin merusak apabila hidup pada kondisi lingkungan yang sesuai dengan kebutuhannya. Kondisi lahan yang lembab dan atau kondisi lahan yang kering, serta budidaya tanaman dengan teknik yang kurang tepat seperti monokultur yang berkepanjangan dan penggunaan bahan kimia seperti pupuk dan pestisida yang tidak tepat juga berkontribusi dalam meningkatkan pertumbuhan populasi hama penyakit. Hal ini menumbuhkan adanya dinamika populasi hama dan penyakit pada areal pertanaman.

Terjadinya dinamika populasi hama dipengaruhi oleh ketersediaan makanan yang cukup dan dalam keadaan tersedia terus menerus. Hal ini didukung oleh penelitian Untung (1996) yang melaporkan bahwa populasi hama menjadi sangat tinggi dikarenakan oleh

ketersediaan makanan yang sesuai. Selain itu, terjadinya dinamika populasi hama dipengaruhi juga oleh temperatur dan kelembaban (Siambaton et al, 2015), misalnya pada suhu 20-21°C dan kelembaban 53% merupakan suhu dan kelembaban optimal bagi perkembangbiakan larva *Phthorimaea operculella*. Suhu juga memberikan pengaruh terhadap suhu tubuh suatu serangga, dimana setiap serangga memiliki kisaran suhu tertentu (Jumar, 2000). Pada penelitian Singarimbun et al. (2017), suhu juga berpengaruh terhadap populasi hama kutu kebul, dimana pada musim kemarau dengan rata-rata populasi kutu kebul mencapai 25,87 ekor/daun, diikuti dengan intensitas serangan virus kuning yang tinggi sebesar 93,4% pada tanaman cabai merah. Pada penelitian lainnya, terjadinya dinamika populasi hama pada kentang dipengaruhi juga oleh suhu dan kelembaban. Pada suhu 20-21°C dan kelembaban 53% merupakan suhu dan kelembaban optimal bagi perkembangbiakan larva *Phthorimaea operculella* dan pada suhu dan kelembaban tersebut jumlah populasinya sebesar 55,6 ekor/tanaman (Siambaton et al, 2016).

Hasil panen suatu tanaman dapat menunjukkan penurunan hasil secara kuantitas. Kehilangan hasil yang terjadi disebabkan oleh adanya OPT yang merusak bagian tanaman dengan cara dimakan maupun membuatnya menjadi menyimpang (penyakit). Penyakit yang menginfeksi dan menyebar di seluruh bagian tanaman hingga menyebabkan penyimpangan seperti tanaman kerdil dapat mengakibatkan

tanaman tidak dapat memproduksi secara maksimal.

Kehilangan hasil juga disebabkan oleh adanya serangan hama pada suatu tanaman. Kehadiran hama seperti thrips, kutu kebul dan kutu daun persik merupakan penyebab utama keriting daun pada tanaman cabai, sehingga dapat mempengaruhi produksi tanaman cabai. Semakin tinggi populasi hama kutu daun persik akan menurunkan hasil panen (Prajnata, 2003 dalam Utama et al, 2017). Hama lalat bibit juga dapat menyerang tanaman muda dengan menyerang pucuk tanaman yang mengakibatkan tanaman mati.

Dinamika penyakit yang muncul pada pertanaman cabai merah juga dapat menurunkan hasil panen cabai merah. Penyakit yang biasa menyerang tanaman cabai adalah layu fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp) dan busuk buah antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*). Penyakit fusarium pada tanaman cabai dapat mengakibatkan kerugian dan gagal panen hingga 50 % (Rostini, 2011). Antraknosa merupakan penyakit terpenting dalam budidaya cabai merah, karena dapat menyebabkan kehilangan hasil di lapangan sekitar 75% (Gusmarini et al, 2014). Pada penelitian Hasbi et al, 2021, intensitas serangan antraknosa sebesar 48,29% pada suhu rata-rata 28°C. Suhu maksimal bagi pertumbuhan jamur penyebab penyakit antraknosa adalah 24-30°C.

Rendahnya produksi cabai merah diakibatkan oleh adanya serangan hama dan penyakit. Hama dan penyakit sebagai faktor

pembatas dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil produksi. Salah satunya adalah kutu daun persik (*Myzus persicae* Sulzer). Tanaman cabai merah yang terserang kutu daun persik akan mengkerut, mengeriting dan melingkar, sehingga pertumbuhan tanaman akan terhambat dan tanaman menjadi kerdil.

Berdasarkan penelitian Anggraini et al (2018), jumlah populasi hama kutu daun persik berpengaruh terhadap produksi cabai merah. Hasil panen cabai merah rendah (33,8 g) diakibatkan oleh serangan hama kutu daun tertinggi pada guludan 6 mencapai 87,6 ekor/guludan. Serangan kutu daun yang tinggi dapat mengakibatkan hasil panen buah cabai rendah. Kepadatan populasi kutu daun mengakibatkan daun tanaman cabai menjadi rusak, akibatnya tanaman cabai tidak bisa melakukan proses fotosintesis dengan baik. Hama kutu daun menyebabkan kerusakan pada daun karena kutu daun menusuk jaringan tanaman dan menghisap cairan sel daun yang mengakibatkan daun menjadi tumbuh tidak normal (Darmawan, 2006 dalam Anggarini et al. 2018). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai jenis dan dinamika populasi hama dan penyakit pada pertanaman cabai merah, sebagai langkah awal untuk memonitoring hama dan penyakit utama, juga sebagai dasar dalam merakit pengendalian hama dan penyakit tanaman secara efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan

untuk membuat deskriptif (gambaran) tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik survei hama dan penyakit pada lahan cabai merah milik petani di Kelurahan Kereng Bangkirai, Kalamancangan dan Tanjung Pinang Kota Palangka Raya, dengan jumlah petani tiga orang.

Setiap lokasi diambil tanaman sampel menggunakan metode sampel petak diagonal, dengan luas 4 m x 4 m. Penentuan dan pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *diagonal sampling* pada luas lahan 4 m x 4 m dengan cara mengambil sampel pada titik-titik sepanjang garis diagonal dengan jumlah tanaman sampel ± 20 tanaman. Pengamatan dilakukan dari umur tanaman 1 Minggu Setelah Tanam (MST) hingga 10 MST. Pengamatan berlangsung dari umur tanaman 1 Minggu Setelah Tanam (MST) hingga 10 MST dengan interval waktu 1 minggu. Mengamati jumlah populasi hama dan penyakit, suhu dan kelembaban, serta menghitung hasil panen. Pengamatan dilakukan dari bulan Desember 2022 hingga Maret 2023.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman cabai tiga (3) varietas yaitu Darmais, Baja dan Pilar, kapur, pupuk kandang ayam, NPK, SP36, ZA. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain handcounter, kamera, kertas label, loupe, botol film, alat tulis menulis.

Dinamika pertumbuhan setiap populasi hama secara eksponensial dihitung dengan rumus Malthus (1978):

$$Nt = N_0 e^{rt} \text{ atau } \frac{dN}{dt} = rN$$

Keterangan:

- No = Jumlah populasi awal, pada waktu $t = 0$
- Nt = Jumlah populasi pada waktu t
- e = Dasar logaritma natural = 2,71828
- r = Konstanta/kecepatan intrinsik pertumbuhan secara wajar
- $\frac{dN}{dt}$ = Kecepatan berubah populasi/waktu pada saat tertentu
- dt = Interval waktu

Untuk mengetahui dinamika penyakit, dihitung dengan rumus laju infeksi Van Der Plank (1963) dengan terlebih dulu menghitung nilai presentase penyakit dengan rumus :

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

a = jumlah tanaman sakit

b = jumlah seluruh tanaman yang diamati

Nilai presentase penyakit yang diperoleh dijadikan nilai proporsi tanaman sakit. Apabila proporsi tanaman sakit (X) lebih kecil dari 0,05, maka rumus yang digunakan adalah :

$$r = \frac{2,303}{t} \log_{10} \frac{X_t}{X_0}$$

Keterangan:

- r = Laju infeksi (unit/hari)
- t = Selang pengamatan (hari)
- X_t = Proporsi tanaman sakit waktu t
- X_0 = Proporsi tanaman sakit awal

Apabila $X \geq 0,05$, maka rumus diatas dimodifikasi menjadi:

$$r = \frac{2,303}{t_2 - t_1} \log_{10} \frac{X_2(1 - X_2)}{X_1(1 - X_1)}$$

Analisis untuk menentukan hubungan antara populasi hama dengan suhu dan

kelembapan digunakan pendekatan analisis regresi, dan hubungan timbal balik kedua peubah dihitung dengan analisis korelasi (Gomes dan Gomes, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Dinamika Populasi Hama dan Penyakit Utama pada Pertanaman Cabai Merah

Hasil pengamatan hama dan penyakit utama pada tanaman cabai merah menunjukkan bahwa, hama utama yang ditemukan pada pertanaman cabai merah di Kelurahan Kereng yaitu 3 jenis hama dan 1 jenis penyakit utama yang ditemukan pada pertanaman cabai merah. Hama utama yaitu kutu daun persik (*M. persicae*), ulat grayak (*S. litura*) dan lalat buah (*Bactrocera* sp.) serta penyakit utama yang ditemukan yaitu antraknosa. Hama utama yang ditemukan di pertanaman cabai merah di Kelurahan Kelampangan yaitu kutu daun persik, ulat grayak, thrips (*T. parvispinus*) dan lalat buah. Hama yang ditemukan di Kelurahan Palangka yaitu kutu daun, ulat grayak, kutu kebul (*B. tabaci*) dan lalat buah. Penyakit utama yang ditemukan menyerang pada tanaman cabai di 3 lokasi pengamatan hanya ada 1, yaitu penyakit antraknosa (*C. capsici*).

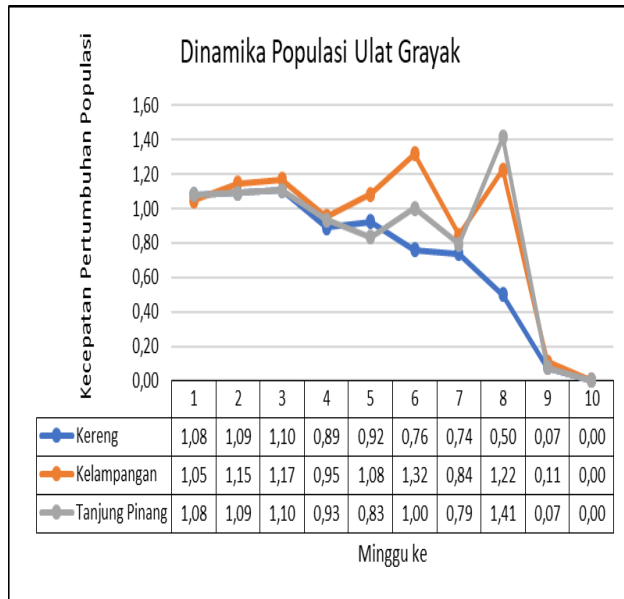
Dinamika Populasi Hama Utama

Hama kutu kutu daun persik dan kutu kebul sudah terlihat sejak umur tanaman 1 Minggu Setelah Tanam (MST). Jumlah populasi kutu daun persik meningkat terus dari 1 MST hingga 8 MST, kemudian

mengalami penurunan pada 9 dan 10 MST. Jumlah kutu kebul mengalami fluktuasi dengan jumlah populasi yang naik turun dari umur tanaman cabai merah 1 MST hingga 10 MST. Peningkatan dan penurunan populasi hama kutu daun persik dan kutu kebul dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik atau kondisi lingkungan di daerah penanaman tanaman cabai tersebut. Salah satunya adalah ketersediaan makanan yang cukup dapat mempengaruhi meningkatnya populasi hama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Maramis (2005) bahwa besarnya populasi di alam maupun kelimpahan populasi serangga pada suatu habitat ditentukan oleh adanya keanekaragaman dan kelimpahan sumber pakan yang tersedia. Makanan yang mencukupi, diperoleh hama pada tanaman cabai yang memasuki pada fase vegetatif dimana tanaman mengalami pertumbuhan yang cepat, yang ditandai dengan penambahan tinggi dan jumlah daun.

Ulat grayak juga merupakan salah satu hama yang menyerang tanaman saat pengamatan. Populasi ulat grayak tertinggi terdapat pada lahan cabai merah di Kalampangan pada 6 MST (Gambar 1). Tingginya populasi pada minggu ke-6 dan minggu ke-8 diakibatkan oleh lahan cabai merah di Kalampangan cenderung lembab karena terdapatnya mulsa sebagai penutup tanah, sehingga memberikan ruang lebih bagi hama ini untuk berkembang. Ulat grayak menyerang tanaman dengan

memakan bagian daun tanaman. Larva yang masih kecil merusak daun dan menyerang secara serentak. Meninggalkan sisa-sisa bagian atas epidermis daun, transparan dan tinggal tulang-tulang daun (Tenrirawe dan Talanca, 2008).



Gambar 1. Dinamika Populasi Ulat Grayak

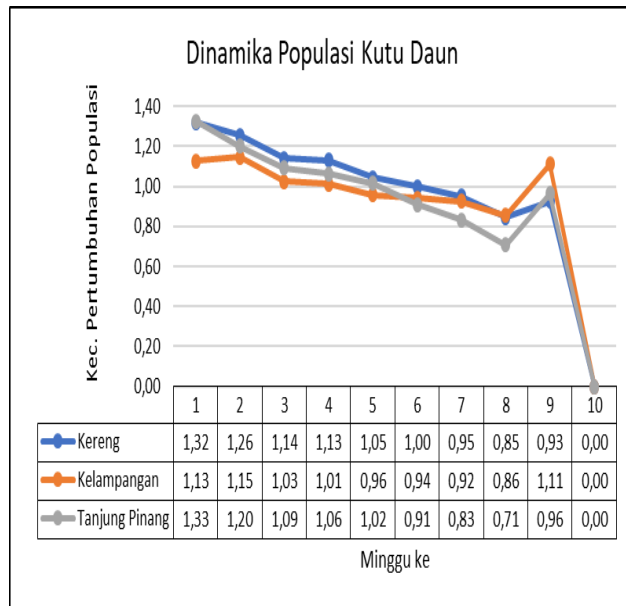
Populasi hama kutu daun persik tertinggi ada pada lahan cabai merah di pada pengamatan cabai merah di lahan cabai Kereng Bangkirai yaitu pada 1 MST (Gambar 2). Kehadiran kutu daun persik lebih didominasi jumlahnya pada umur cabai merah 1 MST hingga 8 MST. Pada umur 1-8 MST terdapat masa fase vegetatif cabai merah yaitu umur 1-6 MST, hal ini berpengaruh terhadap jumlah populasi hama kutu daun persik. Kutu daun persik dapat tumbuh dengan optimal pada saat tanaman memasuki fase vegetatif. Hal tersebut dikarenakan tanaman cabai dipenuhi tunas-

tunas muda dan jaringan tanaman yang masih muda. Tanaman muda mengandung banyak cairan nutrisi yang dibutuhkan hama untuk kelangsungan hidupnya (Ditlin, 2008).

Kehadiran kutu daun persik juga dapat disebabkan karena lahan tersebut tidak hanya ditanami cabai merah, tetapi juga ditanami buah melon dengan sistem tumpang sari dengan cabai merah, dan di sekitar lahan cabai merah tersebut ada pertanaman terong. Melon dan terong termasuk tanaman inang kutu daun persik. Kutu daun persik merupakan hama polifag (menyerang banyak jenis tanaman), lebih dari 400 jenis tanaman inang, termasuk tanaman cabai merah. Hama ini sangat cepat berkembangbiak karena sistem perkembangbiakannya tanpa kawin (Partenogenesis) telurnya menetas dalam tubuh (Ovovivipar dan Vivipar). Hama kutu daun persik dewasa dapat mempunyai keturunan sampai lebih dari 50 ekor (Pracaya, 2003 dalam Utama et al, 2017).

Siklus hidup kutu daun termasuk yang tidak biasa dan kompleks. Sebagian besar kutu daun berproduksi secara seksual dan berkembang melalui metamorfosis sederhana atau metamorfosis tidak sempurna (melalui tahap telur, nimfa, kemudian imago bersayap atau tidak bersayap). Pada umumnya kutu daun persik memiliki kisaran suhu optimum 26-28°C (Kalshoven, 1981). Pada suhu tinggi jumlah populasi kutu daun

ini akan meningkat dan akan berkurang bila curah hujan tinggi.

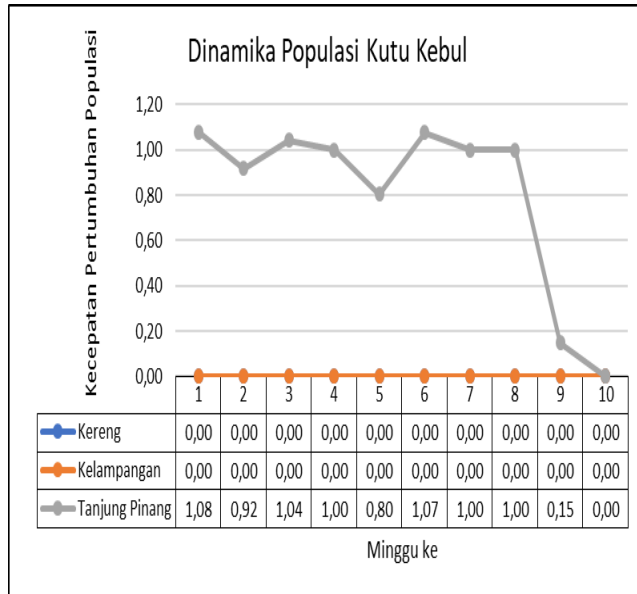


Gambar 2. Dinamika Populasi Kutu Daun Persik

Dinamika populasi hama kutu kebul tertinggi ada di umur cabai merah 1 MST di Kelurahan Tanjung Pinang dan populasinya naik turun hingga umur 8 MST (Gambar 3). Hal ini dapat diakibatkan populasi kutu kebul meningkat karena perkembangbiakan kutu kebul yang cepat. Perkembangbiakan kutu kebul dapat melalui 2 cara, yang pertama melalui perkawinan biasa dan tanpa melalui perkawinan. Perkembangbiakan kutu kebul tanpa perkawinan ini yaitu telur-telur kutu kebul dapat berkembang biak menjadi anak tanpa pembuahan (partenogenesis) (Nurtjahyani and Murtini, 2015). Siklus hidup kutu kebul juga dapat dipengaruhi oleh suhu menurut (Chintkuntlawar *et al.*, 2016) pada suhu 24–31 °C kutu kebul dapat hidup berkisar 20–23

hari. Pada saat pengamatan, suhu di lapangan berkisar antara 22-31°C.

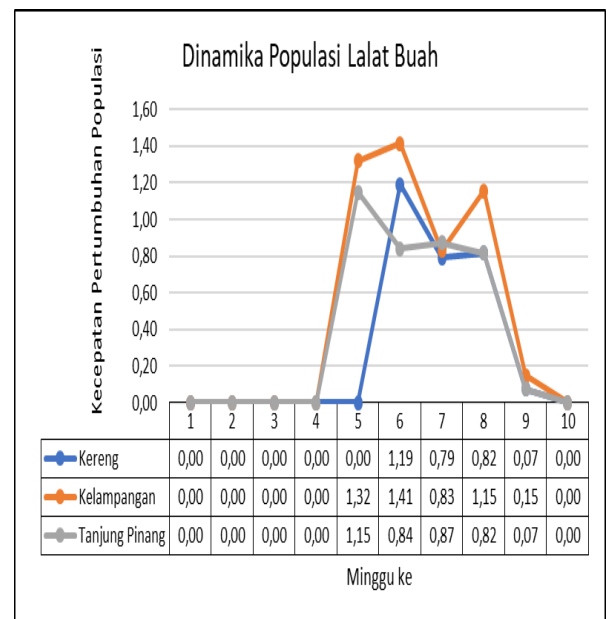
Populasi kutu kebul di Tanjung Pinang menurun pada cabai umur 9-10 MST diduga karena pada lahan pertanaman cabai merah di Kelurahan Tanjung Pinang banyak musuh alami atau predator yang memangsa nimfa kutu kebul. Saat pengamatan, terlihat mobilitas musuh alami kumbang kura (*Menochilus sexmaculatus*), sehingga kemungkinan besar nimfa kutu kebul banyak dimangsa oleh musuh alami tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Maisin *et al.* (1997) bahwa *M.sexmaculatus* merupakan jenis predator yang mempunyai kisaran mangsa yang agak luas, selain dapat membunuh berbagai jenis kutu daun, juga dapat memangsa *coccicids* dan *psyllids*. *M. sexmaculatus* merupakan serangga yang mampu memangsa lebih dari 200 ekor nimfa kutu kebul. *M sexmaculatus* memiliki populasi yang tidak terpengaruh oleh temperatur, kelembaban dan curah hujan (Sudiono and Purnomo, 2010).



Gambar 3. Dinamika Populasi Kutu Kebul

Dinamika populasi lalat buah mulai terlihat pada umur cabai 5-9 MST dan populasi tertinggi ada di lahan cabai merah Kalampangan yaitu pada umur cabai 6 MST (Gambar 4). Lalat buah biasanya muncul pada saat tanaman cabai merah memasuki masa generatif atau berbuah. Biasanya lalat buah mulai melakukan serangan pada buah cabai hingga akhirnya buah cabai menjadi busuk. Lalat buah terlihat mulai umur cabai 5 MST diduga karena di sekitar lahan cabai merah di Kalampangan, ada tanaman cabai rawit yang ditanam oleh petani, dimana cabai rawit ini sudah dalam fase generatif (berbuah), sehingga lalat buah terlihat juga pada lahan cabai merah Kalampangan. Lalat buah merupakan hama yang menyerang buah musiman, mempunyai dinamika populasi yang erat hubungannya dengan keberadaan buah. Lalat buah yang menyerang tanaman sayuran mempunyai dinamika populasi yang berbeda karena

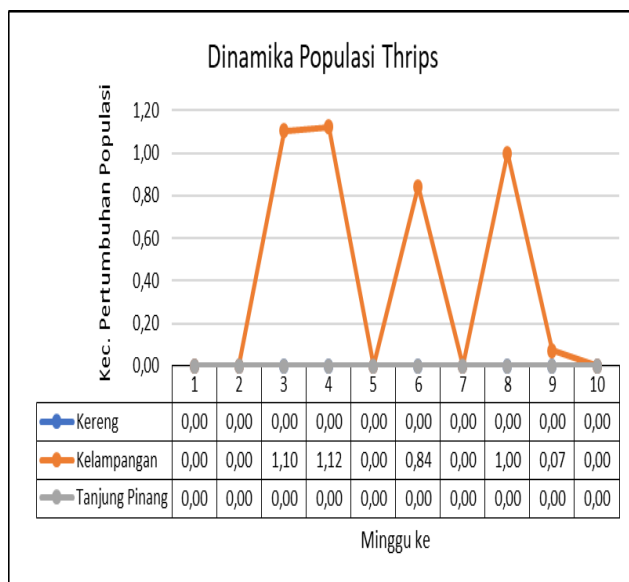
keberadaan inang tanaman sayuran ada sepanjang tahun (Budiyani dan Sukasana, 2020). Populasi lalat buah di alam tidak hanya dipengaruhi oleh faktor intrinsik lalat buah, namun juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan meliputi suhu, kelembaban, cahaya, curah hujan, tanaman inang dan musuh alami. Faktor iklim berpengaruh terhadap pemecaran, perkembangan, daya tahan hidup, perilaku, reproduksi, dinamika populasi dan peledakan hama (McPherson dan Steck, 1996 dalam Adnyana, 2019).



Gambar 4. Dinamika Populasi Lalat Buah

Dinamika populasi hama thrips hanya ditemukan di pertanaman cabai merah di Kalampangan, mulai terlihat pada umur cabai merah 3 MST hingga 9 MST dan populasi tertinggi pada 4 MST (Gambar 5). Hal ini dapat diduga karena hama thrips adalah hama yang mempunyai mobilitas yang cukup tinggi dan merupakan hama

polifag. Di sekitar pertanaman cabai merah Kalampangan terdapat pertanaman cabai rawit yang ditanam petani. Menurut Kalshoven (1981) banyak tanaman inang thrips selain cabai merah, yaitu bawang merah, cabai rawit, bawang daun, jenis bawang lainnya dan tomat, sedangkan tanaman inang lainnya tembakau, kopi, ubi jalar, waluh, bayam, kentang, kapas, tanaman dari famili Crusiferae, Crotalaria dan kacang-kacangan.



Gambar 5. Dinamika Populasi Thrips

Dinamika Penyakit Utama

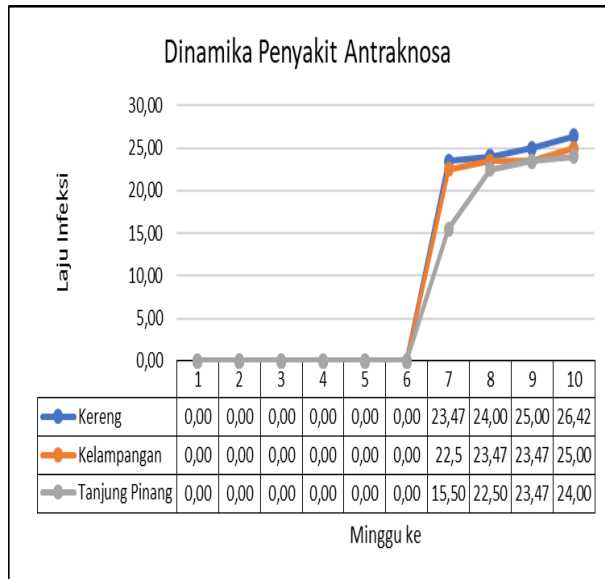
Pengamatan penyakit yang dilakukan di Kereng Bangkirai, Kalampangan dan Tanjung Pinang terlihat bahwa hanya ada satu jenis penyakit utama yang menyerang pada tanaman cabai di 3 lokasi tersebut, yaitu penyakit antraknosa. Laju infeksi penyakit antraknosa secara berturut-turut di Kelurahan Kereng Bangkirai, Kalampangan dan Tanjung Pinang adalah 2,642

menit/hari, 2,573 menit/hari dan 3,065 menit/hari (Gambar 6).

Dinamika penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum capsici* mulai terlihat sejak umur tanaman cabai merah 7 MST, dimana pada umur tersebut, tanaman cabai sudah memasuki fase generatif, yaitu sudah fase pembuahan. Gejala penyakit antraknosa sudah terlihat dari 7 MST hingga masa panen 10 MST dan laju infeksiya semakin bertambah hingga umur 10 MST. Hal ini dapat diakibatkan di lapangan sudah terdapat sumber inokulum yang menjadi penyebab berkembangnya penyakit antraknosa pada cabai merah.

Pada perkembangan penyakit antraknosa berkembang lebih cepat pada kisaran suhu 24°C sampai dengan 29°C, hal ini juga dapat dikatakan bahwa suhu berkisar 27°C dan pada kelembaban 80% menjadi optimum kondisi dalam penetapan penyakit, sehingga menjadi suhu yang tepat dalam pertumbuhan patogen yang dapat meningkatkan intensitas penyakit (Prihatiningsih *et al.*, 2020). Pada saat penelitian, kisaran suhu di lahan pertanaman cabai merah di tiga lokasi (Kereng Bangkirai, Kalampangan dan Tanjung Pinang) berkisar antara 22 – 25°C. Kisaran suhu ini masih masuk ke dalam kisaran suhu optimum perkembangan penyakit antraknosa. Kelembaban pada saat penelitian berada pada kisaran 84-90%, dimana kisaran kelembaban ini termasuk

kelembaban optimum bagi perkembangan penyakit antraknosa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sulviyani (2019) bahwa jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa berkembang pesat pada kelembaban di atas 90% dan suhu di bawah 32°C.



Gambar 6. Dinamika Penyakit Antraknosa

2. Hubungan antara Hama, Penyakit dengan Suhu dan Kelembaban

Hasil analisis korelasi, hubungan antara hama, penyakit dengan suhu dan kelembaban di Kelurahan Kereng Bangkirai terlihat pada Tabel 1 bahwa hama dan penyakit yang ada hubungan dengan suhu adalah hama kutu daun persik, ulat grayak, kutu kebul di Tanjung Pinang, hubungan lalat buah dengan kelembaban di Kalampangan. Penyakit antraknosa ada hubungan dengan suhu di Tanjung Pinang dan hubungan dengan kelembaban di Kalampangan. Hal ini sejalan dengan

pernyataan Sulviyani (2019) bahwa kelembaban tinggi (90%) dapat berpengaruh terhadap perkembangan penyakit antraknosa. Kelembaban pada saat di lapangan berkisar antara 84-90%. Penyakit cenderung meningkat mengikuti umur tanaman. Hal ini kemungkinan besar disumbangkan oleh adanya penerapan budidaya tanaman yang sangat intensif dengan sistem monokultur yang berkepanjangan, sehingga rata-rata patogen penyebab penyakit utama sudah terkontaminasi dengan media berupa tanah serta tanaman sekitar dan siap menginfeksi ketika ada tanaman.

Tabel 1. Korelasi Partial antara Hama, Penyakit dengan Suhu dan Kelembaban

Lokasi	Hama/ Penyakit	Korelasi		
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C) dan Kelembaban (%)
Kereng Bangkirai	Kutu Daun Persik	0,069	0,784	0,048*
	Ulat Grayak	0,202	0,350	0,023*
	Kutu Kebul	-	-	-
	Lalat Buah	0,329	0,673	0,511
	Thrips	-	-	-
	Antraknosa	0,850	0,057	0,044*
Kelampangan	Kutu Daun Persik	0,595	0,236	0,466
	Ulat Grayak	0,699	0,174	0,372
	Kutu Kebul	-	-	-
	Lalat Buah	0,147	0,627	0,220
	Thrips	0,583	0,995	0,838
	Antraknosa	0,290	0,016*	0,017*
Tanjung Pinang	Kutu Daun Persik	0,032*	0,520	0,039*
	Ulat Grayak	0,050*	0,990	0,030*
	Kutu Kebul	0,008*	0,907	0,003*
	Lalat Buah	0,125	0,007*	0,015*
	Thrips	-	-	-
	Antraknosa	0,011*	0,131	0,026*

*Ada korelasi/hubungan

3. Hubungan antara Hama, Penyakit dengan Produksi Cabai Merah

Nilai kolerasi kutu daun persik, ulat grayak dan antraknosa bernilai negatif (Tabel 3), artinya berlawanan antara jumlah populasi hama dan laju infeksi penyakit dengan produksi cabai merah. Semakin tinggi jumlah populasi hama maka semakin sedikit produksi tanaman. Sama halnya dengan penyakit antraknosa, dimana nilai korelasi bernilai negatif, hal ini berarti semakin tinggi laju infeksi penyakit antraknosa, maka semakin rendah produksi cabai merah. Hal ini dikarenakan produksi cabai merah sangat dipengaruhi oleh jumlah populasi hama kutu kebul, ulat grayak dan laju infeksi penyakit antraknosa.

Tabel 2. Hubungan antara Hama, Penyakit dengan Produksi

Hama/Penyakit	Nilai Korelasi	Tingkat Hubungan
Kutu daun persik	-0,999*	Korelasi sangat kuat
Ulat grayak	0,020	Korelasi sangat rendah
Kutu kebul	0,467	Korelasi sedang
Lalat buah	0,500	Korelasi sedang
Thrips	-0,611*	Korelasi kuat
Antraknosa	-0,957*	Korelasi sangat kuat

Menurut Singarimbun (2017), pada musim kemarau jumlah populasi kutu kebul semakin tinggi, sehingga intensitas serangan penyakit virus kuning juga meningkat. Hal ini mengakibatkan rendahnya produksi cabai merah karena penyakit virus kuning yang ditimbulkan oleh vektor kutu kebul. Demikian pula dengan jumlah populasi ulat grayak akan mempengaruhi produksi cabai merah, semakin tinggi jumlah populasi ulat grayak maka semakin rendah produksi cabai merah. Penyakit antraknosa yang timbul di pertanaman cabai merah juga

mempengaruhi produksi cabai merah, bahwa semakin tinggi laju infeksi penyakit antraknosa, maka semakin rendah produksi cabai merah bahkan dapat menimbulkan kerugian pada komoditas cabai merah hingga mencapai 100% (Sulviyani, 2019).

Antraknosa umumnya menyerang hampir di semua bagian tanaman, mulai dari ranting, cabang, daun hingga buah. Fase serangannya pun beragam, bisa dimulai dari fase vegetatif (perkecambahan) atau pun fase generatif (pembuahan), tetapi pada umumnya menyerang pada fase generatif. Gejala yang terlihat apabila tanaman terinfeksi oleh penyakit ini adalah pada buah terdapat tanda bercak melingkar cekung berwarna coklat pada pusatnya serta berwarna coklat muda pada sekeliling lingkarannya. Pada perkembangannya, bercak tersebut akan meluas kemudian menyebabkan buah membusuk, kering dan jatuh.

Hubungan antara hama kutu kebul, lalat buah dengan produksi cabai merah memiliki korelasi sedang dengan nilai korelasi positif, dan hubungan antara ulat grayak dengan produksi cabai merah memiliki korelasi sangat rendah dengan nilai korelasi positif. Korelasi sedang dengan korelasi sangat rendah tersebut dapat terjadi akibat rendahnya jumlah populasi yang didapatkan pada saat pengamatan tanaman cabai merah. Hal ini dapat dipengaruhi oleh diterapkannya budidaya tanaman secara konvensional dengan tindakan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), menggunakan pestisida sintetik. Hasil wawancara kepada petani menyatakan bahwa tindakan pengendalian OPT dilakukan secara terjadwal dengan mengaplikasikan pestisida sintetik 1-2 minggu sekali tanpa memperhatikan ada atau tidak ada hama. Aplikasi pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 3 MST.

KESIMPULAN

Dinamika hama utama tanaman cabai merah dipengaruhi oleh ketersediaan makanan. Populasi hama tinggi apabila kondisi organ tanaman (daun) masih berada pada umur muda yang sesuai dengan peruntukan pakannya. Dinamika penyakit antraknosa dipengaruhi oleh faktor lingkungan (suhu dan kelembaban). Suhu dan kelembaban tidak selalu memiliki pengaruh nyata terhadap dinamika populasi hama dan penyakit. Fluktuatif populasi hama dipengaruhi oleh sistem budidaya yang diterapkan oleh petani, khususnya penggunaan pestisida sintetik. Semakin tinggi jumlah populasi hama dan penyakit, maka semakin sedikit produksi tanaman cabai merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I.W.D., N.N. Darmiati., D. Widianingsih. 2019. Asosiasi lalat Buah (*Bactrocera spp.*) (Diptera : Tephritidae) dan parasitoidnya pada Tanaman jambu Biji Kristal (*Psidium guajava* L.) yang Dibudidayakan di Bali. *Agrotop*. 9 (02) : 97-111.
- Agesti, M. 2018. Keanekaragaman Insecta di Hutan Pinus Jayagiri Lembang Kabupaten Bandung Barat. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Pasundan.
- Anggraini, K., K.A. Yuliadhi, D. Widaningsih. 2018. Pengaruh Populasi Kutu Daun Pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.) terhadap Hasil Panen. *Jurnal Agroteknologi Topika* 7(1): 113-121.
- Bonaro, O., A. Lurette., C. Vidal, J. Fargues. 2007. Modelling Temperature-Dependent Bionomics of Bemisia tabaci (Q-biotype). *Physiological Entomology*. 32 : 50-55.
- BPS Provinsi Kalimantan Tengah. 2017. Produksi Tanaman Sayur-Sayuran Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Tengah. [https://kalteng.bps.go.id/statictable/2018/11/19/628/produksi-tanaman-sayur-sayuran-menurut-kabupaten-kota-kuintal-di-provinsi-kalimantan-tengah-](https://kalteng.bps.go.id/statictable/2018/11/19/628/produksi-tanaman-sayur-sayuran-menurut-kabupaten-kota-kuintal-di-provinsi-kalimantan-tengah-2017.html)
- 2017.html (Diakses tanggal 17 Maret 2022).
- BPS Provinsi Kalimantan Tengah. 2017. Luas Panen Tanaman Sayuran Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Tengah. <https://kalteng.bps.go.id/statictable/2018/11/19/627/luas-panen-tanaman-sayuran-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-kalimantan-tengah-ha-2017.html>. (Diakses tanggal 17 Maret 2022).
- Budiyani, N.K., I.W. Sukasana. 2020. Pengendalian Serangan Hama Lalat buah pada Intensitas Kerusakan Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) dengan Metode Petrogenol. *Jurnal Agrica* 13(1) : 15-27.
- Chintkuntlawar PS. *et al.* 2016. Research article biology and physical measurements of whitefly, Bemisia Tabaci (Gennadius) on Chilli in West Bengal, India. 8(49): 2063– 2065. DOI: 10.13140/RG.2.2.19750.11840
- Dadang. 2006. Konsep Hama dan Dinamika Populasi. Workshop hama dan Penyakit Tanaman Jarak (*Jatropha curcas* Linn.): Potensi Kerusakan dan Teknik Pengendaliannya. Bogor.
- Dinas Pertanian dan Ketahanan Kota Palangka Raya. 2020. Penetapan Calon Petani dan Calon Lokasi Pengembangan Cabai Merah di Kota Palangka Raya Tahun 2020. Keputusan Kepala Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya
- Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. 2020. Ulat Grayak. <http://ditlin.hortikultura.pertanian.go.id/index.php/page/index/opt-sayur-cabai-ulat-grayak/Sayur/Cabai> (Diakses : 25 Juni 2022).
- Ditlin. 2008. Pengenalan dan Pengendalian Organisme Pengganggu pada Tanaman Jeruk. <http://ditlin.Hortikultura>. Diakses Tanggal 18 April 2023.

- Gomez, K. A. and A. A. Gomez., 2007. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd. An IRRRI Book. John Wiley & Sons. Singapore. 381
- Gusmarini, Maya, Ratih, Suskandini, Nurdin, Muhammad, Akin, H. Mat. 2014. Pengaruh Beberapa Jenis Ekstrak Tumbuhan terhadap Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.) di Lapangan. Jurnal Agrotek Tropika, 2(2) : 197-201.
- Hasbi, N.S.B., H.O. Rosa., E. Liestianty. 2021. Intensitas Serangan Penyakit Antraknosa yang Disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. pada tanaman Cabai Rawit dan Cabai Besar di Desa Karya Maju Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. Jurnal Proteksi Tanaman Tropika. 4(03) : 380-385.
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Rineka Cipta: Jakarta.
- Kalshoven, I.G.E. 1981. Pest of Crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baru–Van Hoeve. Jakarta.
- Makarim, A.K., I.N. Widiarta, Hendarsih, S., dan S. Abdulrachman. 2003. Petunjuk Teknis Pengelolaan Hara dan Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Padi Secara Terpadu. Jakarta: Departemen Pertanian: 38 hlm
- Malthus, R. 1798. An Essay on the Principle of Population. London: Electronic Scholarly Publishing Project
- Nawawi, A.I.F. 2015 Pentingnya Entomologi Bagi Petani. Beranda Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. <https://kab.faperta.ugm.ac.id/2015/04/30/pentingnya-entomologi-bagi-petani/>. (Diakses 5 Maret 2023).
- Niswati, Z. 2015. Pengaruh Suhu terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) pada Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.)
- Nurtjahyani, S. D. And Murtini, I. (2015) ‘Karakterisasi Tanaman Cabai Yang Terserang Hama Kutu Kebul (*Bemisia Tabaci*)’, The 1st University Research Colloquium (URECOL), 1, Pp. 195–200
- Nawawi, I. 2015. Uji Produksi Kapas Berbiji Varietas Kanesia 14 Dan Kanesia 15 (*Gossypium Spp.* Thesis, Politeknik Negeri Jember.
- Nurtjahyani, S. D. And Murtini, I. (2015) ‘Karakterisasi Tanaman Cabai Yang Terserang Hama Kutu Kebul (*Bemisia Tabaci*)’, The 1st University Research Colloquium (URECOL), 1, Pp. 195–200
- Rostini, N. 2011. 6 Jurus Bertanam Cabai Bebas Hama dan Penyakit. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Siambaton, E.J., H. Haryanto, Tarmizi. 2016. Dinamika Populasi Hama *Phthorimaea operculella* dan Intensitas Serangannya pada Tanaman Kentang di Sembalun Lombok Timur. Artikel Crop Agro. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Singarimbun, M.A., M.I. Pinem, S. Oemry. 2017. Hubungan Antara Populasi Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan Kejadian Penyakit Kuning pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.). Jurnal Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. 5(4) : 847-854.
- Sudiono, Purnomo. 2010. “Penggunaan Predator Untuk Mengendalikan Kutu Kebul (*Bemisia Tabaci*), Vektor Penyakit Kuning Pada Cabai Di Kabupaten Tanggamus.” Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika 10(2): 184– 89.

- Sugiarti, S. 2003. Usahatani dan Pemasaran Cabai Merah. Jurnal Akta Agrosia, Vol.6 No. 1 (Januari-Juni): 23-27 Yogyakarta
- Sulviyani, N. 2019. Pengenalan Penyakit Antraknosa pada Cabai dan Cara Pengendaliannya.<http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/84152/Pengenalan-Penyakit-Antraknosa-Pada-Cabai-Dan-Cara-Pengendaliannya/>. (Diakses 27 April 2023).
- Tenrirawe, A dan A.H.Talanca. 2008. Bioekologi dan Pengendalian Hama dan Penyakit Utama Kacang Tanah. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan 464-471
- Untung K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (Edisi Kedua). Gadjah Mada University Press. 348 hal.
- Utama, I.W.E.K., A.A.A.A.S.Sunari., I.W. Supartha. 2017. Kelimpahan Populasi dan Tingkat Serangan Kutu Daun (*Myzus persicae* Sulzer) (Homoptera: Aphididae) pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). E-Jurnal Agroteknologi Tropika. 6 (4): 397-404.