

# Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kutu Daun (*Aphis Gossypii*) dan Gejala Penyakit Virus yang Ditimbulkan pada Beberapa Varietas Tanaman Kentang

M. Nurqoim<sup>1</sup>, M Sarjan<sup>1</sup>, Hery Haryanto<sup>1\*</sup>, Ruth Stella Petrunella Thei<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

## Article Info :

Received : November 10, 2025  
Revised : December 14, 2025  
Accepted : December 29, 2025  
Published : January 27, 2026

## Corresponding Author:

Hery Haryanto

[hery.haryanto@unram.ac.id](mailto:hery.haryanto@unram.ac.id)

## DOI:

<https://doi.org/10.29303/ysv9v534>

## Keyword:

potato varieties; aphid infestation; *Aphis gossypii*; virus symptoms; pest resistance

## Abstract :

Potatoes are a short-lived horticultural crop with a growing period of 90–180 days, depending on the variety, and are a significant source of carbohydrates widely used as vegetables and food ingredients in several countries. Potatoes are best cultivated in highland areas or mountainous regions at altitudes above 700 meters above sea level. Various potato varieties have been developed for export, food industries, and local consumption as vegetables. In Indonesia, common varieties include Atlantik and Chitra, while Mc Russet and Ranger Russet are new industrial varieties under evaluation due to the lack of descriptive data. Superior traits in a potato variety are often associated with reduced incidence and severity of pests and diseases. A study aimed to examine the population and intensity of aphid (*Aphis gossypii*) infestations and virus symptoms across potato varieties was conducted from April to June 2021 in Sembalun Village, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province, using a randomized block design (RBD) with four treatments Mc Russet, Ranger Russet, Chitra, and Atlantik each repeated six times, resulting in 24 experimental units. The findings indicated significant differences in pest populations, infestation intensity, and virus symptoms among varieties, with Atlantik having the highest pest population (10 pests/plant) and infestation intensity (2.93%), while Ranger Russet had the lowest (3.42 pests/plant and 1.57%). Virus symptoms were most severe in Chitra (PVY 6.05%, PLRV 5.79%) and least severe in Ranger Russet (PVY 3.19%, PLRV 2.27%).

**How to Cite :** Nur Qoim, M., Sarjan, M., Haryanto, H., & Stella Petrunella Thei, R. (2026). Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kutu Daun (*Aphis Gossypii*) dan Gejala Penyakit Virus yang Ditimbulkan pada Beberapa Varietas Tanaman Kentang. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Conservation*, 2(1), 41-54. <https://doi.org/10.29303/ysv9v534>

## PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu komoditas hortikultura yang berpotensi dalam mendukung diversifikasi pangan dunia, karena kentang mengandung beberapa nutrisi seperti karbohidrat, protein dan beberapa vitamin dan mineral. Kentang merupakan komoditas pangan utama di dunia yang keempat setelah padi, jagung dan gandum (Rizkiyah et al., 2014). Kentang biasanya ditanam di dataran tinggi dan dianggap sebagai salah satu sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi bagi petani karena mempunyai nilai pemasaran dan ekspor

yang baik, tidak mudah rusak seperti sayuran yang lain, dan merupakan sumber makanan yang tinggi akan karbohidrat, protein dan vitamin (Duriat, 2015).

Menurut Badan Pusat Statistik (2020) luas panen kentang di Indonesia tahun 2018 mencapai 68.683 ha, produksinya 1.284.762ton dengan produktivitas sebesar 18,70 ton/ha. Sedangkan pada tahun 2019 luas panen kentang yaitu 68.223 ha, produksinya 1.314.657ton dengan produktivitas sebesar sebesar 19,27 ton/ha. Berdasarkan data tersebut, produktivitas kentang di Indonesia masih sangat rendah meskipun berdasarkan hasil

penelitian potensi produktivitas kentang di Indonesia dapat mencapai 30 ton/ha (Gunarto, 2013).

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan daerah dengan potensi yang sangat besar sebagai salah satu sentra pengembangan produksi kentang nasional. Penanaman kentang paling besar di NTB diusahakan oleh petani di Lereng Gunung Rinjani, yaitu di Kecamatan Sembalun Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Sembalun merupakan satu-satunya daerah di Indonesia yang bebas dari Nematoda Sista Kuning (NSK) (Kumoro, 2009). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika (2020) produksi kentang menurun dari tahun 2018-2019 yaitu 1.527 ton/tahun menjadi 1.503 ton/tahun. Rendahnya hasil kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktornya adalah adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu OPT yang merugikan pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) adalah kutu daun (*Aphis gossypii*) (Setiawan et al., 2015).

Kutu daun *Aphis gossypii* merupakan hama penting pada beberapa kelompok tanaman, seperti tanaman pertanian dan kehutanan (Basilova, 2010). *Aphis gossypii* sering terlihat di helai daun, ranting, cabang, batang dan tangkai buah tumbuhan inang. *Aphis gossypii* dapat menyebabkan daun mengecil dan keriting, lalu berangsur-angsur menguning dan layu. Koloni *Aphis gossypii* di bagian pucuk tunas menyebabkan pucuk tunas tepinya menggulung atau melengkung (Capinera, 2007).

Disamping sebagai hama secara langsung pada tanaman kentang, serangga hama *Aphis gossypii* juga secara tidak langsung dapat berperan sebagai vektor virus pada tanaman kentang. Menurut Anggraini (2016), hama penghisap daun *Aphis gossypii* diketahui berperan sebagai hama vektor beberapa jenis virus yang mengganggu pertumbuhan tanaman kentang. Jenis virus yang sering dijumpai di areal pertanaman kentang di Indonesia adalah Potato Virus Y (PVY) dan Potato leaf roll virus (PLRV). Kedua virus ini dapat mengakibatkan kerusakan yang cukup parah dan kesehatan benih yang dihasilkan sangat mempengaruhi hasil produksi tanaman. Penyakit dari virus ini dapat menurunkan hasil produktivitas kentang hingga 70-80 % dan penyakit tersebut akan

ikut terbawa ke tanaman berikutnya. Salah satu upaya dalam meningkatkan produksi kentang adalah dengan pemilihan varietas yang unggul. Varietas merupakan faktor utama dalam menentukan tinggi rendahnya suatu produksi, karena mengandung genetik yang membawa sifat morfologi, fisiologi, sitologi, kimia dan lain-lainnya.

Oleh karena itu, diperlukan varietas unggul yang dapat meningkatkan produksi kentang (Jasmi et al., 2013). Berbagai varietas tanaman kentang telah dihasilkan baik yang dijadikan komoditas ekspor, industri pangan, maupun untuk kepentingan lokal sebagai sayuran. Varietas kentang yang dibutuhkan di Indonesia yaitu dapat beradaptasi dengan masalah lingkungan fisik dan biologi, sesuai dengan kegunaan (olahan dan non-olahan), sesuai dengan hari pendek di Indonesia, dan tahan terhadap hama dan penyakit. Varietas kentang yang banyak dibudidayakan saat ini adalah kentang Granola untuk sayur dan Atlantik untuk olahan (Wattimena et al., 2006).

Menurut Pratomo (2011) salah satu varietas kentang sebagai bahan baku industri yang sudah dikenal adalah Atlantik. Namun kentang Atlantik memiliki beberapa kelemahan antara lain produksinya rendah, tidak tahan layu, tidak tahan busuk dan tidak tahan nematoda.

Menurut Sudaryadi et al., (2018) Varietas Chitra cocok diolah menjadi keripik kentang karena potensi produksi tinggi yaitu 27 ton per hektar. Sedangkan untuk varietas Mc Russet dan Ranger Russet merupakan varietas industri baru yang sedang diuji keunggulannya karena deskripsinya belum ada. Sifat unggul dari suatu varietas tanaman yang diwariskan dapat dilihat dari berkurangnya kejadian dan keparahan terhadap hama dan penyakit. Keberadaan dan tingkat serangan hama *Aphis gossypii* di lapang sangat ditentukan oleh faktor-faktor lingkungan dan jenis varietas. Namun informasi tentang intensitas serangan dan gejala penyakit yang diakibatkannya masih sangat sedikit, khususnya di Pulau Lombok. Oleh karena itu, maka telah dilakukan penelitian ini dengan judul, Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kutu Daun (*Aphis gossypii*) dan Gejala Penyakit Virus yang Ditimbulkan pada Beberapa Varietas Tanaman Kentang

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini bertempat di Desa Sembalun Timba Gading, Kecamatan Sembalun, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bambu, hand counter, kaca pebesar (loup), kamera hp, tali rafia dan alat tulis menulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih kentang varietas Chitra, Atlantik, Mc Russet, Ranger Russet, mulsa plastic, pupuk organik (petroganik), pupuk phonska, pupuk ZA, pupuk SP-36, insektisida furadan, pestisida decis 25 EC dan fungisida mankozeb.

### Sample Determination

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode acak sistematis (systematic random sampling) pada pertanaman kentang. Terdapat empat bedengan per petak dengan panjang 1,2 x lebar 1 m, jarak antar bedengan masing-masing 50 cm, jarak tanam yang digunakan 70 x 30 cm, yang masing-masing bedengan terdiri dari delapan populasi tanaman kentang, sehingga terdapat 32 populasi tanaman per petak. Sampel tanaman yang diamati adalah satu tanaman pada setiap bedengan, sehingga jumlah tanaman sampel sebanyak empat tanaman per petak atau 10% populasi tanaman per petak.

### Populasi Hama Kutu Daun

Untuk mendapatkan data populasi hama dilakukan perhitungan terhadap jumlah hama yang didapatkan. Populasi hama dihitung menggunakan hand counter, populasi hama dihitung dilapangan dengan rumus kepadatan populasi hama Daud (2012).

$$p = \frac{a}{b}$$

### Intensitas Serangan Hama

Gejala serangan yang disebabkan oleh hama di lapangan diidentifikasi dan dibandingkan dengan gejala serangan yang ada di literatur. Dari hasil perbandingan tersebut maka diketahui gejala serangan yang khas yang disebabkan oleh hama kutu daun *Aphis gossypii* pada daun kentang. Untuk menghitung intensitas relatif dapat menggunakan

rumus yang dikemukakan oleh Hanafiah (2010), yaitu:

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

### Gejala Penyakit Virus Tanaman Kentang

Pengamatan gejala penyakit virus pada tanaman kentang dilakukan dengan melihat secara langsung kondisi gejala umum yang tampak pada beberapa varietas tanaman kentang. Tanaman yang diamati yaitu tanaman yang mengalami kerusakan 80% dan proses selanjutnya yaitu pengamatan yang dilakukan di laboratorium. Jumlah tanaman yang terinfeksi dan data digunakan untuk menghitung kejadian penyakit virus. Kejadian penyakit virus dihitung dengan rumus (Fajinmi, 2005).

$$p = \frac{A}{N} \times 100\%$$

### Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis keragaman pada taraf nyata 5% dan hasil analisis yang berbeda nyata diuji dengan beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Rumus Beda Nyata Jujur (BNJ)

$$BNJ(\alpha) = q(p.v) \frac{\sqrt{KTG}}{r}$$

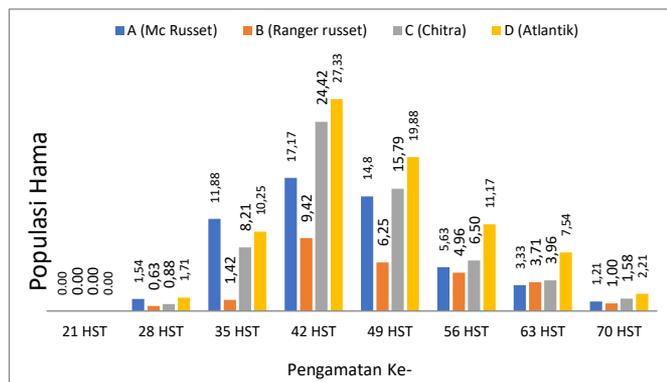
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian yang telah dilaksanakan di Lahan pertanian Desa Sembalun yang terdiri dari jumlah populasi, intensitas serangan hama *Aphis gossypii* dan kejadian virus yang diakibatkannya dan dilanjutkan dengan uji ANOVA, uji lanjut BNJ taraf 5% dan uji regresi.

### Populasi Hama *Aphis gossypii* Pada Tanaman Kentang

Berdasarkan pengamatan populasi hama *Aphis gossypii* tiap perlakuan dan pengamatan selama delapan kali pada tanaman kentang didapatkan jumlah populasi seperti yang disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan gambar 1. di atas menunjukkan jumlah populasi hama *Aphis gossypii*

pada setiap pengamatan dan perlakuan.



**Gambar 1.** Rerata populasi hama pada tanaman kentang selama pengamatan.

Terlihat pada pengamatan ke-1 (21 hst) populasi hama masih belum ada atau belum ditemukannya hama, hal ini diduga disebabkan karena dilakukannya proses pengolahan tanah dan masa istirahat lahan sebelum tanam sehingga memutus siklus hidup hama. Pada pengamatan ke-2 (28 hst) mulai ditemukan hama namun masih terbilang rendah. Kemudian pada pengamatan ke-3 dan pengamatan ke-4 (49 hst) populasi hama *Aphis gossypii* mengalami peningkatan dan mencapai puncak pada pengamatan ke-4 (49 hst), Meningkatnya populasi terjadi karena pengaruh faktor internal yaitu langsung berasal dari hama itu sendiri dan faktor eksternal terdiri dari faktor lingkungan dan ketersediaan makanan bagi hama.

Peningkatan populasi bagi hama penghisap daun terjadi karena tanaman sudah memasuki fase vegetatif. Pada fase ini tanaman mengalami pertumbuhan dan perkembangan sehingga tanaman semakin tinggi dan daun yang terbentuk semakin banyak dan secara tidak langsung menyediakan makanan bagi hama penghisap daun dan sebagai tempat untuk berlindung, hal ini mendukung hama penghisap daun untuk terus bereproduksi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Harsono (2007) hama kutu-kutuan mulai menyerang tanaman dan populasinya tinggi pada saat tanaman masih muda dan saat tanaman dalam fase vegetatif.

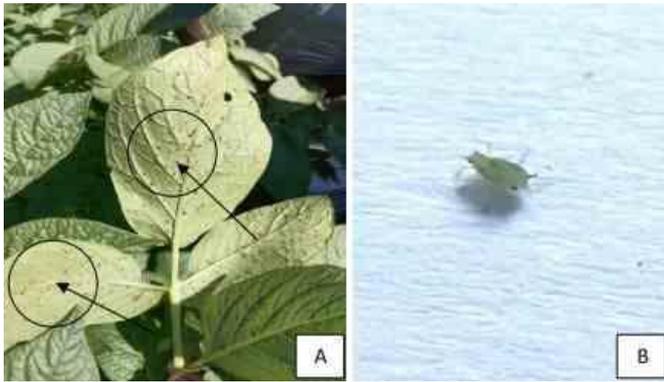
Keberadaan jumlah populasi hama *Aphis gossypii* mengalami awal penurunan pada pengamatan ke-5 (47 hst) dikarenakan pada saat sebelum pengamatan dilakukan terjadi hujan lebat

yang umumnya mampu mengurangi jumlah populasi hama. Hal ini sesuai dengan pendapat Deka et al., (2009) yang menyatakan bahwa curah hujan dapat berpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap keberadaan hama. Pengaruh secara langsung yaitu dapat mencuci hama sedangkan secara tidak langsung mempengaruhi keberadaan hama. Kemudian populasi hama semakin menurun pada pengamatan ke-6 hingga ke-8 saat tanaman berumur 54 hst hingga 70 hst.

Hal ini terjadi karena tanaman semakin rentan terhadap kerusakan (semakin tua), tanaman kentang juga sudah memasuki fase generatif akhir yang akan berdampak pada pertumbuhan tanaman, yang mengakibatkan ketersediaan makanan bagi hama penghisap daun berkurang berupa nutrisi pada daun tanaman, yang ditandai dengan daun tanaman kentang banyak yang menguning dan layu hingga daun menjadi gugur (Wira, 2016). Hal ini memungkinkan untuk hama berpindah mencari tanaman inang lain (migrasi ketempat yang baru) yang lebih menguntungkan karena dasarnya hama ini bersifat polifag. Kenaikan dan penurunan populasi hama ini juga dapat diakibatkan oleh pengaruh faktor lingkungan seperti dalam pendapat Sarjan (2012) yaitu apabila komponen-komponen dalam suatu ekosistem pertanian, tidak mengalami perubahan permanen maka populasi hama cenderung berfluktuasi dalam keadaan seimbang. Fluktuasi populasi hama dalam keadaan seimbang diatur oleh musuh alami yang berfungsi menurunkan populasi hama ketika kepadatan populasi hama tinggi dan kurang menurunkan populasi hama ketika kepadatan populasi hama rendah.

Salah satu penyebab rendahnya populasi hama juga terjadi karena dilakukan penyemprotan pestisida sesuai dengan standar petani pada pertanaman kentang menggunakan insektisida Decis 25 EC yang dapat mempengaruhi fungsi saraf pada hama kutu daun *Aphis gossypii* sehingga menimbulkan efek jera terhadap hama. Penyemprotan pestisida Decis 25 EC dilakukan 1 kali seminggu sampai 2 minggu sebelum panen. Selain itu pada tanaman kentang digunakan mulsa plastik hitam perak yang umumnya pantulan dari cahaya perak tidak disukai atau dihindari oleh hama

kutu daun (Blackman, 2000). Pengendalian hama *Aphis gossypii* perlu dilakukan ketika sudah mencapai ambang ekonomi yaitu populasi hama sebanyak 7 ekor/10 daun tanaman kentang dan intensitas serangannya mencapai 25%.



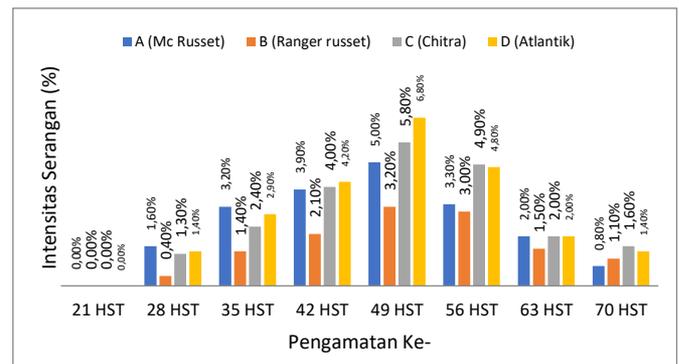
**Gambar 2.** Hama *Aphis gossypii* pada tanaman kentang: A) populasi *Aphis gossypii* pada tanaman kentang B) *Aphis gossypii* (sumber: dokumentasi pribadi)

Dari hasil pengamatan populasi hama, terlihat hama *Aphis gossypii* pada daun tanaman kentang dan penampakan *Aphis gossypii* yang disajikan pada Gambar 2. Kutu daun *Aphis gossypii* tinggal di bawah daun, batang bunga dan dalam lipatan daun yang keriting. Imago memiliki ukuran 1,1-1,7 mm, bertubuh lunak, berbentuk seperti buah pear, antena agak pendek, bentuk ekor melebar, warna kulit tubuh berubah-ubah sesuai dengan cuaca, pergerakannya lambat dan biasanya hidup berkoloni. Kutu daun *Aphis gossypii* bersifat polifag atau tanaman inangnya lebih dari satu tanaman. Stadia yang merusak tanaman adalah nimfa dan imago. Stadia ini merusak daun dengan cara menghisap cairan daun dan memakan jaringan epidermis daun (Sunarjono, 2004).

### Populasi Hama *Aphis gossypii* Pada Tanaman Kentang

Berdasarkan pengamatan intensitas serangan hama *Aphis gossypii* tiap perlakuan dan pengamatan selama delapan kali pada tanaman kentang didapatkan persentase intensitas serangan seperti yang disajikan pada Gambar 3. Pada gambar. 3. Menunjukkan intensitas serangan hama *Aphis gossypii* tiap pengamatan dan perlakuan. Intensitas

serangan hama *Aphis gossypii* terus meningkat pada pengamatan ke-2 hingga pengamatan ke-5 (21-49 hst) dan mencapai puncak pada pengamatan ke-5 (49 hst), peningkatan intensitas serangan hama *Aphis gossypii* pada tanaman kentang disebabkan karena kepadatan populasi hama dan tingkat serangannya yang didukung dengan ketersediaan makanan yang cukup menjadi faktor penyebab meningkatnya intensitas serangan hama *Aphis gossypii*.



**Gambar 3.** Rerata intensitas serangan hama pada tanaman kentang selama pengamatan.

Hal ini sesuai dengan pendapat Untung (2001) yang menyatakan bahwa meningkatnya intensitas serangan hama dipengaruhi oleh jumlah populasi hama penghisap yang menyerang bagian tanaman seiring dengan pertumbuhan tanaman. Kemampuan hama menyerang tanaman mengakibatkan daun susah untuk melakukan fotosintesis akibatnya luas daun berkurang dan mengurangi hasil produktifitas tanaman kentang. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu hama dapat ditentukan oleh jenis hama, cara menyerang serta bagian tanaman yang diserang.

Pada pengamatan ke-6 intensitas serangan hama mengalami penurunan. Penurunan terjadi karena tanaman kentang sudah mulai rentan akibatnya daun tanaman kentang banyak gugur dan adanya perbedaan dalam perbandingan kerusakan jumlah daun yang terserang dengan daun yang masih sehat pada pengamatan sebelumnya. Penurunan intensitas hama penghisap daun juga

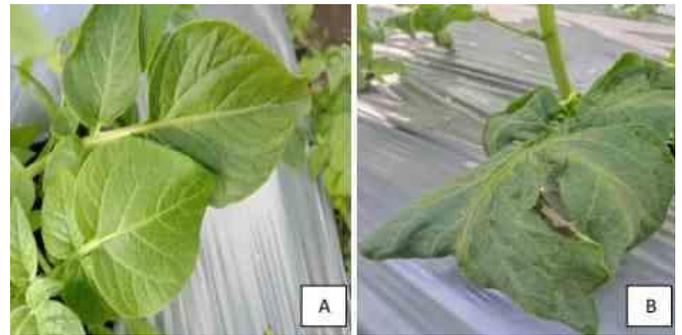
disebabkan terjadinya mortalitas hama dan kondisi lingkungan yang kurang sesuai sehingga mempengaruhi perilaku hama dalam mencari makanan dan bermigrasi sesuai dengan sifatnya yang polifag.

Salah satu ketahanan morfologis pada setiap varietas tanaman kentang yang menjadi penolak bagi serangan kutu daun adalah kerapatan trikoma daun, dimana trikoma yang rapat akan mencegah tanaman terserang oleh kutu daun sehingga mengurangi kerusakan daun. War et al. (2012), menyatakan bahwa trikoma daun berfungsi secara mekanik dengan mengganggu pergerakan serangga herbivore pada permukaan daun dan mengurangi akses ke epidermis daun. Hama *Aphis gossypii* dapat merusak bagian tanaman kentang yang masih muda mulai dari daun, batang dan bunga. *Aphis gossypii* menghisap cairan nutrisi yang terkandung pada tanaman kentang yang menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu.

Gejala yang ditimbulkan dari serangan secara langsung adalah menyebabkan daun keriting/keriput, kekuningan, layu, mudah rontok, kerdil dan kering. *Aphis gossypii* juga dapat menjadi vektor penyebaran penyakit yang disebabkan oleh virus. Meningkatnya intensitas serangan maupun gejala yang ditimbulkan oleh hama dipengaruhi oleh jumlah populasi hama yang juga mengalami peningkatan pada umur tersebut, sehingga menyebabkan luas daun berkurang yang menyebabkan fotosintesis terganggu dan akhirnya akan mengurangi hasil dan produktifitasnya.

Menurut Smith et al., (1986) dalam Sarjan et al., (1998) menyatakan besarnya kehilangan hasil sebagai akibat kerusakan daun ditentukan oleh kepadatan populasi hama yang menyerang, kemampuan makan larva, bagian tanaman yang diserang, fase pertumbuhan tanaman dan kepekaan tanaman terhadap tingkat kerusakan terkait erat toleransinya dalam genetis. Dari hasil pengamatan intensitas serangan hama, didapatkan penampakan

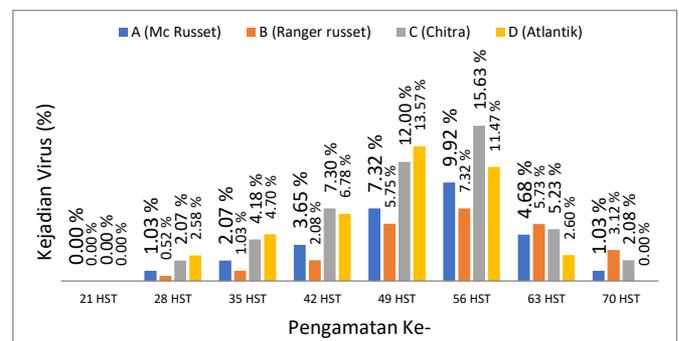
daun tanaman kentang sehat dan daun tanaman kentang terserang yang disajikan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** daun tanaman kentang: A) daun kentang sehat B) daun kentang terserang hama kutu daun

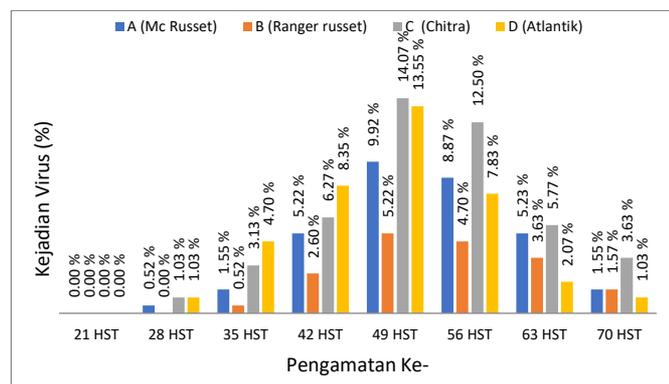
### Kejadian Penyakit Virus

Berdasarkan pengamatan gejala penyakit virus tiap perlakuan dan pengamatan selama delapan kali pada tanaman kentang didapatkan jumlah kejadian virus PVY seperti yang disajikan pada Gambar 5. Kejadian penyakit virus PVY dapat dilihat bahwa gejala belum nampak di awal pengamatan (Pengamatan ke-1), gejala PVY mulai terlihat pada pengamatan ke-2 (29 hst). Pada pengamatan ke-3 hingga pengamatan ke-5 mengalami kenaikan dan mencapai puncaknya pada pengamatan ke-6. Kemudian mengalami penurunan pada pengamatan ke-7 hingga pengamatan ke-8. Persentase gejala virus PVY terendah terjadi pada pengamatan ke-2 dan pengamatan ke-8. Persentase gejala virus PVY tertinggi terjadi pada pengamatan ke-6 (56 hst).



**Gambar 5.** Rerata gejala virus PVY pada tanaman kentang selama pengamatan.

Berdasarkan pengamatan gejala penyakit virus tiap perlakuan dan pengamatan selama delapan kali pada tanaman kentang didapatkan jumlah kejadian virus PLRV seperti yang disajikan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Rerata gejala virus PLRV pada tanaman kentang selama pengamatan.

Kejadian penyakit virus PLRV dapat dilihat bahwa gejala belum nampak di awal pengamatan (Pengamatan ke-1), gejala PLRV mulai terlihat pada pengamatan ke-2 (29 hst). Pada pengamatan ke-3 hingga pengamatan ke-4 mengalami kenaikan dan mencapai puncaknya pada pengamatan ke-5. Kemudian mengalami penurunan pada pengamatan ke-6 hingga pengamatan ke-8. Persentase gejala virus PVY terendah terjadi pada pengamatan ke-2 dan pengamatan ke-8. Persentase gejala virus PVY tertinggi terjadi pada pengamatan ke-5 (49 hst).

Meningkatnya gejala penyakit virus PVY dan PLRV dipengaruhi oleh faktor hama *Aphis gossypii* yang berpotensi sebagai vektor dalam menularkan penyakit virus pada tanaman kentang. Umumnya virus tumbuhan tidak dapat hidup dengan berpindah secara sendiri ke tanaman inang, sehingga tidak dapat disebarkan oleh angin maupun air. Penularan virus di lapangan paling banyak dan merugikan adalah melalui serangga hama. Salah satu vektor penular virus yang ditemukan dilapangan adalah *Aphis gossypii* yang efektif dalam menularkan virus baik PVY maupun PLRV. Hal ini sesuai dengan pendapat Marianah (2020) yang menyatakan bahwa

serangan penyakit juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, umur tanaman, dan serangga vektor yang ada.

Peningkatan dan penurunan gejala kemungkinan dapat terjadi, dikarenakan pada tanaman kentang yang diduga bergejala virus pada pengamatan sebelumnya, pada pengamatan berikutnya tidak menunjukkan gejala virus atau tanaman kembali sehat (normal). Artinya gejala yang terlihat sebelumnya bisa saja bukan gejala akibat virus melainkan faktor lain seperti gejala kekurangan unsur hara.

Hal ini dapat terjadi karena metode pengamatan yang digunakan yaitu konvensional, yang artinya bisa jadi pada saat dilakukan pengamatan gejala yang ditampakkan oleh virus kurang akurat, karena hanya melihat gejala atau perubahan morfologi yang ditunjukkan oleh tanaman kentang. Sesuai dengan pernyataan bahwa metode konvensional untuk mendiagnosis virus berdasarkan pada pengamatan gejala tidak selalu cocok untuk tujuan, karena: 1) Adanya virus yang dapat mengimbas gejala mirip dengan gejala yang ditimbulkan oleh virus lain, 2) dua atau lebih infeksi virus seringkali terjadi pada satu tanaman, 3) multiplikasi virus dalam tanaman rentan tidak selalu menimbulkan gejala yang tampak, 4) tidak adaptif (tidak cocok) untuk diagnosis presimtomatik (sebelum gejala timbul). Adanya keterbatasan diagnosis virus tersebut, maka diperlukan adanya suatu metode yang mempunyai prospek lebih baik, yaitu perangkat deteksi virus yang spesifik, cepat dan sensitive (Windarningsih, 1997). Sehingga penggunaan teknik serologi sangat diperlukan untuk pendeteksi keberadaan virus yang lebih akurat. Serangga vektor banyak berperan dalam penyebaran penyakit virus yang berasal dari inokulum.

Kutu daun *Aphis gossypii* biasanya menyebarkan virus secara non persisten yaitu dengan cara menghisap cairan tanaman yang sudah terserang virus kemudian menularkannya kembali

pada tanaman yang sehat dengan cara menusukan styletnya pada tanaman. Penyebaran virus oleh kutu daun yaitu dengan mengeluarkan liur saat menghisap cairan tanaman. Sementara liur dikeluarkan ke dalam sel floem, virus yang terkandung dalam liur akan berpindah secara pasif ke sel floem. Liur di ketahui mengandung enzim-enzim yang dapat merusak dinding sel sehingga memudahkan insekta saat menghisap cairan tanaman dan menularkan virus (Wahyuni, 2015).

Pengendalian penyakit secara kimiawi mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan dan mikroorganisme non target. Sejauh ini pengendalian virus masih bersifat preventif, yang dilakukan secara tidak langsung dengan memadukan beberapa metode yaitu : 1) pencegahan infeksi di lapang misalnya dengan rotasi tanaman dengan tanaman yang bukan inang virus maupun vektornya, 2) mencegah penyebaran di dalam tanaman misalnya dengan menghilangkan gulma inang, 3) menanam bibit bebas virus, 4) tanam serempak dan 5) proteksi silang. Dari hasil pengamatan intensitas serangan hama, didapatkan penampakan tanaman kentang terkena gejala virus PVY dan tanaman kentang yang terkena gejala virus PLRV disajikan pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Kejadian penyakit virus tanaman kentang: a. Kejadian penyakit virus PVY b. kejadian penyakit virus PLRV

Berdasarkan gambar 7 menunjukkan gejala penyakit virus PVY adalah mosaik, vein banding

(penebalan warna hijau di sekitar pertulangan daun) dan vein clearing (pemucatan tulang daun). Sedangkan pada PLRV gejala yang ditemukan adalah daun menggulung ke atas dari tepi ke arah ibu tulang daun, terlihat pucat pada daun dan batang. Variasi gejala tanaman yang terinfeksi virus dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya umur, kultivar, genotipe tanaman, fase pertumbuhan tanaman dan faktor lingkungan yaitu kesuburan tanah dan iklim, sehingga faktor-faktor tersebut mengakibatkan kualitas dan kuantitas umbi kentang yang dihasilkan menurun.

Adapun penyakit virus yang memiliki gejala yang mirip dengan kedua virus tersebut adalah virus kuning. Secara kasat mata gejala serangan penyakit virus kuning yang mudah dikenali yaitu terjadi klorosis pada anak tulang daun dari daun muda dan menyebar keseluruhan bagian tanaman, hingga tampak tanaman menguning. Selain itu daun mengeriting ke atas, menebal dengan ukuran mengecil dan pertumbuhan terhambat atau kerdil. Hal ini sesuai dengan pendapat Hull (2002) menyatakan bahwa beberapa virus dapat menimbulkan gejala yang sama pada tanaman yang sama, satu virus dapat menghasilkan variasi gejala tergantung strain virusnya, campuran beberapa virus atau strain virus dapat mempengaruhi gejala. Selain itu, suatu virus dapat menimbulkan gejala yang berbeda pada tanaman yang berbeda. Kondisi lingkungan dan iklim juga berpengaruh terhadap tipe gejala yang muncul.

#### **Hasil Analisis BNJ Taraf 5%.**

Hasil analisis uji lanjut BNJ 5% populasi hama, intensitas serangan serta gejala penyakit virus yang disebabkan oleh hama *Aphis gossypii* menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan tidak berbeda nyata dari setiap perlakuan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tabel 1. Menunjukkan bahwa populasi hama *Aphis gossypii* pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan B, C dan D. Pada perlakuan B tidak

berbeda nyata dengan A, C dan berbeda nyata dengan D. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan A, B dan D. Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan A, C dan berbeda nyata dengan B. Pada perlakuan D (varietas Atlantik) merupakan perlakuan yang populasi hama tertinggi dengan jumlah populasi 10 dan perlakuan B (varietas Ranger Russet) merupakan perlakuan yang populasi hama terendah dari semua perlakuan. Pada perlakuan A (varietas Mc Russet) tidak berbeda nyata dengan B, C dan D yang artinya nilai populasinya tidak jauh berbeda. Pada perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan D yang menunjukkan kedua perlakuan tersebut memiliki jumlah populasi hama *Aphis gossypii* yang jauh berbeda.

**Tabel 1.** Rata-rata populasi dan intensitas serangan serta gejala penyakit virus disebabkan oleh hama *Aphis gossypii*

Perlakuan	Populasi	Intensitas Serangan	PVY	PLRV
A (Mc Russet)	6,93 <sup>ab</sup>	2,47 <sup>b</sup>	3.71 <sup>b</sup>	4.10 <sup>b</sup>
B (Ranger russet)	3,42 <sup>b</sup>	1,57 <sup>c</sup>	3.19 <sup>b</sup>	2.27 <sup>c</sup>
C (Chitra)	7,67 <sup>ab</sup>	2,73 <sup>ab</sup>	6.05 <sup>a</sup>	5.79 <sup>a</sup>
D (Atlantik)	10 <sup>a</sup>	2,93 <sup>a</sup>	5,20 <sup>a</sup>	4.82 <sup>ab</sup>
<b>BNJ</b>	<b>4,85</b>	<b>0,44</b>	<b>1.47</b>	<b>1.46</b>

Tabel 1. juga menunjukkan bahwa intensitas serangan hama *Aphis gossypii* pada perlakuan A berbeda nyata dengan B, D dan tidak berbeda nyata dengan C. Pada perlakuan B berbeda nyata dengan A, C, D. Pada perlakuan C berbeda nyata B dan tidak berbeda nyata dengan A, D. Pada perlakuan D berbeda nyata dengan A, B dan tidak berbeda nyata dengan C. Pada perlakuan D (varietas Atlantik) menjadi perlakuan yang intensitas serangan hama tinggi, hal ini sesuai dengan tingginya populasi hama yang menjadikan intensitas serangan hama meningkat juga, oleh karena itu perlakuan D rentan

terkena serangan hama *Aphis gossypii*. Pada perlakuan B (varietas Ranger russet) menjadi perlakuan yang intensitas serangan hamanya rendah. Hal ini sesuai dengan rendahnya populasi hama sehingga intensitas serangan hama juga rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Heryanto *et al.*, (2007) yang menyatakan bahwa populasi hama cenderung diikuti oleh perkembangan intensitas serangannya.

Pada Tabel 1 gejala penyakit virus PVY pada perlakuan A berbeda nyata dengan C, D dan tidak berbeda nyata dengan B. Pada perlakuan B berbeda nyata dengan C, D dan tidak berbeda nyata dengan A. Pada perlakuan C berbeda nyata dengan A, B dan tidak berbeda nyata dengan D. Pada perlakuan D berbeda nyata dengan A, B dan tidak berbeda nyata dengan C. Pada perlakuan C merupakan perlakuan yang paling banyak ditemukan gejala penyakit virus PVY dibandingkan semua perlakuan. Sedangkan pada perlakuan B merupakan perlakuan yang paling rendah ditemukan gejala penyakit virus PVY dibandingkan semua perlakuan, sehingga perlakuan B cocok ditanam atau dibudidayakan karena dapat menekan timbulnya gejala penyakit virus PVY. Pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan B sehingga perlakuan A juga dapat menekan timbulnya gejala penyakit virus. Sedangkan perlakuan D tidak berbeda nyata dengan C sehingga timbulnya gejala penyakit virus PVY pada perlakuan D juga tinggi.

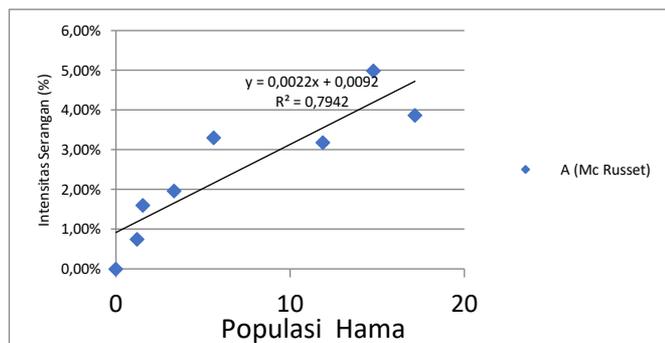
Pada Tabel 1 gejala penyakit virus PLRV pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan D. Pada perlakuan B berbeda nyata dengan A, C, dan D. Pada perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan tidak berbeda nyata dengan D. Pada perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan B dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan C.

Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan bahwa pada perlakuan D (Varietas Atlantik) yang mendominasi dari semua perlakuan baik dari serangan hama dan intensitas serangan yang disebabkan oleh hama *Aphis gossypii* kemudian disusul oleh perlakuan C yang jumlah populasi hama dan intensitas serangannya masih tinggi karena tidak berbeda nyata dengan perlakuan D. Pada perlakuan A juga tidak berbeda nyata dengan

perlakuan C yang menunjukkan populasi dan intensitas serangannya tidak jauh berbeda dari kedua perlakuan. Sedangkan pada perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan D yang menunjukkan bahwa perlakuan B dapat menekan serangan hama dibandingkan dengan semua perlakuan, karena jumlah populasi hama dan intensitas serangan yang ditimbulkan paling rendah. Pada analisis kejadian virus PVY pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B yang artinya kedua perlakuan ini dapat menekan kejadian penyakit virus PVY dibandingkan dengan perlakuan C dan D, di karenakan kedua perlakuan ini tidak berbeda nyata dan memiliki tingkat serangan virus PVY yang lebih tinggi. Analisis kejadian virus PLRV juga menunjukkan perlakuan B yang terendah dibandingkan dengan semua perlakuan sehingga varietas B (Ranger russet) cocok untuk ditanam atau dibudidayakan karena mampu menekan serangan hama dan penyakit virus yang disebabkan oleh hama *Aphis gossypii*.

### Analisis Regresi Populasi dengan Intensitas Serangan

Hubungan antara jumlah populasi (X) dengan intensitas serangan (Y) dilakukan dengan analisis regresi menggunakan program excel dan didapatkan hasil sebagai berikut. Pada gambar 8.



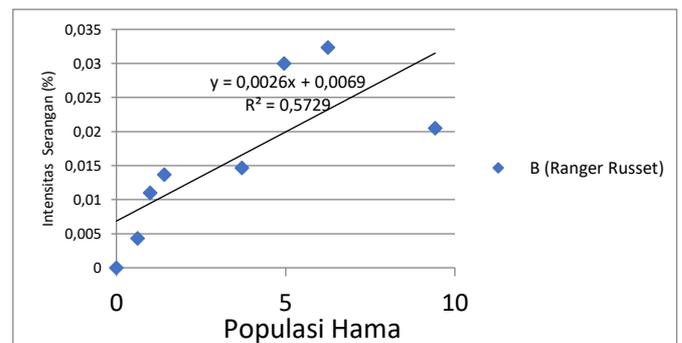
**Gambar 8.** Hubungan regresi antara populasi dengan intensitas serangan hama *Aphis gossypii* pada Perlakuan A (Mc Russet).

Grafik analisis perlakuan A (Mc Russet) didapatkan persamaan yakni  $Y = 0,002x + 0,009$  dapat diartikan bahwa setiap pertambahan satu populasi hama maka intensitas serangan yang disebabkan oleh hama meningkat sebesar 0,002 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,79

yang berarti bahwa tingkat hubungan antara populasi hama dengan intensitas serangan 79% disebabkan oleh hama dan 21% disebabkan oleh factor lain, yang menunjukkan hubungannya kuat. Selain itu, berdasarkan hasil uji korelasi menunjukkan bahwa pada perlakuan A (Mc Russet) didapatkan hubungan positif yang sangat kuat antara populasi dengan intensitas serangan hama.

### Regresi Perlakuan B (Ranger Russet)

Hubungan antara jumlah populasi (X) dengan intensitas serangan (Y) dilakukan dengan analisis regresi menggunakan program excel dan didapatkan hasil sebagai berikut. Pada gambar 9. Grafik analisis perlakuan B (Ranger Russet) didapatkan persamaan yakni  $Y = 0,002x + 0,006$  dapat diartikan bahwa setiap pertambahan satu populasi hama maka intensitas serangan yang disebabkan oleh hama meningkat sebesar 0,002 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,57 yang berarti bahwa tingkat hubungan antara populasi hama dengan intensitas serangan 57% disebabkan oleh hama dan 43% disebabkan oleh factor lain, yang menunjukkan hubungannya sedang. Selain itu, berdasarkan hasil uji korelasi menunjukkan bahwa pada perlakuan B (Ranger Russet) didapatkan hubungan positif yang sangat kuat antara populasi dengan intensitas serangan hama.

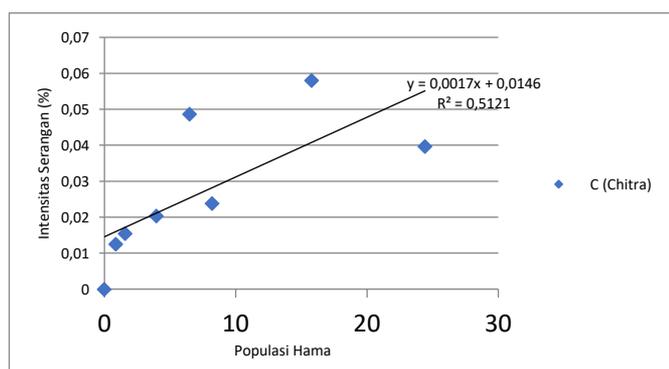


**Gambar 9.** Hubungan regresi antara populasi dengan intensitas serangan hama *Aphis gossypii* pada Perlakuan B (Ranger Russet).

### Regresi Perlakuan C (Chitra)

Hubungan antara jumlah populasi (X) dengan intensitas serangan (Y) dilakukan dengan analisis regresi menggunakan program excel dan didapatkan hasil sebagai berikut. Pada gambar 10. Grafik analisis perlakuan C (Chitra) didapatkan persamaan

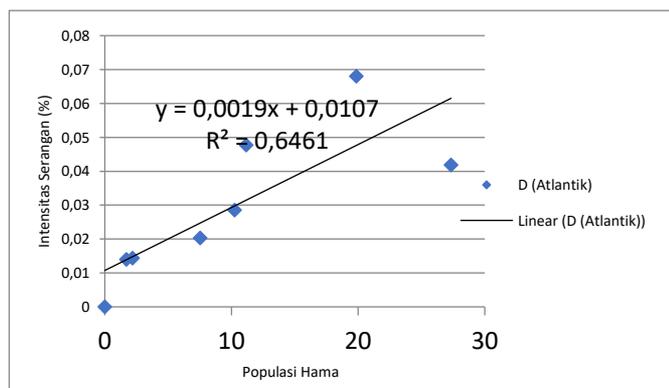
yakni  $Y = 0,001x + 0,014$  dapat diartikan bahwa setiap pertambahan 1 populasi hama maka intensitas serangan yang disebabkan oleh hama meningkat sebesar 0,001 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,51 yang berarti bahwa tingkat hubungan antara populasi hama dengan intensitas serangan 51% disebabkan oleh hama dan 49% disebabkan oleh factor lain, yang menunjukkan hubungannya sedang. Selain itu, berdasarkan hasil uji korelasi menunjukkan bahwa pada perlakuan C (Ranger Russet) didapatkan hubungan positif yang sangat kuat antara populasi dengan intensitas serangan hama.



**Gambar 10.** Hubungan regresi antara populasi dengan intensitas serangan hama *Aphis gossypii* pada Perlakuan C (Chitra).

### Regresi Perlakuan D (Atlantik)

Hubungan antara jumlah populasi (X) dengan intensitas serangan (Y) dilakukan dengan analisis regresi menggunakan program excel dan didapatkan hasil sebagai berikut. Pada gambar 4..



**Gambar 11.** Hubungan regresi antara populasi dengan intensitas serangan hama *Aphis gossypii* pada Perlakuan D (Atlantik).

Grafik analisis perlakuan D (Atlantik) didapatkan persamaan yakni  $Y = 0,001x + 0,010$  dapat diartikan bahwa setiap pertambahan satu populasi hama maka intensitas serangan yang disebabkan oleh hama meningkat sebesar 0,001 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,64 yang berarti bahwa tingkat hubungan antara populasi hama dengan intensitas serangan 64% disebabkan oleh hama dan 36% disebabkan oleh factor lain, yang menunjukkan hubungannya kuat.

Selain itu, berdasarkan hasil uji korelasi menunjukkan bahwa pada perlakuan D (Atlantik) didapatkan hubungan positif yang sangat kuat antara populasi dengan intensitas serangan hama. Berdasarkan hubungan regresi diatas, baik perlakuan A (Mc Russet), B (Ranger Russet), C (Chitra) dan D (Atlantik) menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara jumlah populasi hama penghisap daun *Aphis gossypii* dengan intensitas serangan. Hasil regresi ini dapat diartikan bahwa jumlah populasi hama yang ditemukan pada tanaman kentang selama pengamatan, mampu dalam menimbulkan intensitas gejala serangan yang tinggi pada tanaman kentang.

## KESIMPULAN

Populasi dan intensitas serangan hama kutu daun *Aphis gossypii* serta gejala penyakit virus menunjukkan perbedaan yang signifikan pada setiap varietas kentang. Varietas Atlantik mencatat populasi hama tertinggi sebesar 10 ekor per tanaman dengan intensitas serangan 2,93%, sedangkan varietas Ranger Russet memiliki populasi terendah sebesar 3,42 ekor per tanaman dengan intensitas serangan 1,57%. Untuk gejala penyakit virus, varietas Chitra menunjukkan tingkat kejadian tertinggi dengan nilai PVY sebesar 6,05% dan PLRV 5,79%, sementara varietas Ranger Russet memiliki tingkat kejadian terendah dengan nilai PVY sebesar 3,19% dan PLRV 2,27%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi berharga dalam penyusunan artikel ini, sehingga dapat diselesaikan dan diterbitkan dengan lancar.

## KONTRIBUSI PENULIS

Semua penulis berkolaborasi dalam melaksanakan setiap tahap penelitian dan penulisan naskah.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada intervensi kepentingan dalam kegiatan penelitian ini.

## REFERENSI

- Adachi A., Komura T., Andoh K. dan Okano T. 2008. Effects of Spherosomes on Control of *Aphis gossypii* in Cucumber Using Imidacloprid. *J. Health Science* 55 (1):143-146.
- Aini K.H. 2012. *Produksi Tepung Kentang*. UPI. Jakarta.
- Anggraini F. 2016. *Intensitas Serangan Potato Virus Y (PVY) pada Produksi Benih Pokok (G3) Kentang (Solanum tuberosum L) Varietas Grandola-L di Sembalun Lombok Timur*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Nusa Tenggara Barat dalam Angka 2019*. Nusa Tenggara Barat. 271h.
- Basilova. 2010. *The Application of Discriminant Analysis to Identify Cryptomyzus Aphids*. *Zemdirbyste Agriculture* 97:99-106.
- Blackman R.L. dan Eastop V.F. 2007. *Taxonomy Issues*. Di dalam Emden H.F.V., Harrington R. 2007. *Aphid as Crop Pests*. Printed and Bound in The UK by Cromwell Press. Trowbridge. London.
- Borror D.J. dan Johnson N.F. 2005. *Introduction to Study of Insects*. 7 th Edition. Thomson Brooks/Cole. Australia, Canada.
- Canadian Food Inspection Agency. 1993. *Deskripsi Tanaman Kentang Varietas Mc Russet dan Ranger Russet*.
- Capinera J.L. 2007. Melon Aphid or Cotton Aphid, *Aphis gossypii* Glover (Insecta: Hemiptera: Aphididae). <http://creatures.ifas.ufl.edu>. Diakses tanggal 27 Januari 2021.
- Deka S., Byjesh K., Kumar U. dan Choudhary R. 2008. *Climate Change and Impacts on Crop Pest-a Critique*. ISPRS Archives XXXVII-8/W3 workshop proceedings; impact of climate change on agriculture. 147-149.
- Denmark H.A. 1990. *A Field Key to The Citrus Aphids in Florida*. Entomology Circular 335: 1-2.
- Dreistadt S.H. 2007. *Aphids*. Integrated Pest Management for Floriculture and Nurseries. University of California Division of Agriculture and Natural Resources Publication 3402.
- Fajinmi A.A. 2005. *Agro-Ecological Incidence and Saverityof Pepper Veinal Mottle Virus*. University of Agriculture Abeokuta. Nigeria.
- Godfrey L.D, Rosenheim J.A. dan Goodell P.B. 2000. Catton Aphid Emerges as Major Pest in SJV Catton. *California Agriculture* 54 (6):26-29.
- Gunarto A. 2003. Pengaruh Penggunaan Ukuran Bibit Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Mutu Umbi Kentang Bibit G 4 (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 5 (5): 173 – 179. Di dalam Wulandari A.N., Heddy S., Suryanto A. 2014. Penggunaan Bobot Umbi Bibit Pada Peningkatan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) G3 Dan G4 Varietas Granola. *Jurnal Produksi Tanaman* 2(1): 65-72.
- Hanafiah K.A. 2010. *Rancangan Percobaan*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Hermawati H. 2007. *Pengaruh Cendawan Endofit terhadap Biologi dan Pertumbuhan Populasi Aphis gossypii Glo.(Homoptera: Aphididae) Tanaman Cabai*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hosseini A, Massumi H, Heydarnejad J, Pour A.H dan Varsani A. 2011. *Characterization of potato virus Y isolates from Iran, Virus Genes*. 42: 40-128.
- Hull R. 2002. *Plant Virology*. Ed ke-4. Acedemic Press. San Diego.
- Jasmie, Sulistyaningsih, E., dan Indradewa. D. 2013. *Pengaruh Parietas Umbi Terhadap Pertumbuhan Hasil dan Pembungaan Bawang Merah (Allium cepa l. aggregatum group) di Dataran Rendah*. Ilmu Pertanian 16 (1) 42-57.

- Karuppaiah V dan Sujayanad G.K. 2012. *Impact of Climate Change on Population Dynamics of Insect Pests*. World Journal of Agricultural Sciences 8:240–246.
- Kurniati. 2015. *Perilaku Petani Terhadap Risiko Usahatani Kedelai Di Kecamatan Jawai Selatan Kabupaten Sambas*. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian 04(01). Staff Pengajar Jurusan Sosial Ekonomi UNTAN.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2011. *Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah*. Kementerian Pertanian.
- Pratomo G. 2011. *Uji Adaptasi Varietas dan Klon Kentang Olah pada Musim Kemarau di Daratan Tinggi Beriklim Kering*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.
- Putro. 2010. *Budidaya Kentang (Solanum tuberosum L.) di Luar Musim Tanam*. Makalah Magang. UNS. Surakarta.
- Rice M.E dan O'Neal M. 2008. *Soybean Aphid Management Field Guide*. Iowa State University of Science and Technology, Iowa Soybean Association.
- Rizkiyah N., Syafril dan Hanani N. 2014. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Teknis Usahatani Kentang (Solanum Tuberosum L) dengan Pendekatan Stochastic Production Frontier (Kasus Desa Sumber Brantas Kecamatan Bumiaji Kota Batu)*. HABITAT, Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian. Malang, 25 (1).
- Rukmana R. 2002. *Usaha Tani Kentang Sistem Mulsa Plastik*. Kanisius. Yogyakarta.
2005. *Budidaya Bawang Daun*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarjan, M. 2012. *Pengendalian Hayati dan Pengelolaan Habitat Serangga Hama*. Arga Puji Press Mataram. Lombok.
- Samaidi B. 2007. *Kentang dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Schirmer S., Sengonca C. dan Blaeser P. 2008. *Influence of Abiotic Factors on Some Biological and Ecological Characteristics of The Aphid Parasitoid Aphelinus asychis (Hymenoptera: Aphelinidae) Parasitizing Aphis gossypii (Sternorrhyncha: Aphididae)*. Journal Entomol. 105:121-129.
- Sembel D.T. 2014. *Seranggaserangga Hama Tanaman Pangan, Ubi dan Sayur*. Bayumedia Publishing, Malang.
- Setiadi. 2009. *Budidaya Kentang (Pilihan Berbagai Varietas dan Pengadaan Benih)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiawan B. 2015. *Budidaya Ubi-Umbian Padat Nutrisi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Simanjuntak H. 2000. *Musuh Alami dan Hama Pada Kapas*. Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat. Direktorat Proteksi Tanaman Perkebunan, Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Jakarta.
- Sofiari E., T. Handayani, H. Kurniawan, Kusmana, L. Prabaningrum, dan N. Gunadi. 2013. *Komoditas Kentang Sumber Karbohidrat Bergizi dan Ramah Lingkungan*. Jurnal. Inovasi Hortikultura Pengungkit Peningkatan Pendapatan Rakyat : 78 – 90.
- Sunarjono H. 2007. *Petunjuk Praktis Budidaya Kentang*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Suryana dan Dayat. 2013. *Menanam Kentang*. Createspace Independent Publishing Platform, United States.
- Stevenson W.R., R. Loria G.D. Franc D.P. dan Weingartner. 2001. *Compendium of potato diseases*. Second Edition. The American Phytopathological Society. 106 pp.
- Thomas C. 2003. Bug vs ug: Biological Control and Identification of Aphids. *Vegetable and Small Fruit Gazette* : 7-6.
- Wahyuni, W. S. dan Iwan, A. (2005). *Kemampuan Pseudomonas Putida PF-20 dan 24.7 B untuk Memperbaiki Sifat Kimia Media Tumbuh dan Ketahanan Terinduksi Tembakau h877 Terhadap Cucumber Mosaic Virus. The Capability Pseudomonas Putida PF-20 dan 24.7 B to Improve*. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia (Indonesia journal of plant protection).
- War, A. R., M. G. Paulraj., T. Ahmad., A. A. Buhroo., B. Hussain., S. Ignacimuthu., dan H. C. Sharma. 2012. *Mechanisms of Plant Defense against Insect Herbivores*. Plant Signal. Behav. 7(10): 1306-1320.

Wattimena G.A. 2006. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas. IPB. Bogor.