

# Kepadatan Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kutu Putih (Hemiptera: Pseudococcidae) pada Pembibitan Nanas (*Ananas comosus* L.) di Okinawa

## *Population Density and Attack Intensity of Mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) in Pineapple Nursery (Ananas comosus L.) in Okinawa*

Lalu Muh. Sapriandi, Bambang Supeno, Hery Haryanto

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram Jl. Majapahit No 62, Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, 83115

E-mail: [riandiartawe@gmail.com](mailto:riandiartawe@gmail.com)

### ABSTRAK

Kutu putih adalah salah satu hama yang sering ditemukan pada pembibitan nanas di Okinawa. Kutu putih menyerang tanaman nanas dengan menyerap nutrisi maupun menjadi vektor penyakit yang dapat secara serius mempengaruhi pertumbuhan nanas. Kutu putih dapat menyerang tanaman meskipun dilakukan budidaya dalam *green house*. Bibit nanas yang terserang hama tentunya tidak akan mampu menjangkau peningkatan produksi karena dan berpotensi menyebarkan hama dari pembibitan ke lahan pertanian yang lebih luas. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui Kepadatan Populasi dan Intensitas serangan hama kutu putih pada pembibitan nanas di Okinawa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 di *green house* pembibitan nanas milik koperasi JA Okinawa di Pulau Yagaji, Prefektur Okinawa, Jepang. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif, data diperoleh dengan teknik survey dan dengan pengambilan sampel secara acak. Pengambilan sampel di tiap lokasi sebanyak 10%. Ditemukan kepadatan populasi kutu putih sebanyak 0,92 individu per tanaman. Rata-rata Intensitas serangan hama kutu putih sebesar 8,77% dan kerusakan yang ditimbulkan kutu putih dalam kategori serangan yang ringan.

**Kata Kunci:** Kepadatan Populasi, Intensitas Serangan, Kutu Putih, Nanas, Okinawa.

### ABSTRACT

*The mealybug is one of the insects that has become pest in various agricultural commodities. mealybugs is a common pest in pineapple nurseries in Okinawa. Mealybug attacks pineapple plants by absorbing nutrients or becoming disease vectors. that can seriously affect pineapple growth. Mealybugs can attacks plants even though cultivated in greenhouse. Pineapple seedlings that are attacked by pest will certainly not able to increase production and the have the potential to spread pests from nurseries to wider agricultural land. The purpose of this research is to determine the population density and intensity of the mealybug pest attack in pineapple nursery in Okinawa. This research was conducted in Desember 2022 at greenhouses of pineapple nursery on JA Okinawa Cooperatives on Yagaji Island, Okinawa Prefecture, Japan. The method used is a quantitative descriptive method, data obtained by survey techniques and by randomised sampling. Sampling at the tap location is 10%. It was found that the population density of mealybugs was 0.92 individuals/plant, so that the average intensity of mealybugs pest attacks was obtained by 8.77% and the damage caused by mealybugs in the mild attack category.*

**Keywords :** Population density, Attack intensity, Mealybugs, Pineapple, Okinawa.

## PENDAHULUAN

Nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan varietas buah buahan yang dapat ditanam dan tumbuh baik di daerah tropis. Nanas berasal dari daerah Amerika Selatan, dan tersebar ke Eropa, Afrika, dan Asia sekitar tahun 1500. Komoditas nanas mulai diperkenalkan di Jepang pertama kali pada tahun 1830 (Lawal, 2013). Nanas memiliki kandungan gizi yang baik seperti kandungan vitamin C, B1, B2, B6 kalium dan magnesium yang tinggi. Selain itu, nanas juga memiliki kandungan klor dan iodium yang bersifat antibakteri (Marsela, *et. al.*, 2015). Hal ini menyebabkan nanas banyak diminati oleh masyarakat di seluruh dunia termasuk juga oleh masyarakat Jepang. Selain dikonsumsi langsung, buah nanas juga banyak dijadikan produk olahan seperti nanas kaleng, keripik, jus dan selai nanas.

Pusat produksi buah nanas di Jepang berpusat di wilayah Prefektur Okinawa. Menurut data dari laman Japancrops (2022), dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2020, 100% produksi nanas di Jepang berpusat di Prefektur Okinawa. Wilayah produksi nanas terbagi menjadi dua wilayah utama yaitu Pulau Ishigaki di kota Yaeyama dan juga di pulau utama Okinawa di bagian Hokubu Nago-shi, Prefektur Okinawa. Meskipun prefektur Okinawa masih beriklim subtropis salju tidak turun seperti wilayah Jepang yang lainnya. Prefektur Okinawa memiliki suhu rata-rata tahunan sekitar 23°C. Kelembaban relatif rata-rata tahunan 73% dengan intensitas penyinaran matahari yang cukup sepanjang tahun yaitu 1.760 jam/tahun dan curah hujan 2.585mm/tahun (Japancrops, 2022). Menurut Hossain dan Ishimine (2005) Jenis tanah di wilayah Okinawa merupakan tanah merah dengan pH 4,4. Kondisi tanah tersebut merupakan jenis tanah yang sesuai dengan kondisi tanah yang dibutuhkan tanaman nanas untuk dapat ditanam dan berproduksi optimal di wilayah ini. Meskipun demikian, produksi nanas di Jepang dengan luas daerah pertanian nanas seluas 350 Ha hanya berproduksi sebanyak 8.124 ton (MAFF, 2022). Hal ini tidak sebanding dengan kebutuhan nanas yang sangat tinggi dimana Jepang merupakan negara importir nanas ke-9 terbesar di dunia dengan pangsa sebesar 4,7% total impor buah nanas dunia. Tren impor nanas Jepang juga masih mencatatkan nilai yang positif dengan peningkatan sebesar 7,2% selama 2015-2017. Hal tersebut menyebabkan Jepang harus melakukan impor nanas dari negara negara seperti Filipina, Costarika dan juga Indonesia.

Kutu putih merupakan salah satu hama penting pada pembibitan nanas. Jenis hama pada pembibitan nanas di JA Okinawa adalah serangga sisik dan kutu putih yang menjadi penyebab penyakit tanaman layu. Hama ini menempel di batang daun, menyerap nutrisi buah selama 40-70 hari menyebabkan kerusakan pada akar tanaman. Jika tidak dikendalikan akan menyebabkan pembusukan dan dalam 2 sampai 3 bulan daun nanas akan menjadi kering. Serangan kutu putih yang parah dapat melemahkan atau bahkan membunuh tanaman usia muda. Jenis serangga ini juga menjadi vektor penyebaran virus (Japan Agriculture Okinawa, 2016). Penyakit dapat disebabkan oleh *Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus* (PMWaV). Gejala *mealybug wilt pineapple* (MWP) yang terlihat berupa daun berwarna kuning sampai kemerahan dan tanaman kerdil. Penyakit ini ditularkan oleh kutu putih *Dysmicoccus brevipes* (*pink mealybug*) dan *Dysmicoccus neobrevipes* (*grey mealybug*) (Rodlyatun *et. al.*, 2019). Penyakit ini akan menyebabkan daun nanas layu dan pada serangan yang parah dapat menyebabkan kematian pada bibit nanas. Kutu putih dapat berasosiasi dengan semut pada pangkal batang bibit (Gustina *et. al.*, 2016).

Kutu putih *D. brevipes* umumnya ditemukan pada akar nanas dan koloni besar berkembang di batang yang dekat dengan permukaan tanah. Kutu putih dapat menyebar ke bagian atas untuk menyerang di bagian rongga bunga, buah, dan di daun mahkota. Gejala serangannya menyebabkan daun berubah *pink* dengan ujung daun berubah kecokelatan, dan tepi daun melengkung. Kemudian, gejala-gejala ini menjadi lebih parah. Pada akhirnya, tanaman layu dan mengering kecokelatan karena nekrosis pada daun. Akhirnya, ujung daun mengering sepenuhnya, dan warna *pink* kusam. Sejalan dengan itu, akar berhenti memanjang dan roboh Tanaman terserang menunjukkan akan kerdil dan berat buah berkurang. Kutu putih dapat menyebabkan masalah bagi petani nanas karena dapat berdampak pada ukuran buah nanas (Mandal, 2009). Kutu putih nanas merah muda (PPM) *D. brevipes* dan kutu putih

nanas abu-abu *D. neobrevipes* adalah vektor utama *Pineapple Mealybug Wilt Associated Virus* (PMWaV). *D. brevipes* dapat berpengaruh serius menjadi pengganggu perkembangan industri nanas. Serangan hama kutu putih ini dapat menyebabkan jaringan akar tanaman nanas mati dan membusuk (Mani *et. al.*, 2016).

Kutu putih dapat menyerang tanaman meskipun dilakukan budidaya dalam *green house*. Menurut Yulianto *et. al.* (2021) hama kutu putih menjadi salah satu hama yang ditemukan di rumah kaca koleksi anggrek Kebun Raya Bogor. Kutu putih sering dijumpai menyerang pada koleksi anggrek tanah seperti *Calanthe* dan *Spathoglottis*. Kutu putih ditemukan berasosiasi dengan semut yang sering ditemukan di perakaran tanaman saat penggantian media maupun pada bagian tanaman lainnya seperti bunga. Begitupun dengan pembibitan nanas sering kali ditemui kutu putih yang menyerang bibit nanas. Bibit yang terserang kutu putih akan dibuang untuk mencegah penyebaran ke lahan pertanian yang lebih luas. Hal ini akan menyebabkan kerugian ketika intensitas serangan yang tinggi sehingga dilakukan pengendalian menggunakan pestisida.

Populasi kutu putih dapat berkembang melimpah disebabkan beberapa faktor seperti kondisi cuaca yang kering. Populasi kutu putih mencapai puncaknya pada musim panas yaitu pada suhu sekitar 28-30<sup>0</sup>C. Kondisi pertanaman yang rapat dan hembusan angin yang cukup kencang serta adanya serangga vektor dapat menyebabkan perkembangan populasi hama tersebut lebih cepat (Lestari, 2019). Hujan juga merupakan faktor yang berpengaruh terhadap keberadaan kutu putih. Keberadaan kutu putih akan hilang setelah dituruni hujan karena hanyut secara mekanis (Supeno *et. al.*, 2022). Akan tetapi, Kondisi dalam *green house* yang tidak terkena hujan membuat kutu putih dapat bertahan dalam *green house* pembibitan.

Bibit yang terserang hama tentunya tidak akan mampu menjangkau peningkatan produksi karena berpotensi menyebarkan hama dari pembibitan ke lahan pertanian yang lebih luas. Seperti yang dikemukakan oleh Aeni (2009) bahwa kutu putih yang ditemukan di lapangan merupakan kutu putih telah ada sejak awal penanaman. Berdasarkan dari latar belakang tersebut, penting untuk diketahui bagaimana permasalahan terkait kepadatan populasi maupun intensitas serangan hama kutu putih pada pembibitan nanas di *green house* pembibitan nanas JA Okinawa.

## METODE

Rancangan Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, data diperoleh dengan teknik survey dan dengan pengambilan sampel secara acak menggunakan *random sampling technique*. Penelitian ini dilangsungkan pada bulan Desember 2022 di 5 dari 12 *green house* pembibitan nanas milik koperasi JA Okinawa di Pulau Yagaji, Okinawa, Jepang. Pada penelitian ini menggunakan alat tulis menulis, kamera digital, buku/kertas catatan, *hand counter*, kaca pembesar, dan kertas label. Sedangkan bahan yang digunakan adalah bibit tanaman nanas.

Pemeliharaan Bibit di Pembibitan Nanas JA Okinawa dilakukan mulai dari persiapan basal batang, proses perawatan bibit tanaman nanas di dalam *green house* dan perawatan sebelum distribusi kepada petani. Batang nanas yang dipilih merupakan tanaman nanas yang sudah tidak produktif sehingga dilakukan pergantian dengan tanaman nanas baru. Basal batang yang disiapkan kemudian dipotong dengan panjang 3-5cm. Selanjutnya *dipping* menggunakan fungisida dan juga insektisida untuk mencegah serangan jamur dan juga serangga. Pengendalian di dalam *green house* dilakukan dengan menyemprotkan insektisida (*ongsaido*) satu sampai dua kali dalam satu bulan. Pengendalian juga dilakukan di areal luar *green house*. Perawatan yang dilakukan adalah dengan penyemprotan herbisida (*roundup*) serta memasang karpet (*bousousito*) di antara *green house* untuk menekan pertumbuhan gulma. Beberapa hari sebelum bibit didistribusikan ke petani untuk ditanam, bibit akan diberikan perlakuan pestisida (*onsaido*) sebagai langkah preventif memutus rantai penyebaran hama penyakit dari *green house* ke lahan pertanian nanas khususnya dan lahan pertanian pada umumnya.

Pengambilan data sampel tanaman dengan pola diagonal. Pengambilan sampel di tiap lokasi sebanyak 10% dari total populasi bibit dalam *green house*. Pengamatan dilakukan pada pagi hari pukul 7:00-10:00. Sampel tanaman dicabut kemudian diamati dan dicatat jumlah populasi kutu putih di tiap petaknya. Sampel bibit diamati tingkat keparahan serangan yang dialami. Parameter Pengamatan pada penelitian kali ini adalah populasi kutu putih dan intensitas serangannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bibit tanaman nanas yang terserang akan ditemukan hama kutu putih pada pangkal batang bibit. Hama dapat dilihat secara kasat mata dengan ciri khas berupa lilin berwarna putih pada pangkal batang bibit nanas dan adanya koloni kutu putih. Bibit nanas akan menunjukkan gejala kerusakan pada pangkal batang. Kutu putih menyerang dan mengambil nutrisi dari batang bibit nanas. Gejala yang ditimbulkan berupa daun bibit nanas berwarna kuning sampai kecoklatan dan tanaman menjadi kerdil. Serangan hama akan menyebabkan pangkal batang bibit nanas berwarna coklat dan merusak perakaran bibit. Pada tingkat serangan yang tinggi akan menyebabkan kematian pada tanaman.



**Gambar 1.** Serangan Putu Putih pada Bibit Nanas

Dapat dilihat pada Gambar 1 serangan kutu putih pada batang tanaman nanas. Pada Gambar 1.a. populasi kutu putih menyerang pangkal batang bibit nanas. Hal tersebut menyebabkan bibit nanas mengalami layu (*wilt*). Sedangkan pada Gambar 1b. dapat dilihat dampak serangan *D. brevipes* dimana bibit nanas menjadi layu dan mengering sehingga bibit mati. Gejala layu yang ditimbulkan biasanya khas, daun akan mulai kuning dan mengering dari pangkal daun kemudian ke arah ujung daun. Selain mengambil nutrisi dari tanaman kutu putih juga dapat menjadi vektor penyakit layu pada nanas disebabkan oleh virus layu nanas (PMWaV). Aeni (2009) menyebutkan bahwa kutu putih ini selalu ada dan ditemukan pada tanaman yang sakit yang terinfeksi PMW. Bibit yang disalurkan ke petani mitra JA haruslah bibit terbaik yang terbebas hama penyakit. Oleh karena, itu bibit yang terkena serangan hama akan dibuang untuk menghindari penyebaran hama dari pembibitan ke lahan pertanian.

### Populasi Hama Kutu Putih pada Pembibitan Nanas

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada pembibitan nanas di pulau Yagaji, Okinawa, Populasi hama kutu putih pada 5 *green house* pembibitan nanas dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Populasi Kutu Putih Pembibitan Nanas

Lokasi	Plot					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Green House I	137	45	24	40	58	304	60,8
Green House II	597	771	8	118	8	1502	300,4
Green House III	753	429	167	140	143	1632	326,4
Green House IV	7	21	5	103	263	399	79,8
Green House V	0	60	6	3	101	169	33,8

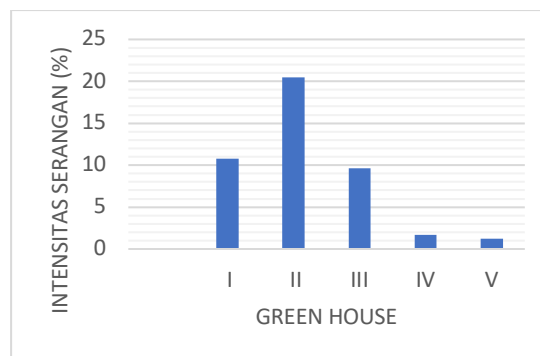
Berdasarkan hasil pengamatan di 5 lokasi, pada *green house* I ditemukan sejumlah 304 kutu putih *D. brevipes* dengan rata-rata populasi 60,8 per plot. Selanjutnya pada *green house* 2 ditemukan 1502 total populasi pada sampel yang diamati dengan rerata 300,40 kutu putih. Jumlahnya paling banyak ditemukan pada *green house* III sebanyak 1632 kutu putih pada 5 plot sampel yang diamati sehingga rata-ratanya ditemukan 326,4 individu kutu putih. Kemudian pada *green house* IV dan V dengan hanya 399 dan 169 kutu putih sehingga rata-rata yang per plot sebesar 79,8 dan 33,8 individu kutu putih. Dapat dilihat pada tabel 4.1. plot pengambilan sampel yang berada di bagian tengah *green house* (plot 3) menunjukkan jumlah kutu putih yang paling sedikit dengan rata-rata sebanyak 42 individu. Dibandingkan dengan plot yang berada di bagian pinggir *green house* yang rata-rata sebanyak 80,8-299,8 individu. Hal ini dapat dipengaruhi karena plot pinggir terdapat pintu yang dapat menjadi akses keluar masuknya udara yang juga dapat membawa hama masuk ke dalam *green house*. Hal ini sejalan dengan yang dipaparkan Amarasekare *et. al.*, (2008) bahwa angin merupakan faktor yang menyebabkan penyebaran hama kutu putih sangat cepat. Begitupun menurut Nasution *et. al.* (2012) dengan ukuran tubuh yang kecil menyebabkan serangga kutu putih dapat terjatuh, kemudian terbawa angin sehingga penyebaran dari serangga kutu putih cepat menyebar dan menyerang tanaman pertanian.

Tabel 2. Kepadatan Populasi Kutu Putih

Lokasi	Tanaman sampel	Populasi Kutu Putih	Kepadatan populasi
Green House I	509	304	0,59
Green House II	809	1502	1,85
Green House III	861	1632	1,89
Green House IV	1875	399	0,21
Green House V	2163	169	0,07

Berdasarkan data pada Tabel 1. maka didapatkan kepadatan populasi kutu putih tiap *green house* yang kemudian disajikan dalam Tabel 2. ditemukan bahwa rata-rata kepadatan populasi kutu putih di *green house* pembibitan nanas Yagaji, Okinawa hanya sebanyak 0,92 individu/tanaman dimana rata-rata tanaman yang diamati berjumlah 1243,4 tanaman dan rata-rata populasi kutu putih sebanyak 801,2 individu. Secara keseluruhan kepadatan populasi yang ditemukan sangat rendah. Kepadatan populasi yang sangat sedikit ditemukan di *green house* pembibitan ini disebabkan salah satunya oleh perawatan yang dilakukan pihak pengelola. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh penanggung jawab pembibitan bahwa perawatan rutin dilakukan satu sampai dua kali dalam satu bulan dengan aplikasi pestisida demi menekan serangan hama. Populasi kutu putih sudah ditekan oleh aplikasi pestisida sebelum dilakukannya pengamatan.

### Intensitas Serangan Hama Kutu Putih pada Pembibitan Nanas



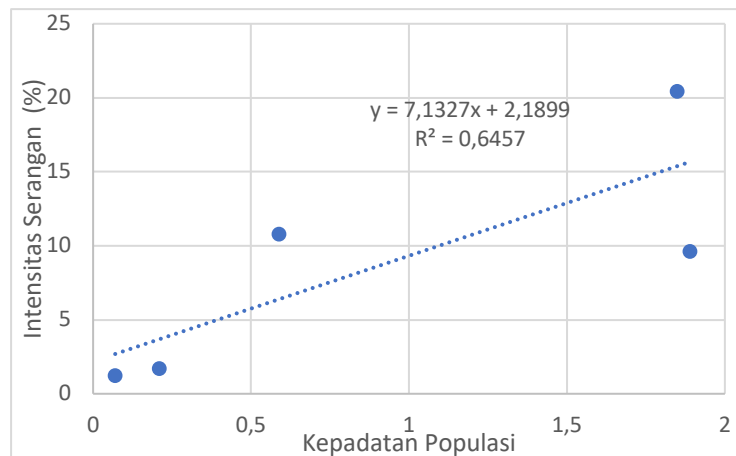
Gambar 2. Grafik Intensitas Serangan Hama Kutu Putih

Grafik intensitas serangan hama kutu putih menunjukkan dari 5 lokasi yang diamati memiliki intensitas serangan yang beragam. Pada *Green house* I dari total 509 sampel tanaman yang diamati didapatkan intensitas serangan pada *green house* I sebesar 10,80%. Sedangkan pada *green house* II dari 809 tanaman sampel yang diamati, intensitas serangan yang dihitung sebesar 20,45%. Pada *green house* III intensitas serangan yang didapatkan sebesar 9,61%. Intensitas serangan pada *green house* IV terbilang sangat rendah sebesar 1,72% disusul dengan 1,25% pada *green house* V dari 1875 dan 2163 sampel yang diamati. Berdasarkan hal tersebut, meskipun pada *green house* II memiliki intensitas yang terlihat paling tinggi di antara ke 5 *green house* pengamatan, tetapi secara keseluruhan 5 *green house* pembibitan nanas di Pulau Yagaji ini memiliki rata-rata intensitas serangan kutu putih sebesar 8,77% yang terbilang rendah dengan kategori kerusakan yang ditimbulkan masih di bawah 25%.

Rendahnya intensitas serangan dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Pada saat pengamatan dilakukan, suhu udara di titik 12°C. Bulan Desember merupakan musim dingin di daerah Jepang termasuk juga di Prefektur Okinawa. Supeno *et. al.* (2022) menyatakan bahwa suhu udara dapat mempengaruhi siklus hidup, kepadatan populasi, pola sebaran, ukuran, komposisi genetik dan tingkat kerusakan yang ditimbulkan hama pada tanaman inang. Hal ini juga didukung pernyataan dari Adus dan Yustina (2021) bahwa jumlah kutu putih sangat tergantung oleh cuaca terlebih kondisi cuaca dingin. Populasi hama kutu putih (*Dysmicoccus brevipes*) lebih banyak pada saat musim panas. Lebih lanjut dijelaskan oleh Nurmasari (2020) bahwa perkembangbiakan dapat optimal pada kisaran suhu 28°C. hal ini yang dapat menyebabkan ledakan populasi pada saat cuaca panas. Hal demikian terjadi karena kutu putih dengan kondisi yang kering akan memudahkan hama tersebut berkembang biak (Adus dan Yustina, 2021). Keadaan suhu yang rendah saat pengamatan mengakibatkan populasi dan intensitas serangan kutu putih menjadi sangat rendah.

### Hubungan Populasi dengan Intensitas Serangan

Hubungan kepadatan populasi dan intensitas serangan hama kutu putih dapat dijelaskan melalui grafik berikut.



**Gambar 3.** Grafik Hubungan antara Kepapatan Populasi dengan Intensitas Serangan

Berdasarkan grafik yang disajikan analisis regresi linier sederhana kepadatan populasi dengan intensitas serangan hama kutu putih pada pembibitan nanas JA Okinawa menunjukkan bahwa kepadatan populasi berpengaruh terhadap tingkat intensitas serangan hama kutu putih. Persamaan regresinya  $Y=2,1899+7,1327x$  dimana setiap kenaikan kepadatan populasi dapat meningkatkan intensitas serangan serangan kutu putih. Determinan ( $R^2$ ) sebesar 64,57% menunjukkan bahwa pengaruh yang kuat kepadatan populasi kutu putih dengan intensitas serangan hama kutu putih pada pembibitan nanas di JA Okinawa.

## KESIMPULAN

- Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa
1. Kepadatan populasi kutu putih yang ditemukan di *green house* pembibitan sebanyak 0,92 individu per tanaman.
  2. Intensitas serangan kutu putih sebesar 8,77% dengan tingkat kerusakan yang ditimbulkan dalam kategori serangan yang ringan.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait populasi dan intensitas serangan hama kutu putih di pembibitan nanas Okinawa pada waktu yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adus E. H., Yustina M.S.2021. Populasi dan Tingkat Serangan Hama Kutu Putih (*Dysmicoccus brevipes*) pada Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) di Desa Nuamuri Kecamatan Kelimutu. *Journal of Sustainable Dryland Agriculture*. 14(1):59-66.
- Aeni, E. N.2009. Kutu Putih (Hemiptera: Pseudococcidae) pada Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (Linn.) Merr.) di Desa Bunihayu Kecamatan Jalancagak, Kabupaten Subang.[Skripsi, published]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amarasekare K.G. , Mannion C.M., Osborne L.S., Epsky, N. D. 2008. Life history of *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on four host plant species under laboratory conditions. *Environ. Entomol.* 37(3): 630–635.
- Daud, I.D. 2012. Kepadatan Populasi dan Intensitas Serangan *Eromocaris* sp. (Kepik Hitam) pada Tanaman Padi Kec. Pinrang.[Skripsi, unpublished]. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Hossain, A., Ishimine, Y. 2005. Growth, Yield and Quality of Turmeric (*Curcuma longa* L.) Cultivated on Dark-red Soil, Gray Soil and Red Soil in Okinawa, Japan, *Plant Production Science*, 8(4): 482-486.
- Lawal, D. 2013. Medicinal, Pharmacological and Phytochemical Potentials of *Annona comsus* Linn. Peel – A Review. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*. Vol. 6(1):101-104.
- Lestari, A. M. 2019. Hama Kutu Putih Buah Kakao. *Info Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan*. [http://cybex.pertanian.go.id/artikel/-69905/hama kut putih buah kakao](http://cybex.pertanian.go.id/artikel/-69905/hama_kutu_putih_buah_kakao). [13 Maret 2023].
- Mamahit J. M. E. 2008. Biologi Kutu Putih *Dysmicoccus brevipes* Cockerell (Hemiptera : Pseudococcidae) pada Tanaman Nanas dan Kencur *Bul. Littro*. 19(2): 164 – 173.
- Mandal, D. 2009. Eco-friendly Management of Mealybug and Wilt in Pineapple. *The Journal of Plant Protection and Sciences* 1(1):40-43.
- Mani, M., Shivaraju, C. 2016. *Mealybugs and Their Management in Agriculture and Horticultural Crops*. Springer. New Delhi.
- Marsela, S., Probosari, N., Setyorini, D. 2015. Pengaruh Mengonsumsi Buah Nanas (*Ananas comosus* L. merr) dan Buah Pir (*Pyrus bretschneideri*) terhadap Jumlah Koloni Streptococcus sp. Dalam Saliva Anak Usia 10 – 12 Tahun. *Stomatognatic*. 12(1): 11-15.
- Nasution, S. A, Max. T., Mamahit, J. M. E. 2012. Penyebaran dan Tingkat Serangan Kutu Putih Pepaya di Sulawesi Utara. *Eugenia*. 18(1):16-33
- Nurmasari. F. 2020. Keanekaragaman dan Pola Sebaran Hama Kutu Putih, dan Musuh Alaminya pada Tanaman Singkong (*Manihot esculentaa*) di Kabupaten Banyuwangi. *Biotropika Journal of Tropical Biology*. 8(3): 171-177..

- Supeno B., Tarmizi, Haryanto, H. 2022. Hama Kutu Putih (*Cassava Mealybugs Phenacoccus Manihoti*) Ubi Kayu di Pulau Lombok. *Mataram University Press*. Mataram.
- Yulianto, P., Damhuri D., Suradi, Yuniar, Sukron M. R., Garvita V. 2021. Pengendalian Serangga Hama terhadap Koleksi Angrek Kebun Raya Bogor. Pusat Riset Konservasi Tumbuhan. *Warta Kebun Raya* 19(2).