

**STUDI KERAGAMAN HAMA KUTU PUTIH PADA BATANG
TANAMAN NANAS (*Ananas comosus* L.) DI PEMBIBITAN GREEN HOUSE
DAERAH YAGAJI PEFEKTUR OKINAWA JEPANG**

**STUDY OF THE DIVERSITY OF METALS IN THE STEM OF
PINEAPPLE (*Ananas comosus* L.) IN THE GREEN HOUSE NURSERY
YAGAJI AREA OKINAWA PREFECTURE JAPAN**

Bija Hadi Kusuma¹, Bambang Supeno², Hery Haryanto³

Mahasiswa¹, Dosen Pembimbing Utama², Dosen Pembimbing Pendamping³ Program Studi
Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram Jalan Majapahit No.62, Mataram 83125
Telp. (0370) 633007

E-mail: bijahadikusuma397@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman, kelimpahan, dan dominasi kutu putih pada batang tanaman nanas di pembibitan *green house* Daerah Yagaji Prefektur Okinawa Jepang. Penelitian telah dilakukan pada bulan Desember 2022 di lima *green house* Daerah Yagaji Prefektur Okinawa Jepang. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, dalam hal ini pengambilan data menggunakan teknik survei. Hasil penelitian ini telah ditemukan dua spesies kutu putih yang berpotensi merusak batang bibit tanaman nanas, yaitu *Dysmicoccus brevipes* dan satu *Spesies belum teridentifikasi*. Nilai indeks keragaman (H') kutu putih yang diperoleh sebesar 0,011525, membuktikan bahwa keragaman masuk kategori rendah. Nilai kelimpahan (K) yang didapatkan yaitu 99,93% pada spesies *Dysmicoccus brevipes* dan 0,07% pada *Spesies belum teridentifikasi*. Nilai dominasi (D) sebesar 0,99800056, yang membuktikan ada spesies yang mendominasi.

Kata kunci: Keragaman, Kutu Putih, Batang Tanaman Nanas, Daerah Yagaji, Okinawa.

ABSTRACT

This study aims to determine the diversity, tendency, and dominance of mealybugs on pineapple stems in green house nurseries in Yagaji, Okinawa, Japan. The study was conducted in December 2022 in five greenhouses in the Yagaji Area of Okinawa Prefecture, Japan. This study uses a quantitative descriptive method, in this case data collection uses a survey technique. The results of this study found two species of mealybugs that have the potential to damage the stems of pineapple seedlings, namely *Dysmicoccus brevipes* and one species has not been identified. The diversity index value (H') of mealybugs obtained was 0.011525, proving that the diversity is in the low category. The decrease value (K) obtained was 99.93% for *Dysmicoccus brevipes* species and 0.07% for unidentified species. The dominance value (D) is 0.99800056, which proves that there is a dominating species.

Keywords: Diversity, Mealybugs, Pineapple Stems, Yagaji Area, Okinawa.

PENDAHULUAN

Nanas merupakan tanaman buah semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas comosus* dan memiliki nama daerah danas (Sunda), neneh (Sumatera) dan nanas (Lombok dan

Sumbawa). Dalam bahasa Inggris disebut *Pineapple*, orang-orang Spanyol menyebutnya *Pina* dan orang Jepang menyebutnya *Painapuru*. Nanas berasal dari Brasilia (Amerika Selatan) yang telah didomestikasi disana sebelum masuk Colombus. Pada abad ke-16 orang Spanyol membawa nanas ini ke Filipina dan semenanjung Malaysia, masuk ke Indonesia pada tahun 1599. Di Indonesia awalnya hanya merupakan tanaman pekarangan, dan meluas menjadi tanaman kebun, lahan kering. Tanaman nanas tumbuh baik di daerah tropis (Soedarya, 2009). Nanas adalah salah satu jenis tanaman yang banyak digemari orang karena rasanya enak, segar, dan sedikit asam. Secara umum, nanas memiliki kandungan gizi dan vitamin, di antaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, vitamin C, dan sedikit vitamin B.

Nanas diperkenalkan ke Prefektur Okinawa di Jepang pada tahun 1868 dan dikatakan hal itu dimulai ketika bibit yang terdampar dari kapal Belanda yang kandas di Pulau Ishigaki ditanam. Setelah itu dilakukan pengembangan di Pulau utama Okinawa, tetapi dengan buah masih berukuran kecil. Diera setelahnya yaitu era masyarakat mulai memakannya dalam bentuk nanas kalengan, nanas berukuran lebih besar diperkenalkan dengan melakukan penanaman 1.000 bibit nanas pada tahun 1952 sebagai percobaan. Penelitian eksperimental yang berkaitan dengan nanas di Prefektur Okinawa telah dilakukan selama bertahun-tahun di Cabang Nago dan Cabang Ishigaki dari Pusat Penelitian Pertanian Prefektur Okinawa dan telah mencapai hasil dalam pengembangan varietas unggulan dan penelitian teknik budidaya. Sejak tahun 1989, telah dilakukan pemuliaan nanas di bagian utara pulau utama, yang merupakan area produksi nanas terbesar di Prefektur Okinawa (Kantor Higashimura, 2022).

Usaha dalam pemenuhan kebutuhan sumber daya lokal untuk mewujudkan ketahanan pangan dalam sebuah negara menjadi suatu tantangan besar bagi pemerintah. Perencanaan yang dilakukan tentunya tidak luput dari berbagai macam permasalahan yang akan dihadapi di sektor pertanian. Permasalahan yang sering terjadi adalah keberadaan hama, kondisi iklim yang tidak menentu, serta tantangan pemenuhan jumlah produksi ditengah keterbatasan lahan budidaya (Macarthur, 2019). Permasalahan hama merupakan salah satu kendala yang sering terjadi dalam budidaya nanas. Beberapa hama penting yang menyerang tanaman nanas yaitu Kutu Putih (*Dysmicoccus brevipes*), Uret (*Pineapple white grubs*), *Thrips tabaci* (*Thysanoptera: Thripidae*), Kutu Sisik (*Pineapple scale*) dan Tikus (*Rattus tiomanicus*) (Amandari, 2011).

Kutu Putih tergolong dalam Ordo Hemiptera yang termasuk dalam famili Pseudococcidae. Kutu putih yang dikenal sebagai *mealybugs* merupakan serangga pengganggu bagi tanaman pertanian maupun tanaman budidaya (Sether, *et al.*, 2001). Menurut Kalshoven (1981), spesies kutu putih yang ditemukan di Indonesia khususnya di Pulau Jawa pada tanaman

nanas adalah *Dysmicoccus brevipes*. Berbagai survei yang telah dilakukan beberapa tahun yang lalu membuktikan bahwa PMWaV (*pineapple mealybug wilt-associated virus*) telah menyebar ke seluruh dunia (Sether, *et al.*, 2001). Adapun Kutu putih yang menyebabkan penyakit layu atau disebut juga Pineapple Mealybug Wilt (PMW) juga ditemukan di Hawaii, yang merupakan penyakit serius yang menyebabkan kerusakan dan menghancurkan industri pertanaman nanas pada tahun 1900an (Hu, *et al.*, 1997; Sipes, *et al.*, 2002).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, dalam hal ini pengambilan data menggunakan teknik survei dengan teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan simple random sampling. Pengambilan spesimen dilakukan di pembibitan *green house* tanaman nanas Daerah Yagaji Prefektur Okinawa Jepang.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini di laksanakan pada bulan Desember 2022 bertempat di 5 *green house* pembibitan tanaman nanas Daerah Yagaji Prefektur Okinawa Jepang.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis menulis, kamera digital, buku/kertas catatan, hand counter, kaca pembesar, pinset dan kertas label. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu bibit tanaman nanas.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini merupakan tempat pembibitan *green house* tanaman nanas yang di miliki oleh JA Okinawa (*Japan Agriculture Cooperative of Okinawa*), dimana terdapat 12 (dua belas) *green house* pembibitan. Terdapat 4 (empat) varietas nanas yang dibudidayakan di *green house* pembibitan JA Okinawa, yaitu N67-10, Bareru (*Gold Barrel*), Bogoru (varietas nanas bogor) dan Sandorichi (*Sandolce*).

Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan dengan menggunakan purposive random sampling yang berdasarkan adanya tempat pembibitan nanas di Prefektur Okinawa khususnya di Daerah Yagaji. Lokasi penelitian ini dipilih dengan melakukan survei di pembibitan *green house* tanaman nanas yang dimiliki *Japan Agriculture Cooperative of Okinawa* (JA Okinawa) yang

berada di Daerah Yagaji, Okinawa Jepang. Sehingga didapatkan 5 *green house* pembibitan tanaman nanas varietas N67-10 tempat pengambilan sampel dari total 12 *green house* yang ada, dimana *green house* tempat pengambilan sampel saling berdekatan dengan jarak antara *green house* ± 2 m dan berhadapan dengan jarak ± 5 m, tinggi *green house* 3 m, luas setiap *green house* tempat pengamatan yaitu 1.020 m² dan setiap *green house* memiliki 10 baris tempat pembibitan yang panjang setiap barisnya ± 25 m. Setiap baris pada *green house* ditanami bibit tanaman nanas yang berumur 3-9 bulan.

Parameter Pengamatan

Indeks keragaman (H') dapat diartikan sebagai suatu penggambaran secara sistematis yang melukiskan struktur komunitas dan dapat memudahkan proses analisa informasi-informasi mengenai macam dan jumlah organisme (Insafitri, 2010). Indeks keragaman dihitung nilai indeks keragamannya dengan rumus keragaman Shannon-Weiner (Odum, 1998).

$$H' \equiv \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

Keterangan :

H' = indeks keragaman Shannon-Weiner

p_i = proporsi jumlah individu ke-I dengan jumlah total individu

n_i = spesies ke-i

N = jumlah total individu

Indeks Kelimpahan (K) merupakan jumlah suatu individu yang berada dalam area tertentu pada suatu komunitas (Aisah, 2016). Indeks kelimpahan dihitung setelah diketahui tinggi rendahnya populasi hama yang ada dan dihitung menggunakan rumus (Odum, 1993).

$$\text{Kelimpahan (K)} = \frac{\sum \text{jumlah individu spesies ke - i}}{\text{jumlah individu seluruh spesies}} \times 100\%$$

Indeks dominasi (D) yaitu parameter yang menggambarkan tingkat penguasaan individu dalam suatu komunitas. Tinggi rendahnya indeks dominasi dapat menentukan tingkat penguasaan atau dominasi dari suatu individu yang tidak hanya terpusat pada satu individu saja, tetapi dapat juga lebih dari satu individu (Indriyanto, 2015). Untuk mengetahui adanya dominasi hama dapat dihitung dengan menggunakan indeks dominasi simpson'a (Odum, 1998), dengan rumus:

$$D = \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Keterangan:

D = indeks dominansi Simpson

N_i = jumlah individu jenis ke-i

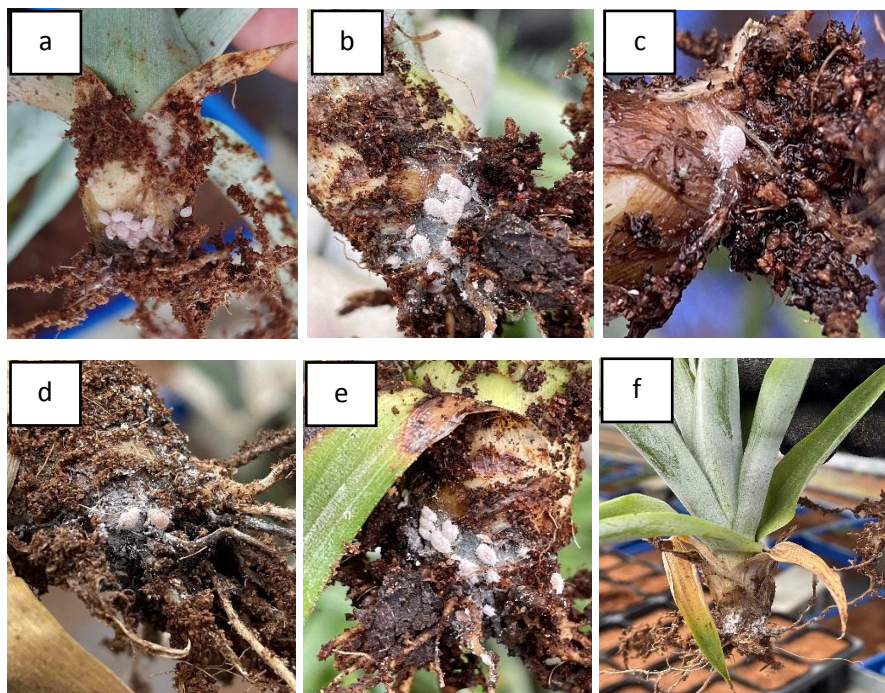
N = jumlah total individu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Kutu Putih

Berdasarkan hasil identifikasi kutu putih yang dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan kaca pembesar dan kamera digital didapatkan 2 (dua) spesies kutu putih yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada bibit tanaman nanas di pembibitan *green house* Daerah Yagaji Prefektur Okinawa. Adapun kedua jenis kutu putih tersebut yaitu *Dysmicoccus brevipis* dan satu *Spesies belum teridentifikasi*.

Dysmicoccus brevipis

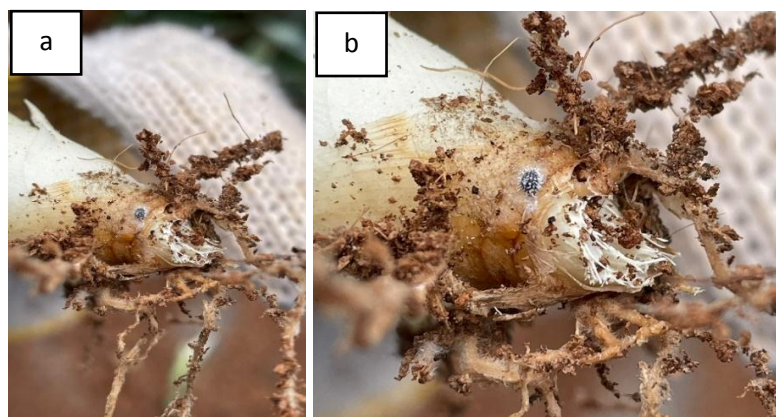


Gambar 4.1. Imago *Dysmicoccus brevipis* pada batang bibit tanaman nanas (Gambar: Dokumen Pribadi).

Dysmicoccus brevipis. Hasil dari penelitian ini dipastikan bahwa kutu putih *Dysmicoccus brevipis* terdapat pada batang bibit tanaman nanas yang berada di kelima *green house* tempat pengambilan sampel. *Dysmicoccus brevipis*, imago betina kutu putih ini

memiliki integumen berwarna merah muda dengan dilapisi lilin yang menutupi tubuhnya sehingga terlihat berwarna putih, tubuh berbentuk oval dan cembung, kaki berwarna kekuningan cokelat, ovisac dorsal tidak ada, serta terdapat 17 pasang serai lilin lateral yang mencolok (Mani & Shivaraju, 2016). *Dysmicoccus brevipes* merupakan vektor penting terjadinya penyebaran PMWaV (*pineapple mealybug wilt-associated virus*) pada tanaman nanas. Keberadaan kutu putih ini berpengaruh terhadap infeksi PMWaV pada tanaman nanas, hingga menimbulkan gejala layu pada tanaman nanas, kutu putih ini merupakan masalah penting pada tanaman nanas di semua lokasi pertanaman nanas di dunia (Sether, *et al.*, 2001).

Spesies belum teridentifikasi



Gambar 4.2. Imago *Spesies belum teridentifikasi* pada batang bibit tanaman nanas (Gambar: Dokumen Pribadi).

Spesies belum teridentifikasi. Kutu putih ini memiliki bentuk tubuh lonjong agak membulat, tubuh berwarna hitam dan memiliki bulu-bulu putih pada tubuh yang tidak tebal sehingga membuat warna tubuh kutu putih tersebut terlihat jelas berwarna hitam. Spesies tidak dapat diidentifikasi disebabkan karena dalam penelitian ini tidak melakukan pengamatan di Laboratorium sehingga spesimen kutu putih hanya diidentifikasi menggunakan kaca pembesar dan kamera digital. Jumlah populasi *Spesies belum teridentifikasi* tersebut hanya 3 (tiga) individu, hal tersebut juga menjadi kendala dalam melakukan identifikasi dan pencocokan dengan kunci identifikasi kutu putih.

Keragaman, Kelimpahan dan Dominasi Kutu Putih

Ada dua spesies yang didapat pada penelitian yang dilakukan yaitu *Dysmicoccus brevipes* dan satu *Spesies belum teridentifikasi*. Hasil dari identifikasi hama kutu putih yang menunjukkan keragaman, kelimpahan, dan dominasi kutu putih pada batang bibit tanaman nanas di pembibitan *green house* daerah Yagaji Prefektur Okinawa tersaji dalam tabel 4.1. di bawah ini.

Tabel 4.1. Keragaman, Kelimpahan, dan Dominasi Kutu Putih

Spesies	Keragaman (H')	Kelimpahan (K) (%)	Dominasi (D)
<i>Dysmicoccus brevipes</i>	0,006137	99,93	0,998
<i>S. belum teridentifikasi</i>	0,005388	0,07	0,000000560
Total	0,011525	100	0,99800056

Hasil analisis data yang terdapat pada tabel 4.1. menunjukkan nilai indeks keragaman kutu putih pada batang tanaman nanas di pembibitan *green house* Daerah Yagaji Prefektur Okinawa sebesar 0,011525. Nilai tersebut membuktikan bahwa nilai indeks keragaman kutu putih rendah karena nilai indeks keragaman tersebut ($H' < 1$), yang artinya nilai tersebut kurang dari 1 dan menunjukkan bahwa kutu putih di pembibitan *green house* Daerah Yagaji Prefektur Okinawa kurang beragam. Rendahnya keanekaragaman kutu putih di *green house* pembibitan di Daerah Yagaji Prefektur Okinawa juga disebabkan karena lingkungan yang sudah terkontrol. Terkontrolnya lingkungan didalam *green house* dengan pengendalian yang telah dilakukan mampu menekan keberadaan populasi kutu putih sehingga tingkat keragaman kutu putih rendah. Rendahnya keragaman kutu putih di pembibitan *green house* tersebut selaras dengan yang dikatakan Odum (1993), bahwa indeks keragaman serangga pada ekosistem yang secara fisik terkendali cenderung rendah, dan tinggi pada ekosistem alamiah.

Tabel 4.1. juga menunjukkan bahwa nilai indeks kelimpahan kutu putih pada batang di pembibitan *green house* tanaman nanas, spesies *Dysmicoccus brevipes* lebih tinggi dibandingkan *Spesies belum teridentifikasi*. Dimana kelimpahan pada spesies *Dysmicoccus brevipes* sebesar 99,93% dan *Kutu belum teridentifikasi* sebesar 0,07%. Nilai indeks kelimpahan dari kedua spesies tersebut dipengaruhi oleh jumlah individu. Spesies yang memiliki jumlah individu yang lebih tinggi maka memiliki nilai kelimpahan tinggi, sebaliknya, spesies yang memiliki jumlah individu rendah maka nilai kelimpahan rendah. Diketahui bahwa jumlah individu spesies *Dysmicoccus brevipes* sebesar 4004 sehingga nilai indeks kelimpahan tinggi, sedangkan pada *Spesies belum teridentifikasi* jumlah individu sebesar 3 sehingga nilai indeks kelimpahan rendah.

Nilai total indeks dominasi pada tabel 4.1. sebesar 0,99800056, nilai tersebut tinggi dan membuktikan bahwa ada spesies yang mendominasi pada batang tanaman nanas di pembibitan *green houses* daerah Yagaji Prefektur Okinawa. Nilai Indeks idominasi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominasi maka menunjukkan bahwa tidak ada

spesies yang mendominasi sebaliknya semakin besar nilai indeks dominasi maka menunjukkan ada spesies tertentu (Odum, 1993).

Terlihat pada tabel 4.1. bahwa nilai indeks dominasi dipengaruhi oleh nilai indeks kelimpahan. Nilai indeks kelimpahan pada 2 spesies tersebut memiliki perbedaan yang cukup jauh, hal tersebut menyebabkan nilai indeks dominasi menjadi tinggi. Spesies *Dysmicoccus brevipes* dengan nilai indeks dominasi sebesar 0,998 dibandingkan *Spesies belum teridentifikasi* yang memiliki nilai indeks dominasi sebesar 0,000000560, membuktikan bahwa spesies *Dysmicoccus brevipes* adalah spesies yang mendominasi batang tanaman nanas di pembibitan *green house* Daerah Yagaji Prefektur Okinawa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Ditemukan dua spesies kutu putih pada batang bibit tanaman nanas di pembibitan *green house* daerah Yagaji Prefektur Okinawa, yaitu *Dysmicoccus brevipes* dan satu *Spesies belum teridentifikasi*.
2. Keragaman spesies kutu putih pada batang bibit tanaman nanas di pembibitan *green house* daerah Yagaji Prefektur Okinawa rendah karena memiliki nilai indeks keragaman (H') sebesar 0,011525.
3. Didapatkan nilai indeks kelimpahan (K) kutu putih pada batang bibit tanaman nanas di pembibitan *green house* daerah Yagaji Prefektur Okinawa 99,93% pada spesies *Dysmicoccus brevipes* dan 0,07% pada *Spesies belum teridentifikasi*.
4. Didapatkan nilai indeks dominasi (D) kutu putih pada batang bibit tanaman nanas di pembibitan *green house* daerah Yagaji Prefektur Okinawa sebesar 0,99800056, yang artinya ada spesies yang mendominasi.
5. Spesies *Dysmicoccus brevipes* memiliki kelimpahan dan dominasi tertinggi yaitu sebesar 99,93% dan sebesar 0,998.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, E.N. 2009. Kutu Putih (Hemiptera: Pseudococcidae) pada Tanaman Nanas (*Ananas Comosus* (Linn.) Merr.) di Desa Bumihayu Kecamatan Jalancagak, Kabupaten Subang. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aisah, T.S. 2016. Kelimpahan dan Keanekaragaman Zooplankton di Estuari Cipatireman Pantai Sidangkerta Kecamatan Cipatuju Kabupaten Tasikmalaya. Universitas Pasundan. Bandung.

- Amandari S. 2011. Hama dan Penyakit Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) Di Kecamatan Ngancar Kediri. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Apriadi. 2012. Keragaman Serangga Predator Famili Coccinellidae Pada Fase Generatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Desa Jagaraga Lombok Barat. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Indonesia Produksi Nanas hingga 2,89 Juta Ton pada 2021. [Dataindonesia.id](https://dataindonesia.id). Diakses 8 Januari 2023.
- Bartholomew, D.P., Paul R.E., Rohrbach K.G. 2003. Pineapple: Botany, Production, and Uses. CAB international.
- Borror, D.J., Triplehorn C.A., Johnson N.F. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga. Ed ke-6. Soetiyono P., penerjemah. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: An Introduction to The Study of Insect.
- Darmosarko W., Akiyat S., Edy S.H. 2008. Pembibitan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Hardiati, S., Indriyani N.L.P. 2008. Petunjuk teknis Budidaya Nanas. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Sumatera Barat.
- Hu, J.S., Sether D.M., Liu D.M., Wang M. 1997. Use of a Tissue Blotting Immunoassay to Examine the Distribution of Pineapple Closterovirus in Hawaii. *Plant Diseases*. 81:1150-1154.
- Indriyanto. 2015. Ekologi Hutan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Insafitri. 2010. Keanekaragaman Keseragaman dan Dominansi Bivalvia di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*. 3(1): 54-59.
- JA Okinawa. 2017. Japan Agriculture of Okinawa Introduction. <https://www.ja-okinawa.or.jp/farmersmarket/>. Diakses 20 Februari 2023.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pest of Crops in Indonesia. Jakarta: PT. Ichtiar Baru.
- Kantor Higashimura. 2022. Sejarah Nanas dan kondisi penelitian dan pengembangan saat ini. [Sejarah Nanas dan Status R&D / Higashimura, Okinawa Flower, Water and Pine Village saat ini](#). Diakses 9 Januari 2023.
- Macarthur, F.E. 2019. Cities dan Circular Economy for Food. Dalam F. E. Macarthur, Cities and Circular Economy for Food. Ellen Macarthur Foundation.
- Mani M., Shivaraju C. 2016. Mealybugs and Their Management in Agricultural and Horticultural Crops. Springer Berlin. Germany.
- Manuwoto, S., Poerwanto R., Darma K. 2003. Pengembangan Buah-Buahan Unggulan Indonesia. Ringkasan Penelitian Riset Unggulan Strategis Nasional (RUSNAS). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Mau, R.F.L., Kessing J.L.M. 1992. *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell). Available from: http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/d_brevip.htm. Diakses 7 Januari 2023.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi Edisi ke III. Terjemahan Tjahjono Samingan. Penerbit Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Pusat Penelitian Pertanian Prefektur Okinawa. 2003. <https://foodslink.jp/syokuzaihyakka/syun/fruit/Pineapple.htm>. Diakses 21 Februari 2023.
- Puspita, C.P. 2012. Kualitas fruitghurt hasil fermentasi limbah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr.) Dengan penambahan *Lactobacillus bulgaricus* pada konsentrasi yang berbeda. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Saragih A. 2008. Indeks Keanekaragaman Jenis *Serangga* Pada Tanaman Stroberi di Lapangan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sartiami D. 2006. Keberadaan *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (Hemiptera: Pseudococcidae) sebagai Vektor Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus (PMWaV) pada Tanaman Nanas. J. II. Per. Indon. 1(2).
- Sether, D.M., Ullman D.E., Hu J.S. 1998. Transmission of Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus by Two Species of Mealybug (*Dysmicoccus* spp.). *Phytopathology*. 88:1224-1230.
- Sipes, B.S., Sether D.M., Hu J.S. 2002. Interactions Between *Rotylenchus reniformis* and Pineapplemealybug wilt associated virus-1 in Pineapple. University of Hawaii at Manoa, Plant and Environmental Protection Sciences. Honolulu. HI 96822.
- Siwi, Y.R. 2018. Taman Bunga di Kota Magelang sebagai Wadah Pelestarian dan Wisata Edukasi. Surakarta: Jurnal SENTHONG. 1(1): 103.
- SNI 7 604S. 2010. Bangunan pertanian - Syarat Mutu Rumah Tanaman. <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/7781-sni76042010>. Diakses 15 Januari 2023.
- Soedarya, A.P. 2009. Budidaya Usaha Pengolahan Agribisnis Nanas. Pustaka Grafika. Bandung.
- Stasiun Perlindungan Tanaman Ryukyu. 1965. Karantina Tumbuhan Ryukyu. pp.69.
- Sudarja Y. 1987. Komposisi Kelimpahan dan Penyebaran Mangrove Dari Hulu Ke Hilir Berdasarkan Gradien Kedalaman di Situ Lentik, Dermaga Kab. Bogor. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Suhardiyanto H. 2009. Teknologi Rumah Tanaman untuk Iklim Tropis Basah, Pemodelan dan Pengendalian Lingkungan. IPB Press. Bogor.
- Sukirno. 2018. Kutu Putih Mealybugs Serangga Hama di Sekitar Kita. Laboratorium Entomologi Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. <https://seranggavektor.biologi.ugm.ac.id/2018/06/21/kutuputihmealybugs-serangga-hama-di-sekitar-kita/>. Diakses 18 Januari 2023.
- Sunarjono H. 2005. Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Suprianto C., Rini S. 2016. Grow your own fruits- panduan praktis menanam 28 tanaman buah populer di perkarangan. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Syafitri, D.D. 2017. Kelimpahan Hama Kutu Pada Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.) Di Desa Kuok Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau.
- Wagiman, F.X. 2019. Hama Pascapanen dan Pengelolaannya. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Wardani N. 2015. Kutu Putih Ubi Kayu, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Williams, D.J. 2004. Mealybugs of Southern Asia. The Natural History Museum. London (UK).
- Williams, D.J., Granara de Willink M.C. 1992. Mealybugs of Central and South America. CAB International. Wallingford. Oxon, UK, 635 p.
- Williams, D.J., Watson G.W. 1988. The Scale Insect of The Tropical South Pasific Region. CAB International Institute of Entomology. London (UK).