

## IDENTIFIKASI KUTUKEBUL DAN PEMBUATAN KUNCI IDENTIFIKASI DALAM BENTUK *PORTABLE DOCUMENT FORMAT* (PDF)

Istia Siti Amalia<sup>1\*</sup>, Wahyu D. Natawigena<sup>2</sup>, Martua S. Sianipar<sup>2</sup>, Ichsan Nurul Bari<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Agroteknologi, Universitas Sali Al-Aitaam, Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri Kabupaten Bandung 40287

<sup>2</sup> Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21, Jatinangor, Sumedang 45363

\*e-mail korespondensi:  
[IstiasitiAmalia22@gmail.com](mailto:IstiasitiAmalia22@gmail.com)

**Abstrak.** Kutukebul *Aleurodicus disperses* dan *Bemisia tabaci* menjadi hama utama pada beberapa tanaman hortikultura karena aktivitas makannya yang menyerap cairan melalui floem dan sebagai vektor Geminivirus. Kutukebul dapat menurunkan hasil tanaman sekitar 30%-100% jika serangan tinggi. Perannya sebagai vektor virus menyebabkan kutukebul banyak diteliti. Kutukebul memiliki keragaman morfologi pada tingkat populasi sehingga mempengaruhi perilaku makan dan bereproduksi pada tanaman inang tertentu. Identifikasi dilakukan pada bentuk pupariumnya karena terdapat variasi fenotipe tergantung pada karakter fisik permukaan daun. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perbedaan morfologi puparium kutukebul pada beberapa tanaman dan membuat kunci identifikasi kutukebul dalam bentuk PDF. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dari textbook dan naskah-naskah publikasi nasional maupun internasional. Kriteria sumber artikel yang dipilih adalah jurnal hasil penelitian yang sudah dipublikasikan. Sampel puparium diambil dari Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat pada tanaman tomat, labu siam, kacang tanah, dan buncis. Puparium kemudian dibuat preparat dan diamati di bawah mikroskop untuk selanjutnya dilakukan identifikasi morfologi pada tingkat spesies. Hasil yang diperoleh adalah karakter puparium *A. dispersus* memiliki pori majemuk pada subdorsum, pada toraks tidak terdapat sisir trakea. Bentuk lingula seperti lidah yang panjangnya melebihi lubang vasiform dan terdapat dua pasang seta di ujungnya. Sedangkan puparium *B. tabaci* memiliki lingula berbentuk lobus dan panjangnya tidak melewati lubang vasiform. Puparium memiliki alur kauda dan di ujungnya terdapat sepasang seta kauda. Bagian subdorsum tidak terdapat pori majemuk dan pada submargin tidak terdapat deret papila. Hasil pengamatan bentuk puparium difoto dan dijadikan bahan digital untuk pembuatan kunci identifikasi dalam bentuk PDF. Studi literatur lainnya mengenai karakter biologi kutukebul dan cara pengendaliannya dilakukan untuk menunjang kelengkapan informasi dalam pembuatan kunci identifikasi. Kunci identifikasi dalam bentuk PDF ini dapat dijadikan alat untuk identifikasi *A. dispersus* dan *B. tabaci*.  
**Kata kunci:** *Aleurodicus disperses*, *Bemisia tabaci*, identifikasi, kutukebul, PDF

**Abstract.** *Whiteflies Aleurodicus dispersus and Bemisia tabaci are major pest on several horticultural crops because of their feeding activity which absorbs fluids through the phloem. They are also Geminivirus vectors. Whiteflies reduce yield crop around 30%-100% on high attack. Whiteflies have morphological variety that affect feeding and reproduction behaviour in certain host plant. Identification was carried out on the puparium shape because of phenotype variations depend on the physical character of the leaf surface. This research aimed to study differences the morphology of whiteflies puparium in several plants and to create an identification key in PDF format. This research used the literature study method from textbooks and published national and international journal. The samples were taken from Bandung Regency and West Bandung Regency, West Java on tomatoes, chayote, peanuts, and beans. Then puparium was prepared in a microscope slides-mounted and morphological identification was carried out. The result obtained are subdorsum of *A. dispersus* has compound pores and thorax without tracheal comb. Lingula is very long, usually extending past the vasiform orifice and has two pairs of setae at the end. While the puparium of *B. tabaci* has lobe-shaped lingula and usually short not extending past vasiform orifice. Puparium has caudal furrow and a pair of caudal setae at the end. Subdorsum without compound pores and submarginal row of papillae absent. The result of puparium observation was photographed and used for making identification key in PDF format. Other literature study on the biological character and the whiteflies control technique are carried out to support comprehensive information for making the identification key. This identification key in PDF format can be used as a tool to identify *A. dispersus* and *B. tabaci*.*

**Keywords:** *Aleurodicus dispersus, Bemisia tabaci, identification, whitefly, PDF*

## PENDAHULUAN

Salah satu faktor pembatas produktivitas tanaman adalah adanya serangan hama dan penyakit. Kutukebul *Aleurodicus dispersus* Russell (*spiralling whitefly*) dan *Bemisia tabaci* Gennadius (*sweetpotato whitefly*) merupakan serangga hama yang berasal dari ordo Homoptera. Perilaku makan kutukebul yang menyerap cairan fotosintat melalui floem daun dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. *A. dispersus* dapat menyebabkan pengguguran daun, warna

dan bentuk daun menjadi abnormal, dan adanya embun madu pada permukaan daun (Cabi, 2022). *B. tabaci* menjadi hama pada beberapa tanaman hortikultura karena aktivitas makannya dan peranannya sebagai vektor virus (Fiallo-Olivé, Pan, Liu, & Navas-Castillo, 2020). Kutukebul memproduksi embun madu yang dapat menjadi media tumbuhnya jamur jelaga seperti *Cladosporium* spp. dan *Alternaria* spp. yang dapat mengganggu proses fotosintesis, mengurangi kekuatan tanaman, dan menyebabkan penurunan kualitas produk tanaman (Agastya,

Julianto, & Marwoto, 2020). Kutukebul dapat menyerang tanaman tomat, cabai, kacang-kacangan, tembakau, terung, singkong, labu, dan pisang (Hidayat, 2018).

Peranan sebagai vektor virus ini yang menyebabkan kutukebul banyak diteliti. Jika frekuensi serangan kutukebul tinggi, endemik penyakit per tahun dapat menurunkan hasil tanaman sekitar 30%-100% (Agrios, 2005). Kutukebul memiliki keragaman morfologi pada tingkat populasi, hal ini mempengaruhi perilaku makan dan perilaku reproduksi pada tanaman inang tertentu (Rahayuwati, Hidayat, & Hidayat, 2020). Beberapa populasi pada tanaman inang berbeda memiliki kemampuan menyebarkan virus penyakit yang berbeda pula. Identifikasi dilakukan terhadap bentuk pupariumnya karena puparium kutukebul memiliki beberapa variasi fenotipe tergantung pada karakter fisik permukaan daun.

Teknik pengendalian perlu dilakukan agar produktivitas tanaman tidak menurun. Teknik pengendalian hendaknya mengacu pada Pengendalian Hama Terpadu (PHT) agar didapatkan teknik budidaya yang efisien, meminimalkan penggunaan pestisida kimia, memadukan berbagai komponen teknik pengendalian, serta tidak merusak agroekosistem (Indiati & Marwoto, 2017). Identifikasi hama penting dilakukan sebagai langkah awal sebelum melakukan strategi pengendalian. Kesalahan dalam mengidentifikasi hama dapat berakibat fatal karena dapat meningkatkan intensitas serangan hama akibat langkah pengendalian yang tidak tepat. Teknik identifikasi secara konvensional menggunakan kunci determinasi atau kunci dikotomi. Langkah identifikasi yang dilakukan yaitu dengan cara membandingkan tiap ciri yang dimiliki oleh objek spesies dengan petunjuk yang terdapat pada kunci determinasi (Septiadi, Triyanto, &

Setyawati, 2018). Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam bidang pengendalian hama sudah banyak digunakan. Namun penggunaan TIK dalam identifikasi kutukebul belum banyak dikembangkan.

Kunci identifikasi dalam bentuk *Portable Document Format* (PDF) dapat dijadikan alternatif untuk mengidentifikasi hama tertentu. Informasi mengenai identifikasi kutukebul dalam bentuk PDF dapat memudahkan pengguna karena format PDF relatif mudah digunakan. Kunci identifikasi bentuk PDF berisi informasi-informasi penting mengenai karakteristik fisik puparium kutukebul, studi literatur mengenai karakter biologi kutukebul serta gambar-gambar yang menunjang identifikasi secara jelas. Pembuatan PDF mengenai identifikasi hama kutukebul diharapkan dapat memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi permasalahan kutukebul.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perbedaan morfologi puparium kutukebul pada beberapa tanaman dan membuat kunci identifikasi kutukebul dalam bentuk PDF. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai media informasi tentang perbedaan morfologi kutukebul pada beberapa tanaman dan lokasi yang berbeda. Kunci identifikasi dalam bentuk PDF ini diharapkan dapat dijadikan alat untuk identifikasi hama kutukebul.

## BAHAN DAN METODE

### Pengumpulan Kutukebul

Sampel kutukebul dikumpulkan dari beberapa daerah di Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat pada tanaman tomat, labu siam, kacang tanah, dan buncis. Puparium kutukebul biasanya berada di bawah permukaan daun. Pengambilan sampel puparium kutukebul dilakukan dengan

mencabut daun tanaman yang terdapat koloni puparium kutukebul dibagian bawah daunnya, kemudian dimasukkan ke dalam wadah plastik. Pengambilan sampel juga dilakukan pada imago kutukebul untuk pengamatan penunjang. Imago kutukebul dikumpulkan dengan menggunakan respirator kemudian dipindahkan ke dalam wadah plastik terpisah dengan puparium. Untuk menunjang kelengkapan informasi dalam identifikasi, dilakukan pembuatan ilustrasi gambar dan studi literatur mengenai karakter morfologi, biologi dan rekomendasi pengendalian.

### Pembuatan Preparat Mikroskop dan Identifikasi Kutukebul

Puparium dilepaskan secara perlahan dari daun menggunakan jarum tipis kemudian puparium dan imago direndam dalam alkohol 70% untuk pengawetan. Penyimpanan preparat segar dikelompokkan berdasarkan tanaman inang dan lokasi pengambilan sampel. Selanjutnya sampel puparium dan imago direndam dalam KOH 10% selama 24-48

jam agar preparat menjadi transparan. Identifikasi kutukebul dilakukan dengan mengamati bentuk dan karakteristik puparium kutukebul menggunakan mikroskop. Kemudian hasil identifikasi dicocokkan dengan kunci identifikasi kutukebul oleh Hodges dan Evans (2005). Setelah itu dilakukan pengambilan gambar menggunakan kamera digital.

### Digitalisasi Bahan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dari *textbook* dan naskah-naskah publikasi nasional maupun internasional melalui *Google Scholar* dan situs jurnal *online* lainnya. Pencarian sumber pustaka menggunakan kata kunci “*Aleurodicus dispersus*”, “*Bemisia tabaci*”, “kunci identifikasi” dan “kutukebul”. Kriteria sumber artikel yang dipilih adalah jurnal hasil penelitian yang sudah dipublikasikan. Bahan-bahan yang diperoleh dari literatur diubah dalam bentuk digital menggunakan beberapa program komputer yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan kunci identifikasi PDF

Nama Perangkat Lunak	Versi	Fungsi
Adobe Acrobat Pro	2013	Pembuatan kunci identifikasi
Corel Draw	X5	Pembuatan ilustrasi
Adobe Photoshop	CS5	Pembuatan ilustrasi
Microsoft Office Word	2013	Pengolahan kata dan data

### Pembuatan Kunci Identifikasi Kutukebul dalam Bentuk PDF

Pembuatan desain ilustrasi dan gambar dibuat dalam program Corel Draw. Materi kunci identifikasi dibuat dalam bentuk Microsoft Word kemudian disimpan dalam bentuk PDF. Kemudian dilakukan penggabungan ilustrasi gambar dan materi kunci identifikasi. Setelah itu dilakukan penggabungan semua bahan

dalam bentuk PDF menggunakan Adobe Acrobat Pro. Kunci identifikasi kutukebul berbasis PDF ini menggunakan *hyperlink* dalam operasinya. Tampilan kunci identifikasi dibuat dengan resolusi layar 1024 x 768.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Kutukebul

Puparium dan imago kutukebul didapatkan dari pertanaman tomat (*Solanum lycopersicum*), labu siam (*Sechium edule*), kacang tanah (*Arachis hypogaea*), dan buncis (*Phaseolus vulgaris*). Lokasi pengambilan sampel yaitu Desa Arjasari dan Desa Ciwidey (Kabupaten Bandung), Desa Lembang dan Desa Cihanjuang (Kabupaten Bandung Barat). Pada penelitian ini, kutukebul banyak ditemukan pada dataran menengah hingga dataran tinggi yaitu antara 650–1500 mdpl. Berdasarkan pengamatan di lapangan, puparium kutukebul lebih banyak didapatkan pada tanaman labu siam dan kacang tanah. Hal tersebut karena tanaman kacang tanah dan labu siam memiliki trikoma yang lebih banyak daripada tomat dan buncis. Imago betina kutukebul lebih menyukai tanaman dengan

daun yang ditumbuhi banyak rambut untuk peletakan telurnya. Semakin tinggi kerapatan trikoma maka kolonisasi *B. tabaci* pada tanaman tersebut semakin meningkat (Rakha, Hanson, & Ramasamy, 2017).

### Identifikasi Kutukebul

Berdasarkan pengamatan di laboratorium, dihasilkan variasi morfologi dan keragaman bentuk puparium kutukebul pada beberapa tanaman di beberapa daerah. Hasil pengamatan karakter morfologi puparium kutukebul disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dapat diketahui bahwa pada beberapa tanaman inang di beberapa daerah terdapat keragaman kutukebul (Tabel 3).

Tabel 2. Perbandingan karakter morfologi puparium spesies *A. dispersus* dan *B. tabaci*

Karakter	<i>A. dispersus</i>	<i>B. tabaci</i>
Pori-pori majemuk pada subdorsum	Sepasang di bagian kepala dan empat pasang di bagian abdomen	Tidak ada
Lingula	Berukuran sangat panjang, melebihi tepi lubang vasiform.	Berbentuk lobus dan pendek
Alur kauda	Tidak ada	Ada
Pinggiran trakea pada bagian toraks	Tidak ada	Berbentuk seperti sisir
Seta kauda	Dua pasang seta kauda	Sepasang seta kauda

Tabel 3. Keragaman kutukebul pada beberapa tanaman di beberapa daerah

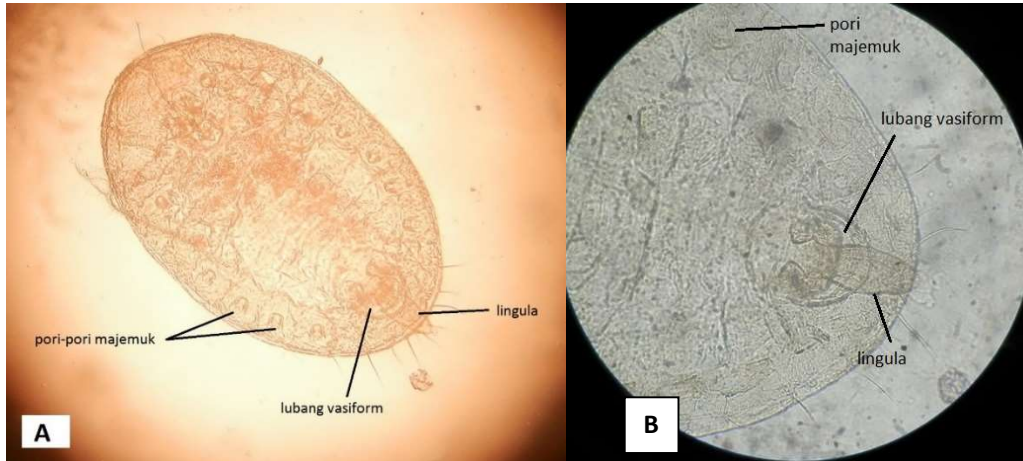
Tanaman	Lokasi Pengambilan Sampel	Spesies kutukebul
Tomat	Desa Cihanjuang, Kab. Bandung Barat	<i>A. dispersus</i>
	Desa Ciwidey & Arjasari, Kab. Bandung	<i>B. tabaci</i>
Kacang tanah	Desa Ciwidey, Kab. Bandung	<i>A. dispersus</i> dan <i>B. tabaci</i>
	Desa Arjasari, Kab. Bandung	<i>A. dispersus</i>
Buncis	Desa Arjasari, Kab. Bandung	<i>B. tabaci</i>
Labu siam	Desa Lembang, Kab. Bandung Barat	<i>A. dispersus</i>

Berdasarkan hasil identifikasi kutukebul di laboratorium, karakter puparium *A. dispersus* yaitu puparium memiliki pori-pori majemuk yang berukuran sama, bentuk lingula seperti lidah; ukurannya sangat panjang melebihi

lubang vasiform, terdapat dua pasang seta di ujung lingula, dan tidak terdapat sisir trakea pada toraks (Gambar 1). Pori-pori majemuk berbentuk seperti kerucut (Gambar 2). *A. dispersus* memiliki pori-pori majemuk dengan proses pusat

berbentuk kerucut tunggal dan memiliki pori-pori renform pada diskus dorsal

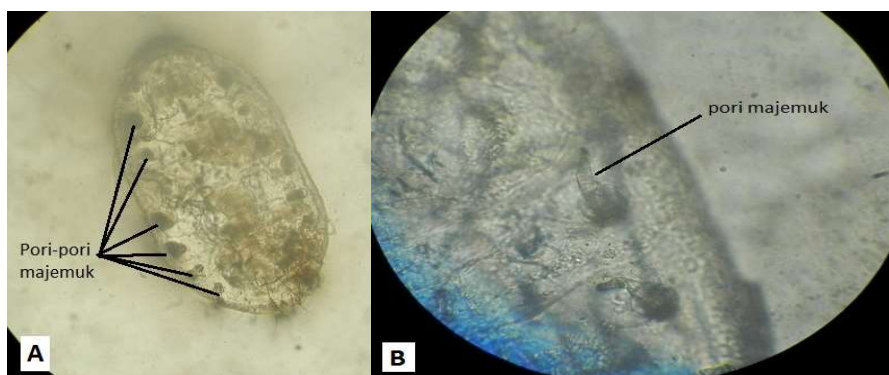
(Hodges & Evans, 2005).



Gambar 1. Puparium *A. dispersus* pada pertanaman tomat di Desa Cihanjuang (A) penampang pori majemuk, lingula, dan lubang vasiform (perbesaran 10x), (B) penampang seta (perbesaran 40x)

Hasil identifikasi sesuai dengan pernyataan (Hidayat, Bintoro, Nurulalia, & Basri, 2018) bahwa *A. dispersus* memiliki subdorsum yang memiliki pori majemuk penghasil lilin, satu pasang pada daerah kepala (toraks), dan empat pasang pada bagian abdomen. Lingula berukuran besar

berbentuk seperti lidah yang memanjang melebihi bagian tepi posterior lubang vasiform. Lingula memiliki empat seta yang biasanya terlihat jelas, tetapi kadang-kadang ada dua atau lebih seta yang tereduksi. Pupa sering ditutupi oleh sekresi kelenjar lilin yang kusut.



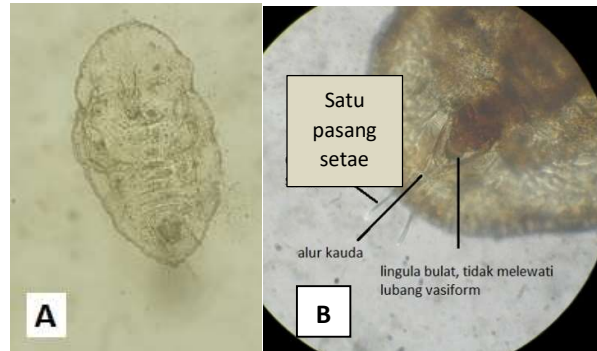
Gambar 2. Puparium *A. dispersus* pada tanaman kacang tanah di Arjasari dengan perbesaran 10x (A) Pori majemuk pada puparium *A. dispersus* (B) Pori majemuk berbentuk kerucut dengan perbesaran 40x

Karakter puparium *B. tabaci* yaitu memiliki lingula berbentuk lobus (membulat) dan panjangnya tidak

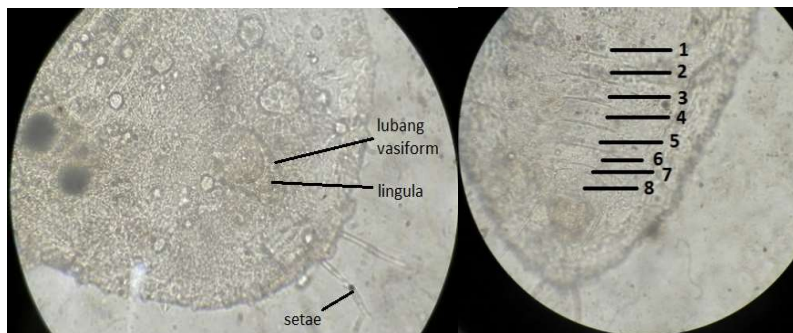
melewati lubang vasiform. Terdapat satu pasang seta kauda. Terdapat alur kauda, namun tidak terlihat jelas (Gambar 3).

Puparium *B. tabaci* memiliki subdorsum tanpa pori majemuk. Lingula sangat bervariasi, namun ukurannya tidak besar. Pada submargin hampir tidak ada deret papilla (Rahayuwati, Hidayat, & Hidayat, 2020). Subdorsum *B. tabaci* terdiri dari 8

abdomen, namun ruas abdomen ke-7 tertutup oleh kantung-kantung sehingga terlihat seperti hanya 7 abdomen (Hodges & Evans, 2005). Susunan abdomen puparium *B. tabaci* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. (A) Puparium *B. tabaci* dari tanaman tomat di Desa Ciwidey (perbesaran 10x) (B) Seta, alur kauda, dan lingula (perbesaran 40x)



Gambar 4. Susunan abdomen puparium *B. tabaci* pada tanaman buncis di Arjasari. (A) Seta, lingula, dan lubang vasiform (B) Abdomen pada subdorsum puparium *B. tabaci* (perbesaran 40x)

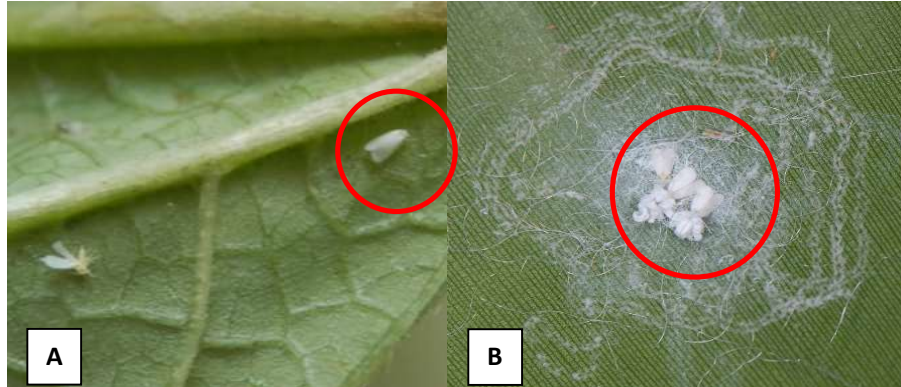
Pengamatan terhadap imago kutukebul juga dilakukan untuk melengkapi informasi dalam pembuatan kunci identifikasi dalam bentuk PDF. Imago *A. dispersus* dan *B. tabaci* memiliki bentuk morfologi yang mirip (Gambar 5). Serangga dewasa *A. dispersus* memiliki rupa yang hampir sama dengan spesies kutukebul lainnya. Imago berwarna putih, tubuhnya memiliki panjang 2-3 mm dan ditutupi serbuk sekresi lilin berwarna putih. Mata majemuk berwarna gelap. Sayapnya berwarna transparan ketika

keluar dari stadia pupa, kemudian berkembang ditutupi tepung putih setelah beberapa jam. Sepasang sayap depan memiliki spot berwarna hitam (Mau & Kessing, 1993).

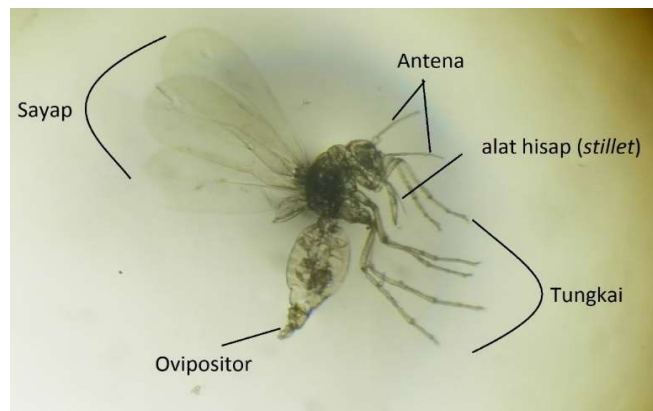
Serangga dewasa *B. tabaci* memiliki sayap yang ditutupi oleh serbuk/tepung, tubuh berwarna kuning, ukuran tubuh sekitar 2-3 mm (Marwoto & Inayati, 2011). Tubuhnya rapuh, menyerupai ngelat, serta sayap depan dan belakang berukuran hampir sama (Borror, Triplehorn, & Johnson, 1996). Saat

hinggap sayap dilipat seperti huruf “V” (Mau & Kessing, 1992). Hasil pengamatan

morfologi imago kutukebul dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Foto makroskopis (A) Imago *B. tabaci* (B) Imago *A. dispersus*.

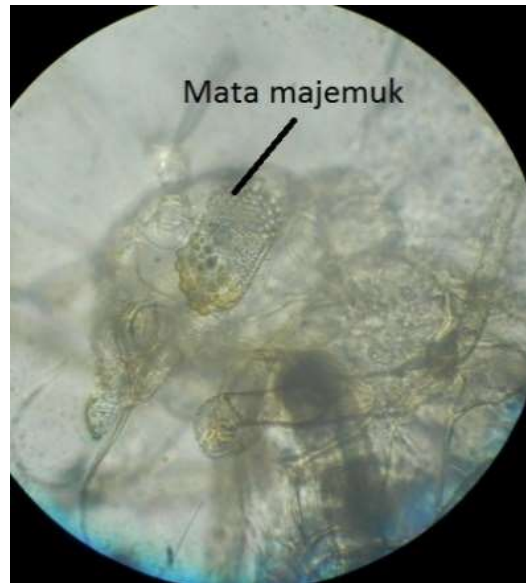


Gambar 6. Morfologi imago *B. tabaci* (perbesaran 10x)

Imago *B. tabaci* memiliki mata majemuk yang berkembang sempurna (Gambar 7), antena tujuh ruas dengan ruas terakhir meruncing dan ditutupi oleh rambut-rambut yang halus, panjang sayap depan  $\pm 0,673$  mm dan lebar  $\pm 0,246$  mm,

sedangkan panjang sayap belakang  $\pm 0,572$  dan lebar  $\pm 0,209$  mm (Marwoto & Inayati, 2011). *B. tabaci* memiliki venasi sayap yang sederhana (Gambar 8).





Gambar 7. Mata majemuk *B. tabaci* (perbesaran 40x)



Gambar 8. (A) Antena tujuh ruas *B. tabaci* (B) venasi sayap *B. tabaci* (perbesaran 40x)

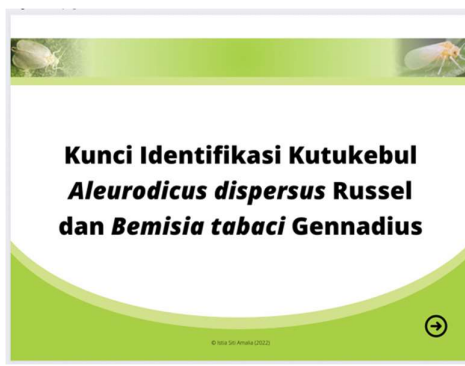
### **Pembuatan Kunci Identifikasi Kutukebul dalam Bentuk PDF**

Desain tampilan kunci identifikasi digital dapat dilihat pada Gambar 9. Kemudian pengisian konten kunci identifikasi dalam program Adobe Acrobat

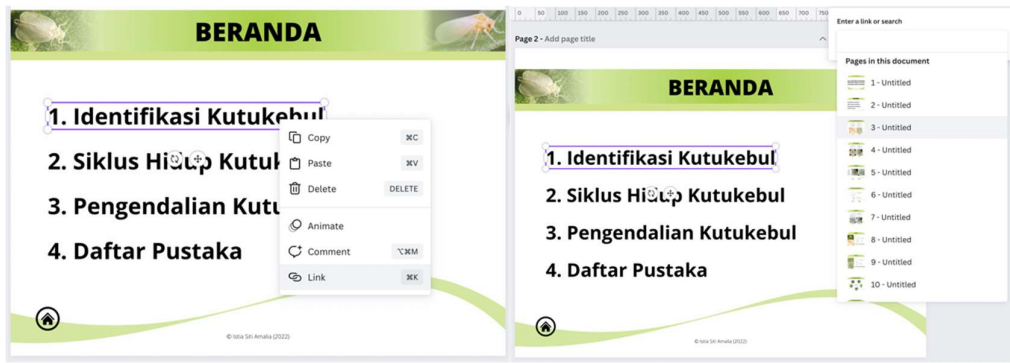
Pro seperti pada Gambar 10. Pembuatan *link* dilakukan untuk menghubungkan tiap halaman dalam pembuatan kunci identifikasi PDF seperti pada Gambar 11. Tampilan kunci identifikasi disimpan dengan resolusi layar 1024 x 768.



Gambar 9. Desain tampilan kunci identifikasi



Gambar 10. Pengisian konten PDF kunci identifikasi



Gambar 11. Pembuatan *link* untuk pengoperasian PDF kunci identifikasi

### Hasil Kunci Identifikasi Kutukebul dalam Bentuk PDF

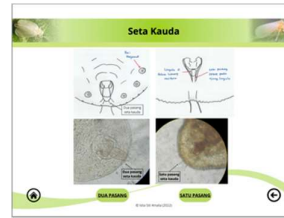
Hasil pembuatan kunci identifikasi kutukebul dalam bentuk PDF dapat dilihat

pada Tabel 4. Kunci identifikasi kutukebul dalam bentuk PDF dapat dilihat pada tautan <https://bit.ly/KunciIdentifikasiKutukebul>.

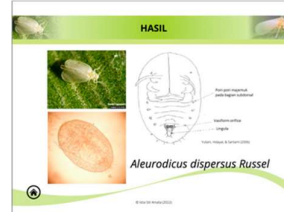
Tabel 4. Hasil pembuatan kunci identifikasi kutukebul dalam bentuk PDF

No.	Keterangan isi PDF	Gambar
1	Lembar judul	
2	Lembar beranda	
3	Lembar pori-pori majemuk pada subdorsum	
4	Lembar bentuk lingula	
5	Lembar alur kauda	
6	Lembar pinggiran trakea pada toraks	

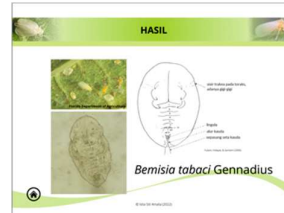
7 Lembar seta kauda



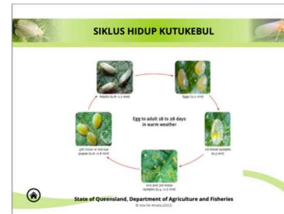
8 Lembar hasil *A. dispersus*



9 Lembar hasil *B. tabaci*



10 Lembar siklus hidup kutukebul



11 Lembar pertama pengendalian kutukebul



12 Lembar kedua pengendalian kutukebul



13 Lembar daftar pustaka



## SIMPULAN

Identifikasi spesies kutukebul dilakukan pada perbedaan karakter puparium karena memiliki variasi fenotip. Spesies kutukebul yang ditemukan pada tanaman tomat, kacang tanah, buncis, dan labu siam di beberapa daerah di Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat adalah *A. dispersus* dan *B. tabaci*. Kunci identifikasi dalam bentuk PDF ini dapat dijadikan alat untuk identifikasi *A. dispersus* dan *B. tabaci*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keragaman spesies kutukebul di beberapa tanaman inang yang bervariasi, di beberapa ketinggian tempat yang berbeda, dan di musim yang berbeda agar didapatkan keragaman karakter dan informasi yang komprehensif. Selain itu, perlu dilakukan uji coba penggunaan kunci identifikasi kutukebul dalam bentuk PDF kepada beberapa responden.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agastya, I. I., Julianto, R. P., & Marwoto. (2020). Review: Pengaruh Pemanasan Global terhadap Intensitas Serangan Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn) dan Cara Pengendaliannya pada Tanaman Kedelai. *Buana Sains*, 20(1), 99-110.
- Agrios, G. N. (2005). *Plant Pathology Fifth Edition*. Elsevier Academic Press.
- Borror, D., Triplehorn, C., & Johnson, N. (1996). *An Introduction to The Study of Insects*. Saunders College Publishing.
- Cabi. (2022). *Aleurodicus dispersus (whitefly)*. Retrieved from <https://www.cabi.org/isc/datasheet/4141>
- Fiallo-Olivé, E., Pan, L.-L., Liu, S.-S., & Navas-Castillo, J. (2020). Transmission of begomoviruses and other whitefly-borne viruses: dependence on vector species. *Phytopathology*, 110(1), 10-17.
- Hidayat, P., Bintoro, D., Nurulalia, L., & Basri, M. (2018). Species, Host Range, and Identification Key of Whiteflies of Bogor and Surrounding Area. *J. HPT Tropika*, 18(2), 127-150.
- Hodges, G. S., & Evans, G. A. (2005). An Identification Guide to The Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of The Southeastern United States. *Florida Entomologist*, 88(4), 518-534.
- Indiati, S. W., & Marwoto. (2017). Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*, 15(2), 87-100.
- Marwoto, & Inayati, A. (2011). Kutu Kebul: Hama Kedelai yang Pengendaliannya Kurang Mendapat Perhatian. In A. I. Marwoto, *Pengendalian Kutu Kebul pada Kedelai* (Vol. 6). Indonesia: Kementrian Pertanian.
- Mau, R., & Kessing, J. (1992). *Bemisia tabaci (Gennadius)*. Retrieved from [http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/b\\_tabaci.htm](http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/b_tabaci.htm)
- Mau, R., & Kessing, J. (1993). *Aleurodicus dispersus (Russell)*. Retrieved from [http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/a\\_disper.htm](http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/a_disper.htm)
- Rahayuwati, S., Hidayat, P., & Hidayat, S. H. (2020). Variasi morfologi puparium Bemisa tabaci (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) pada berbagai inang dan ketinggian tempat dari daerah endemik penyakit kuning cabai di



Wilayah Sundaland. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 17(2), 61-69.

- Rakha, M., Hanson, P., & Ramasamy, S. (2017). Identification of resistance to *Bemisia tabaci* Genn. in closely related wild relatives of cultivated tomato based on trichome type analysis and choice and no-choice assays. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 64, 247-260.
- Septiadi, F. B., Triyanto, D., & Setyawati, T. R. (2018). Aplikasi Mobile Sistem Pakar Untuk Identifikasi Serangga Ordo Coleoptera dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Coding*, 6(1), 35-43.