Biopedagogia

Vol. 8 No. 1, 2026; pp. 50-57
ISSN: 2714-7665 (print); ISSN: 2715-2472 (online)
Received: 03/02/2026
Revised: 05/03/2026
Accepted: 01/04/2026

Preparation of the Entire Set of Small Insects to Observe the Morphology as a Whole Mount

Pembuatan Preparate *Whole Mount* Serangga Kecil Untuk Pengamatan Morfologi Secara Utuh

Melleson, Meliyani, Maharani Ilmi Nafia, Ridita Aulia, Jessy Trisnawati, Desianitalia Anye
Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Borneo Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia
Email*: maharaniilminafia@gmail.com

Abstract: *This study aims to investigate the technique of preparing whole-mount specimens of small insects and to observe their complete morphological structures using a microscope. The method used was descriptive through laboratory practical activities, with preparation stages including fixation, clearing, staining, dehydration, and mounting. The results of the observations showed that most of the insects' morphological structures, such as the head, antennae, compound eyes, thorax, legs, wings, and abdomen, could be clearly observed. An evaluation of the quality of the preparations showed that the clarity, cleanliness, and precision of the mounting were in the "good" category, while the integrity of the specimens and the quality of the staining were still in the "fair" category. This indicates that the whole-mount technique is effective in displaying the morphological structures of insects comprehensively, although precision in the preparation process is essential to achieve optimal results.*

Keywords: whole mount, insect morphology, microscopic specimens, preparation techniques, light microscope

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik pembuatan spesimen serangga kecil utuh dan mengamati struktur morfologi lengkapnya menggunakan mikroskop. Metode yang digunakan adalah deskriptif. Tahapan dalam penelitian yaitu fiksasi, pembersihan, pewarnaan, dehidrasi, dan pemasangan. Hasil pengamatan menunjukkan sebagian besar struktur morfologi serangga seperti kepala, antena, mata majemuk, dada, kaki, sayap, dan perut dapat teramati dengan jelas. Evaluasi terhadap mutu sediaan menunjukkan bahwa kejelasan, kebersihan, dan ketepatan pemasangan berada pada kategori "baik", sedangkan keutuhan benda uji dan mutu pewarnaan masih dalam kategori "sedang". Hal ini menunjukkan bahwa teknik keseluruhan efektif dalam menampilkan struktur morfologi serangga secara komprehensif, meskipun ketelitian dalam proses penyiapan sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal.

Kata kunci: *whole mount*, morfologi serangga, spesimen mikroskopis, teknik preparasi, mikroskop cahaya

Biopedagogia
Vol. 8 No. 1, 2026; pp. 50-57
ISSN: 2714-7665 (print); ISSN: 2715-2472 (online)
Received: 03/02/2026
Revised: 05/03/2026
Accepted: 01/04/2026

Pendahuluan

Serangga merupakan kelompok hewan dengan tingkat keanekaragaman tertinggi di dunia. Diperkirakan lebih dari satu juta spesies telah dideskripsikan dan jutaan spesies lainnya masih belum teridentifikasi. Keberhasilan serangga dalam menghuni hampir seluruh ekosistem dipengaruhi oleh berbagai adaptasi morfologi yang memungkinkan mereka bertahan pada kondisi lingkungan yang beragam. Karakter morfologi seperti bentuk kepala, tipe antena, struktur alat mulut, venasi sayap, tipe tungkai, hingga bentuk abdomen menjadi dasar utama dalam identifikasi, klasifikasi, studi filogeni, maupun kajian ekologi serangga. Oleh karena itu, penguasaan terhadap morfologi serangga menjadi kompetensi penting dalam pembelajaran zoologi, entomologi, taksonomi, dan pendidikan biologi (Ceballo, 2021).

Pengamatan morfologi serangga memerlukan media preparat yang mampu menampilkan struktur tubuh secara utuh dengan tingkat kejelasan yang tinggi. Namun, ukuran tubuh sebagian besar serangga yang relatif kecil, keberadaan eksoskeleton kitin yang keras, serta kompleksitas organ eksternal menyebabkan pengamatan secara langsung menggunakan spesimen segar sering kali kurang optimal (Liu & Fu, 2024). Detail struktur seperti ruas antena, tipe alat mulut, pola venasi sayap, seta, spirakel, maupun organ reproduksi eksternal sulit diamati tanpa preparasi yang tepat. Kondisi tersebut menjadi salah satu kendala dalam proses pembelajaran maupun penelitian morfologi serangga (Barbosa, Berry, & Kary, 2015).

Salah satu teknik preparasi yang banyak digunakan untuk mengatasi kendala tersebut adalah preparat *whole mount*. Teknik ini merupakan metode pembuatan preparat permanen dengan meletakkan seluruh tubuh organisme berukuran kecil pada kaca objek setelah melalui tahapan fiksasi, pembersihan (*clearing*), dehidrasi, pewarnaan apabila diperlukan, dan *mounting* menggunakan media perekat permanen. Melalui teknik *whole mount,* seluruh bagian tubuh serangga dapat diamati secara utuh tanpa proses penyayatan sehingga hubungan antarbagian tubuh tetap terpelihara. Teknik ini sangat efektif digunakan untuk mengamati serangga berukuran kecil seperti kutu daun (*Aphididae*), nyamuk (*Culicidae*), kutu pengisap (*Phthiraptera*), thrips (*Thysanoptera*), maupun bagian tubuh tertentu seperti alat mulut, sayap, dan genitalia yang menjadi karakter diagnostik dalam identifikasi spesies (Ceballo, 2021).

Dalam bidang pendidikan biologi, preparat *whole mount* memiliki nilai pedagogis yang tinggi karena mampu meningkatkan kualitas pembelajaran

Biopedagogia
Vol. 8 No. 1, 2026; pp. 50-57
ISSN: 2714-7665 (print); ISSN: 2715-2472 (online)
Received: 03/02/2026
Revised: 05/03/2026
Accepted: 01/04/2026

praktikum. Preparat permanen memungkinkan mahasiswa melakukan pengamatan berulang tanpa bergantung pada ketersediaan spesimen hidup maupun kondisi spesimen yang mudah mengalami kerusakan. Selain itu, preparat permanen dapat digunakan sebagai koleksi laboratorium untuk mendukung pembelajaran jangka panjang, meningkatkan keterampilan mikroteknik mahasiswa, serta melatih kemampuan observasi, identifikasi, dan interpretasi karakter morfologi secara lebih sistematis. Penggunaan preparat permanen juga mendorong pembelajaran berbasis keterampilan proses sains melalui kegiatan mengamati, mengukur, membandingkan, mengklasifikasikan, dan menyimpulkan karakter morfologi organisme.

Perkembangan ilmu taksonomi modern yang didukung teknik molekuler tidak mengurangi pentingnya data morfologi. Sebaliknya, karakter morfologi tetap menjadi dasar identifikasi awal, penyusunan kunci determinasi, deskripsi spesies baru, validasi hasil analisis molekuler, serta pengembangan sistem klasifikasi. Bahkan perkembangan terkini dalam analisis citra berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) menunjukkan bahwa informasi morfologi masih menjadi sumber data utama dalam pengenalan spesies dan rekonstruksi hubungan kekerabatan serangga melalui pendekatan multimodal yang menggabungkan citra dan deskripsi morfologi. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan teknik preparasi morfologi, termasuk *whole mount*, tetap memiliki relevansi tinggi dalam penelitian biologi modern.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai pengamatan morfologi serangga melalui pembuatan preparat *whole mount* menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan preparat permanen yang berkualitas, memperjelas visualisasi karakter morfologi serangga, mendukung pembelajaran mikroteknik dan entomologi, serta memperkaya koleksi media pembelajaran laboratorium biologi. Selain memberikan manfaat praktis bagi proses pembelajaran, penelitian ini juga berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan identifikasi taksonomi serangga yang tetap menjadi fondasi dalam penelitian biodiversitas, konservasi, maupun ilmu hayati secara umum.

Metode Penelitian

Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan cara melakukan praktikum di laboratorium menggunakan teknik persiapan *whole mount*. Spesimen serangga kecil diproses dengan langkah – langkah seperti fiksasi, *clearing*, dehidrasi, dan *mounting* sesuai cara yang dijelaskan dalam modul praktikum. Pengamatan

Biopedagogia
Vol. 8 No. 1, 2026; pp. 50-57
ISSN: 2714-7665 (print); ISSN: 2715-2472 (online)
Received: 03/02/2026
Revised: 05/03/2026
Accepted: 01/04/2026

dilakukan dengan menggunakan mikroskrop cahaya untuk mengenali bentuk – bentuk struktur kepala, antena, mata berbintik, bagian dada, kaki, sayap, dan perut. Selain itu, dilakukan pengecekan kualitas preparate berdasarkan beberapa aspek yaitu kelengkapan spesimen, tingkat kerjenihan, kualitas pewarnaan, kebersihan preparate, dan ketepatan pemasangan preparate (Sari & Widodo, 2018)

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Gedung Laboratorium Terpadu Lantai 1 Universitas Borneo Tarakan pada semester genap tahun akademik 2026.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja dalam penelitian ini sebagai berikut.

a. Persiapan Alat dan Bahan

Siapkan seluruh alat yang akan digunakan seperti kaca benda dan kaca penutup, mikroskop, pipet tetes, pinset, dan cawan petri. Kemudian siapkan bahannya seperti spesimen insecta kecil, alkohol, larutan KOH, *Xylol*, Tisu. Semua alat dipastikan dalam kondisi bersih dan kering agar tidak menggangu kualitas preparat yang akan dibuat.

b. Fiksasi Spesimen

Setelah spesimen insekta kecil diambil dengan hati-hati menggunakan pinset agar tidak merusak bagian tubuh, spesimen dimasukkan ke dalam alkohol untuk fiksasi. Selama proses preparasi, struktur tubuh insekta disimpan karena fisikasi menghentikan aktivitas biologis sel dan mencegah pembusukan jaringan.

c. *Clearing* (Penjernihan)

Setelah fiksasi selesai, sampel dimasukkan ke dalam larutan KOH 10%. Ini dilakukan hingga jaringan lunak seperti otot dan lemak mulai larut, yang membuat tubuh insekta lebih transparan. Untuk menghindari kerusakan pada struktur eksoskeleton, proses pembersihan harus dilakukan dengan sangat hati-hati agar spesimen tidak direndam terlalu lama.

d. Dehidrasi

Spesimen yang telah dibersihkan kemudian dibilas dan secara bertahap direndam dengan alkohol sebanyak 4 tahap yaitu tahap pertama alkohol dengan konsentrasi 35%, kemudian 50%, 70%, hingga 95%. Tujuan dari tahap dehidrasi ini adalah untuk menghilangkan sisa air dan larutan kimia dari jaringan spesimen. Dehidrasi yang baik menghasilkan preparat yang jernih dan tahan lama.

Biopedagogia
Vol. 8 No. 1, 2026; pp. 50-57
ISSN: 2714-7665 (print); ISSN: 2715-2472 (online)
Received: 03/02/2026
Revised: 05/03/2026
Accepted: 01/04/2026

e. *Mounting* (Pembuatan Preparat Permanen) dan Pengeringan

Pada langkah *mounting*, setetes entellan diteteskan di tengah kaca benda. Kemudian, spesimen insekta diletakkan di atas entellan dengan tubuhnya tidak terlipat. Untuk membantu proses penetrasi media mounting, tambahkan *xylol*. Untuk menghindari gelembung udara, kaca penutup diletakkan secara perlahan di atas spesimen. Kemudian, sisa cairan di sekitar kaca penutup dibersihkan menggunakan tisu. Setelah preparat ditutup dengan kaca penutup, didiamkan beberapa saat hingga media mounting mengeras dan spesimen melekat sempurna pada kaca benda. Selama proses pengeringan, preparat dijaga agar tidak tergeser untuk memastikan posisi dan struktur tubuh insekta tetap stabil.

f. Pengamatan Mikroskopis

Untuk pengamatan, preparat *whole mount* yang telah kering diletakkan di atas meja mikroskop. Pengamatan dimulai dengan perbesaran rendah sebelum meningkat secara bertahap ke perbesaran yang lebih tinggi. Struktur morfologi insekta seperti kepala, antena, mata majemuk, toraks, kaki, sayap, dan abdomen diamati. Hasil pengamatan ditulis pada tabel yang telah disediakan dan disimpan sebagai gambar atau foto untuk dianalisis dan dibahas bersama kelompok.

Hasil Penelitian

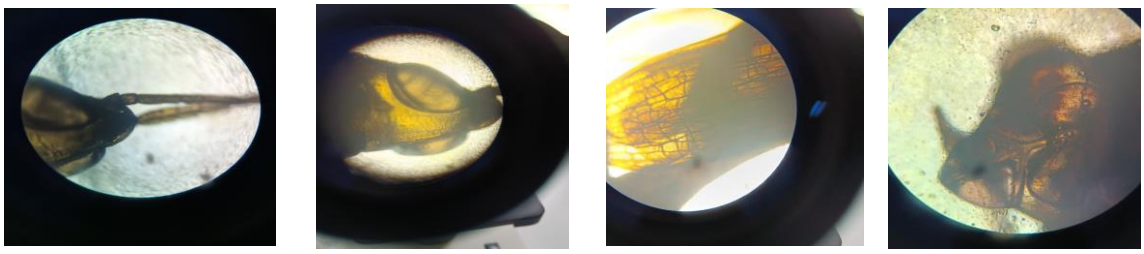
Pengamatan morfologi serangga dilakukan di bawah mikroskop. Hasil pengamatan dari pembuatan preparat Whole Mount Serangga Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Morfologi (*Whole Mount*)

No.	Struktur	Hasil Pengamatan	Kejelasan	Keterangan
1.	Kepala	Ada	Baik	Struktur lengkap dan terlihat jelas
2.	Antena	Ada	Baik	Antena utuh dan mudah diamati
3.	Mata majemuk	Ada	Baik	Mata terlihat jelas
4.	Toraks	Ada	Baik	Struktur tubuh utama terlihat jelas
5.	Kaki	Ada	Baik	Kaki lengkap
6.	Sayap	Ada	Baik	Sayap terlihat jelas
7.	Abdomen	Ada	Baik	Bagian perut terlihat jelas
8.	Struktur lain	-	-	-

Tabel 1 menunjukkan bahwa pembuatan preparate whole mount cukup baik, karena mampu menampakkan dengan jelas struktur dari serangga. Hasil pengamatan Gambar 1.

Biopedagogia
Vol. 8 No. 1, 2026; pp. 50-57
ISSN: 2714-7665 (print); ISSN: 2715-2472 (online)
Received: 03/02/2026
Revised: 05/03/2026
Accepted: 01/04/2026



Gambar 1. (a) Antena, (b) Kepala, (c) Sayap, (d) Mata Majemuk

Gambar 1 menunjukkan bagian dari serangga yang teramati di bawah mikroskop. Setelah melakukan pengamatan terhadap struktur morfologi belalang, termasuk kepala, antena, mata majemuk, toraks, kaki, sayap, dan abdomen, tahap selanjutnya adalah evaluasi kualitas preparat. Tujuan evaluasi ini adalah untuk mengevaluasi keberhasilan proses pembuatan preparat *whole mount* yang telah dilakukan, dengan mempertimbangkan keutuhan spesimen, tingkat kejernihan, kualitas pewarnaan, kebersihan preparat, dan ketepatan *mounting*. Hasil evaluasi ini digunakan untuk menentukan apakah preparat yang dibuat layak untuk pengamatan mikroskopis dan untuk menemukan komponen yang perlu diperbaiki selama proses preparasi berikutnya Tabel 2.

Tabel 2. Evaluasi Kualitas Preparat

No.	Aspek yang di nilai	Hasil (Baik/Cukup/Kurang)	Keterangan
1.	Keutuhan Spesimen	Cukup	Salah satu spesimen kurang 1 kaki sehingga tidak utuh
2.	Tingkat Kejernihan	Baik	Preparat cukup jernih, struktur dapat diamati dengan jelas
3.	Kualitas Pewarnaan	Cukup	Pewarnaan kurang merata sehingga kontras struktur belum maksimal
4.	Kebersihan Preparat	Baik	Preparat bersih dari kotoran atau gelembung udara
5.	Ketepatan Mounting	Baik	Spesimen terpasang dengan baik dan tidak bergeser

Biopedagogia
Vol. 8 No. 1, 2026; pp. 50-57
ISSN: 2714-7665 (print); ISSN: 2715-2472 (online)
Received: 03/02/2026
Revised: 05/03/2026
Accepted: 01/04/2026

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan, sebagian besar struktur morfologi belalang memiliki kategori kejelasan yang cukup baik. Ini menunjukkan bahwa teknik *whole mount* sangat efektif untuk menampilkan struktur morfologi secara lengkap utuh (Luthfi, Faisal, & Syifaillah, 2022). Namun, terdapat kekurangan pada bagian kaki yang menyebabkan keutuhan spesimen hanya dikategorikan "cukup". Keutuhan spesimen merupakan faktor penting karena memengaruhi keakuratan identifikasi struktur (Yuniar, Faisal, Mahtuti, & Rahmawati, 2024). Evaluasi kualitas preparat menunjukkan bahwa kejernihan dan kebersihan sudah baik, tetapi kualitas pewarnaan masih cukup. Hal ini menunjukkan bahwa proses pewarnaan belum optimal sehingga kontras struktur belum maksimal (Maulidiyah, Aini, & Wahyuni, 2024).

Preparat *whole mount* memiliki nilai yang sangat penting dalam pembelajaran biologi karena memungkinkan mahasiswa mengamati struktur morfologi secara berulang tanpa bergantung pada spesimen hidup (Robika, Anggraeni, & Irwanto, 2023). Koleksi preparat permanen juga meningkatkan efisiensi praktikum, mendukung keterampilan identifikasi taksonomi, serta melatih kemampuan observasi mikroskopis. Dalam penelitian modern, preparat morfologi tetap berperan sebagai sumber data utama yang dikombinasikan dengan pencitraan digital, analisis morfometri geometrik, kecerdasan buatan, dan filogenomik. Integrasi data morfologi dan teknologi komputasi meningkatkan akurasi identifikasi spesies serta analisis hubungan evolusi serangga.

Simpulan

Teknik *whole mount* telah terbukti berhasil untuk mengamati struktur morfologi serangga kecil secara utuh tanpa memotong jaringan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa menggunakan mikroskop cahaya, sebagian besar struktur tubuh belalang, seperti antena, mata majemuk, toraks, kaki, sayap, dan abdomen, dapat dengan jelas diamati. Hal ini menunjukkan bahwa metode *whole mount* mampu menampilkan ciri morfologi serangga secara menyeluruh. Dengan demikian, metode ini sangat membantu dalam pembelajaran dan praktik morfologi serangga.

Keutuhan spesimen dan kualitas pewarnaan masih berada pada kategori cukup, tetapi tingkat kejernihan, kebersihan, dan ketepatan *mounting* preparat berada pada kategori baik. Kekurangan ini disebabkan oleh kerusakan pada bagian tubuh spesimen dan pewarnaan yang tidak merata. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan dengan ketelitian, keterampilan, dan kehati-hatian dalam setiap tahap persiapan untuk menghasilkan preparat *whole mount* dengan kualitas terbaik dan mendukung hasil pengamatan yang lebih akurat.

Biopedagogia

Vol. 8 No. 1, 2026; pp. 50-57
ISSN: 2714-7665 (print); ISSN: 2715-2472 (online)
Received: 03/02/2026
Revised: 05/03/2026
Accepted: 01/04/2026

Daftar Rujukan

Azizah, N., Mahtuti, E., & Faisal. (2022). Fixation Process with 10% KOH Immersion and Variation of Heating Temperature on the Quality of Pediculus Humanus capitis. *Medicra: Journal of Medical Laboratory, 5*(2), 80-85. https://doi.1021070/medicra.v5i2.1635

Barbosa, P., Berry, D. L., & Kary, C. S. (2015). *Insect Histology: Practical Laboratory Techniques*. Wiley.

Ceballo, F. A. (2021). *Insect Morphology: Laboratory Manual*. University of the Philippines Los Baños

Liu, Y., & Fu, Y. (2024). *Integrating Multidisciplinary Techniques in Insect Structure and Function Research: Current Approaches and Future Directions*. Molecular Entomology.

Luthfi, M. J., Faisal, & Syifaillah. (2022). Preparasi Rangka Utuh (*Whole-Mount Skeleton*) Vertebrata Kecil untuk Aktivitas Sains Sekolah. *Jurnal Tropika Mozaika*, *1*(1), 29–34. Retrieved from http://sunankalijaga.org/jurnal/index.php/jtm/article/view/6

Maulidiyah, I., T., Aini, F. N., & Wahyuni, S. (2024). *Pengaruh Variasi Suhu terhadap Penipisan Zat Kitin pada Preparat Kutu Rambut (Pediculus humanus capitis)*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi IX: Biologi dan Pendidikan untuk Mendukung Pencapaian SDGs, hal 200-204.

Nurdiani, C. U. (2020). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi *Pediculosis capitis* Pada Anak-Anak Umur 6-12 Tahun di Pondok Pesantren Sirojan Mustaqim Dan Penduduk Rw 03 Kelurahan Pondok Ranggon Kecamatan Cipayung Jakarta Timur. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan, 6*(1),39–48. doi: 10.37012/ANAKES.V6I1.354

Robika, Anggraeni, & Irwanto, R. (2023). Pelatihan Pembuatan Preparat Biologi sebagai Sarana Peningkatan Media Pembelajaran bagi Guru Biologi di Kabupaten Bangka. *J-Abdi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2*(11), 6805-6811.

Yuniar, N., Faisal, F., Mahtuti, E., Y., Rahmawati, P., Z. (2024). Gambaran Waktu Clearing Xylol dan Minyak Kayu Putih terhadap Kualitas Preparat Awetan Ctenocephalides Canis. *Quantum Wellness: Jurnal Ilmu Kesehatan, 1*(4), 224-237. https://dor.org/10.62383/quwell.v1i4.1085