

TEKNIK PENGEMBANGBIAKAN NYAMUK AEDES AEGYPTI: STUDI LABORATORIUM LANJUTAN

Ayu Eka Fatril, S.Pd., M.Biomed.
Fakultas Kedokteran IPB University
ayuekaf@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal sebagai vektor utama penyebab penyakit demam berdarah dengue (DBD), chikungunya, dan zika di wilayah tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Dalam upaya mendukung riset dan pengendalian vektor secara ilmiah, teknik pengembangbiakan nyamuk secara terkontrol di laboratorium menjadi suatu metode penting. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari secara menyeluruh teknik pengembangbiakan *A. aegypti* dari fase telur hingga dewasa dalam lingkungan laboratorium, serta mengkaji pengaruh faktor lingkungan terhadap siklus hidup nyamuk. Observasi dilakukan terhadap perkembangan fase-fase metamorfosis lengkap, mulai dari telur, larva instar I-IV, pupa, hingga nyamuk dewasa. Hasil menunjukkan bahwa suhu, kelembapan, jenis pakan, dan kualitas air memainkan peran penting dalam percepatan atau perlambatan siklus hidup nyamuk. Studi ini memberikan landasan penting bagi praktik perbanyakan nyamuk dalam penelitian vektor dan pengembangan strategi pengendalian berbasis siklus hidup.

Keywords: *Aedes aegypti*, teknik pemeliharaan, pengembangbiakan, larva, siklus hidup, vektor, demam berdarah

PENDAHULUAN

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan spesies serangga dari ordo Diptera yang terkenal sebagai vektor biologis bagi virus dengue, zika, chikungunya, dan yellow fever. Penyebaran penyakit yang dibawa oleh nyamuk ini sangat dipengaruhi oleh dinamika populasinya. Oleh karena itu, pemahaman mendalam terhadap siklus hidup dan kondisi yang mendukung pertumbuhannya menjadi aspek penting dalam strategi pengendalian penyakit berbasis vektor. Dalam konteks akademik dan riset, teknik pengembangbiakan nyamuk secara laboratorium memberikan sarana yang sangat berharga untuk mengamati perkembangan biologis, perilaku reproduktif, dan respon nyamuk terhadap berbagai intervensi ilmiah.

Penelitian ini merupakan bagian dari pembelajaran aplikatif yang bertujuan untuk memberikan pengalaman empiris kepada mahasiswa dalam memahami tahap-tahap metamorfosis nyamuk *Aedes aegypti*. Praktikum tidak hanya berfungsi sebagai sarana observasi tetapi juga sebagai simulasi kondisi lingkungan alami dengan kontrol variabel yang ketat. Dengan teknik ini, mahasiswa dapat mengamati secara langsung pengaruh suhu, kelembapan, jenis pakan, serta kualitas air terhadap pertumbuhan dan perkembangan nyamuk. Pengetahuan ini menjadi penting dalam mendesain strategi pengendalian yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

Lebih dari itu, keberhasilan teknik pengembangbiakan nyamuk juga memiliki implikasi dalam pengembangan teknologi pengendalian vektor berbasis biologi seperti Sterile Insect Technique (SIT), Wolbachia, dan modifikasi genetik nyamuk. Oleh karena itu, kompetensi dalam praktik pengembangbiakan nyamuk menjadi bagian integral dari pelatihan profesional di bidang entomologi, parasitologi, dan kesehatan masyarakat.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di laboratorium zoologi dengan pengendalian iklim mikro. Suhu dijaga antara 28–30 °C dan kelembapan udara antara 60–75%. Telur nyamuk yang digunakan berasal dari koloni *Aedes aegypti* yang telah dibudidayakan sebelumnya. Telur disimpan dalam keadaan kering menggunakan kertas saring dan disimpan pada suhu ruang sebelum digunakan.

a. Fase Telur

Telur dimasukkan ke dalam nampan plastik berisi air yang telah didiamkan selama 24 jam. Air yang digunakan tidak mengandung klorin dan memiliki pH netral (sekitar 6,8–7,2). Ketinggian air disesuaikan (sekitar 3 cm) untuk memberikan keleluasaan larva menetas. Penetasan telur diamati setiap 6 jam untuk memantau dinamika awal siklus hidup. Kondisi pencahayaan diatur menyerupai siklus siang-malam alami (12 jam terang/12 jam gelap).

b. Fase Larva

Larva yang menetas dari telur dipindahkan ke wadah yang lebih besar dan diberi pakan berupa pelet ikan yang dihaluskan. Pemberian pakan dilakukan dengan takaran 5–6 butir per hari yang disesuaikan berdasarkan jumlah larva. Pemantauan dilakukan untuk mengamati respons larva terhadap pakan, serta pencatatan perubahan perilaku, ukuran tubuh, dan tingkat pergantian instar. Pergantian air dilakukan setiap 2 hari, dan suhu air diukur menggunakan termometer digital. Pertumbuhan larva diikuti dari instar I (panjang 1–2 mm, transparan) hingga instar IV (panjang ± 5 mm, tubuh lebih gelap dan aktif).

c. Fase Pupa

Pupa dipindahkan ke gelas plastik 50 ml berisi air steril. Gelas ditutup kain kasa halus agar nyamuk dewasa yang menetas tidak keluar. Lama fase pupa diamati dan dicatat. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk perubahan pupa menjadi dewasa sekitar 2–4 hari pada suhu optimal. Pupa yang tidak menetas dalam 6 hari dianggap gagal dan dicatat sebagai mortalitas.

d. Fase Dewasa

Nyamuk dewasa dipindahkan ke dalam kandang jaring (30x30x30 cm). Kandang diberi kapas yang dibasahi larutan gula 10% sebagai sumber makanan utama untuk nyamuk jantan. Setelah 2 hari, nyamuk betina diberi darah marmut menggunakan alat penyedot darah hewan. Oviposisi difasilitasi dengan menyediakan gelas berisi air dan kertas saring sebagai substrat peletakan telur. Telur yang dihasilkan diamati dan dihitung dengan menggunakan grid pada kertas saring.

Desain Observasi dan Parameter

Setiap hari, dilakukan pencatatan terkait:

a. Jumlah individu di tiap fase hidup

- b. Suhu dan kelembapan ruang laboratorium
- c. Waktu transformasi antar fase
- d. Jumlah telur hasil oviposisi
- e. Mortalitas pada tiap fase

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada fase awal, mayoritas telur nyamuk *A.aegypti* mulai menetas dalam rentang waktu 24–36 jam. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan selama praktikum cukup optimal untuk menunjang proses embriogenesis hingga klorion menipis dan memungkinkan larva keluar. Hasil ini konsisten dengan studi terdahulu yang menekankan pentingnya kelembapan dan oksigen terlarut dalam air untuk merangsang proses penetasan.

Setelah penetasan, fase larva berkembang secara bertahap dari instar I hingga instar IV. Proses ini membutuhkan waktu sekitar 7–9 hari tergantung pada suhu dan ketersediaan nutrisi. Pada fase instar I dan II, larva bersifat sangat rentan terhadap perubahan lingkungan, termasuk kualitas air dan tingkat kekeruhan. Pertumbuhan yang optimal dicapai dengan pemberian pakan yang teratur dalam jumlah kecil namun sering, agar tidak mencemari air dan mengganggu keseimbangan mikrobiota dalam wadah.

Larva instar III dan IV menunjukkan perilaku aktif dan sering ditemukan di permukaan air, terutama saat mengambil oksigen melalui siphon. Larva instar IV memiliki ukuran tubuh yang paling besar dan menjadi indikator akhir fase larva sebelum memasuki pupa. Pengamatan menunjukkan bahwa laju pertumbuhan melambat ketika terjadi peningkatan kepadatan larva dalam satu wadah, yang memperkuat hipotesis bahwa kompetisi intra-spesifik mempengaruhi perkembangan.

Fase pupa berlangsung selama 2–4 hari, ditandai dengan morfologi khas berbentuk koma dan aktivitas yang relatif rendah. Namun, pupa bersifat sangat sensitif terhadap cahaya dan getaran, dan menunjukkan gerakan cepat jika terganggu. Sekitar 85% pupa berhasil bermetamorfosis menjadi nyamuk dewasa, sedangkan sisanya gagal karena infeksi jamur, kekurangan oksigen, atau suhu tidak stabil.



Gambar 1. Pembiakan pupa nyamuk

Pada fase dewasa, nyamuk betina menunjukkan insting kawin setelah 24–48 jam menetas. Dengan penyediaan darah marmut sebagai sumber protein, nyamuk betina mampu bertelur

kembali pada hari ke-3 hingga ke-5. Tingkat fertilitas mencapai rata-rata 85 telur per individu, dengan angka daya tetas di atas 80%. Ini menunjukkan keberhasilan manajemen pemeliharaan dewasa yang mendekati kondisi optimal.

Implikasi hasil ini sangat penting terutama dalam kerangka riset entomologi medis. Dengan adanya prosedur standar untuk pengembangbiakan nyamuk di laboratorium, maka eksperimen terkait efektivitas insektisida, studi resistensi, dan penyebaran patogen dapat dilakukan secara lebih terukur dan andal. Teknik ini juga dapat diaplikasikan dalam skala besar untuk mendukung strategi pengendalian nyamuk berbasis pelepasan nyamuk mandul atau infeksi *Wolbachia*.

KESIMPULAN

Teknik pengembangbiakan nyamuk *A. aegypti* dalam lingkungan laboratorium membutuhkan pengelolaan ketat terhadap kondisi fisik, kimia, dan biologi dari media pemeliharaan. Pengamatan selama 25 hari menunjukkan bahwa nyamuk dapat menyelesaikan siklus hidup lengkap dari telur hingga dewasa dalam waktu relatif cepat apabila didukung oleh suhu optimal, pakan memadai, dan lingkungan higienis.

Studi ini juga memberikan pemahaman mendalam kepada peserta praktikum tentang kompleksitas siklus hidup nyamuk dan pentingnya tiap fase dalam strategi pengendalian vektor. Hasil praktikum ini dapat dijadikan dasar pengembangan program riset yang lebih lanjut dalam entomologi medis, serta menjadi sarana pembelajaran kontekstual di bidang kesehatan lingkungan dan epidemiologi penyakit menular.

DAFTAR PUSTAKA

1. Borror, Triplehorn, Johnson. (1992). *Pengenalan Serangga*, Edisi Keenam. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
2. Cahyati WH, Suharyo. (2006). Dinamika *Aedes aegypti* sebagai Vektor Penyakit. *Kemas*, 2:38–48.
3. Siregar FA. (2004). Epidemiologi dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia. Sumatera Utara: FKM USU.
4. Yudhastuti R, Anny V. (2005). Hubungan kondisi lingkungan, kontainer, dan perilaku masyarakat dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. *Kemas*, 1(2):170–182.
5. Mintarsih ER, Santoso L, Suwasono H. (1996). Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap jangka hidup *Aedes aegypti*. *Cermin Dunia Kedokteran*, 107:20–22.
6. Gerberg EJ, Barnard DR, Ward RA. (1994). Manual for Mosquito Rearing and Experimental Techniques. *J. Am Mosq Cont Assoc*, 5(1):97–105.
7. Mulyanti PD. (2012). Pengaruh Waktu Simpan Terhadap Daya Tetas Telur *Aedes aegypti*. FKH-IPB, Bogor.
8. Hadi UK, Soviana S. (2010). *Ektoparasit: Pengenalan, Diagnosa, dan Pengendaliannya*. Bogor: IPB Press.
9. Sugito SH. (1989). Faktor lingkungan yang memengaruhi perkembangan larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Parasitologi Indonesia*, 2(1):15–22.