

Inovasi Alat Penetas dan Separator Fisik-Fototaktik *Artemia* spp. Guna Mendukung Bioassay Toksisitas

Muhamad Farid^{1,2*}, Wisnu Widikdo¹, Kurniawanti³ & Verucha F. Putri³

¹Staf Pengajar Divisi Kimia Organik, Departemen Kimia FMIPA IPB, Gedung Kimia, Jalan Tanjung Kampus IPB, Dramaga, Babakan, Kec. Dramaga, Bogor 16680, (0251) 8624567

²Unit Laboratorium Pengujian dan Riset Unggulan IPB, Wing Kimia Lantai Dasar, Kampus IPB Baranangsiang, Jalan Pajajaran Bogor 16129, (0251) 8319894

³Tenaga Kependidikan-Teknisi Laboratorium, Divisi Kimia Organik, Departemen Kimia FMIPA IPB, Gedung Kimia, Jalan Tanjung Kampus IPB, Dramaga, Babakan, Kec. Dramaga, Bogor 16680, (0251) 8624567

*e-mail: muhammadfa@apps.ipb.ac.id

Abstrak. Pengujian hayati (*bioassay*) menggunakan *Artemia* spp. populer karena efisien, praktis, dan minim kendala etika hewan. Namun, pemisahan pasca-tetas antara nauplius hidup, cangkang kosong (*chorion*), dan kista mati sering kali menyulitkan, sehingga berpotensi mengotori media uji serta mengaburkan akurasi nilai letalitas (LC_{50}). Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji inovasi alat penetas sekaligus pemisah mekanis-biologis sederhana berbasis kompartemen ganda dengan sistem sekat geser. Menggunakan kotak makan plastik *portabel*, alat ini memanfaatkan perbedaan sifat fisik material (cangkang mengapung dan kista mati tenggelam) serta perilaku fototaktik positif dari nauplius aktif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa desain sekat geser ini mampu memanen populasi biomassa nauplius *Artemia* spp. yang homogen dengan kemurnian tinggi secara instan tanpa merusak fisik larva. Inovasi ini menawarkan solusi aplikatif yang ekonomis dan efektif untuk meningkatkan efisiensi operasional pengujian toksisitas di laboratorium.

Kata kunci: *Artemia* spp., bioassay toksisitas, fototaktik, inovasi alat, separator fisik

1. Pendahuluan

Dalam beberapa dekade terakhir, penggunaan invertebrata sebagai model biologis dalam uji toksisitas cepat (*bioassay*) berkembang pesat. Metode ini dipilih karena efisiensi biaya, kemudahan akses, serta minimnya batasan etika dibandingkan penggunaan hewan vertebrata^{[1],[2]}. Di antara berbagai model yang tersedia, udang laut *Artemia* spp. telah diakui secara luas sebagai bioindikator standar untuk menyaring toksisitas akut senyawa aktif tanaman obat maupun memantau kontaminan di perairan^{[3],[4]}. Akurasi dan validitas indikator uji dalam metode ini—baik mortalitas, tingkat keberhasilan tetas kista, maupun respons perilaku—sangat bergantung pada ketersediaan populasi larva (nauplius) yang homogen, sehat, dan murni dari sisa material inkubasi^{[3],[4]}.

Namun, kendala teknis utama pasca-penetasan adalah sulitnya memisahkan nauplius hidup dari cangkang kosong (*chorion*) dan kista yang gagal menetas^[5]. Keberadaan campuran material pengotor ini dapat mengaburkan pengamatan visual saat penghitungan mortalitas skala laboratorium^{[6],[1]}. Selain itu, jika diaplikasikan pada bidang akuakultur, sisa cangkang tersebut berisiko menyumbat saluran

pencernaan larva ikan. Metode pemisahan konvensional yang mengandalkan penyaringan manual dinilai tidak efektif, menyita waktu, dan berisiko merusak fisik nauplius yang sensitif.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah inovasi alat penetas mandiri yang mampu memisahkan ketiga komponen produk penetasan secara simultan. Desain alat ini mengintegrasikan wadah silinder bebas sudut guna menghindari penumpukan sedimen^[6]. Mekanisme pemisahan dirancang dengan merekayasa perbedaan karakteristik fisik dan biologis bahan; memanfaatkan kecenderungan cangkang hidrofobik untuk mengapung, pengendapan kista mati ke dasar wadah saat aerasi dihentikan^[5], serta migrasi aktif nauplius menuju kompartemen lain yang memanfaatkan sifat fototaktik positifnya terhadap rangsangan cahaya^[6]. Melalui rancangan berbasis sekat geser ini, alat yang dibuat diharapkan dapat menjadi solusi aplikatif yang murah dan praktis untuk menghasilkan kultur *Artemia* dengan kemurnian tinggi demi mendukung validitas uji toksisitas.

2. Bahan dan Metode

2.1. Pembuatan alat penetasan

Kotak dengan tutup dan pembatas berukuran (20x8x5 cm) digunakan untuk membuat alat penetasan (Gambar 1). Tutup kotak dipotong di salah satu sisi untuk tempat cahaya dan udang hasil penetasan berkumpul (Gambar 2). Pembatas kotak kemudian diberi lubang dengan ukuran (50 mm x 2 mm) sebagai tempat udang berenang dan memisahkan cangkang dengan udang yang sudah menetas (Gambar 3). Kotak kemudian dipasangkan dengan tutup dan pembatasnya untuk kemudian diisi air laut buatan (Gambar 4)



Gambar 1 Alat yang digunakan, terdiri dari (a) wadah, (b) pembatas/sekat pemisah, dan (c) tutup kotak



Gambar 2 Tutup yang sudah dilubangi



Gambar 3 Sekat yang sudah dilubangi



Gambar 4 Alat yang telah dirakit kembali

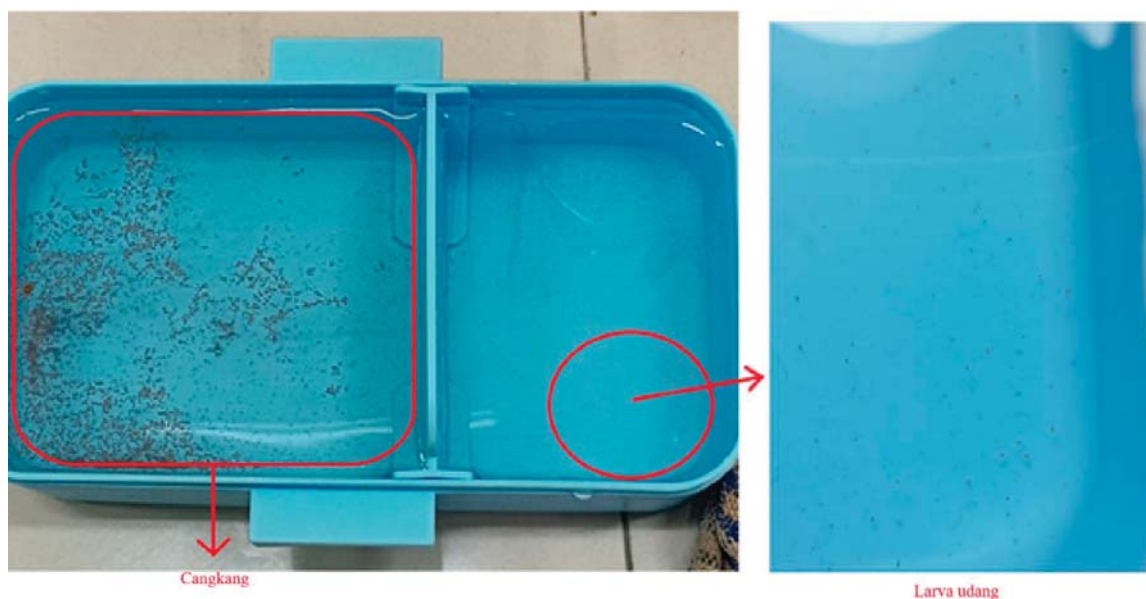
2.2. Penetasan udang

Telur udang air asin (*Artemia salina*) ditetaskan dalam cawan persegi panjang dangkal yang diisi dengan air laut buatan yang disiapkan dengan campuran garam komersial dan air suling ganda. Sebuah pembatas plastik dengan lubang panjang dijepit di dalam cawan untuk membuat dua kompartemen yang tidak sama besar. Telur udang (sekitar 50 mg) ditaburkan ke dalam kompartemen yang lebih besar yang digelapkan, sedangkan kompartemen yang lebih kecil diterangi. Setelah 24 jam, nauplii fototropik dikumpulkan dengan pipet dari sisi yang diterangi, setelah dipisahkan oleh pembatas dari cangkangnya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penetasan udang

Sifat *Artemia* sp. yang fototropik menginspirasi pembuatan alat ini. Udang yang sudah menetas akan terkumpul di bagian yang tersinari cahaya. Pada Gambar 5, cangkang dan larva udang yang belum menetas terpisah di kompartemen berbeda. Hal ini menjadi kelebihan dibandingkan metode konvensional yang masih menggunakan satu wadah sehingga perlu kehati hatian dalam menyeleksi udang dan cangkangnya. Larva udang yang sudah menetas dapat terlihat tanpa cangkang dan dapat langsung digunakan untuk keperluan lebih lanjut. Alat ini diharapkan dapat menjadi *prototype* yang selanjutnya bisa dikembangkan dan dapat berguna bagi mahasiswa/i laboratorium kimia Organik IPB.



Gambar 5. Hasil pemisahan cangkang dan larva udang

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan, alat sederhana yang dibuat dari kotak makan *portabel* dapat memisahkan larva udang dan cangkangnya. Larva udang pada akhirnya dapat digunakan langsung dan metode ini dapat mempermudah mahasiswa atau laporan dalam melakukan uji toksisitas.

4.2. Saran

Alat yang sudah dibuat dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambah desain sistem aerasi agar kandungan oksigen dalam air dapat terjaga.

Pustaka

- [1] Meyer BN, Ferrigni NA, Putnam JE, Jacobsen LB, Nichols DE, McLaughlin JL. 1982. Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents. *Planta Med*, 45(5):31–34. (DOI : 10.1055/s-2007-971236.)
- [2] Ntungwe EN, Domínguez-Martín EM, Roberto A, Tavares J, Isca VMS, Pereira P, Maria-João Cebola M-J, Patrícia P. 2020. Artemia species: An Important Tool to Screen General Toxicity Samples. *Curr Pharm Des*, 26(24):2892–2908. (DOI: 10.2174/1381612826666200406083035)
- [3] Libralato G, Prato E, Migliore L, Cicero AM, Manfra L. 2016. A review of toxicity testing protocols and endpoints with Artemia spp. *Ecol Indic*, 69:35–49 (DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.04.017)
- [4] Yu J, Lu Y. 2018. Artemia spp. Model - A Well-Established Method for Rapidly Assessing the Toxicity on an Environmental Perspective. *Med Res Arch*, 6(2) :15 pp. (DOI: 10.18103/mra.v6i2.1700)
- [5] Sorgeloos P, Persoone G. 1975. Technological Improvements for The Cultivation of Invertebrates as Food for Fishes and Crustaceans. II. Hatching and Culturing of The Brine Shrimp, *Artemia salina* L. *Aquaculture*, 6(4):303–317. (DOI: 10.1016/0044-8486(75)90110-6)
- [6] Persoone G, Sorgeloos P. 1972. An improved separator box for Artemia nauplii and other phototactic invertebrates. *Helgol Wiss Meeresunters*, 23(1–4):243–247. (DOI: 10.1007/BF01609691)