

Gambaran Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes Aegypti* pada Berbagai Suhu Ruangan

Moch Rexy Arsala Nahar^{1✉}, Eka Hendryanni², Harvi Puspa Wardani³

^(1,2,3)Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Indonesia

DOI: xx.xxxxx/pharmacomedic.v1i1.18

ABSTRACT

The *Aedes aegypti* mosquito is a vector of the dengue virus which can cause dengue fever infection. Various factors can affect the hatchability of *Aedes aegypti* mosquito eggs, one of which is room temperature. This research is an experimental descriptive study. The aim is to find out what room temperature hatches and does not hatch in *Aedes aegypti* mosquito eggs. Samples of *Aedes aegypti* mosquito eggs as many as 1500 eggs were divided into 5 groups, each group consisting of 300 eggs placed at various room temperatures. During 24 hours of observation, the most hatched *Aedes aegypti* eggs were group D (35°C) with 2.77%. At 48 hours of observation, the most *Aedes aegypti* eggs hatched in group B (15°C) as much as 4.33%. During 72 hours of observation, the eggs of *Aedes aegypti* in group C, which were stored at 25°, hatched the most (7.33%). None of the *Aedes aegypti* eggs in group A (5°C) and group E (45°C) hatched (100%). The conclusion of this study is that the room temperature where hatching of *Aedes aegypti* mosquito eggs does not occur, namely 5°C and 45°C. The room temperature where the *Aedes aegypti* mosquito hatches occurs is 15°C–35°C. *Aedes aegypti* eggs mostly hatch at 25°C. During 72 hours of observation, 3.13% of the *Aedes aegypti* mosquito eggs hatched. Changes in room temperature can cause changes in metabolism and egg structure so that it has an impact on hatching *Aedes aegypti* eggs.

Keywords: *Aedes aegypti* eggs; dengue fever; hatching; Temperature.

ABSTRACT

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor virus dengue yang dapat menyebabkan infeksi demam berdarah. Berbagai faktor dapat mempengaruhi daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*, salah satunya yaitu suhu ruangan. Penelitian ini merupakan studi deskriptif eksperimental. Tujuannya untuk mengetahui suhu ruangan berapakah yang menetas dan tidak menetas pada telur nyamuk *Aedes aegypti*. Sampel telur nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 1500 telur dibagi dalam 5 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 300 telur yang ditempatkan pada berbagai suhu ruangan. Pada pengamatan selama 24 jam, telur *Aedes aegypti* yang paling banyak menetas yaitu kelompok D (35°C) sebanyak 2,77%. Pada pengamatan 48 jam, telur *Aedes aegypti* paling banyak menetas pada kelompok B (15°C) sebanyak 4,33%. Pada pengamatan 72 jam telur *Aedes aegypti* kelompok C yang disimpan pada suhu 25° paling banyak menetas (7,33%). Telur *Aedes aegypti* pada kelompok A (5°C), dan kelompok E (45°C) tidak ada yang menetas (100%). Simpulan penelitian ini yaitu suhu ruangan yang tidak terjadi penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu 5°C dan 45°C. Suhu ruangan yang terjadi penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu 15°C–35°C. Telur *Aedes aegypti* paling banyak menetas pada suhu 25°C. Pada pengamatan selama 72 jam terdapat 3,13% telur nyamuk *Aedes aegypti* yang menetas. Perubahan suhu ruangan dapat menyebabkan perubahan metabolisme dan struktur telur sehingga berdampak pada penetasan telur *Aedes aegypti*.

Keywords: Demam berdarah; Penetasan; Suhu ruangan; Telur *Aedes aegypti*.

Copyright (c) 2023

PENDAHULUAN

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk paling sering yang berpotensi menularkan virus dengue selain nyamuk *Aedes albopictus* dan *Aedes scutellaris*. Virus dengue yang termasuk family *Flaviviridae* terdiri dari empat serotipe, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4, yang dapat menyebabkan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Berdasarkan World Health Organization (WHO) tercatat 390 juta infeksi demam berdarah terjadi di dunia per tahun. Penyakit ini banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis khususnya Indonesia. Selaras dengan hal tersebut Demam Berdarah Dengue menjadi salah satu fokus kesehatan masyarakat di Indonesia yang cenderung semakin aktif penyebarannya [1,2].

Penyakit DBD telah menyebar di 433 dari 497 kabupaten/kota di Indonesia. Tahun 2017 dilaporkan sebanyak 68.407 kasus DBD, 493 kasus meninggal dan meningkat setiap tahunnya. Tercatat kasus DBD pada tahun 2020 di Indonesia mengalami peningkatan sebanyak 95.893 orang, dengan 661 jumlah kematian, sedangkan di Bandung terdapat 2.363 kasus DBD [2,3].

Demam berdarah diperkirakan masih cenderung meningkat dan meluas penyebarannya. Peningkatan angka kejadian DBD selaras dengan transmisi DBD yang semakin meningkat dan meluas. Faktor yang mempengaruhi transmisi penyakit ini meliputi ketersediaan air bersih, perubahan iklim, perilaku masyarakat, dan pertumbuhan ekonomi. Selain itu, faktor penyebaran DBD dipengaruhi oleh kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, serta urbanisasi yang meningkat [2,3]. Faktor-faktor ini akan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap vektor penyakit DBD. Peningkatan kasus DBD berkaitan erat dengan tingginya populasi *Aedes aegypti* sebagai vektor DBD di lingkungan. Oleh karena itu pengendalian vektor DBD menjadi salah satu fokus terkait upaya penekanan jumlah kasus DBD. Pengendalian khusus untuk nyamuk *Aedes aegypti* perlu dilakukan, baik secara fisik, kimiawi, biologi, atau genetik. Keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh faktor lingkungan abiotik dari fase telur hingga dewasa [3,5].

Nyamuk *Aedes aegypti* hidup optimal pada suhu 25-30°C dengan kelembaban 70-80%. Nyamuk *Aedes aegypti* aktif pada siang hari dan berkembang biak dengan meletakkan telurnya pada tempat penampungan air bersih atau air hujan, seperti bak mandi, tangki penampungan air, vas bunga, kaleng bekas, atau pagar bambu. Umumnya nyamuk ini tertarik pada cahaya terang, pakaian gelap, serta suhu yang hangat dan lembab. Nyamuk *Aedes aegypti* dapat berinduk di tempat lain seperti botol bekas, ban bekas, tempat sampah, daun pisang, lubang pohon, dan lain-lain. Nyamuk *Aedes aegypti* menyukai air yang bersih dan area yang tidak terpapar sinar matahari sebagai tempat penyimpanan telur dan tempat perkembangan telur. Faktor-faktor yang mempengaruhi nyamuk betina memilih tempat untuk bertelur yaitu suhu air, pH, kadar ammonia, sulfat, nitrat, kelembaban, dan cahaya.

Berdasar penelitian sebelumnya didapatkan tingginya populasi nyamuk *Aedes aegypti* betina yang mempunyai kemampuan bertelur sebanyak 50-150 butir selama hidupnya. Pada penelitian lain, nyamuk ini dapat bertelur 130-200 butir dalam satu siklus gonotropik. Pada kondisi normal, telur *Aedes aegypti* yang direndam di dalam air akan menetas sebanyak 80% pada hari pertama dan 95% pada hari kedua. Telur nyamuk berjenis kelamin jantan akan menetas lebih cepat dibanding telur nyamuk berjenis kelamin betina, serta lebih cepat menjadi dewasa. Proses menetas akan dimulai dengan berkurangnya tekanan oksigen pada telur yang akan menyebabkan jentik atau larva keluar dari telur [3,4,5].

Kondisi air sebagai tempat penyimpanan telur dapat mempengaruhi daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tetas telur nyamuk diantaranya suhu, pH, kelembaban, cahaya, kandungan oksigen, dan kandungan zat kimia dalam air [6].

Telur *Aedes aegypti* di dalam air dengan suhu 25°-30°C akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Telur nyamuk dapat bertahan hingga berbulan-bulan bila berada di tempat yang kering dengan suhu 20°C sampai 42°C. Jika di tempat tersebut kelembabannya menjadi tinggi dan tergenang air, maka telur dapat menetas lebih cepat. Suhu ruangan yang semakin tinggi dapat merusak protein yang terdapat pada lapisan chorion telur *Aedes aegypti*. Hal tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan telur terhambat, sehingga telur menetas lebih lama atau tidak dapat menetas. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat penurunan bertahap pada tingkat penetasan telur dengan meningkatnya suhu ketika telur-telur tersebut disimpan pada kelembaban relatif 60%. Pada kelembaban ini, telur nyamuk pada suhu 25°C lebih banyak menetas sekitar 10%-20% daripada telur nyamuk yang berada pada suhu 30°C [5].

Suhu yang semakin rendah akan menghambat inisiasi sintesis protein, sehingga protein yang dihasilkan untuk membentuk chorion tidak maksimal. Hal tersebut mengakibatkan perkembangan telur terganggu dan telur tidak menetas dengan baik. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pada suhu di bawah 10°C telur *Aedes aegypti* tidak akan menetas karena kulit telur *Aedes aegypti* mudah lunak pada suhu yang rendah [6]. Perubahan suhu ruangan dapat menyebabkan perubahan metabolisme dan struktur telur sehingga berdampak pada penetasan telur *Aedes aegypti*. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai “Gambaran Suhu Ruangan terhadap Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti*”.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan studi deskriptif eksperimental.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengamatan Penetasan Telur *Aedes Aegypti* Pada Berbagai Suhu

Kelompok (suhu)	24 Jam				48 Jam				72 Jam			
	Menetas		Tidak menetas		Menetas		Tidak menetas		Menetas		Tidak menetas	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
A (5°C)	0	0	300	100	0	0	300	100	0	0	300	100
B (15°C)	5	1,77	295	98,33	6	2,00	294	98,00	13	4,33	287	95,66
C (25°C)	7	2,33	293	97,66	13	4,33	287	95,66	22	7,33	278	92,66
D (35°C)	8	2,77	292	97,33	10	3,33	290	96,66	12	4,00	288	96,00
E (45°C)	0	0	300	100	0	0	300	100	0	0	300	100
Total	20	1,33	1.480	98,66	29	1,93	1.471	98,06	47	3,13	1.453	96,86

Pada pengamatan selama 72 jam dari 1500 telur *Aedes aegypti* terdapat 3,13% telur yang menetas. Pada pengamatan selama 24 jam, telur *Aedes aegypti* yang paling banyak menetas yaitu kelompok D (35°) sebanyak 2,77%. Pada pengamatan 48 jam, telur *Aedes aegypti* paling banyak menetas pada kelompok B sebanyak 4,33%. Pada pengamatan 72 jam telur *Aedes aegypti* kelompok C yang disimpan pada suhu 25°C paling banyak menetas (7,33%). Telur *Aedes aegypti* pada kelompok A 5°C, dan kelompok E 45°C tidak ada yang menetas (100%). Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor penyebab DBD sehingga perlu dilakukan pengendalian vektor salah satunya dengan cara menghambat penetasan telur *Aedes aegypti* [7]. Pada penelitian ini telur *Aedes aegypti* pada suhu ruangan 5°C dan 45°C tidak ditemukan telur yang menetas selama pengamatan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Selama pengamatan hingga 72 jam pada suhu 15°, 25°, 35°, terdapat peningkatan telur yang menetas. Telur yang disimpan pada suhu 25°C mengalami penetasan paling banyak. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Healy dkk. yang menunjukkan telur nyamuk *Aedes aegypti* mengalami penetasan telur pada suhu ruangan 10,7°C–36°C [8]. Hal serupa juga disimpulkan oleh penelitian Obra dkk. yang menyatakan bahwa pada suhu 17°C–20°C penetasan telur *Aedes aegypti* ditoleransi dengan baik [9]. Menurut penelitian Permadi dkk. telur *Aedes aegypti* menetas dengan baik pada suhu 23°C–26°C, sedangkan suhu yang dapat ditoleransi oleh telur *Aedes aegypti* yaitu 15°C–35°C [7].

Daya tetas telur *Aedes aegypti* juga dipengaruhi oleh subtipe *Aedes aegypti*. Menurut Campos dkk. setiap telur *Aedes aegypti* memiliki kemampuan adaptasi dengan lingkungannya sehingga daya tetas telur dapat dipengaruhi oleh subtipe *Aedes aegypti*. Sebagai contoh, subtipe telur *Aedes aegypti* kota Buenos Aires Argentina dapat menetas pada suhu lingkungan 5°C, subtipe telur *Aedes aegypti* Afrika tidak dapat menetas pada suhu <25°C. Subtipe telur *Aedes Aegypti* di Eropa Selatan bahkan dapat menetas pada suhu -2°. Hal tersebut disebabkan oleh perubahan genomik sintesis protein *chitin* pada *exochorion* dan *endochorion* telur yang berbeda [10].

Struktur telur *Aedes aegypti* memiliki lapisan *exochorion* pada bagian luar telur yang berfungsi melindungi embrio nyamuk. Struktur *exochorion* ini tidak tahan pada suhu ekstrim rendah maupun suhu ekstrim tinggi. Jika struktur *exochorion* rusak dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas pada struktur *endochorion* telur sehingga dapat menghambat telur nyamuk [11]. Penelitian yang dilakukan oleh Permadi dkk. menunjukkan pengamatan pada suhu -5°C selama 7 hari tidak ditemukan telur *Aedes aegypti* yang menetas [7]. Hal ini dapat disebabkan oleh kerusakan pada *exochorion* telur yang mengakibatkan tidak berkembangnya embrio [11]. Pada penelitian Eissen dkk. daerah dataran tinggi Andes Amerika Selatan terdapat penetasan telur *Aedes aegypti* pada suhu 0,5°C sedangkan pada suhu >42°C tidak satupun telur

Aedes aegypti yang menetas [12]. Hal tersebut dapat disebabkan oleh subtype *Aedes aegypti* yang berbeda antar daerah menyebabkan perubahan struktur *exochorion* (*chitin*) telur. Pada daerah yang memiliki suhu lebih dingin mengalami penebalan kulit telur *Aedes aegypti* sehingga dapat bertahan pada suhu yang lebih dingin [11,12]. Pada *endochorion* juga mengalami penurunan permeabilitas sehingga telur dapat bertahan dari lingkungan dingin [11]. Faktor lain yang mempengaruhi kondisi telur nyamuk *Aedes aegypti* yaitu pemberian bahan pakan selama penelitian. Menurut Margot dkk. untuk pertumbuhan telur *Aedes aegypti* yang optimal digunakan *broth solution* dan *tetramin tropical tablet* [13].

KESIMPULAN

Simpulan penelitian ini yaitu, 1) Suhu ruangan yang tidak terjadi penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu 5°C dan 45°C; 2) Suhu ruangan yang terjadi penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu 15°C–35°C; 3) Telur *Aedes aegypti* paling banyak menetas pada suhu 25°C; 4) Pada pengamatan selama 72 jam terdapat 3,13% telur nyamuk *Aedes aegypti* menetas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Eka Hendyanni selaku pembimbing I dan Harvi Puspa Wardani selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga, serta pikirannya untuk memberikan bimbingan, pengarahan, petunjuk, dan dorongan dalam pembuatan artikel ini. Julia Hartati selaku dosen wali yang selalu memberikan dorongan dan motivasi, dalam membantu penyusunan artikel ini. Kepada kedua orangtua saya Alm. Asep Ruliana dan Neng Linawati. Kepada teman teman yang telah senantiasa membantu dan mendoakan serta mendorong saya untuk membuat artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes RI. Demam Berdarah Dengue Indonesia. *Pedoman Pencegah dan Pengendali demam berdarah di Indonesia*. 2017;5(7):9.
- [2] Pramadani AT, Hadi UK, Satrija F. Habitat *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sebagai Vektor Potensial Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Ranomeeto Barat, Provinsi Sulawesi Tenggara. *ASPIRATOR - J Vector-borne Dis Stud*. 2020;12(2):123-136. doi:10.22435/asp.v12i2.3269
- [3] Yushananta P, Setiawan A, Tugiyono T. Variasi Iklim dan Dinamika Kasus DBD di Indonesia: Systematic Review. *J Kesehatan*. 2020;11(2):294. doi:10.26630/jk.v11i2.1696
- [4] PT. Atrindo Asia Global. 2020. Demam Berdarah Dengue Budi, S.S. 2006. Penurunan Fosfat dengan Penambahan Kapur (Lime) T dan FZ pada LC (Studi KRBY).
- [5] Le Coupanec A, Tchankouo-Nguetcheu S, Roux P, Khun H, Huerre M, Morales-Vargas R, et al. 'CoInfection of Mosquitoes with Chikungunya and Dengue Viruses Reveals Modulation of the Replication of Both Viruses in Midguts and Salivary Glands of *Aedes aegypti* Mosquitoes.' *Int J Mol Sci*. 18(8), p. E1708. 2017.
- [6] Kemenkes RI. Situasi Penyakit Demam Berdarah Di Indonesia 2017
- [7] Permadi IGWD, Taviv Y, Ambarita LP. Daya tetas telur *Aedes aegypti* yang disimpan selama seminggu pada suhu ekstrim. *Bioeksperimen*. 2019;5(2):131-5.
- [8] Healy KB, Dugas E, Fonseca DM. Development of a degree-day model to predict egg hatch of *Aedes Albopictus*. *J Am Mosq Cont Assoc*. 2019;35(4):249-57.
- [9] Obra GB, Hila J, Mia AV. Colonization and various parameters affecting egg hatch and development of the Old Balara Philippines *Aedes aegypti*. *Philippine J Sci*. 2021;150(3):833-41.
- [10] Campos RE, Zanotti G, Battista CM, Gimenez JO, Fischer S. Differential inhibition of egg hatching in *Aedes aegypti* populations from localities with different winter conditions. *Bulletin Entomol Res*. 2021;111(5):323-30.
- [11] Pombo APM, Carvalho HJC, Riberio RR, Leon M, Maria DA, Miglino MA. *Aedes aegypti* egg morphology and embryonic development. *BMC*. 2021;531(14):1-12.
- [12] Eissen L, Monaghan AJ, Fuentes SL, Steinhoff DF, Hayden MH, Bieringer PE. The impact of the temperature on the bionomics of *Aedes aegypti* with special reference to the cool range margins. *J Entomol Soc Am*. 2019;51(3):497-505..
- [13] Isabelle M. Kramer. Does winter cold really limit the dengue vector *Aedes aegypti* in Europe?. *Kramer et al. Parasites Vectors*. (2020) 13:178.