

PENGARUH MEDIA AIR TERPOLUSI TANAH TERHADAP PERKEMBANGBIAKAN NYAMUK *Aedes aegypti*

Elita Agustina

Program Studi Pendidikan Biologi FITK IAIN Ar-Raniry Banda Aceh

Email: elita_97@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu cara untuk pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* adalah dengan mengetahui tempat perindukannya. Selama ini diketahui bahwa nyamuk *A. aegypti* hanya dapat berkembangbiak pada air yang relatif jernih, tertampung dalam suatu wadah dan tidak bersentuhan langsung dengan tanah, namun demikian ingin diketahui juga apakah air terpolusi langsung dengan tanah dapat menjadi tempat berkembangbiak bagi nyamuk *A. aegypti*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media terpolusi tanah terhadap perkembangbiakan nyamuk *A. aegypti*. Penelitian ini menggunakan metode observasi dan metode *ovitrap*. Media air terpolusi tanah dibuat dengan konsentrasi tanah 50 gr/ml, tanah 30 gr/ml dan 10 gr/ml. Parameter yang diamati adalah daya tetas telur, persentase telur menjadi jentik, persentase jentik menjadi pupa dan pupa menjadi nyamuk dewasa. Selain itu dilakukan juga analisa kualitas air pada media air terpolusi tanah meliputi pH, kekeruhan, CO₂, amonia, nitrat dan plankton. Hasil penelitian menunjukkan jumlah telur yang diletakkan nyamuk betina pada media air yang berisi polutan tanah mencapai rata-rata 12.460 butir telur. Persentase keberhasilan nyamuk *Aedes aegypti* dari mulai penetasan sampai mencapai dewasa tergolong tinggi. Salah satu faktor yang mempengaruhi peletakan telur adalah indera olfaktori dan kehadiran mikroorganisme. Perkembangan nyamuk pradewasa tergantung pada ketersediaan makanan, bahan organik dan anorganik. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa air yang terpolusi tanah dapat menjadi tempat perindukan dan berkembangbiaknya nyamuk *A. aegypti*.

Kata Kunci: Media air terpolusi tanah, Perkembangbiakan dan *Aedes aegypti*

ABSTRACT

The effective way to control *Aedes aegypti* is knowing the breeding place of *A. aegypti*. Nowadays it is known that immature *A. aegypti* only breed in the clean water, in containers and no touch with soil. Therefore we need to know if soil-polluted water could be the breeding place for *A. aegypti*. The objectives of this research were to know of *A. aegypti* in field, preference of *A. aegypti* in selection of breeding place, and also to know the growth of immature *A. aegypti* in any type of polluted water. Methode of research was an observation and ovitrap method. The ovitrap soil-polluted water proved to attract female mosquitos to lay the most eggs. Amount of oviposition depend on some factor such as olfactory cues and the presence of mikroorganisme. The development of immature mosquitos depend on food availability, material organic and anorganic. The result showed that polluted water could be a breeding place for *A. aegypti*.

Keywords: The ovitrap soil-polluted water, Reproduction, and *Aedes aegypti*

PENDAHULUAN

Nyamuk adalah serangga yang sangat sukses memanfaatkan air lingkungan termasuk air alami, air sumber buatan yang sifatnya permanen maupun temporer. Siklus hidup nyamuk sangat dipengaruhi oleh tersedianya air sebagai media berkembangbiak dari telur sampai menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk memerlukan tiga macam tempat untuk kelangsungan hidupnya yaitu tempat berkembangbiak, tempat istirahat dan tempat mencari darah. Ketiga tempat tersebut merupakan suatu sistem yang saling terkait untuk menunjang kelangsungan hidup nyamuk. Tempat

perindukan nyamuk *A. aegypti* adalah tempat-tempat yang dapat menampung air yang mengandung bahan-bahan organik yang membusuk dan tempat-tempat yang digunakan oleh manusia sehari-hari seperti bak mandi, drum air, kaleng-kaleng bekas, ketiak daun dan lubang-lubang batu[1].

Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan di laboratorium Entomologi FKH-IPB, menunjukkan adanya indikasi perubahan perilaku nyamuk seperti nyamuk *A. aegypti* yang menggigit di malam hari dan berkembangnya

jentik nyamuk pada tempat-tempat yang tidak jernih.

Perubahan perilaku tempat berkembangbiak nyamuk *A. aegypti* ini juga diperkuat oleh penelitian lainnya yang menemukan sumur yang bersentuhan langsung dengan tanah merupakan habitat yang potensial sebagai tempat perindukan nyamuk *A. aegypti*. Karakteristik yang dimiliki air sumur menjadi daya tarik yang kuat bagi nyamuk betina untuk meletakkan telurnya di dalam sumur [2]. Penelitian di Queensland, Australia dilaporkan sumur menjadi tempat perindukan jentik *A. aegypti*. Sembilan dari sepuluh sumur yang diteliti mengandung jentik *A. aegypti* dan satu dari enam pertambangan mengandung jentik *A. aegypti* [3].

Informasi adanya perubahan perilaku berkembangbiak nyamuk ini penting diteliti lebih mendalam karena dapat memperjelas pengetahuan tentang kemampuan nyamuk *A. aegypti* dalam menularkan penyakit demam berdarah.

Sampai saat ini obat dan vaksin untuk mencegah penyakit demam berdarah belum ditemukan. Cara yang paling tepat untuk pengendaliannya adalah dengan memberantas tempat-tempat perindukan nyamuk *A. aegypti*. Mengetahui tempat-tempat perindukan ini sangat penting, untuk mengkaji, menganalisa, memilih dan menentukan bentuk dan jenis upaya pengendalian jentik nyamuk dengan tujuan akhir adalah untuk menurunkan angka kesakitan penyakit demam berdarah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media air terpolusi tanah terhadap perkembangbiak nyamuk *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan Laboratorium Entomologi Kesehatan, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Sebelum dilakukan penelitian utama dilakukan penelitian pendahuluan di laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi media yang tepat. Metode penelitian ini menggunakan metode observasi dan metode *ovitrap*.

Penyediaan Tempat untuk Bertelur dan Berkembangbiak

Media disini selain berfungsi sebagai tempat peletakan telur juga sebagai habitat pradewasa nyamuk. campuran air sumur dan tanah dibuat dengan konsentrasi 50 gr, 30 gr dan 10 gr dalam

500 ml air. Kemudian dimasukkan ke dalam wadah plastik (media) dan masing-masing konsentrasi disiapkan dengan tiga kali ulangan.

Pengamatan Bertelur Nyamuk *Aedes aegypti*

Pengamatan bertelur nyamuk betina meletakkan telur dilakukan di insektarium FKH IPB. Setiap media air terpolusi tanah dengan konsentrasi 50 gr, 30 gr dan 50 gr dimasukkan ke dalam wadah plastik berukuran 12 x 10 x 8 cm yang sekelilingnya diberi kertas saring sebagai tempat bertelur. Setelah itu wadah plastik tersebut dimasukkan ke dalam ruangan *Peet Grady Chamber* yang berukuran 1.80 x 1.80 x 1.80 m².

Selanjutnya disiapkan 200 individu nyamuk betina dewasa *A. aegypti* (F1) untuk diberi pakan darah marmot. Nyamuk betina yang telah jenuh darah dilepaskan ke dalam ruangan *Peet Grady Chambers* sampai nyamuk betina selesai bertelur. Setelah tiga hari periode bertelur, jumlah telur pada masing-masing media dihitung. *A. aegypti* dewasa yang sudah bertelur di singkirkan.

Pengamatan Perkembangan Jentik dan Pupa

Pengamatan perkembangan jentik dan pupa *A. aegypti* pada media air terpolusi tanah dilakukan setelah jumlah telur dihitung. Telur tersebut ditetaskan dalam wadah nampan dengan air yang sama. Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap daya tetas telur, persentase telur menjadi jentik, persentase jentik menjadi pupa dan pupa menjadi nyamuk dewasa.

Pengukuran Faktor Fisika-Kimia Air

Pengukuran faktor fisika-kimia air meliputi pH, kekeruhan (NTU), karbon dioksida, amonia dan nitrat.

Pengumpulan Plankton

Pengumpulan plankton yaitu fitoplankton dan zooplankton diambil dari masing-masing media air terpolusi tanah dengan dipindahkan ke botol sampel dengan volume 35 ml dan diawetkan dengan formalin 4%. Selanjutnya dilakukan identifikasi jenis di laboratorium dengan menggunakan buku kunci *Fresh-Water Invertebrates of United States* (Pennak, 1978) *A guide to the study of fresh-water biologi* (Needham & Needham 1963) dan *The Freshwater Algae* (Prescott, 1964).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan media air terpolusi tanah memiliki daya tarik bagi nyamuk betina. Ketertarikan ini disebabkan media ini mengandung senyawa organik dan anorganik yang berpengaruh terhadap aroma (indera olfaktori). Diduga pemilihan media terkait dengan rangsangan aroma yang bersifat “*chemical senses*” [4]. Karbondioksida, amonia (Tabel 1 dan 2) dan mikroorganisme yang diduga banyak terkandung pada media air terpolusi tanah tersebut dapat menjadi daya tarik bagi nyamuk betina *A. aegypti* dalam memilih media peletakan telur.

Nyamuk betina yang dilepaskan kedalam *Peet Grady Chamber* dengan suhu ruangan 26°C-27°C dan kelembaban 80%, menunjukkan perilaku yang khas, umumnya nyamuk betina yang baru dilepas ke dalam *Peet Grady Chamber* beristirahat pada dinding kaca sebelum meletakan telur. Nyamuk betina gravid terlebih dahulu terbang berputar-putar di sekitar media yang akan dipilih kemudian menyentuh kakinya pada air media tersebut.

Nyamuk betina meletakan telur di sekeliling kertas saring yang lembab dan juga ditemukan telur yang diletakkan di atas permukaan air. Hal ini juga dilaporkan dari Brazil bahwa penetasan telur nyamuk betina *A. aegypti* di permukaan air rata-rata 46.6% [5].

Hasil penghitungan telur menunjukkan bahwa peletakan telur oleh nyamuk betina *A. aegypti* paling banyak pada media air terpolusi tanah dengan konsentrasi tanah 30 gr/ml sedangkan yang paling sedikit pada konsentrasi 10 gr/ml. Rerata banyaknya telur nyamuk *A. Aegypti* pada media air terpolusi tanah dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata Banyaknya Telur Nyamuk *A. aegypti* pada Media Air Terpolusi Tanah

Media	Rerata banyaknya telur/media (butir)
Air + tanah (50 gr/ml)	4874.3
Air + tanah (30 gr/ml)	6001.0
Air + tanah (10 gr/ml)	1585.33

Pemilihan atau preferensi nyamuk betina dalam memilih media untuk bertelur dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti indera penglihatan, penciuman, suhu, cahaya, kelembaban dan fisik media tempat peletakan telur. Kehadiran bakteri dapat juga menjadi daya tarik bagi nyamuk betina

gravid untuk meletakan telur [6]. Peletakan telur juga dipengaruhi oleh pertumbuhan ovarium yang sempurna. Dalam keadaan optimum, peletakan telur memerlukan waktu lima sampai enam jam [7]

Media yang mengandung tanah dengan jumlah rerata telur paling banyak yaitu 12460.33 butir telur. Banyaknya telur pada media berisi tanah diduga terkait dengan banyaknya kandungan bahan organik, mikroorganisme dan organisme air yang dapat merangsang nyamuk betina untuk meletakan telurnya.

Selain itu membuktikan bahwa nyamuk *A. aegypti* mau meletakan telur pada media yang berhubungan langsung dengan tanah. Pembuktian ini juga didukung oleh penelitian, yang mengamati 89 sumur dan pada musim kemarau menemukan 31 sumur (35%) mengandung *A. aegypti* pradewasa, pada salah satu sumur diantaranya ditemukan 2 spesies nyamuk sekaligus, yaitu *A. aegypti* dan *Culex quinquefasciatus*, sedangkan pada musim penghujan, jumlah sumur yang positif *A. aegypti* meningkat secara signifikan menjadi 51% [2].

Hasil observasi Lardeux (1992) di Atol Tikehau, Polinesia menunjukkan ternyata di dalam sumur dapat ditemukan *A. aegypti* pradewasa. Di Queensland, Australia, dilaporkan 9 dari 10 sumur yang diamati mengandung *A. aegypti* pradewasa [3].

Hal ini menunjukkan bahwa nyamuk betina *A. aegypti* tidak hanya menyukai media yang berisi air jernih saja karena pada air sumur rata-rata jumlah telur yang diletakkan lebih sedikit dibandingkan pada media berisi tanah [8].

Hasil analisis kualitas air dan perkembangan pradewasa dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3. Media terpolusi tanah mempunyai rataan pH 6 atau asam. Nilai pH ini berpengaruh bagi penurunan plankton dan bentos sebagai sumber makanan bagi jentik nyamuk.

Tabel 2. Hasil Analisis Kualitas Media Air Terpolusi Tanah

Parameter	Media			
	Air sumur	Tanah 50 gr/ml	Tanah 30 gr/ml	Tanah 10gr/ml
pH	5.0	6.0	6.0	6.0
Kekeruhan	1.50	17.0	7.00	1.50
CO ₂	49.94	17.98	15.98	37.95
Amonia	0.421	2.013	1.109	1.219
Nitrat	5.123	5.387	4.825	5.753

Hasil analisis kualitas media air terpolusi tanah menunjukkan pengukuran hasil yang tidak berbeda antara masing-masing konsentrasi tanah. Parameter yang diukur meliputi pH, kekeruhan, CO₂, amonia dan nitrat. Kandungan air sangat mempengaruhi baik dari mulai peletakkan telur sampai perkembangbiakan pradewasa.

Hasil penelitian melaporkan bahwa nyamuk betina *A. aegypti* lebih menyukai ovitrap yang berisikan rendaman rumput kering dibandingkan dengan ovitrap yang berisikan air keran [9]. Hasil penelitian juga menemukan tangki septik sebagai tempat perindukan *A. aegypti* dan setelah dianalisis didapatkan pH air 7.0, klorida 250 ppm, nitrat 0.36 ppm dan ammonia 18 ppm [10].

Tabel 3. Perkembangan telur menjadi dewasa pada media air terpolusi tanah

Media	Persentase (%)		
	Menetas (telur → jentik)	Pupasi (jentik → pupa)	Eklosi (pupa → dewasa)
Air sumur (kontrol)	18.3	61.7	100
Tanah (50 gr/ml)	60.3	39.4	96.3
Tanah (30 gr/ml)	70.3	28.0	99.0
Tanah (10 gr/ml)	52.0	16.9	97.3

Hasil identifikasi pada media tanah ditemukan plankton dari kelas Cyanophyceae dan Protozoa. Pada kelas Chlorophyceae hanya satu genus yang ditemukan yaitu *Ankistrodesmus*. Kelas ini merupakan tumbuhan bersel tunggal, berkoloni dan berfilamen [11].

pH 6 mempengaruhi kelimpahan total dan biomassa plankton namun produktivitas tidak mengalami perubahan [12]. Kematian jentik sangat tinggi pada media tanah diduga ada kaitannya dengan ketersediaan sumber makanan yang terbatas dan mikroorganisme yang bersifat patogen. Jentik *A. aegypti* dapat hidup di wadah yang mengandung air dengan pH 5.8 – 8.6 [10].

Penetasan telur pada media tanah lebih tinggi (52.0-70.3%) dibandingkan pada media air sumur (18.3%). Hal ini diduga terkait dengan banyaknya mikroorganisme yang terdapat di dalam media tanah tersebut. Banyaknya bahan organik dan bakteri dapat merangsang penetasan telur [7].

Berdasarkan hasil pengamatan pada media yang mengandung tanah, banyak jentik yang mati,

mungkin selain disebabkan oleh keterbatasan makanan, juga berkaitan dengan kompetisi dengan organisme lain yang dapat hidup pada tanah tersebut. Jasad renik yang bersifat patogen seperti cendawan dan bakteri (*Bacillus thuriangiensis*) yang bersifat patogen terhadap jentik *A. aegypti* dapat dijumpai di tanah [13].

Media tanah mempunyai tingkat kekeruhan berkisar antara 1.50 sampai 17.00 NTU. Kekeruhan ini disebabkan oleh lumpur dan pasir halus serta daun-daun serasah. Kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan terganggunya sistem pernafasan dan daya lihat organisme akuatik serta dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air [12]. Namun pada penelitian ini, tanah tersebut mengendap pada bagian dasar media sehingga tidak mengganggu aktifitas gerak jentik *A. aegypti* yang bersifat *bottom feeder* (pemakan makanan di dasar).

Eklosi pada media tanah tergolong tinggi. Energi dan suhu sangat berperan penting dalam proses pupasi dan eklosi. Pada suhu yang tinggi eklosi berjalan dengan cepat. Dalam keadaan kering, pupa masih dapat berkembang. Hal ini terjadi karena pupa kedap air atau bentuk dewasa bersifat *pharate* (memiliki lapisan lilin) [7].

Nitrat dalam bentuk nitrogen adalah nutrisi utama yang diperlukan plankton. Nitrogen adalah unsur kimia yang dapat dikosumsi langsung oleh organisme air.

Hasil analisis menunjukkan pada media tanah kandungan nitrat lebih tinggi dibandingkan dengan media feses ayam.

Amonia merupakan salah satu yang menjadi daya tarik bagi nyamuk betina *A. aegypti* untuk meletakkan telur, karena berhubungan dengan sistem penciuman. Sumber ammonia di perairan adalah hasil pemecahan nitrogen organik dan nitrogen anorganik yang terdapat pada tanah dan air, berasal dari dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroba dan jamur [12].

KESIMPULAN

Air terpolusi dapat menjadi tempat perindukan dan berkembangbiaknya nyamuk *A. aegypti*. Kandungan media air terpolusi tanah berpengaruh terhadap peletakan telur *A. aegypti* perkembangan jentik nyamuk *Aedes aegypti*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Macdonald WW. 1967. Host Feeding Preference. *Bull World Health Org* 36 : 597-599.
- [2] Gionar YR, S Rusmiarto, D Susapto, Elyzar IRF, Bangs MJB. 2001. Sumur Sebagai Habitat Yang Penting Untuk Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 29 (1): 22-30.
- [3] Russell BM, Muir LE, Weinstein P, Kay BH. 1996. Surveillance of the Mosquito *Aedes aegypti* and its Biocontrol with the Copepod *Mesocyclops aspericonis* in Australia Wells and Gold Mines. *Medical and Veterinary Entomol* 10 : 155-160.
- [4] Hariyadi S, N Suryadiputra, B Widigdo. 2000. *Limnologi, Metode Analisis Kualitas Air*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- [5] Madeira NG, CA Macharelli, LR Carvalho. 2002. Variation of the Oviposition Preferences of *Aedes aegypti* in Function of Substratum and Humidity. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 97(3) : 415-420.
- [6] Tilak R, Maj VG, Maj VS, JD yadav, Brig KK DG. 2005. A Laboratory Investigation Into Oviposition Responses of *Aedes aegypti* to some Common Household Substances and Water From Conspecific Larvae. *MJAFI* 61:227-229.
- [7] Christophers SSR. 1960. *Aedes aegypti* (L) *The Yellow Fever Mosquito*. Cambridge At the Univ. Press. London.
- [8] Surtees G. 1970. Mosquito Breeding in the Kuching area, Serawak with Special Reference to the Epidemiology of Dengue Fever. *Jurnal Medical Entomology*. 7 (2) : 594-596.
- [9] Polson AK, C Curtis, C M Seng, JG Olson, N Chantha, SC Rawlins. 2002. The Use of Ovitrap Baited with Hay Infusion as a Surveillance Tool for *Aedes aegypti* Mosquitoes in Cambodia. *Dengue Bulletin* 26 : 178-184.
- [10] Hoedojo. 1993. Vektor Demam Berdasar Dengue dan Upaya Penanggulangannya. *Maj Parasitol Ind* 6 (1) : 31-45.
- [11] Basmi J. 1988. *Planktonologi : Chrysophyta-Diatom*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- [12] Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- [13] Blondine CP, U Widyastuti. 1994. Pencarian dan Isolasi Pathogen Serta Pengujian Potensinya Sebagai Pengendali Jentik Nyamuk. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 22: 18-24.