

## HASIL PENELITIAN

# Pengaruh pH Air Perindukan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan *Aedes aegypti* Pra Dewasa

**Moch. Choirul Hidayat\***, **Ludfi Santoso\*\***, **Hadi Suwasono\*\*\***

\* *Alumnus Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang*

\*\* *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang*

\*\*\* *Stasiun Penelitian Vektor Penyakit Departemen Kesehatan RI, Salatiga*

## ABSTRAK

Dalam daur hidup vektor Demam Berdarah Dengue *Aedes aegypti* dikenal dua alam/lingkungan kehidupan yaitu air (pra dewasa) dan di luar air (dewasa). Dengan memahami kehidupan vektor tersebut di lingkungan masing-masing akan sangat membantu upaya pemberantasannya. Pemberantasan vektor masih merupakan cara pemutusan rantai penularan Demam Berdarah Dengue. Air bersih yang ditampung dan digunakan penduduk merupakan tempat perindukan *Ae. aegypti*. Air tersebut umumnya diperoleh dari berbagai sumber yang berbeda sifat kimiawinya (pH). Perbedaan sifat kimiawi air perindukan berpengaruh pula terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Ae. aegypti*. Pada pH air perindukan 7 (netral), nyamuk yang diperoleh paling banyak dibanding pada pH asam atau basa. Semakin rendah pH air perindukan (asam), penurunan perolehan nyamuk lebih nyata dibanding peningkatan nilai pH.

## PENDAHULUAN

Sampai saat ini pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* masih merupakan cara pemutusan rantai penularan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Untuk itu pemahaman bionomik *Ae. aegypti* akan sangat berguna dalam upaya pemberantasan vektor secara efektif dan efisien. Dalam daur hidup nyamuk dikenal 2 alam/lingkungan kehidupan yaitu air dan di luar air (darat/udara). Stadium pra dewasa (telur, larva dan pupa) hidup di lingkungan air sedang stadium dewasa (nyamuk) hidup di luar air. Nyamuk *Ae. aegypti* menyukai tempat-tempat penampungan yang berair jernih dan terlindung dan sinar matahari langsung sebagai tempat perindukannya. Tempat-tempat penampung air seperti itu umumnya banyak dijumpai di dalam rumah dan sekitarnya. Air bersih yang ditampung oleh penduduk berasal dari berbagai sumber misalnya air hujan, ledeng dan sumur. Masing-masing air tersebut mempunyai sifat kimiawi seperti pH, kandungan oksigen dan zat-zat terlarut yang berbeda. Larva *Ae. aegypti* dapat hidup pada air dengan pH antara 5,8–8,6 sementara air bersih yang digunakan oleh masyarakat pH nya berkisar antara

6,8–7,9<sup>(1)</sup>. Perbedaan-perbedaan selain pH akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan stadium pra dewasa *Ae. aegypti* sehingga kepadatan populasi nyamuk tersebut berbeda antara satu daerah dengan daerah lain.

Pengaruh pH air perindukan terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Ae. aegypti* pra dewasa dapat dilihat dari hasil penelitian laboratorium berikut ini.

## BAHAN DAN CARA KERJA

### Telur *Ae. aegypti*

Telur berasal dari nyamuk *Ae. aegypti* generasi yang sama yang dipelihara di insektarium. Selanjutnya sejumlah 9 x 40 butir telur tersebut ditetaskan pada 9 buah bald plastik yang berisi air dengan pH yang berbeda satu sama lain.

### Pengamatan

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan dan pencatatan jumlah pupa yang berhasil menjadi nyamuk di masing-masing pH air perindukan berikut hari kemunculannya.

### Pengaturan pH

Sebagai medium pemeliharaan digunakan air sumur yang pH nya diatur dengan menambahkan HCl (asam klorida) jika terlalu basa atau menambahkan NaOH (natrium hidroksida) bila terlalu asam. Pengukuran pH dilakukan dengan alat pH meter elektrik. Variasi pH yang digunakan dalam penelitian berkisar dari 5 sampai dengan 9 dengan selang 0,5.

### Makanan larva

Makanan larva berupa larutan serbuk hati ayam yang disesuaikan pH nya dengan pH air perindukan terlebih dahulu kemudian diberikan setiap hari.

### Pengukuran suhu

Suhu ruang dan air perindukan diukur setiap hari dengan termometer.

### Rancangan penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *the One-shot Case Study* yaitu suatu kelompok dikenakan perlakuan tertentu kemudian dilakukan pengukuran terhadap variabel terikat<sup>(2)</sup>.

### Analisis

Untuk melihat perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Student Newman-Keuls<sup>(3)</sup>.

### Ulangan

Ulangan dilakukan sebanyak 10 kali untuk masing-masing tingkat pH air perindukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemunculan nyamuk pertama terjadi pada hari ke-11 di perindukan dengan pH 6 dan 6,5 yang diikuti oleh pH lainnya pada hari ke-12. Secara keseluruhan, peningkatan jumlah nyamuk yang muncul dari berbagai pH air perindukan terjadi pada hari ke-17 walaupun pada pH 6; 6,5 dan 7 terjadi lebih awal yakni pada hari ke-14. Kemunculan terakhir nyamuk *Ae. aegypti* terjadi pada hari ke-25 (**Tabel 1**). Jadi apabila kita tidak memperhatikan perbedaan pH masing-masing air perindukan, untuk pertumbuhan dan perkembangan *Ae. aegypti* dari telur hingga menjadi nyamuk diperlukan waktu antara 11–25 hari. Pada suhu air perindukan antara 25–32°C, waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tersebut sekitar 8–15 hari<sup>(4)</sup>. Selama penelitian, hasil pengukuran suhu air perindukan menunjukkan rata-rata sebesar 24°C. Suhu tersebut lebih rendah daripada suhu optimal sehingga waktu pertumbuhan dan perkembangan menjadi lebih lama.

Pada **Tabel 2** tampak bahwa jumlah nyamuk yang diperoleh dari perindukan dengan pH 7 paling banyak yakni sebanyak 251 ekor. Makin tinggi (basa) atau makin rendah (asam) pH air perindukan jumlah nyamuk yang diperoleh makin sedikit. Keadaan tersebut diduga erat kaitannya dengan pembentukan enzim sitokrom oksidase di dalam tubuh larva yang berfungsi dalam proses metabolisme<sup>(5)</sup>. Tinggi rendahnya kadar oksigen terlarut di air akan berpengaruh terhadap proses pembentukan enzim tersebut. Pada keadaan asam (pH rendah) kadar oksigen yang terlarut lebih tinggi daripada keadaan basa (pH tinggi); sementara itu dalam suasana asam pertumbuhan mikroba makin

**Tabel 1.** Jumlah nyamuk yang diperoleh per hari menurut tingkatan pH air perindukan

| Hari ke | Tingkatan pH |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         | 5,0          | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 |
| 11      |              |     | 1   | 3   |     |     |     |     |     |
| 12      | 2            | 1   | 1   | 6   | 6   | 1   | 1   | 2   |     |
| 13      | 5            | 0   | 4   | 12  | 8   | 6   | 10  | 6   | 2   |
| 14      | 4            | 9   | 21  | 18  | 16  | 10  | 10  | 4   | 9   |
| 15      | 6            | 3   | 13  | 18  | 21  | 18  | 27  | 15  | 11  |
| 16      | 10           | 12  | 13  | 23  | 15  | 24  | 10  | 13  | 9   |
| 17      | 16           | 34  | 23  | 28  | 32  | 34  | 14  | 34  | 20  |
| 18      | 9            | 26  | 28  | 27  | 31  | 26  | 20  | 25  | 31  |
| 19      | 11           | 13  | 27  | 31  | 22  | 22  | 24  | 21  | 18  |
| 20      | 6            | 7   | 21  | 17  | 19  | 26  | 16  | 20  | 12  |
| 21      | 8            | 20  | 20  | 12  | 26  | 13  | 14  | 8   | 16  |
| 22      | 6            | 15  | 14  | 6   | 15  | 6   | 3   | 6   | 7   |
| 23      | 5            | 9   | 10  | 8   | 10  | 11  | 1   | 4   | 9   |
| 24      | 8            | 7   | 7   | 4   | 4   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 25      | 9            | 8   | 6   | 7   | 9   | 1   |     |     |     |
| Jumlah  | 105          | 162 | 214 | 244 | 251 | 198 | 140 | 144 | 138 |

pesat sehingga kebutuhan oksigen juga meningkat, akibatnya kadar oksigen yang terlarutpun akan berkurang. Keadaan seperti itulah yang diduga dapat mempengaruhi pembentukan enzim sitokrom oksidase sehingga berpengaruh pula terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Ae. aegypti* pra dewasa.

**Tabel 2.** Jumlah dan persentase nyamuk yang diperoleh dan berbagai tingkatan pH air perindukan

| Tingkatan pH | Jumlah nyamuk |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Total | %  |
|--------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|
|              | 5,0           | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 |     |       |    |
| 5,0          | 15            | 15  | 10  | 2   | 18  | 9   | 16  | 2   | 12  | 105 | 26    |    |
| 5,5          | 22            | 20  | 20  | 9   | 21  | 23  | 8   | 15  | 13  | 11  | 162   | 40 |
| 6,0          | 27            | 25  | 27  | 22  | 25  | 22  | 14  | 17  | 21  | 14  | 214   | 53 |
| 6,5          | 23            | 32  | 38  | 24  | 24  | 27  | 17  | 21  | 22  | 16  | 244   | 61 |
| 7,0          | 33            | 24  | 22  | 30  | 32  | 39  | 16  | 20  | 21  | 16  | 251   | 63 |
| 7,5          | 31            | 21  | 16  | 20  | 25  | 18  | 27  | 15  | 10  | 15  | 198   | 49 |
| 8,0          | 9             | 13  | 22  | 16  | 22  | 15  | 18  | 8   | 7   | 10  | 140   | 35 |
| 8,5          | 32            | 14  | 21  | 11  | 26  | 7   | 5   | 9   | 6   | 13  | 144   | 36 |
| 9,0          | 19            | 12  | 13  | 20  | 20  | 14  | 9   | 15  | 4   | 12  | 138   | 34 |

Berdasarkan uji statistik pengaruh berbagai pH perindukan terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Ae. aegypti* pradewasa berbeda nyata antara kelompok pH netral (6,5 dan 7) dengan pH asam (5 dan 5,5) dan pH basa (8; 8,5 dan 9), sedang antara pH asam dan basa tidak berbeda nyata. Antar pH di dalam kelompok pH asam beda nyata tampak antara pH 5 dengan pH 6 sedang antara pH di dalam kelompok pH basa tidak berbeda nyata. Hal itu menunjukkan bahwa penurunan pH air perindukan lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Ae. aegypti* pra dewasa (jumlah nyamuk) dibanding penambahan pH. Selain suhu dan pH air perindukan seperti tersebut di atas, makanan dan kepadatan ikut pula mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan larva<sup>(4)</sup>.

### KESIMPULAN

Pada pH air perindukan 7 (netral), nyamuk yang diperoleh paling banyak dibanding pada pH asam atau basa. Semakin rendah pH air perindukan (asam), penurunan perolehan nyamuk lebih nyata dibanding pada pH basa.

## KEPUSTAKAAN

1. Chan KE, Ho BC, Chan YC. *Aedes aegypti* (L) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore : 2. Larval habitats. Bull. WHO 1971, 44:629-33.
2. Singarimbun M, Efendi S. Metode penelitian survei. LP3ES. Jakarta, 1989.
3. Scheffler WC. Statistika untuk biologi, farmasi, kedokteran dan ilmu yang bertautan. ITB Bandung, 1987.
4. World Health Organization. Vector control in international health. Geneva, 1972. p 26-28.
5. Mattingly PF. The biology of mosquito borne disease. American Elsevier Publ Co Inc. New York, 1969.



5000 tahun yang lalu,  
orang Ukraina yang pertama kali di dunia  
menggunakan kuda untuk menarik kereta  
dan tunggangan.