



**DIVERSITAS NYAMUK (DIPTERA: CULICIDAE) DAN  
DETEKSI ARBOVIRUS PADA AREA PENANGKARAN  
*Macaca fascicularis* DI BOGOR JAWA BARAT**

**DIMAS NOVIANTO**



**PARASITOLOGI DAN ENTOMOLOGI KESEHATAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2021**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Diversitas Nyamuk (Diptera: Culicidae) dan Deteksi Arbovirus pada Area Penangkaran *Macaca fascicularis* di Bogor Jawa Barat” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2021

Dimas Novianto  
NIM. B252190108

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



## RINGKASAN

DIMAS NOVIANTO Diversitas Nyamuk (Diptera: Culicidae) dan Deteksi Arbovirus pada Area Penangkaran *Macaca fascicularis* di Bogor Jawa Barat. Dibimbing oleh UPIK KESUMAWATI HADI dan SUSI SOVIANA

Infeksi yang disebabkan oleh virus dan ditularkan oleh nyamuk atau *mosquito-borne virus* merupakan beberapa penyakit yang muncul dan mengancam kesehatan manusia dan hewan. Infeksi tersebut dapat berasal dari siklus silvatic dengan satwa liar sebagai reservoir, termasuk *Macaca fascicularis*. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi jenis nyamuk (2) mengukur aktivitas dan kepadatan nyamuk (3) dan mengidentifikasi keberadaan arbovirus pada nyamuk di area penangkaran *M. fascicularis* (4) menganalisis karakteristik habitat larva nyamuk. Koleksi nyamuk dilakukan dengan menggunakan tiga metode yaitu *human landing collection*, *light trap* dan *sweep net* secara paralel selama 12 jam (pukul 18.00-06.00) selama 12 malam. Nyamuk yang tertangkap menggunakan metode *human landing collection* selanjutnya dilakukan deteksi terhadap flavivirus dan alphavirus menggunakan metode *reverse transcriptase-polymerase chain reaction*. Pengamatan dan pengambilan sampel larva dilakukan di semua habitat potensial nyamuk menggunakan cidukan 350 ml dan pipet di area penangkaran dengan radius 2 km. Setiap titik koleksi dilakukan pengukuran karakteristik fisikokimia dan ditandai dengan menggunakan *Global Positioning System*. Karakteristik fisikokimia air yang diukur meliputi pH, suhu, daya hantar listrik dan total padatan terlarut. Nyamuk yang diperoleh dengan menggunakan ketiga metode koleksi dianalisis keanekaragamannya berdasarkan beberapa indeks-indeks ekologi. Nyamuk yang diperoleh dengan metode *human landing collection* dihitung kepadatannya dengan menggunakan rumus *man hour density* (MHD) dan *man biting rate* (MBR). Uji korelasi Pearson digunakan untuk menganalisis hubungan karakteristik fisikokimia air dengan jumlah larva nyamuk. Keanekaragaman larva nyamuk dianalisis menggunakan beberapa indeks ekologi serta perhitungan asosiasi dan afinitas spesies. Habitat larva nyamuk yang terdapat di area penangkaran dilakukan pencatatan dan dikelompokkan menjadi beberapa kategori tipe habitat. Jenis nyamuk dewasa yang dikoleksi menggunakan tiga metode koleksi yang berbeda di penangkaran *M. fascicularis* adalah 10 jenis, yaitu *Aedes albopictus*, *Anopheles aconitus*, *An. minimus*, *An. vagus*, *Ar. foliatus*, *Ar. subalbatus*, *Culex gelidus*, *Cx. hutchinsoni*, *Cx. tritaeniorhynchus* dan *Cx. quinquefasciatus*. Kelimpahan nyamuk tertinggi adalah *Cx. quinquefasciatus*, *Ar. subalbatus* dan *Ae. albopictus* sebanyak 31,32, 27,98, dan 21,40%. Terdapat 7 spesies nyamuk yang tertangkap menggunakan metode *human landing collection* dengan kepadatan tertinggi adalah *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tritaeniorhynchus* dan *Ae. albopictus*. Tidak terdeteksi Flavivirus dan Alphavirus menggunakan *reverse-transcription polymerase chain reaction* pada lima spesies yang tertangkap menggunakan metode *human landing collection*. Larva nyamuk yang berhasil dikumpulkan terdiri atas 11 spesies yaitu *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti*, *Ar. subalbatus*, *An. aconitus*, *An. kochi*, *An. vagus*, *Cx. fuscocephala*, *Cx. pseudovishnui*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. quinquefasciatus*, dan *Cx. vishnui* dari 102 titik koleksi. Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan terdapat hubungan positif lemah dan cukup secara berturut-turut antara jumlah larva dengan parameter pH

dan suhu ( $r=0,22$  dan  $0,26$ ). Jumlah kemunculan spesies larva nyamuk secara bersamaan ditemukan sebanyak 13 kombinasi, dengan kemunculan larva bersamaan tertinggi pada *Ae. albopictus* dan *Cx. quinquefasciatus* yaitu 11 kali. Asosiasi dan afinitas larva nyamuk tidak ditemukan pada spesies yang berhasil dikoleksi. Terdapat tujuh tempat perkembangbiakan nyamuk, yaitu wadah, parit, anak sungai, kolam, kolam buatan, genangan air tanah, dan persawahan. *Ae. albopictus* merupakan spesies yang dominan ditemukan dalam wadah, sedangkan *An. vagus* adalah spesies dominan yang dikumpulkan di sawah.

Kata kunci: arbovirus, *Macaca fascicularis*, nyamuk, zoonosis

## SUMMARY

DIMAS NOVIANTO Mosquito Diversity (Diptera: Culicidae) and Arbovirus Detection in *Macaca fascicularis* Breeding Areas in Bogor, West Java. Supervised by UPIK KESUMAWATI HADI and SUSI SOVIANA

Infections caused by viruses and transmitted by mosquitoes or mosquito-borne viruses are emerging diseases that threaten human and animal health. Those infections may originate from the sylvatic cycle with wildlife as reservoirs, including *Macaca fascicularis*. This study aimed to (1) identify the type of mosquito, (2) measure the activity and density of mosquitoes, (3) and identify the presence of arbovirus in mosquitoes in the *M. fascicularis* breeding area, (4) analyze the habitat characteristics of mosquito larvae. Mosquito collection was carried out using three methods: human landing collection, light trap, and sweep net in parallel for 12 nights (18.00-06.00) for 12 nights. Mosquitoes caught using the human landing collection method were then detected for flavivirus and alphavirus using the reverse transcriptase-polymerase chain reaction method. Observation and sampling of larvae were carried out in all potential mosquito habitats using a 350 ml dipper and a pipette in the breeding area with a radius of 2 km. Each collection point was measured for physicochemical characteristics and marked using the Global Positioning System. The physicochemical characteristics of the water measured included pH, temperature, electrical conductivity and total dissolved solids. Mosquitoes obtained using the three collection methods were analyzed for their diversity based on several ecological indices. The density of mosquitoes obtained by the human landing collection method was calculated using the man-hour density (MHD) and man biting rate (MBR) formulas. Pearson correlation test was used to analyze the relationship between the physicochemical characteristics of water and the number of mosquito larvae. The diversity of mosquito larvae was analyzed using several ecological indices and calculations of species association and affinity. Mosquito larvae habitats in the breeding area were recorded and classified into several categories of habitat types. There were 10 types of adult mosquitoes that were collected using three different collection methods in *M. fascicularis* breeding area, namely *Aedes albopictus*, *Anopheles aconitus*, *An. minimus*, *An. vagus*, *Ar. foliatus*, *Ar. subalbatus*, *Culex gelidus*, *Cx. hutchinsoni*, *Cx. tritaeniorhynchus* and *Cx. quinquefasciatus*. The highest mosquito abundance was *Cx. quinquefasciatus*, *Ar. subalbatus* and *Ae. albopictus* as many as 31.32, 27.98, and 21.40%. There were 7 species of mosquitoes caught using the human landing collection method with the highest density being *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tritaeniorhynchus* and *Ae. albopictus*. Flavivirus and Alphavirus were not detected using reverse-transcription polymerase chain reaction in five species caught using the human landing collection method. The mosquito larvae that were collected consisted of 11 species, namely *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti*, *Ar. subalbatus*, *An. aconitus*, *An. kochi*, *An. vagus*, *Cx. fuscocephala*, *Cx. pseudovishnui*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. quinquefasciatus*, and *Cx. vishnui* of 102 collection points. The Pearson correlation test results showed a weak and moderate positive relationship between the number of larvae and the parameters of pH and temperature ( $r=0.22$  and  $0.26$ ), respectively. The number of simultaneous emergences of mosquito larvae species was found as many as 13 combinations,

with the highest concurrent larval emergence in *Ae. albopictus* and *Cx. quinquefasciatus* that is 11 times. The association and affinity of mosquito larvae were not found in the species that were collected. There were 7 mosquito breeding places, *i.e.* containers, ditches, creeks, ponds, artificial ponds, groundwater puddles, and rice fields. *Ae. albopictus* was the dominant species found in man-made containers, while *An. vagus* was the dominant species collected in rice fields.

**Keyword:** arbovirus, *Macaca fascicularis*, mosquito, zoonosis

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



**DIVERSITAS NYAMUK (DIPTERA: CULICIDAE) DAN  
DETEKSI ARBOVIRUS PADA AREA PENANGKARAN  
*Macaca fascicularis* DI BOGOR JAWA BARAT**

**DIMAS NOVIANTO  
B252190108**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister pada  
Program Studi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan

**PARASITOLOGI DAN ENTOMOLOGI KESEHATAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





**@Hak cipta milik IPB University**

**IPB University**

**Tim Penguji pada Ujian Tesis:  
Drh Supriyono, MSi, PhD**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : Diversitas Nyamuk (Diptera: Culicidae) dan Deteksi Arbovirus pada Area Penangkaran *Macaca fascicularis* di Bogor Jawa Barat  
Nama : Dimas Novianto  
NIM : B252190108

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh  
Pembimbing 1:  
Prof. Drh. Upik Kesumawati Hadi, MS, PhD  
Pembimbing 2:  
Dr. Drh. Susi Soviana, MSi



Diketahui oleh  
Ketua Program Studi:  
Prof. Drh. Upik Kesumawati Hadi, MS, PhD  
NIP. 19581023 198403 2 001  
Dekan Fakultas/Sekolah:  
Prof. Dr. Ir Anas Miftah Fauzi, M.Sc  
NIP. 19600419 198503 1 002



Tanggal Ujian:  
28 Juli 2021

Tanggal Lulus:  
13 September 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karuniaNya sehingga Tesis dengan judul “Diversitas Nyamuk (Diptera: Culicidae) dan Deteksi Arbovirus pada Area Penangkaran *Macaca fascicularis* di Bogor Jawa Barat” berhasil diselesaikan.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas beasiswa yang telah diberikan kepada penulis melalui beasiswa Pendidikan Magister Menuju Doktor untuk Sarjana Unggul (PMDSU) untuk menempuh pendidikan di IPB.
2. Prof. Drh Upik Kesumawati Hadi, MS, PhD selaku Ketua Komisi Pembimbing, Dr. Drh Susi Soviana MSi selaku Anggota Komisi Pembimbing, yang telah memberikan arahan, maupun kritik dan saran dalam penyelesaian karya penelitian ini.
3. Dr Drh Supriyono, MSi selaku penguji luar komisi dalam sidang tesis, atas segala saran dan masukannya.
4. Ibunda tercinta ibu N Juhaenah, ayahanda bapak Nana Suhana (Alm), dan adik tercinta Retno Rizki Utami serta kedua kakak tercinta Ina Kencanawati dan Dena Widyawan atas segala doa dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis
5. Drh Huda Salahudin Darusman, MSi, PhD yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan koleksi sampel nyamuk di Pusat Studi Satwa Primata IPB serta Drh Suzy Tomongo dan Drh Suryo Saputro serta staff PSSP lainnya atas bantuan di lapangan
6. Drh Ni Luh Putu Ika Mayasari PhD yang telah mengizinkan dan membimbing penulis untuk melakukan deteksi Arbovirus di Laboratorium Pendidikan dan Layanan Fakultas Kedokteran Hewan IPB
7. Teman-teman yang membantu dalam penelitian, Syifa Alya dan Sarasvati Cecile atas segala bantuan dan kerja sama yang sangat baik selama penelitian.
8. Rekan seperjuangan penerima Beasiswa PMDSU Batch V, teman-teman program studi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan 2019 (Musa dan Aya), S2 PEK 2017 (Mbak Mila, Mba Rahmi, Mbak Husnul dan Pak Dudy), S2 PEK 2018 (Teh Asti, Pak Syaki, Pak Juda, Bang Ikhsan), S3 PEK (Teh Dewi, Bu Sumi, Pak Nirwan) dan Mahasiswa bimbingan Prof Upik lainnya (Mbak Titi dan Mbak Ambar) atas kekompakan, persahabatan, doa dan kerja sama yang terjalin dengan sangat baik.

Penulis menyadari penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perbaikan agar mendapatkan hasil yang lebih baik.

Bogor, September 2021

*Dimas Novianto*



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	ii
PRAKATA .....	1
I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Taksonomi, Biologi dan Morfologi Nyamuk	3
2.2 Arbovirus pada Primata	7
III METODE .....	10
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	10
3.2 Rancangan Penelitian	10
3.2.1 Koleksi dan Identifikasi Nyamuk Dewasa	10
3.2.2 Koleksi dan Identifikasi Habitat serta Spesies Larva Nyamuk	11
3.2.3 Pemetaan Habitat Larva	11
3.2.4 Deteksi Arbovirus pada Sampel Nyamuk Dewasa	12
3.3 Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Gambaran Lokasi Penelitian	14
4.2 Diversitas Nyamuk Dewasa	14
4.3 Aktivitas Menghisap Darah, Kepadatan Nyamuk Dewasa dan Deteksi Arbovirus Menggunakan Primer Flavivirus dan Alphavirus	16
4.4 Distribusi Larva Nyamuk dan <i>M. fascicularis</i> liar	20
4.5 Diversitas Larva Nyamuk	21
4.6 Karakteristik Fisikokimia Habitat Larva	24
V SIMPULAN DAN SARAN .....	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
RIWAYAT HIDUP .....	4

## DAFTAR TABEL

1	Keanekaragaman nyamuk berdasarkan subfamili, tribe, jumlah subgenus, jumlah spesies dan distribusi	6
2	Arbovirus pada primata	9
3	Jumlah (%) dan spesies nyamuk yang tertangkap menggunakan tiga metode koleksi di area penangkaran <i>Macaca fascicularis</i> pada bulan September 2020-Januari 2021	15
4	Jumlah spesies, jumlah individu, dominasi, keanekaragaman, dan pemerataan nyamuk di areal penangkaran <i>M. fascicularis</i> pada bulan September 2020-Januari 2021	16
5	Kepadatan nyamuk dan hasil deteksi arbovirus nyamuk yang di temukan di penangkaran <i>Macaca fascicularis</i>	18
6	Jumlah (%) dan spesies larva nyamuk yang ditemukan pada berbagai habitat di area penangkaran <i>Macaca fascicularis</i> pada bulan September 2020-Januari 2021	21
7	Jumlah spesies, jumlah individu, dominasi, keanekaragaman dan pemerataan larva nyamuk di areal penangkaran <i>Macaca fascicularis</i> pada bulan September 2020 - Januari 2021	22
8	Afinitas spesies larva nyamuk yang ditemukan di areal penangkaran <i>Macaca fascicularis</i>	23
9	Asosiasi spesies larva nyamuk yang ditemukan di areal penangkaran <i>Macaca fascicularis</i>	23
10	Hubungan karakteristik fisikokimia terhadap jumlah larva nyamuk	24
11	Karakteristik fisikokimia air pada spesies larva nyamuk yang dikoleksi	25

## DAFTAR GAMBAR

1	Profil keanekaragaman berdasarkan Indeks Renyi pada nyamuk di penangkaran <i>M. fascicularis</i> menggunakan 3 metode koleksi yang berbeda pada bulan September 2020-Januari 2021	16
2	<i>Man-hour density</i> dan aktivitas menghisap di area penangkaran <i>Macaca fascicularis</i> pada bulan September 2020-Januari 2021	17
3	Distribusi larva nyamuk dan <i>Macaca fascicularis</i> liar	20

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.