

# KEMAMPUAN PREDASI IKAN SEPAT (*Trichogaster trichopterus*) DALAM MEMANGSA LARVA *Anopheles* sp

Asmiani\*, Sardjito Eko Windarso\*\*, Siti Hani Istiqomah\*\*\*

\* Dinas Kesehatan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Kompleks Perumahan dan Pemukiman Terpadu PemProv  
Kep.Bangka Beleitung, Jl,Pulau Bangka, Kel.Air Itam, Pangkalpinang

\*\* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jl.Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, DIY 55293

\*\*\* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

## Abstract

*Malaria is still one of public health problems because it can lead to fatality, particularly among high risk groups, including infants, under five children and pregnant mothers. The utilization of larvae-eating fish for controlling mosquito larvae as biological method is highly recommended because it is safe and environmentally friendly. The objective of this study was to understand the predation capacity of sepat fish (*Trichogaster trichopterus*) on *Anopheles* sp larvae in the laboratory setting by conducting a true experiment of factorial with randomized groups design. There were six interventions as a result of the combination of three fish lengths (i.e. 4, 7 and 10 cm) and two water heights in aquarium (i.e. 10 and 100 cm). In each aquarium there were 10 larvae and one healthy but three-day hungry fish, and for each intervention there was five replications. The number of larvae eaten by the fish was observed after 15 minutes. Result of the statistical test of one way anova multivariate test showed that predation capacities of sepat fish at various water levels and fish sizes were significantly different. Fish at 4 cm length in 10 cm water height had the highest predation capacity (mean: 9,2; SD: 1,09) compared with the other interventions. It is suggested that for further studies it is necessary to consider different research design as well as the other factors such as the size of larva instar, water type, and intervention time.*

**Keywords :** *Anopheles* larvae, biological control, *Trichogaster trichopterus*, predation capacity

## Intisari

Penyakit malaria masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat, karena dapat menyebabkan kematian terutama pada kelompok risiko tinggi yaitu bayi, anak balita dan ibu hamil. Pemanfaatan ikan pemakan larva dalam pengendalian larva nyamuk secara hayati sangat dianjurkan karena aman dan tidak mencemari lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan predasi ikan sepat (*Trichogaster trichopterus*) terhadap larva *Anopheles* sp di laboratorium dengan melakukan penelitian true experiment dengan menggunakan factorial with randomize group design. Ada enam perlakuan yang dilakukan sebagai hasil dari kombinasi penggunaan tiga ukuran ikan (4, 7, dan 10 cm) dan dua ketinggian air akuarium (10 dan 100 cm), di mana untuk setiap perlakuan dilakukan lima kali replikasi. Dalam setiap akuarium dimasukkan seekor ikan yang sudah dilaparkan terlebih dahulu selama 3 hari dan 10 ekor larva *Anopheles* sp. Pengamatan jumlah larva yang dimangsa dilakukan setelah 15 menit. Hasil uji statistik anava multivariat satu jalur menunjukkan bahwa kemampuan predasi ikan sepat pada berbagai variasi ukuran dan tinggi permukaan air, berbeda secara bermakna. Kemampuan predasi ikan sepat berukuran 4 cm pada tinggi air 10 cm (rerata: 9,2; SD: 1,09) adalah yang paling besar dibandingkan dengan perlakuan lain. Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar mempertimbangkan penggunaan desain penelitian yang berbeda selain juga memperhatikan faktor ukuran instar larva, jenis air dan waktu perlakuan.

**Kata Kunci :** larva *Anopheles* sp, pengendalian hayati, ikan sepat, kemampuan predasi

## PENDAHULUAN

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan saat ini di dunia terdapat sekitar 109 negara endemis malaria dan 31 di antaranya tergolong sebagai *malaria high burden countries*. Setiap tahun, malaria menyebabkan hampir satu juta

kematian dan penyakit ini juga menyebabkan kerugian ekonomi dengan rata-rata sebesar 1,3 % per tahun. Selain itu, malaria juga menjadi salah satu penyebab penurunan kehadiran di sekolah dan tempat kerja <sup>1)</sup>.

Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit sporozoa plas-

*modium* yang hidup dan berkembang baik dalam sel darah merah manusia. Penyakit ini secara alami ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina infektif. Malaria masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat karena dapat menyebabkan kematian terutama pada kelompok risiko tinggi, yaitu bayi, anak balita dan ibu hamil, serta menyebabkan anemia dan dapat menurunkan produktivitas kerja <sup>2)</sup>

Diperkirakan ada 35 % penduduk Indonesia yang tinggal di daerah yang berisiko untuk tertular malaria. Salah satu wilayah endemis malaria adalah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan jumlah kasus positif *Plasmodium* sebanyak 5.137 pada tahun 2011. Sebanyak 59 % sampai 69 % penderita malaria berusia 15 tahun ke atas yang merupakan usia produktif dan didominasi oleh laki-laki. Hal ini tentu akan berdampak bagi pendapatan ekonomi keluarga penderita <sup>3)</sup>.

Kegiatan pencegahan dan penanggulangan faktor risiko malaria sering dilakukan dengan cara mekanis, kimiawi dan biologis. Saat ini pengendalian vektor masih dititik-beratkan pada penggunaan pestisida kimia karena dirasa efektif dan hasilnya dapat diketahui dengan cepat. Namun, efek samping penggunaan inseksida dalam pengendalian vektor adalah menyebabkan matinya musuh alami nyamuk, terjadinya resistensi vektor, timbulnya pencemaran lingkungan, serta terganggunya kesehatan manusia, selain itu juga dibutuhkan biaya yang mahal untuk area yang luas. Oleh sebab itu, pengendalian vektor yang aman, efisien dan berwawasan lingkungan, berupa pengendalian hayati atau biologi, sangat perlu dilakukan.

Kebijakan pemerintah yang mendukung kegiatan pemberantasan malaria di Indonesia tertuang dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 293 tahun 2009 tentang Eliminasi Malaria di Indonesia, Surat Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 443.41/465 /SJ tanggal 8 Februari 2010 tentang Pedoman Pelaksanaan Program Eliminasi Malaria di Indonesia, serta Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 374 tahun 2010 tentang Pengendalian Vektor, yang

menyebutkan bahwa salah satu kegiatan pengendalian malaria yang dilakukan adalah pengendalian vektor secara hayati, salah satunya dengan memanfaatkan ikan pemakan larva (predator) <sup>4)</sup>.

Penggunaan ikan pemangsa larva harus disesuaikan jenisnya dengan kondisi perairan yang menjadi perindukan nyamuk, karena tidak semua ikan pemakan larva dapat bertahan hidup pada semua kondisi perairan, padahal di sisi lain *breeding places* setiap spesies nyamuk *anopheles* juga berbeda-beda.

Ekosistem perairan tawar dan payau yang terdapat banyak tumbuhan air dan ganggang seperti rawa, merupakan ciri perindukan *Anopheles* sp. di Pangkalpinang. Sementara itu, ikan sepat (*Trichogaster trichopterus*) adalah ikan yang dominan ditemukan di daerah rawa <sup>5)</sup>, baik perairan tawar maupun payau <sup>6)</sup>. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk meneliti kemampuan predasi ikan tersebut terhadap larva nyamuk *Anopheles* sp.

## METODA

Penelitian ini bersifat *true experiment* dengan rancangan *factorial with randomized group* <sup>7)</sup>. Populasi ikan sepat adalah yang berada di wilayah kota Pangkalpinang, dan sampel ikan sepat yang digunakan adalah yang berukuran 4 cm, 7 cm dan 10 cm, yang diambil dengan menggunakan metoda *systematic random sampling*.

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 8-15 Oktober 2012 di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang terletak di Jl. Pongok, Komplek Perkantoran dan Pemukiman Terpadu Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Kegiatan penelitian dilakukan dengan pertama kali melaparkan ikan selama 3 hari dengan aklimatisasi selama 24 jam pada hari ketiga. Setelah itu, masing-masing satu ikan sepat dimasukkan ke dalam akuarium A (yang berdimensi 15 cm x 15 cm x 20 cm) yang memiliki ketinggian permukaan air 10 cm, dan akuarium B (berdimensi 15 cm x 15 cm x 120 cm) yang memiliki ketinggian

an air 100 cm. Ke dalam masing-masing akuarium tersebut, dimasukkan pula 10 ekor larva *Anopheles sp.* Observasi terhadap jumlah larva *Anopheles sp.* yang mati dimangsa oleh ikan sepat pada masing-masing perlakuan dilakukan setelah 15 menit.

Dengan variasi ukuran ikan dan kedalaman air yang digunakan, maka diperoleh enam variasi perlakuan secara keseluruhan, yaitu: perlakuan I, ikan sepat ukuran 4 cm dalam 10 cm tinggi air; perlakuan II, ikan sepat ukuran 4 cm dalam 100 cm tinggi air; perlakuan III, ikan sepat ukuran 7 cm dalam 10 cm tinggi air; perlakuan IV, ikan sepat ukuran 7 cm dalam 100 cm tinggi air; perlakuan V, ikan sepat ukuran 10 cm dalam 10 cm tinggi air; dan perlakuan VI, ikan sepat ukuran 10 cm dalam 100 cm tinggi air. Untuk setiap perlakuan dilakukan replikasi sebanyak lima kali.

Pengumpulan data melalui metoda observasi sistematis. Analisis data yang digunakan meliputi analisis statistik deskriptif frekuensi dan uji statistik anava multivariat satu jalur dengan *significancy level* 0,05. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan predasi berbagai variasi ukuran ikan sepat dan tinggi permukaan air.

## HASIL

Hasil penelitian tentang gambaran kemampuan predasi ikan sepat disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 3.**  
Distribusi kemampuan predasi ikan sepat terhadap larva *Anopheles sp.*

Perlakuan	Larva mati		
	Perata	Rerata %	SD
I	9,2	92	1,09
II	3,6	36	0,55
III	3,4	34	0,89
IV	1,8	18	0,45
V	0,8	8	0,45
VI	0,0	0	0,00

Tabel di atas memperlihatkan bahwa ikan sepat berukuran 4 cm pada ke-

tinggian air 10 cm memiliki kemampuan predasi terbesar, kemudian diikuti dengan ukuran ikan 4 cm dengan ketinggian 100 cm dan ukuran ikan 7 cm pada ketinggian air 10 cm, yang kemampuannya hampir sama. Adapun pada perlakuan VI, yaitu ikan sepat berukuran 10 cm pada ketinggian air 100 cm, tidak ada satu pun larva nyamuk yang dimangsa.

Hasil uji statistik *kolmogorov-smirnov* menunjukkan data terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) sehingga uji anava multivariat satu jalur dapat dilakukan dan hasilnya pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai  $p < 0,05$  diperoleh pada 4 jenis perlakuan. Hal ini berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima atau kemampuan predasi ikan sepat dalam memangsa larva *Anopheles sp.* pada berbagai variasi ukuran dan ketinggian air memang berbeda secara signifikan.

**Tabel 3.**  
Hasil uji anava multivariat satu jalur

Perlakuan	Df	F	P
I	1	352,667	< 0,001
II	1	216,000	< 0,001
III	1	72,250	0,001
IV	1	81,000	0,001
V	1	16,000	0,016
VI	1	-	-

## PEMBAHASAN

*Anopheles sp.* betina yang infeksi merupakan vektor dari penyakit malaria. Spesies nyamuk ini ada yang senang berkembang biak pada air tawar dan ada juga yang suka pada air payau<sup>1)</sup>. Kondisi alam Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang merupakan daerah kepulauan memiliki daerah rawa-rawa yang dipengaruhi oleh air tawar dan air payau.

Perubahan ekosistem akibat kegiatan penambangan juga sangat mendukung bagi munculnya tempat berkembang-biaknya larva *Anopheles sp.* Untuk mencegah atau membatasi terjadinya penularan penyakit tular-vektor di suatu wilayah, sehingga penyakit tersebut da-

pat dicegah dan dikendalikan maka perlu dilakukan upaya pengendalian vektor<sup>4)</sup>.

Pengendalian secara hayati dapat dilihat dari pandangan ekologis sebagai aksi parasit, predator atau patogen lainnya dalam mempertahankan densitas populasi dari suatu organisme pada suatu nilai rata-rata yang lebih rendah dibandingkan dengan tanpa adanya musuh-musuh alami<sup>8)</sup>. Musuh alami atau predator yang sering digunakan dalam pengendalian larva nyamuk adalah *Mesocyclops aspericornis*<sup>9)</sup> serta *Cyclops sp*<sup>10)</sup> dan jenis ikan pemakan larva seperti cupang dan maanvis<sup>11)</sup>, gobhi<sup>12)</sup>, sepat<sup>13)</sup>.

Karakteristik perilaku ikan sepat dan larva *Anopheles sp* memiliki beberapa kesamaan seperti habitat yang berada di air payau dan air tawar<sup>6)</sup>. Selain itu, larva *Anopheles sp* mempunyai kebiasaan lebih sering beristirahat di permukaan air karena tidak memiliki corong udara sehingga menggunakan *spirakel* untuk bernafas langsung dari udara, sedangkan ikan sepat memiliki *labirynt*<sup>14)</sup> sebagai alat pernafasan yang fungsinya seperti spirakel pada *Anopheles sp*.

Makanan larva adalah mikroorganisme yang menempel di sekitar tanaman air, sedangkan ikan sepat adalah mahluk omnivora yang makanannya berupa flora atau fauna yang menempel pada berbagai substrat di bawah permukaan air sehingga mudah untuk dipelihara<sup>15)</sup>. Ikan sepat juga memakan *zooplankton*, *crustacea*, dan larva serangga<sup>16)</sup>. Sepat mempunyai fekunditas yang tinggi yaitu 30.000-40.000 butir/ekor<sup>17)</sup>.

Penelitian ini merupakan penelitian dasar tentang musuh alami dan impor-tasi musuh alami yang mencangkup pencarian musuh alami pada daerah asal mula hama<sup>8)</sup>. Hasil uji statistik data penelitian menunjukkan bahwa kemampuan predasi ikan sepat terhadap larva *Anopheles sp* pada berbagai variasi tinggi permukaan air dan ukuran ikan sepat selama 15 menit di laboratorium berbeda bermakna.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan predasi ikan sepat dengan ukuran 4 cm lebih tinggi dibandingkan ikan yang ukurannya 7 cm dan 10 cm,

baik untuk ketinggian air 10 cm dan 100 cm. Dari hasil penelitian lain diketahui bahwa dalam waktu 24 jam, ikan cupang dan maanvis masing-masing mampu memangsa 56 dan 88 larva nyamuk<sup>11)</sup> dan ikan gobhi 4 larva<sup>12)</sup>, sehingga jika dibandingkan, kemampuan predasi ikan sepat relatif lebih tinggi.

Ikan sepat berukuran 4 cm lebih aktif memangsa larva *Anopheles sp* karena ikan ini berada pada fase *juvenile* atau belum dewasa dan belum mengalami pemijahan sehingga membutuhkan banyak asupan gizi untuk proses pertumbuhannya sampai masuk pada tahap pemijahan. Ikan sepat dapat memijah pada umur  $\pm$  3 bulan dengan panjang 8 cm<sup>6)</sup>. Ikan pada tahap *juvenile*, belum dewasa dan beberapa ukuran lebih besar juga bisa memakan larva nyamuk<sup>18)</sup>.

Menurut hasil penelitian, ikan sepat ukuran 4 cm dapat menguasai mangsanya lebih cepat dalam waktu 0 detik<sup>13)</sup>, karena secara morfologi ikan sepat memiliki bentuk badan pipih, tegak dan mulut yang agak meruncing. Hal ini merupakan ciri ikan yang hidup di permukaan air di antara vegetasi yang lebat di mana mereka dapat bergerak dan berenang dengan mudah dan cepat. Ikan jenis ini bersifat predator yang menunggu mangsanya di antara vegetasi sampai waktu yang tepat untuk ditangkap<sup>19)</sup>.

Perbedaan kemampuan predasi pada berbagai ketinggian permukaan air juga dipengaruhi oleh kebiasaan ikan ini yang sering mengambil oksigen langsung dari permukaan air untuk mendukung aktifitas predasi terhadap larva *Anopheles sp* yang sering bergerak ke bawah permukaan air, sehingga jarak tempuh dari dasar ke permukaan air untuk mengambil oksigen dibutuhkan waktu yang berbeda, tergantung pada tinggi permukaan air.

Ikan sepat ukuran 4 cm termasuk musuh alami yang baik bagi larva karena memenuhi beberapa kriteria<sup>8)</sup> dan karakteristik ikan pemakan larva<sup>18)</sup>, sehingga dapat menjadi predator larva *Anopheles sp* dan digunakan sebagai agen hayati pengendali populasi larva nyamuk tersebut di perairan yang sulit dijangkau oleh petugas kesehatan, khu-

susnya di area bekas penambangan timah rakyat Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang potensial sebagai tempat perindukan *Anopheles sp.*

Ikan ukuran 7cm dan 10 cm juga dapat diintroduksikan ke tempat-tempat yang memiliki potensi sebagai tempat perindukan nyamuk, sebagai komponen penyangga dalam ketersediaan populasi ikan sepat pada fase *juvenile* yang berukuran 4 cm di ekosistem tersebut.

Populasi ikan sepat di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sangat tinggi secara alami sehingga sangat mudah untuk diperoleh dan sering dijual dengan harga yang relatif murah. Ada juga ikan sepat dengan kriteria tertentu yang sering dijual dengan harga mahal sebagai ikan laga oleh etnis Cina. Tingginya populasi ikan sepat didukung oleh kondisi geografis provinsi ini yang merupakan wilayah kepulauan sehingga memiliki banyak ekosistem rawa sebagai habitat ikan tersebut.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu tidak dilakukannya identifikasi terhadap jenis dan ukuran instar larva *Anopheles sp* yang digunakan, tidak menggunakan air yang berasal dari ekosistem di mana ikan sepat dan larva nyamuk tersebut hidup di alam, dan tidak menggunakan tanaman air yang menggambarkan habitat asli larva *Anopheles sp* dan ikan sepat di alam.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa: 1) kemampuan predasi ikan sepat dalam memangsa larva *Anopheles sp* pada berbagai variasi ukuran ikan tinggi permukaan air, berbeda bermakna, 2) kemampuan predasi ikan sepat ukuran 4 cm pada ketinggian permukaan air 10 cm adalah yang tertinggi dengan persentase rata-rata sebesar 92 %.

## SARAN

Bagi penduduk, khususnya yang tinggal di sekitar "kolong" bekas penambangan timah, sebaiknya memanfaatkan ikan sepat sebagai agen hayati pengen-

dali populasi larva *Anopheles sp* vektor penyakit malaria.

Adapun bagi Dinas Kesehatan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung disarankan untuk bekerjasama dengan Dinas Perikanan dan Kelautan dalam program budidaya ikan untuk mengembangkan sepat bagi masyarakat untuk mengendalikan larva *Anopheles sp* dan sekaligus dapat meningkatkan perekonomian masyarakat. Dinas Kesehatan Provinsi sebaiknya juga melakukan sosialisasi ke Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota tentang pemanfaatan ikan ini di wilayah yang memiliki potensi endemis malaria.

Untuk melanjutkan penelitian ini, kepada peneliti lain yang tertarik, sebaiknya mempertimbangkan faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian seperti ukuran instar larva, jenis air dan waktu yang digunakan dalam penelitian serta juga mempertimbangkan penggunaan desain penelitian yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Susana, D., 2011. *Dinamika Penukaran Malaria*, Universitas Indonesia, Jakarta.
2. Depkes R.I., 2008. *Pedoman Penatalaksanaan Kasus Malaria di Indonesia*, Depkes R.I., Jakarta.
3. Kemenkes R.I., 2012. *Data dan Evaluasi Malaria Se-Indonesia*, disampaikan dalam Pertemuan Nasional Monitoring dan Evaluasi Malaria di Yogyakarta tanggal 3 s.d 7 Juli 2012.
4. Sunari, 2007. *Budi Daya Ikan Cupang*, Ganeca Exact, Jakarta.
5. Kementerian Kelautan dan Perikanan R.I., 2009. *Pedoman Penilaian Kerusakan Habitat Sumber Daya Ikan di Perairan Daratan*, Kementerian Kelautan dan Perikanan RI, Jakarta.
6. Djajadiredja, dkk., 1977, *Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Darat Bagian I*, Direktorat Jenderal Perikanan, Deptan, Jakarta.
7. Suryabrata, S. 2003. *Metodologi Penelitian*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

8. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 374/Menkes/Per/III/2010, tentang Pengendalian Vektor, 2010. Jakarta: Kemenkes R.I.
9. Sembel, D. T., 2010. *Pengendalian Hayati*, C.V Andi Offset, Yogyakarta.
10. Widyastuti, U. dan Yuniarti, R. A., 1997. Korelasi antara ukuran panjang dan predasi *M.aspericornis* terhadap jentik nyamuk vector, *Cermin Dunia Kedokteran*, 119: hal. 54-57. Diunduh tanggal 19 Juni 2012 dari <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/119975457.pdf>
11. Windarso, dkk. 2005. Pemanfaatan *Cyclop sp* sebagai predator larva *Anopheles* di daerah endemis malaria. *Jurnal Teknologi Kesehatan*, 1 (1): hal. 35-40.
12. Tarihoran, H. W., 2006. *Perbedaan Ikan Cupang Hias (Betta splendens crown tail) dan Ikan Hias Maanvis (Pterophyllum altum) sebagai Predator Jentik Nyamuk [Skripsi]*. Skripsi Program Sarjana, Universitas Sumatera Utara, Medan.
13. Sartini dan Meida, N. 2009. Biological control of *Aedes aegypti* larvae by using Gobi fish (*Lebistes reticulatus*). *Jurnal Eksakta Bioagrotek*, 2 (1): hal. 1-3.
14. Damayanti, E., dan Munif, A. 2008. Respon fungsional ikan sepat biru (*Trichogaster Trichopterus*) terhadap larva *Aedes Aegypti* di laboratorium. Jakarta: *Media Litbang Kesehatan*, 18 (4): hal/ 28-36.
15. Nugroho, E., dan Kristanto, A.H. 2008. *Panduan Lengkap Ikan Air Konsumsi Air Tawar Populer*, Penerbit Swadaya, Jakarta.
16. Pallas. 1770. *Trichogaster trichopterus* (diunduh 12 Juni 2012 dari <http://www.fishbase.org>)
17. Utomo dan Prasetyo. 2005. Evaluasi tangkapan beberapa kegiatan penangkapan ikan di Sungai Barito, Kalimantan Tengah dan Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Edisi Sumber Daya dan Penangkapan, 11: hal. 9-27
18. WHO, 1997. *Vector Control: Methods for Use by Individuals and Communities*. Rosendaal, J. A., (ed), WHO, Geneva.
19. Kottelat, M dan Whitten, A. J., 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*, Periplus Editions Ltd, Hongkong.