

Strategi Seleksi Tempat Bertelur Burung Mamo (*Eulipoa wallacei* Gray, 1860) di Kecamatan Galela

ZULKIFLI AHMAD

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Khairun Ternate
Jl. Bandara Baabullah kampus 1 Unkhair Akehuda Kota Ternate Utara 92714
email: ahmadzulkifli477@gmail.com

ABSTRACT

North Mollucas is the main of priority areas for global biodiversity. Not the entire beach in the Galela district be created nesting ground by birds of Mamo. This is caused to existence of the key factors that the criteria for site selection, for example physical structure, safe location, and flanked by two barriers. The purpose of this study was to investigate the characteristics of nesting ground, vegetation composition and study the physical structure of the nesting grounds in the Galela district. Primary data were collected ; field characteristics of nesting ground, dimension and pattern layout eggs hatch hole, soil physical and chemical (temperature, moisture, aeration, pH, and organic matter content). To examine the relationship between temperature with depth, with a humidity range of the highest tides, used of simple regression analysis. Vegetation analysis conducted qualitative description by calculating the parameters of vegetation and Important Values. The method used for vegetation data are squares method designed in the form of a belt in a transect (bisect).

The results showed that Mamo birds make nests hatch for protection and convenience for cheepers. The temperature, moisture, aeration, the distance between the nest, the nest distance between the highest and the content of organic matter, is not a key factor in the site selection by the parents, but the determining factor in the process of egg incubation. The composition of the vegetation found on the beach Mamuya consists of 22 species, 13 species on Tiabo beach, and 17 species on the beach of Denamabobane. Stratification vegetation of tree level is dominated by *Terminalia cattapa*, and *Hibiscus tiliaceus*. At the level of the pole is *Calothropis gigantera* Dryand, *Avicenia* Sp., *Caesalpinia bonduc*, *Terminalia cattapa*, and *Mangifera indica*. At stake level is *Terminalia cattapa*, *Scaevolia tacada*, *Rhizopora appiculata*, *Citrus aurantifolia* and *Mangifera indica*. At the level of the shrubs is *Bruguiera gymnorhiza* Lamk, *Scaevolia taccada*, *Ficus septica*, *Anona muricata*, and *Morinda citrifolia*, and undergrowth is *Hypolitrium*, *Ipomea pescaprae*, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus foetida* and *Andropogon acciculatus* Ritz.

Keywords: Galela district, Mamo birds, nesting ground, strategy, selection

PENDAHULUAN

Salah satu provinsi di Indonesia yaitu Maluku Utara merupakan daerah prioritas bagi konservasi, secara global merupakan daerah prioritas utama bagi biodiversitas. Pulau Halmahera merupakan salah satu pulau terbesar di Maluku Utara dan sebagai pulau utama yang mencakup bagian terbesar hidupan liar, dengan 210 jenis burung. Sebagian besar spesies burung endemik yang terdapat di Maluku dapat ditemukan di Maluku Utara yakni 24 dari 26 spesies burung endemik Maluku (Sujatnika, *et al.* 1995).

Tiga spesies dari genus megapodius endemik diantaranya terdapat di Maluku Utara

yang terdiri dari *Eulipoa wallacei* (*Megapodius wallacei* = gosong Maluku = Mamo), *Megapodius bernsteinii* (gosong Sula), dan *Megapodius freycinent* (gosong kelam) (Sujatnika, *et al.* 1995).

Bagian Utara Pulau Halmahera, Kecamatan Galela merupakan daerah populasi terbesar bagi burung mamo. Masyarakat setempat memanfaatkan jenis burung ini dan telurnya sebagai salah satu sumber protein untuk dikonsumsi, juga sebagai sumber mata pencaharian. Kegiatan pemanenan telur yang berlebihan merupakan ancaman bagi populasi burung ini serta semakin dipercepat dengan adanya kegiatan perambahan hutan,

pembukaan lahan untuk pertanian oleh masyarakat setempat sehingga menyebabkan terjadinya *degradasi* dan *fragmentasi* lokasi bersarang.

Daerah pantai yang ada di kecamatan Galela tidak semuanya dijadikan sebagai lokasi bertelur dan pengeraman oleh burung mamoa. Ini diduga karena adanya faktor-faktor pendukung terhadap lokasi bertelur. Lokasi yang disukai oleh burung mamoa untuk bertelur dan merupakan faktor kunci meliputi kondisi vegetasi (misalnya; struktur fisik), lokasi yang benar-benar aman, dan daerah yang diapit oleh dua barier. Untuk itu penelitian tentang Strategi pemilihan tempat bertelur burung Mamoa (*Eulipoa wallacei* Gray, 1860) di Kecamatan Galela menjadi persoalan menarik yang sangat penting untuk dikaji.

METODE

Karakteristik Tempat Bertelur (*nesting ground*). Sifat Fisik dan Kimia Tanah. Dari tempat bertelur (pantai) diambil 5 sampel tanah/pasir dari 5 titik yang berbeda pada 3 tempat bertelur untuk dianalisis sifat fisik (tekstur) dan kimia tanah (pH, kandungan bahan organik) di Laboratorium tanah IPB.

Temperatur dan Kelembaban Tanah di Sarang Pengeraman. Temperatur tanah diukur pada berbagai kedalaman dengan interval 10 cm, dan pengukurannya dilakukan di sekitar telur yang diletakkan. Untuk mengetahui fluktuasi temperatur tanah harian maka dilakukan beberapa kali pengukuran, yaitu dimulai pada pukul 06.00 wit sampai dengan pukul 04.00 dini hari dengan interval waktu 2 jam.

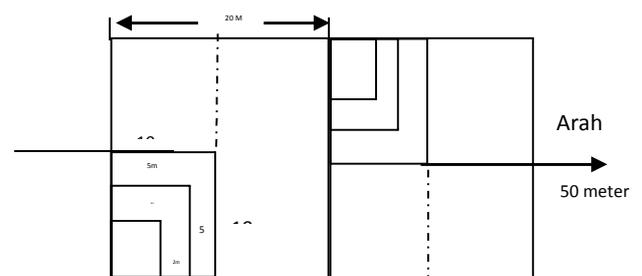
Dimensi Lubang Sarang Pengeraman Telur. Dimensi (diameter dan kedalaman) sarang pengeraman diukur pada tiga tempat bertelur. Tempat bertelur yang dipilih merupakan tempat yang besar dan banyak dikunjungi burung mamoa. Pada ke-3 tempat bertelur tersebut, dipilih sarang pengeraman tunggal maupun *communal*, masing-masing 5 sarang telur. Adapun Pengukuran meliputi: penampang lubang secara membujur maupun melintang, kemudian digambar untuk masing-masing bentuk yang khas. Kedalaman diukur

tegak lurus dari permukaan tanah sampai bagian tanah, tempat telur diletakkan. Diukur pula ketebalan timbunan dari atas telur sampai permukaan timbunan, serta pengukuran jarak terdekat antar sarang untuk memprediksi sifat teritorial burung mamoa dalam bersarang. Untuk mengkaji hubungan antara temperatur dengan kedalaman, kelembaban dengan jarak pasang tertinggi, dilakukan analisis regresi sederhana (Fowler dan Cohen, tanpa tahun), dengan formulasi sebagai berikut:

$$\hat{y} = a + bx$$

Preferensi dan Strategi Pemilihan Tempat Bertelur. Pola atau tata letak lubang pengeraman telur dipelajari dengan melihat pelindung yang ada hubungannya dengan vegetasi, pemaparan oleh sinar matahari, keamanan dari predator dan kemudahan penggalian. Setiap pola tata letak lubang pengeraman dicatat untuk mengetahui preferensinya.

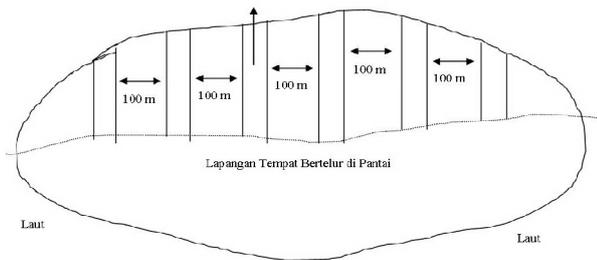
a) **Vegetasi dan pola penggunaan lahan.** Kondisi vegetasi yang ingin diketahui adalah struktur fisik (komposisi, stratifikasi dan nilai penting) pada lokasi bertelur. Pengambilan data vegetasi dengan menggunakan metode plot bersarang, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain analisis vegetasi dengan metode plot bersarang

Stratifikasi vegetasi di lokasi bertelur burung mamoa adalah sebagai berikut: ukuran plot 20x20 meter untuk kategori pohon dengan tinggi > 30 meter. Ukuran subplot 10x10 meter untuk kategori tiang dengan tinggi 20-30 meter dan berdiameter 10-20 cm. Ukuran subplot 5x5 meter untuk kategori pancang dan herba dengan tinggi 4-20 meter, dan ukuran subplot 2x2 meter untuk kategori tumbuhan bawah

(*undergrowth*) dengan tinggi 1-4 meter (Kusmana, 1997). Pada lokasi bertelur yang terletak di pantai maka pengamatan vegetasi dilakukan berdekatan atau berbatasan dengan lapangan bertelur burung mamo. Pengamatan dilakukan hingga radius 300 meter, karena diduga hingga jarak inilah vegetasi yang efektif digunakan oleh burung mamo untuk beristirahat, berlindung dan mencari makan.



Gambar 2. Peletakkan plot pengamatan vegetasi di lokasi bertelur burung mamo

Untuk menggambarkan stratifikasi akan dibuat suatu *bisect* dalam belt transek sepanjang 300 meter dan jarak masing-masing belt transek adalah 100 meter. *Bisect* ini merupakan suatu lukisan yang

memperlihatkan bentuk dan tinggi pohon (Soerianegara dan Indrawan, 1980). *Bisect* diambil dari salah satu jalur yang dianggap mewakili kondisi lapangan bertelur burung mamo.

Setelah data vegetasi terkumpul, kemudian dilakukan analisis vegetasi. Dalam metode kuadrat, parameter-parameter vegetasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Densitas} = \frac{\sum \text{Individu}}{\sum \text{Area plot}}$$

$$\text{Densitas relatif (Dens rel)} = \frac{\sum \text{Densitas suatu jenis}}{\sum \text{Densitas total}} \times 100 \%$$

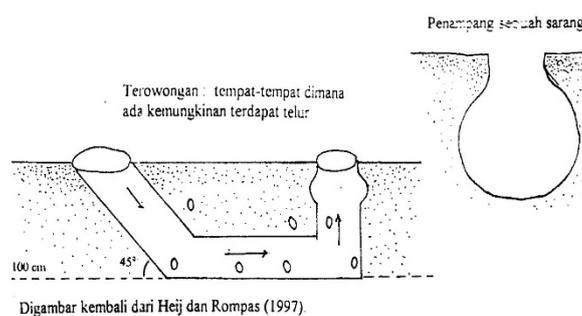
$$\text{Dominansi} = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas plot}}$$

$$\text{Dominansi relatif (Dom rel)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi total}} \times 100 \%$$

Untuk menghitung Nilai Penting (NP), digunakan rumus: Densitas relatif (Den Rel) + Dominansi relatif (Dom Rel).

HASIL

Karakteristik Sarang Pengeraman Telur (Bentuk, Dimensi dan Tipe Sarang)



Gambar 3. Bentuk sarang burung mamo

Tabel 1. Hasil pengukuran dimensi sarang di pantai Mamuya

Dimensi	Ulangan					Rata-rata (Mean)	Simpangan baku (standard deviation)
Diameter sarang (cm)	75	83	83	84	84	81,8	29,4
Kedalaman (cm)	55	65	75	60	85	68	290
Tebal timbunan (cm)	50	70	80	70	90	72	440
Jarak antar sarang (m)	8,7	47,2	2,3	2	77,8	27,6	227
Jarak ke pasang tertinggi (m)	51,9	42,9	43,5	102	198	87,66	8806,5

Tabel 2. Hasil pengukuran dimensi sarang di pantai Tiabo

Dimensi	Ulangan					Rata-rata (Mean)	Simpangan baku (<i>standard deviation</i>)
Diameter sarang (cm)	70	84	75	70	76	75	66
Kedalaman (cm)	65	78	80	75	66	72,8	95,4
Tebal timbunan (cm)	60	70	76	65	80	70,2	130,4
Jarak antar sarang (m)	11,5	11,7	10,8	7,5	8,5	9,994	7,12
Jarak ke pasang tertinggi (m)	4,5	2,7	4,8	3,9	4,8	4,14	1,57

Tabel 3. Hasil pengukuran dimensi sarang di pantai Denamabobane

Dimensi	Ulangan					Rata-rata (Mean)	Simpangan baku (<i>standard deviation</i>)
Diameter sarang (cm)	65	60	70	65	60	64	35
Kedalaman (cm)	65	70	75	80	75	73	65
Tebal timbunan (cm)	55	65	65	70	80	67	165
Jarak antar sarang (m)	87	47	2,3	77,8	34	49,62	2340,74
Jarak ke pasang tertinggi (m)	8,7	9	8	5	4,8	7,1	13,24

PEMBAHASAN

Karakteristik Sarang Pengeraman Telur. (1) Bentuk Sarang. Lubang sarang umumnya digali agak menjorok ke arah depan. Irisan melintang sarangnya berbentuk omega (Ω) terbalik. Terowongan-terowongan dibuat oleh burung mamoa sebagai upaya perlindungan terhadap telur-telurnya dari predator dan telur diletakkan di dalam terowongan sehingga sulit dijangkau oleh predator (Heij dan Rompas, 1997). Dari Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa telur diletakkan pada sembarang kedalaman, yang tidak lebih dari 100 cm. Pada kedalaman >100 cm, kondisi telur tidak memenuhi syarat untuk menetas (gagal). Ini karena temperatur dan kelembaban sarang tidak mendukung proses pengeraman telur burung mamoa (Heij dan Rompas, 1997). (2) Dimensi Sarang. Kedalaman dan diameter sarang dipengaruhi oleh musim (hujan/kemarau) dan keadaan bulan (terang/gelap). Berdasarkan hasil pengamatan di tiga lokasi bertelur selama bulan gelap dan terang, menunjukkan bahwa pada bulan gelap kedalaman sarang sangat bervariasi. Umumnya telur diletakkan pada kedalaman 70-100 cm. Di sekitar lubang tipuan, ditemukan jejak-jejak burung mamoa, sedangkan di lubang pengeraman sebenarnya tidak ditemukan. Lubang pengeraman sebagai tempat meletakkan telur dibuat sedemikian

rapi, tidak ada jejak-jejak kaki dan tertutup dengan tanah dalam kondisi yang baik. Di dekatnya dibuat lubang tipuan yang juga rapi, namun terlihat jejak-jejak kaki induk burung, sehingga sulit menebak antara lubang asli dan lubang tipuan. Ini diduga burung tersebut aktif membuat sarang, dan kurang melaksanakan aktivitas lain selain menggali lubang pengeraman. Berdasarkan hasil pengamatan di bulan terang, sebagian besar telur ditemukan pada kedalaman 45-75 cm. Di sekitar lubang pengeraman, banyak ditemukan jejak-jejak kaki burung mamoa. Ini diduga burung tersebut banyak melakukan aktivitas lain, misal bermain dan mencari makan, dan lubang tipuan yang dibuat pun tidak rapi, tidak dalam dan tidak tertutup dengan baik. Pada musim hujan, rata-rata kedalaman sarang cukup dalam, yakni antara 60-85 cm, dan diameter lubang umumnya tidak lebar. Ini disebabkan hujan mempengaruhi temperatur dan kelembaban sarang, sehingga telur harus diletakkan pada kedalaman yang memiliki temperatur dan kelembaban yang optimum (Heij dan Rompas, 1997). Sedangkan pada musim kemarau, kedalaman telur sama dengan pada waktu musim hujan, namun lubang sarang umumnya lebar-lebar. Karena radiasi sinar matahari yang berlebihan membuat induk burung mamoa meletakkan telurnya cukup dalam, dan lubang tidak ditimbun, tetapi

dibiarkan terbuka bagaikan kawah gunung berapi. Ini dimaksudkan agar evaporasi sinar matahari banyak sedangkan absorpsinya kurang, sehingga temperatur dan kelembaban tanah tetap dalam keadaan optimum (Heij dan Rompas, 1997). Ukuran dimensi sarang pengeraman telur burung mamoa di pantai Mamuya, Tiabo dan Denamabobane disajikan pada tabel di bawah ini. Menurut Jones, *et al.* (1995) ukuran diameter dan kedalaman sarang tergantung pada jarak terhadap permukaan air (*water table*), temperatur tanah, struktur tanah dan kondisi cuaca beberapa hari sebelumnya, frekuensi penggunaan sarang dan umur sarang. Dalam penelitian ini, dapat dilihat bahwa sarang yang dipergunakan berulang-ulang atau umur pemakaiannya lama, cenderung lebih lebar dan lebih dalam dibandingkan sarang yang baru dibuat atau beberapa kali digunakan.

(3) Tipe sarang. Pada tempat bertelur burung mamoa dijumpai berbagai tipe sarang menurut distribusi letaknya. Berdasarkan distribusi letaknya ada dua jenis sarang yaitu; (1) sarang tunggal dan (2) sarang komunal (*communal*). Sarang tunggal adalah sarang yang terletak sendiri-sendiri, sedangkan sarang komunal adalah beberapa sarang yang terletak bersama-sama dalam satu areal. Dengan kata lain, sarang komunal adalah kumpulan beberapa sarang tunggal pada suatu areal. Sarang komunal bukanlah sebuah sarang besar yang dipakai bersama-sama oleh beberapa induk dalam waktu yang bersamaan. Namun dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa ada 1-2 lubang yang pernah ditemukan 2 telur di dalamnya saling tindih dengan posisi tegak lurus. Ini diduga karena keasyikan melakukan aktivitas sosial atau bermain, induk burung mamoa terlambat membuat sarang baru untuk meletakkan telurnya. Akhirnya induk mamoa meletakkan telurnya pada sarang yang telah ada telur induk lain. Di pantai Mamuya dijumpai 1 sarang komunal yang berisi 15 sarang tunggal, baik yang terpakai maupun yang tidak terpakai lagi. Sedangkan sarang tunggal ditemukan di areal terbuka yang jauh dengan sarang komunal, karena antara sarang komunal dengan sarang tunggal hampir sebagian besar telah tertutupi oleh tumbuhan bawah (*undergrowth*).

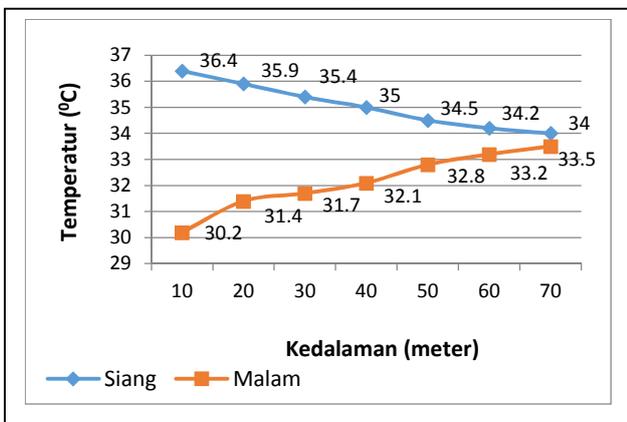
Begitu pula yang terlihat di pantai Denamabobane. Hasil pengamatan terlihat bahwa sarang komunal yang terdiri dari beberapa sarang tunggal banyak dijumpai. Ada dua sarang komunal yang saling terpisah, dan 1 sarang komunal terdiri dari 4-5 sarang tunggal, baik yang terpakai maupun yang tidak terpakai. Sedangkan sarang tunggal dijumpai terpisah dengan sarang komunal. Ini bukan berarti bahwa jumlah populasi burung mamoa telah menurun, namun diduga karena ketersediaan ruang dan tempat dalam membuat sarang yang telah berkurang.

Berdasarkan bentuk, dimensi dan tipe sarang dapat disimpulkan bahwa burung mamoa membuat sarang pengeraman sedemikian rupa sehingga dapat memberikan fungsi pengeraman yang efektif dan memberikan perlindungan serta kemudahan bagi anak burung mamoa yang baru menetas untuk dapat mencapai permukaan tanah dengan selamat, agar kelangsungan jenisnya tetap terjaga (*lestari*). Namun karena aktivitas dan peran manusia sebagai predator utama yang senantiasa mengambil telur-telur burung mamoa untuk diperdagangkan dan dikonsumsi, membuat kelestarian jenis burung ini patut mendapat perhatian dari semua pihak.

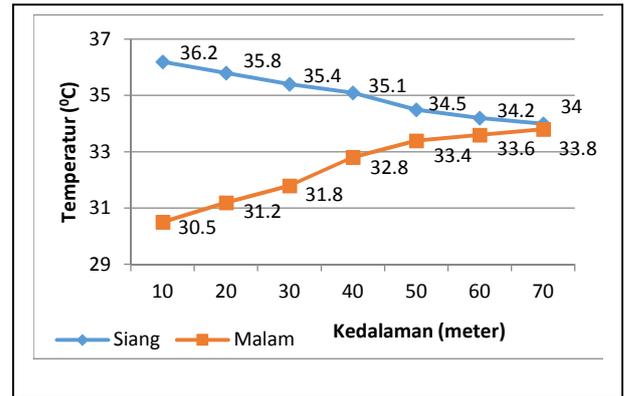
Temperatur. Temperatur merupakan faktor penentu dalam pengeraman telur bangsa burung pada umumnya. Embrio ayam akan berkembang cepat pada temperatur di atas 32,22 °C dan akan berhenti berkembang atau mati pada temperatur di bawah 26,66 °C (Paimin, 1995). Untuk telur yang dierami sendiri oleh induknya, panas pengeraman diperoleh dari panas induknya yang mengerami, tetapi untuk burung-burung yang tidak mengerami telurnya harus mencari sumber panas dari proses-proses alam. Menurut Jones, *et al.* (1995), ada tiga macam sumber panas pengeraman telur Megapoda, yaitu (1) Respirasi mikrobial, yakni proses pengeraman diperoleh melalui dekomposisi bahan-bahan organik oleh mikroorganisme. (2) Aktivitas panas bumi (*geothermal*), yakni panas tanah dipengaruhi oleh mata air panas atau uap panas dari aktivitas vulkanik di dekatnya. (3) Radiasi matahari, yakni substrat pasir tanah dihangatkan oleh sinar matahari.

Burung mamo a termasuk yang memanfaatkan panas matahari dalam mengeramkan telur-telurnya, yaitu dengan cara membenamkan telurnya di dalam pasir (Jones *et al.*, 1995). Sumber panas pengeraman telur burung mamo a di pantai Mamuya, Tiabo dan Denamabobane adalah sinar matahari. Oleh karena itu, temperatur tanah bergantung pada jumlah radiasi yang diterima oleh permukaan tanah. Radiasi matahari yang diterima, sebagian dipantulkan ke atmosfer dan sebagian lagi diabsorpsi oleh permukaan tanah (Foth, 1991; Heij dan Rompas, 1997). Tanah yang berwarna gelap dapat mengabsorpsi 30-80 % radiasi panas yang datang. Panas yang diabsorpsi hilang dari tanah melalui (1) evaporasi air, (2) radiasi kembali ke atmosfer sebagai radiasi gelombang panjang, (3) pemanasan udara di atas tanah, dan (4) pemanasan tanah (Heij dan Rompas, 1997). Jumlah radiasi yang mencapai tanah tergantung pada posisi matahari, daya tembus atmosfer, aspek-aspek lahan dan penutupan vegetasi. Radiasi yang sampai pada tanah atau tumbuhan sebagian diserap dan sebagian lainnya dipantulkan kembali. Permukaan tanah kosong yang kering pada hari cerah, naik lebih cepat sejak fajar hingga siang hari dan menurun hingga tenggelamnya matahari (Russel, 1961).

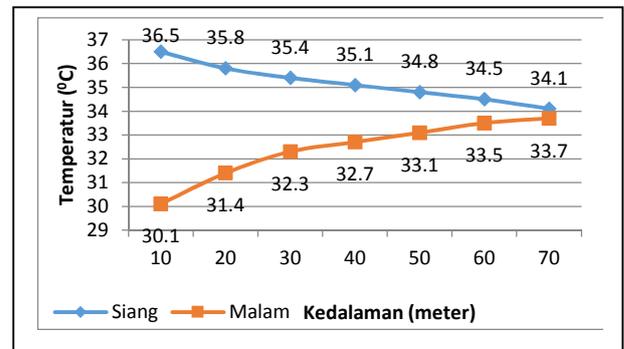
Hubungan antara kedalaman sarang dengan temperatur pada siang dan malam hari di lapangan persarangan pantai Mamuya, Tiabo dan Denamabobane (Gambar 4, 5, 6).



Gambar 4. Hubungan antara temperatur dan kedalaman lubang pengeraman menurut waktu (siang dan malam) pantai Mamuya



Gambar 5. Hubungan antara temperatur dan kedalaman lubang pengeraman menurut waktu (siang dan malam) pantai Tiabo



Gambar 6. Hubungan antara temperatur dan kedalaman lubang pengeraman menurut waktu (siang dan malam) pantai Denamabobane

Meskipun ada perbedaan temperatur antara siang dan malam hari, namun pada kedalaman 60-70 cm perbedaan temperatur selisihnya sangat kecil yakni pantai Mamuya 0,5, Tiabo 0,2 dan pantai Denamabobane 0,4. Berdasarkan fakta tersebut, diduga induk mamo a meletakkan telurnya pada kedalaman 50 cm atau lebih, dimaksudkan agar mendapatkan temperatur yang relatif konstan meskipun pencahayaan matahari berubah menurut waktu (siang dan malam).

Kelembaban Tanah. Di samping temperatur, kandungan air tanah juga mempengaruhi tingkat keberhasilan penetasan telur. Selama pengeraman telur berlangsung, diperlukan kelembaban tanah yang sesuai dengan perkembangan dan pertumbuhan embrio. Pengukuran kelembaban di pantai Mamuya berkisar antara 65-75 %, pantai Tiabo 70-75 %, dan di pantai Denamabobane 65,5-70 %. Telur megapoda merupakan telur terkering

diantara telur bangsa burung lainnya karena kandungan kuning telurnya lebih banyak dibandingkan putih telurnya. Oleh karena itu, air di dalam sarang Megapoda berfungsi mengurangi resiko dehidrasi, tetapi air yang berlebihan di dalam sarang dapat merugikan bagi embrio burung tersebut (Jones *et al.*, 1995).

Kelembaban mempengaruhi proses metabolisme kalsium (Ca) pada embrio. Saat kelembaban nisbi terlalu tinggi, perpindahan Ca dari kerabang ke tulang-tulang pada perkembangan embrio lebih banyak. Pertumbuhan embrio dapat diperlambat oleh keadaan kelembaban udara yang terlalu tinggi (Jones *et al.*, 1995). Kelembaban tanah sarang selain dipengaruhi oleh tekstur tanah dan pola curah hujan, diduga juga dipengaruhi oleh jarak sarang ke pasang tertinggi (Jones *et al.*, 1995). Di pantai Mamuya, pengaruh jarak antar sarang terhadap kelembaban tanah diketahui dalam hubungan $y=6,1095+(-0,0338)x$, sedangkan pengaruh jarak pasang tertinggi terhadap kelembaban tanah dalam persamaan regresi $y=54,093+(-0,4473)x$. Artinya, semakin jauh jarak sarang ke pasang tertinggi, semakin rendah nilai kelembaban. Namun pengaruhnya terhadap seleksi tempat bertelur sangat kecil. Pengaruh jarak antar sarang terhadap kelembaban juga cukup kecil.

Di pantai Tiabo, pengaruh jarak antar sarang terhadap kelembaban tanah diketahui dalam bentuk hubungan $y=79,327+(-0,7902)x$, sedangkan pengaruh jarak pasang tertinggi terhadap kelembaban tanah/pasir $y=810,26+(-10,168)x$. Di pantai Denamabobane, pengaruh jarak antar sarang terhadap kelembaban tanah/pasir diketahui dalam hubungan $y=8,2436+0,2087x$, sedangkan pengaruh jarak pasang tertinggi terhadap kelembaban tanah/pasir $y=266,56+(-3,1285)x$.

Aerasi. Difusi oksigen dan karbondioksida yang cukup melalui pori-pori kerabang (cangkang) telur sangat penting bagi keberhasilan perkembangan embrio. Cangkang telur yang sangat tipis pada megapoda memungkinkan efisiensi yang tinggi dalam pertukaran udara, sehingga meskipun di dalam tanah yang agak lembab dan suplai oksigennya terbatas, namun

persediaan oksigen bagi embrio tidak pernah kehabisan (Jones *et al.*, 1995). Umumnya, telur pada sebagian besar jenis burung memiliki rongga udara kecil yang akan semakin membesar seiring dengan kehilangan air selama masa pengeraman, sehingga memberikan cukup udara untuk pernapasan pertama bagi anak burung sebelum keluar (menetas) dari cangkangnya. Namun keadaan tersebut tidak terjadi pada megapoda, sehingga anak burung mamoa harus cepat-cepat keluar dari cangkangnya dengan cara menendang dan memecahkan cangkang (Jones *et al.*, 1995; Heij dan Rompas, 1997).

Telur mamoa dieramkan di dalam lubang dengan ketebalan timbunan mencapai 55-70 cm, sehingga perlu mekanisme pertukaran udara (sistem aerasi) yang baik agar anak burung mamoa dapat keluar ke permukaan pasir dengan selamat. Substrat tanah (tekstur dan kelembaban) menjadi faktor kunci dalam sistem aerasi persarangan. Kelembaban yang berlebihan dapat mengganggu peredaran udara antar pertikel tanah, sebaliknya tanah bertekstur pasir dengan porositas tinggi memungkinkan pertukaran udara yang baik dan dapat menjaga tanah dari kelembaban yang berlebihan. Untuk memudahkan pertukaran udara, selain memilih tanah bertekstur pasir dan menghindari *waterlogging*, induk mamoa juga memberikan timbunan sarangnya tidak terlalu tebal dan tidak dipadatkan. Ketebalan timbunan 55-70 cm merupakan ketebalan optimum yang memungkinkan terjadinya pertukaran udara dengan baik.

Derajat Keasaman (pH). Hasil pengukuran keasaman tanah di tiga lokasi bertelur berkisar antara 6,0-7,0. Berdasarkan klasifikasi derajat keasaman menurut Purwowidodo (1998), tiga lokasi bertelur termasuk dalam kategori netral. Keragaman pH pada kisaran tersebut diduga tidak mempengaruhi burung mamoa dalam menyeleksi tempat bertelurnya.

Bahan Organik. Kandungan bahan organik tanah pada sarang pengeraman telur burung mamoa sangat bervariasi menurut lokasi. Kandungan organik karbon sangat tinggi di pantai Mamuya dan Denamabobane,

sedangkan kandungan organik Nitrogen di pantai Tiabo lebih tinggi dibanding dua lokasi lainnya. Pengaruh utama kandungan bahan organik adalah menambah kemampuan pasir untuk menahan air (mempertahankan kelembaban) dan memperbaiki tekstur tanah. Peranan lainnya adalah sebagai daya hantar (konduktor) panas yang baik. Daya hantar panas lebih tinggi pada tanah yang berpasir dibanding tanah liat (Jones *et al.*, 1995; Heij dan Rompas, 1997). Dengan demikian pemilihan tempat bertelur dan pengeraman yang baik dan tepat bagi induk burung mamoa adalah lapangan sarang terbuka di pantai yang tidak tertutupi oleh tumbuhan bawah (*undergrowth*).

Tipe Vegetasi. Tipe vegetasi di tiga lokasi bertelur merupakan asosiasi hutan pantai yang terdiri dari beraneka jenis flora. Pada lokasi bertelur, burung mamoa lebih banyak menggunakan vegetasi sebagai tempat mengintai, berlindung, beristirahat dan melakukan pergerakan (*travelling*). Struktur fisik vegetasi di sekitar lokasi bertelur sangat penting untuk pergerakan burung mamoa, karena burung jenis ini tidak memiliki kemampuan terbang yang baik (Heij dan Rompas, 1997). Lebih lanjut dijelaskan oleh Heij dan Rompas (1997), sesuai dengan fungsinya maka aspek vegetasi yang menjadi pembatas bagi burung mamoa dalam seleksi lokasi bertelur adalah struktur fisik yang meliputi; kontinuitas vegetasi secara horisontal, dan penutupan permukaan tanah (1) Kontinuitas Vegetasi Secara Horisontal. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa lokasi bertelur burung mamoa mencakup perpaduan berbagai tipe vegetasi seperti hutan pantai, hutan rawa, hutan mangrove, kebun kelapa, dan hutan tropis dataran rendah. Alur kontinuitas vegetasi burung mamoa di pantai Mamuya, Tiabo dan Denamabobane masih dikategorikan baik, sehingga masih memungkinkan burung mamoa untuk melakukan pergerakan (*travelling*). Pantai Tiabo cukup strategis, terletak di antara dua rintangan (*barrier*), yakni sungai (*masyarakat setempat menyebut sungai dengan kali*) Tiabo dan Hela. Ini menjadikan lokasi bertelur burung mamoa di

pantai Tiabo cukup terhindar dari gangguan predator alami, misal anjing (*Caninus familiaris*), Soa-soa (*Varanus salvator*), biawak (*Hydrosaurus amboinensis*) dan ular (*Phyton sp.*) (Heij dan Rompas, 1997). (2) Penutupan Permukaan Tanah. Kondisi lapangan bertelur yang bersih dari tumbuhan bawah (*undergrowth*), merupakan faktor kunci (*key factor*) ekologi bagi burung mamoa dalam memilih lokasi bertelur yang baik (*suitable*). Dengan kondisi lokasi bertelur yang baik dan terpelihara, prosentase kehadiran (*presensi*) burung mamoa di pantai Tiabo jauh lebih tinggi dibandingkan dengan dua lokasi bertelur lainnya. Penguasaan ruang oleh tumbuhan bawah yang tinggi, dapat menyulitkan burung mamoa dalam menggali sarang, mengurangi areal sarang dan menghalangi proses pemanasan tanah oleh radiasi matahari.

Hasil pengamatan di lokasi bertelur pantai Mamuya dan Denamabobane menunjukkan bahwa hampir sebagian besar areal pantai telah ditumbuhi oleh tumbuhan bawah (*undergrowth*), sedangkan di Pantai Tiabo yang merupakan lahan produktif penghasil telur terbanyak di kecamatan Galela, memiliki kondisi pantai yang lebih terawat dan terjaga dengan baik oleh para pemilik lahan sekaligus pengumpul aktif telur-telur burung mamoa. Areal terbuka terlihat bersih, walaupun masih terdapat tumbuhan bawah (*undergrowth*) yang tumbuh secara berkelompok, namun tetap dijaga dan dikontrol agar tidak menutupi seluruh permukaan pasir. Tanpa tindakan pengelolaan yang baik, tampaknya hampir semua lokasi bertelur burung mamoa memiliki ancaman yang sama yaitu tertutup oleh rumput dan tumbuhan bawah (*undergrowth*). Untuk memberikan lokasi bertelur yang baik (*suitable*) bagi burung mamoa, diperlukan upaya pembersihan secara berkala terutama menjelang musim bertelur yakni antara bulan April sampai Oktober. Dengan pembersihan ini, sarang-sarang yang telah ditinggalkan diharapkan dapat dipergunakan kembali oleh induk mamoa. Upaya seperti ini masih jarang dilakukan oleh pemilik lahan karena ketiadaan dana.

Komposisi Vegetasi. Vegetasi pada tiga lokasi bertelur burung mamoa merupakan

hutan pantai dengan jumlah jenis flora yang dijumpai pada petak contoh berbeda-beda, yaitu pada pantai Mamuya ditemukan 22 jenis, pantai Tiabo 13 jenis, dan pantai Denamabobane 17 jenis. Jika vegetasi yang menghubungkan antara lokasi bertelur dengan hutan dataran rendah sebagai habitat hidupnya terganggu atau rusak, maka burung mamoa betina yang akan bertelur tidak dapat menjangkau lokasi bertelurnya, begitu juga dengan anak burung mamoa yang baru menetas, tidak dapat menuju ke hutan sebagai habitat hidupnya. Oleh karena itu, kondisi vegetasi di sekitar lokasi bertelur sampai ke hutan dataran rendah harus dijaga agar tidak terjadi *degradasi* dan *fragmentasi* habitat.

Dominansi jenis pada tiap lokasi sebagai berikut: (1) Dominansi vegetasi di pantai Mamuya. Berdasarkan hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa lokasi bertelur burung mamoa di pantai Mamuya, pada tingkat pohon didominasi oleh jenis *Terminalia cattapa* (INP=32,1) dan *Hibiscus tiliaceus* (INP=26,12), sedangkan pada tingkat tiang didominasi oleh jenis *Avicenia* sp (INP=18,8), *Caesalpinia bonduc* (INP=18,8), dan *Mangifera indica* (INP=16,4). Pada tingkat pancang jenis tumbuhan yang dominan adalah *Scaevolia taccada* (INP=15,2), *Calothyropsis gigantera* Dryand (INP=0,91), dan *Rhizopora apiculata* Blume (INP=14,6). Pada tingkat perdu atau herba, jenis tumbuhan yang dominan adalah *Bruguiera gymnorrhiza* Lamk (INP=11,8), *Scaevolia taccada* (INP=10,7), *Ficus septica* (INP=9,7), *Anona muricata* (INP=8,4), dan *Morinda citifolia* (INP=2,4), serta tumbuhan bawah (*undergrowth*) yang mendominasi adalah dari jenis *Ipomea pescaprae* (75%), *Phaseolus lunatus* L. (75%), *Andropogon acciculatus* Ritz (75%), *Hypolitrum latifolium* L. (75%) dan *Phaseolus foetida* L. (75%). (2) Dominansi vegetasi pada pantai Tiabo. Berdasarkan hasil analisis vegetasi lokasi bertelur di pantai Tiabo didominasi oleh jenis-jenis pada tingkat pohon adalah *Hibiscus tiliaceus* (INP=56,7). Pada tingkat tiang didominasi oleh jenis *Terminalia cattapa* (INP=37,07). Pada tingkat pancang didominasi oleh jenis *Calothyropsis gigantera*

Dryand (INP=19,8), *Mangifera indica* (INP=18,8), dan *Citrus aurantifolia* (INP=17,2), sedangkan pada tingkat perdu didominasi oleh jenis *Morinda citrifolia* (INP=5,15), dan untuk tumbuhan bawah (*undergrowth*) yang dominan adalah jenis *Ipomea pescaprae* (50%), *Phaseolus lunatus* L. (50%), serta *Andropogon acciculatus* Ritz (50%). (3) Dominansi vegetasi pada pantai Denamabobane. Berdasarkan hasil analisis vegetasi di pantai Denamabobane, pada tingkat pohon didominasi oleh jenis *Terminalia cattapa* (INP=42,4). Pada tingkat tiang didominasi oleh jenis *Calothyropsis gigantera* Dryand (INP=36,16). Pada tingkat pancang jenis yang dominan adalah *Hibiscus tiliaceus* (INP=28,36), *Avicenia* sp. (INP=28,14), *Bruguiera gymnorrhiza* Lamk (INP=27,6), dan *Ficus septica* L. (INP=22), sedangkan untuk tumbuhan bawah (*undergrowth*) yang mendominasi adalah jenis *Hypolitrum latifolium* L. (50%), *Ipomea pescaprae* (50%), *Phaseolus lunatus* L. (50%), dan *Andropogon acciculatus* Ritz (50%).

KESIMPULAN

1. Berdasarkan bentuk, dimensi dan tipe sarang disimpulkan bahwa burung mamoa membuat sarang pengeraman sedemikian rupa sehingga dapat memberikan fungsi pengeraman yang efektif dan memberikan perlindungan serta kemudahan bagi anak burung mamoa yang baru menetas untuk dapat mencapai permukaan tanah dengan selamat, agar kelangsungan jenisnya tetap terjaga (lestari).
2. Temperatur, kelembaban, aerasi, jarak antar sarang, jarak sarang dengan pasang tertinggi dan kandungan bahan organik, bukanlah faktor kunci (*key factor*) dalam strategi pemilihan tempat bertelur oleh induk burung mamoa, namun menjadi faktor penentu dalam proses pengeraman telur-telurnya. Pengukuran temperatur di tiga lokasi bertelur rata-rata 25-35 °C, kelembaban di pantai Mamuya berkisar antara 65-75 %, pantai Tiabo 70-75 %, dan di pantai Denamabobane 65,5-70 %.
3. Lokasi bertelur burung mamoa mencakup perpaduan berbagai tipe vegetasi seperti

hutan pantai, hutan rawa, hutan mangrove, kebun kelapa, dan hutan tropis dataran rendah. Alur kontinuitas vegetasi burung mamoa di pantai Mamuya, Tiabo dan Denamabobane masih dikategorikan baik, sehingga masih memungkinkan burung mamoa untuk melakukan pergerakan (*travelling*). Komposisi vegetasi di pantai Mamuya ditemukan 22 jenis, pantai Tiabo 13 jenis, dan pantai Denamabobane 17 jenis. Stratifikasi vegetasi tingkat pohon di dominasi oleh *Terminalia cattapa*, dan *Hibiscus tiliaceus*. Pada tingkat tiang *Calothropis gigantea* Dryand, *Avicenia* sp., *Caesalpinia bonduc*, *Terminalia cattapa*, dan *Mangifera indica*. Pada tingkat pancang *Terminalia cattapa*, *Scaevolia tacada*, *Rhizophora appiculata*, *Citrus aurantifolia* dan *Mangifera indica*. Pada tingkat perdu *Bruguiera gymnorhiza* Lamk, *Scaevolia tacada*, *Ficus septica*, *Anona muricata*, dan *Morinda citrifolia*, serta tumbuhan bawah *Hypolitrium*, *Ipomea pescaprae*, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus foetida* dan *Andropogon acciculatus* Ritz.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan yang tinggi penulis sampaikan kepada ibu Nur Sjafani, S.Pt., M.Si yang telah memberikan izin pengambilan data pada riset Tesis beliau, Bapak Sulamet, Bapak Mohdar, Bapak Haji Safrudin, dan Bapak Murit.

DAFTAR PUSTAKA

Bayley JA. 1984. Principle of Wildlife Management. Chinsester: John Wiley and Sons Pub.

Biby C, Marden S and Fielding A. 1999. Bird-Habitat Studies. The Expedition Advisory Centre. London: Royal Geographical Society.

Coates BJ, dan Bishop KD. 2000. Panduan Lapangan Burung-burung di Kawasan Wallace, Sulawesi dan Nusa Tenggara. Jakarta: Birdlife Internasional-Indonesia dan Dove Pub.

Fowler J and Cohen L. 1995. *Statistic for Ornithologist*. New York: Chapman and Hall.

Gray GR. 1986. List of Bird Collected by Mr. Wallace at The Mollucan Island with Description of New Species, etc. London: *Proceedings Zoological Society*. pp 321.

Heij CJ dan Rompas CFE. 1997. Ekologi Megapoda Maluku (Burung Mamoa, *Eulipoa wallacei*) di Pulau Haruku dan Beberapa Pulau di Maluku. Ambon: Indonesia-Rotterdam, Belanda.

Jones DN, Dekker RWJ, Roselaar CS. 1995. The Megapodes Megapodiidae. Bird Families of The World. New York: Oxford University Press.

Martodihardjo P. 1990. Daftar Burung-burung di Indonesia dan Suku di Dunia. Cibinong: Puslitbang Biologi-LIPI.

Monk KA, Deffretes Y, Reksohadirjo B, Liley. 2000. Ekologi Nusa Tenggara dan Maluku. Seri Ekologi Indonesia V. Jakarta: Prehanilindo.

Noerdjito M dan Maryanto I. 2001. Jenis-jenis Hayati Yang Dilindungi Perundang-undangan Indonesia. Cibinong: Puslitbang Biologi-LIPI.

Odum EPO. 1994. Fundamentals of Ecology. 3rd edition. dalam: T. Samigan (Terj). Dasar-dasar Ekologi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Purwowidodo. 1998. Mengenal Tanah Hutan: Penampang Tanah. Bogor: Laboratorium Pengaruh Hutan. Jurusan Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

Sugiyono. 2004. Statistika untuk Penelitian. Bandung: Penerbit CV. Alfabeta.

Sujatnika P, Jepson, Soehartono TR, Croeby MJ, Mardiasuti A. 1995. Melestarikan Keanekaragaman Hayati Indonesia: Pendekatan Daerah Endemik. Jakarta: Birdlife Internasional-Indonesia Program.

White CMN and Bruce MD. 1986. The Birds of Wallacea. London: British Ornithologist Union.