

**MASALAH PELESTARIAN MACROCEPHALON MALEO
DAN KEMUNGKINAN PEMECAHANNYA**

SKRIPSI

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI SEBAGAI
SYARAT GUNA MEMPEROLEH GELAR DOKTER HEWAN

Oleh

SURYO WARDHOYO PRAWIROATMODJO

SURABAYA - JAWA TIMUR

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN**

1982

PERSETUJUAN PEMBIMBING :



DRH. I.G.B. AMITABA

Pembimbing Utama

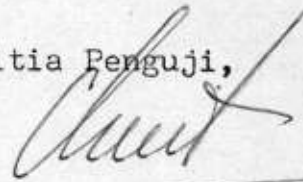


DRH. R. SOEBARCAH

Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik scope maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN.

Panitia Penguji,



Ketua



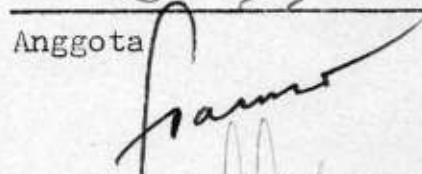
Sekretaris



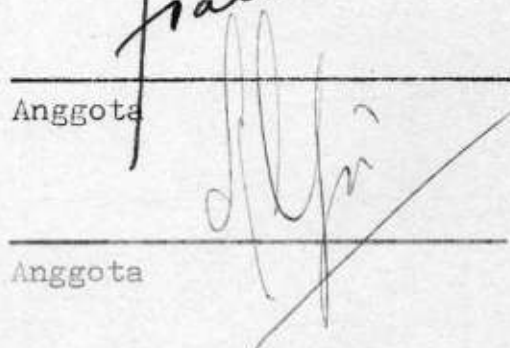
Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

KATA PENGANTAR

Penyusunan skripsi ini terutama dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir dalam kurikulum Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, untuk memperoleh gelar dokter hewan.

Di samping itu, di dalam kesempatan ini penulis bermaksud pula membahas masalah kehidupan binatang liar, yaitu mengenai pelestarian burung Maleo yang menghadapi kepunahan. Penulis tidak mengharapkan pembahasan ini berhenti hanya sampai di sini saja, melainkan dapat dilanjutkan dengan penelitian yang sesungguhnya, sehingga kelangsungan hidup burung Maleo akan terjamin.

Di dalam penulisan skripsi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, mungkin baru kali ini dibicarakan permasalahan kehidupan binatang liar, sehingga karenanya dunia kedokteran hewan akan melangkah lebih maju karena keikutsertaannya dalam membahas persoalan-persoalan lingkungan hidup dan kelestarian alam.

Sebenarnya hal ini bukanlah sama sekali di dalam bidang ilmu kedokteran hewan. Kedokteran hewan telah ikut pula menangani pembudidayaan hewan-hewan liar menjadi hewan ternak yang amat berguna bagi masyarakat. Pembudidayaan yang telah berhasil dan mulai dapat dinikmati misalnya adalah pembudidayaan hewan kelinci, rusa dan burung puyuh.

Atas bantuan, dorongan dan penyediaan literatur dari berbagai pihak, penulis telah dapat memberanikan diri menyelesaikan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. drh. I.G.B. Amitaba
2. drh. R. Soebarkah
3. drh. Mustahdi Surjoatmodjo
4. Dr. John MacKinnon dan Dr. Kathy MacKinnon
5. Direktorat Perlindungan dan Pelestarian Alam, Bogor
6. Museum Zoologi, Bogor
7. Perpustakaan Bogor, Bogor
8. Yayasan Indonesia Hijau/Majalah Suara Alam, Jakarta
9. Kebun Binatang Ragunan, dan Taman Burung, TMII Jakarta
10. Fakultas Ilmu Pasti dan Ilmu Alam, Institut Teknologi 10 Nopember Surabaya
11. Sub Balai Perlindungan dan Pelestarian Alam, Jawa Timur I, Surabaya
12. Kebun Binatang Surabaya,

atas segala perhatian yang diberikan kepada penulis, Segala tegur sapa dan kritik yang membangun akan diterima dengan senang hati, karena penulis menyadari tentu terdapat banyak kesalahan di dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga dengan tulisan ini, cakrawala dunia kedokteran hewan akan menjadi lebih luas dan penulis akan dapat memperoleh banyak tambahan pengetahuan, pengalaman, dan menyumbangkan sedikit pikiran di bidang kelestarian alam sebagai seorang (calon) dokter hewan.

Pebruari 1982

Penyusun

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB. I. PENDAHULUAN	1
II. SISTEMATIKA	4
III. HABITAT/PENYEBARAN	8
IV. CIRI-CIRI	10
V. KEBIASAAN	13
VI. CARA BERKEMBANG BIAK	17
VII. SEBAB-SEBAB/ANCAMAN KEPUNAHAN	29
VIII. CARA-CARA PERLINDUNGAN	31
IX. KESIMPULAN DAN SARAN	44
X. RINGKASAN	48
GAMBAR-GAMBAR	50
LAMPIRAN	58
DAFTAR KEPUSTAKAAN	65

DAFTAR GAMBAR

	Hal
NOMOR 1. EKOLOGI BURUNG MALEO	50
2. HUBUNGAN KEKERABATAN AVES DAN REPTIL	51
3. MACROCEPHALON MALEO	52
4. TELUR MACROCEPHALON MALEO DAN TELUR AYAM	52
5. TIGA MACAM LOKASI TEMPAT BERTELUR	53
6. KEADAAN AREAL PENELURAN DI TAMBUN, PUSIAN DAN TUMOKANG, KOMPLEKS HUTAN DUMOGA, SULAWESI UTA- RA	53
7. SANGKAR PENETASAN DI PANUA (DR. JOHN MACKINNON)	54
8. BAGAN INCUBATOR SISTEM AIR PANAS	54
9. BAGAN INCUBATOR SISTEM UDARA PANAS	55
10. ALAT PEMANAS AIR OLEH ENERGI MATAHARI DENGAN MENGUNAKAN PLAT ALUMINIUM	56
11. ALAT PEMANAS AIR OLEH ENERGI MATAHARI DENGAN MENGUNAKAN PLAT KACA	57
12. BAGAN DARI GAMBAR NOMOR 11	57
13. PEMANASAN AIR OLEH ENERGI MATAHARI SECARA TI- DAK LANGSUNG	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
1. DAFTAR VEGETASI DAN FAUNA HUTAN DUMOGA SULAWESI UTARA	58
2. DAFTAR BURUNG-BURUNG YANG DAPAT HIDUP SEKANDANG DENGAN BURUNG MALEO, YANG ADA DI KEBUN BINATANG SURABAYA	59
3. HASIL PERCOBAAN JOHN HATIBE 1972/3	61
4. HASIL PERCOBAAN DR. JOHN MACKINNON 1978/79	62
5. SURAT KEPUTUSAN BUPATI KEPALA DAERAH MAMUDJU No. Pta.4/40, NOPEMBER 1971	63

I. PENDAHULUAN

Burung Maleo hanya terdapat di Indonesia, bahkan tidak di semua kepulauan Nusantara ini terdapat burung Maleo. Burung ini merupakan salah satu dari sekian jenis satwa di Indonesia yang terancam kepunahan. Burung Maleo ini merupakan satwa khas Pulau Sulawesi yang merupakan kebanggaan dan kegemaran masyarakat Sulawesi (1, 7, 26).

Ironisnya, kegemaran masyarakat Sulawesi ini akan telur burung Maleo inilah yang menyebabkan burung tersebut terancam kepunahan. Hal ini telah dinyatakan oleh badan PBB yang berwenang dalam penanganan suaka margasatwa dan sumber-sumber alam, yaitu I.U.C.N (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). I.U.C.N. mencantumkan burung Maleo dalam Red Data Book sebagai endangered species dalam kategori indeterminate (1, 7, 22).

Dalam menanggulangi ancaman kepunahan ini berbagai organisasi International, antara lain W.W.F. (World Wildlife Fund) telah ikut turun tangan. Penelitian-penelitian dari luar negeri telah berdatangan untuk mengusahakan penyelamatannya, di samping juga usaha penyelamatan satwa langka lainnya yang berada di Indonesia (12, 13, 24).

Ahli-ahli dari berbagai macam bidang ilmu pengetahuan ikut dalam usaha penyelamatan lingkungan hidup. Dengan demikian telah sepantasnya dan telah tiba pula saatnya lingkungan kedokteran hewan ikut menangani masalah ini. Hal ini terutama disebabkan karena di antara cabang-cabang biologi,

ilmu kedokteran hewan dapat membahas masalah-masalah kehidupan, reproduksi, serta penyakit-penyakit yang bukan saja pada hewan ternak, tetapi juga seringkali harus sanggup menangani marga satwa lainnya.

Walaupun tidak mengadakan penelitian sendiri, penulis akan mencoba membahas peri-kehidupan burung Maleo yang telah langka ini dengan membandingkan hasil-hasil penelitian dan pengamatan yang telah dilaksanakan, baik oleh peneliti-peneliti dari luar negeri maupun peneliti-peneliti dari Indonesia sendiri. Hal ini dilakukan oleh penulis dengan harapan agar dapat diketahui tata cara kehidupan burung Maleo dengan benar, sehingga dapat pula dibahas cara-cara penyelamatan burung ini secara paling efektif dan optimal.

Berbagai cara penyelamatan burung Maleo ini telah dilakukan oleh berbagai pihak. Tetapi dalam karya tulis ini, penulis ingin mengemukakan pendapatnya mengenai kemungkinan dapat dilakukannya cara penetasan telur burung Maleo dengan berbagai cara buatan.

Dengan membahas cara-cara penyelamatan burung Maleo penulis berharap bahwa informasi ilmiahnya dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan usaha penyelamatan burung Maleo dan juga lingkungan alam Indonesia akan tetap terjaga, khususnya lingkungan alam pulau Sulawesi, (lihat gambar no. 1) (8, 22, 24). Di samping ini dengan usaha penyelamatan tersebut, mudah-mudahan akan terpenuhi pula harapan selera masyarakat - Sulawesi yang menyukai telur burung Maleo ini sebagai santapan sehari-hari. Dengan demikian usaha peningkatan gizi protein hewani juga dapat ikut terlaksana. Hal ini sesuai dengan

salah satu tugas pengabdian seorang dokter hewan kepada masyarakat.

Semoga karya tulis ini dapat memperkaya informasi ilmiah mengenai aspek biologi dan ilmu kedokteran hewan yang berkaitan dengan usaha-usaha perlindungan dan pelestarian alam pada umumnya, dan pelestarian burung Maleo pada khususnya.

II. SISTEMATIKA

Penggunaan daya alam, termasuk burung Maleo, telah dikenal sejak beberapa ribu tahun yang lalu di Sulawesi. Hal ini terdapat pada gua-gua peninggalan manusia zaman batu berupa lukisan-lukisan di dinding gua, alat-alat batu, sisa peralatan, makanan dan sebagainya (13).

Sampai saat ini masyarakat Sulawesi masih menyukai telur burung Maleo, karena rasanya yang sesuai dengan selera masyarakat dan telur burung ini makin lama makin sedikit didapat sehingga harga telur ini akan terus meningkat. Walaupun telah terdapat larangan untuk memperjual-belikan telur burung Maleo, namun demikian telur ini masih dapat diperoleh secara gelap. (13, 25).

Daging burung Maleo juga dapat dimakan. Daging burung ini bertekstur liat dan mempunyai rasa agak kering. Tetapi dibandingkan dengan telurnya, daging burung Maleo lebih jarang dimakan (8).

Berita tertulis pertama yang menyatakan adanya eksplorasi manusia terhadap telur burung Maleo berasal dari Dr. Forster Maleo (1840) dan telah dikukuhkan di Museum Leiden negeri Belanda. Sejak itu burung ini lebih dikenal dengan nama burung Maleo. Sedangkan penduduk Sulawesi sendiri mengenal nama burung ini dengan beberapa nama lokal. Di daerah Sulawesi Utara (Menado) nama burung ini adalah Senkawor, di Teluk Gorontalo disebut Panua, sedangkan di Sulawesi Tenggara disebut burung Molo (5, 18, 21, 22).

Setelah itu data-data mengenai burung Maleo ini secara berturut-turut dilaporkan oleh: G.B. von Rosenberg(1865), A.R. Wallace (1883), Guillemard (1886), Hickson (1889), Blasius menyebutkan burung ini sebagai *Megacephalon maleo* dalam laporannya pada tahun 1897, demikian pula W.R. Ogilvie-Grant (1897) (4, 11, 16, 21).

Dalam susunan klasifikasi, burung Maleo termasuk di dalam ; (4, 16, 21)

Ordo : Galliformes

Sub ordo : Galli

Familia : Megapodiidae

Unggas yang termasuk ordo Galliformes terutama adalah burung-burung tanah dengan ciri-ciri sebagai berikut: lebih sering hidup dan mencari makan di tanah dari pada di atas dahan-dahan pohon, memiliki kaki yang relatif besar dan kuat, paruh yang kuat dan besar untuk memakan biji-bijian yang keras, mempunyai tembolok yang besar dan elastis, serta mempunyai ventriculus yang berotot keras dan berisi batu-batu kecil (grit). Di samping itu unggas yang tergolong dalam ordo ini lebih senang mandi di pasir daripada di air (7, 9, 20).

Burung-burung yang termasuk sub ordo Galli amat dikenal manusia karena gunanya. Di dalam sub ordo ini terdapat ayam peliharaan (*Gallus-gallus domesticus*), unggas yang menyerupai ayam dan bermacam-macam jenis merak (7, 9, 20).

Unggas yang termasuk familia Megapodiidae dibedakan dengan familia-familia lain dari sub ordo Galli terutama dari cara mereka bertelur dan mengerami telurnya. Besar tubuhnya di

antara ayam dan kalkun (7, 9, 29).

Grzimek membagi familia Megapodiidae menjadi 2 sub-familia berdasarkan ukuran besar tubuhnya, yang di dalamnya terdapat 7 genus yaitu:(7)

I. Megapodiini yang bertubuh lebih kecil, terdiri dari ge-

- nus : - Megapodius
- Macrocephalon maleo
- Eulipoa wallacei

II. Alecturini; badannya lebih besar dan merupakan unggas yang selalu menetap pada habitatnya. Mereka terdiri dari:

- Alectura lathami
- Genus Talegalla
- Genus Aepypodius
- Leipoa ocellata

Sedangkan menurut Delsman, dalam familia Megapodiidae, hanya terdiri dari 3 genus yang ada di Indonesia yaitu : (2, 22)

1. Genus Megapodius, termasuk di dalamnya : Macrocephalon maleo dan Megapodius freycinet (burung gosong).
2. Genus Talegalla , termasuk Talegalla cuvieri (maleo berekor panjang).
3. Genus Aepypodius, termasuk Aepypodius arfakianus (maleo pegunungan).

Cara penetasan telur unggas yang termasuk dalam familia ini mirip sekali dengan cara penetasan telur binatang - class Reptilia, terutama ordo Crocodilia dan Chelonia. Bahkan bentuk dan komposisinya pun sama (1, 7, 9).

Mungkin sekali unggas dari familia ini adalah bentuk evolusi tertua dari unggas yang masih ada dan terdekat dengan class Reptilia. Binatang peralihan dari Reptilia ke unggas adalah Archaeopteryx yang hidup pada masa Jura (1, 5, 7, 20) lihat gambar no. 2).

III. HABITAT / PENYEBARAN

Sesuai dengan garis Wallace yang membagi dunia fauna Indonesia menjadi 2 bagian, maka *Macrocephalon maleo* hanya dapat dijumpai di pula Sulawesi (6, 16, 21), Sedangkan jenis-jenis burung *Maleo* dari genus-genus yang lain dapat dijumpai sampai ke Irian Jaya, Australia dan juga ke arah barat yaitu daerah Kalimantan Timur, Nusa Tenggara, bahkan burung gosong terdapat pula di pulau Kangean, kepulauan Nicobar (1, 4, 12, 22).

Di Sulawesi *Macrocephalon maleo* tersebar hampir di seluruh wilayah pulau tersebut, dan dapat dijumpai di hutan-hutan dan daerah-daerah sebagai berikut; (2, 14, 22, 24) :

- I. Sulawesi Utara ; terdapat di daerah Batu Putih; Tangkoko, Batu Angus, Dumoga, Bone, Panua, Tanjung Panjang, Kumarsot, dan Bakmin.
- II. Sulawesi Tengah ; terdapat di daerah Nonong, Dongin, Nupa-nipa dan Topo.
- III. Sulawesi Selatan : terdapat di Kabupaten Mamuju di daerah-daerah Suramana sampai Lotawa, Pendiuda sampai Tike, Kecamatan Pasang Kayu, daerah Satu biro sampai Kambunong, Kecamatan Budong-Budong, Papalang sampai Bakengkeng di Kecamatan Tapalang dan Kecamatan Kaluku.
- IV. Sulawesi Tenggara : terdapat di daerah Kolaka, Konawe dan cagar alam Tanjung Batikolo.

Biarapun tersebar di seluruh Pulau Sulawesi, jumlah total populasi burung *Maleo* diperkirakan sebanyak 5.000 sampai 10.000 ekor. Jumlah ini diduga terus menerus menurun.

Menurut pengamatan Dr. John MacKinnon (1977-1978) burung Maleo di daerah Batuputih telah punah akibat gangguan manusia (12, 13, 15, 25).

IV. CIRI-CIRI

Burung Dewasa (lihat gambar no. 3)

Burung Maleo mempunyai ukuran tubuh yang lebih besar sedikit daripada ayam jago (4, 8, 18), dan berwarna hitam ke ungu-unguan, kecuali dibagian dada sampai perut bagian posterior berwarna putih kemerah-merahan. Panjang total seluruh tubuhnya, dari ujung paruh sampai dengan ujung ekor kira-kira 50 cm. Burung jantan mempunyai warna yang lebih jelas atau terang daripada burung yang betina. Bulu dada burung jantan berwarna merah jambu, sedangkan pada yang betina berwarna lebih kecoklatan. Mahkota atau balung pada burung jantan lebih besar daripada burung betina. Tetapi pada umumnya sukar untuk membedakan burung Maleo jantan dan betina. Cara untuk membedakan jenis kelamin burung-burung monomorphic seperti ini adalah dengan cara analisa steroid yang didapatkan pada faeses. Pembedaan ini telah berhasil dilakukan pada burung Maleo yang dipelihara di Kebun Binatang San Diego (2).

Mahkota atau balung burung Maleo berbentuk khas yaitu menyerupai bulatan yang terdapat dibagian posterior kepala dan konsistensinya amat keras (4, 16, 24). Bagian kepala ini sama sekali tidak berbulu, demikian pula sedikit bagian anterior lehernya, warnanya hitam ke ungu-unguan juga. Warna matanya merah tua atau coklat tua dan di sekelilingnya terdapat lingkaran berwarna merah (8, 16, 24). Paruhnya besar dan lancip, berwarna kehitaman dengan ujungnya berwarna merah kekuningan atau jingga. Bentuk paruh adalah bentuk paruh

burung pemakan biji-bijian besar (8, 16, 26).

Bentuk kakinya besar dan kuat, karena burung Maleo adalah unggas yang hidup di tanah. Panjang kaki burung dewasa dapat mencapai 25 cm dengan jari-jari atau cakar yang sangat tajam dengan panjang sekitar 5 sampai 8 cm. Karena bukan merupakan burung yang pandai terbang, maka perbandingan besar badan dengan bentangan sayap relatif kecil. Rentangan sayapnya mencapai ukuran 30 cm (8, 9, 26).

T e l u r (lihat gambar no. 4)

Telur berbentuk lonjong seperti bentuk telur unggas pada umumnya. Sewaktu baru dikeluarkan telur berwarna merah jambu dan lama kelamaan berubah menjadi ke-abuabuan (8, 22).

Ukuran dan berat telur berbeda-beda. Amar S. Wirio-soeparto melaporkan hasil pengamatannya tentang perbedaan telur-telur ini. Ia melakukan pengamatan di tiga lokasi di kompleks hutan Dumoga dan hasilnya adalah sebagai berikut:(26)

Ukuran telur burung Maleo di tiga lokasi pengamatan Tambun, Tumokang, dan Pusian, Kompleks hutan Dumoga, Sulawesi Utara

Lokasi	Berat (gram)	Lebar (cm)	Panjang (cm)
Tambun	223,95 - 253,20	6,30 - 6,56	10,5 - 11,2
Tumokang	206,15 - 237,50	6,17 - 6,50	10,1 - 10,6
Pusian	229,15 - 245,65	6,13 - 6,59	10,2 - 11,2

Adapun perbedaan ukuran dan besar telur ini dapat disebabkan oleh : perbedaan habitat yang meliputi ; perbedaan makanan, iklim, suasana, pengusik atau predator dan genetis, Rata-rata ukuran panjang telur adalah 10 sampai 11 cm, ukuran lebar telur adalah 6 sampai 7 cm dan berat telur 120 sampai 250 gram (8, 22, 24, 26).

V. KEBIASAAN HIDUP

Kehidupan Alamiah

Burung Maleo biasanya hidup secara monogami, dan selalu berpasangan baik dalam membuat sarang maupun setelah bertelur. Mereka biasa hidup di bukit-bukit di mana terdapat semak belukar dan pohon yang padat. Mereka aktif sepanjang hari dan pada malam hari tidur bertengger di atas dahan (4, 24).

Menurut hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Drs. Achmad Rivai, Drs, Mas Billy Soehjar (1976) dan Amar S. Wiriosoepartho (1976) disebutkan daerah tempat hidup burung ini merupakan pantai datar yang berpasir putih dan halus diselingi dengan tanaman perdu serta dibatasi dengan tepi hutan primer yang memiliki pohon-pohon setinggi kira-kira 2,5 meter. Berapa bagian pantai ini ditumbuhi dengan pohon - pohon bakau. Kerapatan perdu : 2 - 3 (18).

Topografi daerah pada umumnya bergelombang, yaitu berbukit dan bergunung. Ketinggian tempat dapat mencapai - 1200 meter di atas permukaan laut (18).

Burung ini merupakan burung liar dan merupakan burung daratan sehingga sukar terbang pada jarak yang relatif jauh. Bila terganggu mereka akan menjadi agresif dan bersembunyi di atas pohon-pohonan. Sambil berjalan-jalan mereka mencari makanannya yaitu biji-bijian dan buah-buahan yang telah jatuh dari pohon. Jarang sekali burung ini memakan biji-bijian dan

buah-buahan langsung dari pohon. Buah-buahan dan biji-bijian yang terutama disukai adalah buah-buahan dan biji - bijian yang berkulit keras misalnya ; kemiri dan beringin. Buah kemiri yang telah dikupas tidak dimakannya (lihat lampiran Tabel no.3; Daftar Vegetasi Fauna Hutan Dumoga, Sulawesi Utara) (18, 22, 24, 26).

Burung Maleo ini juga mencari makanan di sepanjang - pantai. Pada umumnya burung ini memakan siput, kerang, kepiting-kepiting kecil dan binatang-binatang kecil lainnya yang berada di pantai. Sedangkan di hutan burung Maleo juga memakan serangga-serangga misalnya : belalang, kupu-kupu, semut, cengkerik dan capung. Di tepi sungai mereka akan memakan siput-siput dan kepiting air tawar (12, 18, 26).

Kehidupan di Dalam Sangkar

Burung Maleo yang hidup di dalam sangkar dan telah diobservasi oleh penulis, terdapat di Kebun Binatang Surabaya, sebanyak 2 ekor, di Taman Burung Taman Mini Indonesia Indah hanya seekor, dan di Kebun Binatang Ragunan Jakarta 3 ekor.

Burung Maleo yang ada di Taman Burung Taman Mini - Indonesia Indah sudah terbiasa dengan pelatih/pemeliharaannya. Jadi telah mirip seperti ayam, yaitu mendekat bila dipanggil akan diberi makanan. Karena tidak mempunyai pasangan, dan kebiasaan hidup alamiahnya adalah hidup berpasangan, burung ini terlihat selalu berdekatan dengan burung Kuau (*Argusianus argus*). Sepanjang hari ke duanya selalu bersamaan mencari makan di tanah. Baru pada malam hari, burung Maleo

terlihat bertengger tidur di atas pohon setinggi 2 meter.

Makanan yang diberikan setiap hari, menurut petugas adalah terdiri dari buah-buahan, biji-bijian dan protein hewani. Buah-buahan yang diberikan misalnya adalah pepaya, pisang dan sebagainya, sedangkan biji-bijian adalah kedelai, kacang tanah dan sebagainya. Protein hewan dapat berasal dari insecta : kroto (larva semut), crustacea : hebi (udang kecil kering), udang biasa dan juga potongan-potongan kecil daging sapi.

Kehidupan sepasang burung Maleo yang ada di Kebun Binatang Surabaya mirip dengan burung Maleo yang ada di Taman Burung Taman Mini Indonesia Indah. Bahkan burung-burung ini juga mau menerima makanan pemberian pengunjung Kebun Binatang yang berupa biji-bijian, misalnya kacang tanah yang belum dikupas. Tetapi bila diberikan dari dalam sangkar, jika bukan dari perawatnya, mereka akan curiga, takut dan tidak mau mendekat.

Makanan yang diberikan sedikit berbeda dengan pemberian oleh Taman Burung T M I I. Di Kebun Binatang Surabaya, tidak diberikan potongan-potongan daging sapi tetapi kadang-kadang mereka juga memakan potongan-potongan sayuran: kacang-bah, bayam dan sebagainya yang diberikan untuk burung-burung lain yang sekandang. (lihat tabel no. 2 Daftar Burung-burung yang sekandang dengan Burung Maleo di Kebun Binatang Surabaya).

Berbeda dengan Kebun Binatang Surabaya dan Taman Burung T M I I, burung Maleo yang ada di Kebun Binatang Ragunan Jakarta hidup sendiri di dalam kandangnya. Walaupun ber-

jumlah ganjil, yaitu 3 ekor, mereka terlihat selalu berkelompok. Burung inipun telah jinak terhadap pemeliharanya dan tidak menunjukkan rasa takut kepada para pengunjung.

Makanan yang diberikan mirip dengan yang diberikan oleh Kebun Binatang Surabaya, tetapi kurang/sedikit sekali terdapat protein hewani.

VI. CARA BERKEMBANG BIAK

Persiapan

Burung Maleo akan bertelur di daerah-daerah di mana terdapat sumber air panas bumi dan aliran sungai dari sumber tersebut dengan syarat tanah di sekitar lokasi tersebut harus berpasir sehingga mudah digali (18, 26). Lokasi seperti ini misalnya terdapat dikompleks hutan Dumoga. Di sini terdapat pepohonan yang rapat, sehingga sarang telur terlindung oleh bayang-bayang pohon dan keadaan tanah menjadi lembab. Biarpun demikian panas yang terdapat pada sarang telur memenuhi syarat untuk penetasan telur tersebut, karena adanya sumber dan sungai air panas, drainage yang baik, serta adanya pertukaran udara yang baik (12, 13, 26).

Telur burung Maleo ditetaskan dengan pemanasan alam yaitu : panas matahari, panas bumi serta sumber dan sungai air panas (8, 12, 13, 16, 26).

Dapat pula burung Maleo ini meletakkan telurnya di tempat-tempat di mana terdapat relatif lebih sedikit pohon, sehingga intensitas panas matahari di daerah itu cukup banyak. Di daerah ini biasanya anak sungai air panas telah cukup jauh dari sumbernya. Biasanya di daerah di mana tidak dijumpai anak sungai air panas, lokasi semacam ini masih dipengaruhi oleh keadaan yang vulkanis. Jadi di sini digunakan panas bumi dan panas matahari. Lokasi semacam ini biasanya terdapat di Tanjung Batikolo, Sulawesi Tenggara (panas bumi dan panas matahari) dan Tangkoko - Batuangus (sungai air pa-

nas, dan panas matahari) (12, 18, 24, 26).

Lokasi tempat telur yang lain adalah di daerah pantai. Di sini sama sekali tidak terdapat panas bumi (vulkanik), atau pun sumber dan sungai air panas. Dengan demikian sumber panas di lokasi ini semata-mata didapatkan dari sinar matahari saja. Karena pasir lebih mudah berpindah-pindah maka sarang telur yang terletak jauh dari garis laut pasang, akan lebih sukar ditemukan oleh manusia. Walaupun pada malam hari temperatur udara berubah, temperatur pada sarang telur relatif tetap, tidak mengalami perubahan. Tempat semacam ini didapatkan di daerah Panua dan Batuputih (lihat gambar no. 5) (12, 24). Menurut Team Survey Perbaikan Habitat Maleo spp setelah mengadakan penelitian pada 4 macam habitat lokasi, maka lokasi yang paling disukai adalah lokasi yang dibatasi secara langsung oleh vegetasi tumbuhan perdu, tumbuhan tinggi yang berkombinasi dengan vegetasi hutan primer (lihat lampiran tabel no. 1) (18).

Walaupun hidup secara berpasangan, burung Maleo juga hidup secara berkelompok dan bersama-sama bertelur di daerah yang sesuai. Tiap-tiap pasang akan membuat lubang telurnya sendiri (12, 24).

Pada sore hari berpasangan-pasangan burung Maleo telah berkumpul di daerah tempat bertelur, dan mengeluarkan suara-suara yang mirip dengan suara kalkun. Pada pagi harinya burung-burung ini pergi meninjau keadaan lokasi secara keseluruhan, membuat contoh lubang percobaan. Setelah menemukan tempat yang sesuai maka salahsatu dari pasangan

burung Maleo itu akan segera menggali lubang dengan cakarnya, sementara pasangannya menunggu dan mengawasi akan adanya gangguan bahaya ataupun pasangan burung Maleo lain yang mencoba mendekati dan merebut lokasi tempat bertelur (12, 13).

Lama pembuatan lubang dapat berlangsung antara $\frac{1}{2}$ sampai dengan 3 jam, tergantung pada jenis tanah di mana lubang tersebut dibuat. Sepasang burung Maleo akan bergantian membuat lubang. Kemudian burung betina akan bertelur di dasar lubang. Menurut penelitian Dr. John MacKinnon; telur diletakkan secara horizontal. Tetapi menurut tulisan Ir. Maryati - Hendro; telur terletak vertikal dengan ujung di bawah dan di antara telur dan pasir penutupnya terdapat rongga udara. Cara pembentukan rongga udara ini belum diketahui (8, 12).

Cara dan waktu yang diperlukan untuk penutupan lubang sama dengan cara dan waktu pembuatan lubang tersebut. Kadang-kadang burung-burung ini beristirahat dahulu beberapa saat bila terlalu lelah atau hari terlalu panas. Setelah menutup lubang telur, burung-burung ini akan membuat timbunan-timbunan palsu sebanyak 2 sampai 3 buah di sekitar lubang telur, sehingga lubang telur yang sebenarnya dapat agak terlindung dari gangguan binatang-binatang pemakan telur, tetapi tidak dapat mencegah manusia yang merupakan gangguan yang terbesar dari species ini (8, 12, 22, 24).

Bila burung - burung Maleo ini mendapat gangguan sewaktu menggali lubang atau ternyata lokasi tersebut buruk, misalnya terdapat banyak batu-batuan, terlalu panas, terlalu

dingin ataupun tanah tersebut mudah longsor dan sebagainya, maka tempat tersebut akan ditinggalkannya dan burung - burung Maleo itu akan mencari tempat lain yang lebih baik (12, 24). Oleh karena itu seluruh proses bertelur dan dapat memakan waktu sampai pagi hari berikutnya (12).

Pada saat ini lokasi tempat bertelur sudah tidak lagi memenuhi syarat baik dalam jumlahnya maupun dalam kondisinya (12).

Produksi Telur

Menurut perkiraan Dr. John MacKinnon setelah mengadakan pengamatan di Sulawesi Utara; seekor burung Maleo betina dapat bertelur sebanyak 30 butir setiap tahunnya dan akan berlangsung terus sepanjang tahun (12, 13). Sedangkan menurut Team Survey yang dilaksanakan oleh Drs. Achmad Rivai dan Drs. Mas Billy Soehjar; 12 hari setelah membuat lubang dan bertelur, maka burung Maleo tersebut akan kembali untuk bertelur lagi (18). Ir. Maryati Hendro menulis bahwa dalam musim bertelur yaitu pada saat peralihan antara musim kemarau dan musim hujan, seekor burung Maleo betina akan bertelur sekali dalam jangka waktu 3 sampai 7 hari. Di luar musim bertelur, burung Maleo ini akan tetap bertelur, tetapi lebih jarang (8).

Dalam hasil pengamatan Amar S. Wiriosoepartho dikatakan bahwa burung Maleo akan bertelur sepanjang tahun, tetapi akan meningkat pada bulan-bulan Nopember, Desember dan Januari. Hal ini disebabkan karena pada bulan-bulan tersebut

adalah musim buah-buahan yang disukai oleh burung Maleo, Kenyataan ini dapat dilihat pada tabel sebagai berikut : (2)

Lokasi	Pebruari s/d Oktober (butir)	Nopember s/d Januari (butir)
Tambun	11 - 21	40 - 60
Tumokang	43 - 63	100 - 120
Pusian	7 - 13	30 - 40

Dalam hal ini, penulis lebih condong menyetujui pendapat terakhir, karena untuk pembuatan telur sedemikian besar, diperlukan lebih banyak makanan.

Cara Penetasan

Pengeraman Alam

Kondisi lingkungan

Seperti telah dituliskan sebelumnya bahwa telur burung Maleo ditanam di dalam tanah. Pada sistem penetasan ini terdapat 3 hal pokok yang harus diperhatikan yaitu; kedalaman, kelembaban dan temperatur lubang tempat penetasan telur tersebut (8, 12, 21, 26). Menurut pengamatan Amar S. Wiriosepartho ketiga faktor tersebut di atas saling mempengaruhi dan terutama tergantung dari lokasi serta kedalaman tempat bertelur (26). Hasil pengamatan di atas ini mirip dengan hasil pengamatan Dr. John MacKinnon. Di dalam lubang yang berdiameter sekitar 50 cm, diletakkan telur-telur burung Maleo dengan kedalaman dan temperatur yang berbeda-beda, sesuai dengan lokasi dan kondisi tempat bertelur (12). Pada daerah yang berhutan atau berpohon rapat dan terdapat aliran atau sumber air panas, kedalaman telur adalah 30 sampai 60 cm dengan temperatur 32°C - 39°C (12, 24).

Pada daerah setengah terbuka, kedalaman telur dapat mencapai 1 meter dengan temperatur 35°C - 36°C (12).

Pada daerah pantai di mana permukaan pasir dapat selalu berubah-ubah, kedalaman telur akan mencapai lebih dari 1 meter dengan temperatur 36°C (12. 24).

Hal-hal tersebut di atas ini tercantum dalam tabel sebagai berikut : (26) (lihat gambar no.6)

Lokasi	Dalamnya telur	Suhu luar	Suhu dalam	Suhu sungai air panas	Texture
Tambun	1 m	23° - 27°C	34 - 37°C	47°C	pasir kerikil
Pusian	1 m	25° - 27°C	32 - 38°C	62°C	pasir halus
Tumokang	1 m	23° - 26°C	32 - 35°C	42°C	pasir halus

Dr. John MacKinnon menyimpulkan bahwa kedalaman lubang telur terutama dimaksudkan untuk melindungi telur tersebut dari predator-predator (12, 13).

Kesimpulan dari hasil penelitian oleh Team Survey Perbaikan Habitat Burung *Maleo* spp 1976 yang dilaksanakan oleh Drs. Achmad Rivai dan Drs. Mas Billy Soehjar menyatakan bahwa kondisi lingkungan tempat bertelur burung *Maleo* harus mempunyai temperatur rata-rata 30°C dengan kelembaban pasir putih pada kedalaman 60 sampai 70 cm sebesar maximum 80% dengan pH 6 sampai 7. Adapun kesimpulan ini diperoleh setelah mengadakan penelitian pada 4 macam habitat (18) (lihat lampiran), yaitu ;

1. Lokasi terbuka yang ditumbuhi oleh vegetasi perdu yang jarang diperbatasannya (arah darat) dan ber

- jarak 15 meter ke arah vegetari hutan primer.
2. Lokasi yang dibatasi oleh tumbuhan perdu di sebelah arah darat saja dan untuk mencapai vegetasi hutan primer harus melalui jarak antara 10 sampai 15 meter.
 3. Lokasi yang langsung dibatasi oleh tumbuhan tinggi dan tumbuhan perdu yang dikombinasi dengan vegetasi hutan primer.
 4. Lokasi yang dibatasi oleh perdu yang agak jarang dan mempunyai jarak lebih dari 15 meter dari vegetasi hutan primer.

Namun demikian menurut Ir. Maryati Hendro, temperatur dan kelembaban tampaknya tidak begitu mempengaruhi sistem penetasan. Hal ini disimpulkan oleh karena : pada musim kemarau yang panjang dijumpai telur dalam jumlah sedikit dan telur yang terletak di bawah naungan atau terletak jauh dari permukaan tanah juga dapat menetas (8).

Lama pengeraman

Pada waktu ini belum ada kesepakatan di antara para peneliti burung Maleo tentang lama pengeraman.

Setelah mengadakan penelitian sendiri pada lokasi-lokasi burung Maleo, para pengamat lain menyatakan bahwa masa pengeraman adalah antara 69 sampai 72 hari, paling lama hampir mencapai 3 bulan (6, 12, 13, 26), bahkan sampai 101 hari (12, 13)

Sedangkan menurut Team Survey Perbaikan Habitat Maleo spp 1976, hanya diperlukan waktu antara 28 sampai 29 hari untuk penetasan telur burung Maleo (18).

Cara penetasan

Cara penetasan telur burung Maleo ini diamati dengan seksama oleh John MacKinnon, yang telah melaksanakan pengeraman buatan (13).

Telur akan menetas pada kondisi yang paling baik. Bila cuaca dingin atau buruk, maka saat penetasan ditunda. Pada saat telur akan menetas, kulit telur akan terasa panas. Yang mula-mula terlihat keluar adalah kaki anak burung Maleo. Agaknya anak burung Maleo ini memecah kulit telur dengan kakinya, tidak seperti pada jenis burung-burung yang lain. Cairan buangan akan keluar bersama dengan pecahnya kulit telur. Sewaktu kulit telur pecah, tubuh anak burung Maleo tersebut masih melekat pada selaput kulit telur yang dihubungkan oleh vena-cena (funiculus umbilicalis). Funiculus umbilicalis dan selaput telur akan mengering dan lepas setelah beberapa jam. Anak burung akan keluar perlahan-lahan dari kulit telurnya dengan menekan kakinya. Ujung-ujung jari kaki tertutup oleh semacam bantalan elastis. Seluruh kejadian ini akan berlangsung selama beberapa jam (13).

Setelah keluar dari kulit telurnya, mulailah anak-burung mengais-ngaiskan kakinya pada pasir di atasnya, sehingga anak burung keluar dari timbunan pasir tersebut. Sebelum anak burung itu dapat ke luar dari timbunan pasir, matanya masih tertutup rapat. Usaha anak burung sampai ia da-

pat ke luar dari timbunan pasir ini dapat berlangsung sampai 2 hari. Pada saat kepala tersembul ke luar mata akan segera terbuka dan kepala dikibas-kibaskannya untuk melepaskan pasir yang masih melekat. Setelah ke luar dari pasir, barulah anak burung Maleo dapat bernafas dan akan menuju ke dalam hutan. Pada hari pertama dan kedua anak burung tersebut dilaporkan masih dalam keadaan lemah, tetapi setelah hari ketiga, anak burung itu sudah cukup kuat untuk memecahkan biji-bijian keras dengan paruhnya (13).

Pengeraman Buatan

T u j u a n

Pengadaan pengeraman buatan ini terutama dimaksudkan untuk ; meningkatkan jumlah populasi in situ atau setempat, meningkatkan jumlah populasi dengan pemindahan dari populasi lain, pengembalian kembali ke daerah-daerah di mana burung Maleo telah punah, memelihara burung-burung Maleo supaya dapat berkembang biak dengan pengawasan sehingga tidak diperlukan untuk melakukan penangkapan burung yang liar (12, (13).

Pengeraman buatan oleh John Hatibe (12, 13).

John Hatibe adalah kepala Kehutanan di wilayah Gorontalo. Pada tahun 1972 ia membuat pagar dari kayu bakar di pantai di depan pos Penjagaan Panua, sehingga terbentuklah kandang seluas 30 meter persegi. Telur-telur ditanamkan di dalam pasir secara terpisah dan pada kedalaman yang berbeda.

Telur_telur ini berasal dari Tanjung Panjang.

Pengeraman telur ini dimulai pada bulan Agustus 1972 dan berakhir pada bulan Januari 1973. Penetasan telur mulai terjadi pada bulan September 1972 dan berakhir pada bulan Maret 1973.

Jumlah telur yang dieramkan adalah 789 butir. Hasilnya adalah sebagai berikut ; (lihat lampiran tabel no. 3), 321 butir telur menetas, jadi angka keberhasilan adalah 14%. Sedangkan 185 butir telur tidak menetas dan 283 butir telur hilang. Dengan demikian angka keberhasilan sebenarnya dapat mencapai 63%. (Diperhitungkan seluruh telur yang hilang menetas semuanya).

Pengeraman buatan oleh John MacKinnon (13, 14) lihat gambar no. 7).

Pada prinsipnya cara pengeraman buatan oleh John MacKinnon ini adalah sama dengan cara pengeraman buatan oleh John Hatibe, yang disertai dengan perbaikan-perbaikan dalam pengelolaannya.

Di sekitar pantai Panua didirikan pagar kawat seluas 6 meter persegi. Telur juga dikumpulkan dari pantai Tanjung Panjang yang tidak dilindungi. Telur-telur diletakkan dalam kaleng biskuit dan dijaga agar tidak terlalu lama kena sinar matahari langsung. Bila malam telah tiba, sebelum telur tiba di Pantai Panua, maka seluruh kaleng dikuburkan di dalam pasir. Kenyataannya, biarpun temperatur dalam kandang turun

sampai 28°C, telur ternyata tidak terganggu.

Sewaktu diambil, bagian atas telur diberi tanda, dan dikuburkan lagi di Panua dengan letak yang sama. Pagar kawat dikunci agar telur tidak hilang. Telur dikuburkan sedalam 25cm dan diberi tanda dengan batang-batang bambu untuk memudahkan penggalian dan pemeriksaan. Tiap kelompok telur diletakkan terpisah dan diberi label tanggal sehingga mudah dikenali kembali.

Setelah ada telur yang menetas, maka segera telur - telur yang lain diperiksa dan anak-anak burung dibantu ke luar dari gundukan pasir. Anak-anak burung diletakkan di tempat yang agak terlindung selama 3 hari sebelum dilepaskan.

Hasil pengeraman buatan dari 134 butir telur adalah sebagai berikut (lihat lampiran tabel no.4) : 105 ekor anak burung berhasil menetas, 23 butir telur busuk, 4 butir telur yang telah berembryo mati, dan 2 butir telur hilang. Dengan demikian angka keberhasilan adalah 78% dengan variasi antara 67 sampai 87%.

Lama pengeraman rata-rata 78,6 hari. Lama pengeraman ini terutama dipengaruhi oleh kondisi cuaca antara lain faktor temperatur. Sedangkan gangguan pada saat penetasan antara lain adalah : gangguan oleh manusia dan anjing menyebabkan anak burung memerlukan lebih banyak waktu untuk ke luar dari telurnya, pagar kawat juga dapat melukai paruh dan kaki anak burung yang masih lemah. Hal ini dapat dicegah dengan pemasangan triplex.

Segera setelah anak burung tampak sehat dan kuat,

mereka dibawah ke hutan dengan keranjang untuk dilepaskan.
Beberapa ekor langsung berlari ke hutan, dan beberapa ekor
lagi berjalan ke hutan.

VII. SEBAB-SEBAB/ANCAMAN KEPUNAHAN

Seperti telah diketahui bahwa burung Maleo amat terancam kepunahan. Selain badan-badan resmi di Indonesia, badan badan Perlindungan Internasional pun telah ikut turun tangan dalam penyelamatan burung Maleo ini (1, 15, 25). Untuk memperoleh cara penanggulangan yang paling tepat haruslah diketahui sebab-sebab dan ancaman kepunahan burung Maleo.

Sejauh ini faktor-faktor penekan populasi yang diketahui terutama adalah ancaman terhadap telur, bukan terhadap burung dewasa. Adapun faktor-faktor tersebut adalah :

1. Pengambilan Telur. (1, 11, 25).

Pencurian telur burung Maleo oleh manusia merupakan sebab utama terjadinya kepunahan burung Maleo. Seringkali pencurian diadakan secara besar-besaran, walaupun telah diadakan penjagaan dan larangan-larangan terhadap pengambilan telur Maleo. Jual beli telur burung Maleo masih banyak dijumpai pada pasaran bebas.

2. Perusakan Habitat (13, 15, 25, 26).

Selain mengambil telurnya, manusia juga mengancam kelestarian hidup burung Maleo dengan melakukan perusakan habitat. Perusakan habitat burung Maleo ini dilakukan dengan cara antara lain : pengambilan kayu atau penebangan pohon - pohon pembuatan tempat pembakaran kopra, pembuatan daerah perladangan pertanian baru, pengambilan batu dan pasir untuk keperluan pembangunan dan pembuatan saluran irigasi. Di samping ini rencana pengembangan wilayah di daerah hutan kom-

pleks hutan Dumoga yang dapat merusak habitat.

3. Predator (13, 22, 26)

Binatang-binatang liar pun memegang peranan dalam pemusnahan burung Maleo. Mereka terutama memakan telurnya, jadi saling berlomba dengan manusia. Binatang-binatang yang menyukai telur burung Maleo antara lain adalah : biawak (*Varanus salvator*), babi hutan (*Sus celebensis*) dan berbagai jenis ular. Kadang-kadang biawak dan ular juga memakan burung dewasa, selain memakan telurnya.

VIII. CARA-CARA PERLINDUNGAN

Burung Maleo telah dilindungi dari ancaman kepunahan dengan berbagai cara. Tidak hanya oleh Pemerintah Indonesia, melainkan berbagai organisasi Internasional juga telah ikut menangani masalah ini. Perlindungan ini telah dilakukan sejak masa pemerintahan Hindia Belanda sampai sekarang. Tindakan-tindakan perlindungan yang telah dilakukan tersebut dapat dibagi menjadi 2 kategori yaitu:

A. Peraturan-Peraturan Perlindungan (1, 2, 8).

1. Dierenbeschermings Ordonantie 1931 (Undang-undang Perlindungan Binatang Liar 1931). Staatblad 1931 no. 134.
2. Dierenbescherming Verordering 1931 (Peraturan Perlindungan Binatang Liar), Staatblad 1931 no. 266 jis 1932 no. 28 dan 1935 no. 513.
3. S.K. Mentan no. 421/Kpts/Un/8/1970 tanggal 26 Agustus 1970.
4. S.K. Mentan no. 757/Kpts/Un/12/1979. Desember 1979.

Menurut IUCN - PBB termasuk dalam Red Data Book dengan kategori Indeterminate.

B. Tindakan-Tindakan Perlindungan

1. Suaka Margasatwa (1, 2, 15)

Untuk melindungi Burung Maleo dan telurnya dari ancaman perburuan liar dan pencurian telur, maka beberapa lokasi habitat Burung Maleo telah dijadikan suaka margasatwa -

dan diawasi oleh petugas-petugas Balai Konservasi P.P.A. Selain hidup di suaka margasatwa, burung-burung ini juga terlindung dalam cagar alam, taman wisata, dan Taman Nasional yang ada di Sulawesi (masih dalam rencana). Tempat-tempat tersebut di atas juga merupakan kawasan Perlindungan dan Pelestarian Alam.

Daerah-daerah kawasan Perlindungan dan Pelestarian Alam di P.Sulawesi per 31 Maret 1979 adalah sebagai berikut: (2, 14)

<u>L o k a s i</u>	<u>Luas h.a</u>	<u>Urgensi</u>	Populasi Maleo
I. Daerah Propinsi Sulawesi Utara			
1. Gn. Tongkoko Batuangus	4416	F.B	+
2. Gn. Lokon	100	B.G	-
3. Mas Popaya Raja	160	F	-
4. Panua	1.500	F	+
5. Tanggala	125	A.B.F.	-
6. Gn. Aambang	8.638	B	-
7. Gn. Manembo-nembo	6.500	F	-
8. Gn. Dua Saudara	4.299	-	+
9. Hutan Lindung Tamposo-Sinansayang	-	F	+
10. Tanjung Panjang	-	F	+
II. Daerah Propinsi Sulawesi Tengah			
1. Pati-pati	198	F	-
2. Paboya	3.000	B	-
3. Lore Kalamanta (Rencana Taman Nasional)	131.000	F	+

<u>L o k a s i</u>	<u>Luas</u>	<u>Urgensi</u>	<u>Populasi Maleo</u>
4. Lambuyun	3.665	F	-
5. Tanjung Api	4.266	B.F	+
6. P. Dolangan/Tg. Santig	462,5	F	+
7. P. Pinjan/Tg. Matop	1.612,5	B.F	+
8. Morowali	200.000	B.F	+
9. Saluki	700	B.F	+

III. Daerah Propinsi Sulawesi Selatan

1. Bantu Murung	18	A,B,G.	-
2. Karaenta	1.000	B.F.	-
3. Hutan Mamasa (Lampoko dan Mampie)	2.000	Habitat anoa	-
4. Mamuju	2.500	F	+
5. Bakiriang	8.000	F	+

IV. Daerah Propinsi Sulawesi Tenggara

1. Napabalano	9	B	-
2. Lamedae	500	B	-
3. Tanjung Amalengo	859	F	+
4. Gn. Watumohan	50.000	F	+
5. Buton Utara	82.000	F	?
6. Rawa Opa	150.000	F	+
7. Tg. Batikolo	5.500	F	+
8. Tg. Peropa	38.000	F	+

Keterangan : A : aesthetic
 B : botanic
 G : geologic
 F : faunastic

2. Larangan Pengambilan Telur Tanpa Ijin (1, 13, 14, 15).

Sebenarnya tindakan inilah yang paling tepat untuk dilaksanakan, karena sebenarnya ancaman yang paling besar terhadap Burung Maleo adalah pencurian telurnya. Tetapi paling tidak efektif, karena sulit melarangnya. Bila larangan ini dapat dilakukan secara ketat, maka dapat dikatakan bahwa bahaya ancaman kepunahan telah dapat dihindari.

Pada beberapa daerah telah dikeluarkan peraturan - peraturan setempat yang melarang dilakukannya pengambilan telur biarpun telur tersebut tidak berada disalah satu kawasan Perlindungan dan Pelestarian Alam tanpa ijin dari yang berwenang. Hal ini akan merupakan suatu tindakan yang paling efektif, bila peraturan tersebut diputuskan oleh kepala daerah setempat, misalnya ; Bupati, lebih-lebih lagi apabila dikuatkan oleh Surat Keputusan Mentan dan ditetapkannya Undang - Undang tentang Perlindungan Binatang Liar. Kenyataan ini terbukti misalnya dengan adanya surat instruksi dari Bupati Kepala Daerah Mamudju no. Pta 4/1/49 tanggal 1 Nopember 1971 (lihat lampiran no. 5).

Menurut usul Dr. John MacKinnon, sebaiknya 70% dari pengambilan hasil telur-telur dibiarkan menetas atau disesuaikan dengan hasil penambahan populasi dari percobaan penetasan. Pendapatnya ini berdasarkan pada kenyataan adanya - faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kegagalan penetasan secara alamiah.

3. Penetasan Telur Dengan Pengawasan (12, 13).

Hal ini dilakukan oleh John Hatibe, Kepala Pengawasan Kehutanan di Gorontalo dan telah diperbaiki oleh Dr. John MacKinnon, seorang ahli ekologi dari Inggris.

Telur yang ditetaskan kembali dengan pengawasan adalah telur-telur yang berhasil disita dari para pemungut telur tanpa ijin dan juga dari sarang-sarang telur yang terletak di luar daerah pengawasan atau kawasan Perlindungan dan Pelestarian Alam. Dengan cara penetasan ini didapatkan hasil yang cukup memuaskan. Hasil penetasan dapat mencapai tingkat maximum sebesar 87%. Anak-anak burung Maleo yang masih lemah dapat diawasi dan dilindungi dari bahaya-bahaya yang mengancam. Cara-cara penetasan dengan pengawasan oleh John Hatibe dan Dr. John MacKinnon telah dibahas pada bab VI.

Tindakan-tindakan Lain Yang Dapat Dilakukan :

Selain tindakan-tindakan perlindungan yang telah dilakukan, masih banyak terdapat cara-cara yang mungkin dilakukan untuk melindungi burung Maleo.

1. Kontrol Terhadap Predator (13, 22, 26)

Selain terhadap manusia, harus pula dilakukan pengawasan terhadap predator-predator burung Maleo. Sebenarnya tindakan ini tidak begitu perlu dilakukan, karena tanpa campur tangan manusia, keselarasan dan kelestarian alam justru akan terpelihara dengan sendirinya. Namun demikian dengan adanya penurunan populasi burung Maleo, maka keseimbangan alam pun ikut terganggu. Hal ini disebabkan karena burung Maleo sebagai produser dan predator-predatornya sebagai konsumen jumlahnya amat tidak sepadan. Dengan demikian predator-predator tersebut akan mencoba mencari mangsa atau makanan lain. Misalnya babi hutan (*Sus sp*) akan merusak sawah ladang petani. Atau jika predator-predator tidak berhasil mencari mangsa atau makanan pengganti, maka kemungkinan mereka pun akan ikut punah juga (lihat gambar no. 1).

2. Pembinaan Habitat (13, 15, 25, 26)

Pembinaan habitat burung Maleo dapat dijalankan bersamaan dengan program Pemerintah dalam penghijauan dan reboisasi. Banyak sekali manfaat yang diperoleh dengan adanya pembinaan habitat ini, selain akan ikut terbina pula populasi burung Maleo.

Pembinaan habitat ini paling baik bila dilaksanakan di tempat-tempat hidup burung Maleo atau di mana burung Maleo tersebut pernah hidup dan di tempat-tempat ini dapat diusahakan pula pembinaan kehidupan burung Maleo.

3. Pemeliharaan Burung Maleo Dalam Lingkungan Tertutup (25)

Berdasarkan kenyataan bahwa burung Maleo dapat hidup dalam kandang, seperti yang terdapat di Kebun Binatang Surabaya, Jakarta, dan Taman Burung Taman Mini Indonesia Indah, maka sudah tiba saatnya untuk dibahas kemungkinan terhadap domestikasi burung Maleo. Telah tercatat pula, Raja-raja Banggai, Luwuk di daerah Bakiriang, Sulawesi Tengah telah memelihara burung Maleo untuk diambil telurnya. Burung-burung ini hidup di aeral tertutup yang dilindungi oleh raja. Pada masa itu raja-raja telah cukup berhasil melindungi populasi Maleo, dengan menetapkan, hanya 1000 butir telur yang boleh diambil tiap tahun. Burung-burung pemeliharaan raja-raja Banggai ini telah amat terbiasa dengan kehadiran manusia. Mereka tidak terganggu oleh para pemungut telur yang langsung mengambil telur yang baru dikeluarkan burung burung Maleo.

Kini pengelolaan tempat burung Maleo bertelur di Bakiriang - diatur oleh Camat Batui (15, 25).

Yang dimaksud dengan lingkungan tertutup di sini adalah areal tanah yang dipagari setinggi kira-kira 3 meter, sehingga burung Maleo hanya hidup dalam lingkungan tertutup tersebut.

Di sini dapat diterapkan sistem postal peternakan ayam, tetapi dengan jumlah unggas yang lebih sedikit daripada ayam. Perbandingan jumlah burung Maleo jantan dan betina yang dipelihara adalah 1 banding 1 karena burung Maleo bersifat monogami. Jumlah pasangan burung Maleo yang dapat dipelihara dalam lingkungan tertutup atau kandang ini, harus sesuai dengan luas lingkungan tertutup atau kandang tersebut. Untuk tahap permulaan percobaan domestikasi ini, seluruh kondisi dalam kandang tersebut harus dibuat semirip mungkin dengan keadaan habitat asli burung Maleo. Beberapa jenis pohon dan habitat asli burung Maleo juga terdapat di luar pulau Sulawesi.

Di beberapa bagian dari lingkungan tertutup ini diusahakan terdapat areal berpasir, sehingga memungkinkan burung Maleo untuk bertelur.

Dengan pemberian makanan oleh manusia, maka akan diperoleh beberapa manfaat antara lain adalah :

1. Mendekatkan hubungan antara burung liar ini dengan manusia, sehingga keduanya tidak lagi merasa asing atau takut (co-existence).
2. Dapat diketahui makanan yang paling disukai dan yang paling bermanfaat untuk burung Maleo ini.

3. Dengan diberikan oleh petugas, maka makanan akan lebih teratur dan merata.
4. Jika berhasil secara tidak langsung akan memperluas lapangan pekerjaan.
5. Pemanfaatan bahan-bahan yang tidak atau kurang berguna, misalnya : biji beringin, buah kemiri, ketam sungai dan siput-siput air.

4. Penetasan Telur Burung Maleo Secara Artificial.

Sebaiknya telur-telur burung Maleo, baik dari hasil sitaan maupun dari lokasi-lokasi telur di luar daerah pengawasan ditetaskan secara buatan. Selain penetasan dengan pengawasan seperti yang telah dilakukan oleh John Hatibe dan 'Dr. John MacKinnon, masih terdapat kemungkinan-kemungkinan cara lain untuk penetasan secara buatan. Cara-cara penetasan yang dapat dilakukan antara lain dengan menggunakan :

4.1.1. Incubator (10).

Telur burung Maleo yang ditetaskan di dalam incubator akan lebih praktis dan sederhana daripada carapenetasan telur ayam. Hal ini berdasarkan pada kenyataan - kenyataan sebagai berikut : telur burung Maleo tidak perlu bahkan tidak boleh diubah-ubah posisinya, relatif lebih tahan terhadap perubahan-perubahan temperatur sewaktu-waktu dalam batas batas tersebut. Di samping ini kelembaban udara dalam penetasan telur burung Maleo relatif tidak berubah-ubah (8, 13). Dengan demikian penetasan telur burung Maleo di dalam incu-

bator, yang terutama dibutuhkan adalah sumber panas, regulator panas, regulator kelembaban serta ventilasi yang baik.

Setelah telur diletakkan dalam incubator, maka tindakan selanjutnya adalah menjaga supaya panas dan kelembaban di dalam incubator tersebut tetap teratur dan terdapat pertukaran udara dengan baik.

Terdapat 2 jenis incubator yang dapat digunakan untuk penetasan telur burung Maleo (10), yaitu :

1. Incubator listrik : lebih praktis dan digunakan di daerah-daerah di mana telah terdapat listrik.
2. Incubator non listrik :
 - a. Sistem air panas (lihat gambar no. 7). Pada sistem ini panas di dalam incubator diperoleh dengan memanaskan air dalam tangki oleh sebuah kompor. Selanjutnya air panas tersebut dialirkan melalui pipa-pipa ke dalam incubator kembali ke dalam tangki pemanas.
 - b. Sistem pipa udara panas (lihat gambar no. 8). Prinsip kerja incubator dengan sistem ini adalah dengan memanaskan air dalam sebuah tangki, kemudian uap air dari hasil pemanasan ini dialirkan ke dalam incubator melalui pipa-pipa, sehingga akan diperoleh temperatur dan kelembaban yang ditimbulkan.

Keuntungan penggunaan incubator adalah :

- lebih praktis, efisien dan menghemat tempat.

- tidak tergantung pada cuaca dan kondisi lingkungan.
- dapat dilakukan di mana saja.
- pengawasan terhadap perkembangan dan keamanan telur lebih mudah.

Sedangkan kerugiannya adalah :

- incubator listrik hanya dapat digunakan di daerah-daerah di mana telah ada listrik.
- masih memerlukan bahan bakar.

4.2. Rumah Kaca (Green House) (17).

Rumah kaca ini banyak digunakan di negara-negara sub tropis atau di daerah dingin untuk memelihara tanaman-tanaman tropis yang memerlukan banyak sinar matahari. Dengan digunakannya kaca sebagai atap dan dinding dari bangunan ini, diperhitungkan energi matahari yang masuk ke dalam rumah kaca ini akan cukup besar untuk memanaskan udara dan pasir di dalamnya. Sedangkan bila cuaca di luar mampu untuk menahan terjadinya perubahan temperatur di dalam rumah kaca, sehingga temperatur di dalam rumah kaca akan relatif tidak terjadi perubahan.

Dengan prinsip ini, maka dimungkinkan penetasan telur burung Maleo secara lebih baik di dalam rumah kaca, karena rumah kaca akan melindungi proses penetasan telur burung Maleo dari perubahan cuaca yang kadang-kadang begitu besar, sehingga dapat menimbulkan kegagalan proses penetasan.

Cara ini dapat dilakukan dengan kemungkinan keberhasilan yang lebih tinggi daripada pengeraman artificial yang

dilakukan oleh John Hatibe dan John MacKinnon. Alasannya adalah : prinsip penggunaan rumah kaca ini adalah sama dengan pengeraman buatan oleh John Hatibe dan John MacKinnon, tetapi lebih dilindungi dari gangguan-gangguan luar oleh rumah kaca tersebut.

Bila sistem penetasan di dalam rumah kaca ini dilakukan bersama-sama dengan pemeliharaan burung Maleo di dalam lingkungan tertutup (lihat ad 3), maka hasil yang dicapai akan lebih baik lagi. Diharapkan dengan kombinasi ini burung Maleo akan menjadi terbiasa bertelur di tempat yang disediakan oleh manusia.

Keuntungan-keuntungan cara ini adalah :

- mudah dikerjakan
- relatif tidak terganggu oleh perubahan-perubahan cuaca
- pengawasan terhadap keamanan dan perkembangan telur lebih mudah

Kerugian-kerugian pada cara ini adalah : biaya yang diperlukan lebih banyak.

4.3. Energi Matahari (17, 19, 23).

Pada waktu ini burung Maleo terancam kepunahan di daerah hidupnya sendiri. Maka bila burung Maleo dapat dikembangkan di daerah lain di mana masyarakatnya belum mengenal atau mengetahui tentang burung Maleo dan kegunaannya, maka burung ini dapat hidup dan berkembang biak dengan aman (13, 14).

Secara alamiah burung Maleo telah menggunakan panas

yang ditimbulkan oleh radiasi matahari untuk menetasakan telurnya.

Penggunaan energi matahari di sini dimaksudkan untuk penetasan telur burung Maleo di lokasi-lokasi yang sebenarnya tidak sesuai dengan kondisi-kondisi yang diperlukan untuk penetasan telur secara alamiah. Untuk penetasan telur burung Maleo dibutuhkan pasir pantai yang mendapat penyinaran secara terus menerus (11, 13, 24).

Di tempat-tempat yang jauh dari pantai dapat diusahakan adanya sumber dan sungai air panas buatan. Sumber air panas buatan didapatkan dengan memanaskan air dengan bantuan sinar matahari, dan kemudian dialirkan melalui daerah berpasir sebagai tempat burung Maleo bertelur, sehingga akan didapatkan temperatur dan kelembaban yang dibutuhkan.

Untuk pemanasan air, energi matahari yang diperlukan sebagai hasil dari radiasi matahari adalah temperatur sedang yaitu antara 50° - 100° C. Kebutuhan energi matahari dengan temperatur sedang dapat diperoleh dengan alat penerima radiasi yang berupa sistem penampung keping atau plat datar(19). Sistem penampung keping atau plat datar ini adalah suatu sistem yang absorbernya berbentuk plat datar (19, 23). Berdasarkan cara kerjanya terdapat beberapa cara kerja dengan menggunakan sistem ini yaitu :

a. Pemanasan secara langsung (1,19,23), (lihat gbr.no.10,11,12)

Dapat digunakan plat logam maupun kaca, akan tetapi logam merupakan konduktor panas yang baik. Plat logam yang dicat hitam akan dapat menyerap panas lebih banyak. Pada plat

tersebut terdapat pipa-pipa atau rongga-rongga yang akan dialiri oleh air yang dipanaskan. Radiasi matahari yang diterima oleh plat absorber ini akan dirambatkan pada air, sehingga air menjadi panas dan kemudian dialirkan ke tempat penampungan. Tempat penampungan air panas ini terbuat dari bahan-bahan yang bersifat isolator panas yang baik.

b. Secara tidak langsung (17, 19) (lihat gambar no.13)

Cara ini sering digunakan untuk memanaskan air sedemikian rupa sehingga akan didapatkan air suling (destilasi). Air yang akan dipanaskan, dimasukkan ke dalam ruangan yang ditutup dengan bahan tembus cahaya (kaca, plastik dan sebagainya). Radiasi matahari akan masuk ke dalam ruangan ini, sebagian radiasi matahari yang diserap oleh air digunakan untuk meningkatkan temperatur, sehingga akan terjadi penguapan. Uap ini bila diembunkan akan menghasilkan air murni. Air yang telah dipanasi ini kemudian dialirkan ke tempat-tempat yang dituju.

Keuntungan penggunaan energi matahari adalah terutama dapat dilakukan di daerah-daerah lain yang bukan merupakan habitat asli burung Maleo. Bahkan dapat juga dilaksanakan di tempat-tempat yang sebenarnya tidak sesuai dengan kondisi yang diperlukan untuk menetasakan telur burung Maleo secara alamiah. Cara ini sebenarnya dimaksudkan untuk meniru habitat asli burung Maleo.

IX. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Burung Maleo hanya terdapat di Pulau Sulawesi dan pulau-pulau kecil di sekitarnya (1, 4, 16, 21, 24). Pada saat ini burung ini terancam kepunahan, terutama karena campur tangan manusia dan juga karena predator-predatornya (8, 13, 22, 26). Walaupun termasuk di dalam sub ordo Galli, dan ordo Galliformes, burung Maleo yang merupakan unggas familia Megapodiidae, tidak menetasakan telurnya seperti unggas-unggas dari sub ordo Galli (7, 9, 16, 24). Seperti unggas-unggas familia Megapodiidae lainnya, burung Maleo menetasakan telurnya secara khas, yaitu dengan menanam telur-telurnya dalam pasir. Telur ditetasakan dengan pemanasan yang berasal dari sinar matahari dan atau sumber sungai air panas (7, 11, 18, 24).

Memperhatikan cara penetasan yang mirip dengan binatang-binatang class Reptilia, mungkin burung-burung dari familia ini adalah bentuk evolusi tertua dari class Aves (1, 5, 7, 29).

Terdapat beberapa pendapat mengenai lama pengeraman. Ada yang mengatakan 28 - 29 hari, 40 hari, 70 hari dan sampai 101 hari. Temperatur dan kelembaban terutama tergantung pada lokasi penanaman telur (6, 8, 18, 26).

Selain ini telah dilakukan tindakan-tindakan untuk mencegah kepunahannya. Beberapa peraturan perlindungan telah ditetapkan baik oleh pemerintah pusat maupun setempat. Tindakan perlindungan lain ialah menetapkan kawasan suaka marga satwa, larangan pengambilan telur tanpa ijin dan penetasan

telur secara buatan/dengan pengawasan (1, 2, 15, 25).

Pengeraman buatan telah berhasil dikerjakan oleh John Hatibe (1972) dan John MacKinnon (1978/1979) (12, 13, 14).

S a r a n

Kesulitan dari usaha penyelamatan dan pelestarian burung Maleo terutama disebabkan karena kurangnya kesadaran masyarakat terhadap bahaya kepunahan burung ini. Hal ini merupakan tantangan terbesar bagi pihak-pihak yang akan menyelamatkannya (18, 22). Dengan demikian tindakan yang tercepat dan paling praktis untuk dilakukan adalah pengetatan larangan - pengambilan telur. Bahkan bila perlu diadakan larangan secara menyeluruh terhadap pengambilan telur dan penyitaan telur-telur hasil pencurian, untuk kemudian ditetaskan (13, 24, 25, 26). Tetapi dengan telah adanya peraturan-peraturan yang berlaku ternyata hal ini tidak efektif untuk dilaksanakan.

Sementara itu perlu ditingkatkan tindakan - tindakan penerangan dan tindakan persuasif lainnya kepada masyarakat - untuk menyadarkan mereka. Sebenarnya jika masyarakat sudah cukup sadar, maka S.K. Menteri Pertanian sudah cukup efektif karena selama ini belum terdapat sanksi-sanksi bila terjadi pelanggaran, terutama pada pencurian atau pengambilan telur di luar daerah-daerah perlindungan (13, 24).

Terdapat banyak kemungkinan terhadap usaha penyelamatan burung Maleo. Tindakan-tindakan lain yang dapat dilakukan antara lain adalah sebagai berikut ;

1. Peningkatan Pembinaan Habitat (13, 15, 25, 26).

Dengan demikian diharapkan populasi burung Maleo pun akan ikut meningkat. Yang paling penting adalah pembinaan lokasi tempat bertelur burung Maleo. Di lokasi-lokasi ini harus diusahakan terdapat banyak pasir dan sinar matahari yang terus menerus. Jika tidak dimungkinkan adanya sinar matahari yang sanggup memanaskan pasir di lokasi-lokasi tersebut, maka dapat digunakan rumah kaca sebagai pengumpul sinar matahari ataupun sumber air panas buatan (dari energi matahari) untuk memanaskan pasir.

Juga dalam pembinaan habitat ini, predator-predator alamiah dari telur burung Maleo pun harus pula diawasi kesesimbangannya. Jadi secara keseluruhan, pembinaan terhadap daerah-daerah suaka alam harus senantiasa diperhatikan.

2. Pengembangan Penetasan Secara Buatan (13).

Penetasan dengan menggunakan incubator akan lebih praktis dan efektif, selain itu juga akan lebih mudah diawasi. Sebaiknya cara ini dipergunakan, terutama jika program pembangunan telah sampai di daerah-daerah tempat burung Maleo bertelur, sehingga lokasi telur burung tersebut ikut terganggu (13, 25, 26). Karena kesederhanaan cara burung Maleo menetasakan telurnya, maka dapat diharapkan penetasan dengan menggunakan incubator akan dapat memperoleh hasil yang sama dengan hasil secara alamiah.

3. Pemeliharaan di Tempat Lain.

Jika burung Maleo dapat dikembangkan di tempat lain, maka sedikit banyak bahaya kepunahan dapat dihindari. Dengan percobaan pemeliharaan di luar Pulau Sulawesi maka dapat di-

mungkinkan percobaan usaha pembudidayaan burung Maleo (12,24), Selama ini telah berhasil percobaan pembudidayaan kelinci, burung puyuh dan rusa.

Cara ini dapat dimungkinkan pelaksanaannya, mengingat sebagian vegetasi yang terdapat pada habitat burung Maleo, jika tidak ada tempat yang mendapat sinar matahari cukup, dapat diusahakan penggunaan sumber air panas buatan dengan energi matahari atau penggunaan rumah kaca.

Sebaiknya diusahakan agar burung Maleo dapat hidup dan beradaptasi dalam lingkungan yang tertutup, seperti halnya burung-burung Maleo yang di kebun binatang, dan peliharaan raja-raja Banggai, Luwuk di daerah Bankiriang (Sulawesi Tengah) yang mampu berkembang biak dengan campur tangan manusia (15, 25). Dengan cara ini akan dilapangkan jalan menuju domestikasi dan pembudidayaan burung Maleo.

Dari pembahasan di atas dapat diketahui betapa kompleksnya usaha dan masalah penyelamatan burung Maleo ini. Oleh karena itu perlu diadakan kerjasama yang baik di antara ahli-ahli dari berbagai ilmu pengetahuan untuk pemecahannya. Dengan demikian selain ahli-ahli yang berada di bawah lingkup Ilmu Biologi yang amat berperan dalam bidang ini, juga dibutuhkan tenaga-tenaga ahli dari bidang sosiologi, teknik dan sebagainya untuk membantu mengatasi segala masalah penyelamatan burung Maleo pada khususnya dan masalah-masalah kelestarian alam pada umumnya.

X. RINGKASAN

Skripsi ini membahas masalah ancaman kepunahan burung Maleo yang hanya ada di Pulau Sulawesi. Ancaman tersebut antara lain adalah; pencurian telur oleh manusia, predator dan perusakan habitat.

Tindakan perlindungan yang telah dilaksanakan adalah dengan diadakannya peraturan - peraturan perlindungan, suaka margasatwa dan penetasan dengan pengawasan.

Sedangkan kemungkinan-kemungkinan lain untuk penyelamatannya yaitu dengan mengawasi predator, pembinaan habitat, domestikasi dan penetasan telur secara buatan: penggunaan inkubator, rumah kaca dan energi matahari.

Summary

This paper studies the problem of Maleo, the relics of ancient bird species, which is almost extinct. This kind of bird is only found in Sulawesi, Indonesia. The stealing of its eggs, the predators and the destroying of its habitat are the main factors which threaten Maleo into extinction.

So far, the measures which are already taken, are the inclusion of this bird into the would be Indonesia Red Data Book, reservation and hatching its eggs with control.

Other possibilities to protect Maleo from extinction are by controlling the predators, developing its habitat, domesticating and artificial hatching using devices such as incubator, green house and solar energy.

Résumé

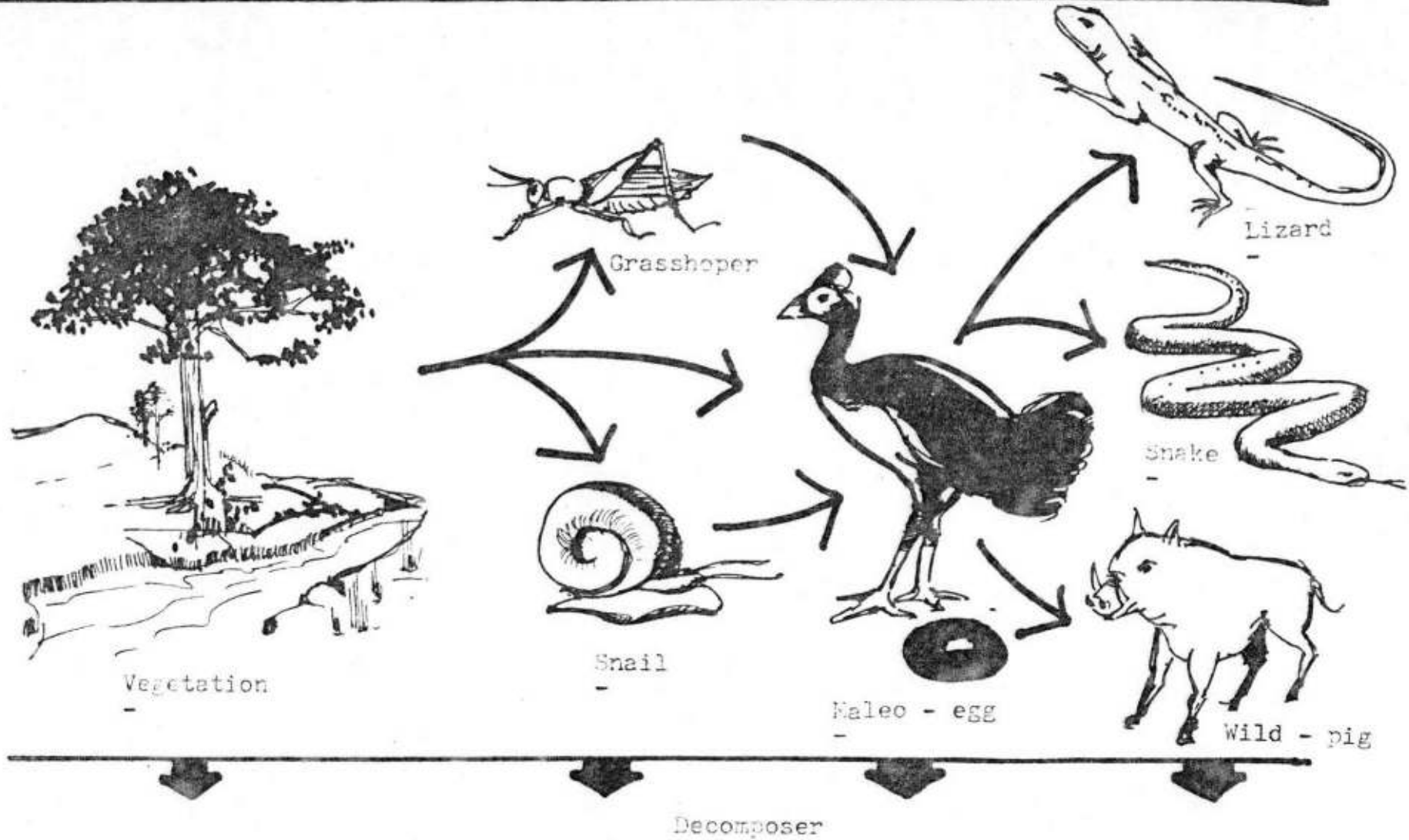
Le memoire évoque le problème de l'oiseau Maleo qui est actuellement en voie de disparition. Cet oiseau se trouve uniquement à Sulawesi en Indonésie. Le vol des oeufs par les hommes, les predators et la destruction de l'habitat sont les principales menaces pour l'oiseau.

Des mesures ont été prises : le loi d'animanx proteg-es, la reserve naturelle et le surveillance des oeufs jusqu'à eclosion.

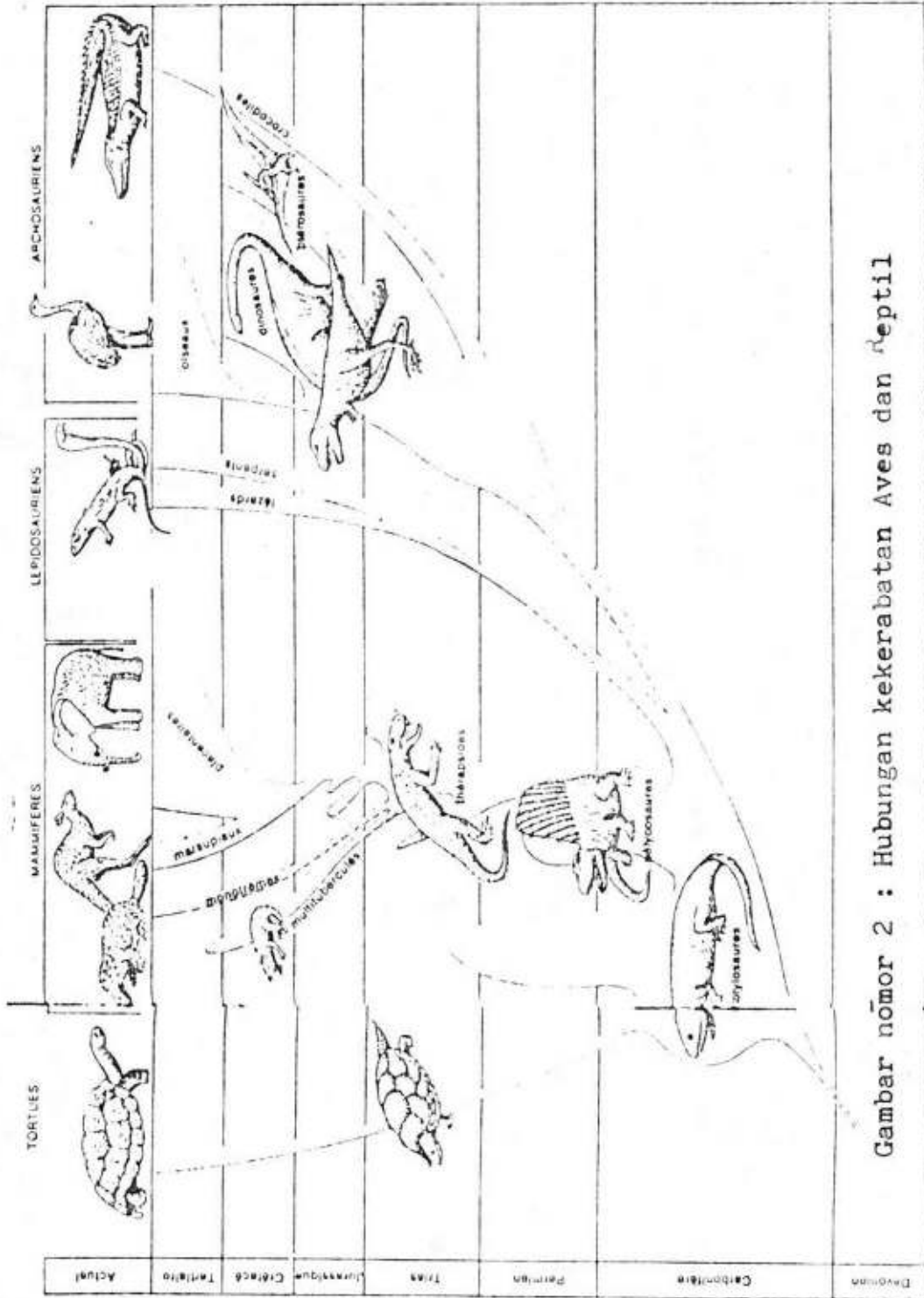
Il existe encore des possibilités pour protéger l'oiseau de son extermination. Il faundrait le garder des predators, conserver intact son habitat, en faire la domestication, faire eclore les oeufs artificiellement avec des appareils comme incubateur, serre et l'energie solaire.

Producers

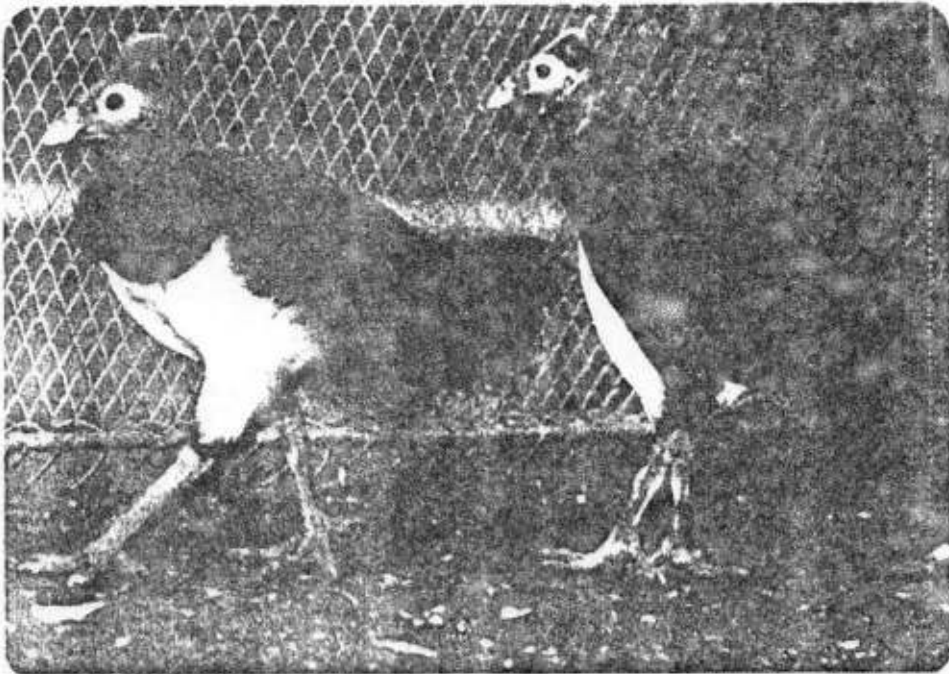
First order consumer Second order consumer Third order consumer
IR - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA



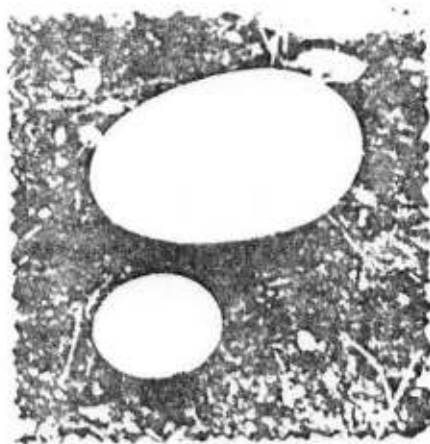
Gambar nomor 1 : Ekologi burung Maleo.



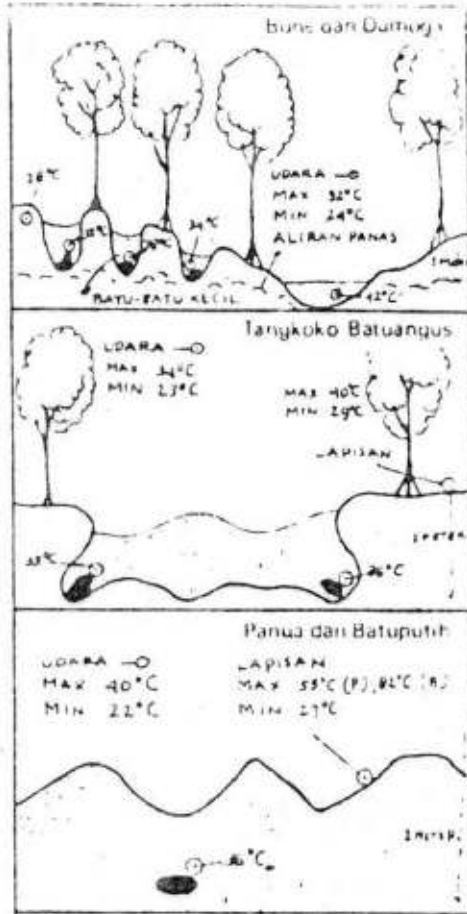
Gambar nomor 2 : Hubungan kekerabatan Aves dan reptil



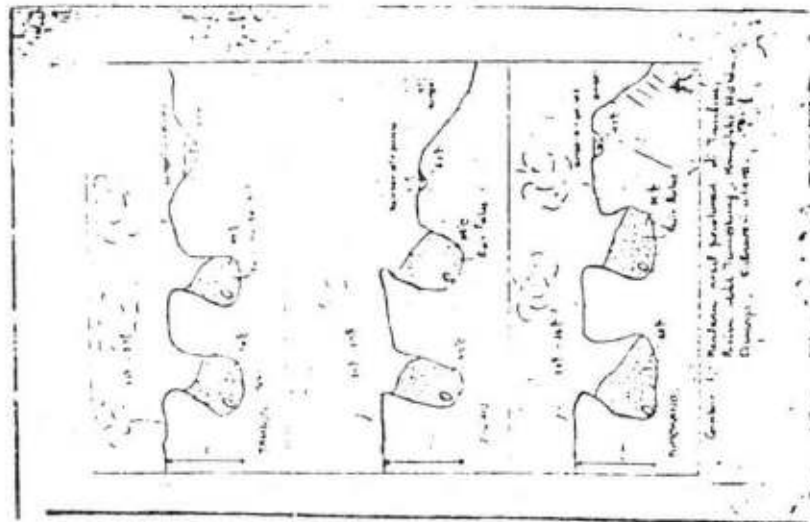
-
Gambar nomor 3 : Macrocephalon maleo
-



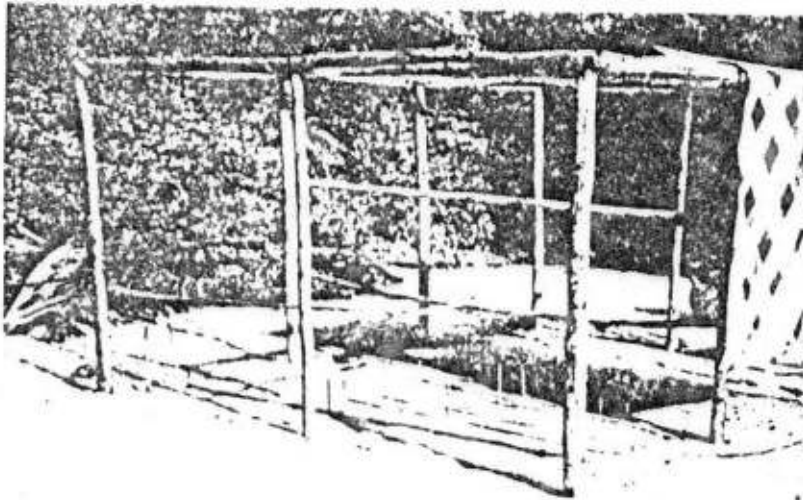
-
Gambar nomor 4 : Telur Macrocephalon maleo
dan telur ayam
-



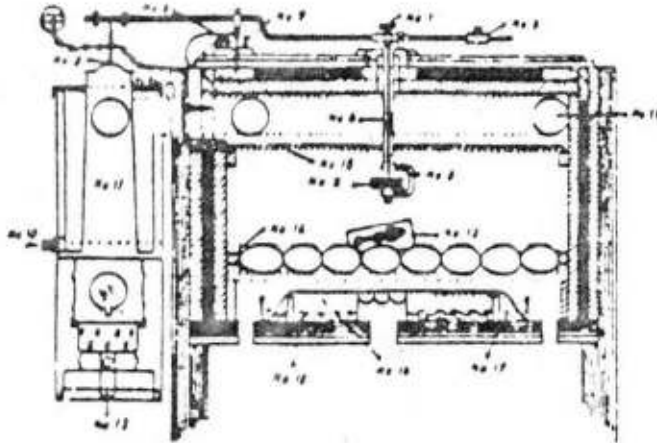
Gambar nomor 5 Tiga macam lokasi tempat bertelur *Macrocephalon maleo*.



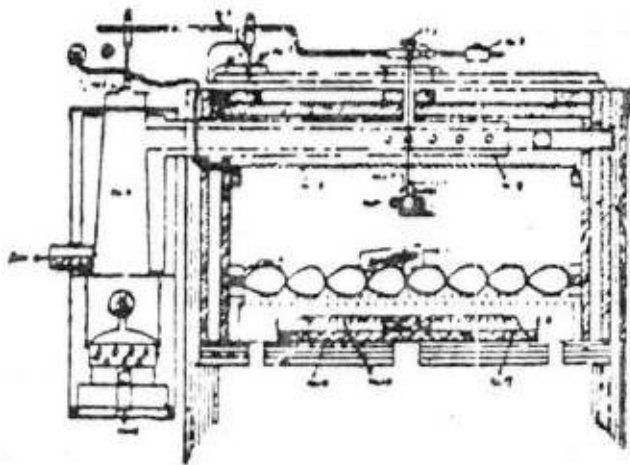
Gambar nomor 6 Keadaan areal peneluran di Tambun, Pusian dan Tamokang, Kompleks Hutan Dumoga, Sulawesi Utara.



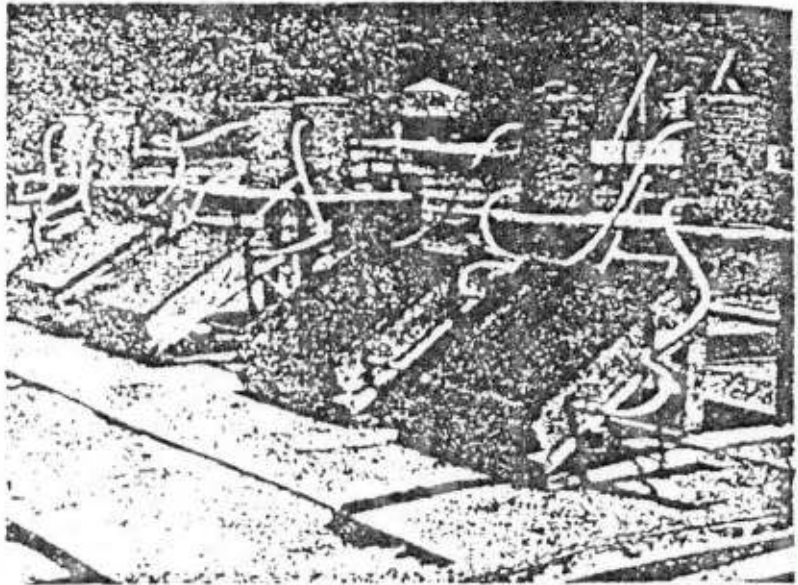
Gambar nomor 7 : Bangkar Penetasan di Panua
(Dr. John Mackinnon)



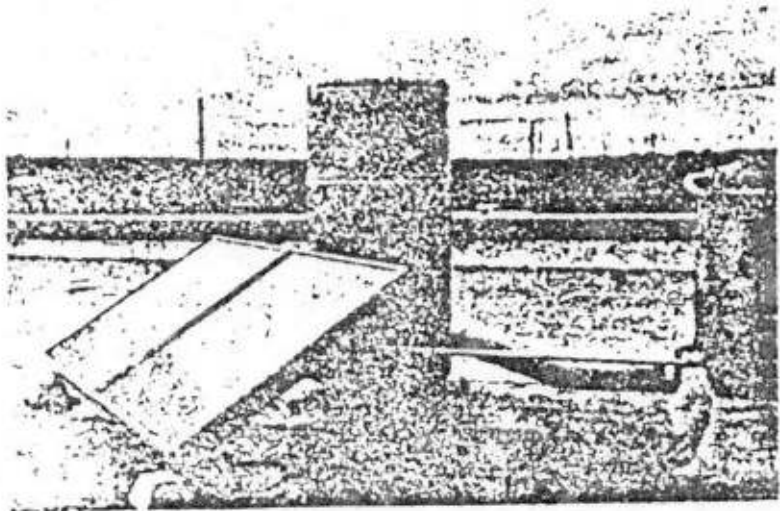
Gambar nomor: 8 Bagan Incubator Sistem air panas.



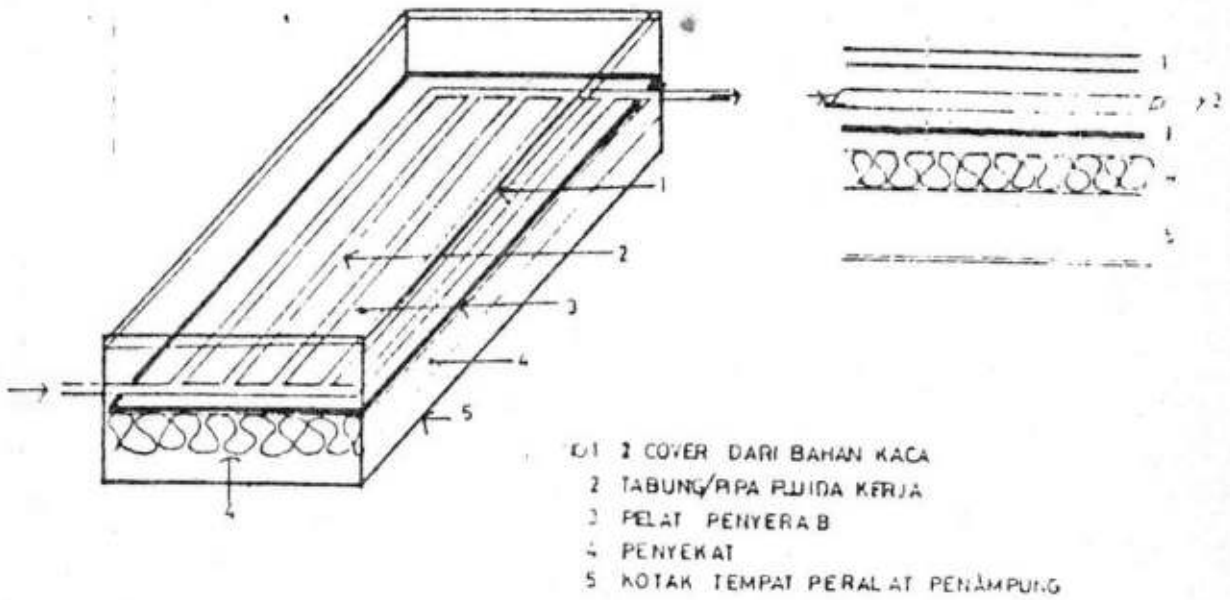
Gambar nomor 9 Bagan Incubator Sistem udara panas.



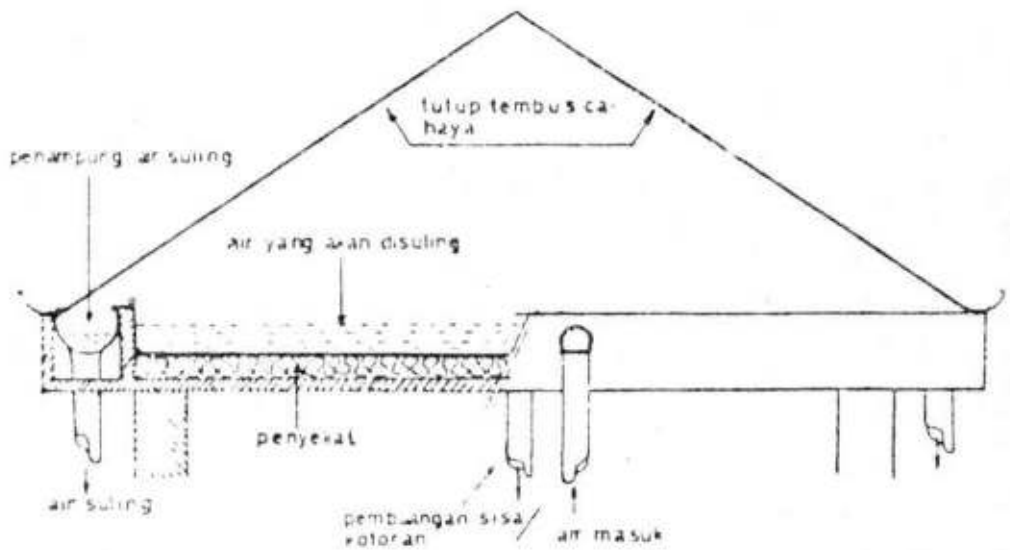
Gambar nomor 10 Alat pemanas air oleh energi matahari dengan menggunakan plat alumunium.



Gambar nomor 11 Alat pemanas air oleh energi matahari dengan menggunakan plat kaca.



Gambar nomor 12 Bagian dari gambar nomor 11



Gambar nomor 13 Pemanasan air oleh energi matahari secara tidak langsung.

LAMPIRAN 1

DAFTAR VEGETASI DAN FAUNA HUTAN DUMOGA
SULAWESI UTARA

L a t i n	I n d o n e s i a
-----------	-------------------

* Flora

<u>Dracontomelon mangiferum</u> Bl.	Rao
<u>Metrosideros nev spec</u>	Mapait
<u>Morinda bracteata</u> Roxb.	Seha
<u>Koordersidendron pinnatum</u> Merr	Kayu bugis
<u>Bischoffia javanica</u> Bl.	Marintek
<u>Fucus Minahassao</u> Riq	Tuluonu
<u>Lyristica elliptica</u> Wall.	Medang
<u>Palaquium obtusifolium</u> Burck)	Nantu
<u>Garcinia dulcis</u> Kurz	Mamundung
<u>Dysoxylum arborescens</u> Bl.	Malansat
<u>Alstonia scholaris</u> R.Br.	Kayu telur
<u>Vitex glabrata</u> R.Br	Gupasautan
<u>Pangium edulo</u> Reinw	Pangi
<u>Eucalyptus deglupta</u> Bl.	Ongkolam
<u>Aleurites molucana</u> Wild.	Kemiri

* Fauna

<u>Anoa depressicornis</u> H.Smith	Anoa
<u>Babyrousa babyrussa</u> Porry	Babirusa
<u>Varanus salvator</u> Laur	Biawak

LAMPIRAN 2

DAFTAR BURUNG-BURUNG YANG DAPAT HIDUP SEKANDANG
DENGAN BURUNG MALEO, YANG ADA DI KEBUN BINATANG
SURABAYA.

L a t i n	+ I n d o n e s i a
<i>Pycnonotus goiavier</i>	Trucukan
<i>Caloenas nicobarica</i>	Burung Emas
<i>Gallus vanin</i>	Ayam hutan
<i>Rallus aquaticus</i>	Ancul bumi
<i>Macropygia unchall</i>	Derkuku sopa
<i>Gallinula chloropus</i>	Mandar
<i>Chalcophaps indica</i>	Dlimukan
<i>Himantopus himantopus</i>	Gagang bayam
<i>Amanornis phoenicurus</i>	Srinombok
<i>Lophura ignita</i>	Sakan
<i>Chlorophus cochichinensis</i>	Cucak Rantai
<i>Numenius phaeopus</i>	Gajahan kecil
<i>Halcyon smyrnensis</i>	Tengkek dada putih
<i>Oriolus chinensis</i>	Kepodang
<i>Sturnus contra jalla</i>	Jalat uret

L a t i n	I n d o n e s i a
<u>Cynopithecus niger</u> Desm	Kera hitam
<u>Python reticulatus</u> Schneid	Ular piton
<u>Macrocephalon maleo</u> Sl.Muller	Maleo
<u>Bucula bicolor</u> Seep	Kum-kum
<u>Anhinga rufa melanogaster</u>	Pecuk ular
Fost	
<u>Spilornis cheela bido</u> Lath	Bido
<u>Aceros leucocephalus</u>	Burung tahun
<u>Dicrurus macrocercus</u> Kloss	Srigunting
<u>Bubulcus ibis</u> Bodd	Kuntul
<u>Gallus gallus bankiva</u> Temm	Ayam hutan merah
<u>Nectarinia jugularis</u> Linn	Sesap madu

LAMPIRAN 3

HASIL PERCOBAAN JOHN HATIBE 1972/3

B u l a n	Jumlah te- ! lur yang ditanam	Jumlah te- ! lur yang menetas	! kematian embrio	! Busuk				
Agustus 1972	144	-	-	-				
September	210	28	8	12				
Oktober	85	70	-	21				
November	80	20	-	1				
Desember	120	50	7	11				
Januari 1973	150	108	19	37				
Februari	-	25	2	-				
Maret	!	-	!	20	!	-	!	67
J u m l a h	789	321	36	149				

tidak terhitung/hilang 283.

LAMPIRAN 4

HASIL PERCOBAAN DR. JOHN MACKINNON

Tanggal pe- ngumpulan te- lur	Jumlah telur	Lama penge- raman	Jumlah penetas an	Kemati- an em- brio	Telur busuk	% pene- tasan
4-12-78	15	77	10	1	4	67
15-12-78	8	77	2	-	-	-
		78	4	-	2	75
22-12-78	15	74	3	-	-	-
		79	9	2	1	80
29-12-79	15	76	5	-	-	-
		80	7	1	3	80
5-1-79	15	74	2	-	-	-
		74	5	-	-	-
		82	4	-	2	87
12-1-79	15	75	2	-	-	-
		80	5	-	-	-
		82	4	-	2	87
16-1-79	15	81	7	-	-	-
		85	5	1	2	90
18-2-79	15	78	6	-	-	-
		83	3	-	-	-
		84	2	-	4	73
26-2-79	15	76	10	-	-	-
		78	3	-	2	87
2-3-79	6	75	5	-	1	83

Jumlah :	134	M=78,6	105	4	23	78

Tidak terhitung/hilang 2.

Salinan

DEPARTEMEN DALAM NEGERI REPUBLIK INDONESIA
 PROPINSI SULAWESI SELATAN
 KABUPATEN MAMUDJU

InstruksiBUPATI KEPALA DAERAH MAMUDJU

Mombatja

1. Surat Kepala Kehutanan Daerah Mamudju tanggal 6 Nopember 1971 No.186/V/6/KDM.dimana diusulkan supaya dalam usaha untuk mengamankan dan memperlindungi djenis burung Maleo(Macrocephalen) jang terdapat pada beberapa tempat di Daerah Mamudju,diterbitkan suatu surat edaran jang bersifat instruksi,melarang pemburuan termasuk pengumpulan telur dari burung2 tersebut tanpa idzin Pemerintah Daerah Mamudju.
2. Surat Kepala Dinas Kehutanan Propinsi Selawesi Selatan m.sing2 tanggal 15 Djuli 1970 No.1511/V/6/DKP.SS. dan surat tanggal 23 Oktober 1971 No.2779/V/6/DKP.SS.menghendaki adanya larangan pemburuan dan penundjukkan Tjandangan areaal swaka margasatwa dari djenis burung tersebut di Daerah Mamudju, jang mendjadi lampiran surat Kepala Kehutanan Daerah Mamudju tersebut diatas.

Menimbang

1. Bahwa burung Maleo(Macrocephalen) adalah sedjenis burung jang memiliki sifat2 jang onoh dan chas, dan bahwa djenis burung tersebut hanja terdapat pada beberapa tempat di pulau Sulawesi dan sekitarnja, termasuk jang terdapat di Daerah Mamudju.
2. Bahwa demi kepentingan ilmu Pengetahuan dan Kebudayaan Bangsa Indonesia kini dan masa depan dianggap perlu untuk mengambil langkah2 pengamanan/perlindungan seperlunjaja, atas djenis burung tersebut sambil menunggu adanya suatu peraturan Daerah jang mengatur masalah tersebut.
3. Dari fihak kami tidak menaruh keberatan atas usul Kepala Kehutanan Daerah Mamudju tersebut diatas.

Meringkat

1. Undang-undang No.29 Tahun 1969.
2. Undang-undang No.18 Tahun 1965.
3. Surat keputusan Menteri Pertanian tgl.26 Agustus 1970 No 421/Kpts/Um/8/1970.

M E M U T U S K A N :

Menetapkan

1. Menginstruksikan kepada semua Kepala Ketjamatan se-Kabupaten Mamudju, untuk terhitung mulai 1 Nopember 1971 mengambil langkah2 jang konkrit kearah pengamanan,penjagaan dan perlindungan terhadap pemburuan djenis burung Maleo jang terdapat disekitar pantai mulai dari Suramang sampai Lotawa, sekitar pantai dari Podanda sampai Tikko Ketjamatan Pasangkaju, sekitar pantai dari Salubiro sampai Kamunong Ketjamatan Budong-Budong, sekitar pantai dari Papalang sampai Bakengkeng Ketjamatan Kaluku, dan sepanjang pantai Desa Labeni Ketjamatan Tapalang dan lain-lain.

1. Melarang adanya pemburuan termasuk pengumpulan telur dari jenis burung tersebut tanpa ijin yang berwajib (Pemerintah Daerah cq. Kehutanan Daerah Mamudju).
2. Selain Pamong Pradja, Pegawai2 Kepolisian Hutan setempat juga ditundjuk untuk mendjalankan pengamanan sebagaimana dimaksud dalam instruksi ini.

Demikian diinstruksikan untuk diindahkan dan dilaksanakan seperlunya.

usan; kepada

Kepala Dinas Kehutanan Propinsi
Sul. Selatan di UDJUNG PANDANG
Kepala Kehutanan Daerah Mamudju
di Mamudju.

Semua Kepala Ressort Polisi hutan se Kabupaten Mamudju
r t i n g g a l . -

Ditetapkan di : M a m u d j u
Pada tanggal : 1 Nopember 1971

BUPATI KEPALA DAERAH M A M U D J U
tjap/ttd.

(H. Hapati Hasan B.A.)

jang ambil salinan.

H. Hapati Hasan

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Anonymous. 1980. Pedoman pengelolaan Satwa langka. Jilid II. Burung Dirjen Kehutanan. Direktorat Perlindungan dan Pengawetan Alam, Bogor. pp. 43.167-173.
2. Anonymous, 1978/1979. Mengenal Beberapa Calon Taman Nasional Indonesia, Dir. P.F.A. Dirjen Kehutanan, Bogor. pp. 73-74.
3. Czekala N.M., B.L. Lasley 1976 A technical note on sex determination in monomorphic birds using faecal steroid analysis. International Zoo yearbook 17 : pp.209-211.
4. Delsman, H.C. 1951. Dieren Leven in Indonesie. N.V. Uitgeverij W. van Hoeve. 's - Gravenhagen - Bandung. pp. 111-113.
5. Deviller , Charles. 1981. La Genese des Mammiferes. La Recherche No.122. Vol 12 pp.580-581.
6. Dundu. B. 1973. Suaka Alam Sulawesi Utara dan Peranan masa depannya. Proceeding Kongres Biologi I dan Seminar Biologi III. Jakarta 3 - 5 Juli 1973. pp.547-548.
7. Grzimek, Bernhard cs. 1972. Grzimek's Animal Life Encyclopedia. Vol. 7 15th Ed. Van Nostrand Reinhold Company. London. pp. 432 - 441.
8. Hendro, Maryati, 1974, Sedikit keterangan Mengenai Burung Maleo, Majalah Kehutanan Indonesia Tahun I, Desember 1974. pp. 498-501.
9. Kondo, Herbert cs. 1972. The Illustrated Encyclopedia of Animal Kingdom. Vol 8. The Danbury Press. Milan. pp. 7 - 8.

10. Lauw, K.L. 1978. Ternak Ayam di Indonesia. Ed. 16 Perusahaan Ternak Missouri, Bandung. pp. 48-58.
11. Lint, K.C. 1967. The Maleo - mound builder from Celebes Zoonoos Oct. 1967. pp. 29-34
12. MacKinnon, John. 1977. Sulawesi Megapodes, World Pheasant Journal III, 1977-1978. pp.96-103.
13. MacKinnon, John. 1979/1980. Methods for The Conservation of Maleo Birds. Macrocephalon Maleo on the Island of Sulawesi, Indonesia. Biological Conservation 20(1981) pp 183-193.
14. MacKinnon, John. 1982. Personal Communication
15. Mulyana, Y., Watling, D. 1981. The Proposed Bakiriang Reserve. WWF/PPA Project 1526. Marena, Central Sulawesi.
16. Ogilvie - Grand, W.R. 1897. A Handbook to the Game Birds, Vol. II. Edward Lloyd Ltd. London. pp.197-200.
17. Rau, Hans, 1958. Solar Energy. 1964. Ed. The Macmillan Company, Colher - Macmillan Limited, New York-London. pp.56-63.
18. Rifai S. dan Soehjar .M.B. 1976. Metode Perbaikan Habitat Burung Maleo (Macrocephalon Maleo Muller) di Tanjung Bahkolo, Sulawesi Tenggara. Team Survey Perbaikan Habitat Maleo spp. Direktorat Perlindungan dan Pengawetan Alam. Bogor.
19. Setyowati, Tri Sulawasih. 1980. Beberapa Kemungkinan Pemanfaatan Energi Matahari di Pedesaan. Fisika Teknik. Fakultas Ilmu Pasti dan Ilmu Alam. Institut Teknologi 10 November Surabaya. pp.26-29, 59.64, 98.

20. Stiles. K.A., R.W. Hegner & R.A. Boolootian, 1969. College Zoology 8th Ed. The Macmillan Company, Colher-Macmillan Limited, London. pp.365-369
21. Stresseman. E. 1941. Die Vögel van Celebes, Journal Ornithologie 89 Heft 1941. pp.64-69.
22. Suwelo, I.S., Ischak, Tb.M. 1975. Habitat dan Populasi Burung Maleo di Sulawesi, Warta Pertanian 35-th V. 1975. pp.54-57.
23. Sutikno, Hari. 1981. Studi Perbandingan Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Matahari Melalui Proses Thermal dan Pembangkit Listrik Tenaga Matahari Melalui Sel - Surya di Surabaya. Fakultas Tehnik Elektro. Institut Tehnologi 10 November, Surabaya. pp.18-19, 92.
24. Tarmudji, 1978. Burung Maleo. Suara Alam. No.3. pp.26-28.
25. Watling, R.J. 1981. Maleo Egg, Omlettes Conservation or Exploitation. Conservation Indonesia Vol.2. pp.2-3.
26. Wiriosoepartho, A.S. 1979. Laporan No.315 : Pengamatan Habitat dan Tingkah Laku Bertelur Maleo (Macrocephalon Maleo Sal. Müller) di Kompleks Hutan Dumoga, Sulawesi Utara. Direktorat P.P.A., Bogor.