

Laju Kehilangan dan Kondisi Terkini Habitat Banning Sulawesi (*Indotestudo forstenii*) di Semenanjung Santigi, Sulawesi Tengah, Indonesia

Awal Riyanto¹, Suprayogo Soemarno² dan Achmad Farajallah³

¹Museum Zoologicum Bogoriense, Puslit Biologi-LIPI, Gd Widiasatwaloka, Jl. Raya Jakarta Bogor Km.46 Cibinong 16911; Email: awal_lizards@yahoo.com, awal.riyanto@lipi.go.id

²KIRAI Indonesia, Jl. Taman Sari II/58, Karang Tengah, Lebak Bulus, Jakarta

³FMIPA Jurusan Biologi IPB, Kampus Darmaga, Bogor.

ABSTRACT

The Loss and Recent Condition Habitat of Sulawesian Tortoise (*Indotestudo forstenii*) at Cape Santigi, Central Sulawesi, Indonesia. Unsupervised method of remote sensing was applied were evaluated to compute the habitat loss during five years, from 2001 to 2005 using MultispecW32 software. Meanwhile, the fieldwork was done from 22 to 30 June 2007 to determine the recent condition of habitat at Sologi hill, a part area of Cape Santigi. During five years (from 2001 to 2005) the forest (habitat) in Cape Santigi was loss making up 60.04 % (rate = 419.25 ha/year). Sologi hill forest was shown as a remaining habitat in Cape Santigi. Vegetation in Sologi hill forest is relatively still good, but is threatened by human activities. We suggested developing the natural preserve to protect this tortoise, habitat and ecosystem also other wildlife at Sologi hill.

Key words: *Indotestudo forstenii*, habitat, Cape Santigi, Central Sulawesi, Indonesia.

PENDAHULUAN

Fauna Sulawesi adalah paling istimewa di Indonesia, dengan tingkat endemisitas tinggi pada kelompok mamalia darat, amfibia dan reptilia (Whitten *et al.* 1987; Gillespie *et al.* 2005). Semula di Sulawesi diketahui hanya terdapat tiga jenis kura-kura darat dan air tawar, yaitu Kuya Batok (*Cuora amboinensis*) dan dua jenis endemik, Banning Sulawesi (*Indotestudo forstenii*) dan Kura Hutan Sulawesi (*Leucocephalon yuwonoi*) (de Rooij

1915). Koch *et al.* (2008) melaporkan temuan sebaran jenis labi-labi (*Amyda cartilaginea*) sebagai anggota baru bagi kura-kura di Sulawesi.

Indotestudo forstenii adalah satu-satunya jenis kura-kura darat atau banning yang ditemukan di timur garis Wallacea (Hoogmoed & Crumly 1984) dan terdistribusi dari Sulawesi Tengah hingga Sulawesi Utara (Platt *et al.* 2001; Riyanto *et al.* 2008; Ives *et al.* 2008). Di alam, banning ini hidup dalam hutan perbukitan hingga ketinggian 200 m di atas permukaan laut, tetapi dijumpai juga di

perbukitan lembah Palu yang tandus yang dipenuhi *Opuntia nigrificans* (Riyanto *et al.* 2008; Ives *et al.* 2008).

Semula Banning Sulawesi diduga terdiri atas beberapa *cryptic species*. Dugaan ini didasarkan pada variasi kehadiran dan ketidak-hadiran keping nuchal. Hasil penelitian Ives *et al.* (2008) menunjukkan bahwa ada tidaknya keping nuchal ternyata tidak berkorelasi dengan variasi genetik dan disimpulkan sebagai genetik serupa tetapi berbeda morfologi. Perbedaan morfologi tersebut diduga sebagai respon lingkungan yang berbeda.

Saat ini *Indotestudo forstenii* dimasukkan dalam status *Endangered* oleh IUCN 2009 dan Appendix II oleh CITES 2009. Dalam peraturan perundangan Republik Indonesia, jenis ini tidak termasuk dalam satwa lindungan, namun pemanenan dari alam diatur melalui mekanisme kuota tangkap yang ditetapkan oleh otoritas manajemen atas dasar pertimbangan otoritas ilmiah (Samedi & Iskandar 2000). Meskipun demikian, aktivitas ilegal pemanenan dan perdagangan banning ini masih terjadi (Riyanto *et al.* 2008). Ancaman bagi kelestarian jenis ini juga datang dari kehilangan habitat sebagaimana yang dinyatakan Whitten *et al.* (1987).

Penelitian mengenai habitat Banning Sulawesi merupakan suatu kesempatan untuk dapat lebih mengetahui dan memahami situasi terkini dari jenis tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat laju kehilangan habitat dan evaluasi kondisi habitat yang tersisa saat ini dengan studi kasus di Semenanjung Santigi, Sulawesi Tengah.

BAHAN DAN CARA KERJA

Pemilihan kawasan Semenanjung Santigi sebagai lokasi penelitian didasarkan pada hasil penelitian Platt *et al.* (2001) yang telah mencatat keberadaan Banning Sulawesi di kawasan tersebut dan informasi dari pemasok dan pemburu kura-kura profesional. Kepastian lokasi tersebut sebagai habitat banning dimaksud, juga dibuktikan dengan pencarian secara eksploratif pada hutan bukit Sologi dengan mengerahkan tenaga lima orang untuk mencari Banning dan dibantu seekor anjing pemburu. Pencarian dilakukan dari pukul 9.00-16.00 waktu setempat selama tiga hari (tiga kali ulangan).

Penentuan besar perubahan tutupan lahan dalam hal ini hutan yang menjadi habitat Banning Sulawesi di Semenanjung Santigi, Sulawesi Tengah dilakukan melalui aplikasi penginderaan jauh (*remote sensing*) dengan metoda *unsupervised*. Aplikasi penginderaan jauh telah banyak digunakan dalam bidang kehutanan. Menurut Lanya & Bruvoll (1994) data landsat sangat efektif dalam identifikasi perubahan penggunaan lahan hutan ke non hutan. Data landsat (citra satelit) diunduh secara cuma-cuma dari *United State Geological Survey* (USGS; <http://glovis.usgs.gov>), citra satelit tersebut dipotret pada tahun 2001 dan 2005. Dalam metode *unsupervised* ini, citra satelit diklasifikasikan menjadi 7 kelas pada konvergensi 98%. Selanjutnya masing-masing cluster diidentifikasi untuk ditentukan jenis tipe tutupan lahannya. Unit area yang

digunakan untuk untuk masing-masing cluster adalah hektar.

Evaluasi kondisi terkini terhadap habitat yang tersisa yaitu bukit Sologi suatu area hutan yang terletak di tenggara Semenanjung Santigi telah dilakukan dari tanggal 22 hingga 30 Juni 2007. Data vegetasi diperoleh dengan cara menempatkan petak cuplikan secara subyektif, yaitu pada titik ditemukannya Baning Sulawesi. Petak cuplikan dibuat berukuran 20 x 100 m (0,2 ha) menyesuaikan kondisi medan, kemudian pada petak tersebut dibuat: i) 20 anak petak berukuran 10 x 10 m untuk pencacahan pohon (diameter batang 10 cm), ii) 20 anak petak berukuran 5 x 5 m untuk pencacahan anak pohon (diameter batang 5-10 cm), dan iii) 20 anak petak berukuran 2 x 2 m untuk pencacahan tumbuhan bawah (diameter batang 2-4,9 cm). Seluruh pohon di dalam anak petak dicacah, diukur diameter batang setinggi dada dan ditaksir tinggi totalnya. Data setiap jenis pohon dan anak pohon pada setiap anak petak dianalisis untuk mengetahui frekuensi, kerapatan dan luas bidang dasar. Jumlah nilai nisbi ketiga variabel selanjutnya dijumlahkan

untuk mendapatkan indeks nilai penting masing-masing jenis pohon dan anak pohon.

Tingkat keragaman jenis ditentukan menggunakan nilai indeks diversitas Shannon Wiener (H') dan kemerataannya dengan indeks kemerataan (E).

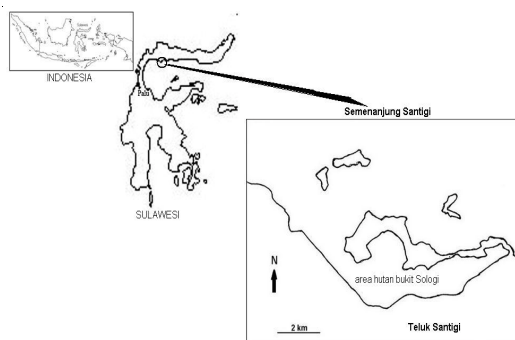
HASIL

Laju kehilangan habitat

Perubahan penutupan lahan dari tahun 2001 hingga 2005 kawasan Semenanjung Santigi diilustrasikan pada Gambar 2 dan hasil perhitungan kuantitatif disajikan pada Gambar 3. Dalam kurun lima tahun dalam area seluas 7959,51 ha pada kawasan Semenanjung Santigi, telah terjadi kehilangan hutan seluas 2096,23 ha (60,04 %) atau dengan laju 419,25 ha tiap tahunnya. Sementara itu, telah terjadi perluasan area perkebunan sebesar 1498,29 ha (260,05%).

Struktur vegetasi

Bentukan vegetasi pada bukit Sologi tergolong relatif masih alami, pengaruh kegiatan manusia terbatas pada pembalakan kayu dan pemungutan hasil



Gambar 1. Lokasi penelitian Semenanjung Santigi, Sulawesi Tengah.

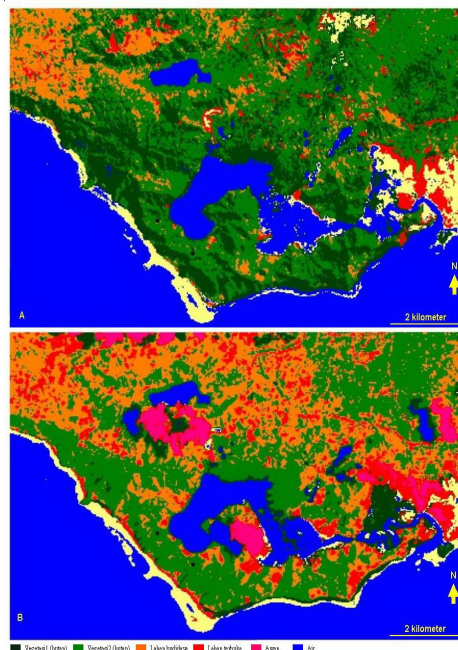
hutan lain, sedang pembukaan hutan menjadi lahan budidaya pertanian masih terbatas di daerah pantai landai atau pertemuan kaki-kaki bukit di pinggir pantai. Kerapatan pohon pada kawasan ini tercatat 490 individu/ha dengan luas bidang dasar (LBD) sebesar 237.876 cm²/ha dan rata-rata LBD/individu sebesar 485 cm². Kerapatan anak pohon tercatat 2.480 individu/ha dengan LBD/ha 47.488 cm² dan rata-rata LBD/individu 19,1 cm² (Tabel 1).

Pola sebaran diameter batang dan stratifikasi tajuk lokasi ini diilustrasikan pada Gambar 4. Tampak kelas diameter batang yang terbentuk memperlihatkan pola teratur, membentuk huruf 'J' terbalik, dengan lebar sebaran 10-70 cm. Pola

sebaran stratifikasi tajuk juga memperlihatkan kenampakan yang baik, dijumpai lima stratum tajuk E-A, dengan stratum D (10-19 m) merupakan stratum menerus.

Komposisi jenis

Komposisi jenis pohon, anak pohon dan tumbuhan bawah di bukit Sologi-Semenanjung Santigi disajikan pada Tabel 1. Pada kawasan ini, dalam luasan 0,2 ha tercatat sebanyak 28 jenis pohon (18 suku, 21 marga). Pada tingkat anak pohon dalam luasan 0,05 ha tercatat 31 jenis (17 suku, 24 marga), sedangkan pada tingkat tumbuhan bawah dalam luasan 0,008 ha tercatat 45 jenis (22 suku, 38 marga).



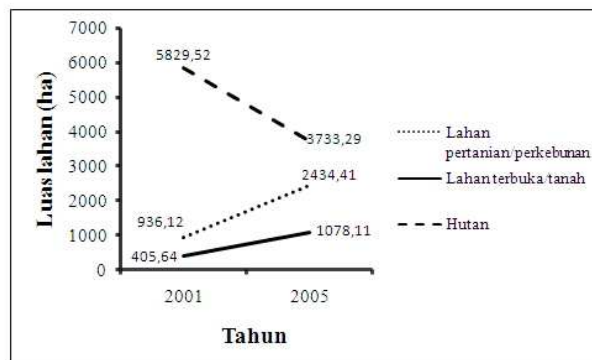
Gambar 2. Citra satelit perubahan penutupan lahan dalam lima tahun dari 2001 hingga 2005 di Semenanjung Santigi, Sulawesi Tengah setelah diolah dengan metode *unsupervised*. A. Kondisi tahun 2001. B. Kondisi tahun 2005.

Jenis penyusun utama vegetasi hutan pada habitat Baning Sulawesi dapat diketahui dari Indeks Nilai Penting (INP) lebih dari 10% (Tabel 2) yang disusun oleh delapan jenis utama yaitu *Corypha elata*, *Streblus ilicifolia*, *Trema* sp., *Diospyros* sp3, *Cleistanthus sumatranus*, *Drypetes minahasae*, *Grewia acuminata*, dan *Prunus grisea*. Adapun pada tingkat anak pohon disusun oleh sembilan jenis yaitu *Streblus ilicifolia*, *Streblus asper*, *Cleistanthus sumatranus*, *Diospyros* sp3, *Pteros-*

permum diversifolium, *Croton tigilium*, *Garuga floribunda*, *Claoxylon affine*, *Callicarpa longifolia*, dan *Goniostoma rupestre*. Pada kelompok tumbuhan bawah didominasi oleh empat jenis utama yaitu *Cleistanthus sumatranus*, *Diospyros* sp3, *Streblus asper* dan *Streblus ilicifolia*.

Diversitas dan pemerataan

Indeks diversitas (H') dan indeks pemerataan jenis (E) pohon (20 anak



Gambar 3. Perubahan luasan tutupan lahan di Semenanjung Santi, Sulawesi Tengah dalam kurun lima tahun (2001-2005).

Tabel 1. Data kuantitatif vegetasi pada habitat Baning Sulawesi di bukit Sologi-Semenanjung Santi, Sulawesi Tengah.

	Tingkat vegetasi		
	Pohon	Anak pohon	Tumbuhan bawah
Kerapatan (individu/ha)	490	2.480	-
LBD per individu	485,4	19,1	-
LBD (cm ² / ha)	237.867,1	47.487,5	-
Jumlah jenis	28	31	45
Jumlah marga	21	24	38
Jumlah suku	18	17	22
Indeks keragaman (H')	1,333	1,341	-
Indeks pemerataan (E)	0,878	0,875	-

Keterangan: LBD=luas bidang dasar

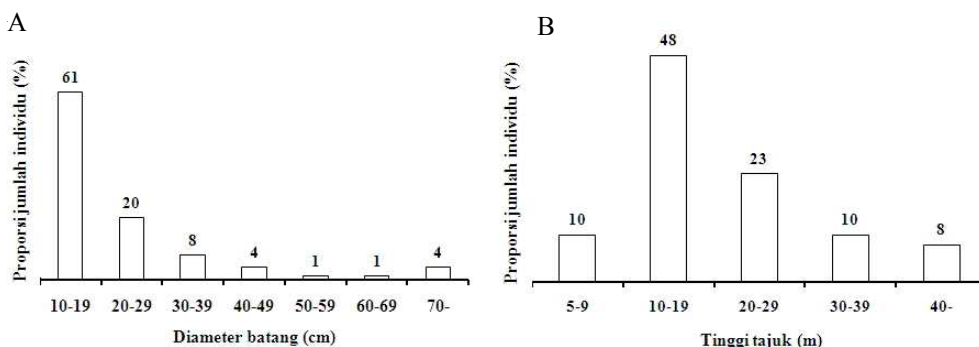
petak 10x10 m) dan anak pohon (20 anak petak 5x5 m) disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan data pada Tabel 1 tersebut, tampak bahwa vegetasi tingkat pohon maupun anak pohon relatif sama dalam diversitas maupun kemerataannya. Diversitas kedua tingkat vegetasi tersebut tergolong sedang (H' pohon=1,333 dan H' anak pohon=1,341), sebab menurut Soerianegara (1996) diversitas dikatakan tinggi bila memiliki nilai indeks Shannon-Wiener lebih dari 3,5. Namun demikian kemerataan jenis tingkat pohon dan anak pohonnya cukup tinggi dengan nilai mendekati satu (E pohon=0,878 dan E anak pohon=0,875).

PEMBAHASAN

Laju kehilangan hutan kawasan Semenanjung Santigi termasuk sangat cepat. Dalam luasan 7959,51 ha pada periode 2001 hingga 2005, kawasan tersebut telah kehilangan hutan mencapai 60,04% atau laju kehilangan hutan sebesar 419,25 ha/tahun. Faktor utama

penyebab hilangnya hutan pada masa itu diduga akibat adanya program transmigrasi yang mengkonversi hutan dataran rendah menjadi pemukiman dan lahan persawahan (Platt *et. al.* 2001). Hal ini sebelumnya juga telah disinggung oleh Whitten *et. al.* (1987) dan Myers (1992) bahwa deforestasi di Sulawesi adalah sebagai hasil dari aktivitas *logging*, proyek perkebunan, pembalakan dan kebijakan transmigrasi.

Hutan bukit Sologi yang terletak di bagian tenggara Semenanjung Santigi dapat dipandang sebagai hutan atau habitat yang tersisa, meskipun selama tiga hari pencarian hanya menemukan satu individu jantan Baining Sulawesi. Temuan ini berbeda dengan hasil wawancara dengan pemburu profesional jenis kura-kura ini yang menyebutkan bahwa dua bulan sebelum penelitian ini dilakukan mereka telah berhasil memperoleh sebanyak 13 individu dengan total jumlah hari pencarian tujuh hari pada lokasi yang sama. Perbedaan temuan ini kemungkinan disebabkan oleh



Gambar 4. Sebaran diameter batang (A) dan tinggi tajuk (B) pohon pada petak cuplikan di hutan bukit Salogi-Semenanjung Santigi, Sulawesi Tengah.

Tabel 2. Jenis utama penyusun bentukan vegetasi tingkat pohon, anak pohon dan tumbuhan bawah berdasarkan nilai INP $\geq 10\%$ di bukit Sologi-Semenanjung Santigi, Sulawesi Tengah.

Jenis	INP $\geq 10\%$		
	Pohon	Anak pohon	Tumbuhan bawah
<i>Callicarpa longifolia</i>	-	10,0	-
<i>Claoxylon affine</i>	-	13,5	-
<i>Cleistanthus sumatranus</i>	14,58	38,7	12,9
<i>Corypha elata</i>	40,35	-	-
<i>Croton tiglium</i>	-	18,7	-
<i>Diospyros</i> sp3	8,62	22,0	16,8
<i>Drypetes minahasae</i>	2,41	-	-
<i>Garuga floribunda</i>	-	10,6	-
<i>Geniostoma rupestre</i>	-	11,5	-
<i>Grewia acuminata</i>	7,50	-	-
<i>Prunus grisea</i>	1,89	-	-
<i>Pterospermum diversifolium</i>	-	17,9	-
<i>Streblus asper</i>	-	12,3	38,0
<i>Streblus ilicifolia</i>	9,20	36,8	17,8
<i>Trema</i> sp.	28,00	-	-

konsekuensi sifat kelompok herpetofauna termasuk jenis *Indotestudo forstenii* seperti yang dinyatakan oleh Blomberg & Shine (1996), bahwa satwa kelompok herpetofauna umumnya bersifat kriptik dan bersembunyi sehingga sulit untuk dijumpai. Sementara itu, sebagian besar habitat di Semenanjung Santigi telah beralih fungsi menjadi lahan perkebunan coklat dan tidak pernah lagi ditemukan satupun individu Banning Sulawesi lagi. Hal ini cukup menggambarkan bahwa kelangsungan hidup Banning Sulawesi tergantung pada habitat hutan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa vegetasi area hutan bukit Sologi masih baik, yang ditunjukkan dari nilai indeks diversitas, indeks kemerataan yang mendekati satu, pola sebaran

diameter batang teratur membentuk huruf 'J' terbalik dan pola sebaran stratifikasi tajuk juga memperlihatkan kenampakan yang baik dijumpai lima stratum tajuk E-A, dengan stratum D (10-19 m) merupakan stratum menerus. Secara fisiognomi tegakan membentuk struktur horisontal dan vertikal cukup teratur.

Namun demikian, tekanan kegiatan manusia yang dapat merusak kondisi tersebut sudah terasa. Pada beberapa bagian dari hutan bukit Sologi terutama batas pasang surut hingga mendekati punggung bukit sudah mulai mengalami alih fungsi menjadi lahan budidaya, seperti kebun jeruk dan ladang jagung. Lapisan humus yang tebal pada lahan bukaan hutan baru terlihat mampu menopang pertumbuhan jagung secara optimal pada

kawasan ini dan hal ini makin menggiurkan bagi para penggarap lahan. Selain itu, pembalakan kayu juga mulai merambah kawasan ini. Bentuk-bentuk kegiatan ini bila tidak segera ditangani akan menyebabkan rusak bahkan hilangnya habitat bagi Baning Sulawesi dan satwaliar lainnya seperti burung Maleo, rusa timor dan ayam hutan. Dokumentasi beberapa aktivitas yang mengancam kelestarian hutan di bukit Sologi disajikan pada Gambar 5.

Langkah penyelamatan hutan bukit Sologi salah satunya dengan menjadikannya sebagai cagar alam. Selain Baning Sulawesi, dengan terjaganya keutuhan bukit Sologi maka satwaliar lainnya juga akan ikut lestari seperti rusa timor, burung maleo dan ayam hutan yang juga ditemukan pada lokasi tersebut ketika penelitian ini dilakukan. Penetapan kawasan hutan Sologi menjadi cagar alam hendaknya dilakukan secara persuasif dan partisipasif terutama terhadap para penggarap lahan di area tersebut. Para penggarap ini adalah sebagian kecil warga berbagai desa di kawasan Semenanjung Santigi yang tidak mempunyai lahan garapan di desa mereka. Dalam rangka penetapan hutan Sologi sebagai cagar alam dan pembuatan serta pelaksanaan program konservasi *insitu* Baning Sulawesi diperlukan adanya suatu *Project Design Matrix* (PDM) yang baik. PDM yang baik disusun melalui metoda *Project Cycle Management* (PCM) yang melibatkan banyak *stake holder* seperti departemen kehutanan, pemerintah daerah, masyarakat lokal/penggarap dan perguruan tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

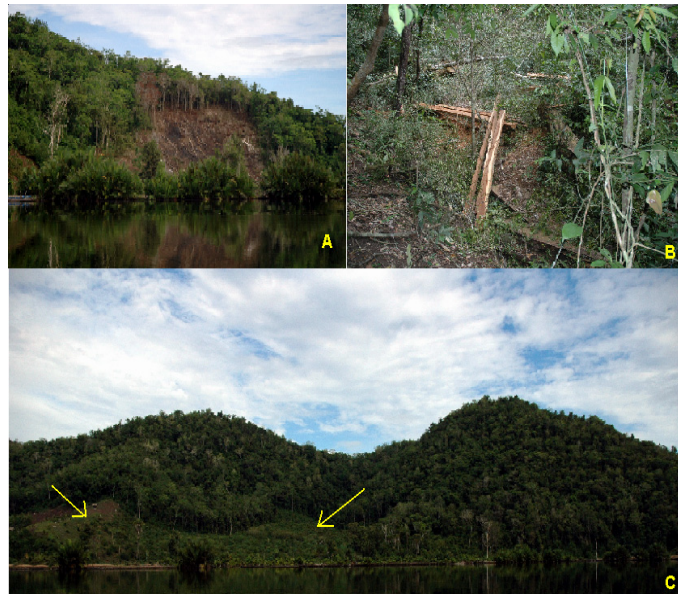
Kawasan Semenanjung Santigi dalam kurun 5 tahun (2001-2005) telah mengalami kehilangan hutan sebanyak 2.096,23 ha (60,04%) dengan laju kehilangan mencapai 419,25 ha/tahun.

Ada kecenderungan bahwa hutan bukit Sologi merupakan habitat yang tersisa di kawasan Semenanjung Santigi, Sulawesi Tengah. Hal ini dibuktikan dari masih ditemukannya individu Baning Sulawesi (*Indotestudo forstenii*) pada hutan bukit Sologi, sedangkan pada habitat yang sudah beralih fungsi menjadi lahan perkebunan coklat sudah tidak ditemukan individu Baning Sulawesi lagi.

Kondisi hutan bukit Sologi masih baik dan mendesak untuk segera ditetapkan menjadi cagar alam sebagai upaya konservasi *insitu* bagi Baning Sulawesi. Upaya konservasi ini membutuhkan suatu PDM yang baik yang dibuat melalui metoda PCM dengan melibatkan banyak *stake holder* seperti departemen kehutanan, pemerintah daerah, masyarakat lokal/penggarap dan perguruan tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Anders G.J. Rhodin (Turtle Conservation Fund) atas dukungan untuk penelitian ini. AR mengucapkan terimakasih kepada Dr. Masami Kaneko dan Dr. Buho Hoshino (Rakuno Gakuen University, Jepang), Dr. Rika Akamatsu (EnVision, Japan) dan Takashi Ono (EnVision, Jepang) yang telah memberikan pengetahuan mengenai GIS dan Remote



Gambar 5. Beberapa aktivitas alihfungsi hutan yang sedang berlangsung di area hutan Bukit Sologi-Semenanjung Santigi, Sulawesi Tengah. A-Pembukaan hutan pada bagian punggung bukit. B-Pembalakan liar skala kecil. C-Ladang jagung dan kebun jeruk (tanda panah).

Sensing yang diseleng-garakan JICA. Terimakasih juga ditujukan kepada bapak Ismail Rachman (HB Cibinong-LIPI) atas bantuannya dalam identifikasi spesimen tumbuhan. Penelitian ini dibiayai oleh Turtle Conservation Fund-CI USA.

DAFTAR PUSTAKA

- Bloomberg, SB. & R. Shine. 1996. Reptile. In: Sutherland, WJ. (Ed). *Ecological Census Techniques a Handbook*. Cambridge University Press. Cambridge. 218-226.
- Dombois, DM & H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of vegetation Ecology*. John Wiley & Sons. New York.
- Gillespie, G., S. Howard, D. Lockie, M. Scroggie & Boeadi. 2005. Herpetofaunal Richness and Community Structure of Offshore Islands of Sulawesi, Indonesia. *Biotropica* 37(2): 279–290.
- Hoogmoed, MS & CR. Crumly. 1984. Land tortoise types in the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie with comments on nomenclature and systematic (Reptilia: Testudines: Testudini-dae). *Zool. Med. Leiden* 58: 259-341
- Ives, I., PQ. Spinks & HB. Shaffer. 2008. Morphological and genetic variation in the endangered Sulawesi tortoise *Indotestudo*

- forstenii: evidence of distinct lineages? *Con. Gen* 9:709–713.
- Ives, I., SG. Platt, JS. Thasirin, I. Hunowu, S. Siwu & TR. Rainwater. 2008. Field Surveys, Natural History Observations, and Comments on the Exploitation and Conservation of *Indotestudo forstenii*, *Leucocephalon yuwonoi*, and *Cuora amboinensis* in Sulawesi, Indonesia. *Chelonian Con. Biol* 7(2): 240–248.
- Koch, A., I. Ives, EA. Arida & DT. Iskandar. 2008. On the Occurrence of the Asiatic Softshell Turtle, *Amyda cartilaginea* (Boddaert, 1770), on Sulawesi, Indonesia. *Hamadryad* 32(2): 198 – 204.
- Lanya, I. & B. Bruvoll. 1994. Aplikasi Remote Sensing Untuk Identifikasi, Pemantauan dan Pemetaan Penggunaan Lahan di Kecamatan Saserida dan Sekitarnya Kabupaten Indragiri Hulu, Riau. *Prosiding Proceedings of the NORINDRA Seminar Jakarta, 25-26 May 1993*.
- Myers, N. 1992. *The Primary Source: Tropical Forests and Our Future*. W.W. Norton Co. New York.
- Platt, SG., RJ. Lee & WK. Michael. 2001. Notes on the Distribution, Life History, and Exploitation of Turtle in Sulawesi, Indonesia, with 2 Emphasis on *Indotestudo forstenii* and *Leucocephalon yuwonoi*. *Chelonian Con. Biol.* 4:154-159.
- Riyanto, A., A. Farajallah & J. Arisona. 2008. *The Endangered Sulawesi Tortoise (Indotestudo forstenii): Behavior, habitat, population in the wild and the harvest level*. Annual Report to TCF & CI, USA.
- Rooij, Nde. 1915. *The Reptiles of The Indo Australian Archipelago I (Lacertilia, Chelonia, Emydosauria)*. E.I. Brill. Ltd. Leiden.
- Samedi & DT. Iskandar. 2000. Freshwater Turtle and Tortoise Conservation and Utilization in Indonesia. Proceeding of a Workshop on Conservation and Trade of Freshwater Turtle and Tortoise in Asia. Phnom Penh, Cambodia, 1-4 December. 106-111.
- Soerianegara, I. 1996. *Ekologi, Ekologisme dan Pengelolaan Sumberdaya Hutan*. Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Whitten, AJ., M. Mustafa & GS. Henderson. 1987. *The Ecology of Sulawesi*. Yogyakarta, Indonesia: Gadjah Mada University Press.

Memasukkan: Oktober 2009

Diterima: Januari 2010