

# ESTIMASI KEPADATAN ORANGUTAN SUMATERA (*Pongo abelii* Lesson, 1827) BERDASARKAN JUMLAH SARANG DI PERBATASAN CAGAR ALAM DOLOK SIBUAL BUALI

## *Density Estimation Sumatran Orangutan (Pongo abelii Lesson, 1827) Based on the number of nests Border Preserve Dolok Sibual Buali.*

Ferry Aulia Hawari<sup>1</sup>, Pindi Patana<sup>2</sup>, Erni Jumilawaty<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tri Dharma Ujung No.1 Kampus USU Medan 20155 (\*Penulis korespondensi, E-mail: Ferryaulahawari@gmail.com)

<sup>2</sup>Staff Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155

<sup>3</sup>Staff Pengajar Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Jl. Bioteknologi No. 1 Kampus USU Medan 20155

### Abstract

Forest clearance for a variety of purposes and functions over the region led to the limited habitat for wildlife. Wildlife habitat is fragmented into several regions led to the survival of a population of a species depends on habitat conditions. The purpose of this study was to determine the population density of orangutans based on the number of nests in the Bulumario Village, Nature Reserve area Dolok Sibual Buali, District Sipirok, South Tapanuli, North Sumatra Province also determine the types of dominant vegetation is used as a nesting tree of the Sumatran orangutan in the village Bulumario, Knowing the value and Importance Value Index (IVI) of trees located in the village of Bulumario. This study was conducted in May 2014 until June 2014 in Nature Reserve Dolok Sibual Buali, Bulumario Village, District Sipirok, South Tapanuli, North Sumatra Province

The results of this study indicate orangutan population density based on the number of nests in the Bulumario village and district CADS is 0,023 individuals/km<sup>2</sup> or 2,332 individuals/ha of the total number of nests found 49 nests. Most nests were found at a distance of 0-100 meters of the entire track the number of 14 nests (28,57%) and the class that dominates nest class D is the number of 23 nests (46,94%). Dominant position of the nest is in a position which is a position I nest close to the main stem of the tree with the nest number 24 (48,98%). Generally the nest is found at an altitude of 6-10 meters with a sum of 15 nests (30,61%). Important Value Index (IVI) is highest on the type Hoteng (*Quercus gamelliflora* Blume.) Of the family Fagaceae with IVI 33,83%, and the Moraceae family that is dominated by the number seven species.

**Keywords:** Sumatran Orangutan, Orangutan Density, nest, Important Value Index

### PENDAHULUAN

Kehidupan satwaliar di dunia ini semakin terdesak oleh kehidupan manusia yang jumlahnya semakin meningkat dari tahun ke tahun. Satwaliar banyak yang diburu baik untuk diperdagangkan secara langsung maupun untuk dimanfaatkan anggota tubuhnya seperti daging, tanduk, gading, kulit, dan bulunya, bahkan minyak, telur, dan sarangnya. Dalam keadaan hidup, banyak yang dimanfaatkan untuk peragaan di kebun binatang dan taman safari, untuk dipergunakan sebagai binatang percobaan ataupun dipelihara di rumah-rumah sebagai binatang kesayangan. Habitatnya juga banyak diubah untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, sehingga semakin sempit. Kegiatan industri, penggunaan bahan-bahan kimia, serta limbah kegiatan manusia lainnya telah menimbulkan berbagai pencemaran lingkungan yang berpengaruh negatif bagi kehidupan satwaliar (Alikodra, 1990).

Berbagai usaha penegakan hukum perlindungan orangutan dilakukan oleh pemerintah untuk menyelamatkan keberadaan orangutan. Salah satunya adalah dengan jalan menangkap para pemburu, penyelundup dan pemelihara illegal orangutan, serta menyita orangutan yang mereka miliki. Usaha ini

berharga bagi pemulihan kondisi populasi orangutan, karena diharapkan mampu menciptakan efek jera bagi pelanggar hukum tersebut. Selain itu orangutan sitaan tersebut memiliki potensi untuk dilepas-liarkan kembali (Meijaard *et al.*, 2001).

Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) merupakan salah satu satwa khas dan endemik yang terdapat di hutan-hutan di pulau Sumatera yang sekarang keberadaannya terfragmentasi (tersebar menjadi kelompok-kelompok kecil) di beberapa kawasan seperti kawasan Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL), Kawasan Hutan Batang Toru, Cagar Alam Sibual-buali, dan lokasi lainnya dikarenakan hutan yang menjadi habitatnya telah rusak dikarenakan kegiatan manusia yang memiliki banyak kepentingan tanpa memperhatikan keseimbangan ekosistem.

Cagar Alam Dolok Sibual-buali dan Dolok Lubuk Raya di kawasan Hutan Batang Toru Bukit Barisan seluas 76.007 hektare yang merupakan kawasan hutan yang tersisa bagi sekitar 400-an ekor populasi orangutan, seperti halnya kawasan hutan lainnya di Indonesia, mengalami berbagai ancaman menyangkut keberadaannya. Pada mulanya kawasan hutan Dolok Sibual-buali merupakan kawasan hutan lindung, dan baru

ditetapkan sebagai cagar alam berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 215/Kpts/Um/4/1982, tanggal 8 April 1982 dengan luas kurang lebih 5.000 Ha. Berdasarkan letak pada ketinggian di atas permukaan laut maka Cagar Alam Dolok Sibual-buali terletak pada ketinggian 750-1.819 m dpl. Kemiringan lahan sebagian besar adalah curam (21-55%). (BBKSDA SUMUT, 2011).

Untuk mengetahui keberadaan suatu jenis satwa dalam suatu kawasan dibutuhkan beberapa bukti keberadaan satwa tersebut. Untuk mengetahui keberadaan suatu jenis satwa dapat diketahui dengan melihat langsung satwa tersebut atau dengan jejak-jejak yang ditinggalkan seperti jejak kaki, bulu/rambut, cakaran, kotoran, dan sarang. Dalam kasus mengetahui keberadaan satwaliar seperti orangutan, maka sarang menjadi objek pengamatan yang baik untuk mengetahui keberadaan orangutan bahkan untuk menghitung perkiraan populasinya di alam liar. Sarang dapat bertahan cukup lama sehingga lebih mudah diamati dan dihitung.

Sarang lebih mudah dihitung dibanding hewannya sendiri dan dapat terlihat dalam jangka waktu yang cukup lama, serta kurang berfluktuasi pada suatu lokasi tertentu. Setelah melalui proses yang cukup panjang, metode ini semakin memungkinkan untuk diterapkan dengan hasil yang cukup akurat (Van Schaik *et al.*, 1994). Berkaitan hal tersebut maka dilakukan penelitian tentang estimasi kepadatan orangutan Sumatera berdasarkan keberadaan sarangnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan populasi orangutan berdasarkan jumlah sarang di desa Bulumario dan perbatasan kawasan Cagar Alam Dolok Sibual Buali, Kecamatan Sipirok, Kabupaten Tapanuli Selatan, Provinsi Sumatera Utara, untuk mengetahui jenis-jenis vegetasi dominan digunakan sebagai pohon bersarang orangutan Sumatera di desa Bulumario dan perbatasan Cagar Alam Dolok Sibual Buali, serta mengetahui jenis-jenis vegetasi dominan digunakan sebagai pohon bersarang orangutan Sumatera.

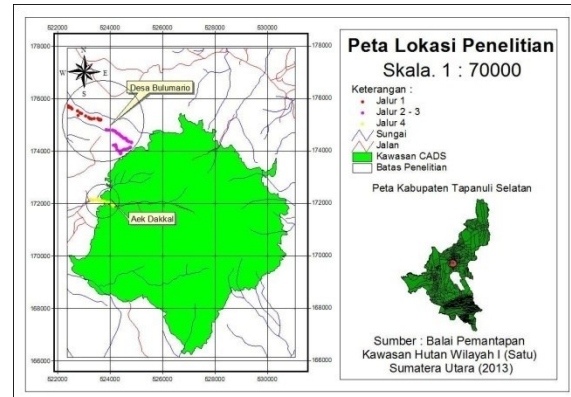
## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Cagar Alam Dolok Sibual Buali, Desa Bulumario, Kecamatan Sipirok, Kabupaten Tapanuli Selatan, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2014.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Global Positioning System* (GPS), kamera, binokuler, pita ukur, parang, sarung tangan, plastik ukuran 10 kg dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *tally sheet*, peta lokasi penelitian, tali raffia, pohon yang digunakan orangutan untuk membuat sarang dan sarang orangutan di dalam jalur yang diamati.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

### Metodologi penelitian

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data kepadatan orangutan adalah metode *line transect* yang dibuat berdasarkan keberadaan sarang (*Purposive sampling*), dengan jumlah transek sebanyak 4 (empat) transek. Metode ini sangat efektif digunakan untuk estimasi kepadatan populasi orangutan seperti yang telah dilakukan oleh Van Schaik pada tahun 1995.

### Penentuan jalur transek

Mula-mula dilakukan pembuatan jalur (*trail*) sepanjang 1 km dengan lebar 25 m pada masing-masing sisi kanan dan kiri jalur pada daerah yang telah ditentukan. Lebar jalur diterapkan atas dasar keyakinan bahwa jarak pandang mata masih dapat menjangkau sasaran (*target*) dengan baik untuk mendeteksi keberadaan sebuah sarang orangutan. Pengukuran terhadap lebar jalur (jarak sarang dari jalur) tidak diperlukan apabila sarang diyakini masih berada dalam jarak/lebar yang ditetapkan yaitu  $\leq 25$  m (misalnya hanya beberapa meter dari tepi jalur).

Penghitungan sarang dilakukan pada setiap transek dengan empat kali ulangan. Jarak antara transek yang satu dan yang lain adalah 150 m. Perhitungan sarang dilakukan dengan berjalan menyusuri jalur secara perlahan-lahan, untuk mengamati kemungkinan adanya sebuah sarang orangutan baik disisi kanan maupun kiri jalur. Apabila sarang orangutan ditemukan, catat jarak antara lokasi sarang dengan pengamat, dalam hal ini penghitungan sarang berdasarkan kelas sarang agar tidak terjadi bias. Untuk mencegah penghitungan sarang berulang, maka ditentukan letak sarang dengan kategori sebagai berikut :

- a. Meter di rintis (jarak tertentu yang memungkinkan sarang dapat diamati)
- b. Derajat arah sarang (koordinat GPS)
- c. Jarak sarang dari rintis (jarak sarang dari titik pengamat)
- d. Kelas sarang dengan kategori sebagai berikut:
  1. Sarang Kelas A : merupakan sarang paling baru dengan daunnya masih hijau semua dan umurnya baru seminggu
  2. Sarang Kelas B : daunnya sebagian hijau dan sebagian sudah kecoklatan
  3. Sarang Kelas C : semua daunnya sudah coklat

4. Sarang Kelas D : alas sarangnya sudah berlubang dan bentuknya kurang utuh

5. Sarang Kelas E : biasanya sudah tinggal kerangka, namun masih kelihatan bentuk sarangnya (IUCN, 2007).

e. Posisi sarang dengan kategori sebagai berikut:

- Posisi I : posisi sarang yang terletak dekat batang utama

- Posisi II : sarang berada di pertengahan/di pinggir percabangan tanpa menggunakan pohon atau percabangan dari pohon lainnya.

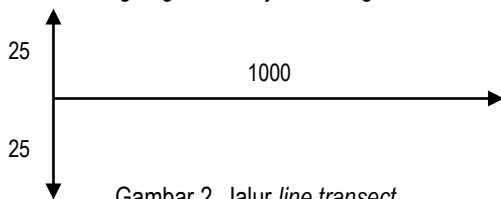
- Posisi III : posisi sarang terdapat di puncak pohon

- Posisi IV : posisi sarang yang terletak diantara dua pohon yang berbeda.

Selanjutnya pohon yang ditemukan sarang orangutan, dicatat jenisnya jika memungkinkan. Pohon yang tidak dapat diidentifikasi langsung, diambil bagian daun serta alat generatifnya seperti bunga dan buah untuk diidentifikasi di laboratorium.

### Teknik Analisis Data

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *line transect* yang dibuat berdasarkan keberadaan sarang (*Purposive sampling*). Titik awal pembuatan jalur dimulai saat sarang telah ditemukan dengan gambaran jalur sebagai berikut :



Gambar 2. Jalur *line transect*

Setelah dilakukan pembuatan jalur dan perhitungan sarang, selanjutnya melakukan pendugaan kepadatan populasi orangutan pada setiap jalur pengamatan dengan metode perhitungan dari Van Schaik . Perhitungan kepadatan populasi berdasarkan sarang dengan metode tersebut adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{N}{(L \times 2w \times p.r.t)}$$

Keterangan:

D = Kepadatan populasi orangutan (individu/km<sup>2</sup>)

L = Panjang jalur/*transect* (km)

w = Rata-rata jarak antara sarang dengan *transect* (m)

P = Proporsi jumlah sarang yang dibangun dalam populasi

r = Tingkat produksi sarang

t = Ketahanan sarang

N = Jumlah sarang yang tercatat /ditemukan di sepanjang jalur transect.

Nilai yang digunakan pada penelitian ini merupakan nilai yang telah ditetapkan oleh Van Scaik. Namun nilai L, N, dan w (\*) disesuaikan berdasarkan kondisi dan data yang didapatkan di lapangan. Penjelasan nilai rumus adalah :

- Panjang transek (L) = 1 km\*

-Proporsi jumlah sarang yang dibangun dalam populasi (p) = 0,9

- Tingkat produksi sarang (r) = 1,7

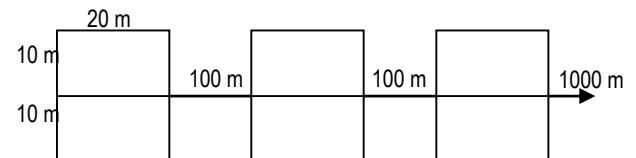
- Nilai ketahanan sarang (t) = 73 hari

- Rata-rata jarak antara sarang dengan transek (w = 9,41 m)\*

(Van Schaik, 1995).

### Analisis Vegetasi

Analisis vegetasi adalah suatu cara untuk mempelajari komposisi jenis dan struktur vegetasi. Penelitian ini hanya mengambil data vegetasi tingkatan pohon dengan petak pengamatan 20 m x 20 m. Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan menggunakan petak contoh sebagai berikut:



Gambar 3. Plot jalur analisis vegetasi

Data analisis vegetasi didapatkan dengan cara melakukan inventarisasi pohon yang terdapat dalam petak contoh pengamatan, baik pohon yang terdapat sarang maupun tidak. Hasil inventarisasi pohon kemudian diolah dengan perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Jumlah Luas unit contoh}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah plot ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi (D)} = \frac{\text{Luas bidang dasar}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{Dominansi Relatif (DR)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$$

$$\text{Luas bidang dasar ke-i} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d_i^2$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kepadatan Sarang

Desa Bulumario merupakan kawasan hutan sekunder dan ladang campuran yang berbatasan langsung dengan kawasan cagar alam. Masyarakat berladang dengan sistem berpindah dan membuka kawasan hutan. Pembukaan ladang dan keberadaan pakan mempengaruhi keberadaan sarang orangutan di

seluruh jalur, hal ini mempengaruhi jumlah sarang yang ditemukan dari empat jalur seperti yang terlihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Jumlah sarang ditemukan pada setiap jalur.

Jarak (meter)	Jalur				Jumlah	Persentase (%)
	I	II	III*	IV*		
0-100	9	2	2	1	14	28,57
101-200	-	-	-	1	1	2,04
201-300	-	-	3	-	3	6,12
301-400	3	1	-	4	8	16,33
401-500	-	2	-	-	2	4,08
501-600	-	-	-	-	0	0,00
601-700	1	5	-	-	6	12,24
701-800	3	1	-	-	4	8,16
801-900	-	2	-	-	2	4,08
901-1000	9	-	-	-	9	18,37
<b>Total</b>	25	13	5	6	49	100

\*keterangan : 500 meter hingga 1000 meter sudah masuk dalam kawasan CADS

Pembutan jalur yang menggunakan metode *Purposive sampling* menyebabkan karakteristik jalur berbeda-beda. Seperti terlihat pada Tabel 1, diketahui bahwa jumlah sarang terbanyak terdapat pada jalur I dengan jumlah sarang sebanyak 25 sarang dan jalur dengan jumlah sarang terendah terdapat pada jalur ketiga yaitu sebanyak 5 sarang. Pada jalur I dan jalur II banyak terdapat ladang campuran. Pada ladang campuran, umumnya masyarakat menanam pohon buah seperti petai, durian, bacang, dan termasuk aren. Aren yang berbunga dan berbuah sepanjang tahun sering menjadi alternatif pakan bagi orangutan bila pohon pakan di hutan sedang tidak berbuah yang menyebabkan orangutan banyak bersarang di sekitar jalur ini.



Gambar 4. Ciri-ciri sarang orangutan terdapat ranting yang dipatahkan

Jalur III dan IV yang sebagian besar jalurnya berada dalam kawasan CADS hanya terdapat 5 dan 6 sarang saja. Keberadaan pakan menjadi faktor utama keberadaan sarang. Saat penelitian ini berlangsung, sumber pakan lebih banyak terdapat pada kawasan

sekitar hutan dan pada ladang campuran. Dari 1000 meter panjang jalur pengamatan pada masing-masing jalur, sarang terbanyak ditemukan pada jarak antara 0-100 meter pada semua jalur dengan jumlah sarang ditemukan 14 sarang (28,57 %). Sedangkan pada jarak 501-600 meter tidak ditemukan sarang.

### Populasi Orangutan

Analisis estimasi kepadatan orangutan berdasarkan 49 sarang ditemukan dari seluruh jalur didapatkan estimasi total populasi sebanyak 0,023 individu/km<sup>2</sup> atau 2,332 individu/ha. Dari Tabel 2 diketahui bahwa estimasi populasi orangutan terbanyak terdapat di jalur I dengan jumlah 0,012 individu/km<sup>2</sup> atau 1,190 individu/ha dan jumlah terendah terdapat pada jalur III dengan perkiraan populasi hanya 0,002 individu/km<sup>2</sup> atau 0,238 individu/ha. Rata-rata populasi orangutan pada seluruh jalur adalah 0,006 individu/km<sup>2</sup> atau 0,583 individu/ha.

Tabel 2. Nilai kepadatan populasi orangutan (individu/km<sup>2</sup> dan individu/ha) pada masing-masing jalur.

Jalur	Jumlah Sarang	Populasi	
		Individu/Km <sup>2</sup>	Individu/Ha
I	25	0,012	1,190
II	13	0,006	0,619
III	5	0,002	0,238
IV	6	0,003	0,285
<b>Total</b>	49	0,023	2,332
<b>Rata-Rata</b>	12,25	0,006	0,583

Kemampuan orangutan dalam membangun sarang sangat mempengaruhi perhitungan populasi yang menggunakan perhitungan sarang. Diketahui bahwa orangutan sumatera membangun sarang rata-rata 1,6–1,8 sarang per hari (Van Schaik *et al.*, 1995; Singleton, 2000). Nilai ketahanan sarang yang berbeda di setiap lokasi juga mempengaruhi hasil perhitungan populasi. Berdasarkan penelitian Van Schaik (1995) di Leuser menyatakan bahwa waktu ketahanan sarang adalah 73 hari, dan berdasar penelitian yang dilakukan di Ketambe waktu ketahanan sarang antara 81 dan 250 hari (Rijksen, 1978; Buij *et al.*, 2003).

CADS yang secara umum berada pada ketinggian 750 s/d 1.819 m dpl, ditemukan populasi orangutan sebanyak 0,023 individu/km<sup>2</sup> atau 2,332 individu/ha. Faust (1994), disitasi oleh Syukur (2000) menyatakan bahwa kepadatan orangutan dipengaruhi oleh ketinggian tempat di atas permukaan laut (dpl), tipe hutan dan tingkat gangguan yang ada. Kepadatan orangutan diketahui terus menurun dengan meningkatnya suatu tempat di atas permukaan laut (dpl). Mulai kepadatan 5 individu/km<sup>2</sup> pada hutan rawa ( $\pm$  30 m dpl), sekitar 2,5 individu/km<sup>2</sup> pada ketinggian < 500 m dpl, kurang lebih 1,8 individu/km<sup>2</sup> pada ketinggian 500-

1000 m dpl, hingga akhirnya tidak didapatkan sama sekali pada ketinggian >1800 m dpl.

### Kelas Sarang

Kelas sarang sangat menentukan dalam perhitungan jumlah sarang di lapangan. Kelas sarang selain mempengaruhi perhitungan jumlah sarang di lapangan juga dapat menentukan keberadaan dan pergerakan dari orangutan tersebut. Sarang dengan kelas C dan D umumnya mudah terlihat di antara tajuk-tajuk pohon yang berdaun hijau. Dari hasil penelitian hanya ditemukan 2 sarang dengan kelas sarang A, yaitu pada jalur II dan jalur ke IV yang menunjukkan bahwa rendahnya kehadiran orangutan pada kawasan ini selama penelitian berlangsung. Data kelas sarang dapat dilihat pada Tabel 3 :

Tabel 3. Kelas sarang orangutan yang ditemukan pada masing-masing jalur.

Kelas Sarang	Jalur				Jumlah	Persentase (%)
	I	II	III	IV		
A	-	1	-	1	2	4,08
B	2	-	1	-	3	6,12
C	9	5	1	5	20	40,82
D	14	7	2	-	23	46,94
E	-	-	1	-	1	2,04
<b>Total</b>	25	13	5	6	49	100

Keterangan :

Sarang Kelas A : merupakan sarang paling baru dengan daunnya masih hijau semua dan umurnya baru seminggu

Sarang Kelas B : daunnya sebagian hijau dan sebagian sudah kecoklatan

Sarang Kelas C : semua daunnya sudah coklat

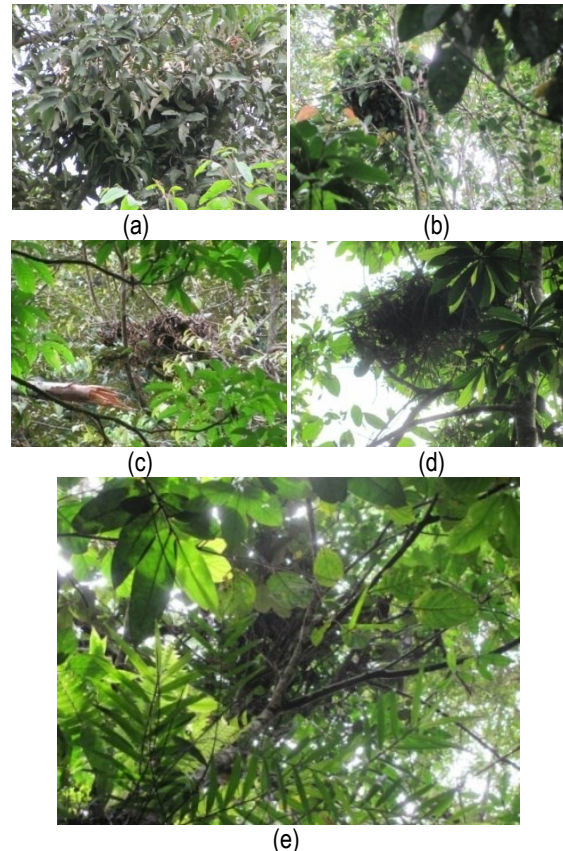
Sarang Kelas D : alas sarangnya sudah berlubang dan bentuknya kurang utuh

Sarang Kelas E : biasanya sudah tinggal kerangka, namun masih kelihatan bentuk sarangnya.

Tingkat peluruhan sarang menentukan kelas sarang yang bervariasi sesuai dengan spesies kera besar, spesies pohon tempat bersarang, tipe hutan, dan parameter abiotik seperti curah hujan, ketinggian, suhu, serta tipe dan pH tanah. Kelas sarang dengan jumlah terbanyak adalah kelas sarang D dengan jumlah 23 sarang (46,94 %) dan kelas C dengan 20 sarang (40,82 %) pada seluruh jalur. Jumlah terendah terdapat pada kelas sarang B, A, dan E dengan jumlah masing-masing 3 (6,12 %), 2 (4,08 %), dan 1 (2,04 %). Banyaknya sarang dengan kelas sarang D menunjukkan aktivitas orangutan yang tinggi pada lokasi penelitian sebelum penelitian ini dilaksanakan.

Orangutan terkadang menempati kembali sarang lama dengan memperbaiki sarang lamanya. Orangutan pada umumnya akan kembali ke lokasi sarang lamanya setiap 2-8 bulan berikutnya (Maple, 1980). Hal ini sedikit banyak mempengaruhi komposisi sarang namun secara umum tidak mempengaruhi kelas sarang

karena bahan sarang lama masih terlihat dengan jelas dan perbaikan sarang lama tidak menyeluruh.



Gambar 5. Kelas sarang (a) sarang kelas A, (b) sarang kelas B, (c) sarang kelas C, (d) sarang kelas D, dan (e) sarang kelas E.

### Posisi Sarang

Posisi sarang orangutan juga sangat menentukan visibilitas sarang tersebut dan mempengaruhi perhitungan sarang yang ditemukan di lapangan. Dari hasil perhitungan data sarang yang ditemukan di lapangan diketahui bahwa dominasi orangutan membangun sarang terdapat pada posisi I dengan jumlah 24 sarang (48,98%) dan posisi III dengan jumlah 17 sarang (34,69%). Posisi sarang II hanya ditemukan 7 sarang (14,29%) dan posisi sarang IV merupakan posisi dengan persentase terkecil dan hanya ditemukan satu sarang pada posisi ini (2,04%) seperti terlihat pada Tabel 4 :

Tabel 4. Posisi sarang yang ditemukan pada masing-masing jalur.

Posisi Sarang	Jalur				Jumlah	Persentase (%)
	I	II	III	IV		
I	11	5	3	5	24	48,98
II	2	4	1	-	7	14,29
III	12	4	1	-	17	34,69
IV	-	-	-	1	1	2,04
<b>Total</b>	25	13	5	6	49	100

Keterangan :

Posisi I : posisi sarang yang terletak dekat batang utama

Posisi II : sarang berada di pertengahan/di pinggir percabangan tanpa menggunakan pohon atau percabangan dari pohon lainnya.

Posisi III : posisi sarang terdapat di puncak pohon

Posisi IV : posisi sarang yang terletak diantara dua pohon yang berbeda.

Orangutan pada lokasi penelitian lebih memilih bersarang pada posisi I dan diikuti posisi III. Hal ini diduga sangat ditentukan oleh faktor kesesuaian pohon untuk membangun sarang, mudah tidaknya mendapatkan bahan membuat sarang, dan kenyamanan orangutan itu sendiri. Sedangkan pada posisi II dan IV merupakan posisi yang paling sedikit untuk orangutan membangun sarang. Hal ini berkaitan dengan faktor kenyamanan dan mudah tidaknya mendapatkan bahan sarang.



Gambar 6. Sarang pada posisi I.

Menurut Suwandi (2000), orangutan dominan bersarang pada posisi I dikarenakan secara umum posisi ini mempunyai bahan sarang yang melimpah. Cabang-cabang yang mengelompok pada bagian ini secara vertikal maupun horizontal mempermudah pembentukan lingkaran sarang, mangkuk sarang dan penyangga sarang yang mampu menopang berat tubuh orangutan. Dalam satu tegakan terkadang juga ditemukan dua sarang dengan posisi sarang dan ukuran sarang yang berbeda namun memiliki kelas sarang yang sama dan jaraknya berdekatan. Sarang ini umumnya merupakan sarang dari orangutan dan anaknya yang belajar membangun sarang.

### Tinggi Sarang

Lokasi penelitian berada pada perbatasan CADS dengan ketinggian 779 - 1265 m dpl dengan topografi yang berbukit dan curam. Topografi lokasi yang curam dan terdapat banyak jurang mempengaruhi jarak pandang serta keberadaan sarang yang terlihat. Posisi sarang, kelas sarang dan tinggi sarang saling berkaitan dan dapat mempengaruhi perhitungan jumlah sarang karena mudah tidaknya sarang terlihat di lapangan berdasarkan tiga hal tersebut. Dari perhitungan sarang di lapangan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Tinggi sarang pada masing-masing jalur.

Ketinggian (meter)	Jalur				Jumlah	Persentase (%)
	I	II	III	IV		
0-5	1	-	-	3	4	8,16
6-10.	5	3	4	3	15	30,61
11-15.	9	3	1	-	13	26,53
16-20	8	4	-	-	12	24,49
21-25	2	2	-	-	4	8,16
26-30	-	1	-	-	1	2,04
<b>Total</b>	25	13	5	6	49	100

Berdasarkan Tabel 5, orangutan terbanyak membangun sarang pada ketinggian 6-10 meter dengan jumlah 15 sarang (30,61%) dan terendah pada ketinggian 26-30 meter yang hanya terdapat satu sarang (2,04%). Secara umum orangutan membuat sarang pada ketinggian 6-20 meter. Posisi sarang juga dipengaruhi faktor-faktor seperti keberadaan pakan dan untuk menghindari predator atau hewan pesaing pakan lainnya. Tinggi sarang juga dipengaruhi oleh tinggi pohon tempat bersarang orangutan tersebut.

Menurut Rijksen (1978) tinggi sarang orangutan bergantung pada struktur hutan pada tempat tertentu. Secara keseluruhan pada berbagai wilayah ketinggian sarang terbanyak pada ketinggian 10-20 meter kecuali di Bahorok yang berada pada ketinggian 20-35 meter. Hal ini diduga disebabkan karena adanya predator. Secara umum berdasarkan Tabel 5, orangutan bersarang pada ketinggian 6-20 meter dari permukaan tanah dan sarang umumnya berada pada posisi I berdasarkan Tabel 4. Orangutan juga lebih banyak bersarang pada posisi I dan berada pada ketinggian 6-10 dan ketinggian secara umum 6-20 meter bertujuan untuk mempermudah orangutan melihat kawasan sekitarnya.

Menurut Pujiyani (2009), Pohon yang tingginya lebih dari 25 meter, kurang disukai orangutan untuk membuat sarang karena kondisinya yang tidak terlindung dari terpaan angin. Apabila sarang berada pada ketinggian tersebut maka diperkirakan akan menyulitkan orangutan untuk mengawasi kondisi di sekitarnya, karena dari pohon yang lebih tinggi akan sulit melihat kondisi di bawah yang tertutup tajuk pepohonan yang lebih rendah.

### Indeks Nilai Penting (INP)

Hasil analisis vegetasi dari 40 plot diperoleh sebanyak 297 pohon yang terdiri dari 63 spesies. Dari 40 plot, terdapat tiga plot yang merupakan hutan bukaan dan satu plot merupakan ladang sawah. Indeks Nilai Penting dari seluruh spesies pada seluruh plot dapat dilihat pada Tabel 6.

Indeks Nilai Penting (INP) terbesar terdapat pada beberapa spesies seperti Hoteng (*Quercus gamelliflora* Blume.) dari famili Fagaceae dengan nilai INP 33,83%, Medang (*Litsea brachystachys* Boerl.) dengan INP 32,87%, Hau dolok (*Syzygium* sp 1.) 17,81%, Simartolu (*Schima wallichii* Korth.) 11,63%, dan Kemenyan (*Styrax benzoin*) dengan INP 11,28%.

Tabel 6. Indeks Nilai Penting Tingkat Pohon Pada Seluruh Jalur.

No	Nama Lokal	Nama Latin	Jumlah	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1	Akorodam	<i>Artocarpus</i> sp.	1	0,34	0,49	0,92	1,74
2	Api-api	<i>Adinandra dumosa</i> Miq	1	0,34	0,49	0,21	1,04
3	Atahasi	<i>Weinmannia blumei</i>	1	0,34	0,49	0,13	0,95
4	Atumbus	<i>Camptosperma aurioulata</i>	2	0,67	0,49	0,24	1,40
5	Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	1	0,34	0,49	0,24	1,06
6	Bayur	<i>Pterospermum blumeianum</i>	1	0,34	0,49	0,24	1,06
7	Beringin	<i>Ficus benjamina</i> Linn.	3	1,01	1,46	6,12	8,60
8	Cempedak hutan	<i>Artocarpus champeden</i>	2	0,67	0,98	0,33	1,98
9	Cengkeh	<i>Eugenia aromatic</i>	1	0,34	0,49	0,10	0,92
10	Dapdap	<i>Fagara rhesa</i> Roxb.	8	2,69	0,98	2,19	5,86
11	Darodong	<i>Knema conferta</i> Warb.	4	1,35	0,49	0,53	2,37
12	Dongdong	<i>Ficus drupaceae</i>	1	0,34	0,49	0,08	0,90
13	Dori	<i>Tarrietia</i> sp.	5	1,68	2,44	2,16	6,28
14	Durian	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	1	0,34	0,49	0,24	1,06
15	Gang	<i>Xylopa altissima</i>	1	0,34	0,49	0,08	0,90
16	Handis	<i>Garcinia dioica</i> Blume.	10	3,37	3,90	1,60	8,87
17	Hase	<i>Dracontomelon dao</i>	8	2,69	1,95	3,92	8,57
18	Hatopul	<i>Artocarpus rigidus</i> Blume	5	1,68	1,95	1,61	5,24
19	Hau dolok	<i>Syzygium</i> sp 1.	25	8,42	6,34	3,05	17,81
20	Hole	<i>Ficus</i> sp.	1	0,34	0,49	0,17	0,99
21	Horsik	<i>Ilex pleiobrachiata</i>	9	3,03	4,39	2,49	9,91
22	Hoteng	<i>Quercus gemelliflora</i>	29	9,76	7,80	16,26	33,83
23	Hoteng barangan	<i>Quecus</i> sp.	3	1,01	1,46	5,82	8,30
24	Hoteng batu	<i>Quercus maingayi</i>	1	0,34	0,49	0,20	1,02
25	Jambu bol	<i>Syzygium malaccense</i>	1	0,34	0,49	0,22	1,05
26	Junjung buit	<i>Elaeocarpus floribundus</i>	2	0,67	0,98	0,27	1,92
27	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	11	3,70	1,95	3,11	8,76
28	Kemenyan	<i>Styrax benzoin</i>	14	4,71	4,39	2,18	11,28
29	Kemiri	<i>Aleurites moluccana</i>	2	0,67	0,49	0,43	1,60
30	Kihing	<i>Dracontomelon mangiferum</i>	1	0,34	0,49	0,08	0,90
31	Kulit manis	<i>Cinnamomum</i> sp.	1	0,34	0,49	0,08	0,90
32	Lacat bodat	<i>Shorea hopeifolia</i>	1	0,34	0,49	1,55	2,38
33	Lajo - lajo	<i>Dipterocarpus gracilis</i>	7	2,36	2,44	1,19	5,99
34	Lempayan	<i>Arthrocephalus cadamba</i>	1	0,34	0,49	0,08	0,90
35	Landorung	<i>Irvingia</i> sp.	2	0,67	0,98	0,26	1,91
36	Langsat hutan	<i>Aglaia tomentosa</i>	1	0,34	0,49	0,24	1,06
37	Losa	<i>Cinnamomum porectum</i>	5	1,68	2,44	1,07	5,19
38	Matoa	<i>Pometia tomentosa</i>	9	3,03	0,98	4,42	8,42
39	Mayang	<i>Palaquium gutta</i>	6	2,02	2,93	2,28	7,23
40	Mayang rata	<i>Palaquium rostratum</i>	1	0,34	0,49	0,40	1,22

No	Nama Lokal	Nama Latin	Jumlah	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
42	Medang kuning	<i>Litsea odorifera</i>	8	2,69	2,44	1,56	6,69
43	Medang pokat	<i>Litsea sp.</i>	1	0,34	0,49	0,29	1,11
44	Meranti	<i>Shorea gibbosa</i> Brandis.	6	2,02	2,93	1,56	6,51
45	Patah kemudi	<i>Sloanea sigun</i>	1	0,34	0,49	0,08	0,90
46	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	2	0,67	0,98	0,21	1,86
47	Pulai	<i>Alstonia angustiloba</i>	2	0,67	0,98	1,23	2,88
48	Rambutan hutan	<i>Cryptocarya nitens</i>	6	2,02	1,95	1,05	5,02
49	Randu kambing	<i>Alstonia macrophylla</i>	2	0,67	0,49	0,52	1,69
50	Raru	<i>Vitaca micrantha</i> Sloot.	1	0,34	0,49	0,28	1,10
51	Siak- siak	<i>Pternandra coeruleascens</i>	1	0,34	0,49	0,08	0,90
52	Sialang	<i>Koompassia excelsa</i> Taub.	1	0,34	0,49	0,35	1,17
53	Simarbawang	<i>Swintonia pangimain</i>	1	0,34	0,49	0,22	1,05
54	Simare eme eme	<i>Schefflera aromatica</i>	6	2,02	1,95	0,91	4,88
55	Simartolu	<i>Schima wallichii</i> Korth.	14	4,71	3,90	3,01	11,63
56	Sitarak	<i>Macaranga lowii</i>	2	0,67	0,49	0,23	1,40
57	Songgak	<i>Aquilaria malaccensis</i>	1	0,34	0,49	0,08	0,90
58	Surian	<i>Toona sinensis</i> Roem.	7	2,36	2,44	2,06	6,85
59	Talun	<i>Styrax serrulatus</i>	4	1,35	1,46	0,61	3,42
60	Tambiski	<i>Eurya acuminata</i>	1	0,34	0,49	0,17	0,99
61	Teurep	<i>Artocarpus elasticus</i>	6	2,02	2,44	2,15	6,61
62	Tinggirang	<i>Syzygium sp 2</i>	2	0,67	0,98	0,17	1,82
63	Tulason	<i>Altingia exelsa</i> Noronha	8	2,69	1,46	2,21	6,37
<b>Total</b>			297	100	100	100	300

Hasil dari analisis vegetasi juga menemukan bahwa famili yang mendominasi adalah Moraceae. Terdapat tujuh spesies dari famili moraceae yang semuanya merupakan pakan dari orangutan. Sebagian besar jalur berada pada Desa Bulumario sehingga plot yang terdata di dominasi oleh ladang campuran dan hutan bukaan. Hal ini juga berpengaruh terhadap jumlah famili dan jenis vegetasi yang ditemukan.

Terdapat banyak tegakan karet (*Hevea brasiliensis*) dengan diameter yang cukup besar diantara tegakan hutan lainnya yang menunjukkan bahwa dari beberapa tahun yang lalu masyarakat telah melakukan sistem ladang campuran di tengah hutan. Beberapa masyarakat juga banyak yang membuka ladang baru dengan membersihkan lahan dengan cara menebangi tegakan dan hanya meninggalkan tegakan potensial seperti petai. Terkadang mereka juga melakukan penebangan di sekitar pohon buah yang mereka tanam agar orangutan tidak dapat naik ke pohon tersebut dengan mudah.

#### Pohon Bersarang

Terdapat 21 jenis pohon sarang yang ditemukan di lapangan dengan jumlah yang bervariasi

dari seluruh jalur. Beberapa pohon yang dijadikan tempat bersarang juga merupakan pohon pakan orangutan. Terdapat tiga jenis pohon yang dominan dijadikan sarang orangutan seperti yang tertera pada Tabel 7.

Pada Tabel 7, persentase terbesar pohon yang dijadikan lokasi bersarang orangutan dari seluruh jalur adalah pohon Hoteng (*Quercus gemelliflora*) dari famili Fagaceae dengan jumlah 9 pohon (18,37%), Durian dengan 8 pohon (16,33%), dan Kemenyan dengan 7 pohon (14,29%). Bila dibandingkan antara INP pohon dengan pohon sarang, pohon Hoteng memiliki jumlah yang banyak dibandingkan dengan jenis pohon lainnya. Menurut MacKinnon (1974), orangutan membangun sarangnya akan memilih tempat yang berdekatan dengan pohon buah sumber pakannya, selain itu juga topografi daerah di sekitarnya.

Pujiyani (2009) menyatakan jenis pohon Hoting/Hoteng lebih banyak dipilih sebagai tempat membangun sarang karena secara morfologi orangutan merupakan primata besar yaitu dengan berat tubuh rata-rata orangutan jantan dewasa 86,3 kg sedangkan betina dewasa 38,5 kg dan hidup secara arboreal maka dibutuhkan jenis pohon yang berkayu kuat, sehingga mampu menahan beban tubuh orangutan. Pohon hoteng memiliki percabangan horizontal yang relatif rapat



dengan daun yang tidak berbulu dan bergetah. Pohon ini juga memiliki kayu yang tergolong kuat sehingga mampu menopang berat dari tubuh orangutan.

Orangutan pada umumnya tidak bersarang pada pohon pakan atau pohon buah yang sedang berbuah lebat untuk menghindari persaingan dengan hewan lain atau adanya serangan predator. Walaupun

Hoteng merupakan pohon penghasil buah yang juga merupakan pakan orangutan dan hewan lain, menurut Rijksen (1978) bahwa orangutan tidak membuat sarang pada pohon pakan yang sedang berbuah, namun akan lebih memilih pohon lain didekat pohon pakan tersebut sebagai pohon tempat bersarang.

Tabel 7. Pohon sarang orangutan pada seluruh jalur.

No	Nama Lokal	Nama Latin	Jumlah	Persen (%)
1	Atumbus	<i>Camposperma auriculata</i>	1	2,04
2	Balik Angin	<i>Aglaia argentea</i>	1	2,04
3	Durian	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	8	16,33
4	Handis	<i>Garcinia dioica</i> Blume.	1	2,04
5	Hapondung	<i>Baccauera dulcis</i>	1	2,04
6	Hau Dolok	<i>Syzygium</i> sp 1.	3	6,12
7	Hoteng	<i>Quercus gemelliflora</i>	9	18,37
8	Hoteng Barangan	<i>Quecus</i> sp.	1	2,04
9	Junjung Buit	<i>Elaeocarpus floribundus</i>	1	2,04
10	Kemenyan	<i>Styrax benzoin</i>	7	14,29
11	Majang	<i>Macaranga diepenhorstii</i>	1	2,04
12	Medang	<i>Litsea brachystachys</i>	3	6,12
13	Medang & Hase	<i>Dracontomelon dao</i>	1	2,04
14	Medang Kuning	<i>Litsea odorifera</i>	1	2,04
15	Modangri	<i>Cinnamomum subavenium</i>	1	2,04
16	Rambutan Hutan	<i>Cryptocarya nitens</i>	2	4,08
17	Rao	<i>Ficus drupacea</i>	1	2,04
18	Sapot	<i>Macaranga gigantean</i>	1	2,04
19	Sihondung	<i>Litsea firma</i>	1	2,04
20	Talun	<i>Styrax serrulatus</i>	2	4,08
21	Tulason	<i>Altingia exelsa</i>	2	4,08
<b>Total</b>			<b>49</b>	<b>100</b>

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kepadatan populasi orangutan berdasarkan jumlah sarang di Desa Bulumario dan kawasan CADS adalah 0,023 individu/km<sup>2</sup> atau 2,332 individu/ha dengan jumlah keseluruhan sarang ditemukan 49 sarang. Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi terdapat pada jenis Hoteng (*Quercus gamelliflora* Blume.) dari famili Fagaceae dengan nilai INP 33,83%. Pohon yang umum dijadikan tempat orangutan membuat sarang merupakan pohon Hoteng dengan jumlah 9 sarang ditemukan pada pohon tersebut (18,37%).

### Saran

Tindakan konservasi Orangutan Sumatera yang lebih intensif perlu dilakukan oleh pemerintah maupun organisasi lingkungan terkhusus organisasi orangutan karena masih banyaknya orangutan yang

ditemukan berada diluar kawasan lindung. Keselamatan dan perlindungan orangutan yang berada diluar kawasan lindung maupun konservasi sangat rentan dari aksi perburuan. Diperlukan tindakan penyelamatan dengan memindahkan Orangutan Sumatera dari luar kawasan lindung ke dalam kawasan lindung atau konservasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. 1990. Pengelolaan Satwaliar. Jilid I. Yayasan Penerbit Fakultas. Fakultas Kehutanan IPB: Bogor.
- Ancrenaz M, Gimenez O, Ambu L, Ancrenaz K, Andau P, Goossens B, Payne J, Sawas A, Tuuga a, Lackman-Ancrenaz I. 2005. *Aerial surveys give new estimates for orangutans in Sabah,*

- Malaysia. PLoS Biology 3(1):30–37. DOI: 10.1371/journal.pbio.0030003.
- Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Sumut. 2011. Cagar Alam Dolok Sibual-buali. <http://www.bbksda-sumut.com> [22 April 2014].
- Buij R, Wich SA, Lubis AH, Sterck ECM. 2003. *Seasonal movements in the Sumatran Orangutan (Pongo pygmaeus abelii) and consequences for conservation*. Biological Conservation 107:83–87. DOI: 10.1016/S0006-3207(02)0048-4.
- Buij, R., Singleton, I., Krakauer, E. and van Schaik, C.P. 2003. *Rapid assessment of orangutan density*. Biological Conservation 114:103–113.
- Butler, R. A. 2011. Hutan Hujan. Mongabay.com
- Dalimunthe, N. P. 2009. Estimasi Kepadatan Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) Berdasarkan Jumlah Sarang Di Bukit Lawang Taman Nasional Gunung Leuser Sumatera Utara. Skripsi. Departemen Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ditjen PHKA Departemen Kehutanan. 2007. Strategi Dan Rencana Aksi konservasi Orangutan Indonesia 2007-2017. Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- FORINA dan USAID. 2012. Panduan Lapangan Pengenalan Jenis Mamalia Dan Burung Dilindungi Di Sumatera Dan Kalimantan. FORINA. Bogor.
- IUCN. 2007. *IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN, Gland, Switzerland. [Http://www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) [22 April 2014].
- Johnson, A.E., Knott, C.D., Pamungkas, B., Pasaribu, M. and Marshall, A.J. 2005. *A survey of the orangutan (Pongo pygmaeus wurmbii) population in and around Gunung Palung National Park, West Kalimantan, Indonesia, based on nest counts*. Biological Conservation 121:495–507. Kehutanan IPB. Bogor.
- Kainde, R.P., S.P. Ratag., J.S. Tasirin., dan D. Faryanti. 2011. Analisis Vegetasi Hutan Lindung Gunung Tumpa. Fakultas Pertanian UNSRAT Manado. Eugenia Volume 17, No. 3, Desember 2011.
- MacKinnon, JR. 1974. *The Behaviour and Ecology of Wild Orang Utan (Pongo pygmaeus)*. Animal Behaviour, 22: 3-74.
- Maple TL. 1980. *Orang-utan Behavior*. Von Nostrand Reinhold. New York.
- Marshall, A.J., Nardiyono, L., Engstrom, M., Pamungkas, B. and Palapa, J. 2006. *The blowgun is mightier than the chainsaw in determining population density of Bornean orang-utans in the forests of East Kalimantan*. Biological Conservation 129:566–578.
- Mathewson, P.D., Spehar, S.N., Meijaard, E., Nardiyono, Purnomo, Sasmirul, A., Sudiyanto, Oman, Sulhudin, Jasary, Jumali, and Marshall, A.J. 2008. *Evaluating orangutan census techniques using nest decay rates: implications for population estimates*. Ecological Applications 18:208–221.
- Meijaard, E ; H.D. Rijksen ; S.N. Kartikasari. 2001. Di Ambang Kepunahan Kondisi Orangutan Liar di Awal Abad ke-21. Penyunting S.N. Kartikasari. The Gibbon Foundation Indonesia. Jakarta.
- Mukrimin. 2011. Analisis Potensi Tegakan Hutan Produksi Di Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. Fakultas Kehutanan UNHAS. Jurnal Hutan dan Masyarakat. Vol. 6, No.1, Mei 2011.
- Pujiyani, H. 2009. Karakteristik Pohon Tempat Bersarang Orangutan Sumatera (*Pongo abelii* Lesson, 1827) di Kawasan Hutan Batang Toru, Kabupaten Tapanuli Utara-Sumatera Utara. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahman, D. A. 2008. Evaluasi Ketelitian Metode Survei Sarang dalam Pendugaan Ukuran Populasi Orangutan (*Pongo pygmaeus wurmbii* Groves 2001) di Kawasan Taman Nasional Tanjung Puting. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rijksen, HP. 1978. *A field Study on Sumatran Orangutan (Pongo pygmaeus abelii, Lesson 1827): Ecology, Behaviour, and Conservation*. H.Veenman and Zonen B. V., Wageninge
- Simorangkir, R.A. 2009. Kajian Habitat dan Estimasi Populasi Orangutan Sumatera (*Pongo abelii* Lesson, 1872) di Kawasan Hutan Toru, Sumatera Utara. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Singleton I. 2000. *Ranging behavior and seasonal movement of sumatran orangutans (Pongo pygmaeus abelii) in swamp forest [dissertation]*. UK: Durrel Institute of Conservation and Ecology, University of Kent at Canterbury.

- Suwandi, Asem. 2000. Karakteristik Tempat Bersarang Orangutan (*Pongo pygmaeus pygmaeus* Linne 1760) di Camp Leakey Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syukur, F. A., 2000. Estimasi Kepadatan Populasi dan Pola Bersarang (*Pongo abelii*, Lesson 1827) di Stasiun Penelitian Soraya, Kawasan Ekosistem Leuser. Skripsi. Fakultas Biologi Universitas Nasional Jakarta. Jakarta.
- Umri, K. 2012. Estimasi Kepadatan Populasi Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) Berdasarkan Jumlah Sarang Di Marike dan Sikundur Kecil Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser Sumatera Utara. Skripsi. Departemen Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Utami, S.S., dan Rifqi M. Arif. 2012. Buku Panduan Survei Sarang Orangutan. FORINA dan Fakultas Biologi Universitas Nasional. Jakarta.
- UNESCO-PanEco/YEL, 2009, Cara Kerja Survei Sebaran & Populasi Orangutan Di TNGL 2009-2010, SOCP\_Untuk Kalangan Sendiri: Medan.
- Van Schaik, C. P., Azwar, and Priatna, D. 1995. *Population Estimates And Habitat Preference Of Orangutans-Based On Line Transect Nests*. In R. D. Nadler, B. M. F. Galdikas, L. K. Sheeran, and N. Rosen, eds. *The Neglected Ape*, pp. 129-47. Plenum Press, New York.
- Van Schaik C. 2004. *Diantara Orangutan Kera Merah dan Bangkitnya Kebudayaan Manusia*. Soetami, penerjemah. The Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge.
- Van Schaik C. P, Wich SA, Atmoka SSU, Odom K. 2005. *A simple alternative to line transect of nest for estimating orangutan densities*. *Primates Journal of Primatology* 46:249–254. DOI: 10.1007/S10329-005-0134-Z.
- Walsh, P.D. and White, L.J.T. 2005. *Evaluating the steady state assumption: simulations of gorilla nest decay*. *Ecological Applications* 15:1342–1350.
- Wich, S. A., (2008). *Distribution and conservation status of the orang-utan (Pongo spp.) on Borneo and Sumatra: How many remain?* *Oryx* 42, pp.329-339.
- Zulkifli, 1999. *Kajian Interaksi Sosial Orangutan Sumatera (Pongo pygmaes abelii) Pada Stasiun Penelitian Suaq Balimbing Taman Nasional Gunung Leuser*. Skripsi Sekolah Tinggi Ilmu Kehutanan. Hlm 1- 3.