

Okupansi Anoa (*Bubalus spp*) di Cagar Alam Gunung Dako Kabupaten Tolitoli

OPEN ACCESS

Occupancy of Anoa (*Bubalus spp*) in Dako Mountain Nature Reserve Tolitoli Regency

Edited by
Shahabuddin Saleh
Nur Edy

*Correspondence
Yusuf Sulo
sulawesi@gmail.com

Received
05/01/2023
Accepted
27/01/2023
Published
31/03/2023

Citation
Yusuf Sulo (2023) Occupancy of Anoa (*Bubalus spp*) in Dako Mountain Nature Reserve Tolitoli Regency
Mitra Sains

Yusuf Sulo¹ and Sri Ningsih Malombassang²

¹Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

²Dosen Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

Abstract

Habitat destruction and hunting of anoa causes a decline in the population which will have an impact on the decline in the anoa population. resulting in the extinction of this animal. This research aims to determine the level of anoa habitat occupancy and the environmental factors that influence it in the Mount Dako Nature Reserve, Tolitoli Regency. This research uses a species occupancy modeling survey method which is then analyzed to determine anoa occupancy and the factors that influence it using the PRESENCE application (MacKenzie et al. 2002; MacKenzie et al. 2006). The technique for creating sample units/grids is carried out by dividing the Mount Dako Nature Reserve designation map into 62 grids with a size of 2,000 m x 2,000 m (400 ha). The research results show that anoa occupy around 67.59% to 85% of the habitat in the Mount Dako Nature Reserve, Tolitoli Regency. The three best and most positively correlated environmental covariate models show that anoa prefer areas far from cultivation areas and also far from roads and extensive primary forest cover.

Key words: enviromental covariate, presence, detection probability, occupancy model

Pendahuluan

Anoa adalah kerbau kerdil, endemik di pulau Sulawesi, Indonesia (dan pulau lepas pantai sekitarnya), namun anoa termasuk mamalia terestrial liar terbesar di Sulawesi. Dua spesies saat ini dikenali, anoa dataran rendah (*Bubalus depressicornis*) dan anoa gunung (*Bubalus quarlesi*) (Groves, 1969). Hidup soliter dan tubuh yang lebih kecil adalah salah satu bentuk adaptasi satwa di habitat berhutan dengan kondisi fisik geologi yang kompleks. Karena akan sulit bagi satwa yang bertubuh besar dan berkelompok untuk bergerak bebas di habitat hutan dengan topografi ekosistem yang bervariasi (Mustari, 2019).

Anoa merupakan spesies penting untuk konservasi, sebagai mamalia liar endemik terbesar di pulau Sulawesi yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi. Kerusakan habitat serta perburuan anoa menyebabkan penurunan populasi yang akan berakibat kepunahan satwa ini. Ancaman deforestasi yang mengakibatkan kerusakan habitat anoa terjadi di Sulawesi Tengah termasuk Kabupaten Tolitoli. Berdasarkan data, deforestasi yang terjadi dari tahun 1990 hingga tahun 2016 di Kabupaten Tolitoli adalah seluas 73.223 hektar atau rata-rata 2.816 hektar/tahun, dengan laju deforestasi sebesar 1,19%/tahun (Rosa, 2018). Sedangkan ancaman perburuan anoa dilakukan oleh masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan Cagar Alam Gunung Dako terutama menjelang hari raya keagamaan atau acara syukuran keluarga.

Terkait kelimpahan populasi anoa, terdapat sedikit sekali data/informasi untuk secara akurat mengukur kelimpahan spesies saat ini. Namun demikian, anoa masih terdistribusi secara relatif luas dalam kisaran yang diketahui saat ini di Sulawesi. Diperkirakan ukuran populasi dari dua spesies anoa ada kurang dari 2.500 individu dewasa. Diperkirakan tidak ada subpopulasi yang melebihi 250 individu dewasa bahkan subpopulasi di kawasan lindung yang luas (misalnya, Taman Nasional Lore Lindu) dan

blok hutan besar lainnya (Burton et al. 2016). Upaya-upaya perlindungan dan pengawetan telah dilakukan terhadap satwa anoa tersebut untuk mempertahankan spesies anoa dari kepunahan. Selain menetapkan sebagai satwa dilindungi, pemerintah juga menetapkan habitat anoa untuk dilindungi sebagai kawasan konservasi. Salah satu habitat anoa di alam adalah Cagar Alam Gunung Dako berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor : 238/Kpts-II/1999 tanggal 27 April 1999 seluas 19.590,20 hektar.

Luas wilayah yang ditempati oleh suatu spesies merupakan variabel penting untuk konservasi. IUCN menggunakan perubahan dalam area spesies dan sebaran untuk memandu daftar dalam perubahan status spesies dalam Red List dan USGS menggunakan okupansi dalam beberapa program pemantauan nasional dan regional (O'Brian et al. 2015). Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan informasi bagi kebutuhan pengelolaan jangka panjang spesies anoa di Cagar Alam Gunung Dako. Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini yaitu: (1) berapa persentase luas okupansi habitat anoa (*Bubalus spp*) di Cagar Alam Gunung Dako Tolitoli?; (2) faktor lingkungan apa saja yang mempengaruhi okupansi habitat anoa (*Bubalus spp*) di Cagar Alam Gunung Dako Kabupaten Tolitoli?. Maka Penelitian ini bertujuan untuk (1) menghitung persentase luas okupansi habitat anoa (*Bubalus spp*) di Cagar Alam Gunung Dako Kabupaten Tolitoli; (2) menentukan faktor lingkungan yang mempengaruhi okupansi habitat anoa (*Bubalus spp*) di Cagar Alam Gunung Dako Kabupaten Tolitoli.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Pebruari sampai bulan Nopember 2021, bertempat di Cagar Alam Gunung Dako Kecamatan Galang dan Kecamatan Baolan Kabupaten Tolitoli. Populasi penelitian ini adalah wilayah Cagar Alam Gunung Dako Kabupaten Tolitoli seluas 19.590 hektar.

Teknik pengambilan sampel penelitian ini secara *purposive sampling*, dengan kriteria sampel yang dipilih berada dekat dengan lokasi pemukiman, jalan dan kebun hingga yang menjauh dari daerah pemukiman, jalan dan kebun. Selain itu, unit sampel yang diambil merupakan sampel yang berpotensi dimana satwa melakukan aktivitas atau tempat-tempat yang sering digunakan dan dikunjungi oleh anoa seperti habitat berlidung dan berkembang biak satwa (hutan primer), habitat mencari makan dan minum satwa (sumber air), daerah koridor atau jalur jelajah/lintasan satwa serta habitat berkubang satwa.

Teknik Pengambilan Data

1. Survei Langsung

Setiap unit sampel/ grid dengan identitas unik, disurvei dengan berjalan kaki untuk mencari keberadaan satwa target secara perjumpaan langsung atau jejak satwa (tapak kaki, kotoran, gesekan (badan dan tanduk pada pohon), sisa makanan dan lain-lain). Survei dilakukan dengan menelusuri jalur sampel. Setiap 1 km yang ditelusuri sepanjang jalur sampel dibuat segmen. Jumlah minimal replikasi di setiap unit sampel/ grid sebanyak 5 x 1 km. Pengukuran perjalanan 1 km didasarkan dari kombinasi pembacaan GPS dan pengukuran panjang 3D berdasarkan data DEM kawasan dengan *software* ArcGIS. Untuk memaksimalkan probabilitas mendapatkan jejak anoa atau perjumpaan langsung, jalur survei yang dilakukan mengikuti jalur satwa yang sudah ada atau topografi seperti punggung bukit/gunung.

2. Survei Dengan Kamera Penjebak

Untuk satwa yang memiliki perilaku menghindar (*elusive*) dari manusia, teknik pengamatan satwa liar dilakukan dengan menggunakan kamera jebakan. Durasi kamera beroperasi di lapangan untuk mamalia besar adalah sekitar sembilan puluh hari dengan durasi diantara kamera pertama dipasang dengan kamera terakhir diambil tidak lebih dari 3 (tiga) bulan. Hal ini harus dilakukan untuk memastikan bahwa asumsi populasi tertutup secara temporal tidak dilanggar

sehingga pengaruh kelahiran/kematian dan imigrasi/emigrasi dapat diabaikan (Ditjen PHKA, 2014). Survei okupansi anoa menggunakan kamera penjebak dalam penelitian ini memperhatikan faktor banyaknya kamera penjebak yang tersedia. Jumlah unit kamera akan menentukan jumlah titik yang terpasang di lapangan. Desain survei dengan kamera penjebak mengikuti unit sampel (grid) yang telah dibuat, dimana dalam 1 (satu) unit sampel/ grid dipasang 1 lokasi kamera penjebak dengan kamera tunggal (tidak berhadapan).

3. Pengukuran Kovariat Lingkungan

Kovariat lingkungan yang diukur yaitu jarak dari jalan, jarak dari areal budidaya, jarak dari pemukiman, keberadaan sumber air, tutupan hutan serta kelerengan dan ketinggian tempat. Semua variabel kovariat lingkungan tersebut dianalisa dengan bantuan *software* ArcGIS untuk mendapatkan jarak terdekat dari masing masing grid/ unit sampel.

Analisa Data

Data-data yang diperoleh dari kegiatan survei kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *species occupancy modelling* (MacKenzie *et al.* 2002; MacKenzie *et al.* 2006). Metode ini merupakan metode estimasi menggunakan data kehadiran (*presence/absence*) dengan memperhitungkan kemungkinan pendeteksian proporsi wilayah yang dihuni oleh satwa dengan kemungkinan deteksi kurang dari 1. Untuk analisis okupansi anoa dan faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan menggunakan aplikasi *PRESENCE* (USGS, 2021). Dalam penelitian ini digunakan pemodelan okupansi *single species single season* karena model ini yang paling sederhana dan sering digunakan. Untuk mengetahui proporsi penggunaan wilayah anoa pada seluruh unit sampel (grid) dilakukan dengan menghitung nilai probabilitas okupansi naif. Penaksiran Psi (Ψ) dengan asumsi bahwa probabilitas deteksi (p) sempurna atau dengan nilai "1" disebut dengan *naive occupancy estimate*, dengan persamaan sebagai berikut:

$$\Psi(x) = x/s$$

Keterangan :

Ψ = *naive occupancy estimate* oleh satwa
 x = banyaknya unit sampel (grid) dimana keberadaan satwanya terdeteksi setidaknya satu kali.
 s = total seluruh grid yang disurvei

MacKenzie *et al.* (2002) menyajikan model untuk memperkirakan probabilitas hunian lokasi suatu spesies target, dalam situasi di mana spesies tidak dijamin akan terdeteksi bahkan ketika berada di sebuah lokasi. Misalkan Ψ probabilitas suatu lokasi ditempati dan $p[j]$ adalah probabilitas untuk mendeteksi spesies dalam survei ke- j^{th} , mengingat spesies tersebut ada di lokasi. Mereka menggunakan argumen probabilistik untuk mendeskripsikan riwayat deteksi yang diamati untuk sebuah situs melalui serangkaian survei. Sebagai contoh, kemungkinan untuk pengamatan 1001 (yang menunjukkan bahwa spesies terdeteksi pada survei pertama dan keempat di lokasi) adalah:

$$\Psi \times p[1](1-p[2])(1-p[3])p[4].$$

Keterangan :

Ψ = *naive occupancy estimate* oleh satwa
 p = probabilitas deteksi
[1] = survei ke-1 dst

Sedangkan, kemungkinan untuk tidak pernah mendeteksi spesies di suatu lokasi (0000) adalah:

$$\Psi \times (1-p[1])(1-p[2])(1-p[3])(1-p[4])+(1-\Psi)$$

Untuk mengetahui faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi habitat okupansi anoa di

Cagar Alam Gunung Dako, dilakukan pengolahan data dengan analisis. Parameter untuk mendeteksi kehadiran anoa akan diperkirakan menggunakan *Maximum Likelihood-based Technique* yang dikembangkan oleh MacKenzie (2006). Pemeringkatan model akan mengikuti model angka *Akaike Information Criterion* (AIC). Model yang diuji berdasarkan masing-masing variabel yang diambil dalam pengumpulan data yaitu jarak dari jalan, jarak dari areal budidaya, jarak dari pemukiman, ketersediaan sumber air, tutupan hutan, ketinggian, dan kelerengan. Model dengan angka AIC paling kecil dan parameter paling sedikit yang merupakan model yang paling tepat untuk menggambarkan data. Analisis ini dapat menggambarkan distribusi anoa di Cagar Alam Gunung Dako berupa pengaruh kovariat lingkungan terhadap proporsi penggunaan wilayah oleh satwa di lokasi penelitian (Sodik dkk. 2019).

Hasil dan Pembahasan

Perjumpaan Anoa dan Hasil Kamera Penjebak

Pengamatan dengan survei langsung menjelajahi 10 grid (petak contoh) berukuran 2 x 2 km (400 hektar) dari 62 grid yang ada di Cagar Alam Gunung Dako. Pengamatan ini telah menempuh jarak 51 km selama waktu efektif survei, dengan wilayah jelajah seluas 3.483 hektar dari 19.590,20 hektar seluruh wilayah Cagar Alam Gunung Dako (Gambar 1.). Pengamatan berhasil mendeteksi sebanyak 14 temuan anoa atau replikasi/ulangan dimana terdapat tanda anoa selama periode survei. Temuan tanda anoa tersebut terdiri dari 8 jejak/tapak kaki dan 6 feses/kotoran. Tidak ditemukan anoa secara langsung selama pengamatan ini dilaksanakan, melainkan hanya temuan sekunder (tabel 1.).

Tabel 1. Jenis jejak anoa yang tercatat pada ulangan survei langsung

Grid	Segmen	Jenis Jejak	Ukuran (cm)		Umur			Koordinat	
			Panjang	Lebar	D	R	A	BT	LU
G4	S3	tapak kaki	6,6	6,4	√			120°54'41,42"	1°6'9,21"
G5	S1	tapak kaki	7,6	8,3	√			120°55'4,81"	1°6'24,21"
G5	S2	Feses	21,4	15,5				120°55'12,02"	1°5'54,28"
G5	S3	Feses	19,8	14,2				120°55'44,18"	1°5'52,73"
G5	S4	Feses	12,7	9,8				120°55'38,27"	1°6'29,35"
G6	S1	Feses	13,6	10,3				120°55'58,17"	1°6'39,75"
G6	S2	tapak kaki	7,9	8,1	√			120°56'29,44"	1°6'38,18"
G6	S3	Feses	10,7	10,5				120°56'34,39"	1°6'15,46"
G6	S4	Feses	16,5	10,9				120°56'16,10"	1°5'47,45"
I4	S3	tapak kaki	6,5	7,8	√			120°54'38,72"	1°3'48,03"
I5	S2	tapak kaki	6,1	7,5		√		120°55'15,98"	1°4'17,60"
I5	S3	tapak kaki	6,7	6,2	√			120°55'36,88"	1°4'17,90"
J2	S4	tapak kaki	6,9	6,6	√			120°52'30,80"	1°2'47,97"
K3	S3	tapak kaki	7,3	8,6	√			120°52'56,04"	1°2'13,25"

Keterangan : D = Dewasa, R = Remaja dan A = Anak

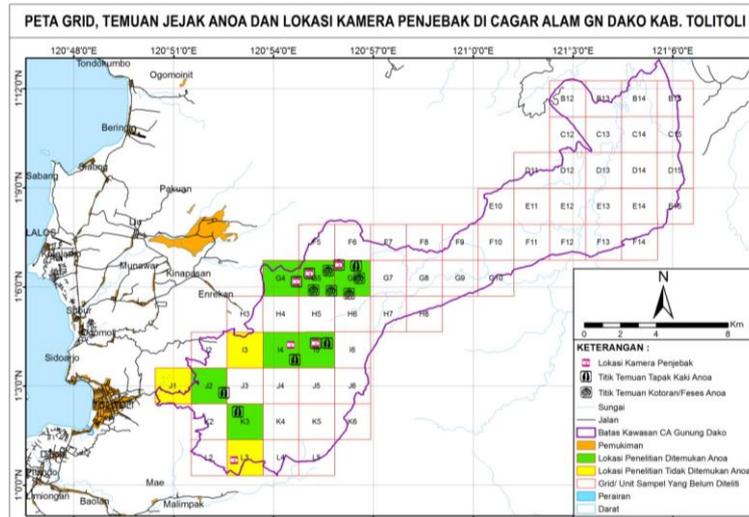
Kegiatan survei anoa menggunakan kamera penjebak dalam penelitian ini memperhatikan faktor banyaknya kamera penjebak yang tersedia. Jumlah kamera penjebak yang digunakan pada penelitian di CA Gunung Dako ini adalah 4 unit dimana 2 unit kamera penjebak yang baik dipindahkan setelah masa pemasangan berakhir. Kamera penjebak terpasang pada 6 grid yaitu grid G4, G5, G6, I4, I5 dan L3 (Gambar 1.).

Jumlah seluruh foto dan video yang berhasil terkumpul selama pemasangan kamera sebanyak 605 gambar dengan jumlah foto dan video yang dapat menangkap gambar anoa sebanyak 53 gambar (8,76%). Jumlah foto menangkap gambar anoa sebanyak 15 gambar, sedangkan jumlah video menangkap anoa sebanyak 38 video. Jumlah foto menangkap gambar satwa lain dan foto kosong/ rusak sebanyak 458 gambar, sedangkan jumlah video menangkap satwa lain dan video kosong/ rusak sebanyak 94 video.

Kamera penjebak berhasil mendapatkan satwa Anoa. Satwa yang tertangkap ada yang

berkelamin jantan dan ada yang berkelamin betina. Anoa terlihat sedang mencari makan dan berjalan melewati kamera. Umumnya Anoa melewati kamera penjebak pada malam hari (9 foto dan 29 video) meskipun beberapa kali tertangkap pada siang hari (6 foto dan 9 video). Anoa merupakan hewan yang aktif pada siang dan malam hari. Pada pagi hari anoa mulai aktif pada pukul 5.20 sampai pukul 11.00, dan mulai aktif lagi pada pukul 17.00 hingga tengah malam pukul 00.00 dan kadang keluar lagi setelah tengah malam. Diantara waktu tersebut anoa beristirahat dan memamah biak dibawah naungan tajuk hutan.

Selain satwa anoa, juga terdapat satwa lain yang tertangkap oleh kamera jebakan. Satwa lain tersebut adalah monyet hitam (*Macaca hecki*), babi hutan (*Sus scrofa*), babi hutan sulawesi (*Sus celebensis*), musang coklat sulawesi (*Macrogalidia musschenbroekii*), babirusa (*Babyrousa celebensis*), tikus dan burung.



Gambar 1. Peta Grid, Temuan Jejak Anoa dan Lokasi Kamera Penjebak di Cagar Alam Gunung Dako Kab. Tolitoli

Hasil Pengukuran Kovariat Lingkungan Yang Mempengaruhi Okupansi Anoa

1. Jarak Dari Jalan

Jarak dari jalan adalah jarak petak contoh, jarak lokasi penempatan kamera penjebak, jarak penemuan jejak satwa terdekat

dengan jalan yang dapat dilalui oleh manusia minimal kendaraan roda dua serta digunakan untuk aktifitas manusia yang merupakan dapat mempengaruhi keberadaan anoa. Adapun hasil analisa pengukuran jarak dari jalan terdekat dengan lokasi penelitian sebagaimana tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran kovariat lingkungan yang mempengaruhi okupansi anoa berupa jarak dari jalan

Kovariat	Segmen	Grid/ Petak Contoh									
		G4	G5	G6	I4	I5	L3	I3	J1	J2	K3
Jarak dari Jalan ke Kamera Penjebak (m)		2051	2608	4223	2265	3612	1137				
Jarak dari Jalan ke Temuan Jejak Satwa (m)	S1	-	2608	4223	-	-	-	-	-	-	-
	S2	-	3103	5189	-	3612	-	-	-	-	-
	S3	2051	4038	5388	2787	4253	-	-	-	-	3814
	S4	-	3617	5024	-	-	-	-	-	3826	-
	S5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rata-rata	2051	3195	4809	2526	3826	1137	0	0	3826	3814

Keterangan : - = tidak diukur; 0 = kovariat berada dalam grid

Dari tabel 4.2. diatas, diketahui bahwa jarak terdekat lokasi penelitian (terdeteksi anoa) dari jalan yaitu 2.051 meter, sedangkan jarak terjauh yaitu 5.388 meter. Rata-rata jarak terdekat dan terjauh jalan dengan lokasi penelitian terdeteksi anoa yaitu 2.051 meter dan 4.809 meter.

2. Jarak Dari Areal Budidaya

Jarak dari areal budidaya adalah jarak petak contoh, jarak lokasi penempatan kamera

penjebak, jarak penemuan jejak satwa terdekat dengan area budidaya yang diusahakan oleh masyarakat sekitar (kebun cengkeh, kebun coklat dan tanaman perkebunan/pertanian lainnya) sebagai gangguan manusia yang dapat mempengaruhi keberadaan anoa. Adapun hasil analisa pengukuran jarak dari areal budidaya terdekat dengan lokasi penelitian sebagaimana tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran kovariat lingkungan yang mempengaruhi okupansi anoa berupa jarak dari areal budidaya

Kovariat	Segmen	Grid/ Petak Contoh									
		G4	G5	G6	I4	I5	L3	I3	J1	J2	K3
Jarak dari Areal Budidaya ke Kamera Penjebak (m)		1533	2088	3725	1329	2692	620				
	S1	-	2088	3725	-	-	-	-	-	-	-
Jarak dari Areal Budidaya ke Temuan Jejak Satwa (m)	S2	-	2584	4689	-	2692	-	-	-	-	-
	S3	1533	3513	4870	1886	3336	-	-	-	-	3163
	S4	-	3106	4498	-	-	-	-	-	3783	-
	S5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rata-rata	1533	2676	4301	1608	2907	620	0	0	3783	3163

Keterangan : - = tidak diukur; 0 = kovariat berada dalam grid

Dari tabel 3. diatas, diketahui bahwa jarak terdekat lokasi penelitian (terdeteksi anoa) dari areal budidaya yang diusahakan masyarakat yaitu 1.329 meter, sedangkan jarak terjauh yaitu 4.870 meter. Rata-rata jarak terdekat dan terjauh tepi areal budidaya berupa kebun (cengkeh, cokelat dan tanaman perkebunan lainnya) dengan lokasi penelitian yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan anoa dan tertangkap kamera penjebak yaitu 1.533 meter dan 4.301 meter.

3. Jarak Dari Pemukiman

Jarak dari pemukiman adalah jarak dari pemukiman/ tempat tinggal manusia dengan petak contoh, lokasi penempatan kamera penjebak, lokasi penemuan jejak satwa terdekat yang diasumsikan sebagai gangguan manusia sehingga mempengaruhi keberadaan anoa. Adapun hasil analisa pengukuran jarak dari pemukiman terdekat dengan lokasi penelitian sebagaimana tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengukuran kovariat lingkungan yang mempengaruhi okupansi anoa berupa jarak dari pemukiman

Kovariat	Segmen	Grid/ Petak Contoh									
		G4	G5	G6	I4	I5	L3	I3	J1	J2	K3
Jarak dari Pemukiman ke Kamera Penjebak (m)		2853	3454	5074	3362	4516	1892				
	S1	-	3454	5074	-	-	-	-	-	-	-
Jarak dari Pemukiman ke Temuan Jejak Satwa (m)	S2	-	3899	6041	-	4516	-	-	-	-	-
	S3	2853	4856	6236	4064	5107	-	-	-	-	4281
	S4	-	4468	5848	-	-	-	-	-	3826	-
	S5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rata-rata	2853	4026	5655	3713	4713	1892	1254*)	852*)	3826	4281

Keterangan : - = tidak diukur; *) = jarak dari pemukiman dengan grid

Dari tabel 4. diatas, diketahui bahwa jarak terdekat lokasi penelitian (terdeteksi anoa) dari areal pemukiman tempat tinggal manusia terdekat yaitu 2.853 meter, sedangkan jarak terjauh yaitu 6.236 meter. Rata-rata jarak terdekat dan terjauh pemukiman yang ditinggali manusia terdekat dengan lokasi penelitian yang terdeteksi tanda-tanda

keberadaan anoa dan tertangkap kamera penjebak yaitu 2.853 meter dan 5.655 meter.

4. Keberadaan Sumber Air

Air merupakan kebutuhan dasar makhluk hidup. Pada umumnya satwa akan turun ke sungai dalam memenuhi kebutuhan air untuk minum. Keberadaan sumber air adalah jarak petak contoh, jarak lokasi

penempatan kamera penjebak, jarak penemuan jejak satwa dengan lokasi keberadaan sumber air seperti sungai, anak sungai, mata air, tempat berkubang yang dapat mempengaruhi

keberadaan anoa. Adapun hasil analisa pengukuran jarak dari sumber air terdekat dengan lokasi penelitian sebagaimana tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengukuran kovariat lingkungan yang mempengaruhi okupansi anoa berupa keberadaan sumber air

Kovariat	Segmen	Grid/ Petak Contoh									
		G4	G5	G6	I4	I5	L3	I3	J1	J2	K3
Jarak dari Sumber Air/ Sungai ke Kamera Penjebak (m)		126	137	432	432	340	348				
	S1	-	137	432	-	-	-	-	-	-	-
	S2	-	255	10	-	340	-	-	-	-	-
Jarak dari Sumber Air/ Sungai ke Temuan Jejak Satwa (m)	S3	126	81	552	150	191	-	-	-	-	42
	S4	-	220	456	-	-	-	-	-	374	-
	S5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rata-rata	126	166	376	291	290	348	50*)	2*)	374	42

Keterangan : - = tidak diukur; *) = jarak dari sumber air/ sungai dengan grid

Dari tabel 5. diatas, diketahui bahwa jarak terdekat lokasi penelitian (terdeteksi anoa) dari keberadaan sumber air yaitu 42 meter, sedangkan jarak terjauh yaitu 552 meter. Rata-rata jarak terdekat dan terjauh keberadaan sumber air dengan lokasi penelitian yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan anoa dan tertangkap kamera penjebak yaitu 42 meter dan 376 meter.

5. Tutupan Hutan

Tutupan hutan merupakan luasan vegetasi primer (hutan lahan kering primer, hutan rawa primer dan hutan mangrove primer) dalam petak contoh yang diperoleh dari *software* ArcGIS. Tutupan hutan ini mempengaruhi keberadaan anoa terkait habitat yang disukai anoa. Adapun hasil analisa pengukuran luas tutupan hutan primer pada lokasi penelitian sebagaimana tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukuran kovariat lingkungan yang mempengaruhi okupansi anoa berupa tutupan hutan

Grid/ Petak Contoh	Luas Petak (Ha)	Luas Hutan Primer (Ha)	Skala
G4	304.45	275.22	9.04
G5	392.82	392.82	10.00
G6	400.00	400.00	10.00
I4	400.00	376.81	9.42
I5	400.00	400.00	10.00
L3	292.24	67.13	2.30
I3	381.78	115.70	3.03
J1	127.69	0	0
J2	384.28	88.00	2.29
K3	400.00	352.97	8.82

Dari tabel 6. diatas, diketahui bahwa luas terkecil grid (petak contoh) lokasi penelitian (terdeteksi anoa) yaitu 88 hektar atau 22,9% dari luas petak contoh, sedangkan terluas yaitu 400 hektar atau 100% dari luas petak contoh.

Pada petak contoh lokasi penelitian yang tidak terdeteksi tanda-tanda keberadaan anoa (L3, I3, J1) yaitu 67,13 hektar (2,30%), 115,70 hektar (3,03%) dan 0 hektar (tidak terdapat tutupan hutan primer).

6. Kelerengan dan Ketinggian Tempat

Kelerengan adalah sudut yang dibentuk oleh permukaan lereng terhadap bidang horizontal yang dinyatakan dengan besaran persen (%). Sedangkan Ketinggian tempat adalah ketinggian suatu lokasi diatas permukaan laut. Ketinggian diukur langsung

di lapangan pada lokasi pemasangan kamera penjebak dan lokasi penemuan jejak satwa anoa menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Adapun hasil pengukuran ketinggian tempat dan kelerengan pada lokasi penelitian sebagaimana tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengukuran kovariat lingkungan yang mempengaruhi okupansi anoa berupa kelerengan dan ketinggian tempat

Kovariat	Segmen	Grid/ Petak Contoh									
		G4	G5	G6	I4	I5	L3	I3	J1	J2	K3
Ketinggian tempat lokasi Kamera Penjebak (m dpl)		742	816	1591	1155	1608	652				
Kelerengan tempat lokasi Kamera Penjebak (%)		21	32	17	40	15	46				
	S1	-	816	1591	-	-	-	-	-	-	-
	S2	-	1004	1528	-	1608	-	-	-	-	-
Ketinggian Tempat Temuan Jejak Satwa (m dpl)	S3	742	1214	1764	1044	1843	-	-	-	-	708
	S4	-	1294	1656	-	-	-	-	-	701	-
	S5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rata-rata	742	1029	1626	1100	1686	652	407*)	40*)	701	708
	S1	-	32	17	-	-	-	-	-	-	-
	S2	-	24	15	-	15	-	-	-	-	-
Kelerengan Tempat Temuan Jejak Satwa (%)	S3	21	39	25	47	24	-	-	-	-	54
	S4	-	19	33	-	-	-	-	-	27	-
	S5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rata-rata	21	29,2	21,4	43,5	18	46	45*)	25*)	27	54

Keterangan : - = tidak diukur; *) = kelerengan dan ketinggian tempat dengan grid

Dari tabel 7. diatas, diketahui bahwa ketinggian tempat terendah lokasi penelitian (terdeteksi anoa) yaitu 742 meter, sedangkan ketinggian tempat tertinggi yaitu 1.843 meter. Rata-rata ketinggian tempat terendah dan tertinggi pada lokasi penelitian yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan anoa dan tertangkap kamera penjebak yaitu 742 meter dan 1.686 meter. Kelerengan terkecil lokasi penelitian (terdeteksi anoa) yaitu 15%, sedangkan kelerengan terbesar yaitu 54%. Rata-rata kelerengan terkecil dan terbesar pada lokasi penelitian yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan anoa dan tertangkap kamera penjebak yaitu 18% dan 54%.

Okupansi Habitat Anoa

Survei anoa pada 10 grid (G4, G5, G6, I4, I5, L3, I3, J1, J2 dan K3) dengan ulangan/replikasi sebanyak 5 kali dan keseluruhan 46 replikasi, anoa dijumpai pada 14 replikasi. Paling sering anoa ditemukan pada Grid G5

dan G6 karena dijumpai pada 4 replikasi. Hasil analisis okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako dari survei langsung (tanda satwa yang ditinggalkan) dapat dilihat bahwa :

1. *naive occupancy*/ okupansi naif berupa persentase petak contoh/ lokasi yang terdeteksi tanda anoa. Dari 10 grid (petak contoh), terdeteksi tanda anoa di 7 grid menghasilkan okupansi naif 0,7000 atau 70% dari area studi.
2. Psi (probabilitas okupansi)/ tingkat okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako diperkirakan sebesar 0,85 atau 85% (SE ± 0,1992). Data ini menunjukkan bahwa anoa menghuni sekitar 85% dari seluruh luas areal grid Cagar Alam Gunung Dako.
3. nilai probabilitas deteksi (p) anoa diperkirakan sebesar 0,3519 atau 35,19% (SE ±0.0958) untuk setiap ulangan karena tidak ada kovariat sampling.

Replikasi pada survei menggunakan kamera penjebak adalah hari aktif pemasangan kamera penjebak sehingga keseluruhan 90 replikasi, anoa dijumpai pada 17 replikasi. Paling sering anoa ditemukan pada Grid I5 karena dijumpai pada 8 replikasi. Hasil analisis okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako dari survei dengan kamera penjebak dapat dilihat bahwa :

1. *naive occupancy*/ okupansi naif berupa persentase petak contoh/ lokasi yang terdeteksi tanda anoa. Dari 6 grid (petak contoh), terdeteksi tanda anoa di 4 grid menghasilkan okupansi naif 0,6667 atau 66,67% dari area studi.
2. Psi (probabilitas okupansi)/ tingkat okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako diperkirakan sebesar $0,6759 \pm 0,1954$ atau 67,59% (SE $\pm 0,1954$). Data ini menunjukkan bahwa anoa menghuni sekitar 67,59% dari seluruh luas areal grid Cagar Alam Gunung Dako.
3. nilai probabilitas deteksi (p) anoa diperkirakan sebesar $0,0466 \pm 0,0114$ atau 4,66% (SE $\pm 0,0114$) untuk setiap ulangan karena tidak ada kovariat sampling.

Berdasarkan hasil analisa, menunjukkan bahwa tingkat okupansi atau anoa menghuni sekitar 67,59% hingga 85% dari seluruh luas kawasan Cagar Alam Gunung Dako. Tingginya tingkat okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako menunjukkan bahwa habitat anoa di Cagar Alam Gunung Dako masih baik dalam mencari makan, mencari minum, berlindung dan berkembang biak untuk mempertahankan kehidupannya. Menurut data BKSDA Sulteng (2018) sebesar 94,40% kawasan Cagar Alam Gunung Dako atau seluas 18.493,15 hektar berupa hutan lahan kering primer dan hutan lahan kering sekunder yang ditetapkan sebagai blok perlindungan dimaksudkan sebagai areal perlindungan flora dan fauna dengan fungsi pokok sebagai pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa liar beserta ekosistemnya di samping sebagai pengatur keseimbangan tata air, pencegah banjir, erosi, dan tanah longsor. Selain itu, blok rehabilitasi dengan luasan 423,15 hektar atau 2,16% dan blok

khusus yang memiliki luas 673,90 hektar atau 3,44%.

Pemilihan habitat oleh anoa sangat dipengaruhi oleh kualitas dan ketersediaan sumberdaya di dalamnya. Preferensi habitat anoa ditunjukkan pada lokasi-lokasi yang jauh dari jangkauan manusia yaitu pada habitat yang aman dan tidak terganggu. Preferensi tipe habitat non hutan kurang disukai atau cenderung dihindari anoa (Arini & Nugroho, 2016). Anoa termasuk satwa pemalu dan sangat peka berbagai jenis gangguan. Satwa ini memiliki indera penciuman (*olfactory system*) yang sangat peka. Oleh karena itu, gangguan yang sedikit saja terhadap habitatnya akan menyebabkan anoa menghindar mencari tempat yang lebih aman (Mustari, 2020). Anoa dataran rendah ditemukan pada ketinggian hingga 1.000 mdpl, sedangkan anoa gunung tercatat pada ketinggian 1.000 hingga 2.300 mdpl. Sekarang anoa banyak ditemukan pada dataran tinggi di daerah pegunungan (Burton *et al.* 2016). Kawasan Cagar Alam Gunung Dako terletak pada ketinggian 75 hingga 2.225 mdpl (BKSDA Sulteng, 2018).

Okupansi atau luas wilayah yang ditempati oleh suatu spesies merupakan variabel penting untuk konservasi. Di Suaka Margasatwa Tanjung Peropa dan di Suaka Margasatwa Tanjung Amolengo, okupansi habitat anoa berkisar 0,62 sampai 2,26 anoa-hari/km². Seluruh tipe habitat dipergunakan oleh anoa baik pada musim kemarau maupun pada musim hujan. Hal ini menunjukkan bahwa berbagai tipe habitat tersebut adalah penting dalam kehidupan anoa karena masing-masing memiliki kelimpahan sumberdaya (makanan, air dan tempat berlindung) yang berbeda (Mustari, 2019)

Pengaruh Kovariat Lingkungan Terhadap Okupansi Anoa

Terdapat tujuh kovariat lingkungan yang diduga berpengaruh terhadap okupansi dan kehadiran anoa yaitu jarak dari jalan (*Road*), jarak dari areal budidaya (*Plantation*), jarak dari pemukiman (*Village*), keberadaan sumber air (*River*), tutupan hutan (*Cover*), ketinggian tempat (*Elevation*) dan kelerengn (*Slope*). Untuk mengetahui kovariat lingkungan yang

paling berpengaruh terhadap okupansi anoa, selain menggunakan analisis model 1 kovariat lingkungan/ masing-masing kovariat lingkungan, digunakan juga kombinasi 3 atau 4 kovariat lingkungan yang berpengaruh yaitu kovariat lingkungan berupa gangguan (*Road+Plantation+Village*) dan kovariat lingkungan berupa kondisi habitat yang

disukai anoa (*Cover+River+Elevation+Slope*) serta kombinasi keduanya (*Cover+Road+Plantation*). Adapun hasil analisa model okupansi yang menunjukkan peran dari kovariat lingkungan terhadap okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako sebagaimana tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisa model okupansi yang menunjukkan peran dari kovariat lingkungan terhadap okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako

	Model	AIC	ΔAIC	AIC wgt	Model Likelihood	K	-2* LogLike
1	psi(Plantation),p(.)	56.02	0.00	0.3027	1.0000	3	50.02
2	psi(Road),p(.)	56.02	0.00	0.3027	1.0000	3	50.02
3	psi(Cover),p(.)	56.31	0.29	0.2618	0.8650	3	50.31
4	psi(.),p(.)	60.00	3.98	0.0414	0.1367	2	56.00
5	psi(Cover+Road+Plantation),p(.)	60.02	4.00	0.0410	0.1353	5	50.02
6	psi(Village),p(.)	62.53	6.51	0.0117	0.0386	3	56.53
7	psi(River),p(.)	62.53	6.51	0.0117	0.0386	3	56.53
8	psi(Slope),p(.)	62.53	6.51	0.0117	0.0386	3	56.53
9	psi(Elevation),p(.)	62.53	6.51	0.0117	0.0386	3	56.53
10	psi(Cover+River+Plantation),p(.)	66.53	10.51	0.0016	0.0052	5	56.53
11	psi(Village+Road+Plantation),p(.)	66.53	10.51	0.0016	0.0052	5	56.53
12	psi(Cover+River+Elevation+Slope),p(.)	68.53	12.51	0.0006	0.0019	6	56.53

Dari tabel tersebut diatas dapat dilihat bahwa model dengan memasukkan kovariat lingkungan jarak dari areal budidaya (*Plantation*) dan jarak dari jalan (*Road*) berada pada urutan paling atas psi(*Plantation*),p(.) dan psi(*Road*),p(.). Model ini menempati urutan teratas dengan nilai AIC = 56.02. Nilai AIC terkecil mengindikasikan bahwa model tersebut merupakan model terbaik dari seluruh model yang dijalankan dengan dukungan sebesar 30,27% (AIC *weight* = 0,3027). Hal ini juga menunjukkan bahwa model tersebut adalah model yang paling baik dalam menjelaskan pola okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako Kabupaten Tolitoli. Model terbaik urutan kedua dan ketiga yaitu psi(*Cover*),p(.), dan psi(.),p(.) memiliki dukungan yang rendah masing-masing sebesar 26,18% dan 4,14%. Model kombinasi dengan memasukkan lebih dari satu kovariat

lingkungan yang berada paling atas dari model kombinasi lainnya yaitu psi(*Cover+Road+Plantation*),p(.) yang memiliki dukungan sangat rendah sebesar 4,10%.

Dari hasil kompilasi data kehadiran anoa baik dengan survei langsung maupun survei dengan kamera penjemput serta kompilasi data pengukuran jarak, tinggi, lereng atau luas kovariat lingkungan, hasil analisis probabilitas okupansi anoa dengan menggunakan kovariat lingkungan dapat dilihat pada Tabel 9. Dari tabel hasil analisis tersebut dapat dilihat bahwa probabilitas okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako diperkirakan sebesar 71,29 (SE ± 0,12) hingga 80% (SE ± 0,00). Sedangkan nilai probabilitas deteksi (p) anoa diperkirakan sebesar 36,84% (SE ± 0.0783) hingga 40,51% (SE ± 0.0859) untuk setiap ulangan karena tidak ada kovariat

sampling seperti terlihat pada Tabel 10. Nilai probabilitas deteksi (p) anoa lebih dari 0,3 (30%) sehingga nilai tingkat okupansi anoa tergolong baik. Sebagaimana menurut

Mackenzie *et.al.* (2005), bahwa estimasi yang baik untuk nilai okupansi, jika probabilitas deteksinya >0.3 (30%).

Tabel 9. Hasil analisa probabilitas okupansi anoa dengan menggunakan kovariat lingkungan urutan teratas (*Plantation, Road, Cover*)

Individual Site estimates of <psi> Plantation and Road							Individual Site estimates of <psi> Cover				
Site	estimate	S.E. 95%	conf. interval				estimate	S.E. 95%	conf. interval		
Psi 1	G4	: 1	0	0	-	1	0.9935	0.0334	0.0059	-	1
Psi 2	G5	: 1	0	0	-	1	0.9971	0.0168	0.0032	-	1
Psi 3	G6	: 1	0	0	-	1	0.9971	0.0168	0.0032	-	1
Psi 4	I4	: 1	0	0	-	1	0.9953	0.0255	0.0046	-	1
Psi 5	I5	: 1	0	0	-	1	0.9971	0.0168	0.0032	-	1
Psi 6	L3	: 1	0	0	-	1	0.3167	0.2781	0.036	-	0.8519
Psi 7	I3	: 0	0	0	-	1	0.4649	0.32	0.0653	-	0.9153
Psi 8	J1	: 0	0	0	-	1	0.0602	0.1382	0.0005	-	0.885
Psi 9	J2	: 1	0	0	-	1	0.3148	0.2776	0.0356	-	0.8513
Psi 10	K3	: 1	0	0	-	1	0.9922	0.0389	0.0068	-	1
Rata-rata		0.8	0					0.7129	0.1162		

Tabel 10. Hasil analisa probabilitas deteksi anoa dengan menggunakan kovariat lingkungan urutan teratas (*Plantation, Road, Cover*)

Individual Site estimates of <P[1]> Plantation and Road							Individual Site estimates of <P[1]> Cover				
Site	estimate	S.E. 95%	conf. Interval				estimate	S.E. 95%	conf. interval		
P[1]	1 G4	: 0.3684	0.0783	0.2318	-	0.53	0.4051	0.0859	0.2529	-	0.5779
P[2]	1 G4	: 0.3684	0.0783	0.2318	-	0.53	0.4051	0.0859	0.2529	-	0.5779
P[3]	1 G4	: 0.3684	0.0783	0.2318	-	0.53	0.4051	0.0859	0.2529	-	0.5779
P[4]	1 G4	: 0.3684	0.0783	0.2318	-	0.53	0.4051	0.0859	0.2529	-	0.5779
P[5]	1 G4	: 0.3684	0.0783	0.2318	-	0.53	0.4051	0.0859	0.2529	-	0.5779

Berdasarkan nilai perkiraan koefisien kovariat Beta (*Beta's*), keseluruhan koefisien Beta bernilai positif menunjukkan keseluruhan kovariat lingkungan baik kovariat tunggal maupun kombinasi berkorelasi positif terhadap okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako. Dari kovariat yang paling berpengaruh yaitu jarak dari areal budidaya dan jarak dari jalan serta tutupan hutan primer, dapat dilihat nilai korelasi positif yaitu 2.24 dengan standar error (SE) ±0.652 dan 2.66 dengan SE. ±0.631 serta 0,86 dengan SE. ±0.788 seperti pada Tabel 11. Korelasi positif dari kovariat yang paling berpengaruh menunjukkan bahwa anoa lebih memilih areal yang jauh dari areal budidaya dan juga jauh dari jalan serta tutupan hutan primer yang luas.

Dan sebaliknya, peluang area tersebut dihuni oleh anoa rendah.

Di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (TNBNW) preferensi habitat anoa saat ini ditunjukkan pada lokasi-lokasi yang jauh dari jangkauan manusia yaitu pada habitat yang aman dan tidak terganggu (Arini & Nugroho, 2016). Anoa termasuk satwa pemalu dan sangat peka berbagai jenis gangguan. Satwa ini memiliki indera penciuman (*olfactory system*) yang sangat peka. Oleh karena itu, gangguan yang sedikit saja terhadap habitatnya akan menyebabkan anoa menghindar mencari tempat yang lebih aman (Mustari, 2020). Sejalan dengan penelitian ini, kovariat lingkungan yang paling berpengaruh didiami anoa adalah habitat yang jauh dari

perkebunan (areal budidaya) dan jauh dari aksesibilitas (jalan). Di Cagar Alam Gunung Dako, jarak terdekat lokasi penelitian (terdeteksi anoa) dari areal budidaya yang diusahakan masyarakat berupa kebun (cengkeh, cokelat dan tanaman perkebunan lainnya) yaitu 1.329 meter, sedangkan jarak terjauh yaitu 4.870 meter. Jarak terdekat lokasi penelitian (terdeteksi anoa) dari jalan yaitu 2.051 meter, sedangkan jarak terjauh yaitu 5.388 meter.

Pemilihan habitat oleh anoa sangat dipengaruhi oleh kualitas dan ketersediaan sumberdaya di dalamnya. Vegetasi hutan primer merupakan habitat yang baik dan disukai bagi anoa karena menyediakan tempat untuk mencari makan, minum, berlindung dan berkembangbiak. Hutan primer mulai dari hutan pantai, hutan rawa, hutan dataran rendah, dan hutan pegunungan. Pada Cagar Alam Gunung Dako, pada petak contoh lokasi penelitian minimal berisi vegetasi hutan primer 22,9% hingga 100% dari luas petak contoh. Sedangkan pada petak contoh lokasi penelitian yang tidak terdapat tutupan hutan primer, juga tidak terdeteksi tanda-tanda keberadaan anoa. Di TNBNW, preferensi tipe habitat non hutan kurang disukai atau cenderung dihindari anoa. Preferensi habitat anoa di TNBNW dari kerapatan pohon 201-250 ind/ha, dan kerapatan tumbuhan bawah 41-50 ind/ha (Arini & Nugroho, 2016). Di Cagar Alam Pangi Binangga, vegetasi habitat anoa memiliki kerapatan pohon 302

individu/ha, vegetasi tingkat tiang 430 individu/ha, vegetasi tingkat pancang 1280 individu/ha, dan vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah 53.250 invidu/ha (Wardah dkk. 2012). Di kawasan hutan lindung Desa Sangginora Kabupaten Poso, anoa ditemukan tersebar di tiga tempat yakni di sekitar tepi sungai, dataran dan bukit sampai pegunungan. Spesifikasi habitat anoa terbagi atas habitat mencari makan, habitat mencari minum, habitat untuk berlindung dan berkembang biak, serta habitat untuk berkubang (Ranuntu & Mallombasang, 2015).

Ancaman utama terhadap anoa adalah perburuan liar untuk konsumsi dan degradasi habitat menjadi pertanian/perkebunan, pertambangan (Burton *et al.* 2016). Perhatian terhadap kelestarian habitat dan spesies anoa perlu ditingkatkan. Cagar Alam Gunung Dako terdapat 3 (tiga) blok pengelolaan yaitu Blok Perlindungan dengan luasan 18.493,15 Ha atau 94,40 % dari luas kawasan Cagar Alam Gunung Dako, Blok Rehabilitasi dengan luasan 423,15 Ha atau 2,16 % dan Blok Khusus yang memiliki luas 673,90 Ha atau 3,44 % (BKSDA Sulteng, 2018). Blok perlindungan merupakan ekosistem asli yang masih terjaga dan merupakan habitat anoa perlu dipertahankan keutuhan dan kelestariannya dari degradasi hutan atau konversi lahan untuk menjaga mandat dan tujuan pengelolaan kawasan CA Gunung Dako yaitu mempertahankan habitat dan meningkatkan populasi anoa (*Bubalus spp.*).

Tabel 11. Hasil analisa probabilitas deteksi anoa dengan menggunakan kovariat lingkungan urutan teratas (*Plantation, Road, Cover*)

Model	A		B	
	$\psi(\beta\text{-coefficient} \pm \text{S.E.})$		$p(\beta\text{-coefficient} \pm \text{S.E.})$	
1 $\psi(\text{Plantation}),p(.)$	2.242407	\pm 0.651912	-0.538997	\pm 0.336296
2 $\psi(\text{Road}),p(.)$	2.660152	\pm 0.631400	-0.538997	\pm 0.336296
3 $\psi(\text{Cover}),p(.)$	0.860581	\pm 0.788114	-0.384461	\pm 0.356540
4 $\psi(.),p(.)$	1.734378	\pm 1.562332	-0.610749	\pm 0.420247
5 $\psi(\text{Cover}+\text{Road}+\text{Plantation}),p(.)$				
Cover;	5.525186	\pm 10.000000	-0.538997	\pm 0.336296
Road;	2.550889	\pm 10.000000		
Plantation;	2.150301	\pm 10.000000		

Kesimpulan

Anoa menghuni habitat sekitar 67,59% hingga 85% di Cagar Alam Gunung Dako Kabupaten Tolitoli. Model yang paling baik dalam menjelaskan pola okupansi anoa di Cagar Alam Gunung Dako Kabupaten Tolitoli pada urutan pertama hingga ketiga yaitu jarak dari areal budidaya, jarak dari jalan dan tutupan vegetasi hutan primer dengan dukungan masing-masing sebesar 30,27%, 30,27% dan 26,18%. Ketiga kovariat lingkungan tersebut berkorelasi positif yang menunjukkan bahwa anoa lebih memilih areal yang jauh dari areal budidaya dan juga jauh dari jalan serta tutupan hutan primer yang luas.

Ucapan Terima Kasih

Dalam penelitian ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Olehnya, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing, koordinator prodi, pimpinan dan staf BKSDA Sulawesi Tengah, keluarga dan sahabat. Semoga penelitian ini bermanfaat untuk upaya konservasi anoa dan mendorong peneliti lain untuk menghasilkan karya ilmiah yang lebih baik dikemudian hari.

Daftar Pustaka

- Arini, D. I. D. & Nugroho, A. 2016. Preferensi habitat Anoa (*Bubalus spp.*) di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. *Pros Sem Nas Masy 1 Biodiv Indon 2*: 103-108.
- BKSDA Sulteng. (2018). *Blok Pengelolaan Cagar Alam Gunung Dako Kabupaten Tolitoli Propinsi Sulawesi Tengah*. Palu.
- Burton, J., Wheeler, P. & Mustari, A. (2016). *Bubalus depressicornis*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*: e.T3126A46364222.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T3126A46364222.en>
- Ditjen PHKA. (2014). *Panduan Survei dan Monitoring Badak Sumatera - Teknik Okupansi, Kamera Otomatis dan Analisis DNA*. Jakarta.
- Groves, C. P. (1969). Systematics of the anoa (Mammalia, Bovidae). *Beaufortia*, 17, 1–12.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Lachman, G.B., Droege, S., Royle, J.A. & Langtimm, C.A. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology* 83(8), 2248–2555.
- Mackenzie, D. I. & Royle, J. A. (2005). Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort. *Journal of Applied Ecology* 42(6), 1105–1114.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Royle, J. A., Pollock, K.H., Bailey, L.L. & Hines, J.E. (2006). *Occupancy estimation and modeling. Inferring patterns and dynamics of species occurrence*. Elsevier Academic Press, London.
- Mustari, A. H. (2019). *Ekologi, Perilaku dan Konservasi Anoa*. Bogor: IPB Press.
- Mustari, A. H. (2020). *Manual Identifikasi dan Bio-Ekologi Spesies Kunci di Sulawesi*. Bogor: IPB Press.
- O'Brien, T., Srinberg, S. & Wallace, R. (2015). *Measuring conservation effectiveness: occupancy-related metrics for wildlife*. WCS Working Paper No. 46 New York: Wildlife Conservation Society.
- Ranuntu, R. A. & Mallombasang, S. N. (2015). Studi Populasi dan Habitat Anoa (*Bubalus sp*) Di Kawasan Hutan Lindung Desa Sangginora Kabupaten Poso. *eJurnal Mitra Sains* 3(2): 81-94.

- Rosa, F. P. (2018). Profil Deforestasi di Provinsi Sulawesi Tengah dan Sulawesi Tenggara. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin.
- Sodik, M., Pudyatmoko, S., Yuwono, P. S. H. & Imron, M. A. (2019). Okupansi Kukang Jawa (*Nycticebus javanicus* E. Geoffroy 1812) di Hutan Tropis Dataran Rendah di Kemuning, Bejen, Temanggung, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan* 13, 15-27.
- U.S. Geological Survey (USGS). (tanpa tahun). PRESENCE - Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC. Melalui <<http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.html>> (14/03/2021)
- Wardah, Labiro, E., Massiri, S. D. & Sustru, Mursidin. (2012). Vegetasi Kunci Habitat Anoa di Cagar Alam Pangi Binangga, Sulawesi Tengah. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 1(1): 1-12.