

STRUKTUR HUTAN MANGROVE SEBAGAI HABITAT HEWAN ENDEMIK ANOA DATARAN RENDAH (*Bubalus sp.*) DI TAMAN NASIONAL RAWA AOPA WATUMOHAI

Kangkuso Analuddin^{1*}, Jamili¹, Rasas Raya², Saban Rahim¹, Alfirman¹ dan Izal¹

¹ Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Halu Oleo

² Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Halu Oleo

*Corresponding author: Analuddin, Email: zanzaraffi@gmail.com

Abstrak

Hutan mangrove di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai (TNRAW) merupakan kawasan yang terjaga kelestariannya dan mendukung kehidupan hewan endemik. Tujuan penelitian ini adalah merumuskan model pengelolaan ekosistem mangrove yang efektif untuk mengoptimalkan konservasi hewan endemik dan dilindungi, utamanya Anoa dataran rendah (*Bubalus sp.*) di Kawasan mangrove TNRAW, Sulawesi Tenggara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur vegetasi mangrove di kawasan TNRAW memperlihatkan keunikan masing-masing di area pantai, daerah tengah dan dekat daratan. Terdapat 8 jenis mangrove berkayu di kawasan mangrove TNRAW yang menjadi area pengamatan burung dengan kondisi sangat baik di area tepi pantai, tengah maupun perbatasan dengan daratan, meskipun pada beberapa bagian cukup sulit untuk terjadi regenerasi alami karena kondisi tegakan yang cukup rapat. Empat jenis mangrove sejati yang paling dominan di TNRAW yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Lumnitzera racemosa* dan *Ceriops tagal*. *Rhizophora apiculata* dan *R. mucronata* tumbuh disepanjang aliran sungai Lanowulu yang membelah hutan mangrove di TNRAW. *Lumnitzera racemosa* dan *Ceriops tagal* tumbuh di daerah dengan habitat yang keras. Anoa dataran rendah (*Bubalus sp.*) tersebar di kawasan mangrove yang relatif mudah pada tegakan *Lumnitzera racemosa* dan *Ceriops tagal* yang ditandai dengan adanya tapak kaki dan kotoran dan terdapat ruang-ruang kosong yang ditumbuhi rerumputan dan semai serta anakan kedua jenis tersebut yang memungkinkan hewan Anoa dataran rendah menggunakan mangrove sebagai tempat beristirahat dan mencari makan.

Kata kunci : Hutan mangrove, Hewan endemik, Anoa dataran rendah, TNRAW.

I. PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan karakteristik formasi tumbuhan pasang surut daerah tropik dan subtropik pada pantai dengan peran dan fungsi yang besar di kawasan pesisir (Saenger et al. 1983. Saenger dan Hutchings, 1987; Aksornkoae, 1993). Ekosistem mangrove adalah habitat yang sangat penting

didaerah pantai (Alongi 2002, 2008; Saenger 2002). Hutan-hutan mangrove adalah penting sebagai daerah asuhan dan tempat perkembangbiakan berbagai macam jenis hewan, sumber bahan makanan dan tempat untuk akumulasi sedimen dan nutrient (Twillley 1995; Kathiresan and Bingham 2001; Manson et al. 2005). Habitat mangrove

merupakan daerah asuhan (*nursery ground*) bagi biota yang hidup pada ekosistem mangrove, dan tempat mencari makan (*feeding ground*) karena mangrove merupakan produsen primer yang mampu menghasilkan sejumlah besar detritus dan merupakan sumber makanan bagi biota-biota disekitarnya.

Mangrove merupakan penyumbang materi dan nutrien untuk mendukung kesuburan perairan di sekitarnya. Twilley (1985) dan Robertson (1986) menjelaskan bahwa ekspor karbon dari hutan mangrove terhadap ekosistem di sekitarnya berkisar antara 160 kg C m⁻² sampai 3322 kg C m⁻² pertahun. Peneliti lainnya seperti Saenger dan Snedaker (1993) menyatakan bahwa komunitas mangrove menghasilkan sekitar 4.3 ton organik karbon terlarut dan 7.3 ton partikel organik karbon terlarut (POC) per hektar pertahun, sehingga mendukung produksi perikanan daerah pantai terdekat. Dengan demikian kerusakan ekosistem mangrove akan menyebabkan kerugian yang sangat besar bagi masyarakat pantai, karena akan mengurangi produktifitas perairan dan berakibat pada penurunan penghasilan nelayan di sekitarnya.

Ekosistem mangrove adalah salah satu habitat penting bagi hewan-hewan vertebrata diantaranya burung, buaya, monyet dan babirusa (Hogarth

1999). Hewan-hewan tersebut menggunakan ekosistem mangrove sebagai tempat mencari makan maupun daerah asuhan. Ekosistem mangrove memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi dimana Wilki dan Fortuna memperkirakan bahwa nilai ekonomi ekosistem mangrove sekitar 200,000-900,000 USD ha⁻¹ (UNEP-WCMC 2006). Ekosistem mangrove di kawasan Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai (TNRAW) Sulawesi Tenggara merupakan habitat berbagai hewan baik hewan endemic diantaranya burung dan Anoa (*Bubalou*s sp) maupun non endemic. Salah satu kebijakan konservasi yang telah ditetapkan oleh pengelola TNRAW adalah mengoptimalkan potensi kawasan dalam rangka mendukung kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan dan menjamin keberadaan keanekaragaman hayati melalui peningkatan pengelolaan jenis (Anonim, 2010). Balai Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai telah menyusun rencana pengelolaan Taman Nasional jangka menengah (RPJM TNRAW) antara lain: (1) pengembangan kawasan konservasi dan ekosistem esensial dan (2) pengembangan konservasi spesies dan genetik. Oleh karena itu, penelitian ini sangat relevan dengan program pengembangan TNRAW Sulawesi Tenggara untuk memberikan informasi ilmiah tentang kawasan

mangrove dan keberadaan hewan endemik Anoa dataran rendah. Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui struktur vegetasi mangrove yang menjadi habitat hewan endemik Anoa dataran, dan (2) untuk merumuskan model pengelolaan ekosistem mangrove yang efektif untuk mengoptimalkan konservasi hewan endemik Anoa dataran rendah (*Bubalus sp.*) di Kawasan Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai (TNRAW) Sulawesi Tenggara.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Mangrove Taman Nasional

Rawa Aopa Watumohai (TNRAW) di sepanjang sungai Lanowulu dan kawasan dekat daratan yang menjadi habitat Anoa. Sungai-sungai kecil membelah kawasan mangrove dan memberikan habitat yang kondusif untuk pertumbuhan dan perkembangan mangrove. Penelitian ini mengambil 10 stasiun pada beberapa tipe tegakan mangrove yang merupakan daerah sebaran hewan-hewan endemik. Jenis mangrove yang tumbuh pada tiap stasiun bervariasi meskipun pada beberapa stasiun hanya ditumbuhi oleh satu jenis mangrove. Titik-titik kordinat (**Tabel 1**) kawasan mangrove sebagai daerah kajian adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Titik lokasi/ stasiun pengamatan di TNRAW

No.	GPS Koordinat	Tegakan Mangrove
1	S: 04 ⁰ 33'06.3" E:122 ⁰ 03'25.1"	<i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Xylocarpus granatum</i>
2	S: 04 ⁰ 33'23.0" E:122 ⁰ 03'17.3"	<i>R. apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorhiza</i>
3	S: 04 ⁰ 33'17.2" E:122 ⁰ 03'10.6"	<i>R. mucronata</i>
4	S: 04 ⁰ 29'42.6" E:122 ⁰ 05'13.4"	<i>Ceriops tagal</i> , <i>X. granatum</i>
5	S: 04 ⁰ 30'29.5" E:122 ⁰ 06'20.1"	<i>R. apiculata</i> , <i>X. granatum</i>
6	S: 04 ⁰ 30'27.8" E:122 ⁰ 06'19.3"	<i>R. mucronata</i> , <i>B. gymnorhiza</i> , <i>Avicennia alba</i>
7	S: 04 ⁰ 29'48.2" E:122 ⁰ 06'32.8"	<i>R. apiculata</i> , <i>B. gymnorhiza</i> , <i>X. granatum</i>
8	S: 04 ⁰ 29'42.9" E:122 ⁰ 07'18.3"	<i>Lumnitzera racemosa</i> , <i>Ceriops tagal</i> , <i>R. apiculata</i>
9	S: 04 ⁰ 32'12.8" E:122 ⁰ 07'05.6"	<i>C.tagal</i> , <i>L. racemosa</i>
10	S: 04 ⁰ 31'24.4" E:122 ⁰ 06'24.8"	<i>L.racemosa</i> , <i>Ceriops decandra</i>

2.2. Metode Sampling

Penelitian ini menggunakan metode kuadrat untuk analisis vegetasi dan metode jelajah untuk pengamatan anoa dataran rendah. Pengambilan data pada tahun pertamatelah dilakukan termasuk data sekunder dari pengelola Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai

TNRAW dan pihak lain yang relevan. Pengambilan data primer mencakup komposisi dan struktur vegetasi mangrove, distribusi anoa dalam kawasan mangrove, dan karakteristik habitat mangrove.

2.3. Analisis Vegetasi Mangrove

Pengambilan data vegetasi mangrove melalui teknik analisis vegetasi

menggunakan metode plot (Muller-Dombois dan Ellenberg, 1974). Langkah awal untuk menentukan struktur mangrove dikawasan ini adalah penjelajahan kawasan mangrove untuk menentukan stasiun pengambilan sampel vegetasi. Perjalanan ke lokasi penelitian tiap stasiun untuk pengambilan data vegetasi mangrove menggunakan speedboat dari TNRAW (Gambar 1). Perjalanan dengan *speed boat* cukup lancar di sepanjang sungai Lanowulu dengan hamparan hutan mangrove yang alami. Pada tiap stasiun pengamatan ditentukan titik koordinatnya dengan menggunakan GPS. Hal ini penting untuk memberikan kepastian lokasi vegetasi yang disampling. Untuk memudahkan pekerjaan di lapangan, maka dibantu oleh 3 orang tenaga ahli lapangan dari

Alumni Biologi dan 2 orang tenaga pegawai TNRAW.

Sampling vegetasi mangrove dilakukan dengan membuat plot-plot ukuran 10 × 10 meter sebanyak 10 plot pada tiap stasiun di area-area mangrove daratan, area tengah dan berbatasan dengan laut/pantai. Kondisi umum habitat pada tiap stasiun dicatat dan dideskripsi untuk memberikan penjelasan singkat tentang area mangrove yang disampling. Semua individu mangrove yang terdapat pada tiap plot diukur parameter pertumbuhannya meliputi; (1) Tinggi total H diukur dengan menggunakan *pole meter*, (2) Diameter batang setinggi dada (130 cm) DBH diukur dengan menggunakan meteran kain dan (3) Tinggi pohon pada daun terendah H_L diukur dengan menggunakan *pole meter*.



Gambar 1. Suasana perjalanan Tim dengan jonson/speed boat dalam kawasan mangrove dan pengukuran parameter pertumbuhan mangrove pada plot pengamatan.

2.4. Survei distribusi Anoa pada kawasan mangrove

Pengambilan data Anoa dilakukan melalui survey dengan teknik sensus dengan penjelajahan atau *Strip census* (Brower et al. 1997). Penelitian Anoa dataran rendah pada area mangrove melibatkan 2 orang staf TNRAW dan dibantu oleh 3 orang alumni yang profesional. Survey Anoa pada komunitas mangrove dilakukan dengan teknik jelajah di TNRAW yang dilakukan mulai pagi hari

(pukul 06:00) sampai sore hari (pukul 17:00). Pengamatan dilakukan pada setiap tipe komunitas mangrove yang ada di TNRAW (Gambar 4), yaitu komunitas *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Lumnitzera racemosa* dan lain-lain di TNRAW. Data anoa yang diamati secara langsung berupa pengamatan tapak kaki, kotoran dan kemungkinan masih adanya jejak-jejak kehidupan lainnya.



Gambar 2. Survei distribusi Anoa pada kawasan mangrove TNRAW.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Struktur vegetasi mangrove di TNRAW

Struktur vegetasi mangrove memperlihatkan keunikan masing-masing di kawasan TNRAW area dekat pantai, daerah tengah dan dekat daratan. Terdapat 8 jenis mangrove berkayu di

TNRAW yang menjadi area pengamatan anoa dengan kondisi sangat baik di area tepi pantai, tengah maupun perbatasan dengan daratan, meskipun pada beberapa bagian cukup sulit untuk terjadi regenerasi alami karena kondisi tegakan yang cukup rapat. Struktur vegetasi mangrove pada beberapa area kajian nampak bahwa terdapat 4 jenis

mangrove sejati yang paling dominan yaitu : *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*, *Lumnizera racemosa* dan *Ceriops tagal*. Di beberapa bagian mangrove TNRAW telah dilakukan penanaman untuk mendukung regenerasi alami. Sedangkan pada beberapa bagian tertentu ditetapkan sebagai kawasan untuk kegiatan pemancingan yang menarik untuk dikunjungi. Komposisi jenis dan struktur mangrove pada stasiun pengamatan yang berada di daerah mangrove dekat daratan, tengah maupun dekat pantai bervariasi. Hal ini karena kondisi habitat mangrove berbeda pada masing-masing area tersebut. Dekat daratan umumnya ditumbuhi oleh *R. apiculata*, *L. racemosa* dan *Ceriops tagal*. Daerah Tengah di tumbuhi oleh *R. apiculata*, dan daerah pantai dijumpai banyak jenis.

Analisis secara kuantitatif meliputi kerapatan, frekuensi, dominansi dan Indeks Nilai Penting tiap stasiun dengan luas masing-masing stasiun adalah 500 m² ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa (1) area mangrove dekat daratan (stasiun 1-4) terdapat 7 jenis mangrove sejati yaitu *R. apiculata*, *Ceriops tagal*, *L. racemosa*, *R. Stylosa*, *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Xylocarpus granatum*. Jenis-jenis yang dominan bervariasi pada tiap stasiun yaitu *R. apiculata* paling rapat dan dominan di

stasiun 1, *Ceriops tagal* paling dominan di stasiun 2 dan *Lumnizera racemosa* paling dominan di stasiun 3 maupun 4 dengan frekuensi 100% dan Indeks Nilai Penting 169,91%. *R. stylosa* paling rendah kelimpahannya dengan distribusi yang paling sempit yaitu frekuensi hanya 40% dari area cuplikan. *B. gymnorrhiza* meskipun distribusinya relatif tinggi (frekuensi 60%) namun dominannya paling rendah. *X. granatum* meskipun terdistribusi cukup luas (frekuensi 80%) namun memperlihatkan dominansi yang cukup rendah dengan INP < 60%. (2) Area kawasan mangrove bagian Tengah (Stasiun 5-8) memperlihatkan perbedaan komposisi jenis mangrove pada 4 stasiun pengamatan yaitu stasiun 5 dengan kondisi habitat yang berlumpur halus di tumbuhi mangrove *R. apiculata* (paling dominan), sedangkan *R. stylosa* dan *B. gymnorrhiza* tidak melimpah. Bagian Tengah (Stasiun 6) kawasan pertemuan dua Sungai dengan lumpur yang sangat halus hanya ditumbuhi oleh *R. mucronata*, Bagian tengah dengan lumpur agak halus (stasiun 7) di dominasi *R. apiculata*, sedangkan Bagian Tengah kawasan dengan habitat yang keras (Stasiun 8) ditumbuhi oleh *Ceriops tagal* yang sangat dominan dan terdistribusi luas sert aX. *granatum* yang juga terdistribusi luas meskipun tidak begitu dominan. *Ceriops decandra* juga tumbuh

dikawasan ini dengan kelimpahan yang cukup rendah. (3) Area mangrove dekat pantai (Stasiun 9-10) memperlihatkan perbedaan komposisi jenis tiap stasiun yaitu stasiun 9 dengan kondisi lumpur sangat halus di dominasi oleh *R.*

mucronata. Di stasiun 9 juga ditumbuhi *Avicenia marina* maupun *B. gymnorhiza* namun tidak melimpah. Di stasiun 10 didominasi oleh *R. apiculata* bersama dengan *B. gymnorhiza* dan *Xylocarpus granatum*.

Tabel 2. Struktur mangrove pada beberapa stasiun area kajian mangrove di TNRAW

Area	Stasiun	Nama Jenis	K(Ind/m ²)	KR (%)	F	FR(%)	D	DR	INP (%)
Area Dekat daratan	1	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,094	67,14	1,00	35,71	44,37	67,05	169,91
		<i>Rhizophora stylosa</i>	0,012	8,57	0,40	14,29	9,12	13,78	36,64
		<i>Xylocarpus granatum</i>	0,022	15,71	0,80	28,57	9,03	13,65	57,93
		<i>B. gymnorhiza</i>	0,012	8,57	0,60	21,43	3,65	5,52	35,52
	2	<i>Lumnitzera racemosa</i>	0,24	63,16	0,80	50,00	10,02	59,44	172,60
		<i>Ceriops tagal</i>	0,13	34,21	0,60	37,50	5,68	33,71	105,42
		<i>Rhizophora apiculata</i>	0,01	2,63	0,20	12,50	1,15	6,85	21,98
	3	<i>Ceriops decandra</i>	0,272	82,42	1,00	50,00	6,75	83,98	216,40
		<i>Lumnitzera racemosa</i>	0,058	17,58	1,00	50,00	1,29	16,02	83,60
	4	<i>Lumnitzera racemosa</i>	0,1	45,05	1,00	50,00	16,73	77,26	172,31
		<i>Ceriops tagal</i>	0,122	54,95	1,00	50,00	4,92	22,74	127,69
	Area Tengah	5	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,056	71,79	1,00	50,00	59,78	77,00
<i>Rhizophora stylosa</i>			0,004	5,13	0,20	10,00	2,76	3,55	18,68
<i>B. gymnorhiza</i>			0,018	23,08	0,80	40,00	15,10	19,45	82,53
6		<i>R. mucronata</i>	0,16	100,00	1,00	100,00	57,55	100,00	300,00
		<i>Ceriops tagal</i>	0,142	69,61	1,00	45,45	18,43	58,80	173,86
7		<i>Ceriops decandra</i>	0,008	3,92	0,20	9,09	0,77	2,45	15,46
		<i>Xylocarpus granatum</i>	0,054	26,47	1,00	45,45	12,15	38,76	110,68
		<i>Rhizophora apiculata</i>	0,078	63,93	1,00	41,67	59,95	73,91	179,51
8		<i>Rhizophora stylosa</i>	0,004	3,28	0,20	8,33	3,44	4,25	15,86
		<i>B. gymnorhiza</i>	0,028	22,95	0,80	33,33	15,25	18,80	75,09
		<i>Xylocarpus granatum</i>	0,012	9,84	0,40	16,67	2,46	3,04	29,54
Area Pantai		9	<i>Avicennia alba</i>	0,018	16,67	0,20	14,29	6,82	15,06
	<i>R. mucronata</i>		0,086	79,63	1,00	71,43	36,13	79,75	230,81
	<i>B. gymnorhiza</i>		0,004	3,70	0,20	14,29	2,35	5,19	23,18
	10	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,09	81,82	1,00	45,45	56,88	88,40	215,67
		<i>Xylocarpus granatum</i>	0,008	7,27	0,60	27,27	1,41	2,20	36,74
		<i>B. gymnorhiza</i>	0,012	10,91	0,60	27,27	6,05	9,40	47,59

3.2. Sebaran Anoa pada mangrove TNRAW

Kawasan mangrove TNRAW sangat penting sebagai habitat hewan Anoa dataran yang menjadimaskot Sulawesi Tenggara. Hewan ini umumnya menempati kawasan mangrove dekat daratan dan pihak TNRAW telah menandai area mangrove yang menjadi

habitat Anoa. Hasil observasi dilapangan yang dipandu oleh penjaga TNRAW ditemukan bekas-bekas kaki/tapak kaki Anoa yang cukup jelas dikawasan mangrove yang mengindikasikan bahwa anoa menggunakan habitat mangrove sebagai tempat peristirahatan maupun mencari makan. Vegetasi mangrove yang menjadi habitat Anoa umumnya masih

tergolong pancang yang tidak terlalu rapat (Gambar 3). Anoa tersebar dikawasan mangrove yang didominasi oleh jenis *Lumnitzera racemosa* dan *Ceriopstagal*. Bekas-bekas tapak kaki dan kotoran Anoa terlihat jelas pada

kawasan mangrove. Pola sebaran anoa pada kawasan mangrove nampaknya hanya terbatas pada tegakan *L. racemosa* dan *C. tagal* yang terdapat ruang-ruang kosong dan ditumbuhi reremputan dan semai dan anakan.



Gambar 3. Tegakan mangrove *Lumnitzera racemosa* sebagai habitat dengan tapak kaki Anoa di TNRAW.

3.4. Model Hutan Mangrove untuk Perlindungan Hewan Endemik

Untuk mengoptimal perlindungan hewan endemik pada kawasan mangrove maka struktur komunitas mangrove harus memberikan kenyamanan dan keleluasaan bagi hewan endemik untuk beraktifitas. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa Anoa dataran rendah memang menjadikan mangrove sebagai salah satu kawasan untuk berdiam baik itu beristirahat maupun mencari mangsa. Hasil analisis vegetasi mangrove yang menjadi habitat hewan endemik memungkinkan untuk merekonstruksi model vegetasi yang mendukung kehidupan hewan endemik.

Perlindungan Anoa dataran rendah memerlukan struktur mangrove yang bervariasi untuk habitat yang sesuai yaitu pohon-pohon mangrove yang lebih kecil juga ada ruang-ruang kosong diantara vegetasi mangrove yang menyediakan sarana bagi Anoa sebagai area mencari makan atau berjalan-jalan di habitat mangrove. Untuk merumuskan model ekosistem mangrove yang optimal untuk perlindungan hewan endemik pada kawasan mangrove di TNRAW maka model-model alami tegakan mangrove *Lumnitzera racemosa* menemukan keterkaitan vegetasi dan keberadaan hewan-hewan endemik dikawasan mangrove. Model-model alami (Gambar

4) *Lumnitzera racemosa* merupakan habitat utama anoa dataran rendah di kawasan mangrove. Demikian juga model-model alami tegakan lain juga turut mendukung keberadaan anoa dan mendukung model struktur alami yang efektifitas dan menjamin optimalisasi pengelolaan ekosistem mangrove sebagai habitat perlindungan hewan endemik Anoa dan kemungkinan penerapannya di kawasan lain di Sulawesi Tenggara.

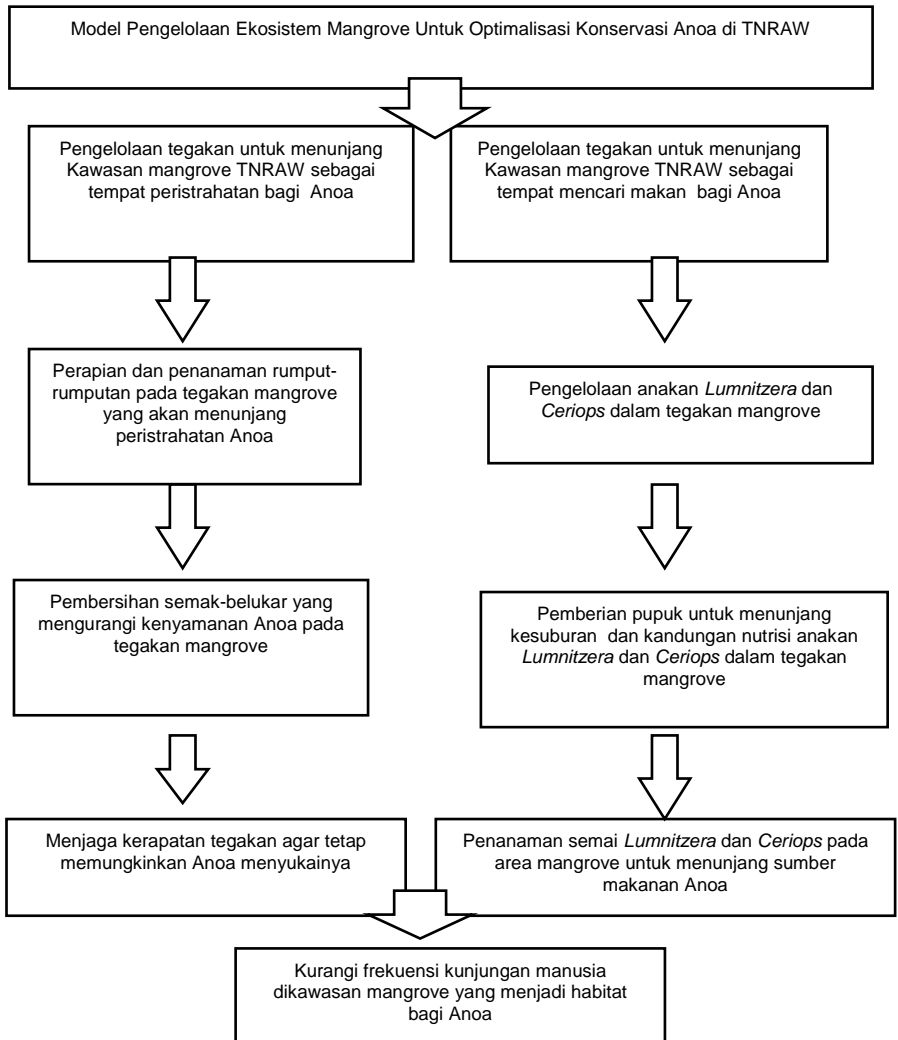


Gambar 4. Model struktur alami tegakan *Lumnitzera racemosa* yang menjadi habitat Anoa dataran rendah di TNRAW.

3.5. Model Pengelolaan Ekosistem Mangrove untuk Hewan Endemik

Pengoptimalan kawasan mangrove sebagai habitat Anoa maka perlu pengelolaan kawasan tegakan mangrove yang menjadi habitat hewan

tersebut. Rancangan model pengelolaan ekosistem mangrove untuk mengoptimalkan perlindungan hewan endemik Anoa ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 5. Rancangan model pengelolaan ekosistem mangrove untuk mengoptimalkan perlindungan Anoa dataran (*Bubalus sp.*).

4. KESIMPULAN

1. Ekosistem mangrove di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai merupakan habitat penting untuk hewan-hewan endemik seperti Burung Elang Sulawesi dan anoa dataran rendah.
2. Anoa dataran rendah (*Bubalus sp.*) menyukai tegakan pohon-pohon mudah mangrove *Lumnitzera racemosa* dan *Ceriops tagal*.
3. Model struktur alami mangrove *Lumnitzera racemosa* mendukung habitat hewan endemik Anoa namun untuk mengoptimalkan perlindungan hewan endemik Anoadi TNRAW memerlukan penataan tegakan alami untuk memberikan ruang yang lebih besar bagi kehidupan Anoa dataran rendah (*Bubalus sp.*).

Ucapan Terima kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) dan Universitas Halu Oleo atas dukungan finansial melalui Skim penelitian Hibah Bersaing dengan nomor: 0019/ES.2/PL/2013. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada pihak

Taman Nasional Rawa Aopa yang telah bekerjasama dengan baik dan memberikan bantuan ketika melaksanakan penelitian lapangan maupun informasi sekunder.

PUSTAKA ACUAN

- Aksornkoae S1993. Ecology and Management of Mangrove. IUCN. Bangkok. Thailand.
- Alongi DM (2008) Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *Estuar Coast Shelf-Sci* 76: 1-13.
- Alongi DM (2002) Present state and future of the world's mangrove forests. *Environ Cons* 29: 331-349.
- Anonim, 2010. Rencana Pengelolaan Jangka Menengah (RPJM) Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai TNRAW. Disampaikan pada Sosialisasi Sistem Zonasi TNRAW. Hotel Kubra Kendari. 12 Desember 2010.
- Brower JE, Zar HJ and Von Ende NC. 1997. Field and Laboratory Methods for General Ecology. 4th Edition. WCB McGraw-Hill, Boston.
- Ellison AM, Farnsworth EJ. 1993. Seedling survivorship, growth, and response to disturbance in Belizean mangal. *Am J Bot* 80 :1137–1145.
- Hogarth JP. 1999. The biology of mangroves. Oxford University Press. New York.
- Kathiresan K, Bingham BL (2001) Biology of mangrove and mangrove

- ecosystems. *Adv Mar Biol* 40: 81-251.
- Manson RA, Loneragan NR, Skilleter GA, Phinn SR (2005) An evaluation of the evidence for linkages between mangroves and fisheries: A synthesis of the literature and identifications of research directions. *Ocean Mar Biol. Ann Rev* 43: 483-513.
- Muller-Dombois D and Ellenberg H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. New York.
- Robertson AI. 1986. Leaf-burying crabs: Their influence on energy flow and export from mixed mangrove forests (*Rhizophora* spp) in north eastern Australia. *J. Exp Mar BiolEcol* 102: 232-247.
- Saenger P (2002) Mangrove Ecology, Silviculture, and Conservation . Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Saenger P., Hutchings, P. 1987 .Ecology of Mangrove. University of Queensland Press. St., Lucia. London. New York.
- Saenger P, Snedaker SC (1993) Pantropical trends in mangrove aboveground biomass and annual litterfall. *Oecologia* 96: 293-299.
- Twilley RR (1995) Properties of mangrove ecosystems related to the energy signature of coastal environments. In: Hall, CAS (Ed), maximum power: The idea and applications of HT Odum. University of Colorado Press, Boulder, pp. 43-62.
- Wilkie ML, Fortuna S (2006) Status and trends in mangrove area worldwide, FAO.