

## IDENTIFIKASI POTENSI KAWASAN KONSERVASI PERAIRAN DI KABUPATEN MALUKU TENGGARA BARAT BERDASARKAN ANALISIS MARXAN

Christian Handayani<sup>1\*</sup>, Dirga Daniel<sup>1</sup> dan Estradivari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>WWF-Indonesia Jl. Letjen TB Simatupang Kav 38. Jakarta Selatan 12540  
Email: chandayani@wwf.or.id, daniel.dirga@gmail.com, estradivari@gmail.com  
WWF Indonesia

\*Corresponding author: chandayani@wwf.or.id

### ABSTRAK

Kabupaten Maluku Tenggara Barat merupakan salah satu wilayah terdepan di Indonesia yang berbatasan langsung dengan Australia dengan prioritas pengembangan di bidang kelautan dan perikanan. Terkait dengan kondisi tersebut perlindungan terhadap sumber daya pesisir dan kelautan dengan pembentukan kawasan konservasi perairan mutlak diperlukan untuk menjamin keberlanjutan sumber daya kelautan dan memperkuat pengelolaan berbasis adat. Selain itu, inisiasi pembentukan kawasan konservasi juga membantu kontribusi pemerintah daerah terhadap pencapaian kawasan konservasi di tingkat nasional sebesar 20 juta hektar di tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi area laut yang berpotensi untuk dijadikan sebagai kawasan konservasi perairan melalui analisis spasial yang mengakomodasi habitat penting, ruaya biota laut, pemanfaatan tradisional dan perikanan. Data yang kami gunakan adalah data primer dari survei cepat di Kepulauan Tanimbar yang diperkuat dengan studi pustaka. Kami menggunakan analisis marxan yang memberikan solusi dengan memperoleh area terbaik yang dapat melindungi 30% habitat penting dengan total luas 86109,52 hektar, menyediakan 46% area untuk pemanfaatan tradisional dengan luas total 12059,34 hektar dan area untuk pemanfaatan perikanan ramah lingkungan dengan luas total 54396 hektar. Kami merekomendasikan 3 area kawasan konservasi dengan masing-masing 4 zonasi berbeda yang mengakomodir tujuan dari kawasan konservasi di Maluku Tenggara barat.

**KATA KUNCI:** Marxan, Kawasan Konservasi Perairan, Maluku Tenggara Barat.

### 1. PENDAHULUAN

Kawasan Konservasi Perairan (KKP) adalah wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil yang mempunyai ciri khas tertentu sebagai satu kesatuan ekosistem yang dilindungi, dilestarikan, dan/atau dimanfaatkan secara berkelanjutan untuk mewujudkan pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil secara berkelanjutan (Permen No.17 Tahun 2008 tentang Kawasan Konservasi Di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil). Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia telah menargetkan 20 juta hektar KKP di tahun 2020 (2,5 % dari total luas perairan Indonesia). Sebagai salah satu kabupaten yang mempunyai wilayah laut yang luas, Kabupaten Maluku Tenggara telah berkomitmen untuk turut berkontribusi terhadap capaian KKP di pemerintah pusat. Kabupaten Maluku Tenggara Barat merupakan kabupaten yang kaya akan sumberdaya laut. Berdasarkan dokumen RTRWP Provinsi Maluku, sumber daya laut merupakan sektor penting dalam perekonomian di Kabupaten Maluku Tenggara Barat yang menopang kehidupan dari masyarakat pesisir di wilayah ini. Perairan Maluku Tenggara Barat merupakan area penting bagi spesies laut yang terancam punah seperti penyu, dugong, paus dan lumba-lumba serta memegang peranan penting dalam konektivitas ekologis perairan secara luas. Penduduk di wilayah ini juga telah lama belajar dan berdampingan dengan sumber daya laut sehingga terbentuk kearifan dan pengelolaan berbasis lokal yang unik. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat pengelolaan sumberdaya pesisir dan laut yang efektif yaitu KKP. Pemilihan lokasi KKP harus meliputi aspek ekologi, sosial ekonomi budaya dan aspek lainnya seperti melindungi habitat, ruaya biota laut dan mengakomodasi kearifan-kearifan lokal dalam pengelolaan laut, serta turut juga mengalokasikan sebagian wilayah pesisir untuk pemanfaatan sumberdaya laut secara berkelanjutan seperti perikanan tangkap ramah lingkungan dan pariwisata bahari (Pahala Nainggolan *et al*, 2013).

Marxan adalah salah satu perangkat lunak konservasi secara sistematis yaitu perangkat lunak untuk menemukan lokasi, merancang, dan manajemen kawasan lindung (kawasan konservasi) secara komprehensif mencakup keanekaragaman hayati dalam setiap area (Mace *et al*, 2006). Marxan digunakan sebagai pendukung keputusan yang mencoba menemukan kawasan konservasi potensial dengan target dan biaya yang paling efisien (Possingham *et al*, 2006). Marxan bekerja dengan menganalisis secara algoritmatis fitur-fitur biodiversitas, mempertemukan dengan fitur-fitur sosial ekonomi dan memberikan area solusi terbaik dengan biaya rendah.

Aplikasi Marxan telah banyak digunakan untuk kepentingan konservasi di berbagai negara seperti Great Barrier Reef Marine Park Authority (GBRMPA), dan perencanaan Kawasan Konservasi di Channel Islands National Marine Sanctuary, California. Oleh karena itu analisis Marxan dapat digunakan untuk memperoleh area prioritas dan memberikan area alternatif untuk dijadikan Kawasan Konservasi Perairan di Maluku Tenggara Barat.

## 2. WILAYAH KAJIAN

Analisis yang kami lakukan meliputi perairan wilayah Kepulauan Tanimbar yaitu perairan Pulau Yamdena, Pulau Wuliaru, Pulau Selu, Pulau Seira, Pulau Selaru, Pulau Larat dan pulau-pulau lainnya yang termasuk dalam gugusan Kepulauan Tanimbar. Wilayah kajian merupakan hasil *buffer* dari garis pantai Kepulauan Tanimbar sejauh 4 mil kearah laut (d disesuaikan dengan kewenangan pengelolaan kabupaten) dan juga meliputi habitat mangrove dan daerah sempadan pantai sejauh 200 meter dari garis pantai. Wilayah kajian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Wilayah kajian

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Analisis Marxan

Marxan bekerja melalui sistem algoritma yang dinamakan *simulated annealing* yang dikembangkan untuk mendapatkan hasil optimal dengan waktu yang singkat dengan melakukan optimalisasi dalam algoritmanya (Angelis and Stamatellos 2004 dalam Loos, 2011). Secara umum algoritma di dalam Marxan bekerja dalam 4 ketentuan sebagai berikut:

$$\sum \text{Cost} + (\text{BLM}) \sum \text{Boundary Length} + \sum (\text{Species Penalty} \times \text{SPF}) + \text{CTP}$$

(a) (b) (c) (d)

dimana:

- (a) *Planning unit cost* adalah nilai kombinasi dari *cost* social ekonomi setiap *planning units* dalam solusi terpilih
- (b) *Total Boundary Length*. Nilai ini merupakan nilai yang diatur oleh pengguna dan berhubungan dengan tingkat konektivitas setiap *planning units*. Semakin tinggi nilai BL semakin kompak area solusi.
- (c) *Species Penalty* adalah nilai *penalty* yang diberikan apabila target perlindungan biodiversitas tidak tercapai. Sementara *Species Penalty Factor* (SPF) merupakan nilai yang diatur oleh pengguna yang mana berhubungan dengan seberapa penting tujuan target biodiversitas. Semakin tinggi SPF diberikan pada suatu fitur, maka marxan akan semakin memprioritaskan target fitur tersebut.

- (d) *Cost Threshold Penalty (CTP)* adalah *penalty* solusi yang menghasilkan *cost* walaupun seluruh target fitur tercapai.  
(Bruce to Milton Transmission Reinforcement Project, 2010).

Marxan mempunyai dua keluaran sebagai hasil analisis yaitu area terbaik (*best selected area*) dan area solusi (*solution area*). Area terbaik hanya akan memberikan satu opsi yaitu terpilih untuk dikonservasi atau tidak terpilih untuk dikonservasi. Sedangkan area solusi adalah akumulasi dari frekuensi terpilih setiap *planning unit*. Semakin sering *planning unit* terpilih maka semakin berpotensi dijadikan area untuk dikonservasi. Area solusi juga memberikan keleluasaan dan fleksibilitas bagi perencana dalam mendesain kawasan konservasi. Namun dalam penelitian ini kami menggunakan hasil berupa area terbaik karena kami merekomendasikan area-area dengan target yang berbeda-beda. Apabila menggunakan area solusi, maka hasil yang diperoleh tidak memiliki batasan yang jelas dan akan terlalu banyak pilihan area untuk dikonservasi.

### 3.2. Unit Perencanaan (Planning Unit)

Unit perencanaan merupakan wilayah kajian yang dibagi-bagi menjadi area-area kecil meliputi seluruh wilayah kajian. Unit perencanaan merupakan dasar analisis marxan dimana setiap fitur-fitur yang akan dianalisis diletakkan berdasarkan unit perencanaan. Dalam penelitian ini kami membagi wilayah kajian kedalam 1133 unit perencanaan dengan bentuk heksagonal dengan luas setiap unit perencanaan adalah 1000 ha. Kami mengatur luas unit perencanaan 1000 hektar dengan mempertimbangkan fitur-fitur yang akan dianalisis seperti area jelajah ikan, ruaya spesies-spesies biota laut dan sebaran data yang ada. Selain itu faktor efisiensi juga menjadi pertimbangan untuk menentukan luas unit perencanaan. Semakin kecil luas unit perencanaan, hasil yang diperoleh akan lebih detail tetapi memakan waktu yang sangat lama ketika marxan dijalankan.

### 3.3. Data Dan Skenario

Kami menggunakan data primer dan data sekunder untuk menyusun skenario yang kemudian digunakan sebagai analisis marxan. Data primer yang kami gunakan merupakan data hasil ekspedisi cepat dan pemetaan partisipatif di Kepulauan Tanimbar, Maluku Tenggara Barat tahun 2013 yang diambil berkolaborasi dengan Universitas Pattimura dan Pemerintah Daerah Kabupaten Maluku Tenggara Barat. Untuk memperkuat data primer, kami juga menggunakan data sekunder dan studi pustaka. Seluruh data akan diterjemahkan kedalam format spasial (*shapefile*) dalam bentuk area (*polygon type*). Persiapan data sangat penting dalam analisis marxan karena penentuan area terpilih berdasarkan sebaran data yang ada. Marxan tidak akan memilih unit perencanaan yang tidak memiliki data. Data yang akan dianalisis oleh marxan juga harus dipersiapkan sesederhana mungkin. Proses generalisasi dapat dilakukan terhadap data yang memiliki kesamaan seperti tema konservasi yang sama, persentasi proporsi target yang sama dan resolusi spasial yang sama.

Seluruh data akan dikelompokkan berdasarkan skenario yang dibangun. Kami menyusun skenario untuk mempermudah dalam menjalankan marxan. Kami menyusun tiga skenario yang memiliki target yang berbeda. Skenario pertama memiliki target untuk melindungi habitat penting, ruaya biota laut terancam punah dan wilayah pemijahan ikan. Pada skenario pertama, kami juga melakukan 4 kali analisis marxan dengan melakukan perubahan pada proporsi target. Kami menurunkan secara teratur proporsi target dari 0,5;0,1;0,05 dan 0,01. Hal ini dilakukan untuk menemukan unit perencanaan yang memiliki fitur target paling penting. Skenario kedua memiliki target untuk mengakomodasi pemanfaatan-pemanfaatan dalam Kawasan Konservasi Perairan nantinya. Pemanfaatan ini lebih ditujukan untuk pemanfaatan tradisional seperti pengelolaan laut secara adat. Oleh karena itu kami mengatur nilai proporsi target dan SPF yang tinggi terhadap fitur-fitur pemanfaatan tradisional. Skenario tiga memiliki target untuk mengakomodasi wilayah penangkapan ikan secara berkelanjutan di dalam Kawasan Konservasi Perairan. Kami mengatur proporsi target yang tinggi terhadap alat tangkap yang bersifat tidak merusak, sementara untuk alat tangkap yang bersifat merusak proporsi target diatur sekecil mungkin. Kami mengatur nilai *cost* yang sama untuk setiap skenario yaitu 1. Hal ini dilakukan dengan asumsi bahwa setiap unit perencanaan memiliki *cost* yang menyatakan peluang untuk tidak terpilih yang sama. Data dan skenario dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skenario Analisis Marxan

Skenario	Tujuan analisis	Fitur	Proporsi target (Prop)	Species Penalty Factor (SPF)	Boundary Length (BLM)
Skenario 1	Melindungi 5% area habitat penting	Terumbu Karang	0.05	0.5	0.1
		Mangrove	0.05	2	0.1
		Padang lamun	0.05	5	0.1
		Kemunculan Biota Laut	0.05	3	0.1
		Area pemijahan ikan (SPAG)	0.05	0.9	0.1
	Melindungi 10% area habitat penting	Terumbu Karang	0.1	0.5	1
		Mangrove	0.1	4	1
		Padang lamun	0.1	4	1
		Kemunculan Biota Laut	0.1	4	1
		Area pemijahan ikan (SPAG)	0.1	4	1
	Melindungi 30% area habitat penting	Terumbu Karang	0.3	0.5	1
		Mangrove	0.3	1	1
		Padang lamun	0.3	2	1
		Kemunculan Biota Laut	0.3	2	1
		Area pemijahan ikan (SPAG)	0.3	1	1
	Melindungi 50% area habitat penting	Terumbu Karang	0.5	0.1	1
Mangrove		0.5	1	1	
Padang lamun		0.5	2	1	
Kemunculan Biota Laut		0.5	2	1	
Area pemijahan ikan (SPAG)		0.5	1	1	
Skenario 2	Mengakomodasi area 50% untuk pemanfaatan tradisional,	Pemanfaatan tradisional	0.5	3	0.5
		Budidaya laut	0.2	1	0.5
		Pariwisata Bahari	0.2	1	0.5
		Area penangkapan ikan	0.3	1	0.5
Skenario 3	Mengakomodasi 50% area tangkap ikan dengan alat tangkap ramah lingkungan	Penyelam kompresor	1	5	0.5
		<i>Handline Fishing gear</i>	0.5	5	0.5
		Alat tangkap selektif rendah	0.1	1	0.5
		<i>Handpicking Fishing gear</i>	0.1	1	0.5

### 3.4. Perangkat Lunak

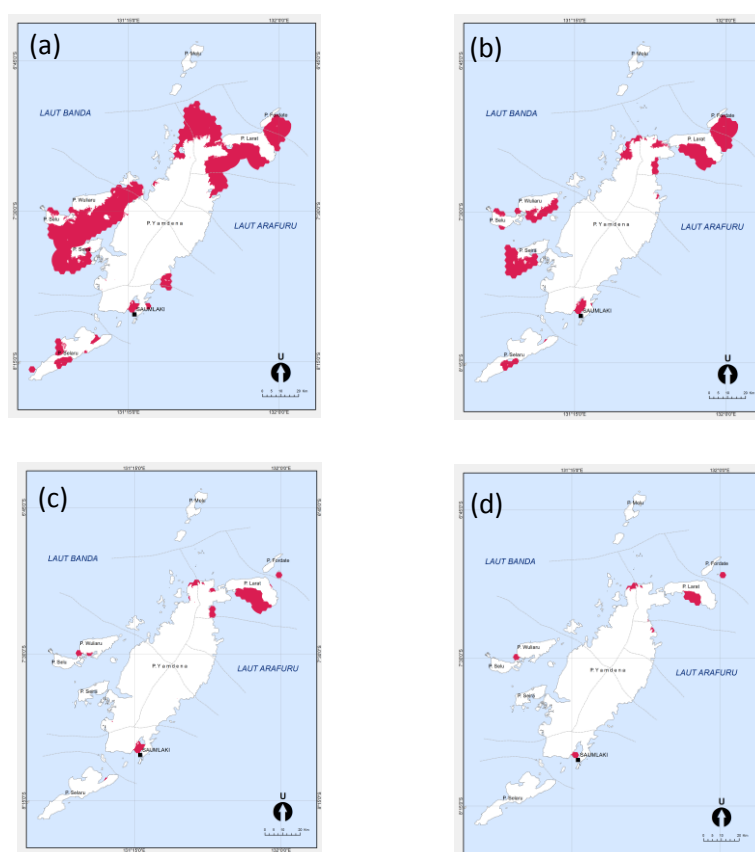
Kami menggunakan beberapa perangkat lunak dalam rangkaian analisis marxan. Kami mempersiapkan seluruh data kedalam format yang dapat dieksekusi oleh marxan melalui perangkat QGIS 1.8 Lisboa. Kami menggunakan fitur *plugin* QMarxan yang terpasang didalam QGIS. Sedangkan proses analisisnya menggunakan Marxan.exe. Kami menggunakan perangkat lunak Zonae Cogito untuk melakukan modifikasi secara lebih leluasa terhadap hasil-hasil yang diperoleh dari proses eksekusi menggunakan Marxan.exe. Zonae Cogito menyediakan fitur untuk melakukan perubahan terhadap SPF, BLM, *Proportion Target* dan *Cost* (Kircher *et al*, 2012). Kami melakukan berulang-ulang pengubahan parameter-parameter tersebut di Zonae Cogito sampai target skenario kami tercapai (*met*).

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Area Prioritas Untuk Habitat Penting

Kami menjalankan 4 kali analisa marxan dengan menurunkan secara teratur proportion of target dari setiap fitur. Hasil analisis marxan dapat dilihat pada Tabel 2. Target konservasi untuk melindungi 50% habitat penting berdasarkan hasil marxan terpilih area seluas 224.083,5 ha (28% dari luas total wilayah kajian). Sedangkan untuk perlindungan 30% habitat penting terpilih area seluas 86.109 (11% dari luas total wilayah kajian). Perlindungan 10% habitat penting terpilih area seluas 25.656,9 ha (3% dari luas total wilayah kajian) dan terpilih seluas 10.521,9 ha (1% dari luas total wilayah kajian) untuk perlindungan 5% habitat penting.

Apabila ditinjau berdasarkan fitur yang dikonservasi, seluruh analisis marxan telah dapat mencapai target tujuan konservasi yaitu telah mencapai minimal persentasi area terpilih untuk setiap fitur konservasi. Dari hasil analisis, dapat dilihat bahwa fitur spesies dan SPAG terpilih melebihi dari target yang akan dilindungi untuk setiap analisis marxan. Hal ini terjadi karena area spesies dan SPAG terletak di area-area yang meliputi terumbu karang yang cukup luas. Oleh karena itu, faktor terpilihnya area dengan fitur konservasi spesies dan SPAG cukup tinggi.



**Gambar 2.** Perbandingan sebaran spasial area terpilih berdasarkan persentasi target konservasi (a) Target konservasi 50%, (b) Target konservasi 30%, (c) Target konservasi 10%, (d) Target konservasi 5%.

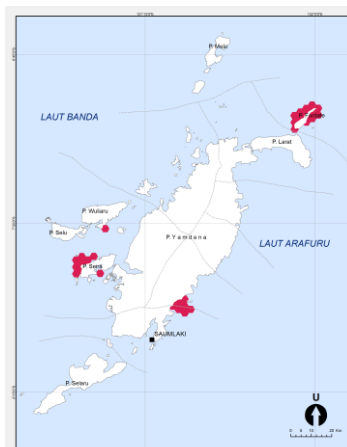
Sebaran spasial area terpilih berdasarkan marxan analisis menunjukkan bahwa area di sekitar Pulau Larat dan Pulau Wuliuru merupakan area yang paling banyak terpilih sebagai area terbaik berdasarkan analisis marxan. Pada analisis marxan untuk perlindungan 50% habitat penting, area terbesar berada di sebelah barat dan utara pulau yamdenna. Semakin proporsi target diturunkan (penurunan target untuk dikonservasi), area terpilih semakin mengecil dan fokus pada area-area dengan fitur konservasi tinggi. Dapat dilihat bahwa marxan mempertahankan area di Pulau Larat, Pulau Wuliuru dan area di Saumlaki sampai proporsi target paling kecil. Area-area ini juga selalu terpilih untuk setiap analisis marxan untuk proporsi target berbeda. Maka kami sangat merekomendasikan area yang terpilih pada analisis marxan dengan proporsi target terkecil (0,05 atau analisis marxan untuk tujuan konservasi 5%) untuk dilakukan perlindungan penuh (zona inti) karena area ini mengandung fitur-fitur konservasi penting. Perbandingan sebaran spasial area terpilih berdasarkan persentasi target konservasi dapat dilihat pada Gambar 2.

**Tabel 2.** Hasil analisis marxan untuk target konservasi yang berbeda.

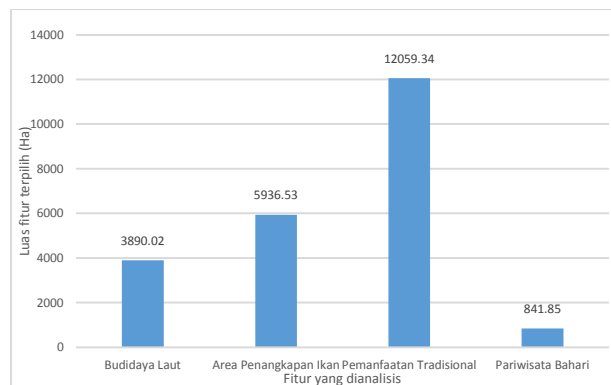
Fitur Konservasi	Perlindungan 50% Habitat Penting		Perlindungan 30% Habitat Penting		Perlindungan 10% Habitat Penting		Perlindungan 5% Habitat Penting	
	Area Terpilih (Ha)	Persentasi terpilih (%)	Area Terpilih (Ha)	Persentasi terpilih (%)	Area Terpilih (Ha)	Persentasi terpilih (%)	Area Terpilih (Ha)	Persentasi terpilih (%)
Spesies	24975,7	54%	15596,5	33%	10758,7	23%	4701,6	10%
Terumbu Karang	92499,45	50%	55197,2	30%	300,1	10%	170,5	5%
Mangrove	10824,5	50%	6495,8	30%	2165,2	10%	1081,3	5%
Padang Lamun	1403,5	51%	822,7	30%	300,1	11%	170,5	6%
SPAG	704,9	50%	480,9	34%	309,6	22%	93,2	7%
Total luas unit perencanaan terpilih	224083,5	28%	86109,5	11%	25656,9	3%	10521,9	1%

#### 4.2 Area Prioritas Untuk Pemanfaatan Tradisional

Selain ditujukan untuk melindungi habitat kritis, kawasan konservasi juga harus dapat mengakomodasi pemanfaatan langsung yang memberikan keuntungan ekonomis bagi masyarakat setempat. Namun tentu saja pemanfaatan ini bersifat berkelanjutan dan tidak merusak. Oleh karena itu kami menjalankan analisis marxan untuk mengetahui lokasi terbaik untuk kebutuhan pemanfaatan terbatas terhadap sumberdaya laut. Total luas area terpilih untuk pemanfaatan laut adalah 26049,88 hektar. Kami menentukan proporsi target yang berbeda-beda untuk setiap fitur yang disesuaikan terhadap target konservasi wilayah kajian. Distribusi spasial area terpilih untuk tujuan pemanfaatan tradisional terbesar terletak di 3 area berbeda yaitu di Pulau Fordate, Pulau Seira dan sebelah utara Saumlaki (Gambar 3). Hasil analisis marxan menunjukkan bahwa area terpilih telah mengakomodasi 46% untuk pemanfaatan tradisional dari total luas area terpilih yaitu 12059,34 hektar, 15% untuk budidaya laut (3890,02 Ha) dan 3% untuk pariwisata bahari (841,85 Ha). Hasil pemilihan area berdasarkan marxan juga telah dapat mengurangi area penangkapan ikan yaitu hanya meliputi yaitu 23% dari total area terpilih (5936,53 Ha). Perbandingan analisis marxan untuk skenario 2 dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 3.** Sebaran area terpilih berdasarkan analisis marxan skenario 2.

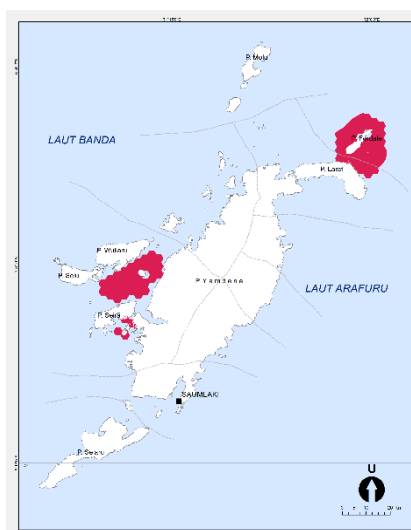


**Gambar 4.** Perbandingan luas area terpilih berdasarkan fitur yang dianalisis pada skenario 2.

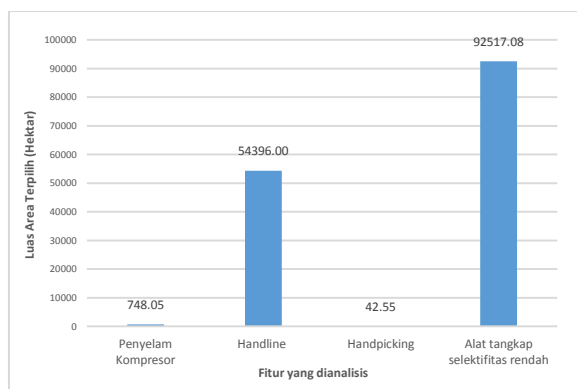
### 4.3 Area Terpilih Untuk Perikanan

Sektor perikanan sebagai sektor terbesar yang menyumbang kegiatan ekonomi di wilayah kajian dan termasuk salah satu aktifitas tertinggi dalam pemanfaatan laut di wilayah kajian. Kami menginginkan area penangkapan ikan tetap diakomodasi kedalam desain kawasan konservasi. Namun kami menyadari bahwa masih banyak aktifitas penangkapan ikan yang merusak dalam wilayah kajian kami. Oleh karena itu kami sangat berhati-hati dalam menentukan proporsi target dari setiap fitur dan melakukan berkali-kali proses marxan sampai menemukan area terbaik untuk desain kawasan konservasi secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil analisis marxan, area terpilih untuk perikanan meliputi area dengan luas 74544,05 hektar. Secara keseluruhan, alat tangkap dengan selektifitas rendah masih meliputi area yang cukup luas yaitu 36007,50 hektar (14% dari total area terpilih) tetapi hasil ini telah berhasil menguangi area seluas hektar untuk penangkapan ikan dengan tingkat selektifitas rendah saat dibandingkan dengan luas total area penangkapan ikan dengan alat tangkap selektifitas rendah sebelum marxan dijalankan. Alat tangkap lainnya yang bersifat merusak seperti handpicking dan ganco juga hanya terpilih 10% dari total luas sebelum marxan dijalankan. Sementara itu, untuk alat tangkap menggunakan handline dan pancing, walaupun tingkat selektifitasnya rendah, tetapi dampak kerusakan yang ditimbulkan terhadap kerusakan habitat kecil. Oleh karena itu kami mengakomodasi area penangkapan ikan tertinggi untuk fitur alat tangkap *handline*. Marxan analisis mengakomodasi area untuk alat tangkap *handline* dengan luas 54396 hektar dan merupakan area paling luas yang diakomodasi oleh analisis marxan dalam keseluruhan area terpilih. Perbandingan hasil marxan berdasarkan fitur target yang dikonservasi dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 5.** Sebaran area terpilih berdasarkan analisis marxan skenario 3.



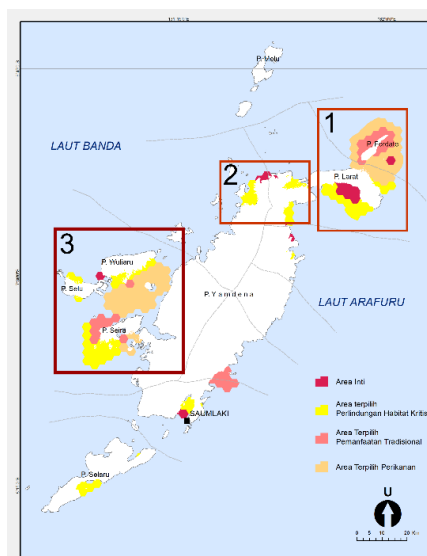
**Gambar 6.** Perbandingan luas area terpilih berdasarkan fitur yang dianalisis pada skenario 3.

Distribusi spasial area terpilih untuk perikanan mengelompok pada 2 area besar yaitu di Pulau Fordate dan perairan antara Pulau Yamdena dan Pulau-pulau kecil di bagian barat (P.Wuliaru, P.Selu, dan P.Seira). Distribusi area terpilih ini berhubungan dengan data-data yang digunakan untuk analisis dimana hampir sebagian besar sebaran data yang digunakan ada di area terpilih ini. Distribusi spasial area terpilih untuk skenario 3 dapat dilihat pada Gambar 5.

#### 4.4 Rekomendasi Desain Kawasan Konservasi Perairan

Seluruh hasil skenario yang kami jalankan berdasarkan Marxan telah memberikan kami gambaran yang cukup baik untuk melakukan desain kawasan konservasi perairan di wilayah kajian. Secara keseluruhan, hasil Marxan menunjukkan bahwa area-area terbaik untuk dijadikan kawasan konservasi perairan berada di sebelah utara dan barat dari Pulau Yamdena. Oleh karena itu kami menyarankan bahwa pembentukan kawasan konservasi di wilayah Kepulauan Tanimbar mengakomodasi tiga area yaitu kawasan konservasi di sebelah utara dan kawasan konservasi di sebelah barat.

Kami memberikan beberapa pilihan rekomendasi desain kawasan konservasi dengan menggunakan salah satu hasil skenario ataupun mengkombinasikan hasil dari ketiganya. Untuk skenario pertama, kami menyarankan untuk menggunakan hasil analisis Marxan untuk tujuan konservasi perlindungan 30% habitat kritis. Selain area yang terpilih telah mencapai target konservasi, area yang terpilih juga sangat sedikit bersinggungan dengan hasil skenario 2 dan 3. Hal ini sangat penting dilakukan karena semakin banyak area yang bertumpang tindih dengan skenario lain, berarti semakin tinggi usaha yang dibutuhkan untuk menetapkan kawasan konservasi karena pada area ini memiliki banyak kepentingan dan pemanfaatan.



**Gambar 7.** Rekomendasi area terpilih untuk rekomendasi kawasan konservasi di wilayah kajian.

Hasil dari skenario 1 juga dapat dikombinasikan dengan analisis 5% perlindungan terhadap habitat kritis. Area ini dapat dijadikan sebagai rekomendasi zona inti. Skenario kedua untuk pemanfaatan sumberdaya laut



dapat dijadikan sebagai rekomendasi untuk penentuan zona pemanfaatan terbatas. Pemanfaatan ini kami tujukan terutama untuk mengakomodasi pemanfaatan-pemanfaatan tradisional di wilayah kajian, aktifitas pariwisata bahari dan budidaya laut. Hasil analisis marxan untuk pemanfaatan perikanan (skenario 3) telah dapat mengakomodir kepentingan pemanfaatan perikanan. Mengkombinasikan seluruh hasil skenario juga dapat dilakukan untuk desain kawasan konservasi di wilayah kajian dimana area ini telah dapat melindungi habitat kritis, mengakomodasi berbagai pemanfaatan dengan prinsip keberlanjutan lingkungan didalamnya. Desain kawasan konservasi dan area rekomendasi terpilih berdasarkan analisis marxan untuk 3 skenario dapat dilihat pada Gambar 7.

## 5. KESIMPULAN

Analisis marxan telah memberikan kami area prioritas untuk desain kawasan konservasi perairan di Kabupaten Maluku Tenggara Barat yang dapat mengakomodasi beberapa tujuan yaitu perlindungan terhadap habitat kritis, pemanfaatan tradisional dan pemanfaatan perikanan. Analisis ini kemudian dapat dijadikan sebagai rekomendasi dan arahan bagi pemerintah, masyarakat dan pihak-pihak lain yang terkait terhadap pembentukan kawasan konservasi di wilayah kajian. Namun hasil analisis ini memerlukan tambahan data dan masukan untuk menyempurnakan desain kawasan konservasi terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bruce. (2010), Appendix A: MNR Landscape Conservation Planning Analysis, Bruce to Milton Reinforcement Project, *Biodiversity Initiative Opportunity Evaluation and Ranking*.
- Game, E.T. and H.S. Grantham. (2008). *Marxan User Manual, Version 1.8.10*. University of Queensland, St. Lucia, Queensland, Australia, and Pacific Marine Analysis and research Association, Vancouver, British Columbia.
- Kircher, Matthew.W.L. Game, Eddie. And Segan, Dan. (2012). *Introduction to Marxan Course Manual Day 2*. Centre for Biodiversity & Conservation Science, University of Queensland
- Loos, Sarah Amber. (2001), Exploration of MARXAN for utility in Marine Protected Area Zoning, A Thesis for the Degree of Master of Science, Department of Geography University of Victoria
- Nainggolan, Pahala., Susanto, Handoko Adi., Megawanto, Rony (2013), Pendekatan Kawasan Konservasi Perairan (Marine Protected Area) dalam Pengelolaan Ekosistem Karang, dalam *Coral Governance*, disunting oleh Nikijuluw, Viktor PH., Adrianto Lucky., dan Januarini, Nia., pp. 157-225, IPB Press, Bogor.
- Possingham, H.P et al. (2010), Introduction. In *Marxan Good Practices Handbook Version 2*, Ardron, Jeff A., Possingham, H.P., and Klein, Carrisa J. (eds). Pacific Marine Analysis and Research Association, Victoria, BC, Canada.