

**KEBERLANJUTAN PERIKANAN TANGKAP DI KOTA TERNATE
PADA DIMENSI EKOLOGI
(*Fisheries Captured Sustainability of Ternate City at Ecology Dimension*)**

Oleh:

Rommy M. Abdullah^{1*}, Sugeng Hari Wisudo², Daniel R. Monintja², dan
M. Fedi A. Sondita²

ABSTRACT

The objective of this study is to determine sustainability status of fisheries captures at Ternate city bases on ecology dimension using RAPFISH approach. RAPFISH (Rapid Appraisal for Fisheries) approach, that is a technique ordination multi-discipline and non-parametric that used to evaluate and determine the fisheries status, in the case of sustainability. This research indicates that in general sustainability index fishery captures in Ternate city exists from criterion 51-75 (fair sustainable status). Fishing gear of hand line has index value highest sustainability (72,58%), whereas index lowest sustainability is fishing gear of tuna long line (54,01%). Simulation Result Monte Carlo indicates that spreading of index plots sustainability it is at distance that not far and each other nearest with position of sustainability status ordination until support determination appropriate of sustainability status ordination analyzed. Sensitivity Analysis shows that attribute migratory range, range collapse, and catch pra-matuary are attribute that very high effect on value of sustainability fisheries captures index at ecology dimension in Ternate City.

Key words: ecology dimention, fisheries capture sustainability, RAPFISH, Ternate City

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan status keberlanjutan perikanan tangkap Kota Ternate berdasarkan dimensi ekologi dengan menggunakan metode RAPFISH. RAPFISH merupakan suatu teknik ordinas multidisiplin dan nonparametrik yang digunakan untuk mengevaluasi/menentukan/ membandingkan status perikanan, dalam hal keberlanjutannya. Penelitian ini menunjukkan bahwa secara umum indeks keberlanjutan perikanan tangkap Kota Ternate berada dari kriteria 51-75 (cukup berkelanjutan). Alat tangkap pancing tonda mempunyai nilai indeks keberlanjutan paling tinggi, sedangkan indeks keberlanjutan yang paling rendah adalah alat tangkap rawai tuna. Hasil simulasi *Monte Carlo* menunjukkan bahwa penyebaran plot-plot indeks keberlanjutan berada pada jarak yang tidak jauh dan saling berimpit dengan posisi ordinas indeks keberlanjutan sehingga mendukung akurasi penentuan ordinas status keberlanjutan yang ditelaah. Analisis sensitivitas memperlihatkan bahwa atribut *migratory range*, *range collapse*, dan *catch pra matuary* merupakan atribut yang sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan perikanan tangkap Kota Ternate.

Kata kunci: dimensi ekologi, keberlanjutan perikanan tangkap, RAPFISH, Kota Ternate

¹ Mahasiswa Program Doktor, PS TKL IPB; FPIK Unsrat Manado

* Korespondensi: ryuta.fikri@yahoo.co.id

² Staf Pengajar Sekolah Pascasarjana IPB Bogor

PENDAHULUAN

Keberlanjutan perikanan tangkap berdasarkan aspek ekologi merupakan bagian penting dari pembangunan perikanan tangkap. Status keberlanjutan perikanan tangkap secara ekologi diperlukan upaya agar dalam pengelolaannya tidak terjadi pemanfaatan yang melebihi ketersediaan dan daya dukung sumberdaya ikan yang ada di suatu perairan. Menurut Fauzi dan Anna (2002), konsep pembangunan perikanan yang berkelanjutan secara ekologi (*ecological sustainability*) yakni memelihara keberlanjutan stok/biomass sehingga tidak melewati daya dukungnya, serta peningkatan kapasitas dan ekosistem menjadi perhatian utama. Pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap tidak boleh mengancam kesinambungan fungsi ekologi pendukung keberlanjutan produktifitas kegiatan perikanan yang bernilai ekonomis.

Pengukuran keberlanjutan perikanan tangkap pada dimensi ekologi menurut analisis RAPFISH ditentukan menurut beberapa indikator keberlanjutan secara ekologi yang menurut RAPFISH *Group UBC* (2005) disebut sebagai atribut. Penentuan atribut pada dimensi ekologi ini dilakukan dengan mengacu pada indikator yang digunakan dalam RAPFISH pada dimensi ekologi dan disesuaikan dengan kondisi aktual kegiatan perikanan tangkap di lokasi penelitian. Hal serupa juga telah dilakukan dalam kajian-kajian keberlanjutan perikanan seperti Mamuya *et al* (2007) di Teluk Manado, Suyasa *et al* (2007) di pantai utara Jawa, dan Hermawan *et al* (2006) di Serang dan Tegal.

Penilaian keberadaan atribut-atribut pada dimensi ekologi yang berkaitan dengan pengelolaan sumberdaya perikanan di Kota Ternate dapat menghasilkan posisi status keberlanjutannya dan atribut-atribut mana yang lemah pengelolaannya. Posisi status keberlanjutan dan atribut yang lemah inilah terungkap sebagai suatu permasalahan dalam mewujudkan suatu kebijakan perencanaan dan pengembangan pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap yang berkelanjutan.

Studi ini bertujuan untuk menentukan status keberlanjutan perikanan tangkap Kota Ternate berdasarkan dimensi ekologi. Penelitian ini perlu dan sangat penting mengingat keberlanjutan perikanan tangkap dimensi ekologi di Kota Ternate dapat menjadi perhatian perlunya kehati-hatian dalam pengelolaan sumberdaya perikanan tangkap di Indonesia. Evaluasi status keberlanjutan tersebut dapat dimanfaatkan dalam merumuskan suatu kegiatan (program) yang terencana dalam suatu kebijakan dari keberlanjutan perikanan tangkap di Kota Ternate secara ekologi.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ditentukan secara sengaja yaitu di Kota Ternate Provinsi Maluku Utara. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif menurut Nasir (1983), sedangkan penentuan indeks keberlanjutan dilakukan dengan pendekatan RAPFISH (*Rapid Appraisal for Fisheries*), yaitu suatu teknik analisis untuk mengevaluasi keberlanjutan dari perikanan secara multidisiplin (Fauzi dan Anna 2005). Pendekatan ini dikembangkan berdasarkan kerangka atau konsep pembangunan berkelanjutan yang merujuk pada pembangunan perikanan berkelanjutan sebagaimana faktor-faktornya berada didalam *FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries* (Pitcher and Preikshot 2001). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2009-Juni 2010.

Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian dan wawancara dengan menggunakan daftar pertanyaan (kuisisioner) terstruktur. Pengumpulan data dimaksud bertujuan dalam rangka penskoran terhadap atribut-atribut ekologi yang terdapat dalam RAPFISH sebagaimana diasajikan dalam Tabel 1 (*RAPFISH Group UBC* 2005).

Pemilihan nelayan sebagai contoh (responden) dilakukan secara aksidental (*accidental sampling*) berdasarkan pengelompokan alat tangkap yang dominan dipergunakan nelayan untuk menangkap ikan, yaitu huhate (*pole and line*), soma pajeko (*purse seine*), rawai tuna, dan pancing tonda yang tersebar di pesisir pantai Pulau Ternate, Pulau Moti, Pulau Batang dua, dan Pulau Hiri. Jumlah contoh yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 192 nelayan/ABK, yang terdiri dari 72 orang nelayan *pole and line*, 78 orang nelayan *purse seine*, 18 orang nelayan rawai tuna dan 24 orang nelayan pancing tonda.

Daftar pertanyaan yang diajukan mengarah pada seluruh data dan informasi mengenai kegiatan usaha perikanan berdasarkan alat tangkap masing-masing dalam rangka mengisi kolom skor bagi atribut-atribut ekologi dalam RAPPFISH yang telah dipersiapkan. Kolom skor atribut yang tidak dapat diisi oleh informasi yang diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara, maka dilakukan pencaharian informasi yang terkait dengan atribut tersebut melalui berbagai saluran informasi seperti penelusuran pustaka dan laporan-laporan dari lembaga-lembaga terkait.

Tabel 1 Atribut keberlanjutan perikanan dimensi ekologi dan kriteria pemberian skor.

No.	Atribut	Skor	Kriteria pemberian skor
1.	Status eksploitasi	0; 1; 2; 3; 4	Skala FAO: <i>under</i> - (0); <i>fully</i> - (1); <i>heavily</i> -(2); <i>over-exploited</i> (3); kolaps (4)
2.	Keragaman rekrutmen	0; 1; 2; 3	Koefisien keragaman: < 20% (0); 20 - 60% (1); 60-100% (2); > 100% (3)
3.	Perubahan <i>trophic level</i>	0; 1; 2	Penurunan <i>trophic level</i> dalam ekosistem: tidak (0); perlahan (1); cepat (2)
4.	Jarak migrasi	0; 1; 2	Jumlah yurisdiksi yang terkait selama daur-hidup: 1-2 (0); 3-4 (1); >4 (2)
5.	Tingkatan kolaps	0; 1; 2 ; 3	Pengurangan lokasi arena tangkap: tidak (0); sedikit (1); beberapa (2); banyak dan cepat (3)
6.	Ukuran ikan tangkapan	0; 1; 2	Didaratkan berubah 5 tahun terakhir?: tidak berubah (0); ya <i>gradual</i> (1); ya cepat (2)
7.	Tangkapan pra- <i>maturity</i>	0; 1; 2	Terhadap hasil tangkapan: < 30% (0); 30 - 60% (1); >60% (2)
8.	<i>Discarded by catch</i>	0; 1; 2	Terhadap target hasil tangkapan: < 10% (0); 10 - 40% (1); >40% (2)
9.	Spesies tangkapan	0; 1; 2	Termasuk <i>by-catch</i> : 1 - 10 (0); 10 - 100 (1); >100 (2)

Sumber: RAPPFISH Group UBC (2005)

Nilai skor yang digaris bawah = baik

Dalam aplikasinya, secara singkat tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pendekatan RAPPFISH oleh Purnomo *et al.* (2002) adalah sebagai berikut:

1. Desk study

Pada tahap ini dilakukan pencaharian informasi yang terkait dengan perikanan tangkap Kota Ternate, melalui berbagai saluran informasi seperti perpustakaan, *website*, lembaga penelitian, perguruan tinggi dan lembaga pemerintah lainnya. Hal ini dimaksudkan untuk dipergunakan dalam mengisi kolom nilai bagi atribut-atribut dimensi ekologi yang telah dipersiapkan untuk lokasi penelitian.

2. Konsultasi ahli terkait

Kolom nilai atribut yang tidak dapat diisi oleh informasi sekunder yang ada, selanjutnya dikonsultasikan ke narasumber yang dianggap memiliki penguasaan pengetahuan

berkaitan dengan pertanyaan pada kolom atribut. Melalui konsultasi ahli ini, juga dilakukan penggalian informasi berkaitan dengan data sekunder yang telah ada guna penyempurnaan informasi.

3. Verifikasi lapang

Kegiatan ini dilakukan melalui kunjungan lapangan untuk memperkaya data sekunder dengan fakta- fakta yang ada di lapangan. Dalam kunjungan lapangan ini juga dilakukan diskusi kepada berbagai pihak, seperti pejabat pemerintah terkait yang bertanggung jawab atas kegiatan perikanan di lokasi, berkaitan dengan kebijakan lokal, kegiatan perikanan dan lokasi dan pelaku perikanan terpilih.

4. Tabulasi dan pengolahan data

Sebelum dilakukan tabulasi, seluruh data yang dikumpulkan didiskusikan kembali untuk memperoleh jawaban akhir berkaitan dengan atribut yang dipergunakan dalam RAPPFISH. Selanjutnya, hasil tabulasi dijadikan dijadikan bahan dasar bagi tahapan *entry data* ke program RAPPFISH.

5. Interpretasi hasil

Dalam melakukan interpretasi hasil, setiap kegiatan perikanan diamati aspek-aspeknya yang berkinerja baik, sedang, kurang atau buruk, sehingga dapat ditentukan statusnya. Mengingat nilai indek keberlanjutan perikanan pada metode RAPPFISH berada dalam selang 0 (*bad*) sampai 100 (*good*), maka untuk mempermudah penentuan status keberlanjutannya dilakukan pengelompokkan terhadap nilai indeks dimaksud. Pengelompokkan yang dilakukan adalah selang indeks 0–25 (buruk), 26–50 (kurang), 51–75 (cukup), dan 76–100 (baik).

Dalam program RAPPFISH, hasil masukan skor atribut tersusun dalam matriks '*RapScores*' dalam bentuk lembaran kerja perangkat lunak *MS-Excel*, dan proses pengolahan data berlangsung dalam perangkat lunak tersebut. Hal ini terjadi dalam tiap modul VBA (*Visual Basic Applications*) yang masing-masing terhubung pada "*g77ALSCAL.dll*" untuk operasi *multi-dimensional scalling (MDS)*, analisis *leverage (JackKnife)*, dan analisis *Monte Carlo*. Diagram perangkat lunak tersebut dapat diilustrasikan pada Gambar 1.

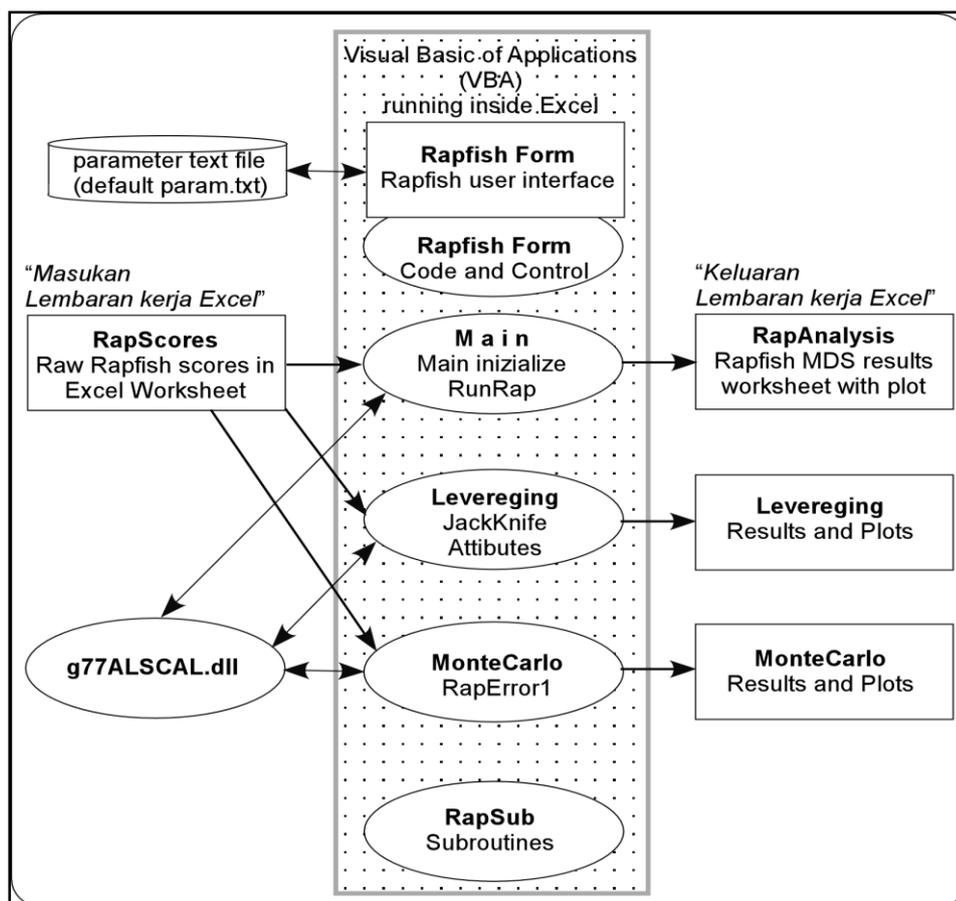
Analisis *ordinansi* dalam dimensi ekologi dengan jumlah iterasi sebanyak 3 (tiga) kali, menghasilkan nilai kuadrat korelasi (R^2) dan nilai *stress* (S). Nilai kuadrat korelasi (R^2) mencerminkan kekuratan penentuan ordinasi, sedangkan nilai *stress* mencerminkan *goodness of fit* dalam *multi-dimensional scalling (MDS)*, yang menunjukkan ukuran seberapa tepat konfigurasi dari suatu titik dapat mencerminkan data aslinya. Nilai *stress* yang rendah menunjukkan *good fit*, sementara nilai *stress* yang tinggi menunjukkan kondisi sebaliknya. Nilai *stress* dapat dirumuskan:

$$Stress = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \left[\frac{\sum_i \sum_j (D_{ijk} - d_{ijk})^2}{\sum_i \sum_j d_{ijk}^2} \right]}$$

Nilai *eclidean distance* (d_{ij}) diperoleh dari $\sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + \dots}$. Jarak ini dalam MDS diproyeksikan ke dalam *eclidean distance* dua atribut (D_{ij}) berdasarkan rumus regresi $d_{ij} = a + bD_{ij} + e$, dimana e adalah error. Menurut Kavanagh (2001), dalam logaritma ALSCAL yang digunakan dalam *Rapfish* memaksa agar *intersept* pada kedua persamaan di atas sama dengan 0 sehingga persamaannya menjadi $d_{ij} = bD_{ij} + e$. Iterasi berhenti jika nilai stress lebih kecil dari 25 persen (Fauzi dan Anna, 2005). Sementara analisis yang ditujukan untuk melihat tingkat kestabilan hasil analisis *ordinansi*, dilakukan dengan simulasi *Monte Carlo*. Simulasi ini pada

hakekatnya ditujukan untuk melihat tingkat gangguan (*perturbation*) terhadap nilai *ordinansi* sehingga dapat diketahui seberapa jauh hasil analisis dapat dipercaya (Spence and Young, 1978 yang dikutip dalam Purnomo *et al.*, 2002), dan dilakukan dengan iterasi sebanyak 30 kali.

Berkenaan dengan analisis *leverage*, pengolahan data serupa di atas dilakukan berulang setelah direduksi satu per satu atribut dari dimensi keberlanjutan perikanan yang ditelaah (Pitcher and Preikshot 2001). Analisis ini dilakukan untuk memperhitungkan sensitivitas setiap atribut dalam menentukan ordinasi status keberlanjutan perikanan, sehingga dapat diketahui atribut mana yang sangat berpengaruh pada nilai indeks keberlanjutan perikanan tangkap.



Sumber: Kavanagh dan Pitcher 2004

Gambar 1 Diagram perangkat lunak RAPPISH

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi masing-masing atribut keberlanjutan ekologi

1) Status eksploitasi

Atribut status eksploitasi menggambarkan bahwa semakin rendah tingkat eksploitasi sumberdaya perikanan di wilayah/unit analisis, maka resiko/ancaman bagi keberlanjutan perikanan di wilayah/unit analisis semakin kecil.

Selama ini, nelayan Kota Ternate memanfaatkan sebagian besar kawasan perairan Laut Maluku sebagai daerah penangkapan ikan. Menurut hasil evaluasi yang telah dilakukan

oleh Pusat Riset Perikanan Tangkap, BRKP (2007) menyimpulkan bahwa wilayah perairan Ternate (WPP 716), tergolong belum mengalami *overfishing*. Untuk itu, tingkat pemanfaatan sumber daya ikan dapat terqualifikasi *under exploited*. Atribut ini diberi skor nol.

2) Keragaman rekrutmen

Atribut keragaman rekrutmen atau *recruitment variability* yang rendah/konsisten dari jenis ikan hasil tangkapan yang dianalisis menunjukkan fungsi ekosistem masih berjalan baik, dimana tingkat pemulihan dari jenis ikan tersebut masih belum berubah. Semakin baik fungsi ekosistem maka secara tidak langsung resiko/ancaman bagi keberlanjutan usaha perikanan di wilayah/unit analisis semakin kecil.

Menurut hasil wawancara dan observasi, ikan-ikan yang menjadi sasaran tangkap perikanan *pole and line* selama ini berjumlah 3 jenis, perikanan *purse seine* berjumlah 16 jenis, perikanan rawai tuna berjumlah 2 jenis, dan perikanan pancing tonda berjumlah 17 jenis. Hasil tangkapan ini disebabkan oleh sifat biologinya terkesan masuk sebagai kelompok rekrutmen yang beragam baik menurut waktu (musim) dan jumlah individunya. Kemudian konsistennya jenis ikan sasaran tangkapan perikanan *pole and line*, maka jenis perikanan ini dapat dikategorikan sebagai alat tangkap yang berwawasan lingkungan sehingga dikatakan fungsi ekosistem masih berjalan baik, dimana tingkat pemulihan dari jenis ikan tersebut masih belum berubah (Simbolon, 2004).

Berdasarkan informasi yang sangat terbatas ini, koefisien keragaman (waktu pemunculan dan jumlah individu) dari rekrutmen jenis-jenis ikan yang ditangkap oleh keempat alat tangkap di atas, hanya dapat ditentukan secara garis besarnya saja dan sesuai pilihan yang disediakan dalam atribut *RAPFISH*. Untuk sementara keragaman rekrutmen perikanan *pole and line* dari stok ikan-ikan sasaran tangkap, diperkirakan tidak tinggi atau tidak melebihi 60% (skor satu). Sedangkan pada perikanan *purse seine* dan pancing tonda, jumlah individu yang mengalami rekrutmen, keragamannya diperkirakan antara 60-100% (skor dua) dan perikanan rawai tuna diperkirakan tidak lebih dari 20% (skor nol). Perkiraan ini ditetapkan sebagai gambaran umum bahwa keragaman rekrutmen dari jenis-jenis ikan tersebut nampak teridentifikasi, meskipun tidak dalam pola yang sangat berubah-ubah dari tahun ke tahun sehingga mengancam keberlanjutannya sebagaimana dilakukan oleh Mamuya *et al.* (2007).

3) Perubahan *trophic level*

Penangkapan ikan yang terus menerus dapat berdampak pada perubahan rantai makanan dan aliran biomas/energi dalam ekosistem laut, terutama penangkapan pada jenis ikan predator yang bernilai ekonomis tinggi (Garcia *et al* 2003). Perubahan ini ditunjukkan oleh berubahnya jenis ikan sasaran tangkap dan atau ukuran ikan dalam jenis yang sama. Perubahan *trophic level* dari sumberdaya ikan di suatu wilayah/unit analisis di atas menunjukkan tingkat kemantapan ekosistem tersebut (terkait dengan rantai pangan dan jaring makanan). Oleh karena itu jika *trophic level* alami dari kelompok sumberdaya ikan yang dieksploitasi tidak berubah menunjukkan tidak adanya perubahan ekosistem.

Jenis-jenis ikan yang dihasilkan dari operasi penangkapan ikan menggunakan *pole and line* oleh nelayan di Ternate, menurut wawancara dalam beberapa tahun terakhir belum terjadi perubahan jenis ikan sasaran. Sesuai observasi yang dilakukan, komposisi jenis ikan yang dihasilkan oleh aktivitas perikanan *pole and line* tidak berubah dari jenis-jenis ikan cakalang, tongkol, dan sedikit tuna. Hal yang serupa juga dialami oleh aktivitas perikanan rawai tuna dan pancing tonda. Rawai tuna menghasilkan tangkapan tuna dan sedikit tenggiri, sedangkan Pancing tonda dalam beberapa tahun terakhir ini menghasilkan bermacam-macam

jenis dengan jenis yang dominan bervariasi. Ketiga jenis perikanan ini dikategorikan belum terjadi perubahan *trophic level* (skor nol).

Sementara, komposisi jenis ikan yang dihasilkan oleh aktivitas perikanan *Purse seine* telah terjadi perubahan secara perlahan dalam hal penambahan jenis ikan tangkapan. Sasaran ikan tangkapan khususnya sepuluh tahun terakhir awalnya adalah layang. Namun secara perlahan akhir-akhir ini telah terjadi penambahan jenis ikan pada hasil tangkapan yaitu selar dan kembung. Hal ini mengindikasikan bahwa secara perlahan telah terjadi perubahan *trophic level* (skor satu).

4) Jarak migrasi

Jarak migrasi menunjukkan bahwa semakin kecil/sempit ruaya dari ikan-ikan yang ditangkap maka semakin efektif usaha pengelolannya, seiring dengan itu resiko/ancaman terhadap keberlanjutan usaha perikanan di wilayah/unit analisis semakin kecil pula.

Daerah penangkapan ikan dengan *pole and line* oleh nelayan di Ternate meliputi kawasan perairan Laut Maluku, dan Selat Halmahera. Sementara jenis ikan yang dihasilkan dari aktivitas perikanan ini yaitu cakalang (*Katsuwonus pelamis*), tongkol (*Euthynnus spp*), dan tuna (*Thunnus spp*), secara kasar mirip dengan komposisi hasil tangkapan dari nelayan di kabupaten lain di wilayah Provinsi Maluku Utara, Sulawesi Tengah, dan dari nelayan di Sulawesi Utara.

Sesuai informasi terbatas tersebut, jarak migrasi dari jenis ikan sasaran tangkap *Pole and line* (cakalang), selama dawur hidupnya diperkirakan mencakup perairan laut yurisdiksi nasional, ZEEI, dan perairan di sekitar bibir tenggara Samudera Pasifik. Sementara dari perkiraan ini, migrasi atau ruaya dari kelompok ikan sasaran tangkap dari perikanan ini, selama dawur hidupnya, mencakup hingga 3-4 kawasan atau yurisdiksi, disamping perairan laut daerah (skor satu). Sementara, jarak migrasi dari jenis ikan sasaran tangkap *purse seine* dan pancing tonda antara lain layang dan tongkol selama ini dikenal mempunyai daur hidup jarak dekat, berada pada rumpon sekitar kawasan di Selat Halmahera dan perairan di bibir Laut Maluku. Jadi jarak migrasinya antara 1-2 yurisdiksi (skor nol). Kemudian jarak migrasi dari jenis ikan sasaran tangkap rawai tuna merupakan spesies yang beruaya jarak jauh, antar kawasan di samudera Pasifik. Jadi jarak migrasinya lebih dari 4 yurisdiksi (skor dua).

5) Tingkatan *kolaps*

Atribut tingkatan *kolaps* menunjukkan bahwa semakin sedikit/tidak adanya gejala penurunan jumlah ikan dalam geografis/cakupan area yang luas menunjukkan ekosistem yang baik. Dengan demikian semakin kecil pula resiko/ancaman terhadap keberlanjutan usaha perikanan di wilayah/unit analisis.

Menurut hasil wawancara dengan nelayan *pole and line* dan rawai tuna Kota Ternate, bahwa untuk mendapatkan hasil tangkapannya, daerah tangkap dari aktivitas penangkapannya semakin jauh dari pangkalan pendaratan ikan. Daerah tangkap telah menjangkau hingga jauh ke perairan laut di luar wilayah tangkap sebelumnya terutama bagi nelayan rawai tuna. Selain itu, terdapat kesulitan yang berarti dalam menemukan gerombolan ikan sasaran tangkap. Hal inilah yang mendorong nelayan *pole and line* dan rawai tuna untuk menggunakan alat bantu rumpon dalam mengumpulkan ikan pada lokasi-lokasi tertentu. Dari uraian ini, berarti bahwa telah terjadi beberapa pengurangan lokasi penangkapan sehingga tingkatan *kolaps* untuk perikanan *pole and line* dan rawai tuna ini dapat digolongkan beberapa (skor dua).

Sementara nelayan *purse seine* dan nelayan pancing tonda Kota Ternate, jumlah daerah tangkap tergolong masih banyak yaitu disekitar wilayah perairan antar Pulau Ternate dan Pulau Halmahera, sehingga perburuan dilakukan ke daerah yang tidak begitu jauh dari

lokasi domisili, namun berdasarkan hasil wawancara semakin lama semakin jauh. Tingkatan kolaps untuk kedua perikanan ini kualifikasinya tergolong sedikit (skor satu).

6) Ukuran ikan tangkapan

Atribut ukuran ikan tangkapan menggambarkan bahwa tidak berubahnya ukuran ikan yang tertangkap selama 5 tahun terakhir mengindikasikan cukup waktu bagi ikan untuk dewasa sebelum tertangkap. Hal ini menunjukkan ancaman bagi keberlanjutan usaha perikanan di wilayah yang dianalisis kecil.

Berdasarkan pengamatan langsung, ukuran ikan yang tertangkap dengan keempat alat tangkap ini, nampaknya beragam menurut periode waktu dan musim. Menurut informasi dari nelayan, ukuran berat rata-rata ikan untuk semua jenis ikan yang tertangkap, telah mengalami perubahan secara gradual selama lima tahun terakhir ini. Sebagai contoh, jenis cakalang yang dulunya tertangkap dengan *Pole and line* berukuran berat rata-rata sebesar 2,0–2,5 kg per ekor, saat ini yang tertangkap rata-rata sebesar 1,5 kg per ekor. Selain itu, jenis tuna yang ditangkap sekitar beberapa tahun lalu berkisar 100–110 kg per ekor, namun sekarang yang ditangkap adalah tuna *baby* dengan berat kurang lebih 75–80 kg per ekor (semua skor satu).

7) Tangkapan yang belum dewasa (*pra-matuary*)

Atribut tangkapan *pra-matuary* menggambarkan bahwa sumberdaya perikanan termasuk kategori sumberdaya dapat pulih (*renewable resources*). Apabila tingkat kemampuan pulihnya secara alami semakin terjamin dimana sumberdaya ikan yang dieksploitasi memiliki kesempatan untuk matang atau bereproduksi minimal satu kali sebelum tertangkap, maka secara langsung resiko/ancaman terhadap keberlanjutan usaha perikanan di wilayah/unit analisis akan semakin kecil.

Penelaah aspek-aspek biologi yang berkaitan dengan umur dan pertumbuhan untuk jenis-jenis ikan yang tertangkap dengan keempat alat tangkap ini masih terbatas. Pemahaman tentang aspek biologi perikanan yang mendasari estimasi proporsi ikan yang belum dewasa dari kumpulan ikan-ikan yang tertangkap masih sedikit. Sebagaimana uraian dalam atribut ukuran ikan tangkapan sebelumnya, operasi penangkapan ikan saat ini menghasilkan ikan-ikan yang ukurannya relatif kecil dibandingkan dengan ukuran rata-rata ikan yang lazimnya tertangkap. Jenis ikan target tangkapan yang terkadang berukuran kecil adalah ikan cakalang, sedangkan jenis ikan yang bukan target adalah tuna berukuran tergolong muda (tuna *baby*) dan ini sudah berlangsung cukup lama.

Selanjutnya untuk perikanan *purse seine*, menurut Irham *et al* (2008) ikan layang biru yang belum matang gonad mendominasi hasil tangkapan sebesar 55%. Menurut hasil wawancara, ikan hasil tangkapan rawai tuna sebagian besar juga berukuran kecil yaitu tuna yang berukuran 75–85 kg per ekor.

Berdasarkan pembobotan skor yang dikeluarkan oleh RAPFISH, maka hasil tangkapan ikan yang belum matang gonad pada perikanan *pole and line* dan pancing tonda diperkirakan tidak lebih dari 30% dari total tangkapan (skor nol). Pada perikanan *purse seine*, proporsinya tidak lebih dari 60% belum matang gonad (skor satu), dan pada perikanan rawai tuna memiliki proporsinya sebagian besar (> 60%) belum matang gonad (skor dua).

8) *Discarded by catch*

Atribut *discarded by catch* menunjukkan tingkat efisiensi penggunaan sumberdaya perikanan. Semakin sedikit ikan sampingan yang tertangkap dan dibuang berarti semakin efisien penggunaan/pemanfaatan sumberdaya perikanan. Lebih lanjut hal ini berimplikasi pada semakin terjaminnya keberlanjutan usaha perikanan di wilayah/unit yang dianalisis.

Sasaran utama penangkapan ikan dengan keempat alat tangkap di atas menghasilkan tangkapan ikan yang terdiri dari berbagai spesies sesuai dengan teknologi penangkapannya. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, semua hasil tangkapan yang diperoleh baik tubuh seutuhnya maupun sebagian dari tubuh ikan-ikan tersebut hampir semua tidak ada yang dibuang, sebelum dipasarkan dan atau dikonsumsi oleh keluarga. Dengan demikian, dalam aktivitas perikanan tangkap Kota Ternate, tidak ditemukan *discarded by catch*. Skor atribut ini pada keempat alat tangkap adalah nol.

9) Spesies tangkapan

Atribut spesies tangkapan menggambarkan penangkapan ikan yang melampaui tingkat lestari secara terus menerus, dapat mengakibatkan terjadinya deplesi. Dalam hal ini, berkurangnya jumlah species ikan yang tertangkap dapat dijadikan indikasi terjadinya kepunahan terhadap species ikan yang ada.

Operasi penangkapan ikan dengan *pole and line*, *purse seine*, rawai tuna, dan pancing tonda menghasilkan spesies tangkapan yang jumlahnya terbatas sesuai dengan kondisi perairan atau daerah penangkapannya. Berdasarkan pengamatan di lapangan dan data dari Dinas Perikanan Provinsi Maluku Utara, dalam sepuluh tahun terakhir ini total hasil tangkapan dari aktivitas perikanan *pole and line* dan rawai tuna memanen tidak lebih dari 10 species (skor nol), sedangkan total hasil tangkapan dari aktivitas perikanan *purse seine* dan pancing tonda memanen lebih dari 10 species (skor satu).

Status keberlanjutan perikanan tangkap dimensi ekologi

Output yang diperoleh dengan metode *RAPFISH* pada dimensi ekologi menunjukkan nilai indeks keberlanjutan perikanan tangkap secara ekologi (Tabel 2). Nilai ini yang akan menentukan posisi relatif dari setiap kegiatan perikanan terhadap ordinasi yang berada pada kisaran baik (*good*) dengan nilai 100, dan buruk (*bad*) dengan nilai nol.

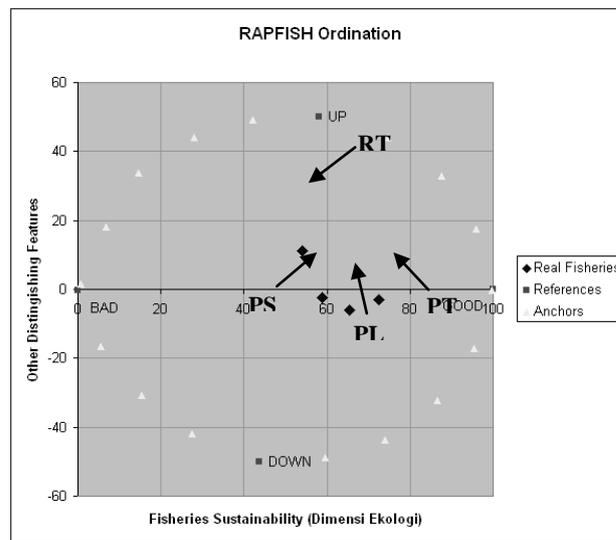
Ditinjau dari status keberlanjutan perikanan tangkap dengan teknik *RAPFISH* pada dimensi ekologi, dapat dilihat bahwa secara umum indeks keberlanjutan perikanan tangkap di Kota Ternate berada dari kriteria 51-75 (cukup berkelanjutan). Pada dimensi ini, alat tangkap pancing tonda mempunyai nilai indeks keberlanjutan paling tinggi, sedangkan indeks keberlanjutan yang paling rendah adalah alat tangkap rawai tuna. Secara rata-rata untuk semua alat tangkap, hasil ordinasi status keberlanjutan semua perikanan yang ditelaah ini menunjukkan pada posisi 62,74 (Tabel 2).

Tabel 2 Indeks keberlanjutan perikanan setiap alat tangkap pada dimensi ekologi di perairan Kota Ternate.

No.	Kegiatan Perikanan Tangkap	Indeks Keberlanjutan Perikanan	Status Keberlanjutan
1.	<i>Pole and line</i>	65,40	Cukup
2.	<i>Purse seine</i>	58,95	Cukup
3.	Rawai tuna	54,01	Cukup
4.	Pancing tonda	72,58	Cukup
	Rata-rata indeks	62,74	Cukup

Sesuai pemahaman keberlanjutan perikanan yang baik terposisi pada nilai 100 (Pitcher dan Preikshot 2001; Kavanagh dan Pitcher 2004), maka status perikanan tangkap ternyata masih berada 62,74% dari keberlanjutan perikanan yang tergolong baik dengan kriteria cukup berkelanjutan. Selanjutnya jika nilai dimensi ekologi pada Tabel 2 tersebut di

plotkan dalam gambar *ordinansi*, maka akan nampak seperti dapat dilihat sebagaimana Gambar 2.



Gambar 2 Posisi status keberlanjutan perikanan tangkap skala kecil di Kota Ternate pada dimensi ekologi.

Analisis MDS dimensi ekologi dalam penelitian ini menunjukkan kondisi *goodnes of fit*, mengingat nilai *stress* yang diperoleh adalah sebesar 14,46% (< 25%). Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa konfigurasi dari suatu titik dapat mencerminkan data aslinya. Beberapa nilai statistik yang diperoleh dari MDS dalam *RAPPFISH* pada dimensi ekologi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai statistik yang diperoleh dari hasil analisis *RAPPFISH* pada dimensi ekologi.

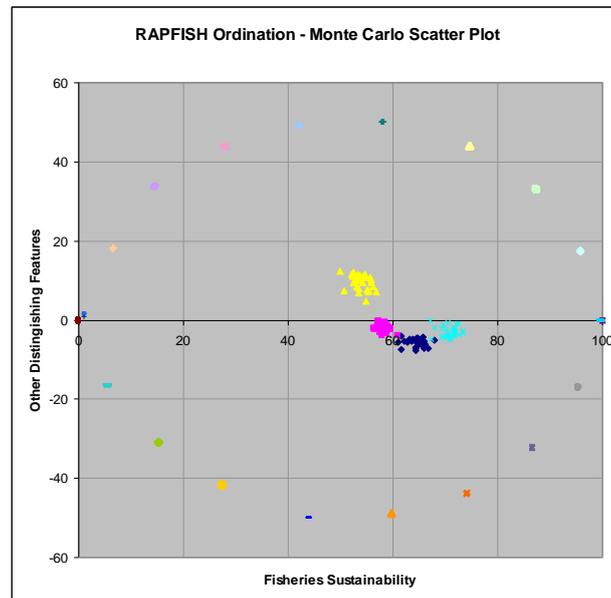
Atribut Statistik	Nilai Statistik	Persentase
<i>Stress</i>	0,1446	14,46
R ²	0,9279	92,79
Jumlah Iterasi	3	

Keakuratan penentuan ordinasi ini diperkuat oleh hasil iterasi yang menghasilkan nilai kuadrat korelasi (R²) lebih besar dari 90%. Secara ilmiah, nilai R² ini sudah termasuk tinggi yang mana berarti tingkat kepercayaan (koefisien determinasi) terhadap analisis multi dimensional dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan serta hasil estimasi nilai proporsi ragam data masukan yang dapat dijelaskan oleh teknik analisis ini terindikasi memadai.

Hasil simulasi *Monte Carlo* untuk dimensi ekologi dapat dilihat pada Gambar 3. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan perikanan tangkap di Kota Ternate pada setiap jenis alat tangkap sedikit mengalami gangguan (*perturbation*) yang ditunjukkan oleh pancaran *plot* yang menyebar.

Jika dibandingkan dengan Gambar 2, penyebaran plot-plot tersebut berada pada jarak yang tidak jauh dan saling berimpit dengan posisi ordinasi indeks keberlanjutan atau dapat dikatakan berada pada posisi yang relatif sama. Status perikanan *pole and line* terordinasi sekitar 65, sedangkan untuk *purse seine*, rawai tuna, dan pancing tonda, masing-masing berada pada nilai 59, nilai 54, dan sekitar nilai 72. Hal ini menunjukkan bahwa dalam kesalahan dalam pembuatan skor pada setiap atribut dan kesalahan prosedur metode analisis sangat kecil

dimana hasil analisis *Monte Carlo* ini mendukung akurasi penentuan ordinasi status keberlanjutan yang ditelaah.



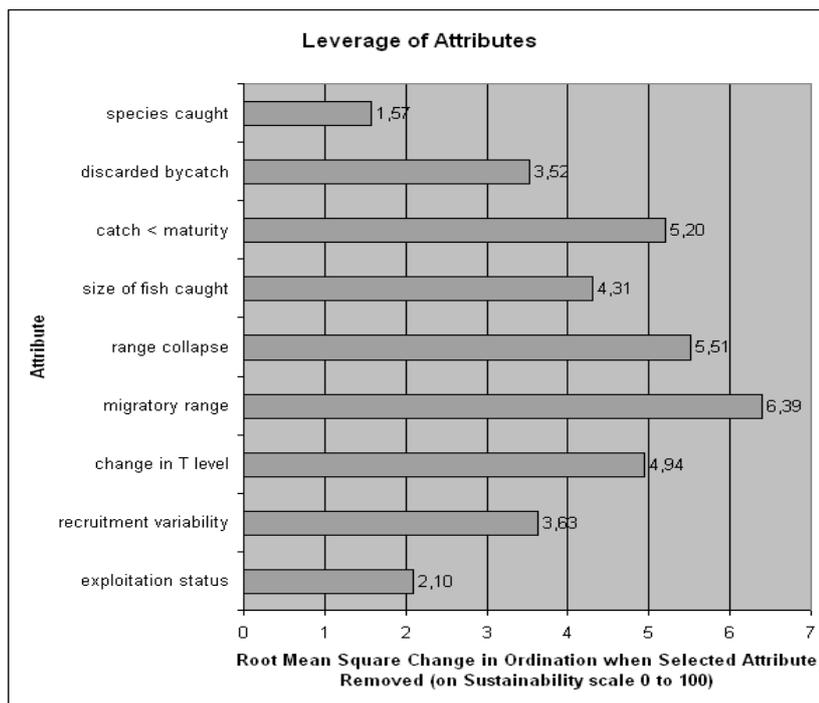
Gambar 3 Kestabilan nilai ordinasi hasil *RAPFISH* dengan *Monte Carlo* pada dimensi ekologi.

Penentuan ordinasi status keberlanjutan perikanan tangkap diperoleh berdasarkan penilaian atas atribut-atributnya yang keakuratannya diperkuat dengan hasil simulasi *Monte Carlo* ini, menghasilkan sensitivitas dari setiap atribut-atributnya. Gambar 4 juga menunjukkan kontribusi setiap atribut pada status keberlanjutan dimensi ekologi. Kesembilan atribut tersebut bervariasi antara 1,57% dan 6,39% kontribusinya pada ordinasi status keberlanjutan dimensi ekologi. Kisaran nilai pengungkitan atribut ini berada antara 0,27 sampai 7,18% dimana menurut Kavanagh dan Pitcher (2004), atribut yang mempengaruhi ordinasi lebih dari 8% tidak dapat lagi menjadi indikator yang menunjukkan situasi multivariate yang sesungguhnya.

Analisis sensitivitas pada dimensi ekologi dengan metode analisis *leverage* pada *RAPFISH* memperlihatkan bahwa atribut *migratory range* (jarak migrasi), *range collapse* (tingkatan kolaps) dan *catch pra-matuary* (tangkapan belum dewasa) merupakan atribut yang sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan perikanan tangkap Kota Ternate. Hal ini dapat dilihat dari nilai *root mean square change* pada Gambar 4 dimana ketiga atribut tersebut nampak lebih tinggi dibandingkan dengan atribut-atribut lainnya. Sebagaimana dilaporkan dalam studi-studi sebelumnya, hasil analisis sensitivitas dimensi ekologi ini, juga dialami oleh perikanan tangkap di daerah lain yang ada di Indonesia. Analisis sensitivitas keberlanjutan perikanan tangkap di Kota Manado dilaporkan tertinggi pada atribut *migratory range* dan *range collapse* (Mamuaya *et al* 2007). Demikian juga dengan perikanan di Teluk Jakarta (Fauzi dan Anna 2002), dan Pantai Utara Jawa (Suyasa *et al* 2007) yang menghasilkan atribut *range collapse* sebagai atribut sensitif dalam keberlanjutan secara ekologi. Perubahan sedikit saja pada atribut-atribut ini dapat berdampak besar terhadap status keberlanjutan pada dimensi ekologi secara keseluruhan (Pitcher dan Preikshot 2001).

Tingginya nilai *root mean square change* pada ketiga atribut tersebut tercermin dari keberadaan masing-masing atribut ini di Kota Ternate. Daerah penangkapan (*fishing ground*) nelayan di Kota Ternate umumnya yang menggunakan perahu tanpa motor berada disekitar

rumpon pada jarak sekitar 1 – 3 mil (jika fasilitas tersebut tersedia) dengan penangkapan satu hari (*one day trip*). Penangkapan skala sedang dengan menggunakan motor tempel dan kapal motor dapat menjangkau daerah penangkapan (*fishing ground*) yang lebih jauh, namun masih dalam wilayah perairan Maluku Utara (Pulau Batang dua, Halmahera, Kayao, dan sekitarnya). Sementara daerah penangkapan untuk ikan pelagis besar (tuna, cakalang) di perairan Kota Ternate meliputi perairan dibelakang pulau Hiri dan Pulau Batang dua/Laut Maluku. Hal tersebut didukung dengan melihat jenis ikan hasil tangkapan nelayan Kota Ternate. Jenis ikan yang dihasilkan dari aktivitas perikanan tangkap Kota Ternate, secara kasar mirip dengan komposisi hasil tangkapan dari nelayan di kabupaten lain di wilayah Provinsi Maluku Utara, Sulawesi Tengah, dan dari nelayan di Sulawesi Utara.



Gambar 4 Hasil analisis *Leverage* dari atribut pada dimensi ekologi.

Untuk itu, sesuai informasi terbatas tersebut dapat dikatakan bahwa jarak migrasi dari jenis ikan sasaran tangkap nelayan Kota Ternate, selama dawur hidupnya, diperkirakan mencakup perairan laut yurisdiksi nasional, ZEEI, dan perairan di sekitar bibir tenggara Samudera Pasifik. Hal serupa juga digambarkan oleh jenis ikan yang menjadi sasaran tangkap oleh nelayan Manado (Mamuaya *et al* 2007) sehingga atribut jarak migrasi ini menjadi atribut yang paling sensitif dari dimensi ekologi yang dianalisis. Hal ini menunjukkan bahwa secara geografis, ruaya dari ikan-ikan yang ditangkap oleh nelayan Kota Ternate sangat jauh, sehingga sangat mempengaruhi keberlanjutannya (semakin jauh maka semakin tidak efektif dalam usaha pengelolaannya).

Fakta di lapangan juga menunjukkan bahwa daerah tangkap dari aktivitas perikanan tangkap Kota Ternate semakin jauh dari pangkalan pendaratan ikan. Daerah tangkap telah menjangkau hingga jauh ke perairan laut di luar wilayah tangkap sebelumnya, terutama bagi nelayan rawai tuna. Selain itu, terdapat kesulitan yang berarti dalam menemukan gerombolan ikan sasaran tangkap. Hal inilah yang mendorong penggunaan alat bantu rumpon untuk mengumpulkan ikan pada lokasi-lokasi tertentu. Menurut wawancara, rumpon-rumpon yang ada di Laut Maluku sebagian besar adalah milik nelayan dari Philipina dan dapat dipergunakan secara bersama-sama antara nelayan Kota Ternate dan nelayan Philipina. Sementara nelayan

perikanan lainnya, jumlah daerah tangkap tergolong masih banyak yaitu disekitar wilayah perairan antar Pulau Ternate dan Pulau Halmahera, sehingga perburuan dilakukan ke daerah yang tidak begitu jauh dari lokasi domisili, namun berdasarkan hasil wawancara semakin lama semakin jauh.

Dari uraian ini, berarti bahwa bagi sebagian perikanan tangkap di Kota Ternate telah terjadi beberapa pengurangan lokasi penangkapan ikan, sehingga nelayan sudah mulai kesulitan dalam menemukan gerombolan ikan sasaran tangkap. Jika tidak menggunakan alat bantu, maka jumlah tangkapan akan menurun. Gejala penurunan jumlah ikan dalam cakupan area tertentu (*range collapse*) menunjukkan indikasi adanya ancaman terhadap keberlanjutan usaha perikanan yang ada di Kota Ternate. Indikasi tersebut diperlihatkan melalui ukuran ikan yang tertangkap (*size of fish caught*) dari tahun ke tahun di Kota Ternate yang semakin menurun. Ukuran berat rata-rata ikan untuk semua jenis ikan yang tertangkap, telah mengalami perubahan secara gradual selama lima tahun terakhir ini. Sebagai contoh, jenis cakalang yang dulunya tertangkap dengan *pole and line* berukuran berat rata-rata sebesar 2,0 – 2,5 kg per ekor, saat ini yang tertangkap rata-rata sebesar 1,5 kg per ekor. Begitu juga dengan jenis tuna yang ditangkap sekitar beberapa tahun lalu, mempunyai berat berkisar 100-110 kg per ekor, namun sekarang yang ditangkap adalah tuna *baby* dengan berat kurang lebih 75-80 kg per ekor (gejala *catch pra-maturity*).

Meskipun dilihat dari hasil ordinasi status keberlanjutan dimensi ekologi yang masih tergolong pada cukup berkelanjutan, namun dalam pengembangan dan pengelolaannya diperlukan suatu kebijakan ekologi yang mengarah pada perbaikan ketiga atribut sensitif di atas, yaitu yang berkenaan dengan mulai berkurangnya lokasi penangkapan ikan, semakin luas atau jauh ikan sasaran yang ditangkap oleh nelayan Kota Ternate, dan adanya banyaknya hasil tangkapan ikan sebelum matang telur (*catch before maturity*).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Status keberlanjutan dimensi ekologi perikanan tangkap Kota Ternate mempunyai nilai indeks keberlanjutan cukup berkelanjutan (62,74%). Atribut *migratory range* (jarak migrasi), *range collapse* (tingkatan kolaps) dan *catch pra-maturity* (tangkapan belum dewasa) merupakan atribut yang sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan perikanan tangkap Kota Ternate.

Saran

Perlu dilakukan kajian lanjut yang berkaitan penyebab mulai berkurangnya lokasi penangkapan ikan, semakin luas atau jauh ikan sasaran yang ditangkap oleh nelayan Kota Ternate, dan adanya banyaknya hasil tangkapan ikan sebelum matang telur (*catch before maturity*) dan diperlukan rumusan alternatif kebijakan yang tepat dalam perbaikan pengelolaan perikanan tangkap di Kota Ternate.

DAFTAR PUSTAKA

- BPKP 2007. Status Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan menurut WPP. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Jakarta 43 hal.
- Fauzi A. & S. Anna. 2002. Evaluasi Status Keberlanjutan Pembangunan Perikanan : Aplikasi Pendekatan *RAPFISH* (Studi Kasus Perairan DKI Jakarta). Jurnal Pesisir dan Lautan Vol. 4 (3).

- Fauzi A & S Anna. 2005. *Pemodelan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hermawan M, Sondita FA, Fauzi A, & Monintja DR. 2006. Status Keberlanjutan Perikanan Tangkap Skala Kecil. *Buletin PSP Vol. XV No. 2*. Agustus 2006. Departemen PSP, FPIK, IPB. Bogor.
- Irham, Sugeng H. Wisudo, John Haluan, & Budi Wiryawan. 2008. Parameter populasi dan pola musim penangkapan ikan layang (*decapterus spp*) di Perairan Maluku Utara. *Buletin PSP. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap Vol. XVII No. 2*. Agustus 2008. Departemen PSP, FPIK, IPB. Bogor.
- Kavanagh P. 2001. *Rapid Appraisal of Fisheries (RAPFISH) Project: Rapfish Software Description (for Microsoft Excel)*. University of British Columbia, Fisheries Center, Vancouver.
- Kavanagh P. & Pitcher T.J. 2004. *Implementing microst excel software for RAPFISH: A Technique or The Rapid Appraisal of Fisheries Status*. Fisheries Centre Research Report 12 (2). p75.
- Mamuaya G.E., John Haluan, Sugeng H. Wisudo, & I Wayan Astika. 2007. Status Keberlanjutan Perikanan Tangkap di Daerah Kota Pantai: Penelaan Kasus di Kota Manado. *Buletin PSP Vol. XVI No. 1*. April 2007. Departemen PSP, FPIK, IPB. Bogor.
- Pitcher T.J. & D. Preikshot 2001. *RAPFISH : A Rapid Appraisal Technique to Evaluate The Sustainability Status of Fisheries*. Fisheries Research Report 49, Fisheries Center University of British Columbia, Vancouver. p244-270
- Purnomo A., Taryono H., Nasution Z., & Hartono T.T. 2002. *Analisis Rapfish Perikanan Selat Sunda* (Laporan Teknis). Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Non Hayati. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 189 hal.
- RAPFISH Group UBC*. 2005. *Attributes of RAPFISH Analysis For Ecological, Technical, Economic, Social, and Sustainability, and Ethical Status Evaluation Field* (revised Dec, May 2000, Feb 2002, Jan 2003, Dec 2003). <http://www.fisheries.ubc.ca/publication/report>.
- Simbolon D.F. 2004. Suatu Studi Tentang Potensi Pengembangan Sumber Daya Ikan Cakalang dan Teknologi Tangkap yang Ramah Lingkungan. *Buletin PSP Vol. XIII No. 1*. April 2004. Departemen PSP, FPIK, IPB. Bogor.
- Suyasa I.N., Fedi A. Sondita, Victor P.H. Nikijuluw, & Daniel R. Monintja. 2007. Status Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil dan Faktor Penentu Efisiensi Usaha Perikanan di Pantai Utara Jawa. *Buletin PSP Vol. XVI No. 1* Agustus 2007. Departemen PSP, FPIK, IPB. Bogor.