

Penilaian Kepadatan Populasi Ikan Kepentingan Pengelolaan di Indonesia (Edrus, I.N)

**PENILAIAN KEPADATAN POPULASI IKAN NAPOLEON
(*Cheilinus undulatus* Ruppell 1835) DALAM KAITANNYA DENGAN
KEPENTINGAN PENGELOLAAN DI INDONESIA
DENSITY VALUATION OF HUMPHEAD WRASSE FISH
(*Cheilinus undulatus* Ruppell 1835) POPULATION IN TERMS
OF MANAGEMENT PURPOSES IN INDONESIA**

Isa Nagib Edrus

Balai Penelitian Perikanan Laut

Teregistrasi I tanggal: 8 Februari 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 5 November 2012;

Disetujui terbit tanggal: 6 November 2012

ABSTRAK

Penerapan regulasi pengelolaan ikan Napoleon memerlukan informasi lain seperti kriteria kepadatan populasi. Tulisan ini adalah sintesa atas kriteria tersebut yang bermanfaat untuk menilai tingkat status populasi ikan ini di alam, sehingga dapat dijadikan pedoman dalam pengelolaannya. Hasil sintesa menunjukkan bahwa kriteria kepadatan dapat dibagi menjadi 5 kategori, yaitu 1). Status dalam kategori sangat kritis, dimana populasi dengan kepadatan sangat rendah (0–2 ekor/ha); 2). Status dalam kategori masih rentan dan mulai membaik, dimana populasi dengan kepadatan rendah (2,1 - 4 ekor/ha); 3). Status dalam kategori membaik, dimana populasi dengan kepadatan sedang 4,1- 6 ekor/ha; 4). Status dalam kategori mendekati normal, dimana populasi dengan kepadatan tinggi (6,1 –8 ekor/ha); dan 5). Status dalam kategori normal, dimana populasi dengan kepadatan sangat tinggi (8,1 – 10 ekor/ha).

Kata Kunci: Ikan Napoleon, kriteria kepadatan, sintesa kebijakan

ABSTRACT :

Application of the management regulation for Humphead Wrasse fish depend on further information like population density criteria. This paper is a synthesis on the criteria being usefull to value some levels of the fish natural states in order to be a guidance for monitoring, fishing and conserving. The results show that density criteria may divide into five categories, such as 1. The population may be under at risk with lowest level of density (from 0 to 2 individual per hectar); 2. The population may be still in danger but in earliest renewal with low level of density (from 2,1 to 4 individual per hectar); 3. The population may be under recovery with moderate level of density (from 4,1 to 6 individual per hectar); 4. The population may be under primary habitual with high level of density (from 6,1 to 8 individual per hectar); and 5. The population may be under normal condition with high level of density (from 8,1 to 10 individual per hectar).

Keywords: Humphead Wrasse fish, density criteria, policy sinthesis

PENDAHULUAN

Ikan napoleon (*Cheilinus undulatus*) merupakan jenis ikan karang yang mempunyai harga tinggi di pasar dunia. Sejak tahun 1990 permintaan pasar dunia atas jenis ikan komoditas ekspor ini meningkat tajam, terutama pada negara-negara seperti Indonesia dan Filipina. Konsekuensinya adalah bahwa pemanfaatan ikan ini menjadi meningkat dan bahkan masuk pada kategori lebih tangkap yang tidak memberikan kesempatan pada pertumbuhan populasi ikan ini di alam, dimana kondisinya masuk dalam kelas rawan punah. Sementara, kasus-kasus perikanan yang "illegal, unregulated and unmonitored" (IUU fishing) menjadi semakin marak dan mendorong pemerintah

untuk memperbaiki sistem pengelolaannya (Sadovy, 2006a & 2007).

Penurunan drastis populasi ikan Napoleon diberbagai wilayah menyebabkan ikan napoleon dimasukkan ke dalam daftar merah IUCN untuk jenis-jenis rawan punah pada tahun 2004 dan Appendiks II CITES pada tahun 2005 yang berkenaan dengan tata aturan perdagangan di tingkat global, di mana aturan dinisbahkan pada kepentingan aturan panen yang tidak merugikan demi keberlanjutan pemanfaatan (CITES. 2004; Donaldson & Sadovy, 2001). Untuk kepentingan itu ditetapkanlah kuota perdagangan napoleon di bawah tanggung jawab LIPI sebagai *Scientific Authority* dan Kementerian Kehutanan sebagai *Management Authority* (IUCN. 2006).

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Perikanan Laut

Jl. Muara Baru Ujung, Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman, Jakarta Utara

Kemudian Kementerian Kelautan dan Perikanan memberikan perhatian yang serius untuk aturan ke dalam, terutama dalam rangka membenahi pengelolaan perikanan Napoleon. UU 31/2004 dan UUD 45/2009 tentang perikanan dan pengawasan, larangan, dan sanksi memberikan landasan yang tegas untuk menyelamatkan satwa rawan punah. Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 337/kpts/IK.250/5/95 mengeluarkan larangan penangkapan ikan Napoleon Wrasse (*Cheilinus undulatus*) menurut batasan-batasan ukuran tubuh, namun KEPMEN ini kurang memperhatikan ukuran populasi atau kepadatannya di alam yang semakin lama semakin kritis. Oleh karena itu dipandang penting untuk menetapkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan dan petunjuk teknis yang baru dan lebih spesifik dalam hal menyikapi adanya kesenjangan regulasi pembatasan pemanfaatan (Ruchimat, 2011) dan tata laksana riset yang telah usang (Sadovy, 2005).

Draft Kepmen Kelautan dan Perikanan sehubungan dengan pembatasan eksploitasi ikan Napoleon telah beberapa kali didiskusikan dalam forum, di mana secara substansial materi-materi regulasi tersebut masih bergantung pada data dan kriteria-kriteria tertentu, seperti ketentuan-ketentuan tentang batasan kelas kepadatan populasi yang diperlukan untuk pengelolaan sistem buka tutup pemanfaatan atau sebagai indikator pulih tidaknya populasi ikan Napoleon di alam.

Pengkajian status ikan karang trofis seperti ikan Napoleon menjadi tantangan tersendiri. Seajuh ini belum ada indeks kelimpahan untuk ikan Napoleon, baik dalam skala global maupun nasional, dan lebih jauh terdapat ketergantungan yang tinggi pada literatur yang tidak jelas dan observasi yang asal jadi (Gillet, 2010).

Tulisan ini bertujuan memberikan sistesa atas kriteria kepadatan populasi ikan Napoleon yang bermanfaat untuk menilai tingkat status populasi ikan ini di alam dan untuk memperbaiki pengelolaannya.

Pendekatan yang digunakan adalah sintesa kebijakan (Simatupang, 2003), yaitu cara atau kegiatan menformulasi beragam informasi terkait yang relevan dan termasuk juga hasil penelitian untuk menghasilkan rekomendasi kebijakan.

Cara kerja dalam pengumpulan informasi tersebut mencakup *desk study* dan konsultasi publik, seperti telah dilakukan beberapa kali pertemuan tahun 2011 dan 2012 di Direktorat Jenderal Kelautan dan Pesisir Pulau Pulau Kecil, Kementerian Kelautan dan

Perikanan. Kemudian atas informasi yang tersedia dilakukan sintesa ilmiah untuk menyajikan opsi kebijakan.

Sifat Biologis dan Prilaku Ikan Napoleon

Tidak seperti ikan karang lainnya, ikan Napoleon memiliki ukuran populasi yang rendah di alam dan dipandang sebagai sifat bawaannya. Beberapa hal biologis dan prilaku yang diprediksi mempengaruhi ukuran populasi Ikan Napoleon di alam antara lain:

1. Ikan Napoleon terlahir dengan jenis kelamin jantan atau betina namun ikan ini tergolong hewan yang unik dari sisi siklus hidupnya, karena Napoleon bersifat *hermaprodite protogynus*, yang berarti mereka dapat berubah jenis kelamin dari betina ke jantan. Tahap ini terjadi pada saat ikan ini menjelang usia dewasa dan saat usia dewasa, yakni diperkirakan terjadi pada usia ± 9 tahun atau pada ukuran ± 70 cm (Choat *et al.*, 2006).
2. Ikan Napoleon memiliki laju rekrutmen rendah karena pertumbuhannya lambat dan reproduksinya rendah (Sadovy *et al.*, 2003). Kematangan seksual ikan ini baru akan terjadi ketika usia 5-6 tahun atau berukuran 35 - 50 cm (Choat *et al.*, 2006). Pada tempat budidaya diketahui bahwa kecepatan tumbuhnya 3 inci dalam waktu 5 bulan (Sim 2004).
3. Ikan Napoleon dewasa hidup soliter di terumbu karang, tempat di mana ikan ini memijah dan mobilitasnya rendah karena jarang pergi jauh dari tempatnya pemijahannya (Domeier & Colin, 1997), oleh karena itu, ikan ini paling mudah ditangkap. Perikanan panah (*speargun*), perikanan potas (*cyanide*) dan penyelaman malam hari dapat menyapu bersih populasi ikan dalam waktu singkat (Michael, 2011; Pet-Soede *et al.*, 1996)

Populasi Napoleon

Secara alami kepadatan ikan Napoleon adalah rendah di semua jenis perairan, baik pada perairan yang berstatus tingkat eksploitasi rendah, sedang atau tinggi maupun pada perairan yang masih alami dan bahkan pada daerah konservasi dan area yang memang menjadi habitat kesukaannya (Gillet, 2010).

Kepadatan maksimum ikan Napoleon dewasa yang tercatat selama ini tidak lebih dari 10 individu per hektar (Sadovy *et al.*, 2007). Ketika musim reproduksi, juvenil ikan ini mungkin akan lebih besar kelompoknya, seperti yang ditemukan di Palau, Timor Timur, antara 12 – 75 ekor (Anonymous, 1992).

Telah banyak penelitian tentang populasi dan densitas ikan Napoleon yang telah dilakukan di

berbagai perairan-perairan tropis di dunia. Namun metode sampling yang digunakan masih menjadi perdebatan dalam hal keabsahannya sebagai indikator status sebenarnya dari kepadatan populasi ikan Napoleon di alam. Data yang telah mendapat kesepakatan internasional (data valid) adalah data yang dihasilkan dari penelitian-penelitian yang mempergunakan metode UVC (*Underwater Visual Census*) yang rinci dan distandarisasi oleh Pat Colin dan Yvone Sadovy dari the Coral Reef Research Foundation (Sadovy, 2005 & 2006b).

Penelitian-penelitian yang menggunakan metode UVC adalah seperti yang dilakukan di New Caledonia dan Kepulauan Tuamotu di French Polinesia, hasilnya menyatakan bahwa kepadatan ikan Napoleon di karang penghalang (*barrier reefs*) sebanyak 4,5 individu per hektar, di pertengahan laguna 1,4 individu per hektar, dan di karang tepi dan karang laguna masing-masing 0,3 individu per hektar (Gillet, 2010).

Lebih lanjut Gillet (2010) menyebutkan, bahwa konsolidasi dalam penggunaan metode UVC untuk memperkirakan kepadatan ikan Napoleon telah dikerjakan oleh sedikitnya 12 peneliti yang berbeda di 24 lokasi yang terpisah sepanjang rentang geografis. Hasilnya menunjukkan bahwa median kepadatan ikan ini pada satu lokasi tanpa tekanan penangkapan adalah 20 individu per hektar, sedangkan kepadatan ikan ini pada banyak area dengan tekanan penangkapan tingkat sedang berkisar antara 0 sampai 5 individu per hektar. Secara umum, hasilnya menunjukkan bawa kelimpahan yang rendah untuk ikan ini terjadi pada area-area dimana tingkat tekanan penangkapan yang tinggi, meskipun kepadatan ikan ini dalam habitat aslinya bervariasi. Dengan demikian kepadatan populasi ikan Napoleon sangat dipengaruhi oleh laju eksploitasi di samping sifat populasinya yang sudah seperti itu.

Hasil yang hampir serupa didapat di perairan Australia (Pogonosky *et al.*, 2002), seperti yang dilaporkan oleh IUCN (2006) bahwa kepadatan ikan Napoleon dewasa di perairan karang Queensland diperkirakan berkisar antara 2,5-3,5 ekor/8.000 m².

Beberapa hasil penelitian di perairan Indonesia dengan metode UVC yang diakui keabsahannya, seperti yang dilakukan IUCN dan LIPI tahun 2005 dan 2006, berkisar antara 0,4 sampai 0,86 individu per hektar dengan total lokasi sampling 125 km. Lokasi survei ini meliputi Bunaken, Raja Ampat, NTT, Bali dan Kangean (IUCN, 2006). Sementara, penelitian lainnya yang juga menggunakan UVC tetapi tidak terstandarisasi adalah penelitian –penelitian yang dilakukan Bakosurtanal di 116 titik transek sabuk,

dimana meliputi wilayah Bangka Belitung (Pulau Belitung), Sulawesi Utara (Bunaken), Sulawesi tengah (Banggai), Sulawesi Tenggara (Pulau-pulau Toba, Buton dan Wakatobi), Nusa Tenggara Barat (Teluk Saleh) dan Maluku Barat Data (Kepulauan Letti). Hasilnya menyebutkan bahwa sediaananya bervariasi antara 0,5 sampai 2,6 individu per hektar dengan tingkat kelimpahan jarang seperti terlihat dari rendahnya frekuensi kemunculannya (0,04 – 0,2) di setiap wilayah sensus (Edrus, 2011).

Hasil monitoring terbaru pada Nopember 2011 dengan metode UVC di Kabupaten Karas, Fak Fak, meliputi area sensus di 4 pulau (Tarak, Faur, Andamisa dan Andalisa). Panjang lintasan sensus 32 km dari 13 lintasan (track) jalur sensus, dimana ditemukan ikan Napoleon antara 0,23 sampai 2,34 individu per hektar dengan komulatif kepadatan 1,1 individu per hektar. Lokasi tersebut merupakan daerah penangkapan yang telah ditutup selama 5 tahun (Sadovy *et al.*, 2011).

Hasil monitoring dengan metode UVC paling akhir bersama Sadovy *et al.* (2012) pada bulan Oktober 2012 mendapatkan ikan Napoleon < 2 ekor/ha, yaitu untuk 16 km lintasan sensus visual di pesisir Pulau Bunaken, Pulau Manado Tua, dan Pulau Manterawu yang semuanya masuk Taman Laut Nasional Bunaken Sulawesi Utara. Wilayah tersebut termasuk area konservasi yang memberikan kesempatan populasi ikan Napoleon berkembang, seperti terlihat adanya banyak juvenil Napoleon berukuran 15 sampai 25 cm. Data kepadatan ini menunjukkan bahwa unsur konservasi wilayah dalam pengelolaan Napoleon adalah penting untuk memberikan pulihnya populasi ikan tersebut di masa akan datang.

Pilihan Atas Kriteria Kepadatan

Di atas telah didiskripsikan bahwa kepadatan ikan Napoleon bukan saja ditentukan oleh sifat biologis yang menjadi sifat bawaannya, tetapi juga oleh pengaruh eksploitasinya, sehingga status kepadatannya per unit luas area mencerminkan apakah wilayah perairannya, dimana Napoleon hidup, dapat diasumsikan sebagai perairan yang tereksploitasi dengan tingkat rendah, sedang atau tinggi.

Menggeneralisasikan tingkat kepadatan ikan Napoleon di suatu lokasi perairan dengan kriteria rendah, sedang dan tinggi tanpa melihat kondisi populasinya (yang diasumsikan terancam atau hidup normal) adalah terlampau riskan, karena kriteria tersebut dapat disalah gunakan dalam pengelolaan saat menetapkan waktu pemanenan.

Sebaliknya, jika hanya sekedar menetapkan wilayah menurut tingkat eksploitasinya tanpa memberikan status kepadatannya di tiap wilayah itu, juga akan menimbulkan tindakan pemanenan yang tidak berhati-hati.

Dengan demikian kriteria kepadatan ikan Napoleon di suatu perairan yang dikaji perlu ditetapkan rangkingnya menurut masing-masing perairan dengan status pemanfaatan yang menjadi sifatnya (pemanfaatan rendah, sedang, atau tinggi). Klasifikasi seperti ini perlu mereplikasikan adanya peringatan didalamnya agar tidak menjadi bias dalam menilai kondisi populasi yang sesungguhnya.

Sesungguhnya wilayah perairan dengan tingkat eksploitasi Napoleon yang tinggi dapat dipandang sebagai area yang sangat kritis sampai rentan, karena populasi ikan Napoleon tidak diberikan kesempatan untuk berkembang biak. Wilayah perairan dengan kategori eksploitasi Napoleon tingkat sedang dapat dipandang sebagai wilayah perairan dimana populasi ikan Napoleon masih diberikan kesempatan untuk berkembang. Kemudian, wilayah perairan dengan kategori eksploitasi Napoleon yang rendah sampai "zero" eksploitasi dapat diasumsikan sebagai wilayah perairan dimana populasi ikan Napoleon masih mungkin meneruskan generasinya menuju kondisi normalnya (habitual).

Kriteria Kepadatan

Adapun tingkat kepadatan populasi menurut *review* dari hasil-hasil penelitian yang dilakukan di berbagai wilayah, seperti didiskripsikan di atas, dapat dipertimbangkan untuk menentukan batasan-batasan kategori status perairan dan kepadatan ikan Napoleon di perairan Indonesia. Sadovy *et al.* (2007) menekankan bahwa kepadatan Napoleon dewasa tidak lebih dari 10 individu per hektar. Kemudian, Gillet (2010) menyebutkan bahwa median dari hasil pendataan dengan metode UVC pada wilayah yang tidak tereksplorasi adalah 20 individu per hektar, namun kepadatan ini terkesan sangat ideal untuk wilayah perairan di Indonesia karena Napoleon di perairan Indonesia mengalami eksploitasi tinggi dalam jangka panjang. Lebih jauh Gillet (2010) menyebutkan bahwa wilayah dengan eksploitasi tingkat sedang antara 0 – 5 individu per hektar. Nilai ini masih dapat diasumsikan terjadi di sebagian perairan Indonesia dengan adanya hasil-hasil penelitian di atas, sedangkan data yang dapat menjadi acuan dan referensentatif untuk wilayah yang mengalami tekanan eksplorasi berat justru dari hasil penelitian di Indonesia (IUCN, 2006) oleh LIPI dan IUCN, seperti dijelaskan di atas.

Dengan mempertimbangkan hasil tersebut di atas, kategori tingkat kepadatan dapat dibedakan ke dalam lima tingkatan yaitu :

1. Status dalam kategori sangat kritis (0,5 – 1 ekor/ha), dimana populasi dengan :
 - a. Kepadatan sangat rendah (jumlah ikan napoleon < 0,5 ekor/ha)
 - b. Kepadatan rendah (jumlah ikan napoleon antara 0,51 - 0,75 ekor/ha)
 - c. Kepadatan sedang (jumlah ikan napoleon antara 0,76 - 1 ekor/ha)
 - d. Kepadatan tinggi (jumlah ikan napoleon berkisar antara 1,1 - 1,5 ekor/ha)
 - e. Kepadatan sangat tinggi (jumlah ikan napoleon antara 1,51 - 2 ekor/ha).
2. Status dalam kategori masih rentan dan mulai membaik (2,1 – 4 ekor/ha), dimana populasi dengan :
 - a. Kepadatan sangat rendah (jumlah ikan napoleon antara 2,1 - 2,5 ekor/ha)
 - b. Kepadatan rendah (jumlah ikan napoleon berkisar antara 2,6 - 2,75 ekor/ha)
 - c. Kepadatan sedang (jumlah ikan napoleon berkisar antara 2,76 - 3 ekor/ha)
 - d. Kepadatan tinggi (jumlah ikan napoleon berkisar antara 3,1 - 3,5 ekor/ha)
 - e. Kepadatan sangat tinggi (jumlah ikan napoleon 3,6 - 4 ekor/ha).
3. Status dalam kategori membaik (4,1 - 6 ekor/ha), dimana populasi dengan :
 - a. Kepadatan sangat rendah (jumlah ikan napoleon antara 4,1 - 4,5 ekor/ha)
 - b. Kepadatan rendah (jumlah ikan napoleon berkisar antara 4,6 - 4,75 ekor/ha)
 - c. Kepadatan sedang (jumlah ikan napoleon berkisar antara 4,76 - 5 ekor/ha)
 - d. Kepadatan tinggi (jumlah ikan napoleon berkisar antara 5,1 - 5,5 ekor/ha)
 - e. Kepadatan sangat tinggi (jumlah ikan napoleon 5,6 - 6 ekor/ha).
4. Status dalam kategori mendekati normal (6,1 – 8 ekor/ha), dimana populasi dengan :
 - a. Kepadatan sangat rendah (jumlah ikan napoleon 6,1 - 6,5 ekor/ha)
 - b. Kepadatan rendah (jumlah ikan napoleon berkisar antara 6,6 - 6,75 ekor/ha)
 - c. Kepadatan sedang (jumlah ikan napoleon berkisar antara 6,76 - 7 ekor/ha)
 - d. Kepadatan tinggi (jumlah ikan napoleon berkisar antara 7,1 - 7,5 ekor/ha)

- e. Kepadatan sangat tinggi (jumlah ikan napoleon 7,6 - 8 ekor/ha).
5. Status dalam kategori normal (8 – 10 ekor/ha), dimana populasi dengan :
- a. Kepadatan sangat rendah (jumlah ikan napoleon 8,1 - 8,5 ekor/ha)
 - b. Kepadatan rendah (jumlah ikan napoleon berkisar antara 8,6 - 8,75 ekor/ha)
 - c. Kepadatan sedang (jumlah ikan napoleon berkisar antara 8,76 - 9 ekor/ha)
 - d. Kepadatan tinggi (jumlah ikan napoleon berkisar antara 9,1 - 9,5 ekor/ha)
 - e. Kepadatan sangat tinggi (jumlah ikan napoleon 9,6 - 10 ekor/ha).
- 1. Status dalam kategori sangat kritis, dimana populasi dengan kepadatan sangat rendah (0 – 2 ekor/ha)
 - 2. Status dalam kategori masih rentan dan mulai membaik, dimana populasi dengan kepadatan rendah (2,1 - 4 ekor/ha):
 - 3. Status dalam kategori membaik, dimana populasi dengan kepadatan sedang 4,1 - 6 ekor/ha:
 - 4. Status dalam kategori mendekati normal, dimana populasi dengan kepadatan tinggi (6,1 – 8 ekor/ha)
 - 5. Status dalam kategori normal, dimana populasi dengan kepadatan sangat tinggi (8,1 – 10 ekor/ha).

Kriteria kepadatan di atas perlu mendapatkan catatan sesuai dengan hasil beberapa penelitian terakhir bahwa kategori kepadatan untuk seluruh perairan karang di Indonesia saat ini masuk pada kondisi A atau "sangat kritis". Dengan demikian penemuan kepadatan hingga 2 ekor per hektar belum menggembirakan dan belum dapat digunakan untuk merekomendasikan penangkapan.

Kondisi B diharapkan akan terjadi di wilayah Indonesia apabila adanya usaha dari semua kalangan pemangku kepentingan untuk membatasi usaha penangkapan. Terutama, pemerintah (*management & scientific authorities*) perlu segera menetapkan kuota terendah atau bahkan "kuota nol" beberapa tahun di beberapa wilayah tangkapan yang secara potensial mendapat tekanan penangkapan sedang sampai tinggi. Seperti juga usaha konservasi wilayah ikan Napoleon perlu dikembangkan di beberapa kawasan. Contoh usaha konservasi laut yang dianggap berhasil untuk perkembangan populasi ikan Napoleon adalah Kawasan Taman Laut Nasional Bunaken. Contoh usaha pembatasan penangkapan secara partisipatif adalah Karas Fak-Fak, di mana populasi dibiarkan tumbuh tanpa usaha penangkapan hingga sekarang.

Sementara, kategori C, D dan E diasumsikan belum ditemukan di wilayah Indonesia sampai adanya pembatasan penangkapan Napoleon yang akan memberikan kesempatan pulihnya populasi Napoleon di semua wilayah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari sintesa di atas adalah bahwa kategori kepadatan ikan Napoleon dibagi ke dalam 5 kriteria penting sebagai berikut :

Saran-saran yang dapat dikemukakan untuk pemangku kepentingan dan penyusun kebijakan adalah :

- 1. Kriteria kepadatan tersebut sebaiknya digunakan sebagai nilai baku untuk mendiskusikan hasil monitoring populasi ikan Napoleon di alam, sampai ditemukannya lagi nilai baku hasil sintesa lain dikemudian hari.
- 2. Kriteria kepadatan tersebut sebaiknya digunakan sebagai indikator pembatasan atau perizinan pada substansi-substansi regulasi perikanan Napoleon yang akan ditetapkan pemerintah.
- 3. Monitoring populasi ikan Napoleon secara berkala menjadi bagian terpenting dan kebutuhan pengelolaan yang mendesak sebelum ikan ini benar-benar punah.
- 4. "Kuota Nol" dan/atau konservasi wilayah Napoleon perlu menjadi bahan pemikiran untuk segera menyelamatkan dan memberikan kesempatan pada peningkatan populasi ikan Napoleon di alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1992. Palau Fishery Report, *Annual report*. Division of Marine Resources. Bureau of Natural Resources and Development. Ministry of Resources and Development, Koror, Palau. 99 p.
- CITES. 2004. Amendments to Appendices I and II of CITES [proposal]. Convention on the International Trade in Endangered Species, 13th *Meeting of the Conference of the Parties*. 62 p.
- Choat, J.H., Davies, C.R., Ackerman, J.L. & Mapstone, B.D. 2006. Age structure and growth in a large teleost, *Cheilinus undulatus*, with a review of size distribution in labrid fishes. *Marine Ecology Progress Series*. 318: 237-246.

- Domeier, M.I. and P.L. Colin. 1997. Tropical reef fish spawning aggregation defined and reviewed. *Bull. Mar. Sci.* 60(3), 698-726.
- Donaldson, T. J. & Y. Sadovy. 2001 Threatened Fishes of The World : *Cheilinus undulatus* Ruppell, 1835 (Labridae). *Env. Biol. Fish.* 62: 428.
- Edrus, I.N. 2011. Kebijakan Moratorium Ikan Napoleon (*Cheilinus undulatus* Ruppell 1835). *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia.* 3 (2) : 115 – 133.
- Gillett, R. 2010. Monitoring and Management of the Humphead Wrasse, *Cheilinus undulatus*. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1048*, Rome. 62 p.
- IUCN. 2006. Development of fisheries management tools for trade in humphead wrasse, *Cheilinus undulatus*, in compliance with Article IV of CITES. *Final Report of CITES Project No. A-254* undertaken by the International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources - World Conservation Union/Species Survival Commission (IUCN/SSC) Groupers & Wrasses Specialist Group and led by Dr Yvonne Sadovy. 100 p.
- Michael, A.W. 2011. *Cyanide and Dynamite Fishing, Who's really Responsible? Ocean N Environment Ltd.* P.O. Box 2138, Carlingford Court Post Office Carlingford NSW 2118, Australia. email: oneocean@comcen.com.au. <http://www.OceanNEnvironment.com.au>. Diunduh dari <http://www.eepsea.org>. Juli 2011.
- Pet-Soede L., H. Cesar, & J. Pet. 1996. "Blasting Away: The Economics of Blast Fishing on Indonesian Coral Reefs," in H. Cesar, ed., *Collected Essays on the Economics of Coral Reefs*, p. 77-84.
- Pogonoski, J. J., Pollard, D. A. & Paxton, J. R. (2002). *Conservation overview and action plan for Australian threatened and potentially threatened marine and estuarine fishes*. Environment Australia, Canberra. 375 p.
- Ruchimat, T. 2011. Usulan Inisiatif Status Perlindungan Jenis Ikan Napoleon (*Cheilinus undulatus*). Kerta Kerja pada *Workshop FASILITASI PENETAPAN STATUS PERLINDUNGAN IKAN NAPOLEON (Cheilinus undulatus)* di Hotel Blue Sky - Jakarta, 8 Juli 2011, KP3K – KKP. 30 p.
- Sadovy, Y., Kulbicki, M., Labrosse, P., Letourneur, Y., Lokani, P. & Donaldson, T. J. 2003. The Humphead Wrasse, *Cheilinus undulates*: synopsis of a threatened an poorly known coral reef fish. *Review in Fish Biology and Fisheries* 13 : 327-364
- Sadovy, Y. 2006a. Napoleon Fish (Humphead Wrasse), *Cheilinus undulatus*, Trade in Southern China and Underwater Visual Census Survey in Southern Indonesia. *Final Report*. IUCN Groupers & Wrasses Specialist Group. 25 p.
- Sadovy, Y. 2006b. Development of fisheries management tools for trade in humphead wrasse, *Cheilinus undulatus*, in compliance with Article IV of CITES. *IUCN Groupers & Wrasses Specialist Group. Final Report April 2006*, 103 p.
- Sadovy, Y., Punt, A. E., Cheung, W., Vasconcellos, M., Suharti, S. & Mapstone, B. D. (2007). Stock assessment approach for the Napoleon fish, *Cheilinus undulatus*, in Indonesia. A tool for quota-setting for data-poor fisheries under CITES Appendix II non-detriment finding requirements. *FAO Fisheries Circular No. 1023*. Rome, FAO. 71 p.
- Sadovy, Y., H. Purnomo, S. Suharti, & I.N, Edrus. 2011. *Monitoring Ikan Napoleon di Kabupaten Karas, Fak, Papua*. (Unpublished). 3 p.
- Sadovy, Y., S. Suharti, I.N. Edrus, & R. Bowo. 2012. *Monitoring Ikan Napoleon di Taman Laut Nasional Bunaken Sulawesi Utara*. (Unpublished). 4 p.
- Sim, S.Y. 2004. First Breeding Success of Napoleon Wrasse and Coral Trout. *Magazine. Asia-Pacific Marine Finfish Aquaculture Network*. Bangkok, Thailand, April-June, No. 1.
- Simatupang, P. 2003. Analisis Kebijakan: Konsep Dasar dan Prosedur Pelaksanaan. *Jurnal Analisis Kebijakan, Edisi Maret: 14 - 35*, Pusat Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.