

SEBARAN UNIT STOK IKAN LAYANG (*Decapterus spp.*) DAN RISIKO PENGELOLAAN IKAN PELAGIS KECIL DI LAUT JAWA STOCK UNIT DISTRIBUTION OF SCADS (*Decapterus spp.*) AND MANAGEMENT IMPACT OF SMALL PELAGIC FISH AROUND JAVA SEA

Suwarso dan Achmad Zamroni

Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 22 Agustus 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 08 April 2013;

Disetujui terbit tanggal: 23 April 2013

ABSTRAK

Ikan layang (*Decapterus russelli* dan *D. macrosoma*, Fam. CARANGIDAE) merupakan komponen utama dari sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan sekitar Laut Jawa-Selat Makassar. Peningkatan upaya secara tak terkontrol pada perikanan purse seine telah mengakibatkan penyusutan biomassa yang berdampak pada penurunan hasil tangkapan, sehingga tujuan pengelolaan yang berkelanjutan tak tercapai; ditambah lagi pengetahuan tentang karakter biologi dan keterkaitan diantara stok di sekitar zona utama belum diketahui secara jelas. Paper ini membahas dugaan sebaran stok dan risiko pengelolannya berdasarkan data penstrukturan populasi dua species ikan layang (*D. russelli* dan *D. macrosoma*) dan aspek perikanan tangkap (komposisi jenis, sebaran fishing ground). Data struktur populasi diperoleh dari hasil analisis genetik terhadap marker DNA mitokondria (metode RFLP) yang telah dilaporkan sebelumnya; sedang data aspek penangkapan diperoleh dari tempat pendaratan utama di Pekalongan, Samarinda, Mamuju dan sekitarnya.

Hasil menunjukkan kedua species layang memiliki masing-masing dua sub populasi (2 unit stok). *D. russelli*, tersebar di Laut Jawa bagian timur, Laut Flores bagian selatan dan Laut Banda bagian barat (sub populasi atau unit stok 1), sedang unit stok 2 tersebar di Selat Makassar laut dangkal di timur Kalimantan. Sedangkan pada *D. macrosoma*, unit stok Laut Banda (unit stok 1) terpisah (berbeda) dengan unit stok lain yang tersebar di Laut Flores zona pantai, Laut Jawa bagian timur dan Selat Makassar laut dangkal. Dari hal tersebut pengelolaan ikan pelagis kecil di Laut Jawa (WPP 712) dan Selat Makasar laut dangkal (WPP 713) sebaiknya disatukan sebagai satu unit stok dan satu unit manajemen. Di pihak lain, perikanan pelagis di Selat Makasar laut dalam di perairan barat Sulawesi disarankan dikelola dalam konteks penstrukturan populasi ikan pelagis kecil laut dalam di sekitar Sulawesi (malalugis, *D. macarellus*). Pola migrasi ikan layang/pelagis dalam arah Laut Jawa – Selat Makasar dan sebaliknya dimungkinkan juga terkait dengan penstrukturan populasi layang tersebut.

KATAKUNCI: Struktur genetik populasi, *Decapterus russelli*, *D. macrosoma*, Laut Jawa, Selat Makassar, pengelolaan perikanan.

ABSTRACT

Layang scad (*Decapterus russelli*) and round scad (*D. macrosoma*) was a main component of small pelagic fishes around Java Sea-Makassar Strait. Increasing of uncontrolled effort of purse seine had caused a biomass decrease and clearly impact to the lower catch, so that a goal of sustainable fishery was difficult to reach; in addition, knowledge on biological characteristics and inter-relationship within the stock unit in the main zone was not understood yet. Study on stock distribution and its management impacts was conducted based on the population structuring of the two scads species exist (*D. russelli* and *D. macrosoma*) which was observed from the genetic analyses of the mitochondria DNA marker (RFLP method), and the capture fishery data (species composition, distribution of fishing ground) from some main landing sites such as Pekalongan, Samarinda, Mamuju, and Bone.

Results showed the two species of scads had two sub population (stock unit) respectively. *D. russelli* distribute in the eastern part of Java Sea, southern Flores Sea, and western Banda Sea exist as a sub population or stock unit 1, while a stock unit 2 was distributed around the coastal waters of Makassar Strait in eastern Kalimantan. However, stock unit 1 of *D. macrosoma* that distribute in Banda Sea was separated (clearly different) from the stock unit 2 that was distributed in the coastal habitat of Flores Sea, eastern Java Sea, and the coastal area of Makassar Strait (east Kalimantan). Thus, a sustainable management of small pelagic fish in the areas of Java Sea (FMA 712) and Makassar Strait (FMA 713) have to be managed as a one stock unit (sub population) and one management unit. On the other hand, we would like to propose that for a small pelagic fish that was distributed in the oceanic

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Perikanan Laut-Muara Baru

Jl. Muara Baru Ujung, Komplek Pelabuhan Perikanan, Jakarta-14430

habitat of Makasar Strait (western Sulawesi) should be managed in the context of population structuring of scad mackerel/malalugis (D. macarellus) as the main oceanic species of small pelagic fish around Sulawesi. Migration pattern of that two scads (D. russelli and D. macrosoma) along the Java Sea and Makasar Strait and vise versa may be related to that proposed population structuring of scads.

KEYWORDS: Population genetic structure, Decapterus russelli, D. macrosoma, Java Sea, Makasar Strait, fishery management.

PENDAHULUAN

Ikan layang (*Decapterus spp*) merupakan sumberdaya ikan pelagis yang mempunyai nilai ekonomis dan memberi kontribusi utama pada produksi perikanan. Jenis ikan layang yang umum ditemukan di Laut Jawa dan sekitar Sulawesi adalah *Decapterus macrosoma*, *D. ruselli* dan *D. macarellus*. Daerah penyebarannya luas serta telah dieksploitasi secara intensif di berbagai perairan di Indonesia, bahkan di beberapa wilayah perairan telah terindikasi lebih tangkap. Diantara sekian banyak pusat produksi layang, perairan Laut Jawa dan sekitarnya boleh dikatakan merupakan produsen terbesar di Indonesia, namun stok jenis tersebut juga telah mengalami kejenuhan akibat tekanan penangkapan berlebih (Hariati *et al.*, 2005). Gejala *stock depletion* dibarengi oleh penurunan secara drastis hasil tangkapan per jenis ikan dan upaya (jumlah kapal aktif dan trips), diikuti dengan respon alamiah nelayan berupa relokasi daerah penangkapan, 'alih' alat tangkap dan target species telah dilaporkan sebelumnya oleh Atmaja *et al.* (2007).

Dari hal tersebut, tindakan 'pengelolaan' yang logis dan bertanggung jawab adalah keperluan mendesak, yaitu untuk tercapainya tujuan jangka panjang pengelolaan sehingga dapat menjamin hasil tangkapan yang berkelanjutan (*sustainable yield*) dan menguntungkan serta konservasi sumberdaya. Suatu konsep manajemen berbasis 'unit stok' dipercaya merupakan konsep pengelolaan yang logis dan bertanggung jawab ('stok' yang dimaksud adalah unit biologi berbasis genetik), namun memerlukan data dan informasi tentang 'unit stok' dengan definisi yang jelas beserta karakter biologinya.

Makalah ini membahas tentang sebaran unit stok dua species ikan layang (*D. russelli* dan *D. macrosoma*) beserta kajian tentang risiko pengelolaan yang sebaiknya dilaksanakan. Kajian didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya tentang struktur populasi yang didukung oleh data aspek perikanan tangkap yang dikumpulkan di wilayah terkait. Hasil diharapkan dapat menjelaskan tentang profil stok layang beserta sebarannya serta saran pengelolaan yang lebih nyata berbasis habitat.

Dua species ikan layang yang dikaji dalam makalah ini adalah ikan layang (*D. russelli*) dan layang deles (*D. macrosoma*). Kedua species merupakan komponen utama pada perikanan pelagis kecil (purse seine) di Laut Jawa dan Selat Makassar. Kajian struktur populasi telah dilakukan pada tahun 2008-2009 di perairan Laut Jawa, Selat Makassar, Laut Flores dan Laut Banda bagian barat (Kendari). Pengambilan contoh jaringan (sirip dan daging) dilakukan dari hasil tangkapan purse seine yang melakukan penangkapan di sekitar lokasi pendaratan ikan di Rembang, Balikpapan, Donggala, Mamuju, Toli-toli, Kendari dan Maumere; (Gambar 1).

Data struktur populasi diperoleh melalui analisis genetik (RFLP, *Restriction Fragment Length Polymorphism* dengan menggunakan 8 enzim restriksi terhadap genom mitokondria (mtDNA) yang dilanjutkan dengan penyusunan data genetik (ukuran fragmen restriksi, tipe haplotype, composite haplotype), dugaan parameter genetik (diversitas haplotype dan Jarak Genetik 'Nei') dan penyusunan kedalam dendrogram kekerabatannya (filogenetik). Genom mtDNA diperoleh dari hasil ekstraksi jaringan, purifikasi, isolasi dan proses amplifikasi dengan mesin PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Ringkasan sampling prosedur, analisis lab dan dugaan struktur populasi diterangkan selengkapnya oleh Suwarso *et al.* (2010).

KERAGAMAN GENETIK DAN STRUKTUR POPULASI IKAN LAYANG

Pengujian dengan 8 jenis enzim resriksi (enzim Afa I, Hae II, Mbo I/Nde II, Alu I, Hind III, Hin6 I dan Taq I) terhadap ikan layang (*D. russelli*) dan layang deles (*D. macrosoma*) ternyata memperlihatkan hanya 4 enzim yang berhasil memotong sekuen DNA (memiliki situs restriksi) ikan layang (enzim Afa I, Alu I, Msp I dan Taq I) dan 6 jenis enzim yang dapat memotong sekuen DNA ikan layang deles (enzim Alu I, Taq I, Hin6 I, Afa I, Hind III dan Msp I).

D. russelli

Daerah control region mtDNA D-loop ikan layang (*D. russelli*) menunjukkan *single band* DNA (fragmen) dengan ukuran sekitar 1000 bp (*base pairs*), dan secara umum menunjukkan sifat polimorfisme;



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan lokasi sampling jaringan (daging dan sirip) ikan layang (*D. russelli*) dan deles (*D. macrosoma*) tahun 2008-2009

Figure 1. Map of research location and tissue sampling site (meat and fin) of layang scad (*D. russelli*) and round scad (*D. macrosoma*), 2008-2009

sedang setelah proses digesti/restriksi oleh enzim restriksi yang dapat memotong, 'single band' DNA tersebut memiliki ukuran antara 700-975 bp. Sifat polimorfisme hanya ditunjukkan oleh tiga enzim restriksi. Dari dua tipe haplotype yang diperoleh dapat teridentifikasi 2 jenis *allele* (*composite haplotype*), yaitu AA dan AB yang frekuensinya bervariasi di tiap populasi.

Berdasarkan frekuensi kemunculan dua *allele* di tiap lokasi tersebut secara umum ke 7 populasi ikan layang memiliki tingkat variasi genetik ('diversitas haplotype', h) cukup rendah antara 0 – 0,1528 (rata-rata 0,0585). Keragaman genetik lebih rendah ($h=0$) ditemukan pada populasi Balikpapan (Selat Makassar), sedang keragaman lebih tinggi terlihat pada populasi Rembang, Kendari dan Maumere. Dari dua *allele* (*composite haplotype*) yang teridentifikasi secara umum terlihat bahwa *allele* AB adalah *allele* yang lebih umum ditemukan di seluruh populasi, sedang *allele* AA hanya teramati dalam populasi Kendari, Rembang dan Maumere. Ini menandakan bahwa struktur populasi ikan layang dari ketujuh populasi tersebut dimungkinkan berasal dari sumber (sub species atau unit stock) yang sama. Dugaan nilai jarak genetik Nei (D) mempertegas hal tersebut. Jarak genetik (D) rata-rata antar populasi sekitar 0,0018. Jarak genetik terpendek ($D = 0 - 0,0002$) ditunjukkan oleh populasi Rembang & Maumere, Rembang & Kendari, dan Kendari & Maumere, sedang jarak genetik lebih jauh ditemukan antara populasi Balikpapan & Kendari ($D = 0,0041$) dan Balikpapan & Rembang ($D = 0,0029$).

Didasarkan atas parameter jarak genetik tersebut dapat disusun *dendogram filogenetik* dari ke tujuh populasi ikan layang (*D. russelli*) yang dikaji seperti terlihat pada Gambar 2. Terlihat bahwa ke tujuh populasi contoh dapat dipisahkan kedalam dua 'group populasi' (sub populasi) yang berasal dari dua garis keturunan mtDNA (2 *clade* mtDNA), yaitu: group pertama (*clade* 1) terdiri dari populasi Kendari, Maumere dan Rembang; sedang group kedua (*clade* 2) terdiri dari populasi Balikpapan.

D. macrosoma

Sekuen mtDNA D-loop layang deles (*D. macrosoma*) memiliki ukuran panjang sekitar 1000 bp (*base pairs*). Dari 8 enzim restriksi yang diterapkan hanya 4 yang dapat memotong (memiliki situs pemotongan), yaitu enzim Alu I, *TaqI*, *AvaI* dan *MspI*; sedang sifat polimorfisme pola pemotongan hanya ditemukan pada tiga enzim restriksi (*AluI*, *AfaI*, *TaqI*). Dari 3 tipe haplotype yang muncul dapat teridentifikasi 4 jenis *allele* (*composite haplotype*) dengan 1 - 2 *allele* per populasi.

Secara umum *allele* AAAAAA lebih umum dan dominan, kecuali populasi Kendari; sedang *allele* BBABAA dan BCABAA hanya ditemukan pada populasi Kendari. Keadaan ini mengindikasikan bahwa struktur populasi layang deles cenderung berasal dari sumber yang sama (sub species). Seperti halnya jenis *D. russelli*, jenis layang deles (*D. macrosoma*) juga memiliki tingkat keragaman genetik rendah; diversitas haplotype (h) berkisar antara 0 – 0,1975, rata-rata 0,0658. Indeks keragaman terkecil ditemukan pada populasi Maumere, Tarakan, Donggala, Aceh Timur,

sedang keragaman lebih tinggi ditemukan pada populasi Rembang dan Kendari. Jarak genetik rata-rata antar populasi sekitar 0,3354. Jarak terpendek (0) terlihat diantara populasi Maumere, Donggala dan Tarakan; sedang populasi Kendari menunjukkan jarak paling jauh.

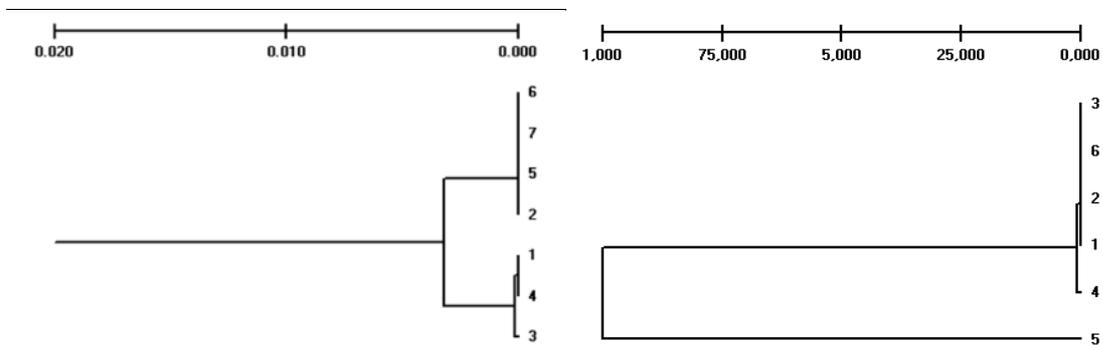
Didasarkan pada nilai-nilai jarak genetik dapat disusun dendrogram filogenetik (hubungan kekerabatan) dari ke enam populasi layang deles seperti terlihat pada Gambar 2. Terlihat bahwa 6 populasi contoh terpisah kedalam 2 grup populasi (sub populasi): Grup pertama terdiri dari populasi Rembang, Maumere, Donggala dan Tarakan; sedang populasi Kendari memisah sebagai Grup kedua.

SEBARAN FISHING GROUND DAN PERBEDAAN KOMPOSISI JENIS

Ekspansi eksploitasi ikan pelagis oleh perikanan PS 'Jawa' yang berbasis di Tegal, Pekalongan dan Juana telah mencapai maksimum pada sekitar tahun 1996 (Durand & Widodo, 1997) seperti tergambar pada Gambar 3 (kiri). Eksploitasi di Selat Makasar terfokus di perairan karang sebelah tenggara Tanah Grogot atau sebelah selatan Balikpapan (Kalimantan Timur). Lokasi tersebut berada di perairan sekitar P. Balagbalagan, Kep. Lumu-lumu, P. Lari-larian dan P. Samber

Gelap (ditandai dengan lingkaran warna merah). Lokasi ini bersifat coastal (perairan dangkal) dengan kedalaman kurang dari 60 m, sangat berbeda dengan fishing ground nelayan Mamuju (MPS) yang berada di habitat oseanik dengan kedalaman lebih dari 200 m (ditandai dengan lingkaran warna hitam). Fishing ground nelayan Mamuju dipertegas oleh sebaran posisi rumpon seperti terlihat pada Gambar 3 (kanan).

Variasi terdapat dalam komposisi jenis yang tertangkap baik oleh purse seine Jawa di perairan laut dangkal di timur Kalimantan maupun di laut dalam perairan barat Sulawesi. Perbedaan paling jelas terdapat pada kategori 'layang' yang tertangkap. Dua species layang (*D. russelli* dan *D. macrosoma*) tertangkap di perairan dangkal timur Kalimantan, sedang species malalugis (*D. macarellus*) tertangkap di laut dalam barat Sulawesi (Gambar 4 dan 5). Kedua habitat ini sangat berbeda. Berdasarkan data catch-monitoring kapal purse seine di Pekalongan, kategori layang kontribusinya kira-kira 52% pada tahun 2007 di fishing ground Laut Jawa, sedang di Selat Makasar sekitar 44% (Gambar 4). Sejalan dengan perkembangan perikanan dan sistim pendaratan ikan, sejak beberapa tahun pendaratan ikan juga berlangsung di Balikpapan dan Samarinda melalui sistim kapal pengumpul (transshipment). Di Samarinda kategori layang didaratkan sebesar 35%



Gambar 2. Dendrogram filogenetik ikan layang, *D. russelli* (kiri) dan layang deles, *D. macrosoma* (kanan) dari hasil analisis RFLP mtDNA di sekitar Laut Jawa.

(Keterangan: LAYANG: Populasi 1 – Rembang; 2 – Balikpapan; 3 – Kendari; 4 – Maumere; 5 – Fakfak; 6 – Aceh Timur; 7 – Labuhan); DELES: Populasi 1 - Maumere, 2 - Aceh Timur, 3 - Tarakan, 4 – Rembang; 5 - Kendari, 6 – Donggala).

Figure 2. Dendrogram filogenetik of layang scad, *D. russelli* (left) and round scad, *D. macrosoma* (right) observed by RFLP mtDNA analyses around Java Sea.

(Remarks: LAYANG SCAD: Population 1 – Rembang; 2 – Balikpapan; 3 – Kendari; 4 – Maumere; 5 – Fakfak; 6 – Aceh Timur; 7 – Labuhan); ROUND SCAD: Population 1 - Maumere, 2 - Aceh Timur, 3 - Tarakan, 4 – Rembang; 5 - Kendari, 6 – Donggala).

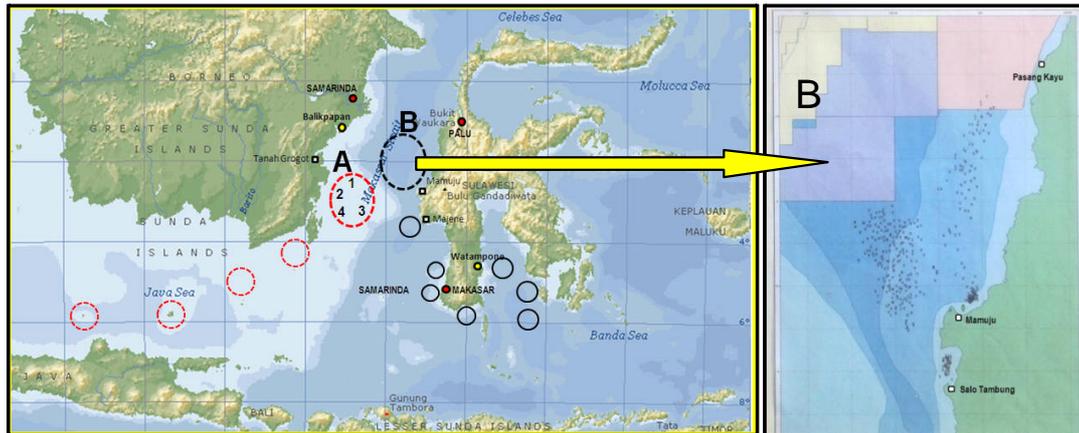
dari total pendaratan di tempat tersebut. Dalam hasil tangkapan purse seine mini Sarang (Rembang) tahun 2012 kategori layang jumlahnya 33%.

Berbeda dengan habitat perairan dangkal di timur Kalimantan, di perairan oseanik barat Sulawesi jenis layang biru/malalugis (*Decapterus macarellus*) merupakan jenis utama dalam hasil tangkapan purse seine mini dan bagan. Di perairan Mamuju (Sul Bar) malalugis memberi kontribusi sebesar 31%, di

perairan Barru (Sul Sel) sekitar 32%, sedang di Teluk Bone dan Laut Flores mencapai 80% dari hasil tangkapan (Gambar 5).

KERAGAMAN GENETIK DAN DUGAAN SEBARAN UNIT STOK IKAN LAYANG

Kategori 'layang' terdiri dari dua species dominan, yaitu layang biasa (*D. russelli*) dan layang deles (*D. macrosoma*). Dalam periode 'normal hasil tangkapan



Gambar 3. KIRI: Sebaran fishing ground perikanan PS Jawa (lingkaran warna merah) dan Mini Purse Seine Sulawesi (lingkaran warna hitam). KANAN: Posisi rumpon nelayan Mamuju (MPS) di Selat Makassar sebelah barat Mamuju, 2009 (B).

Keterangan: A: 1- Balag-balagan; 2- Lumu-lumu, 3- Lari-larian; 4- Samber Gelap.

Figure 3. LEFT: Distribution of fishing ground of Javanese purse seine fishery (red circle) and Sulawesi's mini purse seine (black circle). RIGHT: Position of Mamuju's rumpon (FAD) in Makassar Strait western of Mamuju, 2009 (B).

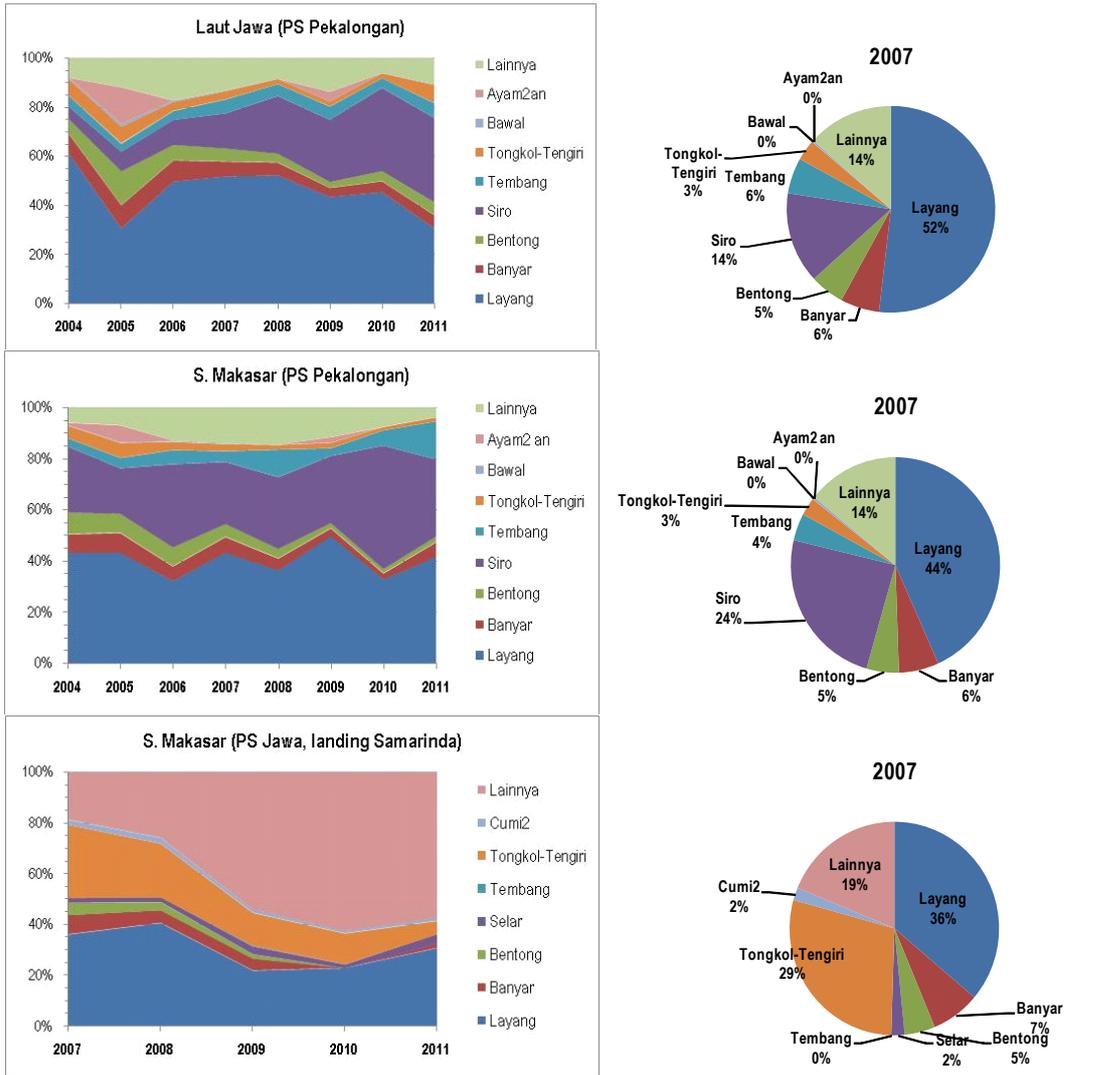
Keterangan: A: 1- Balag-balagan; 2- Lumu-lumu, 3- Lari-larian; 4- Samber Gelap.

kedua species sangat fluktuatif, sejak 1993 setiap tahun jumlahnya paling tidak mencapai 50% dari total hasil tangkapan dan berlimpah di setiap fishing ground (Potier & Sadhotomo, 1995). Sejalan dengan perluasan fishing ground ke arah timur hasil tangkapan kedua species menunjukkan trend berbeda; semakin ke arah timur jumlah *D. russelli* makin berkurang, sebaliknya *D. macrosoma* semakin meningkat (Suwarso *et al.*, 1987; Potier & Sadhotomo, 1995). Secara tahunan dalam kurun 1967-1995 rasio layang/deles menunjukkan perubahan dimana %-ase deles semakin tinggi dalam hasil tangkapan (Sadhotomo, 1998).

Keragaman genetik dapat dipakai sebagai indikator tentang sifat migrasi dan ukuran populasi; keragaman genetik yang rendah mencirikan populasi yang biasanya memiliki tingkat migrasi cukup tinggi. Keragaman genetik yang relatif rendah pada kedua species ikan layang ini mencirikan sifat tersebut

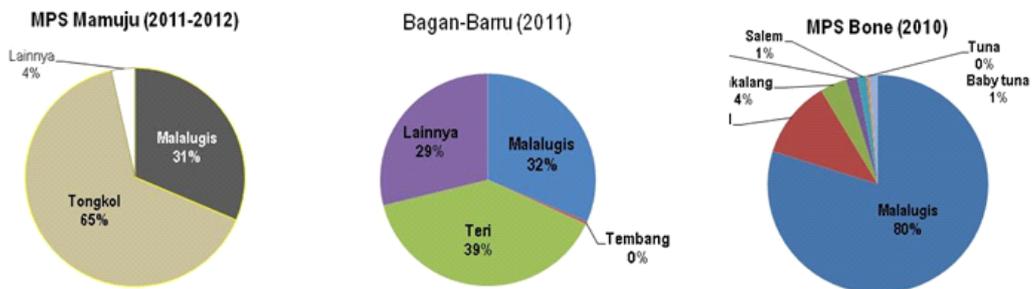
sehingga memberi peluang lebih besar untuk terjadinya kawin silang dalam populasi. Selain itu, tingkat keragaman genetik yang relatif lebih rendah pada populasi *D. russelli* di Selat Makassar mengindikasikan suatu ukuran populasi (*population size*) lebih kecil dibanding populasi Rembang, Kendari dan Maumere. Hal tersebut memberi tanda kepada kita bahwa kondisi populasi layang Selat Makassar (Balikpapan) lebih rentan.

Sebagaimana halnya dengan *D. russelli*, pada *D. macrosoma* secara umum juga memperlihatkan keragaman genetik rendah yang mencirikan perilaku migrasi sehingga memberi peluang terjadinya kawin silang dalam populasi yang sama, namun kawin silang tersebut diduga tidak berlangsung dengan populasi Kendari. Dalam hal ukuran populasi (*population size*) nilai-nilai keragaman genetik mengindikasikan bahwa populasi layang deles Maumere, Tarakan dan Donggala memiliki ukuran populasi lebih kecil



Gambar 4. Komposisi jenis hasil tangkapan purse seine 'Jawa' di fishing ground Laut Jawa dan Selat Makasar serta yang didaratkan di Samarinda (Kalimantan Timur), 2007-2011.

Figure 4. Catch composition of Javanese purse seine in the fishing ground of Java Sea, Makasar Strait, and the fish landed in Samarinda (East Kalimantan), 2007-2011.



Gambar 5. Komposisi jenis hasil tangkapan mini purse seine dan bagan di perairan oseanik Selat Makasar.

Figure 5. Catch composition of mini purse seine and lift net in the oceanic waters of Makasar Strait.

dibanding populasi Kendari dan Rembang. Secara keseluruhan, relatif rendahnya keragaman genetik pada populasi layang dan deles menunjukkan indikasi bahwa kondisi sumberdaya telah mengalami perubahan genetik yang radikal, diduga akibat tekanan penangkapan.

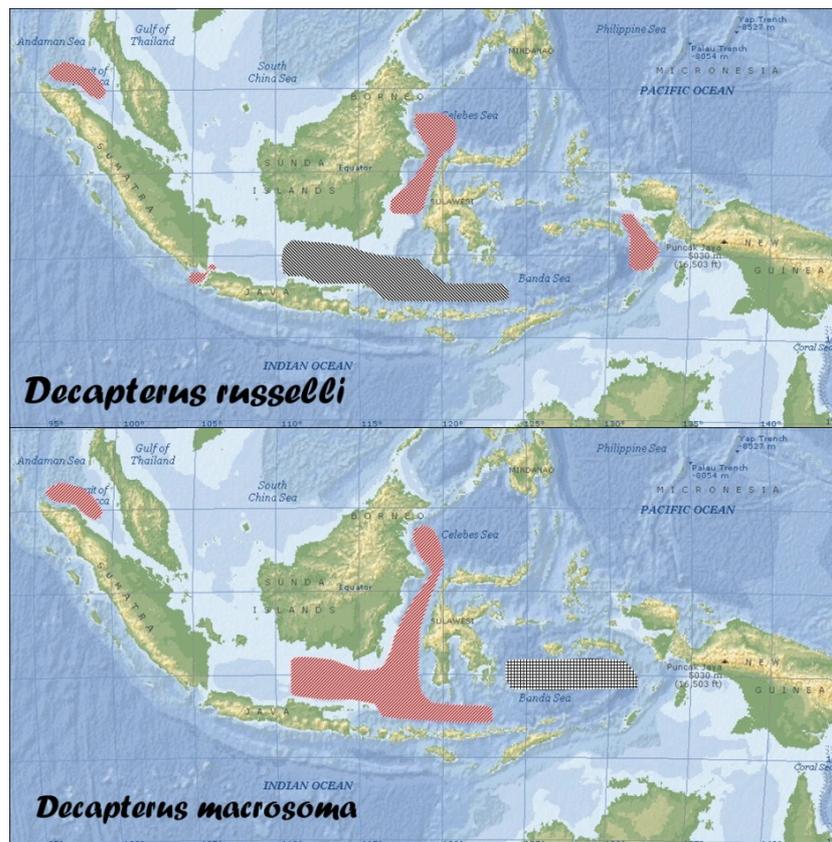
Dari dugaan penstrukturan populasi kedua species layang tersebut (Gambar 2) dapat digambarkan pola sebaran geografinya seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Pada *D. russelli*, memiliki dua 'group populasi' (sub populasi/unit stok). Group 1 (clade 1, unit stok 1) menyebar di Rembang, Maumere dan Kendari, dan clade 2 (unit stok 2) tersebar di timur Kalimantan (Balikpapan). Pada *D. macrosoma*, dapat dipisahkan adanya 2 grup populasi (sub populasi): group 1 (clade 1, unit stok 1) menyebar dari Rembang (L. Jawa), Maumere (L. Flores bagian selatan), Donggala dan Tarakan (S. Makasar); sedang populasi Kendari secara signifikan memisah sebagai group kedua (clade 2, unit stok 2).

Namun demikian, mempertimbangkan profil hasil tangkapan ikan pelagis kecil di Maumere dan Kendari, dua species *D. russelli* dan *D. macrosoma* tidak

menunjukkan dominasi yang nyata, terlihat ukuran populasinya kecil; sementara populasi *D. macrosoma* terlihat cukup nyata di perairan timur Kendari. Di perairan sebelah utara Maumere (L. Flores) jenis *D. macarellus* sangat dominan.

UNIT STOK DAN RISIKO PENGELOLAAN BERBASIS 'UNIT STOCK'

Unit stok di Laut Jawa masing-masing dua unit stok layang dan deles. Untuk *D. russelli*, unit stok 1 menyebar dua unit stok dari Laut Jawa ke pantai Maumere dan Kendari, sedang unit stok 2 tersebar di timur Balikpapan. Perlu meyakinkan status stok ikan ini di perairan timur Kalimantan di sebelah selatan Balikpapan. Untuk *D. macrosoma*, unit stok 1 menyebar dari Laut Jawa kearah utara Selat Makasar dan ke timur di pantai Maumere, tapi di perairan ini sebaran terputus; populasi Kendari merupakan unit stok berbeda. Hal ini mengindikasikan bahwa stok layang deles dari Laut Jawa lebih menyebar kearah utara (Selat Makasar) daripada kearah timur (Laut Flores dan Laut Banda) seperti dihypotesakan oleh Hardenberg (1938). Eksistensi garis Wallace (Wallace



Gambar 6. Dugaan sebaran unit stok ikan layang (*D. russelli*) dan layang deles (*D. macrosoma*) di L. Jawa, Sel. Makassar dan sekitarnya.

Figure 6. Estimates of stock unit distribution of layang scad (*D. russelli*) and round scad (*D. macrosoma*) around Java Sea and Makassar Strait.

line) di kedua habitat menunjukkan keberadaan barrier geografi yang memutuskan pola migrasi ikan layang.

Jika didasarkan pada hal tersebut risiko terhadap pengelolaan perikanan pelagis kecil sebaiknya didasarkan pada dugaan unit stok tersebut. Berbasis pada sebaran unit stok layang deles sebagai komponen utama perikanan, pengelolaan perikanan Laut Jawa dan Selat Makasar laut dangkal akan menjadi satu unit pengelolaan (unit management). Pola ekspansi perikanan yang menyebar dari Laut Jawa ke Selat Makasar laut dangkal, dengan mengikuti pola sebaran ikan serta taktik dan strategi penangkapan purse seine yang spesifik untuk perairan dangkal menegaskan saran sistim pengelolaan tersebut.

KESIMPULAN & REKOMENDASI

Pola penstrukturan dari populasi dua species ikan layang berbeda, tapi masing-masing terdiri dari dua sub populasi (unit stok). Unit stok utama menyebar dari perairan Laut Jawa kearah Selat Makasar laut dangkal dan menyusur pantai Maumere; tidak ada indikasi menyebar di Selat Makasar laut dalam karena habitat dan komposisi jenis berbeda. Unit stok yang secara signifikan berbeda dari populasi layang deles Kendari dan adanya barrier geografi (garis Wallace) memperkuat pola sebaran stok tersebut. Indikasi lain menunjukkan tidak ada migrasi populasi layang dari arah timur (Laut Flores dan Laut Banda) ke Laut Jawa, dan sebaliknya. Dengan demikian pengelolaan perikanan pelagis kecil Laut Jawa sebaiknya menjadi satu unit manajemen dengan perairan Selat Makasar laut dangkal di timur Kalimantan; sedang di habitat laut dalam Selat Makasar barat Sulawesi memiliki komoditi ikan pelagis berbeda (malalugis) sehingga pengelolannya disarankan berbasis pada penstrukturan populasi 'malalugis' (*D. macarellus*) yang tersebar di perairan oseanik sekitar Sulawesi.

PERSANTUNAN

Penelitian ini didukung oleh dana APBN tahun anggaran 2012 dan merupakan sebagian dari hasil penelitian berjudul "DISTRIBUSI, UPAYA PENANGKAPAN DAN BIOLOGI POPULASI STOK IKAN PELAGIS KECIL DI LAUT JAWA (WPP-712) DAN LAUT SULAWESI (WPP-716)".

DAFTAR PUSTAKA

Atmaja, S. B., B. Sadhotomo dan D. Nugroho. 2007. Overfishing pada perikanan pukat cincin semi industry di Laut Jawa dan implikasi pengelolannya. J. Kebijakan. Perikan. Ind. 3(1): 51-60.

Durand, J. R. & J. Widodo. 1997. Final report Java Sea pelagic fishery assessment project. ALA/INS/87/17. AARD-ORSTOM/EEC. Sci. Tech. Doc. No. 26. 76p.

Hardenberg, J.D.F. 1938. Preliminary report on a migration of fish in the Java Sea. *Treubia*, Deel 16, Afl. 2, 295-300 p.

Hariati, T., M. Taufik dan A. Zamroni. 2005. Beberapa aspek reproduksi ikan Layang (*Decapterus russelli*) dan ikan Banyar (*Rastrelliger kanagurta*) di perairan Selat Malaka Indonesia. JPPI, 11(2): 47-56.

Potier, M., and B. Sadhotomo. 1995. Exploitation of the large and medium seiners fisheries. BIODYNEX. Scientific Editors: M. Potier and S. Nurhakim. AARD, ORSTOM, and E.U: p.171 –184.

Potier, M. and Sadhotomo, B. 1995. Trends in scad fishery of the Java Sea. *The Fourth Asian Fisheries Forum*. Beijing, October 1995.

Sadhotomo, B. 1998. Bioécologie des principales espèces pélagiques exploitées en mer de Java. These de Docteur de l'Université Montpellier II, Dicipline Biologie de l'évolution et écologie. Academie de Montpellier, Université Montpellier II. France.

Suwarso, B.S. Atmaja dan M. Wahyono. 1987. Perkembangan komposisi ikan layang (*Decapterus* spp.) dari hasil tangkapan pukat cincin menurut daerah penangkapan di laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 38: 55-58.

Suwarso, A. Zamroni dan Estu Nugroho. 2010. Penstrukturan populasi dan karakterisasi biologi ikan Layang (*Decapterus* spp.) di sekitar L. Jawa, Sel. Makasar, L. Banda dan L. Flores. Seminar Hasil Riset Perikanan dan Kelautan, Pusat Riset Perikanan Tangkap, 21-23 Mei 2010 di Palembang.

EDIT: 16 Juli 2013 di Hotel Papyrus Tropical, Bogor.