

BEBERAPA JENIS IKAN DI PULAU DOLAK, KABUPATEN MERAUKE, PAPUA

(Some fishes in Dolak Island, Merauke, Papua)

Agus Arifin Sentosa dan Hendra Satria

Jl. Cilalawi No. 01, Jatiluhur, Purwakarta Jawa Barat 41152
surel: agusarifinsentosa7@gmail.com

Warta Iktiologi

Diterbitkan

Masyarakat Iktiologi Indonesia

ISSN: 2579-8626

Pendahuluan

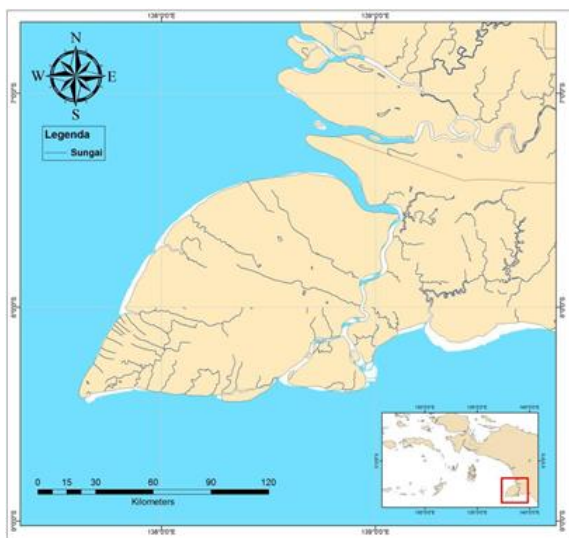
Merauke merupakan wilayah di Provinsi Papua yang termasuk dalam wilayah Papua bagian selatan dengan karakteristik wilayah berupa kawasan dataran rendah Trans-Fly (*Trans-Fly Coastal Lowlands*) dengan daerah lahan basah yang luas berupa rawa banjir yang selalu tergenang air pada musim-musim tertentu. Salah satu bagian unik dari wilayah tersebut adalah Pulau Dolak yang terletak pada 7°47' - 8°20' Lintang Selatan dan 137°33' - 138°53' Bujur Timur dan merupakan bagian "kaki burung" Pulau New Guinea yang terpisah dari daratan utama Papua oleh Selat Princess Mariana. Pulau seluas 11.600 km² dengan panjang garis pantai sekitar 165 km tersebut tercatat memiliki beberapa sinonim seperti Pulau Dolak, Pulau Yos Sudarso, Pulau Kimaam, Pulau Kolepom dan Pulau Frederik Hendrik (Kartikasari *et al.*, 2012; Polhemus & Allen, 2007).

Pulau Dolak merupakan pulau terluar yang sangat strategis perannya sebagai pulau pertahanan karena berhadapan langsung dengan Australia. Secara administratif, kawasan Pulau Dolak merupakan bagian dari Kabupaten Merauke

Provinsi Papua dengan luas area ± 1.178.000 hektar. Awalnya di Pulau Dolak hanya ada satu distrik saja yaitu Distrik Kimaam, namun saat ini telah dimekarkan menjadi tiga distrik, yaitu Distrik Kimaam, Distrik Waan dan Distrik Tabonji. Di Distrik Kimaam sendiri terdapat 11 kampung, 8 kampung diantaranya dapat dijangkau dengan jalur darat, sementara kampung lainnya dilalui jalur sungai kecil menyusuri rawa. Kampung tersebut masing-masing: Kampung Kimaam, Mambun, Deka, Kiworo, Womer, Kaulam, Turiram, Kumbis, Kamalon, Teri, dan Sabudom.

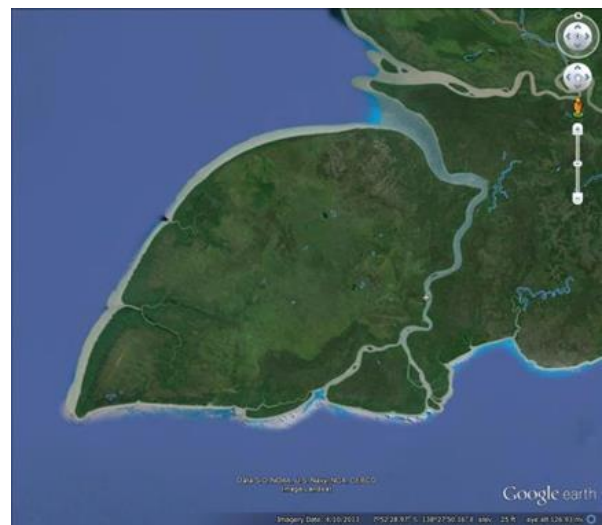
Bentang alam Pulau Dolak secara umum adalah dataran rendah (ketinggian sekitar 5 - 7 m dpl) dengan karakteristik habitat berupa rawa-rawa, hutan sagu, dan savana (tanah kosong). Kondisi pulau yang berbentuk cekung menyebabkan rawa menjadi lebih dominan jika dibandingkan dengan daratan kering. Daratan kering hanya terdapat di daerah pinggiran pulau. Wilayah Pulau Dolak yang 90% merupakan hamparan perairan rawa dengan kedalaman berkisar 0,2 - 4,5 meter dengan rata-rata berkisar 0,75 meter banyak ditumbuhi dengan tanaman air antara lain rerumputan, rumput pisau, bambu rawa, teratai putih, teratai biru dan beberapa tanaman tingkat tinggi lainnya seperti pohon sagu, pohon nipah rawa, pohon pinang serta mangrove atau bakau. Mengingat lokasinya yang terpisah dari daratan utama Pulau New Guinea diduga terdapat endemisitas yang relatif tinggi di

Pulau Dolak, khususnya bagi organisme yang hidup dalam lahan basah yang merupakan wilayah ekoton (peralihan antara dataran dan perairan) (Direktorat PPK-KP3K, 2012). Habitat perairan di Pulau Dolak telah dilaporkan oleh Sentosa & Satria (2015) dimana lahan basah di Kimaam memiliki karakteristik rawa dengan kisaran pH yang asam dengan warna air jernih kekuningan. Kesuburan perairan di Pulau Dolak bersifat oligotrofik sehingga kelimpahan planktonnya rendah.



Gambar 1. Pulau Dolak di Kabupaten Merauke

Berdasarkan kondisi tersebut maka sangat menarik untuk dilakukan kajian terhadap keragaman faunanya, salah satunya adalah mengenai ikan. Tujuan dari penulisan naskah ini adalah mengungkap keragaman jenis ikan di Pulau Dolak.



Iktiofauna di Pulau Dolak

Keanekaragaman hayati fauna di Pulau Dolak tercatat sekitar 87 jenis burung, 74 jenis mamalia, dan 2 jenis reptil sementara jenis ikannya belum tercatat (Wetlands International, 2009). Rahardjo *et al.* (2011) menyatakan memang informasi terkait iktiofauna di Papua masih relatif terbatas karena kurangnya penelitian di lokasi tersebut terkait mahal biaya penelitian, akomodasi yang terbatas dan cakupan wilayah yang luas serta terpencil. Beberapa informasi iktiofauna di Papua biasanya mengacu kepada hasil ekspedisi atau panduan lapangan seperti karya Allen (1991), Allen *et al.* (2000), Allen *et al.* (2008) dan publikasi lainnya. Menurut Allen (1991), jumlah total jenis ikan air tawar di Pulau New

Guinea (meliputi Papua dan Papua New Guinea) yang didokumentasikan dari daratan utama dan pulau-pulau sekitarnya adalah sekitar 330 jenis dan saat ini jumlah tersebut bisa jadi bertambah karena adanya penemuan baru atau bisa jadi juga berkurang karena punah sebelum dideskripsikan taksonominya. Binur (2010) menyebutkan beberapa survei yang dilakukan sampai tahun 2002 telah berhasil meningkatkan jumlah total jenis menjadi 385 jenis dimana sekitar 60% merupakan jenis-jenis endemik.

Khusus di Merauke, penelitian terkait iktiofauna masih terbatas seperti yang pernah dilaporkan di sekitar Sungai Kumba (Sentosa & Satria, 2015b, 2014, 2013), lahan basah Kaliki (Binur, 2010) dan

Sungai Maro (Warsa *et al.*, 2007; Warsa & Satria, 2007) serta yang khusus membahas ikan arwana papua atau siluk irian (*Scleropages jardinii*) yang endemik di Merauke (Haryono & Tjakrawidjaja, 2003; Tjakrawidjaja & Haryono, 2001; Sentosa *et al.*, 2015). Publikasi terkait iktiofauna di Pulau Dolak baru terbatas perikanan arwana saja (Sentosa & Satria, 2015c) sedangkan terkait iktiofauna secara umum relatif belum banyak.

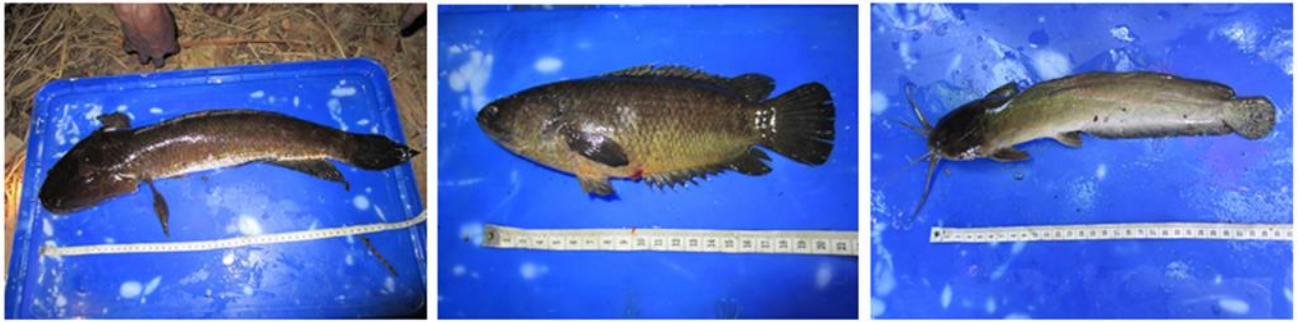
Tim peneliti Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan (BP2KSI) telah melakukan survei lapangan pada tanggal 27 April - 08 Mei 2014 di perairan rawa Pulau Dolak di Distrik Kimaam, Kabupaten Merauke, Provinsi Papua. Lokasi survei penelitian habitat calon suaka perikanan di Pulau Dolak berada di daerah rawa-rawa dan savana basah yang sebagian besar berada di bagian tengah pulau dan sementara hanya dapat diakses menggunakan perahu tanpa mesin untuk menuju lokasi rawa semisal di Kampung Kodar, Yobi, Woner, Kiworo dan Wanggambi. Kondisi jalur saluran rawa yang terkadang tertutup oleh tumbuhan rawa menyebabkan waktu tempuh perjalanan menjadi lebih lama. Karena keterbatasan dan kendala teknis di lapangan menyebabkan cakupan wilayah survei penelitian di Pulau Dolak hanya dapat dilakukan di sepanjang jalur sungai yang melintasi rawa di Distrik Kimaam dengan lokasi terjauh adalah Rawa Caburene yang berjarak sekitar 24 km dari pusat distrik Kimaam

Hasil percobaan penangkapan dengan jaring insang percobaan berukuran mata jaring 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0 dan 4,5 inchi di daerah habitat tangkapan ikan arwana di rawa Yobi dan rawa Caburene tercatat sebanyak 39 ekor dari 10 jenis ikan yang berhasil ditangkap (Tabel 1). Ukuran ikan yang tertangkap relatif besar (Gambar 2)

karena ukuran mata jaring terkecil hanya 2 inci sehingga ikan-ikan yang memiliki ukuran tinggi tubuh < 2 inci diduga tidak tertangkap karena adanya selektivitas jaring atau memang beberapa jenis ikan sulit untuk ditangkap. Jumlah dan jenis ikan yang tertangkap relatif sedikit diduga karena karakteristik habitat rawa yang banyak terdapat vegetasi rawa yang lebat sehingga memungkinkan ikan untuk dapat lolos dari jaring insang. Lokasi perairan terbuka yang relatif lebih sedikit dibandingkan yang tertutup tumbuhan air menyebabkan cakupan bentangan jaring insang menjadi tidak optimal. Selain itu, pengaruh musim, perubahan habitat, pengaruh ikan introduksi yang berkembang pesat ataupun jenis-jenis ikan tersebut memang tidak ada di daerah lahan basah Pulau Dolak.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa terdapat 3 jenis ikan yang merupakan jenis ikan asing atau *non native species*, yaitu ikan betok, lele dan gabus. Ikan-ikan tersebut berpotensi untuk menjadi invasif dan dampaknya telah banyak dilaporkan (Kartikasari *et al.*, 2012). Hal tersebut terlihat dari jumlah ikan betok yang relatif lebih banyak dan ukuran tubuh ikan lele dan gabus yang besar yang berpotensi menjadi predator bagi ikan-ikan asli yang ukuran tubuhnya lebih kecil.

Beberapa ikan asli masih banyak ditemukan di Rawa Yobi dan Rawa Caburene dan tidak menutup kemungkinan bagi jenis-jenis ikan lainnya. Khusus ikan arwana irian/*kaloso* yang merupakan ikan endemik Papua, telah tertangkap hanya 1 ekor pada koordinat 7°53,440' LS - 138°39,174' BT dekat dengan Rawa Caburene di daerah Kiworo (Gambar 3) yang hanya diukur untuk dilepaskan kembali karena pada waktu penelitian sedang ada sasi dimana ikan *kaloso* tidak boleh ditangkap.



Gambar 2. Beberapa jenis ikan asing yang terdapat di Pulau Dolak: *Channa striata* ± 60 cmTL (kiri), *Anabas testudineus* ± 20 cm (tengah), dan *Clarias batrachus* ± 30 cm (kanan)

Tabel 1. Komposisi ikan hasil tangkapan jaring insang di Distrik Kimaam, Pulau Dolak

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah (ekor)	Kisaran Panjang Total (cm)	Kisaran Bobot (g)
1	Gewara	<i>Datnioides</i> sp.	10	8,5 - 16	10 - 50
2	Betok*)	<i>Anabas testudineus</i>	9	19 - 21	105 - 160
3	Sembilang	<i>Neosilurus</i> sp.	6	28,8 - 44	160 - 620
4	Lele*)	<i>Clarias batrachus</i>	5	23 - 31,5	90 - 275
5	Gabus*)	<i>Channa striata</i>	3	21,5 - 62	50 - 1600
6	Pelangi/Cubu	<i>Melanotaenia</i> sp.	2	12,2 - 12,5	13,5 - 20
7	Arwana Papua	<i>Scleropages jardinii</i>	1	33,2	370
8	Duri	<i>Arius</i> sp.	1	36,2	610
9	Kaca bob	<i>Ambassis</i> sp.	1	6,5	5
10	Mata Bulan	<i>Megalops cyprinoides</i>	1	33,2	280
Jumlah			39		

Keterangan: *) ikan asing

Menurut masyarakat setempat, waktu musim anakan *kaloso* adalah pada saat musim penghujan hingga menjelang awal musim kemarau (sekitar bulan November hingga Januari). Ikan *kaloso* atau arwana papua merupakan salah satu jenis komoditas ikan yang potensial di Pulau Dolak. Ikan tersebut banyak ditemukan di daerah Rawa Woner dan Kiworo. Ikan arwana akan sangat melimpah pada saat dua minggu setelah musim penghujan datang (Sentosa & Satria, 2015c; Direktorat PPK-KP3K, 2012)

Ikan-ikan endemik lainnya seperti ikan pelangi dari famili *Melanotaeniidae* juga ditemukan hanya jumlahnya tidak banyak. Penelitian Binur (2010) memperoleh beberapa ikan-ikan *Melanotaeniidae* namun tidak memperoleh beberapa ikan-ikan berukuran besar yang diperoleh pada penelitian ini

karena perbedaan metode dan alat tangkap yang digunakan. Selain itu, bisa jadi juga dipengaruhi oleh terbatasnya daerah survei, tutupan vegetasi rawa yang lebat, pengaruh musim, perubahan habitat, pengaruh ikan introduksi yang berkembang pesat.

Kawasan rawa savana di Pulau Dolak banyak didominasi oleh tumbuhan air, baik yang bersifat tenggelam, mengapung hingga mencuat ke permukaan perairan. Karakteristik habitat rawa dengan nilai pH yang relatif rendah/bersifat asam menyebabkan hanya beberapa jenis ikan yang mampu beradaptasi dengan lingkungan tersebut.

Mengingat aktivitas penangkapan ikan di Distrik Kimaam lebih banyak bersifat subsisten atau untuk pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari, maka tidak ada nelayan tetap yang bekerja

untuk berburu ikan. Masyarakat setempat, khususnya di Distrik Kimaam hanya menangkap ikan di perairan dekat pemukimannya saja dan tidak sampai jauh ke pedalaman rawa, kecuali untuk berburu rusa (*Cervus* sp.). Oleh karena

tekanan penangkapan tidak intensif maka keberadaan aktivitas penangkapan ikan bukan merupakan ancaman bagi ikan-ikan asli di Pulau Dolak.



Gambar 3. Ikan arwana irian yang berhasil tertangkap di dekat Rawa Caburene

Menurut masyarakat setempat, waktu musim anakan *kaloso* adalah pada saat musim penghujan hingga menjelang awal musim kemarau (sekitar bulan November hingga Januari). Ikan *kaloso* atau arwana papua merupakan salah satu jenis komoditas ikan yang potensial di Pulau Dolak. Ikan tersebut banyak ditemukan di daerah Rawa Woner dan Kiworo. Ikan arwana akan sangat melimpah pada saat dua minggu setelah musim penghujan datang (Sentosa & Satria, 2015c; Direktorat PPK-KP3K, 2012)

Ikan-ikan endemik lainnya seperti ikan pelangi dari famili Melanotaeniidae juga ditemukan hanya jumlahnya tidak banyak. Penelitian Binur (2010) memperoleh beberapa ikan-ikan Melanotaeniidae namun tidak memperoleh beberapa ikan-ikan berukuran besar yang diperoleh pada penelitian ini karena perbedaan metode dan alat tangkap yang digunakan. Selain itu, bisa jadi juga dipengaruhi oleh terbatasnya daerah survei, tutupan vegetasi rawa yang lebat, pengaruh musim, perubahan

habitat, pengaruh ikan introduksi yang berkembang pesat.

Kawasan rawa savana di Pulau Dolak banyak didominasi oleh tumbuhan air, baik yang bersifat tenggelam, mengapung hingga mencuat ke permukaan perairan. Karakteristik habitat rawa dengan nilai pH yang relatif rendah/bersifat asam menyebabkan hanya beberapa jenis ikan yang mampu beradaptasi dengan lingkungan tersebut.

Mengingat aktivitas penangkapan ikan di Distrik Kimaam lebih banyak bersifat subsisten atau untuk pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari, maka tidak ada nelayan tetap yang bekerja untuk berburu ikan. Masyarakat setempat, khususnya di Distrik Kimaam hanya menangkap ikan di perairan dekat pemukimannya saja dan tidak sampai jauh ke pedalaman rawa, kecuali untuk berburu rusa (*Cervus* sp.). Oleh karena tekanan penangkapan tidak intensif maka keberadaan aktivitas penangkapan ikan bukan merupakan ancaman bagi ikan-ikan asli di Pulau Dolak.

Ancaman Ikan Asing

Diketahui terdapat tiga jenis ikan asing yang ditemukan di Pulau Dolak dan bisa jadi jumlah jenisnya lebih banyak yang tidak terdokumentasikan pada penelitian ini. Hal tersebut dimungkinkan mengingat waktu survei lapangan yang terbatas sehingga berdampak pada terbatasnya daerah survei. Keberadaan ikan-ikan asing dapat menjadi ancaman bagi ikan-ikan asli. Beberapa jenis ikan yang tertangkap di Pulau Dolak, terutama dari famili Anabantidae (betok), Clariidae (lele) serta Chanidae (gabus toraja) merupakan jenis ikan-ikan introduksi di kawasan Nugini, khususnya Merauke yang sejalan dengan laporan Allen (1991). Allen (1991) menyebutkan bahwa di seluruh wilayah New Guinea dilaporkan terdapat sekitar 22 jenis ikan asing dan 11 jenis ada di Papua. Diduga ikan-ikan introduksi tersebut masuk akibat introduksi kegiatan manusia seperti untuk kegiatan budidaya perikanan atau terbawa oleh penduduk asli atau pendatang di pulau tersebut dan di beberapa lokasi beberapa jenis ikan asing di Papua telah bersifat invasif yang merugikan (Kartikasari *et al.*, 2012).

Wargasasmita (2005) menyatakan bahwa kehadiran ikan introduksi di perairan umum umumnya bersifat merugikan karena dikhawatirkan akan mengancam keberadaan ikan asli. Allen *et al.* (2000) menyebutkan bahwa ikan-ikan introduksi cenderung berkompetisi dalam hal habitat dan makanan, dan bahkan menjadi predator bagi anakan atau juvenil ikan asli. Binur (2010) menyatakan bahwa ikan-ikan asli di Merauke relatif berukuran kecil dan kemungkinan besar akan kalah bersaing dan menjadi mangsa bagi jenis ikan asing yang relatif berukuran lebih besar. Kemampuan adaptasi ikan-ikan asing yang relatif tinggi juga akan membuat peluang berkembangnya populasi sehingga dikhawatirkan

jenis-jenis ikan asing tersebut akan cenderung mendominasi habitat dan berpeluang menjadi invasif. Sebagai contoh ikan gabus, lele dan betok merupakan jenis ikan yang mampu bertahan dengan baik di lingkungan atau habitat yang memiliki kadar oksigen terlarut yang rendah karena memiliki alat bantu pernafasan berupa labirin atau *arborescent* yang mampu menyimpan oksigen dalam jangka waktu lama sementara beberapa ikan asli lainnya cenderung hanya mampu beradaptasi pada kandungan oksigen yang optimal.

Beberapa upaya pencegahan agar perkembangan jenis-jenis ikan asing (introduksi) tidak berkembang pesat perlu diperhatikan, bahwa:

1. Upaya budidaya ikan dengan komoditas ikan non asli Papua seperti jenis-jenis ikan yang sudah populer misalnya ikan nila, mas, lele, dan sebagainya perlu dibatasi atau dijaga agar jangan sampai terlepas ke perairan umum.
2. Perlu pencegahan dan pengendalian ikan asing melalui pengawasan penyebaran dan peredarannya, deteksi ancaman dan dampak negatif ikan asing yang berpotensi invasif melalui prosedur karantina yang baik.

Sosialisasi dan penyuluhan kepada masyarakat terkait pentingnya sumber daya ikan lokal atau asli di Pulau Dolak dan dampak negatif dari ikan asing invasif

Daftar Pustaka

- Allen, G.R. 1991. *Field Guide to the Freshwater Fishes of New Guinea*. Madang, Papua New Guinea: Christensen Research Institute. 268 hal.
- Allen, G.R., K.G. Hortle & S.J. Renyaan. 2000. *Freshwater Fishes of the Timika Region New Guinea*. Timika, Papua: PT Freeport Indonesian Company. 175 hal.
- Allen, G.R., A.W. Store & M. Yarrao. 2008. *Freshwater Fishes of the Fly River Papua New*

- Guinea. Tabubil, Papua New Guinea: Ok Tedi Mining, 213 hal.
- Binur, R. 2010. Komposisi Jenis Ikan Air Tawar di Daerah Lahan Basah Kaliki, Merauke Papua. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(2): 165-178.
- Direktorat PPK-KP3K 2012. *Direktori Pulau-Pulau Kecil Indonesia: Kolepom*. Tersedia di http://www.ppk-kp3k.kkp.go.id/direktori-pulau/index.php/public_c/pulau_info/341. [Diakses pada 10 Agustus 2014]
- Haryono & A.H. Tjakrawidjaja. 2003. Bioekologi ikan siluk irian (*Scleropages jardinii*) di Kabupaten Merauke, Propinsi Papua. *Berita Biologi. Edisi Khusus Kebun Biologi Wamena dan Biodiversitas Papua*, 6(3).
- Kartikasari, S.N., A.J. Marshall & B.M. Beehler. 2012. *Ekologi Papua. Seri Ekologi Indonesia, Jilid VI*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia. 982 hal.
- Polhemus, D.A. & G.R. Allen. 2007. Freshwater Biogeography of Papua. In: A.J. Marshall & B. Beehler, ed., *The Ecology of Papua Part I*. Singapore: Periplus Editions Ltd., hal.207-245.
- Rahardjo, M.F., D.S. Sjafei, R. Affandi, Sulistiono & J. Hutabarat. 2011. *Iktiologi*. Jakarta: Lubuk Agung. 396 hal.
- Sentosa, A.A., A. Rahman & H. Satria. 2015. Kelimpahan Stok Arwana Papua (*Scleropages jardinii* Saville-Kent, 1892) di Sungai Kumbe, Kabupaten Merauke. *J.Lit.Perikan.Ind.*, 21(2): 115-122.
- Sentosa, A.A. & H. Satria. 2013. Komposisi ikan hasil tangkapan jaring insang di bagian hulu Sungai Kumbe, Kabupaten Merauke. Isnansetyo, A. et al. (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan X Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan Tahun 2013 Jilid II: Manajemen Sumberdaya Perikanan*. Yogyakarta: Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, hal.MD-11:1- 7.
- Sentosa, A.A. & H. Satria. 2014. Hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi beberapa jenis ikan asli di Sungai Kumbe, Merauke, Papua. *Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 8 3-4 Juni 2014 Jilid 1*. hal.21-26.
- Sentosa, A.A. & H. Satria. 2015a. Karakteristik Limnologis Lahan Basah di Distrik Kimaam Pulau Dolak, Merauke, Papua pada Musim Peralihan, Mei 2014. *LIMNOTEK*, 22(2): 156-169.
- Sentosa, A.A. & H. Satria. 2015b. Kebiasaan makan beberapa jenis ikan yang tertangkap di Rawa Kaiza Sungai Kumbe Kabupaten Merauke, Papua. *LIMNOTEK*, 22(1): 32-41.
- Sentosa, A.A. & H. Satria. 2015c. Perikanan Arwana Papua (*Scleropages jardinii* Saville-Kent, 1892) di Distrik Kimaam, Pulau Dolak, Kabupaten Merauke, Papua. Isnansetyo, A. et al. (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Tahunan XII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2015 Jilid II: Manajemen Sumberdaya Perikanan*. Yogyakarta: Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, hal.457-464.
- Tjakrawidjaja, A.H. & Haryono 2001. Studi populasi ikan kaloso (*Scleropages jardinii*) di Rawa Pomo, Kecamatan Citek Mitak, Kabupaten Merauke Papua. *Berita Biologi: Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 5(4): 357-364.
- Warsa, A., L.P. Astuti & H. Satria. 2007. Sungai Maro: Salah Satu Sumber Plasma Nutfah Jenis Ikan Asli Papua. *BAWAL*, 1(5): 183-189.
- Warsa, A. & H. Satria. 2007. Potensi Beberapa Jenis Ikan Eksotik Sungai Maro, Merauke Sebagai Ikan Hias. Z.I. Azwar, D. Satyani & I. Insan (Eds.). *Ikan Hias Nusantara*. Jakarta: Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan, hal.87-94.
- Wetlands International 2009. *Database Lahan Basah: Pulau Kimaam*. Tersedia di http://wetlands.or.id/wdb/siteinfo.php?SITE_COD=IRJ17. [Diakses pada 10 Agustus 2014]