

# SUHU PERMUKAAN LAUT DI BENTANG LAUT KEPALA BURUNG, PAPUA (HASIL MONITORING 2005-2009)

Gandi Y.S. Purba<sup>1</sup>, Mark Erdmann<sup>2</sup>, Cristovel Rotinsulu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kelautan FPPK UNIPA, Jl Gunung Salju-Kampus Unipa Manokwari 98314;  
Telp/fax 0986-21167. Email: g\_purba@yahoo.com

<sup>2</sup>Conservation International-Indonesia (CII), Jl. Dr. Muwardi 17 Niti Mandala, Renon  
Denpasar Bali 80235

<sup>3</sup>Conservation International-Indonesia (CII) Sorong, Jl. Gunung Arfak 45. Sorong 98413; Telp.  
0951-331428

## PENDAHULUAN

Suhu permukaan laut (SPL) merupakan salah satu parameter fisika yang mudah diamati dan dapat dijadikan salah satu indikator untuk mengetahui kondisi suatu perairan. Data suhu air laut dapat dimanfaatkan bukan saja untuk mempelajari gejala-gejala fisika di dalam laut, tetapi juga terkait dengan kehidupan hewan atau tumbuhan yang ada didalamnya. Terkait dengan pengaruhnya terhadap kehidupan karang, Conservation International Indonesia berinisiatif semenjak 2005 melakukan monitoring terhadap SPL. Awalnya pekerjaan ini berkaitan erat dengan pemantauan terhadap pemutihan karang akibat pemanasan global. Akan tetapi dengan keterlibatan Universitas Negeri Papua dalam memonitoring, pengolahan dan analisis data, bahkan interpretasi, banyak pekerjaan ilmiah yang sudah memakai data ini.

## TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dari kegiatan monitoring ini adalah untuk mengidentifikasi seluruh suhu di bentang Kepala Burung. Kumpulan data series yang cukup panjang dapat mengungkapkan daerah-daerah tempat terjadinya *upwelling*. Dengan mengetahui lokasi-lokasi penting ini, kita dapat menunjukkan dengan tepat terumbu-terumbu karang yang kemungkinan akan tahan terhadap perubahan iklim. Selanjutnya membantu pemerintah untuk lebih baik menempatkan serta merencanakan sebuah jejaring Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) yang tahan terhadap perubahan iklim. Selain itu tren suhu hasil kumpulan series selama empat tahun dapat dipakai untuk mengetahui derajat kenaikan suhu dalam rangka deteksi pemanasan global ataupun fenomena global lainnya.

## METODE

Dari 2005 sampai dengan 2010 sebanyak 87 pengumpul data suhu terpasang di kawasan bentang laut kepala burung, mencakup 60 buah di Raja Ampat dan Jamursba Medi, 21 buah di

Teluk Cendrawasih, dan 6 buah di Teluk Triton, Kaimana (Gambar 1). Termasuk didalamnya perekam yang baru dipasang sepanjang tahun 2009, Raja Ampat (12), Teluk Cenderawasih (5), dan Teluk Triton (2). Pengumpul data dipasang sebagian besar pada kedalaman 3 m dan 20 m, namun ada beberapa tempat di Raja Ampat pada kedalaman 1, 2, atau 40 m. Alat diatur untuk merekam setiap 15 menit. Penggantian alat untuk mengunduh data dilakukan setiap 6-12 bulan dan memasangnya kembali.



**Gambar 1. Lokasi Penempatan Instrumen Perekam Suhu**

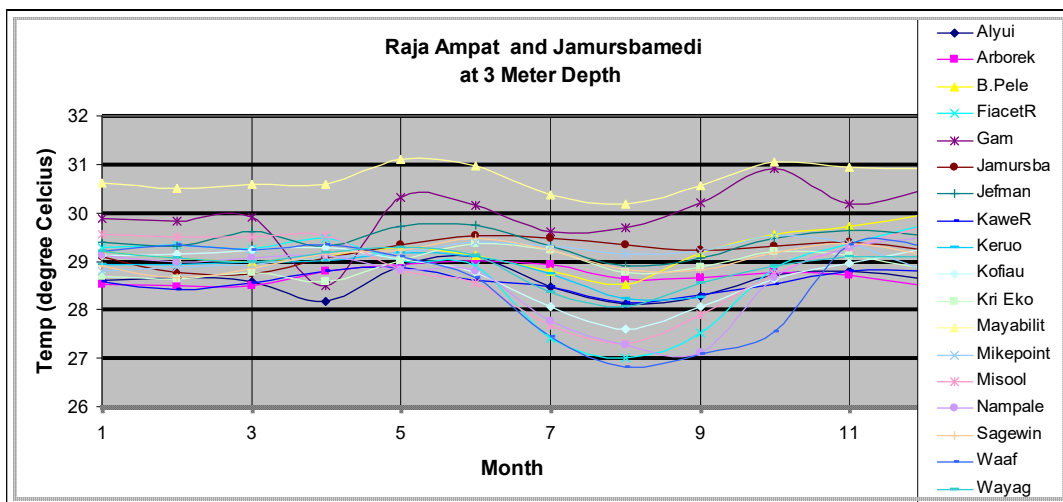
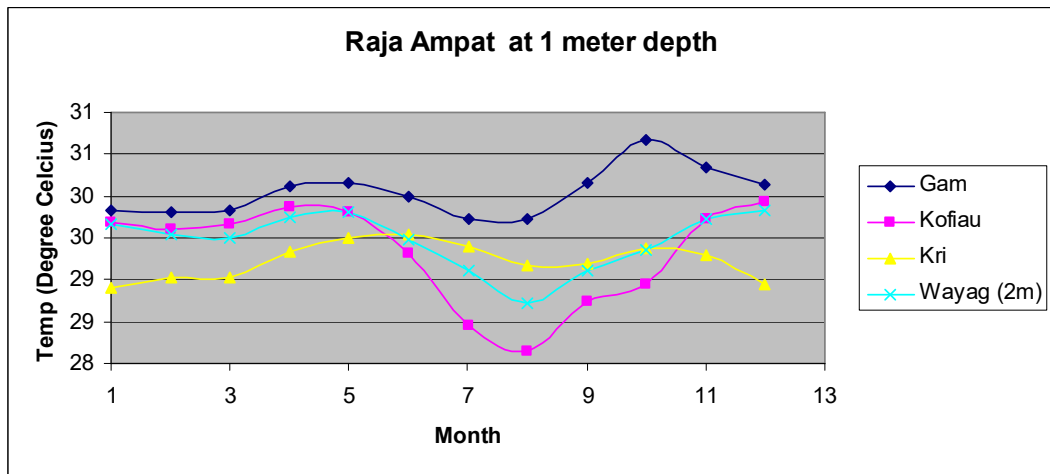
## HASIL DAN PEMBAHASAN

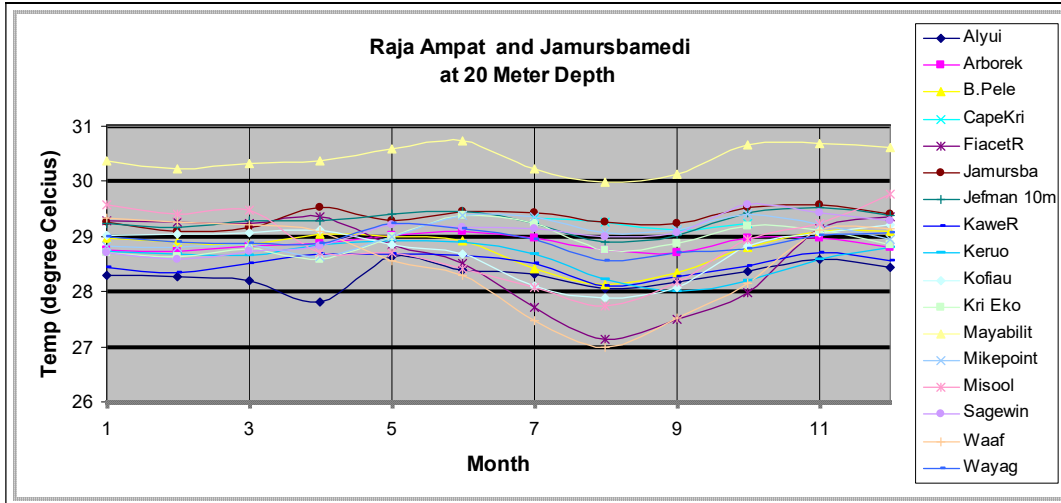
### Raja Ampat

**Suhu Tahunan.** Dari keseluruhan hasil unduh suhu yang dirata-ratakan, Raja Ampat memiliki suhu maksimum di 1 meter  $36.04^{\circ}\text{C}$ , minimum  $23.18^{\circ}\text{C}$ , dengan rata-rata  $29.50^{\circ}\text{C}$  (kisaran  $12.86^{\circ}\text{C}$ ). Pada kedalaman 3 meter maksimum  $34.12^{\circ}\text{C}$ , minimum  $24.55^{\circ}\text{C}$ , dengan rata-rata  $29.00^{\circ}\text{C}$  (kisaran  $9,57^{\circ}\text{C}$ ). Sedangkan pada 20 meter maksimum  $30.79^{\circ}\text{C}$ , minimum  $24.76^{\circ}\text{C}$ , dengan rata-rata  $28.87^{\circ}\text{C}$  (kisaran  $6,03^{\circ}\text{C}$ ). Pada Cape Kri 40 meter suhu maksimum adalah  $30.23^{\circ}\text{C}$ , Minimum  $19.33^{\circ}\text{C}$ , dan rata-rata  $28.48^{\circ}\text{C}$  (kisaran  $10.9^{\circ}\text{C}$ ). Suhu di Raja Ampat menunjukkan kenaikan setiap tahunnya berkisar antara  $0.03$ - $0.28^{\circ}\text{C}$ . Walaupun kecil, tapi indikasi pemanasan *global* dapat buktikan dari hasil perekaman suhu ini.

**Suhu Musiman.** Umumnya pada waktu transisi, angin berhembus lemah dan laut tenang sehingga proses pemanasan dapat terjadi lebih kuat daripada musim yang lain. Bulan April-Mei sebagai Musim Transisi Awal dan Oktober-November sebagai Musim Transisi Akhir menunjukkan SPL yang lebih tinggi, lebih khusus di kedalaman 1 dan 3 meter dimana masih dalam pengaruh kuat dari atmosfer dibandingkan 20 meter (Gambar 2).

Pengukuran di kedalaman 1 meter di lokasi Wayag, Kofiau, Gam dan Kri Eko Resort) menunjukkan variabilitas yang luar biasa, berturut-turut 4.29°C, 12.86°C, 6.76°C, dan 8.22°C. Selain itu Fiacet Rock, Nampale, Waaf dan Cape Kri 40m. Lokasi yang jelas menunjukkan upwelling terutama di Musim Timur adalah Fiacet Rock, Kofiau, Misool, Nampale, Waaf, dan Wayag. Variabilitas ini dikarenakan pengaruh atmosfer dan semakin tinggi dengan adanya fenomena *upwelling* dengan puncaknya di bulan Agustus.



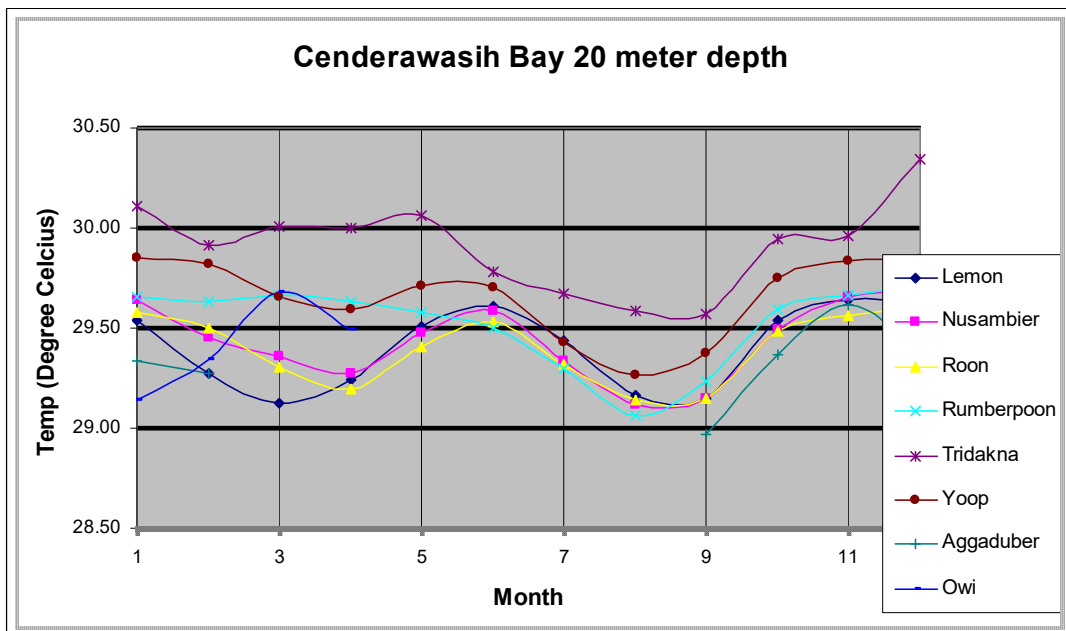
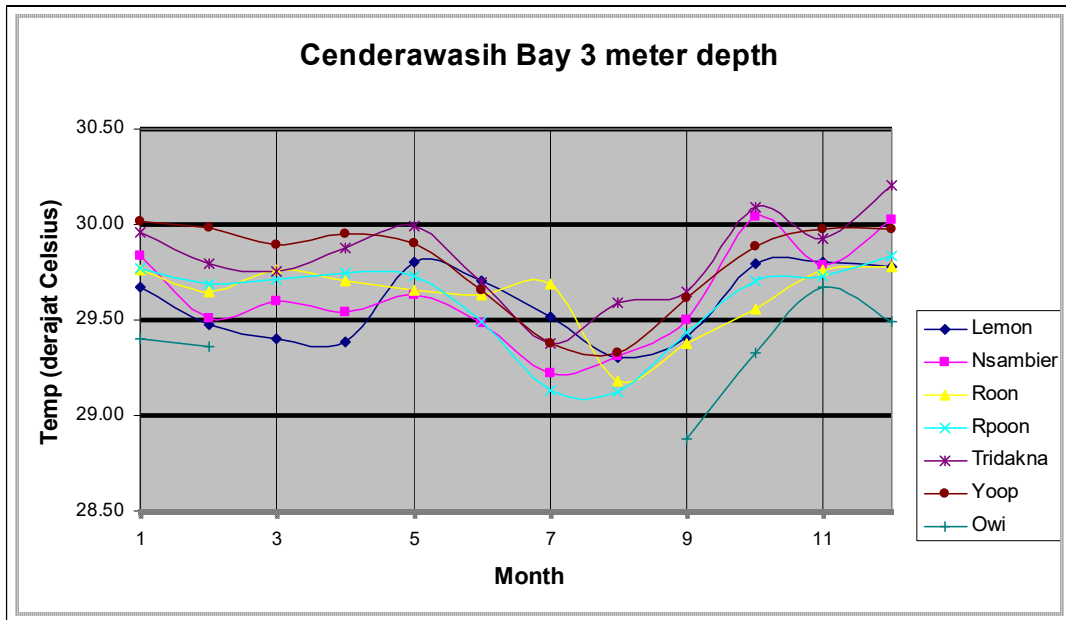


**Gambar 2. Suhu rata-rata bulanan pada kedalaman a) 1m b) 2m c) dan 20 m di Raja Ampat**

**Teluk Cenderawasih**

**Suhu Tahunan.** Teluk Cenderawasih suhu rata-rata menjadi lebih hangat daripada perairan diluar teluk sebagai konsekuensi morfologi semi tertutup, yakni 29,65°C. Pada kedalaman 3 meter suhu maksimum 31.69°C, minimum 27.10°C, dan rata-rata 29.68°C (kisaran 4.59 °C). Pada kedalaman 20 m memiliki suhu maksimum 33.11°C, minimum 24.94 °C , dan rata-rata 29.54 °C (kisaran 8.17 °C).

**Suhu Musiman.** Gambar 3, bulan April-Mei sebagai Musim Transisi Awal dan Oktober-November sebagai Musim Transisi Akhir SPLnya cenderung naik (3m: 29.23°C dan 20m: 29.55 °C, 29.51 °C). Musim timur suhu turun 29,10°C dan 29.42 °C lebih dikarenakan pengaruh interaksi dengan atmosfer.

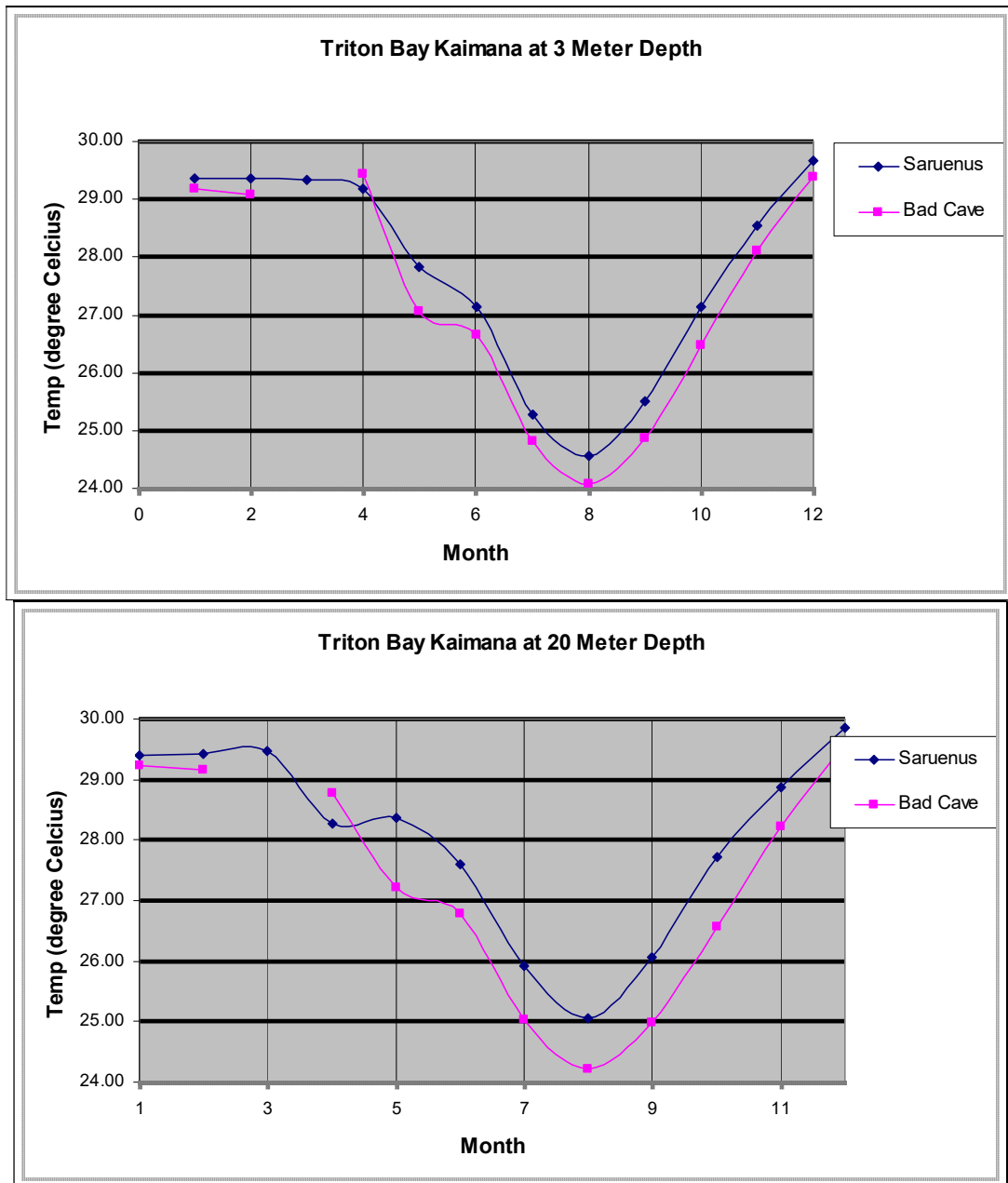


Gambar 3. Suhu rata-rata bulanan di Teluk Cenderawasih pada kedalaman a) 3m b) 20m.

### Teluk Triton, Kaimana

*Suhu Tahunan.* Sedangkan Teluk Triton, Kaimana 3 meter terukur suhu maksimum 30.94°C, minimum 22.76°C, dan rata-rata 28.52°C (kisaran 8.18 °C). Untuk kedalaman 20 meter adalah maksimum 30.47 °C, minimum 22.28 °C, dan rata-rata 27.89 °C (kisaran 8.18 °C). Tren tahunan Teluk Triton belum bisa diutarakan dikarenakan pengukuran hanya berkisar 13 bulan (Feb 2007 sd Feb 2008).

**Suhu Musiman.** Sebagaimana Suhu di Indonesia yang mencapai minimum di Musim Barat, namun tidak di Kaimana, suhu tertinggi justru ditemukan pada Musim Barat (29.34°C), kemudian pada Transisi I suhu turun (28.70°C) dimana fenomena *upwelling* mulai terjadi, semakin dingin pada Musim Timur (25.43°C) yang merupakan puncak dari *upwelling* dan aliran dingin dari Australia (Agustus), selanjutnya suhu berangsur naik pada Transisi II (26.77°C).



**Gambar 3.** Suhu rata-rata bulanan di Teluk Triton, Kaimana pada kedalaman a) 3m b) 20m.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Conservation International – Indonesia (CI) yang sudah membiaya kegiatan ini, LSM internasional : The Nature Conservancy (TNC) dan World Wild Fund (WWF) yang telah berkolaborasi melalui Program Ecosystem Birdheadseacape Management Project (EBM) fase I dan II. Semua pihak yang telah membantu dalam pengumpulan data di lapangan.

# SUHU PERMUKAAN LAUT DI BENTANG LAUT KEPALA BURUNG, PAPUA (HASIL MONITORING 2005-2009)

Gandi Y.S. Purba<sup>1</sup>, Mark Erdmann<sup>2</sup>, Cristovel Rotinsulu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kelautan FPPK UNIPA, Jl Gunung Salju-Kampus Unipa Manokwari 98314;  
Telp/fax 0986-21167. Email: g\_purba@yahoo.com

<sup>2</sup>Conservation International-Indonesia (CII), Jl. Dr. Muwardi 17 Niti Mandala, Renon  
Denpasar Bali 80235

<sup>3</sup>Conservation International-Indonesia (CII) Sorong, Jl. Gunung Arfak 45. Sorong 98413; Telp.  
0951-331428

## PENDAHULUAN

Suhu permukaan laut (SPL) merupakan salah satu parameter fisika yang mudah diamati dan dapat dijadikan salah satu indikator untuk mengetahui kondisi suatu perairan. Data suhu air laut dapat dimanfaatkan bukan saja untuk mempelajari gejala-gejala fisika di dalam laut, tetapi juga terkait dengan kehidupan hewan atau tumbuhan yang ada didalamnya. Terkait dengan pengaruhnya terhadap kehidupan karang, Conservation International Indonesia berinisiatif semenjak 2005 melakukan monitoring terhadap SPL. Awalnya pekerjaan ini berkaitan erat dengan pemantauan terhadap pemutihan karang akibat pemanasan global. Akan tetapi dengan keterlibatan Universitas Negeri Papua dalam memonitoring, pengolahan dan analisis data, bahkan interpretasi, banyak pekerjaan ilmiah yang sudah memakai data ini.

## TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dari kegiatan monitoring ini adalah untuk mengidentifikasi seluruh suhu di bentang Kepala Burung. Kumpulan data series yang cukup panjang dapat mengungkapkan daerah-daerah tempat terjadinya *upwelling*. Dengan mengetahui lokasi-lokasi penting ini, kita dapat menunjukkan dengan tepat terumbu-terumbu karang yang kemungkinan akan tahan terhadap perubahan iklim. Selanjutnya membantu pemerintah untuk lebih baik menempatkan serta merencanakan sebuah jejaring Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) yang tahan terhadap perubahan iklim. Selain itu tren suhu hasil kumpulan series selama empat tahun dapat dipakai untuk mengetahui derajat kenaikan suhu dalam rangka deteksi pemanasan global ataupun fenomena global lainnya.

## METODE

Dari 2005 sampai dengan 2010 sebanyak 87 pengumpul data suhu terpasang di kawasan bentang laut kepala burung, mencakup 60 buah di Raja Ampat dan Jamursba Medi, 21 buah di



Teluk Cendrawasih, dan 6 buah di Teluk Triton, Kaimana (Gambar 1). Termasuk didalamnya perekam yang baru dipasang sepanjang tahun 2009, Raja Ampat (12), Teluk Cenderawasih (5), dan Teluk Triton (2). Pengumpul data dipasang sebagian besar pada kedalaman 3 m dan 20 m, namun ada beberapa tempat di Raja Ampat pada kedalaman 1, 2, atau 40 m. Alat diatur untuk merekam setiap 15 menit. Penggantian alat untuk mengunduh data dilakukan setiap 6-12 bulan dan memasangnya kembali.



**Gambar 1. Lokasi Penempatan Instrumen Perekam Suhu**

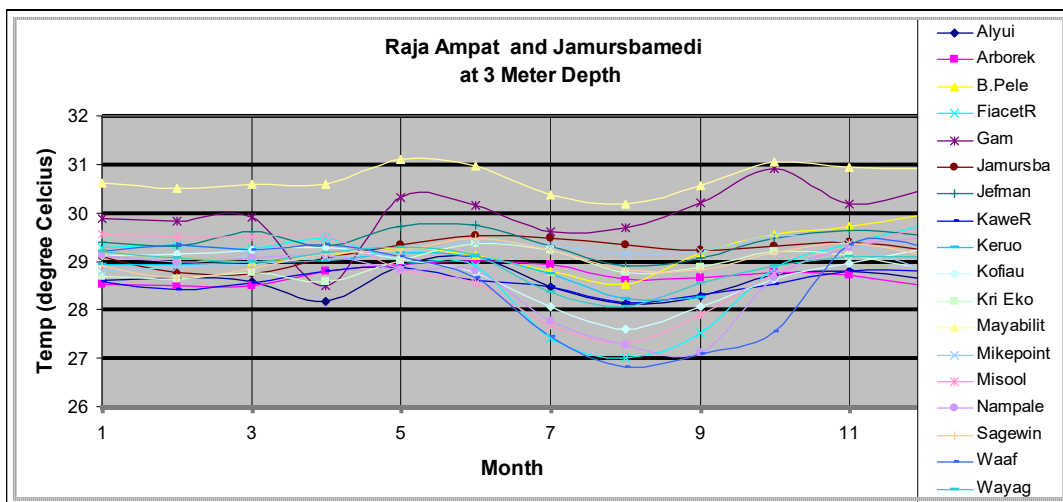
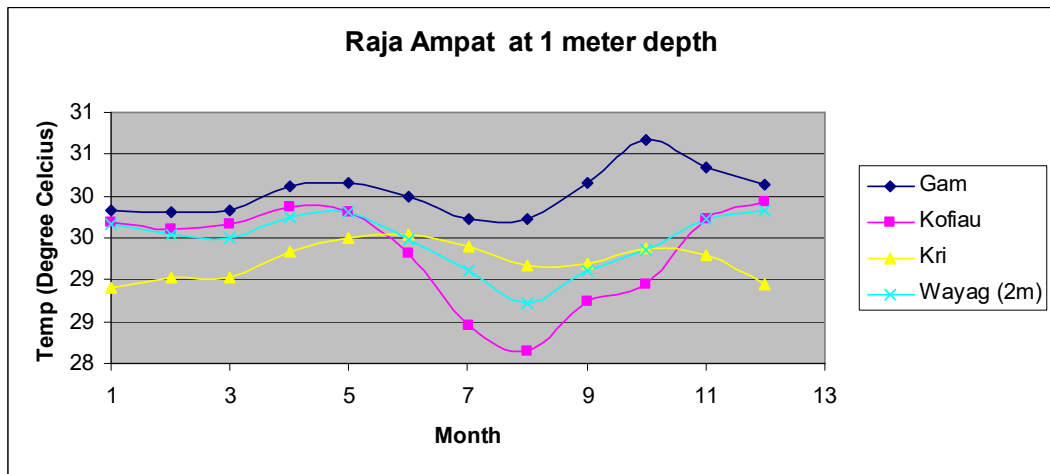
## HASIL DAN PEMBAHASAN

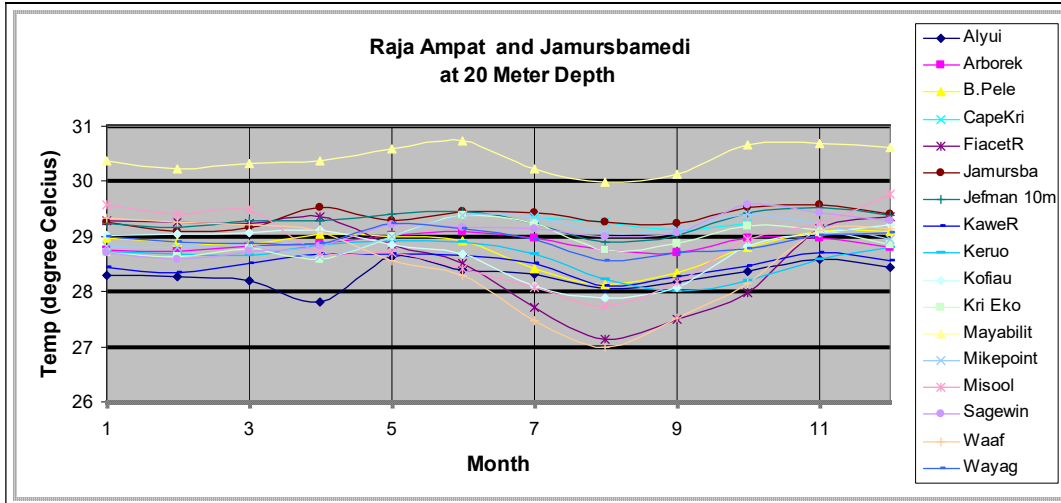
### Raja Ampat

**Suhu Tahunan.** Dari keseluruhan hasil unduh suhu yang dirata-ratakan, Raja Ampat memiliki suhu maksimum di 1 meter  $36.04^{\circ}\text{C}$ , minimum  $23.18^{\circ}\text{C}$ , dengan rata-rata  $29.50^{\circ}\text{C}$  (kisaran  $12.86^{\circ}\text{C}$ ). Pada kedalaman 3 meter maksimum  $34.12^{\circ}\text{C}$ , minimum  $24.55^{\circ}\text{C}$ , dengan rata-rata  $29.00^{\circ}\text{C}$  (kisaran  $9,57^{\circ}\text{C}$ ). Sedangkan pada 20 meter maksimum  $30.79^{\circ}\text{C}$ , minimum  $24.76^{\circ}\text{C}$ , dengan rata-rata  $28.87^{\circ}\text{C}$  (kisaran  $6,03^{\circ}\text{C}$ ). Pada Cape Kri 40 meter suhu maksimum adalah  $30.23^{\circ}\text{C}$ , Minimum  $19.33^{\circ}\text{C}$ , dan rata-rata  $28.48^{\circ}\text{C}$  (kisaran  $10.9^{\circ}\text{C}$ ). Suhu di Raja Ampat menunjukkan kenaikan setiap tahunnya berkisar antara  $0.03\text{-}0.28^{\circ}\text{C}$ . Walaupun kecil, tapi indikasi pemanasan *global* dapat buktikan dari hasil perekaman suhu ini.

**Suhu Musiman.** Umumnya pada waktu transisi, angin berhembus lemah dan laut tenang sehingga proses pemanasan dapat terjadi lebih kuat daripada musim yang lain. Bulan April-Mei sebagai Musim Transisi Awal dan Oktober-November sebagai Musim Transisi Akhir menunjukkan SPL yang lebih tinggi, lebih khusus di kedalaman 1 dan 3 meter dimana masih dalam pengaruh kuat dari atmosfer dibandingkan 20 meter (Gambar 2).

Pengukuran di kedalaman 1 meter di lokasi Wayag, Kofiau, Gam dan Kri Eko Resort) menunjukkan variabilitas yang luar biasa, berturut-turut 4.29°C, 12.86°C, 6.76°C, dan 8.22°C. Selain itu Fiacet Rock, Nampale, Waaf dan Cape Kri 40m. Lokasi yang jelas menunjukkan upwelling terutama di Musim Timur adalah Fiacet Rock, Kofiau, Misool, Nampale, Waaf, dan Wayag. Variabilitas ini dikarenakan pengaruh atmosfer dan semakin tinggi dengan adanya fenomena *upwelling* dengan puncaknya di bulan Agustus.



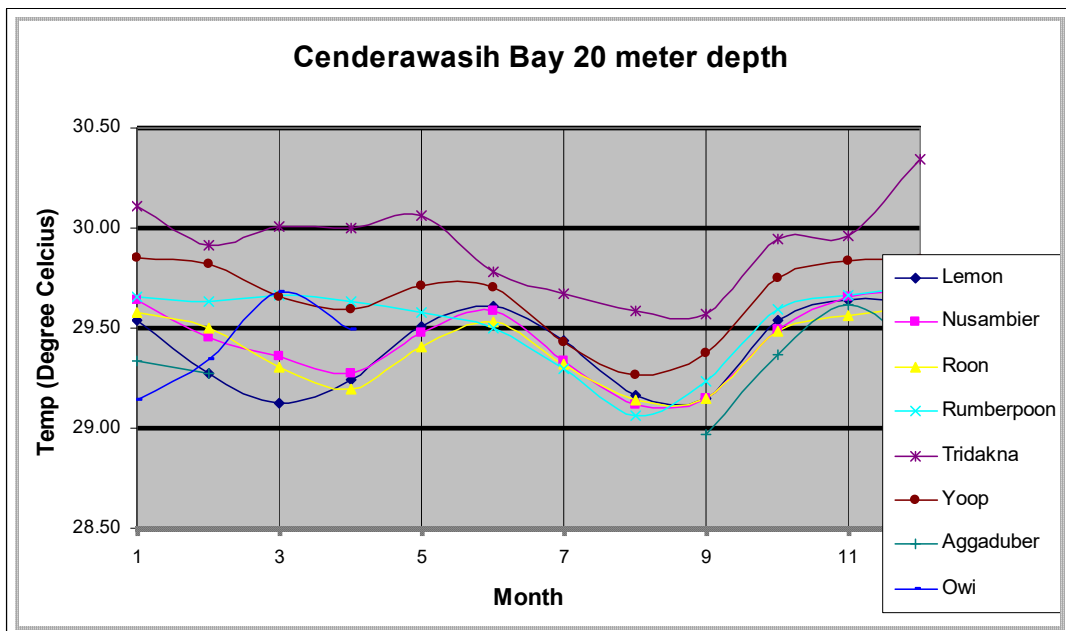
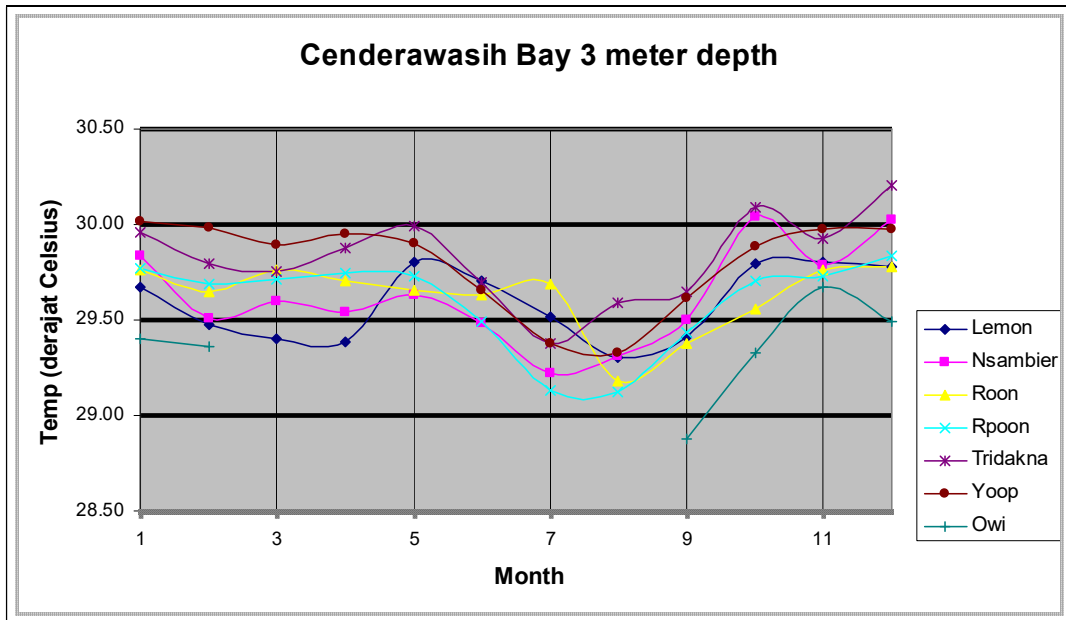


**Gambar 2. Suhu rata-rata bulanan pada kedalaman a) 1m b) 2m c) dan 20 m di Raja Ampat**

**Teluk Cenderawasih**

**Suhu Tahunan.** Teluk Cenderawasih suhu rata-rata menjadi lebih hangat daripada perairan diluar teluk sebagai konsekuensi morfologi semi tertutup, yakni 29,65°C. Pada kedalaman 3 meter suhu maksimum 31.69°C, minimum 27.10°C, dan rata-rata 29.68°C (kisaran 4.59 °C). Pada kedalaman 20 m memiliki suhu maksimum 33.11°C, minimum 24.94 °C , dan rata-rata 29.54 °C (kisaran 8.17 °C).

**Suhu Musiman.** Gambar 3, bulan April-Mei sebagai Musim Transisi Awal dan Oktober-November sebagai Musim Transisi Akhir SPLnya cenderung naik (3m: 29.23°C dan 20m: 29.55 °C, 29.51 °C). Musim timur suhu turun 29,10°C dan 29.42 °C lebih dikarenakan pengaruh interaksi dengan atmosfer.

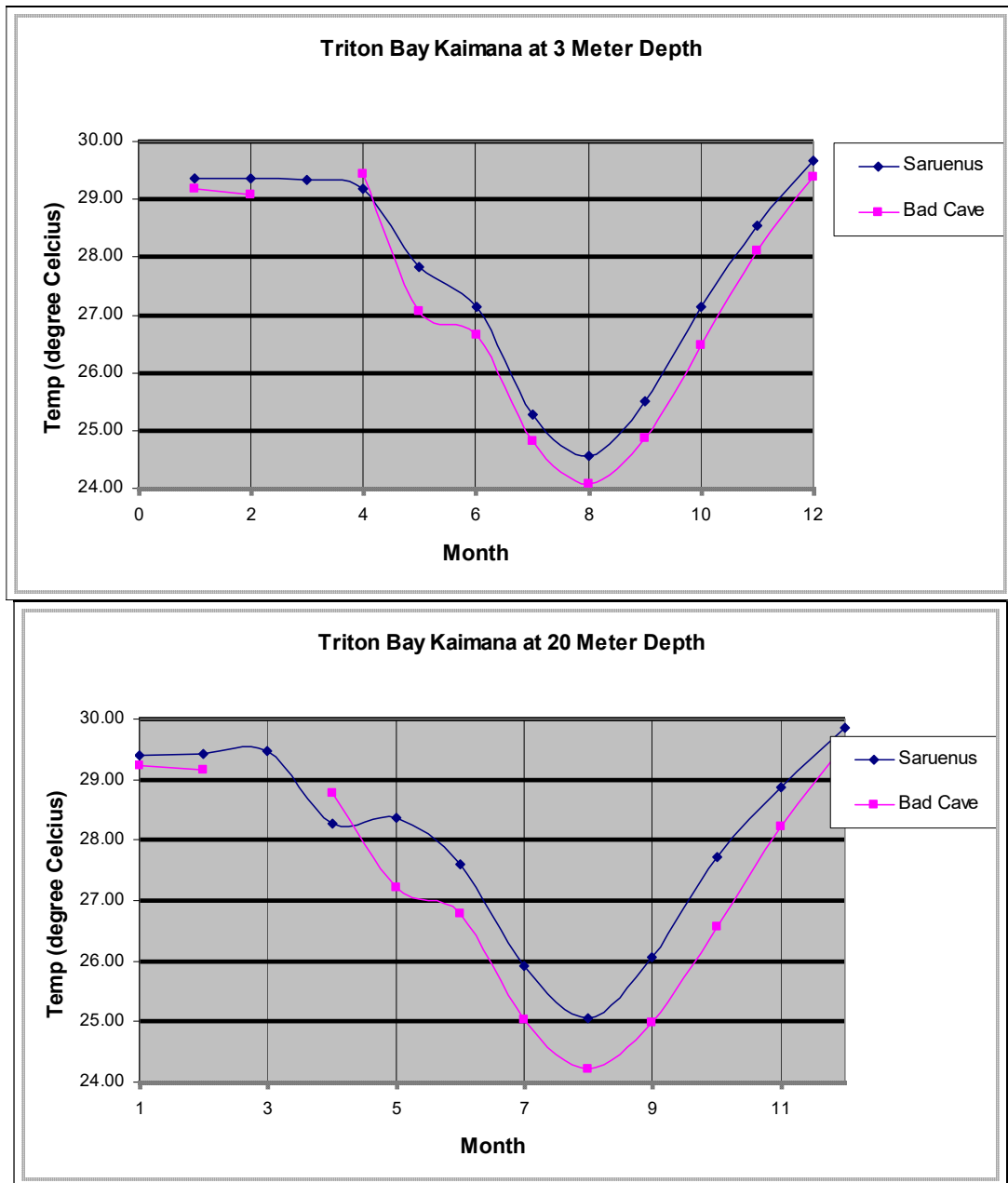


Gambar 3. Suhu rata-rata bulanan di Teluk Cenderawasih pada kedalaman a) 3m b) 20m.

### Teluk Triton, Kaimana

*Suhu Tahunan.* Sedangkan Teluk Triton, Kaimana 3 meter terukur suhu maksimum 30.94°C, minimum 22.76°C, dan rata-rata 28.52°C (kisaran 8.18 °C). Untuk kedalaman 20 meter adalah maksimum 30.47 °C, minimum 22.28 °C, dan rata-rata 27.89 °C (kisaran 8.18 °C). Tren tahunan Teluk Triton belum bisa diutarakan dikarenakan pengukuran hanya berkisar 13 bulan (Feb 2007 sd Feb 2008).

**Suhu Musiman.** Sebagaimana Suhu di Indonesia yang mencapai minimum di Musim Barat, namun tidak di Kaimana, suhu tertinggi justru ditemukan pada Musim Barat (29.34°C), kemudian pada Transisi I suhu turun (28.70°C) dimana fenomena *upwelling* mulai terjadi, semakin dingin pada Musim Timur (25.43°C) yang merupakan puncak dari *upwelling* dan aliran dingin dari Australia (Agustus), selanjutnya suhu berangsur naik pada Transisi II (26.77°C).



**Gambar 3.** Suhu rata-rata bulanan di Teluk Triton, Kaimana pada kedalaman a) 3m b) 20m.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Conservation International – Indonesia (CI) yang sudah membiaya kegiatan ini, LSM internasional : The Nature Conservancy (TNC) dan World Wild Fund (WWF) yang telah berkolaborasi melalui Program Ecosystem Birdheadsecape Management Project (EBM) fase I dan II. Semua pihak yang telah membantu dalam pengumpulan data di lapangan.