

El Nino dan La Nina: Pengaruhnya terhadap Parameter Oseanografi di Bali

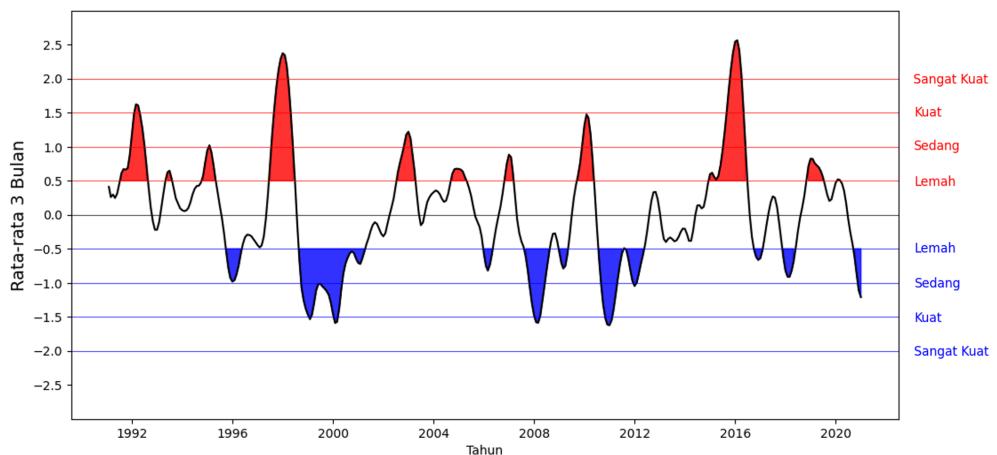
Putu Herwinidya Novita Dharma¹, Fahreza Okta Setyawan¹, Diana Siregar²

¹Universitas Brawijaya, ²BBMKG Wilayah III

ENSO (*El Nino Southern Oscillation*) merupakan fenomena iklim yang memiliki peran besar terhadap cuaca dan iklim dunia, termasuk Indonesia. ENSO sendiri dibagi atas 3 fase, yaitu: El Nino, Netral, dan La Nina. Ilmuwan mengamati perubahan yang terjadi saat El Nino dan La Nina melalui indeks ONI (*Oceanic Nino Index*). Dapat dilihat pada Gambar 1, kondisi El Nino ditandai dengan warna merah, sedangkan La Nina berwarna biru. Tabel 1 menunjukkan nilai tertinggi yang tercatat saat ENSO selama periode 1991-2020. Saat El Nino, Suhu Permukaan Laut (SPL) di Samudera Pasifik akan memanas, sedangkan SPL di Indonesia akan mendingin, kondisi sebaliknya ditunjukkan pada saat La Nina. Hasilnya terdapat penurunan jumlah curah hujan di Indonesia saat El Nino sehingga dapat memicu musim kemarau yang berkepanjangan, namun saat La Nina terjadi peningkatan curah hujan di Indonesia sehingga sebagian besar wilayahnya cenderung mengalami banyak hujan.

Tabel 1. Histori nilai tertinggi ENSO periode 1991 - 2020

Kategori	El Nino	La Nina
Sangat Kuat	Desember 2015 (anomali SPL: 2,64)	-
Kuat	Agustus 1997 (anomali SPL: 1,90)	Januari 2000 (anomali SPL: -1,66)
Sedang	Agustus 1992 (anomali SPL: 1,48)	November 1998 (anomali SPL: -1,48)
Lemah	November 2018 (anomali SPL: 0,90)	Januari 1996 (anomali SPL: -0,90)

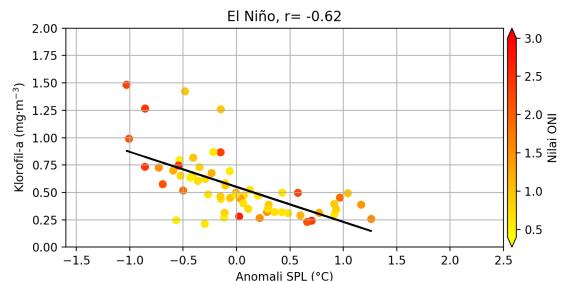


Gambar 1. Grafik ONI (NOAA, 2025)

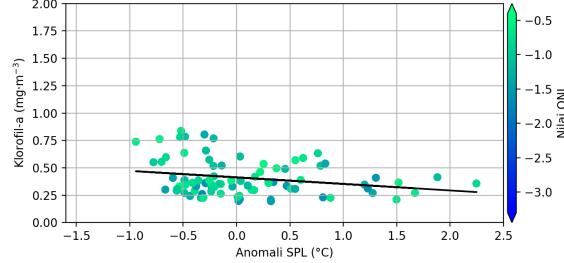
Banyak penelitian telah mengkaji seberapa erat hubungan antara kondisi cuaca dengan fenomena global ENSO. Dalam tulisan ini, mari kita bahas bagaimana pengaruh ENSO terhadap kondisi parameter oseanografi di wilayah Pulau Bali dengan menggunakan uji korelasi *Pearson*. Gambar 2 dan 3 menunjukkan hubungan keterkaitan antara klorofil-a, anomali SPL, tinggi gelombang, kecepatan angin, dan indeks ONI untuk periode 1991-2020.

Hasil yang diperoleh dari korelasi klorofil-a dan anomali SPL dengan ONI di wilayah Bali (Gambar 2) menunjukkan selama El Nino, hubungan antara klorofil-a dan anomali SPL sebesar -0,62. Artinya, hubungan kedua variabel dengan ONI yaitu Kuat yang berbanding terbalik. Saat SPL dingin, jumlah klorofil-a di perairan Bali akan naik secara signifikan. Akan tetapi, hal tersebut tidak terjadi saat La Nina. Hubungan antara klorofil-a dan anomali SPL saat La Nina menunjukkan

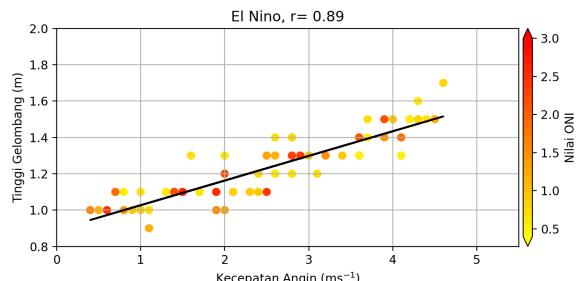
hubungan Lemah yang berbanding terbalik dengan nilai korelasi -0,24. Artinya, kenaikan anomali SPL tidak memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap penurunan klorofil-a. Saat La Nina, Laut Bali jauh lebih stabil sehingga kehidupan fitoplankton (penghasil klorofil-a) tetap bertahan meskipun SPL mengalami perubahan. Hasil ini sejalan dengan penelitian dari Alfiqri, dkk. (2024) dimana konsentrasi klorofil-a cenderung lebih tinggi saat El Nino, ini terjadi karena terdapat peningkatan intensitas angin yang mendorong air permukaan menjauh dari garis pantai. Untuk mengantikan air permukaan yang telah bergerak, maka air dingin dan kaya nutrisi dari lapisan laut yang lebih dalam naik menuju permukaan laut, proses ini disebut *upwelling*. Peristiwa *upwelling* dapat memicu penumpukan fitoplankton di permukaan sehingga nilai konsentrasi klorofil-a akan meningkat.



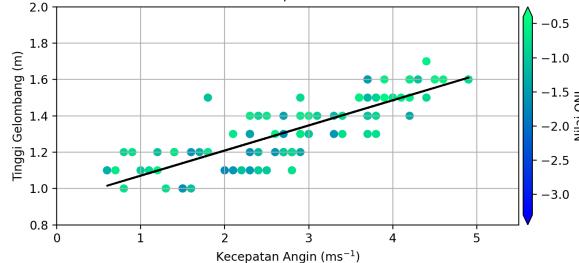
El Niño, $r = -0.62$



La Niña, $r = -0.24$



El Niño, $r = 0.89$



La Niña, $r = 0.83$

Berdasarkan uji korelasi yang ditunjukkan pada Gambar 3, hubungan antara tinggi gelombang dan kecepatan angin dengan nilai ONI pada saat El Nino sebesar 0,89 (korelasi Kuat). Hubungan korelasi yang Kuat juga terjadi saat La Nina dimana nilai antara kedua variabel dengan indeks ONI yaitu 0,83. Maka dari itu, semakin kuat angin bertiup, semakin tinggi pula gelombang yang terbentuk di perairan Bali, dimana kondisi tersebut konsisten baik saat El Nino maupun La Nina. Penelitian yang dilakukan oleh Haiyqal, dkk. (2023) menunjukkan angin yang bertiup dari Australia menuju Indonesia diikuti dengan meningkatnya angin pasat tenggara saat La Nina akan mendukung tinggi gelombang mencapai maksimum di Selat Makassar. Hal tersebut terjadi akibat *fetch* atau jarak yang terbentuk dari adanya angin mencapai panjang yang maksimum. Sedangkan pada saat El Nino, kecepatan angin melemah yang berakibat terhadap pembentukan *fetch* yang cenderung lebih sempit sehingga tinggi gelombang yang tercipta menjadi rendah.

Referensi

- Alfiqri, M. Z., Handoyo, G., & Widiaratih, R. (2024). Pengaruh el niño 2015-2016 dan la niña 2020-2021 terhadap spl, klorofil-a, dan intensitas curah hujan di Laut Sulawesi. *Indonesian Journal of Oceanography*, 6(3), 239–248. <https://doi.org/10.14710/ijoc.v6i3.20009>
- Haiyqal, S. V., Ismanto, A., Indrayanti, E., & Andrianto, R. (2023). Karakteristik tinggi gelombang laut pada saat periode normal, el niño dan la niña di Selat Makassar. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(1), 190–202. <https://doi.org/10.14710/jkt.v26i1.17003>
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2025). El niño/southern oscillation. https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php