UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Triple-Dip La NiÃ±a 2020â€“2023 terhadap Zona Upwelling di Laut Halmahera
Abraham Renjaro Tarigan, Dr.rer.nat. Riza Yuliratno Setiawan, S.Kel., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR PUSTAKA

Adani, N. G., B. Hendrarto, dan M. R. Muskanonfola. 2013. Kesuburan perairan ditinjau dari kandungan klorofil-a fitoplankton: studi kasus di Sungai Wedung, Demak. Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES). 2(4): 38–45.

Adrian, M. A., A. Asmadin, dan A. Takwir. 2025. Respon suhu permukaan laut dan klorofil-a saat *Triple-Dip* La Niña (2020–2023) di Sulawesi Tenggara-Laut Banda. Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology. 18(2): 127–137.

Alfianur, M., A. B. S. A. Pabolloi, D. Arifin, S.I. Suryalfihra, dan S. H. A. Gaffar. 2024. Pemanfaatan citra satelit dan foto udara untuk pemetaan pola ruang di Desa Bunga Jadi Kecamatan Muara Kaman. Journal of Geomatics Engineering, Technology, and Science. 3(1): 22–27.

Alfiqri, M. Z., G. Handoyo, dan R. Widiaratih. 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.

Al-Tanto, T. 2020. Deteksi suhu permukaan laut (SPL) menggunakan satelit. Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology. 13(2): 126–142.

Amalia, I., A. M. Lubis, dan S. Y. Cahyarini. 2025. Pengaruh ENSO dan IOD terhadap suhu permukaan laut di Perairan Pulau Enggano. Jurnal Kelautan Tropis. 28(1): 71–81.

Arianto, B. Y., S. Subiyanto, dan H. A. Hani'ah. 2014. Analisis hubungan produktivitas ikan lemuru dengan suhu permukaan laut dan klorofil-a menggunakan citra satelit Aqua-MODIS (studi kasus: Selat Bali). Jurnal Geodesi UNDIP. 3(4): 158–168.

Atmadipoera, A., R. Molcard, G. Madec, S. Wijffels, J. Sprintall, A. Koch-Larrouy, dan A. Supangat. 2009. Characteristics and variability of the Indonesian throughflow water. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers. 56(11): 1942–1954.

Baktiar, A. H., A. P. Wijaya, dan A. Sukmono. 2016. Analisis kesuburan dan pencemaran air berdasarkan kandungan klorofil-a dan konsentrasi *total suspended solid* secara multitemporal di Muara Banjir Kanal Timur. Jurnal Geodesi UNDIP. 5(4): 263–276.

Bayr, T., D. Dommenget, T. Martin, dan S. B. Power. 2014. The eastward shift of the Walker Circulation in response to global warming and its relationship to ENSO variability. Climate Dynamics. 43(9): 2747–2763.

Boer, R., A. Faqih, dan R. Ariani. 2014. Relationship Between Pacific and Indian Ocean Sea Surface Temperature Variability and Rice Production, Harvesting Area and Yield in Indonesia. In EEPSA Conference on The Economics of Climate Change, 27-28 February. Siem Reap, Cambodia.

Bograd, S. J., M. G. Jacox, E. L. Hazen, E. Lovecchio, I. Montes, M. Pozo Buil, L. J. Shannon, W. J. Sydeman, and R. R. Rykaczewski. 2023. Climate change impacts on eastern boundary upwelling systems. Annual Review of Marine Science. 15(1): 303–328.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Triple-Dip La NiÃ±a 2020â€“2023 terhadap Zona Upwelling di Laut Halmahera
Abraham Renjaro Tarigan, Dr.rer.nat. Riza Yuliratno Setiawan, S.Kel., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Bricaud, A., A. Morel, dan L. Prieur. 1981. Absorption by dissolved organic matter of the sea (yellow substance) in the UV and visible domains 1. Limnology and Oceanography. 26(1): 43–53.

Carundyatama, D. I., B. Arzhida, P. W. Novitarini, dan I. R. Nugraheni. 2024. Identifikasi variabilitas suhu permukaan laut dan klorofil-a *Lombok Strait* pada *Triple-Dip* La Niña 2020–2022. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 16(3): 317–329.

Coble, P. 2007. Marine optical biogeochemistry: the chemistry of ocean color. Chemical Reviews. 107(2): 402–418.

Coble, P., C. Hu, R. W. Gould, G. Chang, dan A. M. Wood. 2004. Colored dissolved organic matter in the coastal ocean: an optical tool for coastal zone environmental assessment and management. Oceanography. 17(2): 50–59.

Coffroth, M. A., H. R. Lasker, dan J. K. Oliver. 1990. Coral mortality outside of the Eastern Pacific during 1982–1983: relationship to El Niño. Elsevier Oceanography Series. 52:141–182.

Cullen, J. J. dan M. R. Lewis. 1988. The kinetics of algal photoadaptation in the context of vertical mixing. Journal of Plankton Research. 10(5): 1039–1063.

Daruwedho, H., B. Sasmito, dan F. J. Amarrohman. 2016. Analisis pola arus laut permukaan perairan Indonesia dengan menggunakan Satelit Altimetri Jason-2 tahun 2010–2014. Jurnal Geodesi UNDIP. 5(2): 147–158.

Delgadillo-Nuño, E., E. Teira, B. Pontiller, D. Lundin, V. Joglar, C. Pedros-Alio, E. Fernández, J. Pinhassi, and S. Martínez-García. 2024. Coastal upwelling systems as dynamic mosaics of bacterioplankton functional specialization. Frontiers in Marine Science. 10.

Devi, K. N. dan R. K. Sarangi. 2017. Time-series analysis of chlorophyll-a, sea surface temperature, and sea surface height anomalies during 2003–2014 with special reference to El Niño, La Niña, and Indian Ocean Dipole (IOD) Years. International Journal of Remote Sensing. 38(20): 5626–5639.

Dharma, K. S. 2024. The Influence of climate factors on the incidence area of *Fusarium spp*. in shallots on Java Island during the *Triple-Dip* La Niña (2020−2022). Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 28(2): 104–115.

DiNezio, P. dan C. Deser. 2014. Nonlinear controls on the persistence of La Niña. Journal of Climate. 27(19): 7335–7355.

Edward E. 2017. Kajian awal kadar merkuri (Hg) dalam ikan dan kerang di Teluk Kao, Pulau Halmahera. Depik. 6(3): 188–98.

Elake, A. Y., M. Talahatu, dan P. Nanlohy. 2018. Korelasi multivariabel ENSO, monsun dan *dipole mode* terhadap variabilitas curah hujan di Maluku. Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan. 12(1): 7–16.

Estiningtyas, W., F. Ramadhani, dan E. Aldrian. 2007. Analisis korelasi curah hujan dan suhu permukaan laut wilayah Indonesia, serta implikasinya untuk prakiraan curah hujan (studi kasus Kabupaten Cilacap). Agromet. 21(2): 46–60.

Fachrudy, M. A., R. Munir, dan I. Mandang. 2018. Analisis spasial pergerakan massa air di Laut Halmahera dan Laut Banda menggunakan metode empirical orthogonal function (EOF). Geosains Kutai Basin. 1(1): 1–9.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Triple-Dip La NiÃ±a 2020â€“2023 terhadap Zona Upwelling di Laut Halmahera
Abraham Renjaro Tarigan, Dr.rer.nat. Riza Yuliratno Setiawan, S.Kel., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Fachry, A. K., Z. Kamus, dan S. Nugroho. 2017. Studi alat dan hasil pengukuran kecepatan angin menggunakan instrumen *Agroclimate Automatic Weather Station* (AAWS) di BMKG Sicincin. Pillar of Physics. 9: 1–8.

Fadika, U., A. Rifai, dan B. Rochaddi. 2014. Arah dan kecepatan angin musiman serta kaitannya dengan sebaran suhu permukaan laut di selatan Pangandaran Jawa Barat. Journal of Oceanography. 3(3): 429–437.

Gao, P., G. Du, D. Zhao, Q. Wei, X. Zhang, L. Qu, and X. Gong. 2021. Influences of seasonal monsoons on the taxonomic composition and diversity of bacterial community in the Eastern Tropical Indian Ocean. Frontiers in Microbiology. 11:1–16.

Ginanjar, M. R., M. E. Saputri, M. D. A. Ghyffary, Z. R. Stefani, L. Aryanti, dan M. G. A. Putra. 2026. Analisis pengaruh ENSO dan suhu permukaan laut terhadap klorofil-a di Laut Halmahera. Jurnal Riset Kelautan Tropis (J-Tropimar). 8(1): 1–16.

Hammond, M. L., F. Jebri, M. Srokosz, and E. Popova. 2022. Automated detection of coastal upwelling in the Western Indian Ocean: towards an operational “upwelling watch” system. Frontiers in Marine Science. 9.

Hamuna, B., Y. P. Paulangan, L. Dimara. 2015. Kajian suhu permukaan laut menggunakan data satelit Aqua-MODIS di perairan Jayapura, Papua. Depik. 4(3): 160–167.

Hasanudin, M. 1998. Arus lintas indonesia (ARLINDO). Oseana. 23(2): 1–9.

Hoegh-Guldberg, O. 1999. Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. Marine and Freshwater Research. 50(8): 839–866.

Hood, R. R., L. E. Beckley, and J. D. Wiggert. 2017. Biogeochemical and ecological impacts of boundary currents in the Indian Ocean. Progress in Oceanography. 156: 290–325.

Irwandi, H., M. I. Nasution, E. Kurniawan, dan Y. Megalina. 2017. Pengaruh El Niño terhadap variabilitas curah hujan di Sumatera Utara. Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi. 1(2): 7–15.

Jacox, M. G., C. A. Edwards, E. L. Hazen, dan S. J. Bograd. 2018. Coastal upwelling revisited: Ekman, Bakun, and improved upwelling indices for the US West Coast. Journal of Geophysical Research: Oceans. 123(10): 7332–7350.

Jeong, H., H. S. Park, J. S. Chowdary, and S. P. Xie. 2023. Triple-Dip La Niña contributes to Pakistan flooding and Southern China drought in summer 2022. Bulletin of the American Meteorological Society. 104(9): 1570–1586.

Jiang, S., C. Zhu, Z. Z. Hu, N. Jiang, and F. Zheng. 2023. *Triple-Dip* La Niña in 2020–23: understanding the role of the annual cycle in tropical Pacific SST. Environmental Research Letters. 18(8): 1–9.

Joesidawati, M. I. dan S. Suwarsih. 2018. Teknologi Penginderaan Jauh untuk Perikanan dan Kelautan. Edisi Pertama. Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang, Jawa Timur.

Julianinda, Y. A., F. Iranawati, D. Yona, dan A. Sartimbul. 2025. Pengaruh variasi suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a terhadap tangkapan ikan di perairan Muncar,

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Triple-Dip La NiÃ±a 2020â€“2023 terhadap Zona Upwelling di Laut Halmahera
Abraham Renjaro Tarigan, Dr.rer.nat. Riza Yuliratno Setiawan, S.Kel., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Banyuwangi, Jawa Timur dari tahun 2018–2022. JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research). 9(2): 24–34.

Kunarso, K., S. Hadi, N. S. Ningsih, dan M. S. Baskoro. 2011. Variabilitas suhu dan klorofil-a di daerah *upwelling* pada variasi kejadian ENSO dan IOD di perairan selatan Jawa sampai Timor. ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences. 16(3): 171–180.

Laffoley, D. dan J. M. Baxter. 2016. Explaining Ocean Warming: Causes, Scale, Effects and Consequences. Full Report. IUCN, Swiss.

Li, M., Z. Cao, A. L. Gordon, F. Zheng, and D. Wang. 2023. Roles of the Indo-Pacific subsurface Kelvin waves and volume transport in prolonging the *Triple-Dip* 2020–2023 La Niña. Environmental Research Letters. 18(10).

Lubis, M. Z., S. Hidayat, dan S. Hu. 2025. Indonesian throughflow in the Halmahera Sea: a review. Journal of Marine Science and Engineering. 13(10): 1974.

Maharani, S., H. I. Ratnawati, dan A. M. Lubis. 2025. Hubungan ENSO-IOD terhadap curah hujan dan suhu permukaan laut di perairan Bengkulu. Buletin Oseanografi Marina. 14(2): 284–298.

Marthinus, L., A. Avrionesti, Y. D. Haryanto, dan L. N. Qomariyatuzzamzami. 2024. Analysis of upwelling parameters when the El Nino Southern Oscillation (ENSO) occurred in the Halmahera Sea. Tropical Marine Environmental Sciences. 2(2): 36–41.

Maslukah, L., A. Wirasatriya, Y. J. Wijaya, D. H. Ismunarti, R. Widiaratih, dan H. N. Krisna. 2024. The assessment of chlorophyll-a retrieval algorithm and its spatial-temporal distribution using Sentinel-2 MSI off the Banjir Kanal Timur River, Semarang, Indonesia. Regional Studies in Marine Science. 75.

Melet, A. V., R. Hallberg, and D. P. Marshall. 2022. Ocean Mixing: Drivers, Mechanisms and Impacts. Chapter 2: The role of ocean mixing in the climate system (pp. 5–34). First Edition. Elsevier Publishing, Netherlands.

Menken, K. D., P. L. Brezonik, dan M. E. Bauer. 2006. Influence of chlorophyll and colored dissolved organic matter (CDOM) on lake reflectance spectra: implications for measuring lake properties by remote sensing. Lake and Reservoir Management. 22(3): 179–190.

Meyers, G. 1996. Variation of Indonesian throughflow and the El Niño-Southern Oscillation. Journal of Geophysical Research: Oceans. 101(C5): 12255–12263.

Millenia, Y. W., M. Helmi, dan L. Maslukah. 2023. Analisis mekanisme pengaruh IOD, ENSO dan monsun terhadap suhu permukaan laut dan curah hujan di perairan Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat. Indonesian Journal of Oceanography. 4(4): 87–98.

Morel, A. dan L. Prieur. 1977. Analysis of variations in ocean color. Limnology and Oceanography. 22(4): 709–722.

Mulyani, M. S., P. W. Purnomo, dan S. Supriharyono. 2020. Pengaruh berbagai temperatur terhadap pelepasan densitas zooxanthellae pada karang *Acropora* sp. dalam skala laboratorium. Jurnal Pasir Laut. 4(1): 36–41.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Triple-Dip La NiÃ±a 2020â€“2023 terhadap Zona Upwelling di Laut Halmahera
Abraham Renjaro Tarigan, Dr.rer.nat. Riza Yuliratno Setiawan, S.Kel., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Mustikasari, E., L. C. Dewi, A. Heriati, dan W. S. Pranowo. 2015. Pemodelan pola arus barotropik musiman 3 dimensi untuk mensimulasikan fenomena *upwelling* di perairan Indonesia. Jurnal Segara. 11(1): 25–30.

Nabilah, F., Y. Prasetyo, A. Sukmono. 2017. Analisis pengaruh fenomena El Nino dan La Nina terhadap curah hujan tahun 1998–2016 menggunakan indikator ONI (Oceanic Nino Index) (Studi kasus: Provinsi Jawa Barat). Jurnal Geodesi Undip. 6(4): 402–412.

Nurafifah, U. O., M. Zainuri, dan A. Wirasatriya. 2022. Pengaruh ENSO dan IOD terhadap distribusi suhu permukaan laut dan klorofil-a pada periode *upwelling* di Laut Banda. Indonesian Journal of Oceanography. 4(3): 74–85.

Nurman, A. 2010. Pemanfaatan data MODIS untuk mendeteksi daerah tangkapan ikan pantai timur dan barat Sumatera Utara. Jurnal Geografi. 2(2): 17–30.

Nuzapril, M., S. B. Susilo, dan J. P. Panjaitan. 2017. Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan tingkat produktivitas primer menggunakan citra satelit Landsat-8. Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan. 8(1): 105–114.

Nybakken, L., R. Hörkkä, dan R. Julkunen-Tiitto. 2012. Combined enhancements of temperature and UVB influence growth and phenolics in clones of the sexually dimorphic *Salix myrsinifolia*. Physiologia Plantarum. 145(4): 551–564.

Oktaviani, P. W. H., D. Ramadhana, A. R. Bintaro, A. A. Budi, dan S. N. Hidayat. 2025. Pengujian kinerja *blade taper* menggunakan turbin angin furling dengan variasi kecepatan angin, arah angin, dan waktu di Pantai Asmara. Jurnal Teknik Terapan. 4(1): 10–18.

O'Carroll, A. G., E. M. Armstrong, H. M. Beggs, M. Bouali, K. S. Casey, G. K. Corlett, D. Prasanjit, C. J. Donlon, C. L. Gentemann, J. L. Høyer, A. Ignatov, K. Kabobah, M. Kachi, Y. Kurihara, I. Karagali, E. Maturi, C. J. Merchant, S. Marullo, P. J. Minnett, M. Pennybacker, B. Ramakrishnan, R. A. A. J. Ramsankaran, R. Santoleri, S. Sunder, S. S. Picart, J. Vázquez-Cuervo, and W. Wimmer. 2019. Observational needs of sea surface temperature. Frontiers in Marine Science. 6: 420.

Pasaribu, P. M., S. Tubalawony, dan J. A. N. Masrikat. 2025. The correlation between sea surface temperature variability and convective cloud characteristics over Ambon Island coastal waters. Jurnal Meteorologi dan Geofisika. 26(2): 145–155.

Pearson, Karl. 1895. Note on Regression and Inheritance in the Case of Two Parents. Proceedings of the Royal Society of London Vol. 58. Royal Society, London.

Prayoga, I. M. S., I. D. N. N. Putra, dan I. G. N. P. Dirgayusa. 2017. Pengaruh sebaran konsentrasi klorofil-a berdasarkan citra satelit terhadap hasil tangkapan ikan tongkol (Euthynnus sp.) di perairan Selat Bali. Journal of Marine and Aquatic Sciences. 3(1): 30–46.

Purwantara, S. 2010. Dampak fenomena El Nino dan La Nina di Yogyakarta dan sekitarnya berdasarkan curah hujan dan nilai SOI. Informasi. 36(1): 107–121.

Puspita, E. S. dan L. Yulianti. 2016. Perancangan sistem peramalan cuaca berbasis logika *fuzzy*. Jurnal Media Infotama. 12(1): 1–10.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Triple-Dip La NiÃ±a 2020â€“2023 terhadap Zona Upwelling di Laut Halmahera
Abraham Renjaro Tarigan, Dr.rer.nat. Riza Yuliratno Setiawan, S.Kel., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Putri, E. M. J., A. Wirasatriya, dan J. Marwoto. 2023. Pengaruh Ekman *mass transport* dan Ekman *pumping velocity* terhadap *upwelling* di perairan selatan Pulau Bali-Sumbawa. Indonesian Journal of Oceanography. 5(3): 118–130.

Qian, J. H., A. W. Robertson, dan V. Moron. 2013. Diurnal cycle in different weather regimes and rainfall variability over borneo associated with ENSO. Journal of Climate. 26(5): 1772–1790.

Rahayu, S. D., H. Setiyono, dan E. Indrayanti. 2023. Hubungan kecepatan angin dengan luasan *upwelling* intensitas kuat di perairan selatan Jawa pada kejadian La Nina, El Nino dan normal. Indonesian Journal of Oceanography. 5(1): 7–17.

Rahmiati, R. dan I. Mandang. 2022. Pengaruh *El-Nino Southern Oscillation* (ENSO) terhadap debit Sungai Mahakam Kalimantan Timur. Jurnal Geosains Kutai Basin. 5(2): 1–4.

Ramadhan, T. D. 2022. Variabilitas suhu permukaan laut dan klorofil-a 2019 di Laut Jawa. Jurnal Hidrografi Indonesia. 4(2): 73–78.

Ramadhan, M. F., D. N. Sugianto, A. Wirasatriya, H. Setiyono, dan L. Maslukah. 2020. Characteristics of Halmahera Eddy and its relation to sea surface temperature, chlorophyll-a, and thermocline layer. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 530(1): 12–39. IOP Publishing.

Ratnawati, H. I., R. Hidayat, A. Bey, dan T. June. 2016. *Upwelling* di Laut Banda dan pesisir Selatan Jawa serta hubungannya dengan ENSO dan IOD. Omni-Akuatika. 12(3): 119–130.

Richasari, D. S. dan E. Y. Handoko. 2020. Analisis pemodelan arus geostropik di perairan Indonesia menggunakan data Satelit Altimetri. Journal of Geodesy and Geomatics. 16(1): 93–105.

Riza, M., M. R. Putri, dan I. Mandang. 2020. Comparison of volume transport in the Halmahera Sea between La Nina 2011 and El Nino 2015 events based on numerical model. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 618(1): 12–19). IOP Publishing.

Rochelle-Newall, E. J., T. R. Fisher, C. Fan, dan P. M. Glibert. 1999. Dynamics of chromophoric dissolved organic matter and dissolved organic carbon in experimental mesocosms. International Journal of Remote Sensing. 20(3): 627–641.

Sarmiento, J. L. and N. Gruber. 2013. Ocean Biogeochemical Dynamics. Princeton University Press, United States of America.

Setiawan, R. Y., R. D. Susanto, A. Wirasatriya, I. Alifdini, A. D. Puryajati, L. Maslukah, dan N. Nurdin. 2021. Impacts of tropical cyclone Seroja on the phytoplankton chlorophyll-a and sea surface temperature in the Savu Sea, Indonesia. IEEE Access. 9: 152938–152944.

Setyono, H. dan G. Harsono. 2014. Dinamika *upwelling* dan *downwelling* berdasarkan variabilitas suhu permukaan laut dan klorofil-a di perairan selatan Jawa. Journal of Oceanography. 3(1): 57–66.

Siegel, D. A., S. Maritorena, N. B. Nelson, D. A. Hansell, dan M. Lorenzi-Kayser. 2002. Global distribution and dynamics of colored dissolved and detrital organic materials. Journal of Geophysical Research: Oceans. 107(C12): 21–1.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Triple-Dip La NiÃ±a 2020â€“2023 terhadap Zona Upwelling di Laut Halmahera
Abraham Renjaro Tarigan, Dr.rer.nat. Riza Yuliratno Setiawan, S.Kel., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Silubun, D. T., J. L. Gaol, dan Y. Naulita. 2015. Estimasi intensitas *upwelling* pantai dari satelit Aqua-MODIS di perairan selatan Jawa dan barat Sumatra. Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan. 6(1): 21–29.

Simbolon, D., S. Silvia, dan P. I. Wahyuningrum. 2013. Pendugaan *thermal front* dan *upwelling* sebagai indikator daerah potensial penangkapan ikan di perairan Mentawai. Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management. 4(1): 85–95.

Sipayung, S. B. 2005. Dampak variabilitas iklim terhadap produksi pangan di Sumatera. Jurnal Sains Dirgantara. 2: 111–126.

Soja-Woźniak, M., L. Laiolo, M. E. Baird, R. Matear, L. Clementson, T. Schroeder, M. A. Doblin, dan I. M. Suthers. 2020. Effect of phytoplankton community size structure on remote-sensing reflectance and chlorophyll a products. Journal of Marine Systems. 211.

Skoog, A., P. O. Hall, S. Hulth, N. Paxéus, M. R. Van Der Loeff, dan S. Westerlund. 1996. Early diagenetic production and sediment-water exchange of fluorescent dissolved organic matter in the coastal environment. Geochimica et Cosmochimica Acta. 60(19): 3619–3629.

Snoussi, M., A. Tamim, S. El Fellah, M. El Ansari. 2023. Deep residual U-Net for automatic detection of Moroccan coastal upwelling using SST images. Multimedia Tools and Applications. 82(5): 7491–7507.

Sprintall, J. dan A. Révelard. 2014. The Indonesian throughflow response to Indo-Pacific climate variability. Journal of Geophysical Research: Oceans. 119(2): 1161–1175.

Sprintall, J., A. L. Gordon, R. Murtugudde, dan R. D. Susanto. 2000. A semiannual Indian Ocean forced Kelvin wave observed in the Indonesian seas in May 1997. Journal of Geophysical Research: Oceans. 105(C7): 17217–17230.

Sprintall, J., A. L. Gordon, S. E. Wijffels, M. Feng, S. Hu, A. Koch-Larrouy, H. Phillips, D. Nugroho, A. Napitu, K. Pujiana, R. D. Susanto, B. Sloyan, B. Peña-Molino, D. Yuan, N. F. Riama, S. Siswanto, A. Kuswardani, Z. Arifin, A. J. Wahyudi, H. Zhou, T. Nagai, J. K. Ansong, R. Bourdalle-Badié, J. Chanut, F. Lyard, B. K. Arbic, A. Ramdhani, and A. Setiawan. 2019. Detecting change in the Indonesian seas. Frontiers in Marine Science. 6: 257.

Sudjana, M. M. 1975. Metode Statistika. Penerbit Tarsito, Bandung.

Susanto, R. D., A. Ffield, A. L. Gordon, and T. R. Adi. 2012. Variability of Indonesian throughflow within Makassar Strait, 2004–2009. Journal of Geophysical Research: Oceans. 117(C9): 1–16.

Sutiawan, D., A. A. Apriliana, B. A. K. Ayunita, D. J. Nurkholisa, dan F. Wulandari. 2026. The impact of Tropical Cyclone Herman (2023) on the variability of sea surface temperature and chlorophyll-a concentration in the Southern Java Waters. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volume 1611, No. 1. IOP Publishing.

Swan, C. M., D. A. Siegel, N. B. Nelson, C. A. Carlson, dan E. Nasir. 2009. Biogeochemical and hydrographic controls on chromophoric dissolved organic matter distribution in the Pacific Ocean. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers. 56(12): 2175–2192.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Triple-Dip La NiÃ±a 2020â€“2023 terhadap Zona Upwelling di Laut Halmahera
Abraham Renjaro Tarigan, Dr.rer.nat. Riza Yuliratno Setiawan, S.Kel., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Swandiko, M., A. Wirasatriya, J. Marwoto, M. Muslim, E. Indrayanti, P. Subardjo, dan D. H. Ismunarti. 2021. Studi persistensi suhu permukaan laut tinggi (>30°C) di perairan Selat Malaka. Buletin Oseanografi Marina. 10(2): 162–170.

Swara, I. G. M. A., I. W. G. A. Karang, dan G. S. Indrawan. 2021. Analisis pola sebaran area *upwelling* di selatan Indonesia menggunakan citra MODIS Level 2. Journal of Marine Research and Technology. 4(1): 56–71.

Swarinoto, Y. S. dan E. E. S. Makmur. 2010. Simulasi prediksi probabilitas awal musim hujan dan panjang musim hujan di ZOM 126 Denpasar. Jurnal Meteorologi dan Geofisika. 11(1): 1–13.

Syah, A. F. 2010. Penginderaan jauh dan aplikasinya di wilayah pesisir dan lautan. Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology. 3(1): 18–28.

Taufik, M. dan N. Wiliyanto. 2016. Analisa persebaran klorofil-a menggunakan citra Meris dan citra Aqua MODIS. Jurnal Geoid. 11(2): 199–204.

Timmermann, A., S. I., An, J. S. Kug, F. F. Jin, W. Cai, A. Capotondi, and X. Zhang. 2018. *El-Niño Southern Oscillation* complexity. Nature. 559(7715): 535–545.

Toth, C. and G. Jóźków. 2016. Remote sensing platforms and sensors: a survey. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 115: 22–36.

van Woesik, R., T. Shlesinger, A. G. Grottoli, R. J. Toonen, R. Vega Thurber, M. E. Warner, A. Marie Hulver, L. Chapron, R. H. McLachla, R. Albright, E. Crandall, T. M. DeCarlo, M. K. Donovan, J. Eirin-Lopez, H. B. Harrison, S. F. Heron, D. Huang, A. Humanes, T. Krueger, j. S. Madin, D. Manzello, L. C. McManus, M. Matz, E. M. Muller, M. Rod riguez-Lanetty, M. Vega-Rodriguez, C. R. Voolstra, J. Zaneveld. 2022. Coral-bleaching responses to climate change across biological scales. Global Change Biology. 28(14):4229–4250

Wang, J., X. Li, X. Han, Y. Zhang, X. Chen, and J. Tan. 2023. Analysis of diurnal sea surface temperature variability in the Tropical Indian Ocean. Atmosphere. 14(12): 1754–1767.

Wangdiarta, F. P., A. Wirasatriya, dan G. Harsono. 2024. Respon suhu permukaan laut (spl) terhadap ENSO di perairan Masalembo periode 2010–2019. Indonesian Journal of Oceanography. 6(1): 57–71.

Wilkinson, C. C. 2004. Status of Coral Reefs of the World: 2004. Australian Institute of Marine Science (AIMS).

Wirasatriya, A., L. Maslukah, A. Satriadi, dan R. D. Armanto. 2018. Different responses of chlorophyll-a concentration and sea surface temperature (SST) on southeasterly wind blowing in the Sunda Strait. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 139(1): 12–28). IOP Publishing.

Wouthuyzen, S., M. Abrar, dan J. Lorwens. 2015. Coral bleaching incidents of 2010 in Indonesian waters revealed through analysis of sea surface temperature. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia. 1(3): 305–327.

Wyrtki, K. 1961. Physical Oceanography of the Southeast Asian Waters. Vol. 2. University of California, Scripps Institution of Oceanography, United States of America.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Triple-Dip La NiÃ±a 2020â€“2023 terhadap Zona Upwelling di Laut Halmahera
Abraham Renjaro Tarigan, Dr.rer.nat. Riza Yuliratno Setiawan, S.Kel., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Wyrtki, K. 1987. Indonesian through flow and the associated pressure gradient. Journal of Geophysical Research: Oceans. 92(C12): 12941–12946.

Xu, W., G. Wang, X. Cheng, X. Xing, J. Qin, G. Zhou, L. Jiang, dan B. Chen. 2023. Mesoscale eddy modulation of subsurface chlorophyll maximum layers in the South China Sea. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences. 128(11): 1–15.

Zandika, R., D. H. Ismunarti, K. Kunarso, R. B. Hatmaja, dan M. A. Al Ayubi. 2024. Variabilitas *thermal front* dan keterkaitan dengan klorofil-a di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia 711. Buletin Oseanografi Marina. 13(2): 250–260.