Dinamika Termoklin dan Ventilasi Cekungan Muka-Busur Nias serta Responsnya terhadap Indian Ocean Dipole (IOD) dan Monsun Berdasarkan Multiproksi Geokimia Foraminifera

Rizkysafira Ishendriati, S.T., M.Sc [1], Prof. Dr. Ir. Yan Rizal R. [1], Dr. Ir. Khoiril Anwar Maryunani, M.T. [1], Rina Zuraida, S.T., Ph.D [2], Taufan Wiguna, S.T., M.T. [2]

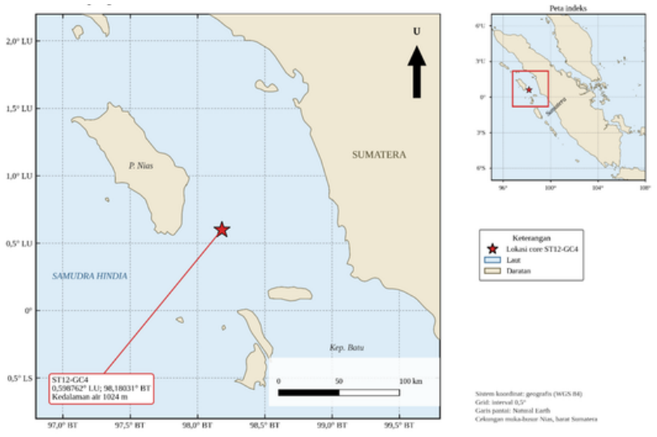
[1] Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian, Institut Teknologi Bandung (ITB)
[2] Pusat Riset Iklim dan Atmosfer, Organisasi Riset Kebumian dan Maritim, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

PPMI FTI ITB
Maret – November 2026

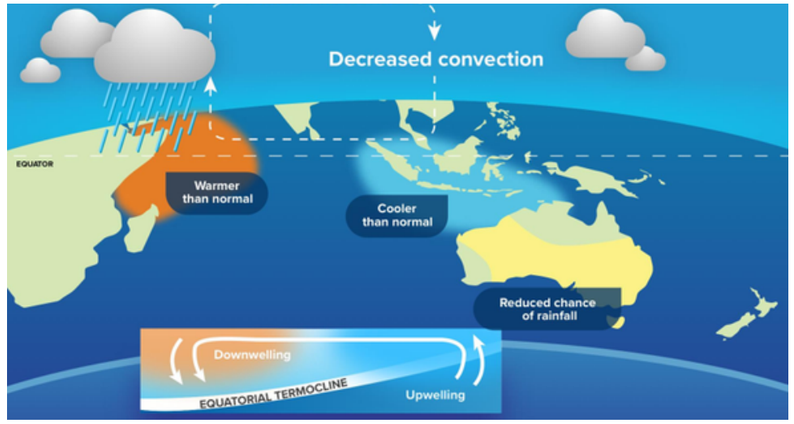
Abstrak

Perairan barat Sumatra dipengaruhi oleh Indian Ocean Dipole (IOD) dan monsun Asia-Australia, yang dapat mengubah suhu permukaan laut, kedalaman termoklin, dan kondisi air di bawah permukaan. Di Cekungan Nias baru tersedia rekaman suhu permukaan, sedangkan suhu termoklin dan ventilasi air dasar belum pernah direkonstruksi. Penelitian ini bertujuan merekonstruksi struktur termal kolom air, dinamika termoklin, dan ventilasi air dasar dari Akhir Pleistosen hingga Holosen berdasarkan gravity core ST12-GC4 dari Cekungan Muka-Busur Nias (0,598762° LU; 98,18031° BT; kedalaman laut 1.024 m). Pendekatan multiproksi memakai Mg/Ca dan $\delta^{18}O$ foraminifera planktonik untuk suhu permukaan dan termoklin, serta $\delta^{13}C$ foraminifera bentik epifaunal dan infaunal untuk ventilasi air dasar dan pengaruh porewater. XRF core scanning dan granulometri dipakai untuk mengenali lapisan turbidit, yang kemudian dikeluarkan dari tafsiran paleoklimat. Kronologi dibangun dari AMS ^{14}C. Hasilnya dibandingkan dengan rekaman laut dan stalagmit regional untuk menguji peran IOD-like mean state dan monsun. Sampai tahap ini, core sepanjang 145 cm telah dideskripsi dan disampling setiap 1 cm di BRIN, dan sampel sedang dipreparasi di ITB. Penelitian ini diharapkan menghasilkan rekaman suhu termoklin dan $\delta^{13}C$ bentik pertama di Cekungan Nias.

Kata kunci: Akhir Pleistosen–Holosen; Cekungan Muka-Busur Nias; Indian Ocean Dipole; monsun; termoklin; ventilasi; turbidit; foraminifera



Gambar 1. Peta Lokasi pengambilan Core pada Cekungan Nias



Gambar 2. Konseptual mekanisme IOD positif dan negatif. Sumber konsep utama: Saji dkk. (1999).

Pendahuluan

- IOD dan monsun Asia-Australia mengontrol upwelling, suhu, dan kedalaman termoklin di barat Sumatra; proksi permukaan saja tidak cukup menangkap struktur vertikal kolom air.
- Di Mentawai, termoklin mendangkal setelah ~3 ka (IOD-like lebih positif), tetapi studi di Simeulue menekankan peran monsun.
- Nias baru punya suhu permukaan; suhu termoklin dan $\delta^{13}C$ bentik belum ada.
- Turbidit dan input daratan dapat memberi sinyal iklim semu, sehingga harus dipisahkan.

Foto	Kelompok	Taksa target awal	Peran utama
	**Planktik permukaan**	*Globigerinoides ruber* (sensu stricto)	Suhu lapisan campuran dan $\delta^{18}O$ air laut permukaan
	Planktik termoklin	*Pulleniatina obliquiloculata* atau *Neogloboquadrina dutertrei*	Suhu dan hidrografi termoklin atas
	Bentik epifaunal	*Cibicidoides wuellerstorfi* atau epifaunal setara	$\delta^{13}C$ air dasar dan ventilasi $\delta^{18}O$ air dasar
	Bentik infaunal	*Uvigerina* spp. atau infaunal setara	Pengaruh $\delta^{13}C$ porewater dan ventilasi air dasar

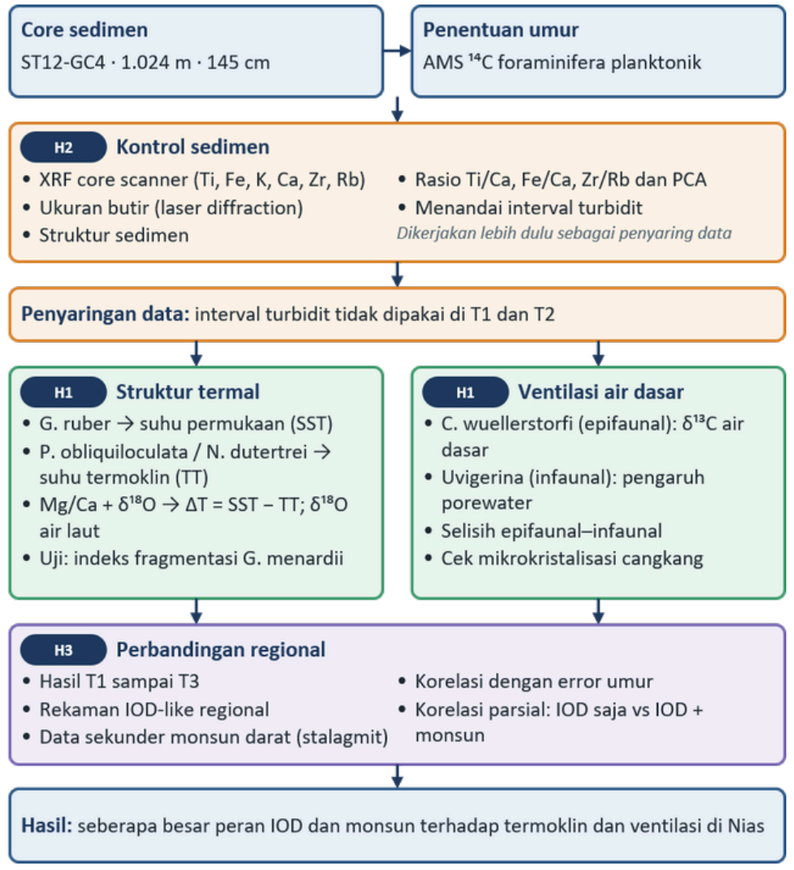
Gambar 3. Konseptual mekanisme IOD positif dan negatif. Sumber konsep utama: Saji dkk. (1999).

Hipotesis

Hipotesis 1
Iklim Akhir Pleistosen–Holosen mengubah angin musiman, kedalaman termoklin, dan kondisi air dasar.

Hipotesis 2
Turbidit dari aktivitas tektonik dan input darat mengganggu rekaman, sehingga perlu dipisahkan.

Hipotesis 3
Suhu, stratifikasi, dan ventilasi berkaitan dengan IOD-like mean state dan monsun Asia-Australia.



Gambar 4. Bagan alir metode penelitian