



**DAMPAK INTERAKSI ATMOSFER-LAUT MJO TERHADAP
SIRKULASI DI LINTANG TENGAH DENGAN
MENGUNAKAN *MOIST LINEAR BAROCLINIC MODEL***

M. RODI ARDIANSYAH



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Dampak Interaksi Atmosfer-Laut MJO terhadap Sirkulasi di Lintang Tengah dengan menggunakan *Moist Linear Baroclinic Model*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

M. Rodi Ardiansyah
G2401201060

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

M. RODI ARDIANSYAH. Dampak Interaksi Atmosfer-Laut MJO terhadap Sirkulasi di Lintang Tengah dengan menggunakan *Moist Linear Baroclinic Model*. Dibimbing oleh SONNI SETIAWAN dan SANDRO W. LUBIS.

@Hak_cipta_milik_IPB_University

Fenomena MJO mempengaruhi kondisi suhu permukaan laut di tropis. Interaksi dari atmosfer-laut tersebut mempunyai pengaruh terhadap cuaca di Lintang Tengah melalui dinamika Atmosfer. Simulasi dampak telekoneksi MJO dapat dilakukan dengan menggunakan model linear baroklinik kering dan basah. Penelitian ini bertujuan memahami dampak dan mekanisme telekoneksi dari Interaksi Atmosfer-laut MJO di sirkulasi lintang Tengah. Penelitian ini juga bertujuan mengevaluasi kemampuan model linear baroklinik basah dalam melakukan simulasi pola telekoneksi MJO dan membandingkannya dengan model linear baroklinik kering. Interaksi Atmosfer-laut MJO dipengaruhi oleh awan konveksi MJO dan pertukaran panas permukaan laut akibat dari aktivitas pergerakan konveksi. Pengaruh MJO terhadap SST mempunyai jeda waktu hingga 10 hari setelah fase MJO aktif terjadi. Simulasi dampak MJO menggunakan model linear baroklinik kering dan basah menunjukkan hasil pola anomali ketinggian geopotensial yang sama. Model basah menunjukkan pola hasil dampak telekoneksi yang mendekati dengan hasil data observasi dibandingkan dengan model kering.

Kata kunci: *heat budget*, MJO, suhu permukaan laut, telekoneksi

ABSTRACT

M. RODI ARDIANSYAH. Investigating the Teleconnection Impacts of MJO Air-Sea Interactions using a *Moist Linear Baroclinic Model*. Supervised by SONNI SETIAWAN and SANDRO W. LUBIS.

The MJO phenomenon affected tropical sea surface temperature conditions. This atmosphere-ocean relationship has an influence on weather in middle latitudes through atmospheric dynamics. Simulations of the impact of the MJO teleconnection can be carried out using dry and moist linear baroclinic models. This research aims to understand the influence and teleconnection mechanisms of MJO atmosphere-ocean interactions in the mid-latitude circulation. This research also aims to evaluate the ability of the Moist Linear Baroclinic Model (MLBM) in simulating MJO teleconnection patterns and compare it with dry LBM. The MJO atmosphere-ocean interaction is influenced by MJO convection cloud and sea surface heat exchange resulting from convection movement activity. The influence of the MJO on SST has a time lag of up to 10 days after the active MJO phase occurs. Simulations of the MJO impact using the LBM dry and wet models show quite similar geopotential height anomaly patterns. The moist model results have a pattern that is closer to the observation results compared to the dry linear baroclinic model.

Keywords: *heat budget*, MJO, sea surface temperature, teleconnection



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAMPAK INTERAKSI ATMOSFER-LAUT MJO TERHADAP SIRKULASI DI LINTANG TENGAH DENGAN MENGUNAKAN *MOIST LINEAR BAROCLINIC MODEL*

M. RODI ARDIANSYAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Pengujian pada Ujian Skripsi:
Dr. Rahmat Hidayat, M.Sc.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Dampak Interaksi Atmosfer-Laut MJO terhadap Sirkulasi di Lintang Tengah dengan menggunakan *Moist Linear Baroclinic Model*

Nama : M. Rodi Ardiansyah
NIM : G2401201060

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Sonni Setiawan, S.Si., M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. rer. nat Sandro W. Lubis, M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S. Si, MT.
NIP 19710707 199803 2 002

Tanggal Ujian:
Juli 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2023 sampai bulan Mei 2024 ini ialah telekoneksi MJO ke lintang tengah, dengan judul “Dampak Interaksi Atmosfer-Laut MJO terhadap Sirkulasi di Lintang Tengah dengan menggunakan *Moist Linear Baroclinic Model*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Sonni Setiawan, S.Si., M.Si. dan Dr. rer. nat Sandro W. Lubis, M.Sc. yang telah memberikan ide, membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada :

1. Ayah tercinta (Alm) Bapak Sumardi yang meninggal ketika saya masih menempuh pendidikan SD. Semoga beliau bangga dengan perjuangan anaknya.
2. Ibu saya tercinta Ibu Neny Rochaeni, yang selalu mendo'akan, memberikan semangat dan dukungan moril selama kuliah hingga selesainya penulisan skripsi ini.
3. Kakak tercinta Sifa Amalia N. dan Kakak ipar tercinta Chandra Farhan atas dukungannya selama kuliah.
4. Seluruh Dosen dan Staff di Geomet FMIPA
5. Seluruh teman-teman angkatan 57

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

M. Rodi Ardiansyah



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Madden-Jullian Oscillation	5
2.2 Telekoneksi MJO di Lintang Tengah	6
2.3 Moist Linear Baroclinic Model	6
METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	9
HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Interaksi Atmosfer-Laut MJO	13
4.2 Telekoneksi MJO di Sirkulasi Lintang Tengah	21
4.3 Pengaruh MJO terhadap Lintang Tengah Berdasarkan Model	24
SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	31
RIWAYAT HIDUP	33

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

1	Skematik telekoneksi MJO	2
2	Pergerakan fase MJO	5
3	Proses komputasi <i>Moist Linear Baroclinic Model</i>	9
4	Diagram Wheeler Fase MJO	10
5	Diagram Alir Penelitian	12
6	Anomali OLR filter 20-100 hari MJO pada musim dingin (DJF) dengan satuan W/m^2	13
7	Anomali SST filter 20-100 hari MJO dan anomali OLR (contour) pada musim dingin (DJF) dengan satuan $^{\circ}C$	14
8	Anomali MLT <i>tendency</i> dan anomali SST (contour) filter 20-100 hari MJO pada musim dingin (DJF) dengan satuan K/hari	16
9	Anomali H_{adv} dan anomali SST (contour) filter 20-100 hari MJO pada musim dingin (DJF) dengan satuan K/hari	17
10	Anomali Q_{surf} dan anomali SST (contour) filter 20-100 hari MJO pada musim dingin (DJF) dengan satuan K/hari	18
11	Anomali Q_{vert} dan anomali SST (contour) filter 20-100 hari MJO pada musim dingin (DJF) dengan satuan K/hari	19
12	Grafik garis anomali SST dan OLR pada fase aktif MJO di daerah Pulau Jawa dan sekitarnya	20
13	Grafik garis anomali SST dan <i>Mixed Layer Heat Budget</i> pada fase aktif MJO di daerah Pulau Jawa dan sekitarnya	20
14	Korelasi lag a) OLR-SST, dan b) MLHB-SST di daerah Pulau Jawa dan sekitarnya	21
15	Anomali ketinggian geopotensial pentad 0 filter 20-100 hari MJO pada musim dingin (DJF) dengan satuan meter	22
16	Anomali ketinggian geopotensial pentad 1 filter 20-100 hari MJO pada musim dingin (DJF) dengan satuan meter	23
17	Input forcing Moist Linear Baroclinic Model	24
18	Rata-rata anomali ketinggian geopotensial dan vektor kecepatan angin pada hari ke 11-15 MLBM musim dingin (DJF) dengan satuan meter	25
19	Input forcing Dry Linear Baroclinic Model	26
20	Rata-rata anomali ketinggian geopotensial dan vektor kecepatan angin pada hari ke 11-15 LBM musim dingin (DJF) dengan satuan meter	26

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.