

**KARAKTERISTIK LAPISAN BATAS ATMOSFER DI
SUMATERA BARAT (STUDI KASUS: KEBAKARAN HUTAN
DAN LAHAN TAHUN 2015, 2016, DAN 2019)**

RANTAU ADRIAN FAJRI



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakteristik Lapisan Batas Atmosfer di Sumatera Barat (Studi Kasus: Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2015, 2016, dan 2019)” 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 2021

Rantau Adrian Fajri
G24170041

ABSTRAK

RANTAU ADRIAN FAJRI. Karakteristik Lapisan Batas Atmosfer di Sumatera Barat (Studi Kasus: Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2015, 2016, dan 2019). Dibimbing oleh RAHMAT HIDAYAT

Kebakaran hutan dan lahan sering terjadi di Indonesia sepanjang tahun 2015 hingga 2021. Saat kebakaran hutan dan lahan, suhu permukaan dan udara akan meningkat sehingga memengaruhi karakteristik Lapisan Batas Atmosfer (LBA) atau disebut dengan *Planetary Boundary Layer* (PBL). Penelitian bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan karakteristik ABL saat kebakaran hutan pada September 2015, 2016, dan 2019. Penelitian menggunakan data Radiosonde Bandara Internasional Minangkabau yang bersumber dari data NOAA dengan. semua data radiosonde diolah menjadi profil vertikal suhu potensial virtual, kelembapan spesifik, kecepatan angin, dan *Bulk-Richardson -number*. penentuan ketinggian *Mixed Layer* adalah saat nilai suhu potensial virtual mengalami peningkatan tajam dan pengestimasian nilai *Turbulent Flow Thickness* dengan melihat nilai Ri_B yang dihasilkan kurang dari nilai *Critical Richardson Number* (Ri_C). Ketinggian *Mixed Layer* tertinggi berada pada tahun 2015 yaitu mencapai ketinggian 3.779 m dengan selisih 2.206 m dengan ketinggian *mixed layer* saat kondisi normal sehingga kebakaran hutan dan lahan memengaruhi ketebalan *Atmospheric Boundary Layer*.

Kata kunci: *Bulk-Richardson number*, *Mixed Layer*, *NOAA*, *Radiosonde*, *Turbulent Flow Thickness*

ABSTRACT

RANTAU ADRIAN FAJRI. The Characteristics of The Atmospheric Boundary Layer in West Sumatera (study case: forest and land fires 2015, 2016, and 2019). Supervised by RAHMAT HIDAYAT

Forest and land fires often occur in Indonesia from 2015 to 2021. During forest and land fires, surface and air temperatures will increase, affecting the characteristics of the Atmospheric Boundary Layer (ABL) or with other name of Planetary Boundary Layer (PBL). Study aims to analyze and compare the characteristics of ABL during forest fires in September 2015, 2016, and 2019. This study uses Minangkabau International Airport Radiosonde data sourced from NOAA data. All radiosonde data is processed into a vertical profile of virtual potential temperature, specific humidity, wind speed, and Bulk-Richardson number. The determination of the height of the Mixed Layer is when the virtual potential temperature value has a sharp increase and the estimation of the Turbulent Flow Thickness value by looking at the resulting Ri_B value is less than the Critical Richardson Number (Ri_c) value. The highest mixed layer height was in 2015 which reached a height of 3.779 m with a difference of 2.206 m from the mixed layer height under normal conditions. So, forest and land fires affected Atmospheric Boundary Layer's Thickness

Keywords: Bulk-Richardson number, Mixed Layer, NOAA, Radiosonde, Turbulent Flow Thickness

**KARAKTERISTIK LAPISAN BATAS ATMOSFER DI
SUMATERA BARAT (STUDI KASUS: KEBAKARAN HUTAN
DAN LAHAN TAHUN 2015, 2016, DAN 2019)**

RANTAU ADRIAN FAJRI

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

**NAMA DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Fithriya Yuliasih Rohmawati S.Si,M.Si
- 2 Sonni Setiawan, S.Si, M.Si

Judul Skripsi : Karakteristik Lapisan Batas Atmosfer di Sumatera Barat (Studi Kasus: Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2015, 2016, dan 2019)

Nama : Rantau Adrian Fajri

NIM : G24170041

Disetujui oleh

Pembimbing :

Dr. Rahmat Hidayat, M.Sc

NIP. 19740301 200003 1 001



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:

Dr. Rahmat Hidayat, M.Sc

NIP. 19740301 200003 1 001



Tanggal Ujian:

12 Agustus 2021

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Allah subhanahu wa ta'ala, Tuhan yang Maha Kuasa, atas kesempatan dan keridhoan-Nya sehingga penulisan karya tulis ilmiah ini telah diselesaikan dengan tepat waktu. Penelitian ini dilakukan sejak Februari 2021 hingga Juli 2021 bertemakan Lapisan Batas Atmosfer dengan judul “Karakteristik Lapisan Batas Atmosfer di Sumatera Barat (Studi Kasus: Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2015, 2016, dan 2019)”. Penulisan naskah skripsi ini adalah bertujuan sebagai salah satu syarat kelulusan Departemen Geofisika dan Meteorologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Alam, IPB University. Penyelesaian tulisan ini tidak luput dari dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Rahmat Hidayat, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan atas penulisan skripsi ini.
2. Orang tua dan segenap keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan penuh terhadap penulis.
3. Sonni Setiawan S.Si, M.Si, selaku dosen dan guru dalam *solve problems* pengerjaan dan pengolahan data penelitian.
4. BMKG Padangpanjang, BMKG Soekarno-Hatta, dan GAW Koto Tinggi, yang telah memberikan saran jurnal rujukan dalam pengerjaan penelitian ini.
5. Rekan satu bimbingan, Jedi Jamari Manullang dan Firly *Princess* yang menjadi teman untuk berbagi cerita dan diskusi.
6. Agung Baruna, selaku abang yang turut membantu dalam penyelesaian masalah pengolahan data dan penulisan skripsi ini.
7. Rekan divisi laboratorium Meteorologi dan Pencemaran Lingkungan, Zahra Amani dan kawan-kawan lainnya yang telah memberikan semangat dan dukungan.
8. Rekan-rekan dan sahabat yang telah memberikan dukungan pada penulis terkhusus Salman Alfarissi, Fanny Febrianti, Dini Alqoyyimah, dan semua GFM54YANG.
9. Rekan asrama IPMM (Ikatan Pelajar Mahasiswa Minang), Niko Saputra, Arif Budiman, dan Ovaldo Rizky yang terus memberikan dorongan motivasi untuk terus semangat mengerjakan skripsi.
10. Rekan-rekan semasa SMA, terkhusus Permata Julice Putri dan Ihsan Otriarni yang selalu menemani dalam pengerjaan skripsi ini hingga selesai.

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

Bogor, Juni 2021

Rantau Adrian Fajri

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Lapisan Batas Atmosfer	3
2.2 Penelitian yang Berkaitan dengan Karakteristik <i>Atmospheric Boundary Layer</i> di Beberapa Wilayah	7
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	13
3.4 Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil dan Pembahasan	17
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
RIWAYAT HIDUP	31

DAFTAR TABEL

1	Parameter yang digunakan dalam pendugaan ketebalan <i>Atmospheric Boundary Layer</i> di Sumatera Barat	11
2	Sumber data kebakaran hutan dan lahan Provinsi Sumatera Barat tahun 2015 hingga 2021	12

DAFTAR GAMBAR

1	Pembagian troposfer menjadi dua bagian yaitu <i>Atmospheric Boundary Layer</i> dan <i>Free Atmosphere</i>	4
2	Variasi suhu potensial pada <i>Atmospheric Boundary Layer</i> dan <i>Free Atmosphere</i>	5
3	Pembagian ABL menjadi tiga lapisan (<i>Mixed Layer</i> , <i>Residual Layer</i> , dan <i>Stable Layer</i>)	5
4	Evolusi CBL dan SBL dalam merespon perubahan panas dan dingin pada permukaan	6
5	Profil suhu potensial, kecepatan angin, dan <i>Richardson number</i> di O'Neill, Nebraska, US 7 September 1953	7
6	Variasi diurnal profil suhu potensial virtual pada siang hari dan malam hari serta profil kelembapan spesifik penelitian Wangara	8
7	Variasi diurnal suhu udara di tiga ketinggian yang berbeda (1,2 m; 7m; dan 17m) bulan Juni dan Desember	8
8	Profil vertikal konsentrasi aerosol (a) dan profil vertikal suhu potensial virtual (b) pukul 11.00 WS di Tarong, Queensland	9
9	Inversi di pantai California	9
10	Profil vertikal suhu potensial virtual (kiri) dan kelembapan spesifik dan <i>Bulk-Richardso Number</i> (kiri) yang menunjukkan ketinggian ML dan TFT tanggal 27 Desember 2008 pukul 13:15 LT	10
11	Diagram alir metodologi penelitian pendugaan ABL wilayah Sumatera Barat	13

12	Profil vertikal suhu potensial virtual untuk parameterisasi stabilitas atmosfer non-lokal	16
13	Grafik luas kebakaran hutan dan lahan Sumatera Barat periode tahun 2015 hingga 2021	17
14	Profil vertikal rata-rata suhu potensial Sumatera Barat September 2014, 2015, 2016, dan 2019	19
15	Profil vertikal rata-rata kelembapan spesifik Sumatera Barat September 2014, 2015, 2016, dan 2019	20
16	Profil vertikal rata-rata suhu potensial, kecepatan angin Sumatera Barat September 2014, 2015, 2016, dan 2019	22
17	Profil vertikal suhu potensial dengan kelembapan spesifik sebagai variabel ketinggian ML dan RL, dan <i>Bulk-Richardson number</i> sebagai variabel penduga TFT di Sumatera Barat tanggal 1 September 2015 pukul 13.00	23
18	Grafik estimasi ketinggian <i>Turbulent Flow Thickness</i> dan ketinggian <i>Mixed Layer</i> di wilayah Sumatera Barat September 2014, 2015, 2016, dan 2019	25