

**EVALUASI FALSE ALARM VOLCANIC ASH ADVISORY
CENTRE DARWIN DI ATAS GUNUNG SALAK PADA 10
OKTOBER 2018**
**FALSE ALARM EVALUATION OF DARWIN VOLCANIC ASH
ADVISORY CENTRE OVER THE MT. SALAK
ON OCTOBER, 10 2018**

Achmad Fahrudin Rais^{1,*}

1) Badan Riset dan Inovasi Nasional, Pusat Riset Geospasial, Cibinong-Bogor
*Email: achm050@brin.go.id

ABSTRAK

Advisory debu vulkanik yang dikeluarkan Volcanic Ash Advisory Centre (VAAC) Darwin tanggal 10 Oktober 2018 akibat dugaan erupsi Gunung Salak dievaluasi dalam penelitian ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis citra Himawari-8 dengan teknik red-green-blue (RGB) resep Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dan Japan Meteorological Agency (JMA). Kami juga menganalisis tiap elemen RGB guna mengetahui proses pencampuran warna dalam RGB. Selain itu, kami menggunakan ketinggian obyek observasi Himawari-8 berdasarkan penelitian Hamada dkk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian obyek yang diestimasi sebagai debu gunung api sesuai dengan observasi. Obyek tersebut dideteksi sebagai awan meteorologis yang tebal dengan puncak yang tinggi.

Kata kunci: *false alarm*, debu gunung api, *red-green-blue*

ABSTRACT

The volcanic ash advisory issued by Volcanic Ash Advisory Centre (VAAC) Darwin dated 10 October 2018 for a suspected eruption of Mt. Salak is evaluated in this study. The method used in this study is the analysis of the imagery of Himawari-8 with the red-green-blue (RGB) technique prescribed by the Agency of Meteorology, Climatology, and Geophysics (BMKG) and Japan Meteorological Agency (JMA). We also analyze each RGB element to determine RGB's color mixing process. Besides, we use height estimation of the Himawari-8 observation based on the study of Hamada et al. The results show that the object's height, estimated as volcanic ash, is appropriate to the observation. The object is detected as a thick meteorological cloud with a high cloud top.

Keywords: *false alarm*, volcanic ash, *red-green-blue*

1. Pendahuluan

Volcanic Ash Advisory Centre (VAAC) Darwin merilis peringatan debu gunung api di atas Gunung Salak pada 10 Oktober 2018 yang di-update sampai 4 kali. Mereka mengeluarkan peringatan tersebut berdasarkan pertumbuhan cepat obyek yang terdeteksi satelit himawari-8. Akibatnya, 3 penerbangan ditunda dan 4 penerbangan dibatalkan

dengan rute dari dan menuju Bandara Internasional Soekarno-Hatta [1]. Secara umum, VAAC memiliki tugas membuat peringatan dispersi awan debu gunung api untuk industri aviasi yang merujuk kesepakatan yang merupakan bagian dari the ICAO *International Airways Volcano Watch* [2]. Setelah 2 jam kemudian, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) mengumumkan

bahwa tidak ada letusan gunung di sekitar Gunung Salak. Oleh karena itu, evaluasi peristiwa tersebut menggunakan observasi satelit Himawari-8 menjadi sangat menarik.

Pada studi sebelumnya, Dare dkk. [3] pernah melakukan evaluasi peringatan debu gunung api VAAC melalui perbandingan dengan citra 11 μm MTSAT pada letusan Gunung Kelut 13 Februari 2014. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa area peringatan mampu meliputi area citra MTSAT. Pada kasus yang sama, Zidikheri dkk. [4] juga membandingkan peringatan tersebut dengan *Spectrally Enhanced Cloud Objects* (SECO) citra MTSAT.

Tujuan kajian ini adalah mengetahui keberadaan debu gunung api berdasarkan citra Himawari-8 pada area peringatan yang dikeluarkan oleh VAAC Darwin.

2. Data dan Metode

Untuk mengetahui area *false alarm*, penulis memetakan peringatan debu gunung api yang dikeluarkan oleh VAAC Darwin pada 10 Oktober 2018 di sekitar Gunung Salak. Teknik *red-green-blue* (RGB) pada citra satelit Himawari-8, yang dapat mengkombinasikan berbagai kanal, digunakan oleh penulis untuk menganalisis obyek yang dianggap sebagai debu gunung api. Teknik RGB yang digunakan adalah berdasarkan resep BMKG dan JMA. Sedangkan untuk menganalisis ketinggian obyek tersebut, penulis menggunakan hasil estimasi ketinggian puncak awan dalam penelitian Hamada dan Nishi [5]. RGB resep BMKG menggunakan *brightness temperature difference* (BTD) pada kanal 10.4 μm dikurangi kanal 12.4 μm sebagai warna dasar merah, BTD yang dihitung dari kanal 3.9 μm dikurangi kanal 10.4 μm sebagai warna dasar hijau dan

brightness temperature (BT) kanal 3.9 μm sebagai warna dasar biru [6]. Pada penelitian Pavolonis dkk [7], BTD_{11-12} negatif sensitif terhadap debu gunung api murni pada lapisan 700 hPa dan 200 hPa, sedangkan partikel es murni memiliki nilai BTD_{11-12} positif. Namun jika debu gunung api tercampur partikel air pada lapisan 700 hPa, BTD_{11-12} bisa bernilai positif. Sedangkan $\text{BTD}_{3.9-10.4}$ menunjukkan debu gunung api jika bernilai negatif yang juga digunakan dalam algoritma *three-band volcanic ash product* (TVAP) pada penelitian Ellrod dkk. [8]. $\text{BT}_{3.9}$ dapat membedakan antara permukaan, awan, kabut saat malam, api dan angin. Semua gamma RGB adalah 1. Pada gambar 2-1, $\text{BTD}_{10.4-12.4}$ merepresentasikan debu gunung api adalah warna merah terang karena bernilai negatif. $\text{BTD}_{3.9-10.4}$ berwarna hijau terang merepresentasikan bukan gunung api karena bernilai negatif. $\text{BTD}_{3.9}$ berwarna biru terang merepresentasikan awan dengan puncak yang dingin.



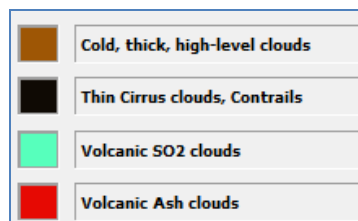
Gambar 2. Legenda *red* (atas), *green* (tengah) dan *blue* (bawah) resep BMKG.

Lain halnya RGB resep JMA, RGB tersebut mengikuti resep EUMETSAT [9], namun JMA mengganti kanal 10.8 μm dengan kanal 10.4 μm . BTD dihitung dari kanal 10.4 μm dikurangi kanal 12.4 μm dengan gamma 1 untuk warna dasar merah dalam resep RGB JMA. Dibandingkan $\text{BTD}_{10.4-12.4}$ pada RGB resep BMKG, warna dasar merah terang lebih dahulu muncul sejak $\text{BTD}_{10.4-12.4}$ bernilai positif pada RGB resep JMA. Untuk warna dasar hijau, BTD didapatkan dari pengurangan kanal

10.4 μm terhadap kanal 8.6 μm . Sedangkan untuk warna dasar biru, RGB melibatkan kanal invers 10.4 μm . Dengan kombinasi warna dasar dalam RGB tersebut, JMA membuat klasifikasi untuk awan level tinggi yang tebal dan dingin, *contrail* atau awan cirrus, awan yang berisi SO_2 gunung api dan awan berisi debu gunung api (gambar 3). Warna cyan adalah perpaduan antara *green* dan *blue*. Perpaduan warna tersebut menunjukkan bahwa $\text{BTD}_{10.4-8.6}$ bernilai positif dan $\text{TBB}_{10.4}$ bernilai negatif.



Gambar 1. Legenda *red* (atas), *green* (tengah) dan *blue* (bawah) resep JMA.



Gambar 2. Legenda kombinasi RGB resep JMA.

Data yang digunakan adalah data curah hujan (mm/jam) di Stasiun Meteorologi Syamsudin Noor (SND) dan data TBB IR1 satelit Himawari-8 setiap 10 menit dengan resolusi spasial 4 km.

3. Pembahasan

3.1. Analisa Poligon VAAC

VAAC Darwin merilis *advisory* pada pukul 10:50 UTC yang di-*update* pada pukul 11:10 UTC, 11:40 UTC dan 12:40 UTC dengan periode prakiraan masing-masing *update* selama 18 jam. *Advisory* tersebut hanya berdasarkan observasi satelit Himawari-8. Ketinggian asap yang

diprediksi mencapai 50000 feet (FL500). Pada pukul 13:25 UTC, *advisory* diakhiri karena pengamat di permukaan mengkonfirmasi bahwa tidak ada erupsi. Melalui alamat website <http://magma.vsi.esdm.go.id>, PVMBG mengeluarkan konfirmasi resmi bahwa Gunung Salak tidak erupsi pada pukul 15:11 UTC.

Gambar 3.a menunjukkan bahwa *advisory* 11:10Z hanya berisi poligon observasi tanpa adanya prakiraan dengan area analisis hanya di sekitar Gunung Salak. Pada setiap *update advisory* pada pukul 11:10 UTC, 11:40 UTC dan 12:40 UTC, area prediksi 6 jam, 12 jam dan 18 jam menjadi semakin luas. Bandara Internasional Soekarno-Hatta termasuk dalam area poligon *advisory* untuk semua validitas prakiraan pada gambar 3.b, 3.c dan 3.d.

3.2. Analisa Citra Satelit

Berdasarkan gambar 4, obyek yang diestimasi sebagai debu gunung api memiliki ketinggian sampai dengan 60000 feet (FL600) pada pukul 11 UTC sampai 12 UTC. Pada pukul 13 UTC sampai 15 UTC, ketinggian obyek mengalami penurunan menjadi 50000 feet (FL500). Ketinggian obyek menjadi 40000 feet (FL400) pada pukul 16 UTC sampai pukul 17 UTC. Setelah itu, ketinggian obyek menjadi lebih berkurang.

Pada gambar 5, warna biru keunguan tampak muncul di sekitar lokasi *advisory*. Warna ini muncul pada pukul 11 UTC sampai pukul 15 UTC. Warna biru tersebut muncul dari kanal 3.9 μm yang mengindikasikan awan dengan uap air di dalamnya. Warna ungu muncul dari perpaduan antara merah dengan biru.

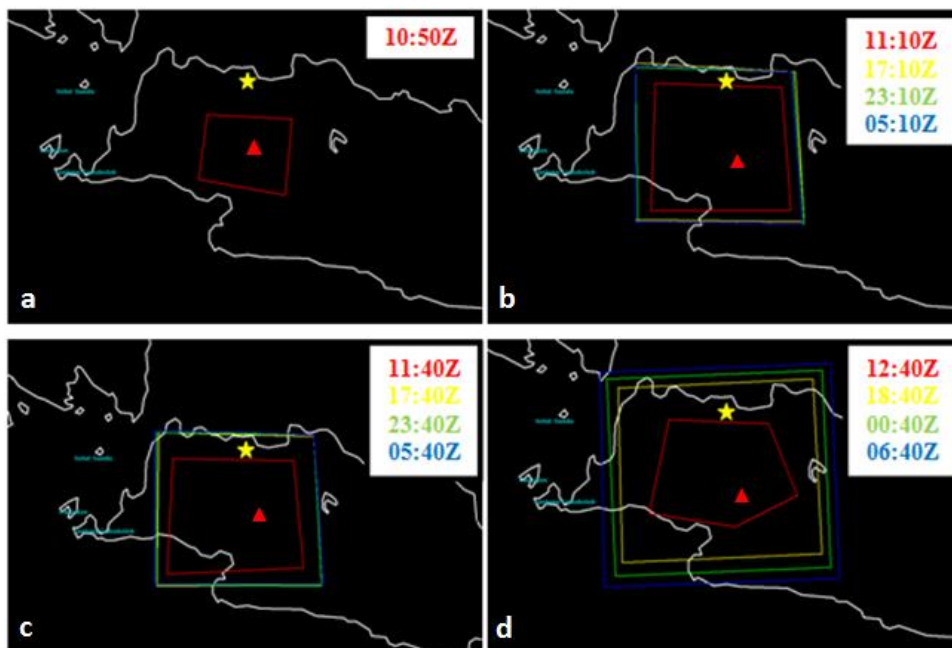
Pada setiap kanal penyusun RGB resep BMKG di gambar 6, kontur $\text{BTD}_{10.4-12.4}$ dari obyek yang diestimasi sebagai debu vulkanik berwarna merah yang menunjukkan nilai positif

selama pukul 11 UTC - 14 UTC. Warna merah yang muncul dalam warna RGB ungu (gambar 5) menunjukkan nilai positif sesuai dengan legenda $BTD_{10.4-12.4}$ pada gambar 2. Obyek juga memiliki nilai $BTD_{3.9-10.4}$ positif yang ditunjukkan dengan kontur berwarna merah dan kontur cyan $TBB_{3.9}$ tampak pada area sekitar obyek yang menunjukkan nilai negatif pada gambar 6.

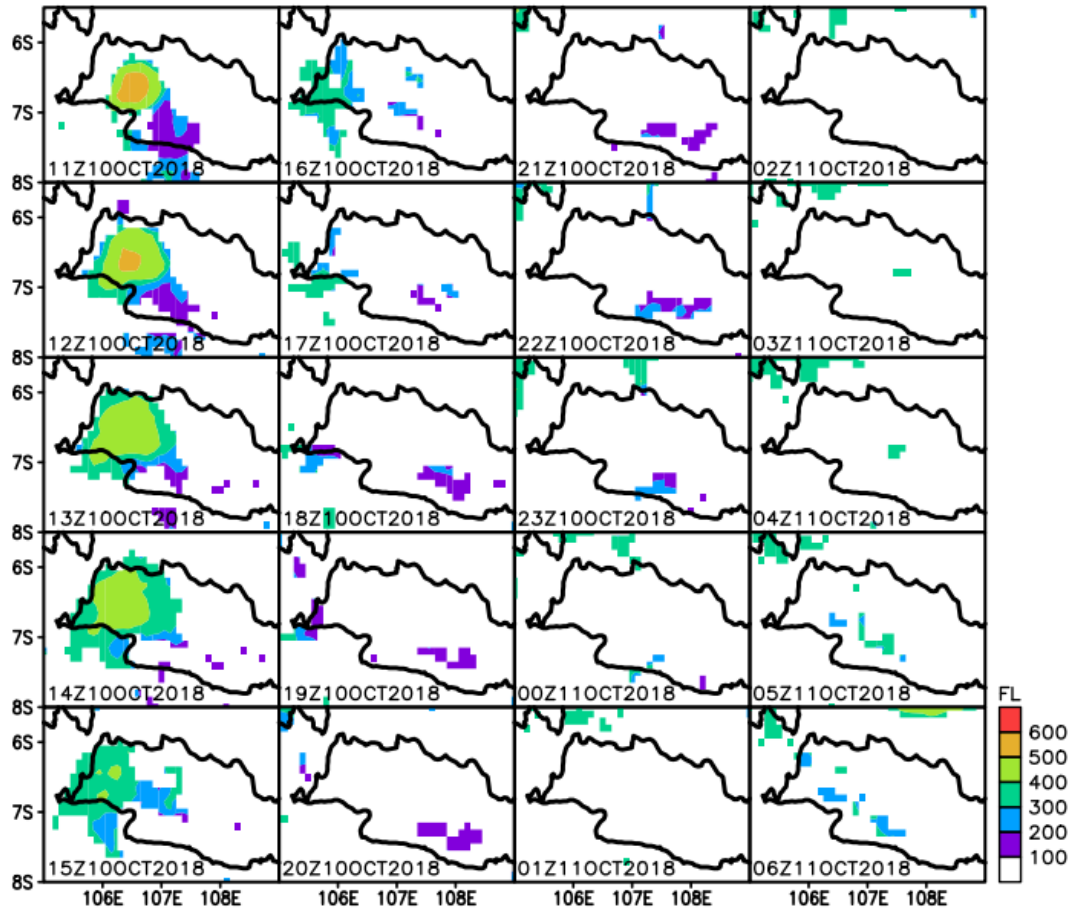
Pada gambar 8, warna merah dan cyan tidak terlihat di sekitar Gunung Salak, sehingga tidak ada potensi

debu gunung api pada lokasi tersebut. Warna yang terlihat adalah warna hijau kecokelatan pada pukul 11 UTC sampai 16 UTC. Warna tersebut mengindikasikan awan dengan puncak tinggi yang tebal dan dingin.

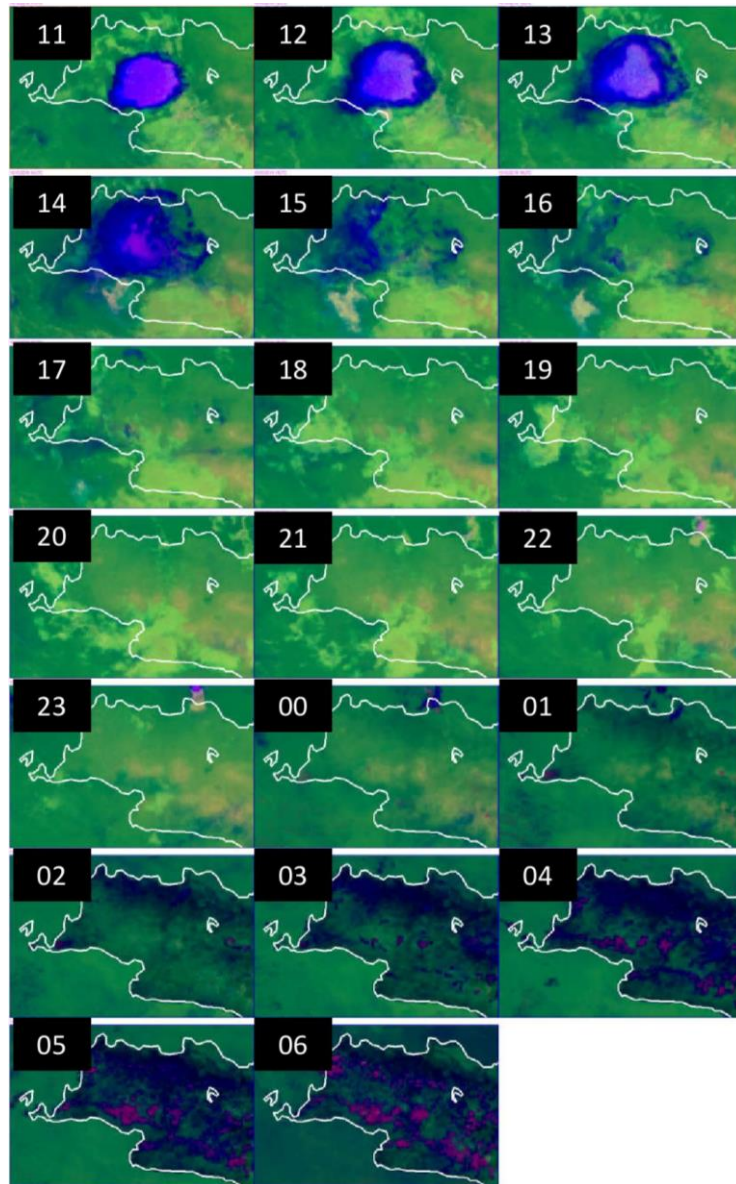
Kontur $BTD_{10.4-8.6}$ obyek berwarna merah yang menunjukkan nilai positif pada gambar 7. Sedangkan kontur $TBB_{10.4}$ berwarna cyan yang menunjukkan nilai negatif.



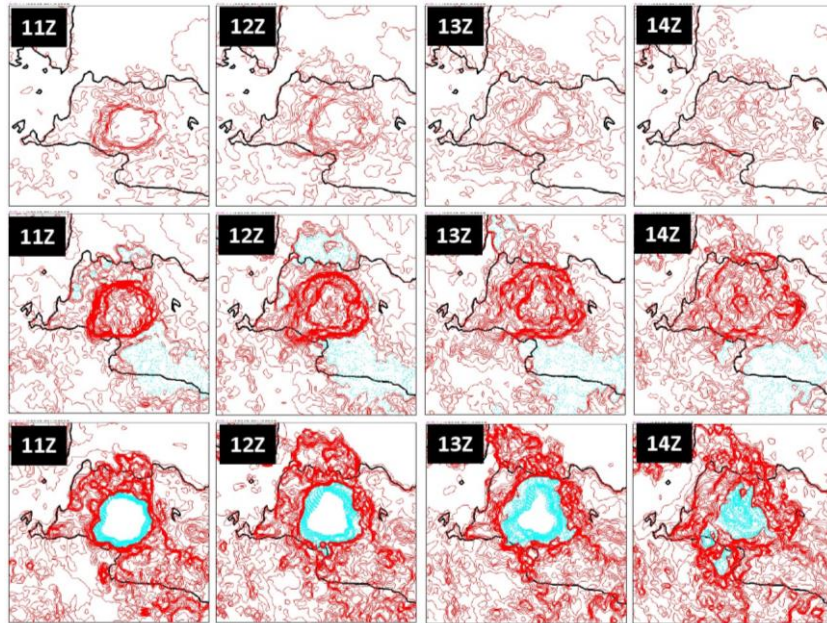
Gambar 3. Area false alarm VAAC Darwin di sekitar Gunung Salak (poligon) dan lokasi Bandara Internasional Soekarno-Hatta (bintang) serta Gunung Salak (segitiga).



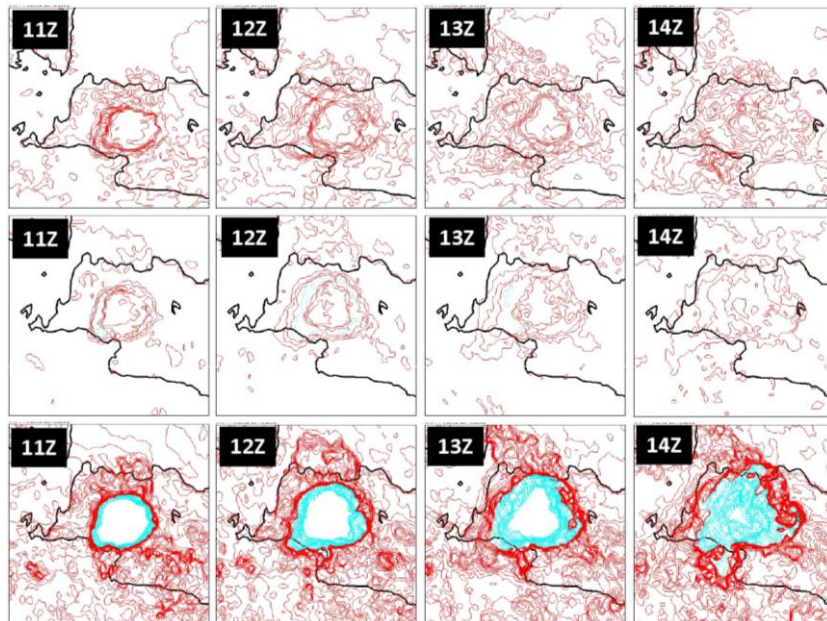
Gambar 4. Tinggi puncak dalam flight level (FL) x 100 feet.



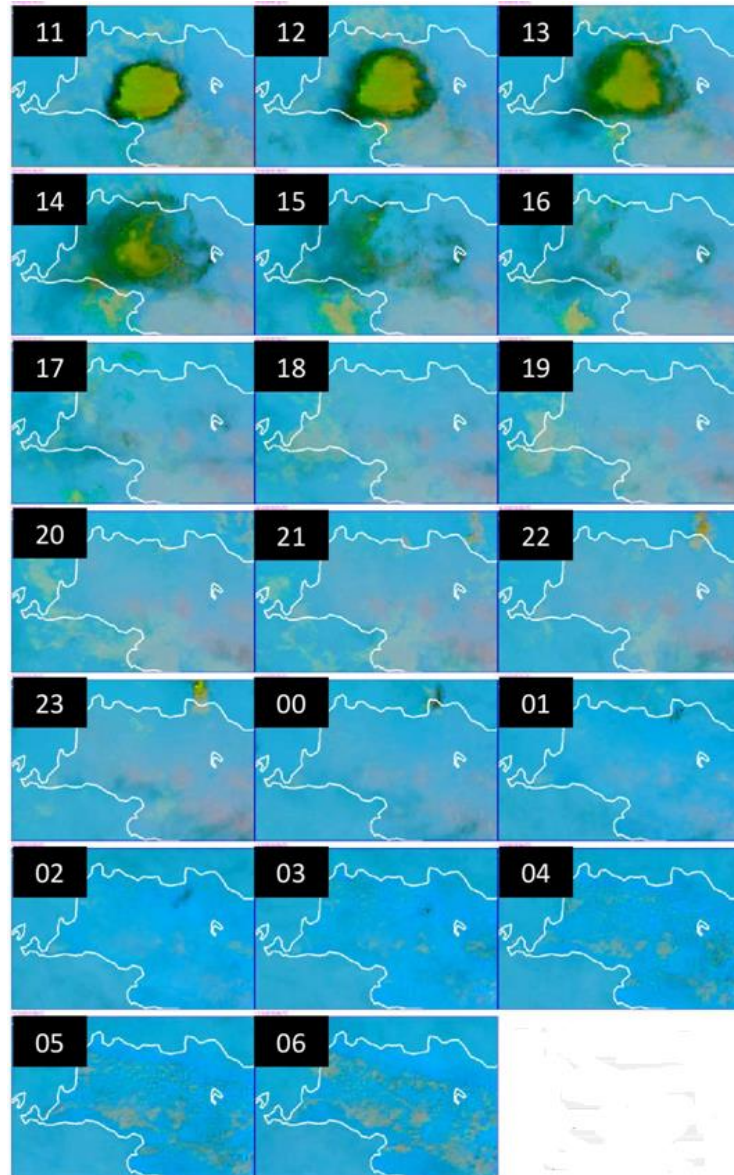
Gambar 5. Hasil RGB resep BMKG pada pukul 11-06 GMT.



Gambar 6. Kontur $BTD_{10.4-12.4}$ (atas), $BTD_{3.9-10.4}$ (tengah) dan $TBB_{3.9}$ (bawah) pada pukul 11-14 GMT.



Gambar 7. Kontur $BTD_{10.4-12.4}$ (atas), $BTD_{10.4-8.6}$ (tengah) dan $TBB_{10.4}$ (bawah) pada pukul 11-14 GMT.



Gambar 8. Hasil RGB resep JMA pada pukul 11-06 GMT.

4. Kesimpulan

False alarm advisory VAAC Darwin di atas Gunung Salak pada 10 Oktober 2018 telah dievaluasi pada tulisan ini dan didapatkan bahwa ketinggian obyek yang diestimasi sebagai debu gunung berapi sesuai dengan hasil observasi satelit Himawari-8, RGB resep BMKG dan JMA, tidak mengindikasikan keberadaan debu gunung api, tetapi obyek tersebut dianalisis sebagai awan yang kaya uap air dengan puncak yang tinggi.

Daftar Pustaka

- [1] Noor, H. A. dan A. B. Ananti. 2018 : *False Alert Volcanic ash Gunung Salak*. Buletin Met Aero. Vol. 10 Oktober.
- [2] ICAO. 2004 : *Handbook on The International Airways Volcano Watch (IAVW)*.
- [3] Dare, R. dan David H. Smith dan Michael J. Naughton . 2016 : *Ensemble Prediction of the Dispersion of Volcanic Ash from*

Achmad Fahrudin Rais

the 13 February 2014 Eruption of Kelut, Indonesia. J. of Applied Met. and Clim. Vol 55. doi: 10.1175/JAMC-D-15-0079.1

- [4] Zidikheri, Meelis J., Christopher Lucas dan Rodney J. Potts. 2017 : *Quantitative Verification and Calibration of Volcanic Ash Ensemble Forecasts Using Satellite Data.* Journal of Geophysical Research: Atmospheres. doi : 10.1002/2017JD027740.
- [5] Hamada, Atsushi dan Noriyuki Nishi . 2010 : *Development of a Cloud-Top Height Estimation Method by Geostationary Satellite Split-Window Measurements Trained with CloudSat Data.* J. of Applied Met and Clim. Vol. 49. doi: 10.1175/2010JAMC2287.1
- [6] Pandjaitan, B. S., A. Susilowati dan A. Pandjaitan. 2016 : *Pemanfaatan Data Multi Kanal Satelit Cuaca Himawari 8 dengan Menggunakan Beberapa Teknik RGB untuk Mendeteksi Debu Vulkanik (Studi Kasus: Letusan Gunung Bromo Pada Bulan Januari 2016).* Seminar Nasional Penginderaan Jauh.
- [7] Pavolonis, M. J., W. F. Feltz, A. K. Heidinger dan G. M. Gallina. 2006 : *A Daytime Complement to the Reverse Absorption Technique for Improved Automated Detection of Volcanic Ash.* J. of Atm. and Ocean. Tech. Vol. 23.
- [8] Ellrod, G. P., B. H. Connel dan D. W. Hillger. 2003 : *Improved detection of airborne volcanic ash using multispectral infrared satellite data.* Journal of Geophysical Research, Vol. 108.
- [9] EUMETSAT. 2015 : *Volcanic Ash Monitoring: Product Guide.* Doc No : EUM/TSS/MAN/15/802120.