

Evaluasi Penigkatan Curah Hujan Untuk Mitigasi Bencana Kebakaran Lahan Gambut dengan Teknologi Modifikasi Cuaca di Kabupaten Bengkalis

Mutia Ananda Perdana¹⁾, Sigit Sutikno²⁾, Ari Sandhyavitri³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil S1, ²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau
Program Studi Teknik Sipil S1, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. H.R. Soebrantas KM. 12,5 Simpang Baru, Tampan,
Pekanbaru 28293
E-mail: mutia.ananda@student.unri.ac.id

ABSTRACT

The peat fires disaster occurring on the island, particularly in Riau every year, which has at least adversely affected the environment, social and economic conditions of the community. One of the fire suppression effort is Autifical Rainfall (TMC), by sowing NaCl salts in clouds that have the potential for rain. This study piked up three regency areas in Riau Province, such as Bengkalis, Rokan Hilir and Dumai. With the data used is rainfall data from TRMM satellite and fire distribution point data from fire forest watch. The data obtained were analyzed using FileZilla, GrADS, Command Prompt, and ArcMap V.10.1 software. The result shows that, Autifical Rainfall (TMC) can accelerate the process of rainfall, thus the number of hotspots can be reduced. So this method can be used as a long-term program in disaster mitigation of peat fires.

Keywords : TRMM, TMC, Hotspot

1. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan dan lahan bagi warga di Pulau Sumatera, khususnya di Riau saat ini seperti menjadi agenda bencana rutin tahunan. Kebakaran lahan memang membawa dampak tidak hanya terkait lingkungan tapi juga dampak sosial dan ekonomi bagi warga Riau. Dampaknya penerbangan yang dibatalkan sejak jarak pandang yang minim, murid-murid sekolah muai Taman Kanak-Kanak (TK) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA) diliburkan serta gangguan kesehatan yang menyerang kesehatan pernapasan warga berupa Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) (Dinas Kesehatan Provinsi Riau, 2015).

Upaya pemadaman api dengan menggunakan bom air melalui helikopter, membuat hujan buatan serta penangkapan terhadap pelaku pembakaran lahan, semuanya merupakan upaya yang diambil ketika peristiwa sudah terjadi dan tidak memiliki sifat pencegahan sama sekali

(Rizca, 2014). Beberapa metode kegiatan pencegahan yang dilakukan, metode modifikasi cuaca untuk mengurangi konsentrasi asap merupakan satu hal yang sangat menarik untuk dikaji. Kegiatan modifikasi cuaca pada dasarnya adalah upaya untuk merekayasa kondisi alam agar kepekatan asap di atmosfer dapat berkurang sehingga akan memberikan dampak yang positif bagi dinamika atmosfer. Adanya beberapa perlakuan diharapkan dapat menimbulkan respon bagi lingkungan sehingga konsentrasi asap berkurang (Nugroho, 2000).

Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC) merupakan usaha untuk menambah atau mengurangi curah hujan pada daerah tertentu guna meminimalkan bencana alam yang disebabkan oleh iklim dan cuaca dengan memanfaatkan parameter cuaca. Dengan kata lain TMC adalah suatu bentuk upaya manusia untuk memodifikasi cuaca

dengan tujuan tertentu agar mendapatkan kondisi cuaca seperti yang diinginkan.

Peranan Teknologi Modifikasi Cuaca untuk mitigasi bencana kebakaran hutan dan lahan telah tertuang dalam Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2011 tentang Peningkatan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan, Presiden RI memberikan instruksi kepada Menteri Riset dan Teknologi untuk melakukan koordinasi dalam memberikan bantuan penanganan kebakaran hutan dan lahan dengan menggunakan teknologi pembuatan hujan buatan.

Teknologi Modifikasi Cuaca di Riau selama operasi dari tanggal 22 Juni 2013 sampai 9 Juli 2013, dua pesawat *Hercules C130* TNI AU dan *Cassa* BPPT menyemai garam NaCl sebanyak 71,4 ton di atas wilayah Riau yang mempunyai awan potensi hujan. Operasi TMC ini berhasil menurunkan hujan sejak 23 Juni 2013 di wilayah Riau sehingga mengurangi jumlah titik api (*hotspot*) dan mengurangi asap (Majalah Gema BNPB Vol. IV No.2, 2013).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Provinsi Riau, khususnya di Kabupaten Bengkalis, Lokasi penelitian disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1 Lokasi penelitian
(sumber: Peta Administrasi Provinsi Riau)

2.2 Tahap Penelitian

Tahap penelitian terdiri dari beberapa tahap, tahap persiapan, tahap pengumpulan

data, tahap pengolahan data dan tahap analisa.

2.3 Studi Literatur

Mengumpulkan informasi kejelasan konsep dalam penelitian ini yaitu dengan mendapatkan referensi buku-buku teori, jurnal, kebijakan pemerintah yang ada maupun kepustakaan lainnya yang dapat digunakan untuk mendasari landasan teoritis kegiatan ini.

2.4 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Adapun tahap pengumpulan data adalah sebagai berikut.

2.4.1 Proses Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC)

Proses Teknologi Modifikasi Cuaca untuk mitigasi bencana asap di Provinsi Riau terjadi pada periode 15 Juni sampai dengan 6 November 2016. Pengumpulan data dilakukan di posko Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC) yang berada di salah satu gedung milik Angkatan Udara Republik Indonesia (AURI) Adi Sucipto Lanud Pekanbaru, Riau.

Pengumpulan data dari proses langsung Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC) berlangsung kurang lebih selama dua bulan. Proses TMC berlangsung menggunakan salah satu pesawat Angkatan Udara Republik Indonesia. Kegiatan penyemaian bahan semai (*seeding*) pada daerah yang mempunyai awan konvektif.

2.4.2 Track Seeding (Route Penyemaian)

Pengoperasian *Global Positioning System* (GPS) *portable* dimaksudkan untuk melihat *tracking* pesawat sejak mulai *take off* menuju daerah target, saat menaburkan bahan semai (*seeding*), hingga pesawat kembali ke pangkalan, sehingga *route* dan manuver pesawat selama penerbangan dan eksekusi penyemaian awan terekam dengan baik.

2.4.3 Menentukan *Grid* Provinsi Riau

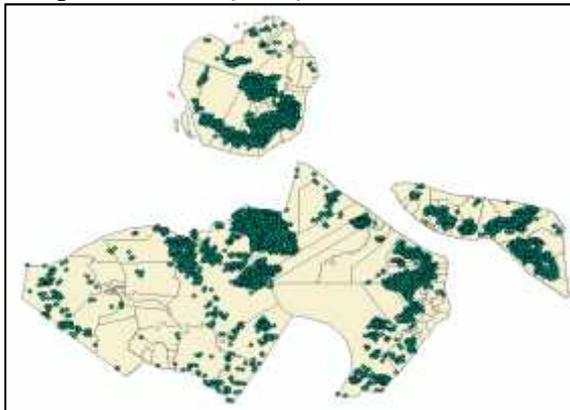
Pada penelitian kali ini menentukan *grid* provinsi Riau dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *ArcMap* versi 10.3. *grid* digunakan untuk menentukan koordinat daerah penelitian.

2.4.4 Data Hujan

Pada penelitian ini data hujan didapat dari satelit (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) TRMM JAXA. Data curah hujan di unduh selama tiga tahun yaitu dari tahun 2014 sampai tahun 2016. Data curah hujan yang didapat berupa curah hujan jam-jaman. Pengunduhan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak FileZilla. Untuk analisis data menggunakan perangkat lunak *GrAds* dan *Command Prompt*. Penggunaan data satelit TRMM sudah banyak dilakukan untuk daerah Provinsi Riau (Sutikno, 2017).

2.4.5 Data *Hotspot* / Titik Api

Penelitian ini menggunakan data *hotspot* / titik api selama tiga tahun yaitu tahun 2014 sampai dengan tahun 2016 yang didapat dari www.fires.forestwatch.com.



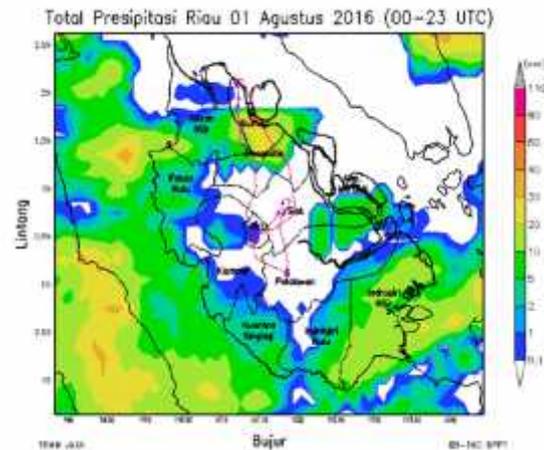
Gambar 1 Titik Api tahun 2014 di Kabupaten Bengkalis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

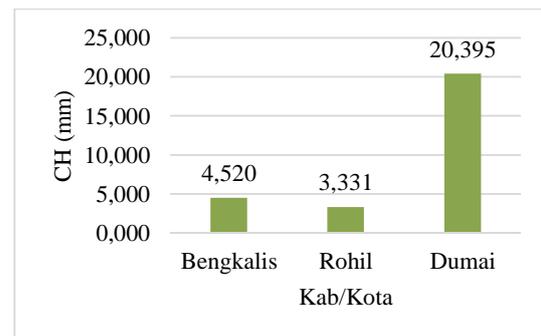
3.1 Kegiatan Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC) dan Dampaknya

Kegiatan teknologi modifikasi cuaca (TMC) yang dilaksanakan di provinsi Riau pada tanggal 15 Juli 2016 sampai 5 Oktober 2016. Berikut gambar dampak/distribusi

hujan beserta route penerbangan dan lokasi penyemaian.



Gambar 2 Dampak/distribusi hujan penyemaian di Kab.Bengkalis, Kota Dumai, Kab. Siak dan Kab. Pelalawan



Gambar 3 Curah hujan pada daerah penelitian tanggal 1 Agustus 2016

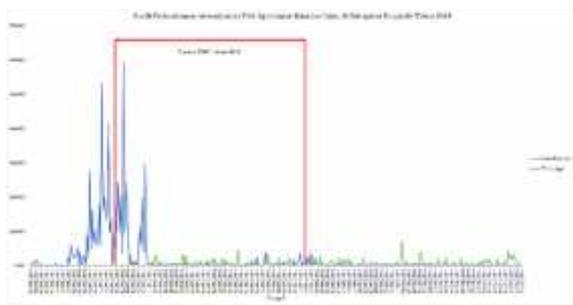
3.2 Analisis Pengaruh Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC) untuk Pencegahan Kebakaran Hutan dan Lahan (KARHUTLA) di Kabupaten Bengkalis

3.2.1 Kejadian tahun 2014

Puncak bermunculan titik api terjadi pada tanggal 23 Februari dengan 534 titik api dan curah hujan nol, sehingga pada tanggal 5 Maret 2014 diputuskan untuk diadakan Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC). Selama periode TMC di tahun 2014 yaitu tanggal 5 Maret sampai 24 Juli 2014 masih nampak terjadi kenaikan titik api mencapai 594 dengan curah hujan nol.

Jumlah titik api tertinggi ini terjadi pada tanggal 11 Maret 2014.

Tanggal 28 Maret 2014 sudah tampak terjadinya penurunan titik api seiring dengan meningkatnya curah hujan. Titik api turun menjadi 45 titik dengan curah hujan sebesar 1,492 mm. Sampai akhir periode TMC tanggal 24 Juli 2014 titik api terus mengalami penurunan dengan curah hujan semakin hari semakin meningkat. Berikut ditampilkan Gambar 4 yaitu grafik perbandingan antara jumlah titik api dengan kejadian hujan di Kabupaten Bengkalis pada tahun 2014.

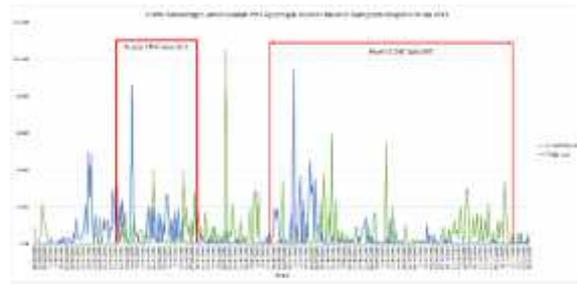


Gambar 4 Grafik Perbandingan antara Jumlah Titik Api dengan Kejadian Hujan di Kabupaten Bengkalis tahun 2014

3.2.2 Kejadian tahun 2015

Awal TMC diadakan belum terlihat penurunan jumlah titik api sehingga terjadi peningkatan jumlah titik api pada tanggal 14 Maret 2015 sebanyak 86 titik api dengan curah hujan sebesar nol mm. Namun, pada tanggal 23 April 2015 jumlah titik api berkurang hingga tidak ada titik api dengan curah hujan sebesar 19,591 mm. Titik api berkurang hingga periode pertama TMC berakhir yakni tanggal 31 April 2015.

Pada periode kedua TMC ini masih terjadi kenaikan titik api yang tinggi yaitu tanggal 11 Juli 2015 sebanyak 94 titik api dengan curah hujan sebesar 0 mm. Pada tanggal 2 Agustus 2015 mulai terjadi penurunan jumlah titik api sebanyak 0 titik api dengan curah hujan sebesar 38,071 mm. Jumlah titik api terus menurun beriringan dengan meningkatnya curah hujan hingga akhir periode kedua TMC tanggal 20 November 2015.

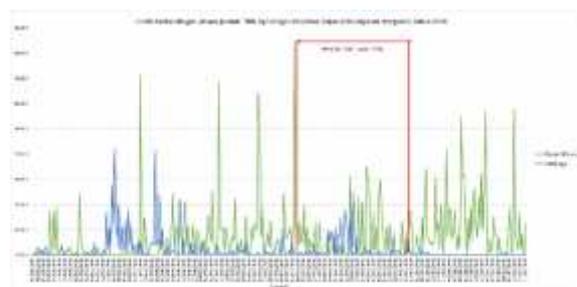


Gambar 5 Grafik Perbandingan antara Jumlah Titik Api dengan Kejadian Hujan di Kabupaten Bengkalis tahun 2015

3.2.3 Kejadian tahun 2016

Terlihat pada tanggal 25 Februari 2016 curah hujan tidak ada berdampak munculnya titik api sebanyak 17 titik. Titik api ini semakin meningkat sampai tanggal 21 Maret 2016. Peningkatan titik api sebelum diadakannya TMC ini hanya terjadi pada Kabupaten Bengkalis dan tidak terjadi pada daerah penelitian lainnya. Hali ini dapat terlihat pada gambar-gambar berikutnya.

Saat proses TMC diadakan sampai tanggal 6 Agustus 2016 titik api tidak ada terpantau munculnya titik api dikarenakan curah hujan yang tinggi. Namun, pada tanggal 19 Agustus 2016 sampai tanggal 29 Agustus 2016 proses TMC terpaksa diberhentikan karena menunggu ketersediaan armada pesawat udara untuk pelaksanaan Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC). Selama waktu tersebut terjadi peningkatan titik api sebanyak 25 titik dengan tidak ada curah hujan. Jumlah titik api mengalami penurunan hingga proses TMC berakhir karena selama periode TMC terjadi peningkatan curah hujan.



Gambar 6 Grafik Perbandingan antara Jumlah Titik Api dengan Kejadian Hujan di Kabupaten Bengkalis tahun 2016

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan hasil penelitian berjudul evaluasi peningkatan curah hujan untuk mitigasi bencana kebakaran lahan gambut dengan teknologi modifikasi cuaca (TMC) di Kabupaten Bengkalis dapat disimpulkan bahwa teknologi modifikasi cuaca dapat mempercepat proses terjadinya hujan dan menurunkan jumlah *hotspot* (titik api) pada lahan gambut.

4.2 Saran

Adapun saran yang diberikan berdasarkan hasil perhitungan dan analisis pada pengerjaan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya bisa mengkaji pengaruh el nina dan la nina sebagai pengaruh peningkatan curah hujan dan menentukan bentuk distribusi hujan.
2. Penelitian ini bisa dijadikan sebagai acuan untuk pembandingan penelitian terkait dengan topik yang sama.

5. DAFTAR PUSTAKA

[NASA] *National Aeronautic and Space Administration. Goddard Space Flight Center: Satellite Terra&Aqua.*

<http://mirador.gsfc.nasa.gov/>. [2 Februari 2017].

<http://trmm.gsfc.nasa.gov>

[NASA] *National Aeronautic and Space Administration. Goddard Space Flight Center: Tropical Rainfall Measurement Mission.*

<http://trmm.gsfc.nasa.gov/>. [12 Oktober 2016]

Ahrens, Donald. 1994 dalam TIM UPT Hujan Buatan. “*Meteorology Today an introduction to weather, climate and the environment Fifth Edition - West Publishing Co*”.

BNPB. 2013. “*Ketangguhan Bangsa Dalam Menghadapi Bencana*”.

GEMA BNPB

Candradewi, Renny. 20 Maret 2014, “*Kebakaran Hutan dan Kabut Asap di Riau dalam Prespektif Hubungan Internasional*”. Volume 1, No 03.

Haryanto, Untung. 2000. “*Teknologi Modifikasi Cuaca yang Efektif dan Efisien*”. Vol. 1, No. 1.

Husni, Mohamad. “*Kajian Seeding dan Hujan Di DAS Brantas Bagian Penerapan Teknologi Modifikasi Cuacadi Sub Das Kali Brantas*”. 95–100

Nugroho & Tikno.2002. “*Evaluasi Peningkatan Hasil Curah Hujan dan Ketersediaan Air Akibat Kegiatan Modifikasi Cuaca di DAS Citarum*”. Vol.3, No. 1:71-78

Proposal, Senior Review. 2011. “*Tropical Rainfall Measuring Mission*”.

Putri, Rizka. 20 Maret 2014. “*Bencana Tahunan Kabut Asap Riau dalam Pandangan Politik Hijau*”. Volume 1, No 03.

Sasmito, Sigit Deni. 2016 , “*Rainfall Estimation Based on Geostationary (MTSAT-1R) and Microwave Imager (TRMM) Satellite*”.

Sujatmoko, Bambang. September 2010. “*Hidrologi Terapan*”. Beta Offset. Yogyakarta

Sutopo Purwo Nugroho, 2002. “*Ketersediaan Air Akibat Kegiatan Modifikasi Cuaca Di DAS Citarum*”.

Sutikno, et al., 2017. “*Hydrolic Modeling Using TRMM-Based Rainfall Product For Flood Analysis*”. Volume 101.

Temuan, Ikhtisar, 2014. “*Sumatera Akan Tertutup dengan Asap*”.

Upt TIM, and Hujan Buatan. *Peranan Teknologi Modifikasi Cuaca di Indonesia*