

## KAJIAN DAYA SERAP VEGETASI TERHADAP EMISI GAS CO<sub>2</sub> YANG DIHASILKAN KENDARAAN BERMOTOR DALAM MITIGASI BENCANA EKOLOGI DI KOTA BANDA ACEH

Abdullah<sup>1</sup>, Nizam Ismail<sup>2</sup>, Budi Aulia<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Ilmu Kebencanaan Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

<sup>2</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh

<sup>3</sup> Prodi Magister Ilmu Kebencanaan Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh 23111, Indonesia

Koresponden: [nizamismail@gmail.com](mailto:nizamismail@gmail.com)

### Abstract

*Banda Aceh is a city with an area of 61.36 km<sup>2</sup>. Transportation activities result in increased resulting in air pollution which resulted in ecological disaster. Increased carbon dioxide must be offset by the addition of enough greening crops. This study was conducted to assess the absorption of vegetation on carbon dioxide emissions generated by motorvehicles in Banda Aceh City that is green line on the Five road with samples taken five working days starting at 06.30-18.30. Traffic data at peak hours is used to calculate the production of carbon dioxide emissions generated and the area of vegetation cover on the research sites measured from 2015 satellite images using ArcGIS 10.1. Based on the results of the study, the accumulated carbon dioxide emissions of 182.578.8 kg / hr with the absorption of vegetation of 14,374.8 kg / hr or 7.87%. To absorb the emissions required additional vegetation cover area of 107.88 ha or 1.76%. Banda Aceh City Government can make several mitigation efforts to balance the concentration of carbon dioxide in the air, namely: Improvement of public transportation; Establishment and implementation of 3 in 1 system; Maintaining Green Open Space; Improving Greening Activities.*

*Keywords: Vegetation, CO<sub>2</sub> Gas Emissions, Motor Vehicles, Ecology*

### Abstrak

*Kegiatan transportasi dan aktifitas lainnya di Kota Banda Aceh dapat meningkatkan konsentrasi karbondioksida di udara yang berakibat terjadinya bencana ekologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji daya serap vegetasi terhadap emisi karbondioksida yang dihasilkan kendaraan bermotor di Kota Banda Aceh yaitu pada jalur hijau jalan Tgk. Muhammad Daud Beureueh, jalan T. Nyak Arief, jalan T.P. Nyak Makam, jalan Prof. Ali Hasyimi dan jalan T. Umar dengan sampel diambil 5 (lima) hari kerja (senin-jumat) mulai pukul 06.30-18.30. Data lalu lintas harian rata-rata pada jam puncak dipergunakan untuk menghitung produksi emisi karbondioksida yang dihasilkan kendaraan bermotor sebagai data primer dan luas tutupan lahan vegetasi pada lokasi penelitian yang diukur dari citra satelit 2015 menggunakan Software ArcGIS 10.1 dipergunakan untuk menghitung daya serap vegetasi terhadap karbondioksida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akumulasi produksi emisi karbondioksida sebesar 182.578,8 kg/hr dengan daya serap vegetasi sebesar 14.374,8 kg/hr atau 7.87%. Pemerintah Kota Banda Aceh dapat melakukan beberapa upaya mitigasi pada lokasi penelitian untuk mengimbangi konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara yaitu: Menyediakan dan meningkatkan transportasi publik; Menerapkan Car Free Day pada hari dan jalan tertentu; Mempertahankan Vegetasi Existing; Menerapkan Green Roof dan Vertikal Garden; Meningkatkan Penghijauan; Menerapkan Qanun (perda) yang mengatur ruang terbuka hijau pada area bangunan. Kata kunci: Vegetasi, Emisi Gas CO<sub>2</sub>, Kendaraan Bermotor, Ekologi*

### PENDAHULUAN

Aktifitas kendaraan bermotor akan meningkatkan gas rumah kaca di udara, suhu udara meningkat, kualitas udara

semakin memburuk berdampak pada terjadinya perubahan iklim.

Pasca bencana tsunami yang melanda Provinsi Aceh pada tahun 2004

telah menghancurkan infrastruktur, ekonomi, sosial dan lingkungan yang cukup parah. Selain itu perubahan iklim juga mengakibatkan timbulnya bencana lain di Kecamatan Pulo Aceh antara lain abrasi pantai, pemutihan karang, perubahan musim penghujan dan musim kemarau, (Zulchaidir, *et al.* 2015).

Pencegahan dampak dari perubahan iklim dan potensi bencana ini bisa di mulai dari hal seperti pelestarian lingkungan dengan penanaman vegetasi di beberapa wilayah tertentu, perluasan lahan hutan mangrove juga menjaga kelestarian hutan lindung. Upaya-upaya tersebut akan sangat bermanfaat karena vegetasi serta hutan yang hijau itu akan menyerap karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang menjadi akar dari terjadinya pemanasan global, (Sriworo 2012).

Upaya adaptasi harus disertai upaya mitigasi karena upaya adaptasi tidak akan dapat efektif apabila laju perubahan iklim melebihi kemampuan beradaptasi. Salah satu usaha untuk mengurangi peningkatan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> di atmosfer, khususnya di daerah perkotaan adalah pengembangan hutan kota. Pohon dan hutan baik di dalam dan di sekitar kota dapat menurunkan CO<sub>2</sub> melalui fotosintesis, Dahlan, E. N. 2008.

Interaksi antara masyarakat dan alam akan terus berlanjut, dan isu-isu diangkat oleh proses pemanasan global akan terus diulang tanpa henti. Siklus ini tidak pada keseimbangan tetapi terus berubah berdasarkan interaksi dinamis antara alam dan masyarakat. Oleh karena itu, kita harus mempertimbangkan masalah berdasarkan seluruh siklus secara terus menerus, (Akimasa Sumi, *et al.*, 2010).

Jalur hijau Kota Banda Aceh diharapkan dapat mengurangi konsentrasi emisi gas CO<sub>2</sub> di udara sehingga pencemaran akibat lalu lintas dapat di reduksi. Tidak diketahuinya daya serap CO<sub>2</sub> oleh vegetasi yang ada saat ini baik pada jalur hijau maupun hutan kota menyebabkan tidak diketahuinya tingkat keberhasilan mereduksi emisi dengan menanam berbagai jenis vegetasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji daya serap vegetasi terhadap emisi karbondioksida yang dihasilkan kendaraan bermotor di Kota Banda Aceh yaitu pada jalur hijau jalan Tgk. Muhammad Daud Beureueh, jalan T. Nyak Arief, jalan T.P. Nyak Makam, jalan Prof. Ali Hasyimi dan jalan T. Umar.

## METODE PENELITIAN

### 2.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan data

Penelitian dilaksanakan dengan metode survey yaitu dengan menghitung kendaraan bermotor yang melintas di ruas jalan yang diteliti. Jalan Tgk Daud Beureueh, Jalan T. Nyak Arief, Jalan TP. Nyak Makam, Jalan Prof. Ali Hasyimi dan Jalan T. Umar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2016. Pengambilan data dilakukan sebagai berikut :

1. Pengambilan data lalu lintas dilakukan setiap hari kerja (Senin-Jumat) dari jam 06.30 sampai 18.30 wib. Jam puncak pagi dari jam 06.30 sampai 08.30, jam puncak siang dari jam 12.00 wib sampai 14.00 wib (Jumat 11.00-12.00, 13.30-14.30), jam puncak sore dari jam 16.30 sampai 18.30 wib. Survey lalu lintas dilakukan dengan cara manual

dengan mengisi form survey oleh petugas pencatat pada titik yang dapat mewakili kondisi jalan tersebut untuk lintasan kiri dan kanan jalan.

2. Menghitung luasan tutupan vegetasi dari citra satelit 2015 menggunakan *Software ArcGIS 10.0*. Luasan tutupan vegetasi pohon, semak dan rumput menjadi dasar perhitungan serapan emisi karbondioksida oleh vegetasi. Batasan vegetasi yang dijadikan objek penelitian adalah vegetasi yang tumbuh pada jalur hijau yaitu median jalan, berm kiri dan berm kanan jalan yang diteliti.

## 2.2 Analisa Data

### 2.2.1 Perhitungan Emisi Karbondioksida

Emisi karbondioksida yang dihasilkan kendaraan bermotor dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

#### 1. Menghitung emisi per jam

Memperhatikan klasifikasi jenis kendaraan dan bahan bakar yang digunakan, maka jenis kendaraan penumpang, pickup dan mikrolet digunakan faktor emisi yang dihasilkan oleh bahan bakar jenis *premium*. Sedangkan untuk microbus dan angkutan berat menggunakan faktor emisi yang dihasilkan oleh bahan bakar *solar*. Faktor emisi kendaraan bermotor dapat dilihat pada Tabel 1 (lampiran).

#### 2.1. Menghitung emisi total harian

Persamaan 2 di bawah ini digunakan untuk menghitung emisi total harian. Berdasarkan emisi total maksimum dalam satu jam, emisi total harian rata-rata selama 1 hari dapat diperoleh melalui pendekatan LHR, karena polusi berbanding lurus dengan jumlah

kendaraan. Faktor Jam Puncak (FJP) digunakan pula untuk perkiraan emisi total harian rata-rata. Besarnya FJP yang diambil adalah sebesar 10%.

$$Emisi_{harian} = \frac{Emisi_{1jam}}{10\%} \dots \dots \dots (Persamaan 2)$$

### 2.2. Perhitungan Serapan Emisi Karbondioksida

Kemampuan serapan emisi karbondioksida yang dihasilkan kendaraan bermotor sangat dipengaruhi oleh luas tutupan lahan. Hutan yang mempunyai berbagai macam tipe penutupan vegetasi memiliki kemampuan atau daya serap terhadap CO<sub>2</sub> yang berbeda. Tipe penutupan vegetasi tersebut berupa pohon, semak belukar, padang rumput, sawah (Prasetyo *et al.*,2002). Perhitungan serapan emisi karbondioksida dengan menghitung luas area tutupan vegetasi dikalikan dengan daya serap tipe vegetasi yang tertera pada table 2 (lampiran).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Produksi Emisi CO<sub>2</sub>

Hasil analisis menunjukkan bahwa produksi emisi CO<sub>2</sub> tertinggi terjadi pada jalan T. Nyak Arief yaitu sejumlah 68.051,26 kg/hari, Jalan Tgk. Daud Beureueh sebesar 37.482,96 kg/hr, Jalan T. Umar sebesar 28.234,66 kg/hr, Jalan T.P. Nyak Makam sebesar 26.184,81 kg/hr dan emisi terendah terjadi pada jalan 22.621,66 kg/hari seperti tertera pada gambar 1. Kondisi ini dipengaruhi oleh volume lalu lintas, jenis bahan bakar yang digunakan dan panjang jalan yang di amati. Peningkatan volume lalu lintas akan

meningkatkan produksi emisi CO<sub>2</sub> yang berdampak pada peningkatan suhu udara, dan akan memicu perubahan iklim secara global.

### 3.2. Serapan Emisi CO<sub>2</sub>

Hasil analisis serapan vegetasi terhadap emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan kendaraan bermotor, menunjukkan bahwa serapan emisi tertinggi terjadi pada jalan T.P. Nyak Makam sebesar 23,77%, jalan Prof. Ali Hasyimi sebesar 12,34%, jalan T. Umar sebesar 8,99%, jalan Tgk. Daud Beureueh sebesar 5,08% dari total emisi kendaraan bermotor pada jalan tersebut dan serapan emisi terendah terjadi pada jalan T. Nyak Arief yaitu hanya sebesar 1,94%, seperti tertera pada gambar 2 dibawah ini.

Kemampuan serapan vegetasi dipengaruhi oleh luas tutupan lahan vegetasi pada masing-masing jalan, semakin luas tutupan vegetasi akan semakin baik serapannya. Pertumbuhan kendaraan bermotor mestinya seimbang dengan pertumbuhan luas tutupan lahan yang dimiliki sebuah kota agar dapat mengimbangi produksi emisi dari transportasi yang menggunakan bahan bakar fosil.

Mulyadin dan Gusti (2013) dalam penelitiannya mengatakan bahwa hutan kota yang diamati sebagian besar pohonnya didominasi jenis Angsana dan Mahoni daun besar, sebagian kecil terdapat Beringin dan Trembesi. Dalam hal daya serap CO<sub>2</sub>, Trembesi merupakan yang paling baik. Namun jumlahnya hanya ditemui pada satu titik hutan kota saja. Total area hijau di Kabupaten Karanganyar saat ini belum mampu menyerap total

emisi yang dihasilkan. Diperlukan penambahan area hijau seluas 25.739,814 ha untuk mampu menyerap total emisi di wilayah tersebut.

## KESIMPULAN

Studi yang telah dilakukan untuk mengetahui tingkat emisi dan penyerapan CO<sub>2</sub> oleh vegetasi di Jalan Tgk Daud Beureueh, Jalan T. Nyak Arief, Jalan TP. Nyak Makam, Jalan Prof. Ali Hasyimi dan Jalan T. Umar dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Akumulasi jumlah produksi emisi CO<sub>2</sub> pada lokasi penelitian, hanya mampu terserap vegetasi sejumlah 14.374,79 kg/hr atau 7,87% dari total emisi harian, sebesar 92,13% emisi yang tidak terserap akan meningkatkan konsentrasi karbondioksida di atmosfer, gambar 1 dan 2 (lampiran);
2. Pemerintah Kota Banda Aceh dapat melakukan beberapa upaya mitigasi pada lokasi penelitian untuk mengimbangi konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara yaitu: menyediakan dan meningkatkan transportasi publik; menerapkan *car free day* pada hari dan jalan tertentu; mempertahankan vegetasi *existing*; menerapkan *green roof* dan *vertikal garden*; meningkatkan penghijauan; menerapkan Qanun (perda) yang mengatur ruang terbuka hijau pada area bangunan;

## DAFTAR PUSTAKA

- Akimasa Sumi, Kensuke Fukushi, Ai Hiramatsu, 2010. *Adaptation and Mitigation Strategies for Climate*

- Change*. Springer Tokyo Berlin Heidelberg New York .  
[http://www. Library](http://www.Library) Genesis.
- Dahlan, E. N. 2008. Jumlah Emisi Gas CO<sub>2</sub> dan Pemilihan Jenis Tanaman Berdaya Rosot Sangat Tinggi: Studi Kasus Di Kota Bogor. *Jurnal Media Konservasi* 13 (2).
- Mulyadin, R.M dan Gusti, R, EP. 2013. Analisis Kebutuhan Luasan Area Hijau Berdasarkan Daya Serap CO<sub>2</sub> di Kabupaten Karang Anyar Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. Vol. 10. N0.4. hal 264-273.
- Prasetyo, L.B., U. Rosalina, D. Murdiyono, G. Saito, dan H. Tsuruta. 2002. *Integrating Remote Sensing and GIS for Estimating Aboveground Biomass and Green House Gasses Emission*. CEGIS Newsletter Vol. 1. April 2002.
- Sriworo. (2012). *Dampak Perubahan Iklim dan Potensi Bencana Ekologis Bisa Dicegah*. Diunduh tanggal 07 April 2015  
<http://www.umy.ac.id/dampak-perubahan-iklim-dan-potensi-bencana-ekologis-bisa-dicegah.html>.
- Tarigan, A. 2009. Estimasi Emisi Kendaraan Bermotor Di Beberapa Ruas Jalan Kota Medan. *Tesis*. Univeritas Sumatera Utara, Medan.
- Zulchaidir, Indra, Syamsidik, 2015. Keuneunong Sebagai Adaptasi Masyarakat Kecamatan Pulo Aceh Dalam Menghadapi Bencana Hidrometeorologi. *Jurnal Ilmu Kebencanaan*. Vol.2. No.2. Mei 2015.