

Identifikasi dan Pemetaan Tanah Gambut Akibat Paparan Herbisida Sistemik Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas

Ignasius Berta Juhardi^{a)}, Nurhasanah^{a)}, Okto Ivansyah^{b)*}

^{a)}Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Tanjungpura, Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia

^{b)}Politeknik Negeri Pontianak, Jalan Ahmad Yani, Pontianak, Indonesia

*Email : oktoivansyah@yahoo.com

Abstrak

Telah dilakukan identifikasi dan pemetaan tanah gambut akibat paparan herbisida sistemik menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Wenner*. Pengambilan data dilakukan di lahan gambut pada 3 lokasi dengan panjang 5 meter dan jarak antar elektroda 0,1 meter serta jarak antar lokasi pengambilan data 0,5 meter. Data resistivitas tanah gambut diambil sebelum dan setelah pemaparan herbisida sistemik. Pengambilan data hasil rembesan herbisida dilakukan sesaat setelah, 1 jam dan 2 jam setelah pemaparan herbisida sistemik. Data resistivitas tanah gambut diolah dan dipetakan dalam bentuk 2 dimensi. Hasil penelitian menunjukkan nilai resistivitas tanah gambut sebelum pemaparan, sesaat setelah pemaparan, 1 jam setelah pemaparan dan 2 jam setelah pemaparan adalah 11 Ωm – 39 Ωm , 9 Ωm – 32 Ωm , 6 Ωm – 23 Ωm , dan 4 Ωm – 18 Ωm . Dari data tersebut dapat diketahui bahwa perubahan resistivitas tanah gambut yang paling signifikan terjadi pada saat setelah 2 jam pemaparan.

Kata kunci: resistivitas, herbisida, tanah gambut, pemetaan.

1. Latar Belakang

Kalimantan Barat merupakan salah satu pulau yang memiliki lahan gambut yang cukup luas yaitu sekitar 1.730.854.53 ha, atau 8,49 % dari luas tanah gambut di seluruh Indonesia. Jika dibandingkan dengan luas wilayah Kalimantan Barat yang sebesar 14.680.700 ha, luas lahan gambut menempati 11,79 % wilayah Kalimantan Barat [1]. Kendala utama dalam pemanfaatan lahan gambut adalah adanya lapisan tanah gambut yang cukup tebal dan lapisan pirit (FeSO_2). Gambut mempunyai sifat yang khas, yaitu kering tidak balik (*irreversible drying*) dan daya rembesan air yang besar [2].

Permasalahan yang dihadapi petani di lahan gambut adalah adanya serangan hama penyakit dan gulma yang tidak hanya mengganggu tanaman tetapi juga dapat mengakibatkan kegagalan panen. Untuk mendukung dan meningkatkan produksi pertanian, biasanya petani membutuhkan bahan kimia seperti pupuk, insektisida, herbisida dan fungisida dalam dosis yang tidak sesuai standar pemakaian yang telah ditetapkan. Penggunaan bahan kimia dalam dosis yang besar berpotensi merusak lahan pertanian dan struktur porositas tanah. Bahan kimia yang sering digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah herbisida. Herbisida merupakan suatu bahan atau senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan [3]. Pemahaman akan

dampak penggunaan herbisida yang berlebihan terhadap tanah sangat penting untuk mengurangi terjadinya kerusakan lahan pertanian.

Penelitian tentang perubahan nilai resistivitas tanah gambut akibat paparan herbisida pernah dilakukan sebelumnya. Santoso dkk. pada tahun 2015 telah mengidentifikasi adanya penurunan nilai resistivitas tanah gambut setelah penyemprotan herbisida sistem kontak [4]. Selain itu, penelitian tentang perubahan nilai resistivitas tanah gambut akibat pengaruh kapur dolomit juga pernah dilakukan oleh Sumarwan dkk. [5]. Pada penelitian tersebut, terjadi peningkatan nilai resistivitas tanah gambut dengan adanya penambahan kapur dolomit, dimana semakin tinggi dosis yang diberikan semakin tinggi pula nilai resistivitasnya.

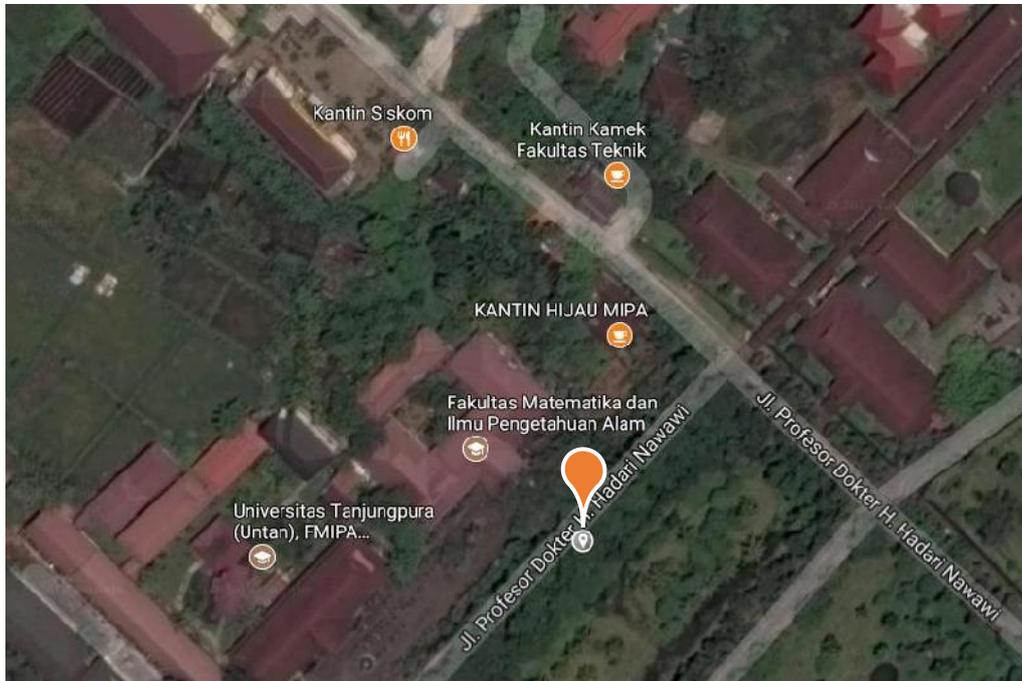
Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi perubahan nilai resistivitas tanah adalah metode geolistrik [6]. Metode geolistrik adalah metode yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dengan cara pendeteksian di permukaan bumi. Metode geolistrik mempunyai banyak metode, diantaranya metode potensial diri, metode resistivitas/tahanan jenis, arus *telluric*, *magnetotelluric*, potensial terimbas [7].

Pada penelitian ini telah dipetakan perubahan nilai resistivitas tanah gambut

sebelum, sesaat setelah, 1 jam setelah dan 2 jam setelah pemaparan herbisida. Data hasil pengukuran disajikan dalam bentuk gambar dua

dimensi. Pengambilan data menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Wenner*.

2. Metodologi



Gambar 1. Lokasi Penelitian [8]

Penelitian dilakukan di lokasi yang memiliki koordinat S: $0^{\circ}4'12.47''$ E: $109^{\circ}20'27.28''$ (gambar 1). Pengambilan data dilakukan di 3 lintasan dimana panjang tiap lintasannya 5 meter, dengan jarak antar lintasan yaitu 5 meter. Pengukuran nilai resistivitas tanah gambut dilakukan sebelum dan setelah pemaparan herbisida sistemik tiap lintasan, Pengukuran beda potensial tanah gambut dilakukan dengan menginjeksikan arus ke dalam tanah melalui piringan elektroda yang sudah dirangkai, pengukuran ini dilakukan di semua titik lintasan pengambilan data.

Data yang diperoleh di lapangan adalah data arus dan beda potensial sebelum dan setelah pemaparan herbisida sistemik, kemudian dihitung resistivitas semunya. Hasil perhitungan diolah dimulai dari lapisan 1 yang memiliki faktor geometri terkecil.

Proses pemetaan hasil resistivitas dilakukan dengan tujuan untuk melihat pola sebaran hasil rembesan. Input data meliputi nama lintasan, jarak elektroda, lapisan ke-n dan nilai resistivitas semu. Interpretasi data dilakukan dengan melihat nilai resistivitas yang terbaca serta membandingkan dengan tabel nilai resistivitas yang ada.

Nilai resistivitas tanah gambut yang diperoleh sebelum dan setelah pemaparan herbisida menjadi acuan nilai resistivitas tanah gambut. Perubahan nilai resistivitas sebelum dan sesudah dipaparkan herbisida sistemik dianalisis. Nilai resistivitas tanah gambut yang diperoleh setelah pemaparan herbisida digunakan untuk memetakan hasil rembesan herbisida sistemik dibawah permukaan tanah gambut sesaat setelah, 1 jam dan 2 jam setelah pemaparan herbisida sistemik pada tiap lintasan.

3. Hasil dan Pembahasan

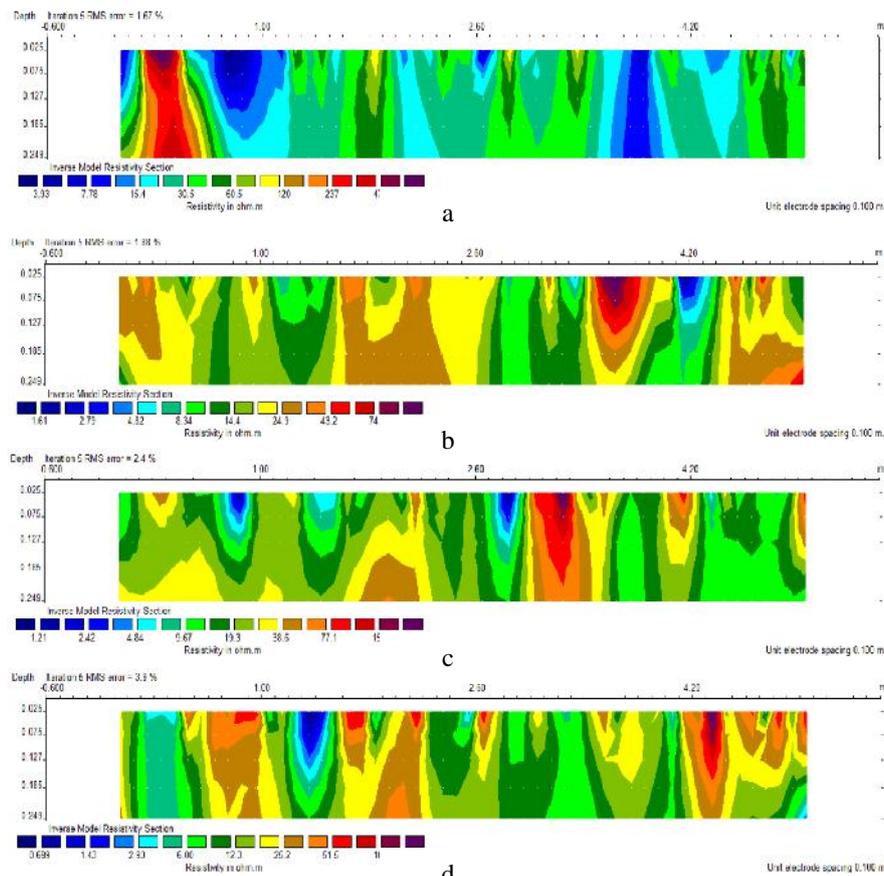
a. Lintasan 1

Gambar 2 adalah distribusi nilai resistivitas tanah gambut pada lintasan 1. Sebelum pemaparan herbisida sistemik nilai resistivitas tanah gambut antara $11 \Omega\text{m}$ - $35 \Omega\text{m}$ dengan rentang nilai resistivitas antara $5 \Omega\text{m}$ - $21 \Omega\text{m}$ diidentifikasi tanah gambut basah. Rentang nilai resistivitas antara $23 \Omega\text{m}$ - $31 \Omega\text{m}$ diidentifikasi tanah gambut lembab, rentang nilai $33 \Omega\text{m}$ - $39 \Omega\text{m}$ diidentifikasi tanah gambut agak kering yang tampak di bawah titik pengambilan data.

Sedangkan rentang nilai 41 Ωm – 50 Ωm diidentifikasi tanah gambut kering. Nilai resistivitas tanah gambut sesaat setelah pemaparan antara 9 Ωm – 24 Ωm dengan warna biru diidentifikasi herbisida sistemik yang

b. Lintasan 2

Gambar 3 menunjukkan nilai resistivitas tanah gambut pada lintasan 2. Nilai resistivitas tanah gambut sebelum pemaparan adalah 15 Ωm – 35 Ωm dengan rentang nilai resistivitas



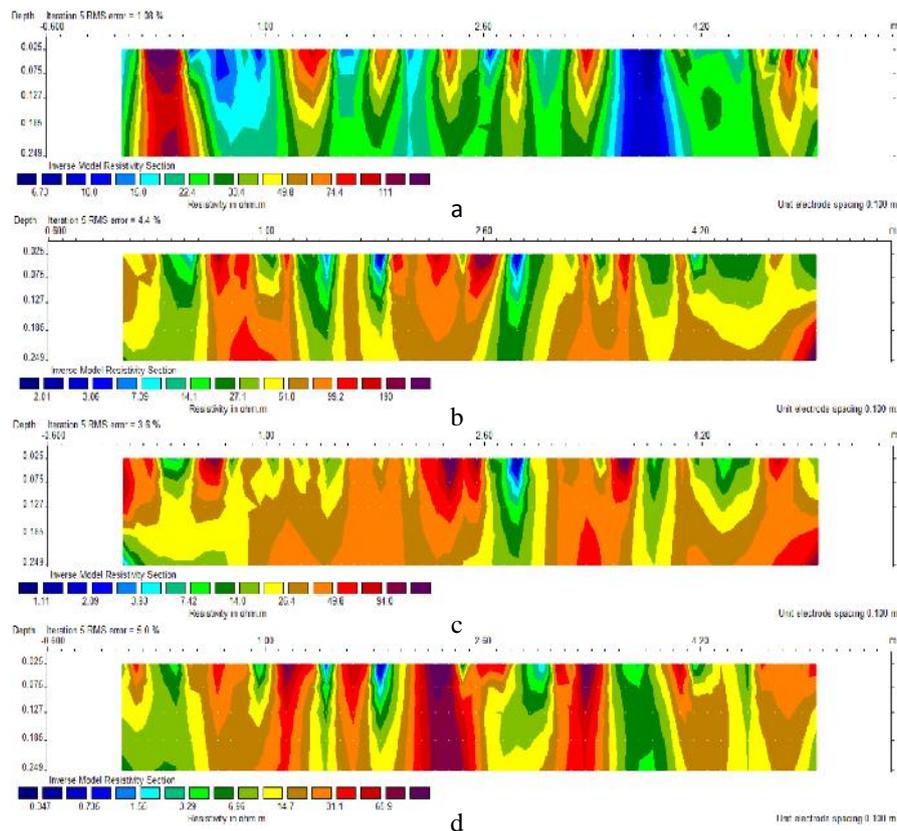
Gambar 2 Distribusi nilai resistivitas tanah gambut pada lintasan 1: (a) Sebelum Pemaparan Herbisida; (b) Sesaat Setelah Pemaparan Herbisida; (c) Setelah 1 Jam Pemaparan Herbisida; (d) Setelah 2 Jam Pemaparan Herbisida.

langsung menyebar di bawah permukaan tanah gambut. Warna hijau tua diidentifikasi rembesan herbisida sistemik.

Nilai resistivitas tanah gambut setelah 1 jam pemaparan antara 6 Ωm – 23 Ωm. Setelah 1 jam pemaparan tampak jelas herbisida sistemik ada yang terperangkap di bawah permukaan tanah gambut yang diidentifikasi adanya sampah dan tampak pula di beberapa titik pengambilan data sudah merembes herbisida sistemiknya. Nilai resistivitas tanah gambut pada lintasan 1 setelah 2 jam pemaparan herbisida sistemik menurun menjadi 4 Ωm – 18 Ωm di bawah permukaan tanah gambut.

antara 5 Ωm – 21 Ωm diidentifikasi tanah gambut basah. Rentang nilai resistivitas antara 23 Ωm – 31 Ωm diidentifikasi tanah gambut lembab, warna kuning dengan rentang nilai 33 Ωm – 39 Ωm diidentifikasi tanah gambut agak kering yang tampak dibawah titik pengambilan data. Sedangkan rentang nilai 41 Ωm – 50 Ωm diidentifikasi tanah gambut kering.

Nilai resistivitas tanah gambut sesaat setelah pemaparan adalah 11 Ωm – 26 Ωm dan herbisida sistemik langsung merembes kebawah permukaan tanah gambut, ada di beberapa titik pengambilan data masih terperangkap herbisida sistemiknya diidentifikasi adanya sampah atau material lain.



Gambar 3 Distribusi nilai resistivitas tanah gambut pada lintasan 2: (a) Sebelum Pemaparan Herbisida; (b) Sesaat Setelah Pemaparan Herbisida; (c) Setelah 1 Jam Pemaparan Herbisida; (d) Setelah 2 Jam Pemaparan Herbisida.

Nilai resistivitas tanah gambut setelah 1 jam pemaparan adalah $10 \Omega\text{m} - 23 \Omega\text{m}$ dan herbisida sistemik mulai menyebar di bawah permukaan tanah gambut. Tampak pola aliran rembesan herbisida sistemiknya. Di beberapa titik pengambilan data tampak herbisida sistemiknya terperangkap di bawah permukaan tanah gambut yang diidentifikasi karena sampah atau material lainnya.

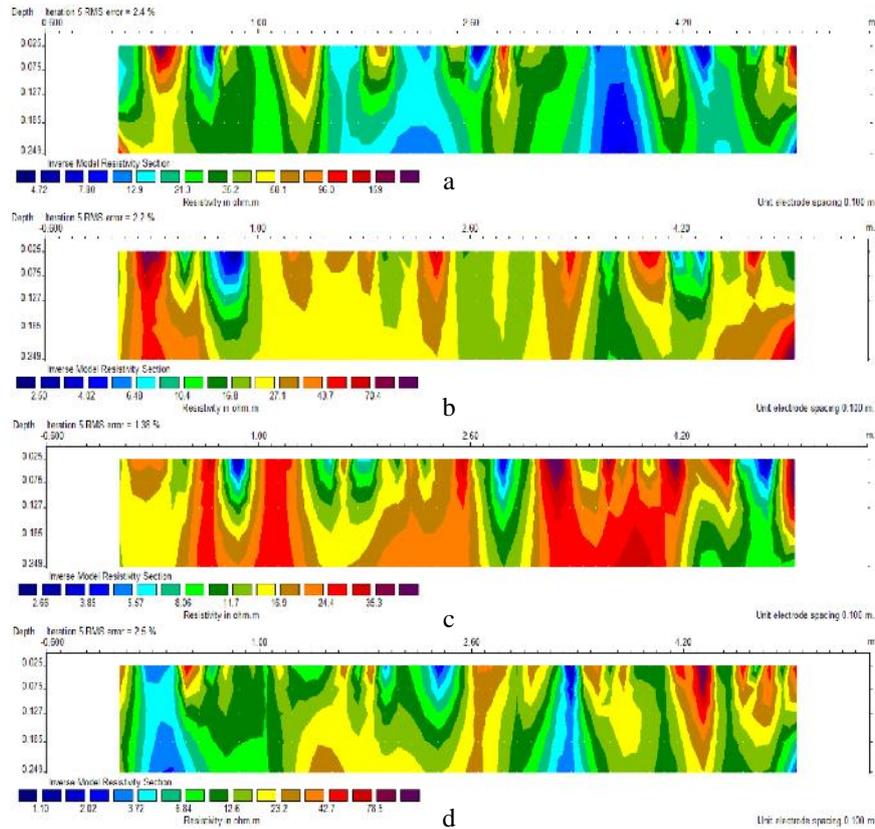
Nilai resistivitas tanah gambut setelah 2 jam pemaparan adalah $4 \Omega\text{m} - 18 \Omega\text{m}$, herbisida sistemik sudah menyebar hampir merata di bawah permukaan tanah gambut dan masih terus merembes masuk ke bawah permukaan tanah gambut.

c. Lintasan 3

Gambar 4 distribusi nilai resistivitas tanah gambut pada lintasan 3. Nilai resistivitas tanah gambut sebelum pemaparan $14 \Omega\text{m} - 39 \Omega\text{m}$. Nilai resistivitas tanah gambut sesaat setelah pemaparan $13 \Omega\text{m} - 32 \Omega\text{m}$ dan tampak hanya tersisa hasil rembesan herbisida sistemik di bawah permukaan tanah gambut, dan hanya di beberapa titik pengambilan data saja yang masih terperangkap yang diidentifikasi adanya sampah.

Nilai resistivitas tanah gambut setelah 1 jam pemaparan menurun menjadi 11 Ω m – 21 Ω m dan herbisida sistemik tampak hampir merata menyebar di bawah permukaan tanah gambut. Setelah 2 jam pemaparan herbisida

sistemik, nilai resistivitas tanah gambutnya menurun menjadi 6 Ω m – 18 Ω m. Keadaan yang hampir sama dengan lintasan 1 dan 2 setelah 2 jam pemaparan herbisida sistemik.



Gambar 4. Distribusi nilai resistivitas tanah gambut pada lintasan 3: (a) Sebelum Pemaparan Herbisida; (b) Sesaat Setelah Pemaparan Herbisida; (c) Setelah 1 Jam Pemaparan Herbisida; (d) Setelah 2 Jam Pemaparan Herbisida.

4. Kesimpulan

Berdasarkan data pengamatan di atas dapat disimpulkan bahwa hasil rembesan di bawah permukaan tanah gambut setelah pemaparan herbisida sistemik tidak merata dikarenakan struktur tanah gambut yang tidak homogen. Berdasarkan rentang waktu yang digunakan yaitu sesaat setelah, 1 jam dan 2 jam setelah pemaparan herbisida sistemik maka rentang jarak waktu 2 jam mengalami perubahan nilai resistivitas yang paling signifikan.

Daftar Pustaka

- [1] Wahyu , Ritung S, Suparto , Subagjo H. Map of Peatland Distribution and Is C Content in Kalimantan Bogor: Wetland International Indonesia Programme and Wildlife Habitat Canada; 2004.
- [2] Driessen PM, Soepraptohardjo M. Soil for Agricultural Expansion in Indonesia Bogor: Soil Research Institute; 1974.
- [3] Sasmita ER, Hardiastuti S, Yuliani U. Penggunaan Herbisida Paraquat pada Jagung Sistem Tanpa Olah Tanah Yogyakarta: Prosiding Konferensi Nasional XVII HIGI; 2005.
- [4] Santoso P, Arman Y, Ihwan A. Identifikasi Perubahan Nilai Resistivitas Tanah Gambut Akibat Penyemprotan Herbisida Sistem Kontak Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole-dipole. Prisma Fisika. 2015; 3. No.3: p. 87-92.
- [5] Sumarwan S, Arman Y. Pengaruh Kapur Dolomit Terhadap Nilai Resistivitas Tanah Gambut. Prisma Fisika. 2015; 3, No. 2: p. 47-50.
- [6] Schroeder, D. Soil : Fact and Concepts. Worblaufen/Bern: International Potash Institute, 1984.
- [7] Reynold JM. An Introduction to Applied and Enviromental Geophysics New York: John Wiley and Sons Ltd; 1997.
- [8] S: 0°4'12.47" E: 109°20'27.28" Google Earth. [Online].; 2017 [cited 2017 Juni 15. Available from:
["https://www.google.co.uk/maps/place/Jl.+Profesor+Dokter+H.+Hadari+Nawawi,+Bansir+Laut,+Pontianak+Tenggara,+Kota+Pontianak,+Kalimantan+Barat+78115,+Indonesia/@0.059061,109.3452316,18z/data=!4m5!3m4!1s0x2e1d5996aface195:0xe03d6abafb37c9a1!8m2!3d-0.0582049!"](https://www.google.co.uk/maps/place/Jl.+Profesor+Dokter+H.+Hadari+Nawawi,+Bansir+Laut,+Pontianak+Tenggara,+Kota+Pontianak,+Kalimantan+Barat+78115,+Indonesia/@0.059061,109.3452316,18z/data=!4m5!3m4!1s0x2e1d5996aface195:0xe03d6abafb37c9a1!8m2!3d-0.0582049!)