

## PEMETAAN POTENSI TANAH PUTIH MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

Rosmiyati A. Bella<sup>1\*</sup>, Andi Hidayat Rizal<sup>2</sup>, dan Herto Alessandro Dethan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana  
Jl. Adi Sucipto, Penfui, Maulafa, Lasiana, Kec. Kelapa Lima, Kota Kupang 65145, Indonesia

\* E-mail: rossy\_bella@staf.undana.ac.id

### Abstrak

Potensi tanah putih pada suatu wilayah dapat diBerdasarkan kondisi geologi, sebagian besar wilayah Kota Kupang memiliki struktur geologi batuan gamping sehingga berpotensi sebagai sumber tanah putih. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan lokasi-lokasi potensi tanah putih di Kota Kupang dalam sistem informasi geografis (SIG). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 4 lokasi yang sumber tanah putih di kota Kupang yaitu lokasi milik perusahaan (PTS) di Kecamatan Maulafa, lokasi milik masyarakat (BN) di Kecamatan Kelapa Lima, lokasi milik PT. Anugerah (PTA) di Kecamatan Alak dan lokasi milik PT.Semen Kupang (PTSK) di Kecamatan Alak. Tanah putih yang berasal lokasi Kecamatan Maulafa memiliki kandungan mineral kalsium oksida sebesar (CaO) 55.81%, sedangkan tanah putih milik BN, Kecamatan Kelapa Lima mengandung mineral kalsium oksida sebesar 49.51%. Kandungan CaO yang hampir sama juga dimiliki oleh tanah putih dari PT.Anugerah di Kecamatan Alak (55,39%) dan tanah putih PT.Semen di Kecamatan Alak (53.49%). Berdasarkan RDRTK Kota Kupang Tahun 2011-2031, 3 lokasi yang layak dikembangkan sebagai sumber tanah putih adalah 1 lokasi di kecamatan Maulafa, 2 lokasi di Kecamatan Alak.

**Kata kunci:** pemetaan, potensi tanah putih, gamping, mineral.

### PENDAHULUAN

Tanah putih merupakan salah satu dari jenis tanah yang banyak dimanfaatkan sebagai material konstruksi baik sebagai material timbunan maupun material bahan dasar pembuatan batako. Tanah putih itu sendiri merupakan istilah yang digunakan untuk merujuk pada jenis tanah yang berwarna putih kekuningan hingga putih kecoklatan. Jenis tanah ini banyak ditemukan pada wilayah dengan struktur geologi batuan gamping (kars).

Secara geologi, sebagian besar Kota Kupang berada di atas wilayah batuan gamping (kars) (Darmawan dan Lastiadi, 2010). Pada penelitian tersebut juga diungkapkan bahwa terdapat tiga zona batuan gamping yakni zona holokars, mesokars dan non kars. Pada zona holokars, kandungan kalsium oksida yang dimiliki oleh batu gamping tersebut lebih besar dari 50%. Dengan kandungan tersebut, batuan gamping di wilayah ini berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam industri semen.

Potensi wilayah batuan gamping di kota Kupang hingga saat ini telah dimanfaatkan melalui penambangan tanah putih. Berdasarkan data dari Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Nusa Tenggara Timur, terdapat 2 perusahaan yang memiliki ijin usaha pertambangan. Maraknya

pembangunan di Kota Kupang menyebabkan kebutuhan tanah putih kian meningkat di kalangan masyarakat sehingga hadir juga usaha penggalian dan penjualan tanah putih di kalangan masyarakat. Di kota Kupang, berdasarkan survei awal, terdapat dua lokasi penambangan yang belum berijin. Kedua lokasi tersebut dikelola oleh masyarakat. Salah satu pengelolanya berbentuk perusahaan dan yang lainnya dikelola langsung oleh pemilik tanah. Walaupun bentuk pengelolaan yang berbeda, namun semua potensi ini perlu didata secara baik.

Potensi yang dimiliki setiap sumber tanah putih masing-masing berbeda, seperti halnya letak tempat pengambilan tanah putih dan kualitas tanah putih tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan pendataan sumber potensi tanah putih yang ada di Kota Kupang. Kualitas tanah putih pun tergantung dari karakteristik tanah kandungan mineralnya.

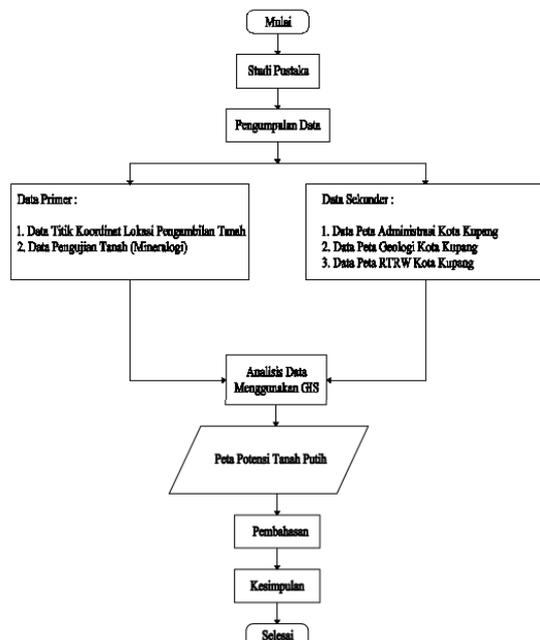
Karakteristik dan mineral tanah di setiap sumber tanah putih berbeda, sehingga informasi lokasi sumber tanah putih serta karakteristik dan mineral pada tanah putih sangat penting agar pemanfaatannya lebih optimal. Untuk mempermudah penyampaian informasi tersebut, maka data-data tersebut disajikan dalam bentuk peta dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini

adalah untuk melakukan pemetaan lokasi-lokasi potensi tanah putih di Kota Kupang dalam Sistem Informasi Geografis (SIG).

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif. Data-data yang digunakan diperoleh dari wawancara, studi literatur dan hasil pengujian mineral pada Laboratorium Pusat Sumber Daya Mineral Batu Bara Dan Panas Bumi, Bandung. Data-data tersebut dikompilasi dan disajikan dalam bentuk peta dengan menggunakan perangkat lunak berbasis Sistem Informasi Geografis yakni ArcSIG versi 10.5. Prosedur penelitian dijelaskan dalam bentuk diagram alir seperti terlihat pada Gambar 1.

Berdasarkan sumber datanya, terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari hasil survei lapangan. Data primer ini meliputi titik lokasi pengambilan tanah putih dan data hasil pengujian kandungan mineralogi tanah, sedangkan Data sekunder yang dipakai dalam penelitian ini adalah Peta administrasi Kota Kupang, Peta geologi Kota Kupang, Peta Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTRK) Kupang.



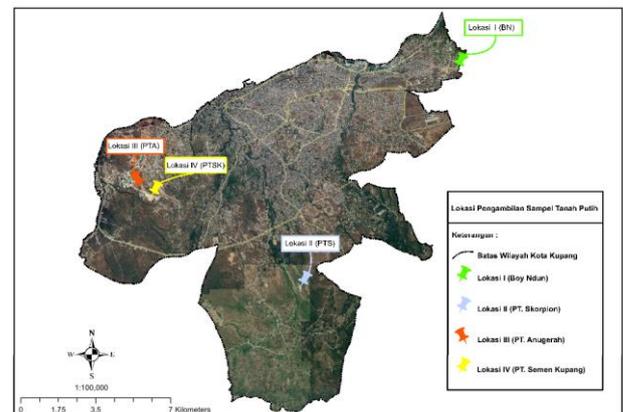
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Untuk pengujian mineral, sampel tanah yang digunakan pada penelitian ini diambil dari 4 lokasi penambangan tanah putih di kota Kupang. Sampel tersebut diambil pada kedalaman 60 cm dari permukaan tanah. Lokasi-

lokasi tersebut berada di titik koordinat sebagai berikut:

1. Lokasi I.  
Sampel diambil di titik koordinat 10°8'46.8406 LS dan 123°40'5137 BT di Bimoku, kelurahan Lasiana. Lokasi ini dikelola oleh masyarakat (BN).
2. Lokasi II.  
Sampel dari lokasi ini diambil dari titik 10°14'25.3496 LS dan 123°36'47.03 BT. Lokasi ini terdapat di kelurahan Fatukoa dan dikelola oleh sebuah perusahaan (PTS).
3. Lokasi III.  
Sampel ketiga diambil di Kelurahan Manulai II pada koordinat 10°11'55.0442 LS dan 123°32'53.6914. Lokasi ini merupakan lokasi milik PT. Anugerah (PTA)
4. Lokasi IV.  
Sampel dari lokasi ini diambil dari titik 10°12'9.0544 LS dan 123°33'4.0835 BT. Lokasi ini terdapat di kelurahan Manulai II, berdekatan dengan lokasi III. Lokasi tersebut dikelola oleh PT Semen Kupang (PTSK).

Gambaran terkait lokasi pengambilan sampel disajikan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Sampel

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Karakteristik dan Mineralogi dari Tanah Putih Di Kota Kupang

Penentuan lokasi sumber tanah putih di Kota Kupang didasarkan pada hasil survey tentang lokasi-lokasi penambangan tanah putih yang ada di Kota Kupang saat. Selanjutnya, pada lokasi tersebut, diambil titik koordinat dengan menggunakan GPS. Hasil dari pengambilan titik koordinat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Titik Koordinat Lokasi Pengambilan Tanah Putih

No	Lokasi	Titik Koordinat	
		LS	BT
1	Lokasi I (BN)	10°08'46.8406	123°40'05137
2	Lokasi II (PTS)	10°14'25.3496	123°36'47.03
3	Lokasi III (PTA)	10°11'55.0442	123°32'53.69
4	Lokasi III (PTSK)	10°12'09.0544	123°33'04.08

Titik-titik koordinat di atas digunakan untuk pemetaan lokasi tanah putih dengan menggunakan SIG.

Selanjutnya diambil sampel untuk pengujian kandungan mineral yang ada pada tanah tersebut. Pengujian dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat mineral tanah. Pengujian meliputi pengujian kandungan mineral melalui *X-ray Fluorescence* (XRF) turbidimetri dan gravimetri. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

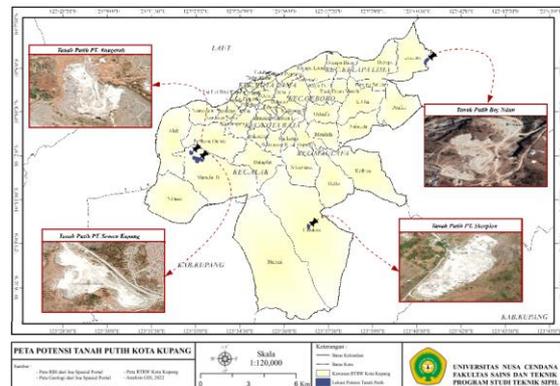
Tabel 2. Hasil Pengujian Mineral Tanah Putih

Parameter	Kadar mineral pada lokasi (%)			
	I	II	III	IV
SiO <sub>2</sub>	0.20	0.25	1.38	1.85
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	41.29	0.23	0.59	0.90
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.64	0.08	0.18	0.28
CaO	49.41	55.81	55.39	53.49
MgO	0.46	0.27	0.33	0.33
Na <sub>2</sub> O	0.15	0.14	0.16	0.21
K <sub>2</sub> O	0.26	0.01	0.05	0.06
TiO <sub>2</sub>	0.06	0.01	0.02	0.02
MnO	0.03	0.02	0.02	0.04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.06	0.02	0.01	0.02
SO <sub>3</sub>	0.01	0.00	0.01	0.01
H <sub>2</sub> O	0.20	0.03	0.04	0.02
HD	41.29	43.07	42.84	42.79

**Analisis Menggunakan SIG**

Dari pengumpulan data primer dan data sekunder, penandaan lokasi dan hasil pengujian tanah tersebut kemudian dianalisis menggunakan SIG dan ditampilkan dalam bentuk peta potensi tanah putih. Peta ini berguna untuk menampilkan informasi tentang lokasi yang berpotensi sebagai sumber tanah putih yang ada di Kota Kupang. Hasil dari analisis menggunakan SIG ditampilkan dalam bentuk peta pada Gambar 3. Peta ini

dihasilkan dengan menggunakan cara tumpang tindih atau *overlay* dari beberapa peta yaitu peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), peta RDTR Kota Kupang dan menambahkan koordinat dari lokasi-lokasi pengambilan tanah putih di Kota Kupang.

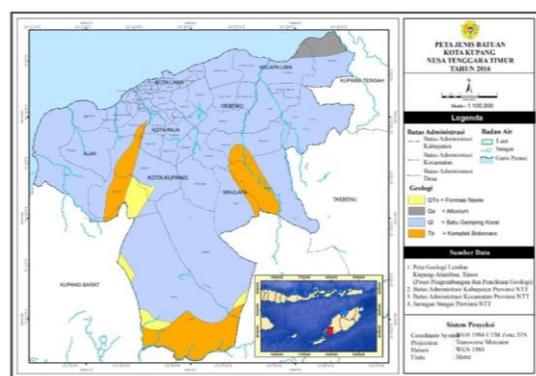


Gambar 2. Peta Potensi Tanah Putih Kota Kupang Hasil Analisis SIG

**PEMBAHASAN**

**Lokasi Yang Berpotensi Sebagai Sumber Tanah Putih Di Kota Kupang**

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Kupang – Atambua, Timor (Rosidi, et.al., 1996), wilayah batuan gamping koral tersebar di seluruh wilayah pantai di Kota Kupang, hingga ke wilayah Manulai dan Maulafa. Peta tersebut kemudian ditampilkan lagi oleh Sulaiman, et.al (2017) untuk menggambarkan jenis batuan di Kota Kupang. Dengan menggunakan peta geologi tersebut, diperoleh bahwa wilayah potensi batu gamping seluas 13.818,10 ha atau 84,19% dari wilayah kota Kupang (Gambar 3).

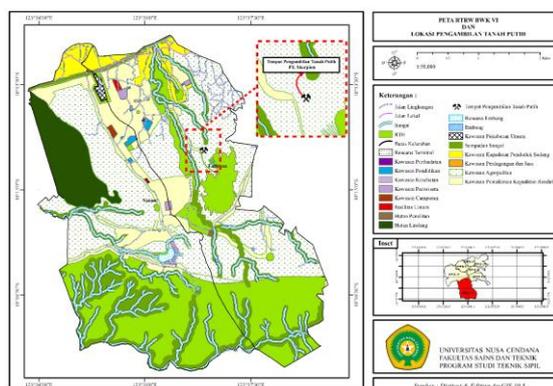


Gambar 3. Peta Jenis Batuan di Kota Kupang (Sulaiman, et.al, 2017)

Lastiadi (2010) menggambarkan kondisi geologi lingkungan dan satuan batuan di Kota Kupang. Pada gambar tersebut (Gambar 4),



## Putih pada BWK IV



Gambar 8. Lokasi Penambangan Tanah Putih pada BWK VI

Berdasarkan RDTRK Kupang tahun 2011-2031, 2 lokasi pengambilan tanah putih di Kelurahan Manulai II, Kecamatan Alak yang dikelola oleh PT. Anugerah dan PT. Semen Kupang telah ditetapkan sebagai kawasan pertambangan. Namun 2 lokasi lainnya bukanlah termasuk kawasan pertambangan. Lokasi pengambilan tanah putih di Kelurahan Fatukoa, Kecamatan Alak yang dikelola oleh perusahaan swasta ini memiliki luas daerah penggalian 23.423 m<sup>2</sup>. Lokasi ini yang berada di BWK VI ini merupakan kawasan peruntukan agropolitan sesuai RDTRK Kupang Tahun 2011-2031. Namun dalam RDTRK tersebut juga telah diatur bahwa wilayah tersebut berpotensi dijadikan sebagai kawasan pertambangan bahan galian logam dan non logam. Hal ini berarti bahwa eksploitasi di lokasi ini berpeluang untuk memperoleh ijin resmi dari pemerintah Kota Kupang.

Lokasi lainnya berada di BWK III. Pada wilayah ini terdapat 1 tempat pengambilan tanah putih yaitu di Bimoku, Kecamatan Kelapa Lima yang dikelola oleh masyarakat dengan luas daerah penggalian 46.010 m<sup>2</sup>. Wilayah ini pada RDTRK Kupang Tahun 2011-2031 kawasan peruntukan sempadan sungai. Kawasan ini merupakan kawasan lindung sebagai upaya perlindungan dan pelestarian sumber daya air. Peraturan zonasi pada kawasan ini tergantung pada lokasi sungai dan keberadaan tanggul. Lokasi pengambilan tanah putih di Bimoku ini berada di luar pusat kota Kupang dan tepat pada alur sungai. Sungai di lokasi tersebut tidak memiliki tanggul. Dengan demikian, berdasarkan RDTRK Kupang untuk sungai kecil yang berada di luar pusat kota dan tidak memiliki tanggul, wilayah sempadan sungainya ditetapkan minimal 50 meter dari tepi sungai saat ditetapkan. Wilayah ini memiliki potensi

sebagai daerah pertambangan namun berada pada kawasan lindung sehingga tidak disarankan untuk dimanfaatkan sebagai lokasi pengambilan tanah putih. Selain itu, penggalian tanah putih pada lokasi tersebut dapat menyebabkan perubahan alur sungai dan berdampak pada kontur di daerah tersebut.

Dengan demikian, pemetaan lokasi eksisting dari usaha pengambilan tanah di Kota Kupang yang di overlay dengan peta RDTRK Kupang Tahun 2011-2031 menghasilkan 3 lokasi yang layak dikembangkan sebagai lokasi pengambilan tanah putih. Dua lokasi yang berada di Kecamatan Alak telah memiliki ijin pertambangan, sedangkan satu lokasi yang berada di Kecamatan Maulafa belum memiliki ijin. Oleh karena itu, Pemerintah Daerah perlu mendorong perusahaan pengelola untuk segera memenuhi kewajibannya dalam mengurus perijinan.

## PENUTUP

Penelitian tentang pemetaan potensi tanah putih di Kota Kupang dengan menggunakan SIG menghasilkan identifikasi 4 lokasi eksisting penambangan tanah putih yang berada di Kecamatan Lima (1 lokasi), Kecamatan Maulafa (1 lokasi) dan Kecamatan Alak (2 lokasi). Melalui teknik overlay terhadap Peta RDTRK Kupang Tahun 2011-2011, dapat dipetakan 3 lokasi yang 3 lokasi yang layak dikembangkan sebagai lokasi pengambilan tanah putih. Ketiga lokasi tersebut adalah Kecamatan Maulafa (1 lokasi) dan Kecamatan Alak (2 lokasi). Selain itu, berdasarkan hasil tes mineralogi menunjukkan bahwa kadar kalsium oksida yang dimiliki oleh tanah putih dari ketiga lokasi tersebut lebih besar dari 50%, berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam industri semen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, A., & Heru A. Lastiadi, H. A. (2010) Geologi Lingkungan dan Fenomena Kars Sebagai Arahan Pengembangan Wilayah Perkotaan Kupang, Nusa Tenggara Timur, Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi, Vol. 1 No. 1, 11 – 26  
<http://dx.doi.org/10.34126/jlbg.v1i1.2>
- Lastiadi H.A., 2003, Penyelidikan Geologi Lingkungan Perkotaan Kupang, Provinsi NTT. Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, Bandung.
- Peraturan Daerah Kota Kupang Nomor 12 Tahun 2011 Tentang Rencana Detail Tata Ruang

Kota Kupang Tahun 2011-2031.

Rosidi, H.M.D, Tjorkosapoetro, S., & Gafoer, S., (1996), Peta Geologi Lembar Kupang – Atambua, Timor, Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Sulaiman, A., Sutirto, Yohanes. R. L., (2017). Pemetaan Potensi Air Tanah Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kota Kupang, Prosiding Seminar Nasional seri 7. Yogyakarta: DPPM UII.