

IDENTIFIKASI LOGAM BERAT DI LAHAN PASCA TAMBANG TIMAH DI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG

Asep Kurnia¹, Nendi Rohaendi²

¹Pusat Riset Holtikultura dan Perkebunan-Badan Riset dan Inovasi Nasional, Cibinong - Bogor

²PPSDM Geominerba-Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung

Email Penulis: asepo63@brin.go.id

Naskah Diterima: November 2022/Revisi: November 2022 /Disetujui:Desember 2022

ABSTRAK

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (Babel) merupakan salah satu daerah penghasil timah terbesar di Indonesia. Tujuan penelitian mengidentifikasi status dan sebaran logam berat (Pb, Cd, Cr, Zn, Mn) tanah di daerah pasca tambang di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Eksperimen ini dilaksanakan melalui 3 tahapan kegiatan, yaitu: (1) Pengambilan contoh tanah, air dan tanaman di lapang, (2) Analisis kandungan logam berat pada tanah, air dan tanaman serta karakteristik kimia tanah lainnya di laboratorium, dan (3) Penyusunan peta status dan sebaran logam berat pada tanah, air dan tanaman di Provinsi Kep. Bangka Belitung. Sebaran Logam berat Pb, Mn, Zn, dan Cr dalam tanah berdistribusi tidak normal, sedangkan logam Cd distribusi normal, dan sifat sebaran spasial logam Pb, Mn dan Zn tersebar mengelompok, sedangkan logam Cd dan Cr tersebar merata. Frekwensi terdeteksi logam Cd melampaui nilai MAC mencapai 96% tersebar di empat kabupaten). Terdapat korelasi positif sangat nyata ($p < 0,01$) antara Pb dengan Mn dan Zn dalam tanah, dan korelasi negatif nyata ($p < 0,05$) antara pH dengan Cr. Lahan-lahan pasca tambang timah di Pulau Bangka seluas 56.421 ha umumnya mempunyai kadar Pb tergolong sedang sampai rendah, Cd tergolong sedang, Cr sedang, Zn rendah dan Mn rendah sampai sedang. Logam berat Pb, Cd, Mn, Zn dan Cr tanah terdeteksi di semua lokasi ($n = 31$), dengan konsentrasi minimum berturut-turut adalah 1,08; 0,79; 5,53; 42,01 dan 0,65 mg/kg dan maksimum masing-masing adalah 76,05; 7,39; 560,66; 457,07; dan 2,80 mg/kg. Frekwensi terdeteksi logam Pb yang konsentrasinya melebihi konsentrasi maksimum yang diijinkan (MAC) ada 2 lokasi (8%), logam Cd 24 (96%), dan logam Zn 8 lokasi (32%).

Kata Kunci: Logam berat, Bangka Belitung, Pertambangan timah

ABSTRACT

The Bangka Belitung Islands Province (Babel) is one of the largest tin producing regions in Indonesia. The aim of the study was to identify the status and distribution of heavy metals (Pb, Cd, Cr, Zn, Mn) in post-mining areas in the Bangka Belitung Islands Province. This experiment was carried out through 3 stages of activity, namely: (1) Sampling of soil, water and plants in the field, (2) Analysis of heavy metal content in soil, water and plants as well as other soil chemical characteristics in the laboratory, and (3) Preparation of maps status and distribution of heavy metals in soil, water and plants in Kep Province. Bangka Belitung. Distribution of heavy metals Pb, Mn, Zn, and Cr in the soil is not normally distributed, while metal Cd is normally distributed, and the spatial distribution of metals Pb, Mn and Zn is distributed in groups, while metals Cd and Cr are evenly distributed. The frequency of detection of Cd exceeding the MAC value reached 96% spread over four districts). There is a very significant positive correlation ($p < 0.01$) between Pb and Mn and Zn in the soil, and a significant negative correlation ($p < 0.05$) between pH and Cr. The post-tin mining lands on Bangka Island covering an area of 56,421 ha generally have moderate to low levels of Pb, moderate to moderate Cd, moderate Cr, low to moderate Zn and low to moderate Mn. Heavy metals Pb, Cd, Mn, Zn and Cr were detected in all locations ($n = 31$), with minimum concentrations of 1.08 respectively; 0.79; 5.53; 42.01 and 0.65 mg/kg and the maximum is 76.05 respectively; 7.39; 560.66; 457.07; and 2.80 mg/kg. The detected frequency of Pb metal whose concentration exceeds the maximum allowable concentration (MAC) was 2 locations (8%), Cd metal 24 (96%), and Zn metal 8 locations (32%).

Keywords: Heavy metal, Bangka Belitung, Tin Mining.

PENDAHULUAN

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (Babel) terdiri dari dua pulau utama yaitu Pulau Bangka dan Pulau Belitung serta pulau-pulau kecil lainnya, seperti: P. Lepar, P. Pongok, P. Mendanau dan P. Selat Nasik. Luas Provinsi ini adalah 18.725,14 km², dengan luas daratan: 16.423,14 km² (21,01%), perairan: 65.301 km² (79,99%), dan panjang pantai: 1.200 km (Wikipedia, 2009). Provinsi Kepulauan Babel merupakan salah satu daerah penghasil timah terbesar di Indonesia. Produksi logam timah di Provinsi ini mencapai 44.495 ton per tahun atau senilai Rp 600 miliar lebih, yang dihasilkan dari perusahaan yang berada di wilayah Babel, yaitu: PT Timah, PT Kobatin, dan lain-lain

Kerusakan akibat kegiatan penambangan timah yang ditemukan misalnya lubang tambang, air asam tambang, timbunan liat hasil galian (*overburden*), dan hamparan tailing yang berupa rawa atau lahan kering. Sekitar 97% dari bijih yang diolah oleh pabrik pengolahan bijih akan berakhir sebagai tailing. Tailing mengandung logam-logam berat dalam kadar yang cukup mengkhawatirkan, seperti: timbal (Pb), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), krom (Cr), dan lain-lain. Selain itu penambangan timah juga menghasilkan lubang tambang berupa lubang-lubang raksasa di pasca areal pertambangan. Lubang tambang ini juga disebut kolong dengan bentuk semacam danau kecil dengan kedalaman mencapai 40 m. Kolong-kolong itu berpotensi menimbulkan dampak lingkungan jangka panjang, terutama berkaitan dengan kualitas dan kuantitas air. Kolong pasca galian tambang timah berisi air bersifat asam dan sangat berbahaya. Air asam tambang mengandung berbagai logam berat, sehingga berpotensi menimbulkan dampak lingkungan dalam jangka panjang. Logam berat dalam air asam tambang berpotensi mencemari air permukaan dan air tanah, karena logam berat dapat merembes ke sistem air tanah.

Provinsi Kepulauan Babel merupakan salah satu daerah penghasil timah terbesar di Indonesia. Produksi logam timah di Provinsi ini mencapai 44.495 ton per tahun atau senilai Rp 600 miliar lebih, yang dihasilkan dari dua perusahaan yang berada di wilayah Babel, yaitu PT Tambang Timah dan PT Kobatin. Sebesar 27,56% daratan Pulau Bangka merupakan areal Kuasa Penambangan (KP) timah. Luas areal PT. Tambang Timah adalah 321.577 ha dan PT. Kobatin seluas 35.063 ha. Sampai dengan pertengahan tahun 2007, jumlah KP timah mencapai 101 izin dan yang telah ditambang seluas 6.084 ha (Anonim, 2009a). Kegiatan penambangan timah telah memberikan kontribusi yang begitu besar dalam pengembangan perekonomian. Namun pada sisi lain telah terjadi pencemaran dan kerusakan lingkungan pada areal lahan pasca tambang dan lingkungan sekitarnya. Sistem penambangan yang dilakukan dapat dikelompokkan menjadi empat cara, yaitu tambang dengan tenaga manusia (*manual mining*), tambang semprot (*hydraulic mining*), kapal keruk darat (*dredging mining*) dan tambang terbuka (*open pit mining*). Tahapan utama penambangan timah dengan sistem terbuka (*open pit*) meliputi pembukaan permukaan lahan dari penutupan vegetasi (*land clearing*), pengupasan tanah bagian atas (*stripping*), penggalian, pembuatan dam, pencucian, dan pembuangan bahan padat sisa hasil pencucian timah (*tailing*).

Kondisi saat ini hampir di seluruh wilayah Provinsi ini banyak terdapat tanah rusak/kolong-kolong akibat penambangan yang tidak terkendali. Berdasarkan hasil penelitian lapangan yang dilakukan PT. Tambang Timah tahun 2003, jumlah kolong pasca penambangan timah di

wilayah Bangka dan Belitung sebanyak 887 kolong dengan luas 1.712,65 hektar, yang terdiri dari 544 kolong dengan luas 1.035,51 hektar di Pulau Bangka, dan sebanyak 343 kolong dengan luas 677,14 hektar di Pulau Belitung. Sebanyak 162 kolong telah dilakukan reklamasi, yakni 108 kolong di wilayah Pulau Bangka dan 54 kolong di wilayah Pulau Belitung. Sisanya, yakni sebanyak 583 kolong belum dimanfaatkan secara optimal, dan banyak ditumbuhi berbagai jenis tumbuhan liar, antara lain purun, rumbia, gelam, nipah, ilalang, cemara, sungkai dan semak belukar (Bidayani, 2009). Tujuan penelitian mengidentifikasi status dan sebaran logam berat (Pb, Cd, Cr, Zn, Mn) tanah di daerah pasca tambang di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

METODOLOGI

Bahan-bahan yang digunakan meliputi: Peta dasar: Peta geologi skala 1:100.000, Peta rupa bumi Indonesia skala 1:25.000, Peta tata guna lahan skala 1:50.000, dan Peta hidrologi skala 1:250.000, Peta tanah skala 1:250.000. Selain itu digunakan pula bahan penunjang lainnya seperti: bahan amelioran, bahan kimia untuk analisis logam berat dan mikroba, pot, tali plastik, alat tulis, label, karung plastik, kantong kertas, dan lain-lain.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Alat untuk pengambilan contoh meliputi: GPS, dan peralatan untuk mengambil contoh tanah, seperti cangkul, skop, bor, pisau, dan lain-lain; peralatan analisis di laboratorium, seperti gelas, pH meter, EC meter, spektrofotometer, AAS, dan lain-lain; dan peralatan preparasi seperti grinder tanah, ayakan, plastik alas jemuran, dan lain-lain.

Eksperimen ini akan dilaksanakan melalui 3 tahapan kegiatan, yaitu: (1) Pengambilan contoh tanah, air dan tanaman di lapang, (2) Analisis kandungan logam berat pada tanah, air dan tanaman serta karakteristik kimia tanah lainnya di laboratorium, dan (3) Penyusunan peta status dan sebaran logam berat pada tanah, air dan tanaman di Provinsi Kep. Bangka Belitung.

Contoh tanah diambil secara acak pada beberapa titik dan dikompositkan. Contoh tanah yang diambil adalah contoh tanah pada lapisan olah tanah 0-20 cm. Analisis kandungan logam berat pada tanah dan air; Contoh tanah diproses (dikeringudarkan, ditumbuk, dan diayak) untuk analisis di laboratorium. Logam berat tanah ditetapkan dengan menggunakan pengekstrak HNO_3 dan HClO_4 pekat. Logam berat dalam ekstrak diukur dengan metode *Atomic Absorption Spectrometer* (AAS). Contoh air disaring, kemudian kandungan logam beratnya diukur dengan AAS. Peta dasar berbasis GIS disintesis dari peta rupa bumi lembar Bangka Belitung skala 1:50.000 yang diolah dengan perangkat lunak/software Arcview/ArcGIS. Pembuatan peta status dan sebaran logam berat dilakukan dengan tahapan kegiatan antara lain: menentukan titik-titik sampling pada skala 1:50.000. Pada titik tersebut diambil contoh tanah dan air. Pengelompokan atau deleniasi berdasarkan hasil analisis dengan kategori yaitu: merah (kadar tinggi), kuning (kadar sedang), dan hijau (kadar rendah). Deleniasi peta sebaran ruang logam berat dengan memperhatikan bentuk lahan, batas alam (sungai-jalan), topografi, dan karakter lahan. Pembuatan peta akhir dilakukan dengan komputerisasi yang dibuat dengan peta turunan skala 1 : 50.000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Logam Berat di Lahan Pasca Tambang Timah

Pengambilan contoh tanah di areal tambang/pasca tambang dilakukan pada tumpukan bahan galian tanah (tailing) yang tersebar di sekitar daerah galian. Pada umumnya tekstur tailing tanah tersebut kasar sampai sangat kasar dan didominasi oleh pasir kwarsa. Sesetempat dijumpai bahan tanah yang halus terpisah dari bahan tanah kasar. Potensi tanah pasir kwarsa secara umum mempunyai tingkat kesuburan yang sangat rendah dengan nilai KTK yang rendah.



Gambar 1 Kondisi tailing pada areal pasca tambang timah

B. Konsentrasi Logam Berat Tanah

Hasil analisis contoh tanah pasca penambangan timah di Kepulauan Bangka Belitung dengan nilai rata-rata tanah bertekstur pasir, dengan perbandingan 91,02 % pasir, 5,27% debu, dan 3,73 % liat. Tingkat kemasaman tanah netral-alkalis (7,07), kandungan C organik sangat rendah (0,73 %), N total sangat rendah (0,05 %), KTK sangat rendah (2,91 Cmol(+)/Kg, P-Olsen dan K-tersedia sangat rendah yaitu 23,97 ppm dan 3,68 mg K₂O/100g (Tabel 1).

Tabel 1 Deskripsi sifat tanah pasca penambangan timah di Kepulauan Bangka Belitung

Deskripsi Statistik	pH	KTK	C-org	N-tot	P-olsen	K-tersedia	Tekstur		
		Cmol(+)/kg	(%)		ppm	mgK ₂ O/100g	Pasir	Debu	Liat
Max	8.94	7.98	3.26	0.20	321.19	9.09	100.00	34.00	27.00
Min	3.35	1.00	0.00	0.01	0.00	0.48	65.00	0.00	0.00
Average	7.07	2.91	0.73	0.05	23.97	3.68	91.02	5.27	3.73
STDev	1.04	1.57	0.81	0.04	46.85	2.44	7.67	6.79	3.93
Jumah sampel	56	56	56	56	56	56	56	56	56

Hasil analisis statistik deskriptif terhadap parameter logam berat dalam tanah menunjukkan bahwa logam berat Pb, Mn, Zn, Cr berdistribusi tidak normal, kecuali logam Cd yang mempunyai distribusi normal dengan nilai *skewness* = -0,11 (mendekati 1), dan nilai *kurtosis* = 1,15 (mendekati 3) dengan nilai ragam (CV) = 35,10%. Berdasarkan sifat sebaran data spasial, parameter Pb, Mn, Zn, dan Cr tersebar mengelompok (*clustered*) (VMR>1), sedangkan parameter Cd tersebar merata (*spread out*) (VMR <1).

Logam berat Pb, Cd, Mn, Zn dan Cr terdeteksi di semua lokasi (n = 56), dengan konsentrasi minimum berturut-turut adalah 1,08; 0,67; 1,17; 1,35 dan 0,65 mg/kg dan nilai maksimum masing-masing adalah 76,05; 12,36; 560,66; 457,07; dan 17,90 mg/kg. Frekuensi terdeteksi logam Pb yang konsentrasinya

melebihi konsentrasi maksimum yang diijinkan (MAC) ada 33 lokasi (59%), logam Mn 30 (54%), dan logam Zn 51 lokasi (91%). Berarti diantara kelima logam berat yang dianalisis, logam Zn mempunyai peluang meracuni paling tinggi dibandingkan logam berat lainnya. Selain itu logam Mn dan Pb juga perlu diwaspadai karena jumlah lokasi yang konsentrasinya >MAC mencapai 54 dan 59 % (Tabel 2).

Tabel 2 Hasil analisis statistik deskripsi logam berat Pb, Cd, Mn, Zn Dan Cr tanah pasca penambangan timah di Kepulauan Bangka Belitung.

Nilai deskripsi statistik	Konsentrasi logam berat (mg/kg)				
	Pb	Cd	Mn	Zn	Cr
Minimum	1.08	0.67	1.17	1.35	0.65
Maksimum	76.05	12.36	560.66	457.07	17.90
CV (%)	76.20	35.10	148.81	80.61	93.52
Frek. Deteksi (%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Skewness	0.60	-0.11	3.97	3.99	1.50
Kurtosis	0.69	1.15	21.21	22.19	1.80
Varian	284.17	4.94	7363.46	4084.32	19.59
VMR	12.85	0.78	127.70	51.52	4.14
MAC*	20	1-5	1500-3000	100-300	50-200
> MAC	33	0	30	51	0
> MAC (%)	59	0	54	91	0

*VMR : Varian Mean Ratio, jika nilai VMR >1 data mengelompok tetapi jika <1 data menyebar

*VAC : Maximum Allowable Concentration (Kabata-Pendias dan Mukherjee 2007)

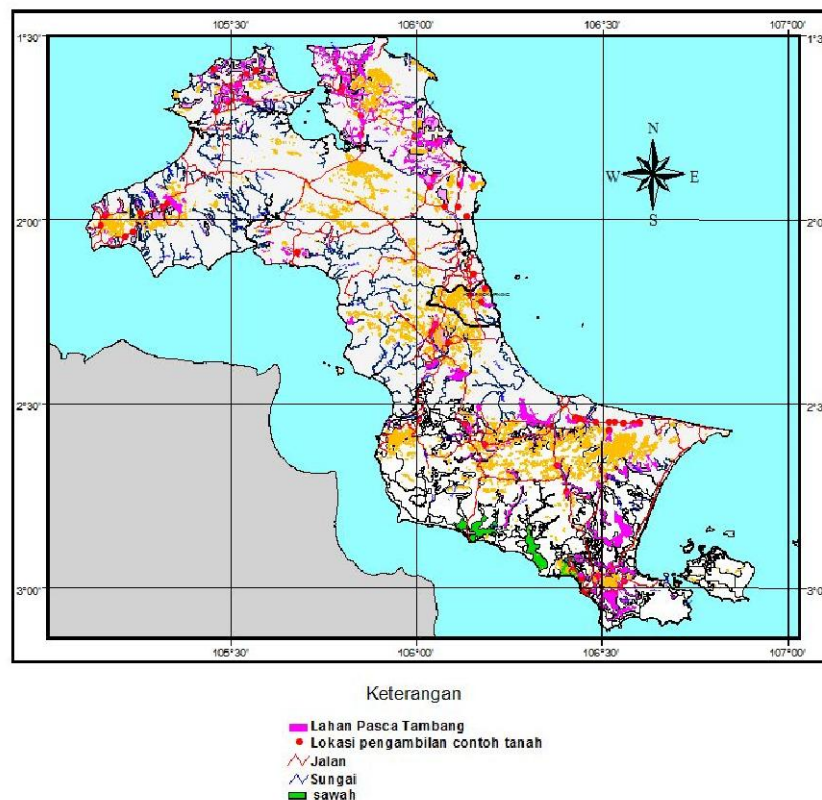
Lokasi yang memiliki konsentrasi logam Cd dan Zn melebihi nilai MAC terdapat pada empat Kabupaten yaitu Bangka Barat, Bangka Tengah, Bangka Selatan dan Bangka, sedangkan lokasi yang memiliki konsentrasi logam Pb yang melebihi MAC hanya terdapat Kabupaten Bangka Barat. Sementara itu logam berat Mn dan Cr tidak menjadi masalah di lokasi yang diteliti. Nama lokasi yang konsentrasi logam beratnya dalam tanah telah melampaui MAC ditunjukkan dalam Tabel 6.

Tabel 6 Lokasi tanah pasca penambangan timah dengan konsentrasi melampaui nilai MAC

No.	Lokasi	Koordinat UTM		Logam berat	Kadar (mg/kg)	MAC (Mg/kg)
		X (Timur)	Y (Selatan)			
	Kabupaten Bangka Barat					
1	Sungai Buluh, Jebus	01°42'436"	105°27'659"	Cd	6,62	1-5
2	Ketep, Jebus	01°40'992"	105°29'637"	Cd	6.86	1-5
3	Air Gentang	01°38'364"	105°30'003"	Cd	6.07	1-5
4	Penganak	01°36'634"	105°27'421"	Cd	6.73	1-5
5	Cupat	01°35'794"	105°34'151"	Cd Zn	2.48 176.74	1-5 100
6	Jekudarat	01°36'378"	105°32'496"	Cd	6.5	1-5
7	Ujung Jampar	01°37'873"	105°31'311"	Cd	3.5	1-5
8	Sekarbiru/ Perumnas	01°48'186"	105°31'175"	Cd	6.95	1-5
9	-	01°41'032"	105°33'387"	Cd	5.58	1-5
10	Berang	01°54'050"	105°23'819"	Cd	6.15	1-5
11	Mayang	01°57'833"	105°19'141"	Cd	6.86	1-5
12	Air Belo	02°02'004"	105°14'355"	Cd Zn	6.88 135.82	1-5 100
13	Air Putih	02°01'032"	105°09'094"	Cd	3,82	1-5

IDENTIFIKASI LOGAM BERAT DI LAHAN PASCA TAMBANG TIMAH DI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG

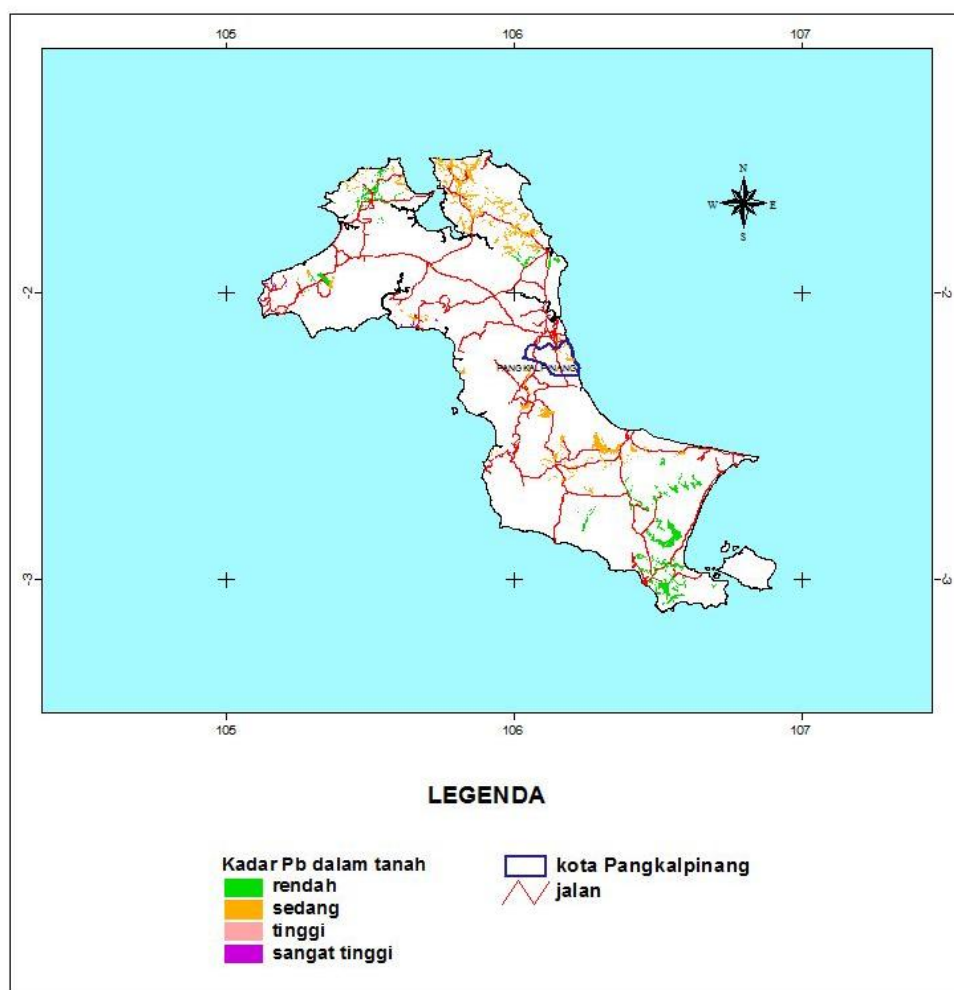
				Zn	167.28	100
14	Masam, Munthok, Bangka Barat	01°59'295"	105°09'769	Pb Cd Zn	76,05 2,22 457.07	20 1-5 100
15	Air Limau	01°59'019"	105°15'554"	Cd	6.92	1-5
	Kabupaten Bangka Tengah					
16	-	02°32'324"	106°25'836"	Cd	6.29	1-5
17	Perlang	02°23'223"	106°33'592"	Cd	6.4	1-5
18	Nadi/ Perlaang	02°33'343"	106°35'485"	Cd Zn	6.95 189.57	1-5 100
19	Trubus	02°32'870"	106°25'812"	Cd	6.66	1-5
	Kabupaten Bangka Selatan					
20	Air Gegas	02°40'093"	106°22'798"	Cd Zn	6.24 155.76	1-5 100
21	Bencah	02°44'366"	106°24'351"	Cd	7.03	1-5
22	Tempilang,	02°05'004"	105°40'331"	Pb Cd Zn	25,99 6,18 113.48	20 1-5 100
	Kabupaten Bangka					
23	Merawang	01°59'058"	106°07'935"	Cd	0.79	1-5
24	Merawang	01°59'110"	106°06'697"	Cd Zn	6 109.95	1-5 100
25	Tanah sawah			Cd	7.39	1-5



Gambar 2 Penyebaran lokasi pengambilan contoh tanah pada lahan pasca tambang di Pulau Bangka

Berdasarkan hasil analisis citra landsat, lahan-lahan pasca tambang yang belum direklamasi mencapai luasan 56.421 ha. Hasil analisis statistik deskriptif terhadap parameter logam berat dalam tanah menunjukkan bahwa logam berat Pb, Mn, Zn, dan Cr berdistribusi tidak normal, kecuali untuk logam Cd yang mempunyai distribusi normal yang nilai *skewness* = -1,7 (mendekati 1), dan nilai *kurtosis* = 2,0 (mendekati 3) dengan nilai ragam (*cv*) = 30,36%. Berdasarkan sifat sebaran data spasial, parameter Pb, Mn dan Zn tersebar mengelompok (*clustered*) ($VMR > 1$), sedangkan parameter Cd dan Cr tersebar merata (*spread out*) ($VMR < 1$). Pnyebaran logam berat Pb, Cd, Cr, Mn dan Zn disajikan dalam Gambar 5-9 dan luasannya disajikan dalam Tabel 9-13.

c. Sebaran Pb Tanah



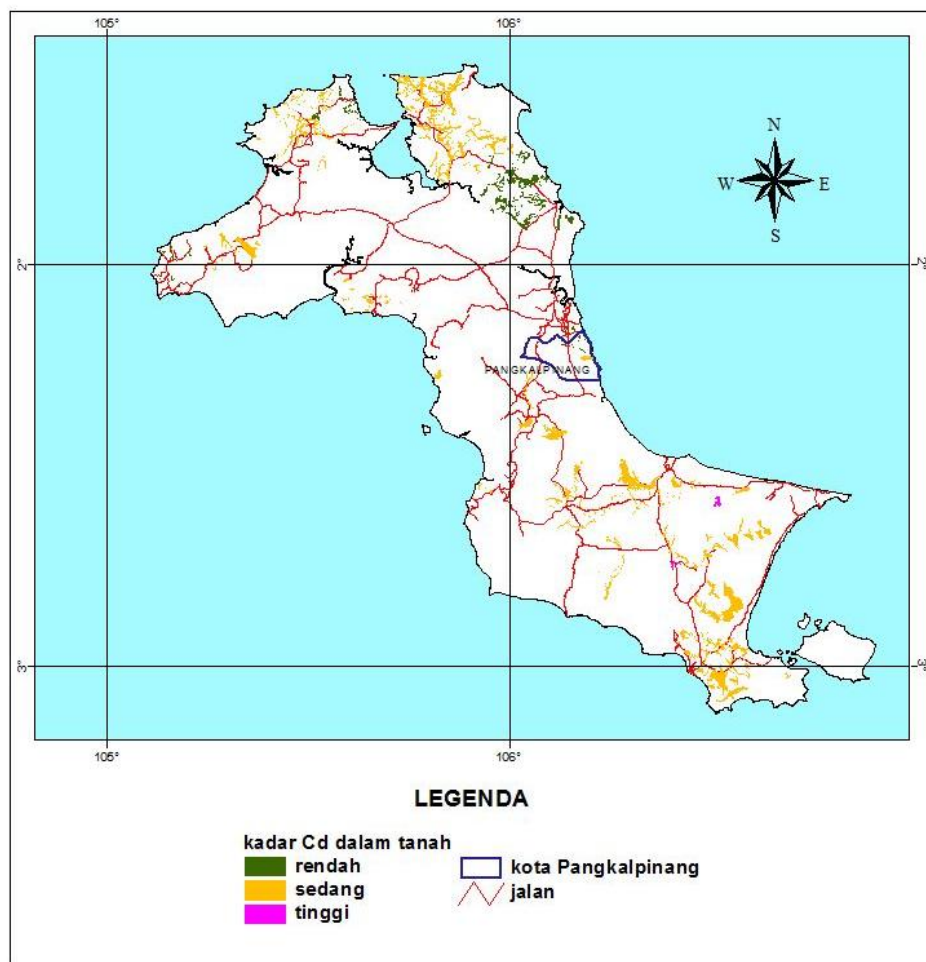
Gambar 3 Penyebaran logam berat Pb pada lahan pasca tambang di Pulau Bangka

Berdasarkan hasil interpolasi terhadap data-data pengambilan contoh tanah pada lahan pasca tambang di Pulau Bangka, kadar Pb tanah sebagian besar tergolong sedang dan rendah dengan kadar 5 – 15 dan < 5 ppm dengan luasan seluruhnya mencapai sekitar 97%. Lahan pasca tambang dengan kadar rendah tersebar di daerah Bangka Selatan dan Bangka Barat, sedangkan lahan dengan kadar Pb sedang tersebar di Kabupaten Bangka dan Bangka Tengah. Sedangkan sebagian lainnya tergolong tinggi dan sangat tinggi dengan kisaran 15 – 20 dan > 20 ppm. Lahan-lahan tersebut tersebar sesetempat di Kabupaten Bangka Barat dan Bangka.

Tabel 4 Kelas kadar Pb tanah dan luasannya di lahan pasca tambang di Pulau Bangka

Kelas	kadar Pb (ppm)	luas	
		Ha	%
rendah	< 5	23411	41.49
sedang	5 - 15	32056	56.82
tinggi	15 - 20	373	0.66
sangat tinggi	>20	581	1.03
Luas		56421	100.00

d. Sebaran Cd Tanah



Gambar 4 Penyebaran logam berat Cd pada lahan pasca tambang di Pulau Bangka

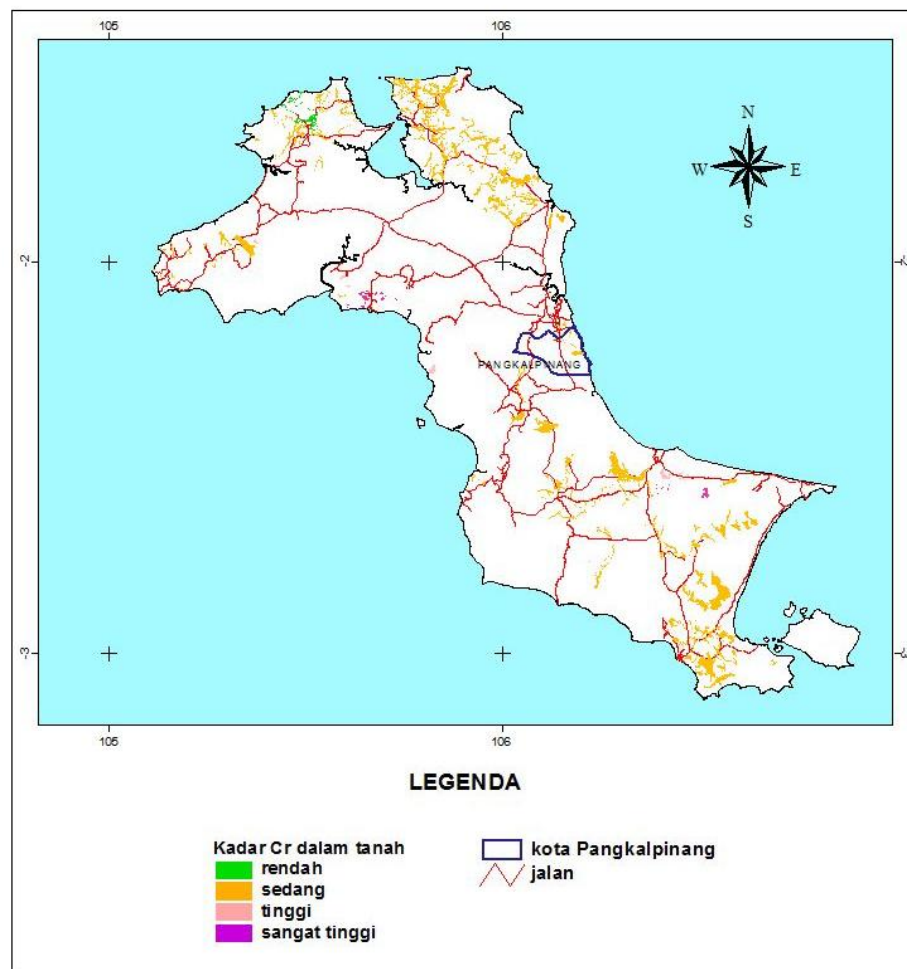
Kadar Cd tanah sebagian besar tergolong sedang dengan kadar 1 – 4 ppm dengan luasan seluruhnya mencapai sekitar 83% dengan penyebaran merata di seluruh Kabupaten di Pulau Bangka. Lahan lainnya berkadar rendah dan tinggi dengan kadar < 1 dan lebih dari 4 ppm. Lahan dengan kadar Cd rendah tersebar di Kabupaten Bangka, sedangkan lahan dengan kadar Cd tinggi tersebar di Kabupaten Bangka Selatan. Meskipun kadar Cd terbagi menjadi rendah,

sedang dan tinggi, namun secara keseluruhan nilai-nilai ini tergolong tinggi dan berada di atas ambang batas (>1 ppm).

Tabel 5 Kelas kadar Cd tanah dan luasannya di lahan pasca tambang di Pulau Bangka

Kelas	Kadar Cd (ppm)	luas	
		Ha	%
rendah	< 1	9156	16.23
sedang	1 - 4	46718	82.80
tinggi	> 4	547	0.97
Luas		56421	100.00

e. Sebaran Cr Tanah



Gambar 5 Penyebaran logam berat Cr pada lahan pasca tambang di Pulau Bangka

Sebagian besar lahan pasca tambang di Pulau Bangka berkadar Cr tergolong sedang dengan kisaran 1 – 1,9 ppm dengan luasan seluruhnya mencapai sekitar 93%. Penyebaran lahan dengan kadar Cr sedang merata di seluruh Kabupaten di Pulau Bangka. Sedangkan lahan lainnya berkadar Cr rendah, sedang dan tinggi. Kadar Cr rendah terletak di Kabupaten Bangka,

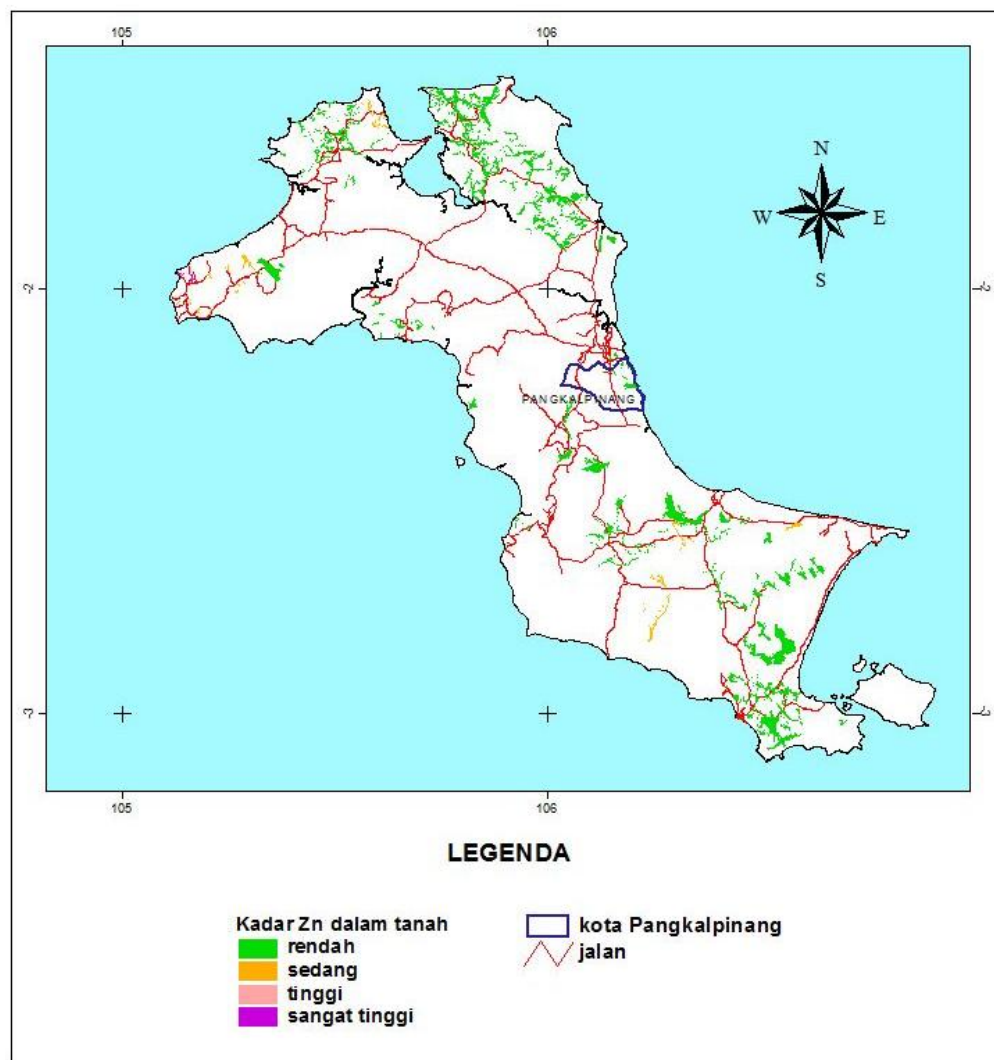
sedangkan lahan dengan kadar Cr tinggi dan sangat tinggi terletak di Kabupaten Bangka Selatan.

Tabel 6 Kelas kadar Cr tanah dan luasannya di lahan pasca tambang di Pulau Bangka

Kelas	Kadar Cr (ppm)	luas	
		Ha	%
rendah	< 1	1370	2.43
sedang	1 - 1,9	52447	92.96
tinggi	1,9 - 2,3	1329	2.36
sangat tinggi	> 2,3	1275	2.26
Luas		56421	100.00

f. Sebaran Zn Tanah

Sebagian besar lahan pasca tambang di Pulau Bangka berkadar Zn tergolong rendah dengan kisaran <91 ppm dengan luasan seluruhnya mencapai sekitar 93% dengan penyebaran merata di seluruh Pulau Bangka. Lahan dengan kisaran Zn sedang dengan kisaran 91 – 182 ppm seluas 6,5% tersebar di Kabupaten Bangka, Bangka Barat, dan Bangka Selatan. Sedangkan lahan pasca tambang lainnya mempunyai kadar Zn tinggi dan sangat tinggi.

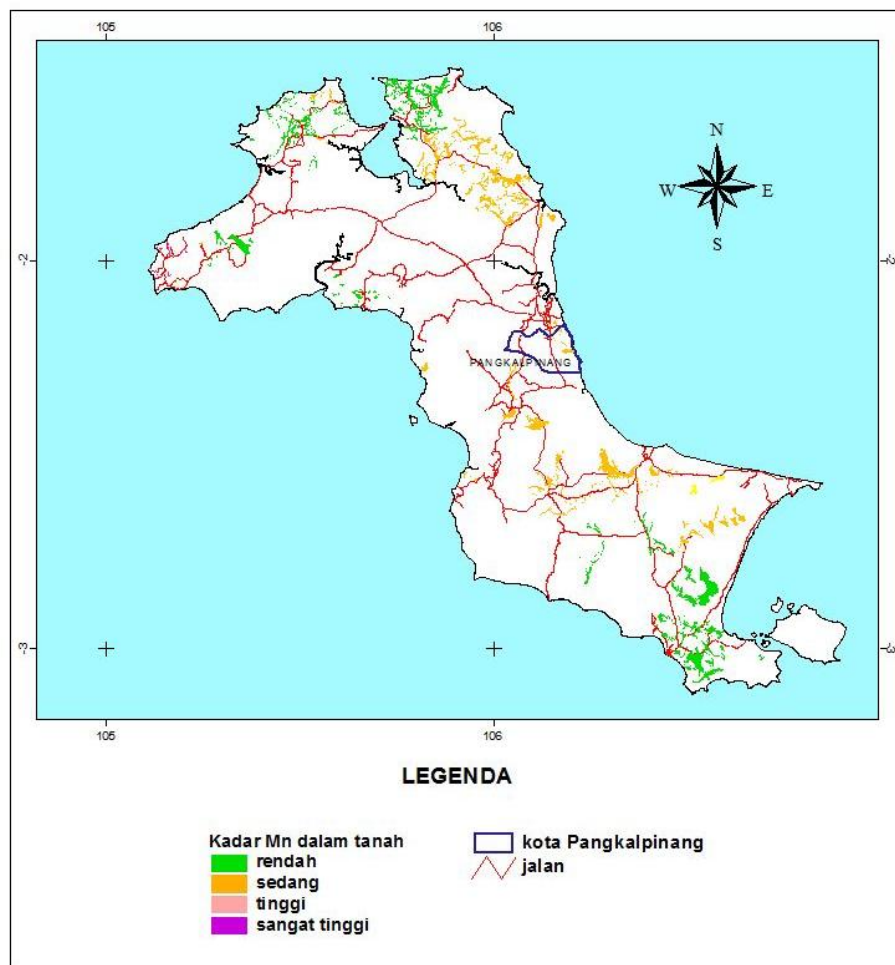


Gambar 6 Penyebaran logam berat Zn pada lahan pasca tambang di Pulau Bangka

Tabel 7 Kelas kadar Zn tanah dan luasannya di lahan pasca tambang di Pulau Bangka

Kelas	kadar Zn (ppm)	luas	
		Ha	%
rendah	< 91	52517	93.08
sedang	91 - 182	3671	6.51
tinggi	182 - 364	66	0.12
sangat tinggi	> 364	168	0.30
Luas		56421	100.00

g. Sebaran Mn Tanah



Gambar 7 Penyebaran logam berat Mn pada lahan pasca tambang di Pulau Bangka

Lahan pasca tambang di Pulau Bangka didominasi oleh lahan dengan kadar Mn rendah dan sedang dengan kadar <50 dan 50 - 150 ppm. Luasan seluruhnya mencapai sekitar 97%. Lahan pasca tambang dengan kadar rendah tersebar di daerah Bangka, Bangka Selatan, dan Bangka Barat, sedangkan lahan dengan kadar Pb sedang tersebar di Kabupaten Bangka, dan Bangka Selatan. Sebagian lainnya tergolong tinggi dan sangat tinggi dengan kisaran 150 – 200 dan > 200 ppm. Lahan-lahan tersebut tersebar sesetempat di Kabupaten Bangka Barat, Bangka Tengah dan Bangka.

Tabel 8 Kelas kadar Mn tanah dan luasannya di lahan pasca tambang di Pulau Bangka

Kelas	Kadar Mn (ppm)	luas	
		Ha	%
rendah	< 50	28699	50.87
sedang	50 - 150	26484	46.94
tinggi	150 - 200	702	1.24
sangat tinggi	> 200	536	0.95
Luas		56421	100.00

KESIMPULAN DAN SARAN

Sebaran Logam berat Pb, Mn, Zn, dan Cr dalam tanah berdistribusi tidak normal, sedangkan logam Cd distribusi normal, dan sifat sebaran spasial logam Pb, Mn dan Zn tersebar mengelompok, sedangkan logam Cd dan Cr tersebar merata. Frekwensi terdeteksi logam Cd melampaui nilai MAC mencapai 96% tersebar di empat kabupaten). Terdapat korelasi positif sangat nyata ($p < 0,01$) antara Pb dengan Mn dan Zn dalam tanah, dan korelasi negatif nyata ($p < 0,05$) antara pH dengan Cr. Lahan-lahan pasca tambang timah di Pulau Bangka seluas 56.421 ha umumnya mempunyai kadar Pb tergolong sedang sampai rendah, Cd tergolong sedang, Cr sedang, Zn rendah dan Mn rendah sampai sedang. Logam berat Pb, Cd, Mn, Zn dan Cr tanah terdeteksi di semua lokasi ($n = 31$), dengan konsentrasi minimum berturut-turut adalah 1,08; 0,79; 5,53; 42,01 dan 0,65 mg/kg dan maksimum masing-masing adalah 76,05; 7,39; 560,66; 457,07; dan 2,80 mg/kg. Frekwensi terdeteksi logam Pb yang konsentrasinya melebihi konsentrasi maksimum yang diijinkan (MAC) ada 2 lokasi (8%), logam Cd 24 (96%), dan logam Zn 8 lokasi (32%).

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, S.S.(2006). *Rehabilitasi Tanah Sawah Tercemar Natrium dan Logam Berat Melalui Pencucian, Penggunaan Vegetasi, Bahan Organik Dan Bakteri*. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Alloway, B.J. 1995. "The Origin of Heavy Metals in Soils". In: Alloway, B.J (ed). Heavy Metals in Soils. Blackie Academic & Professional, Glasgow, UK
- Anonim.(2009a). *Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang Timah*. (<http://lasonearth.wordpress.com/makalah/pemanfaatan-lahan-pasca-tambang-timah/>).
- Anonim.(2009b). Sektor Pertanian dan Kehutanan Kepulauan Bangka Belitung. (<http://www.babelprov.go.id/content/sektor-pertanian-kehutanan>).
- Artanti et al. (2010). *Teknologi Bioremediasi Lahan Tercemar Cd dan Pb melalui Pemanfaatan Azotobacter dan Fungi Mikoriza Arbuskula*. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Pati.
- Bidayani, E.(2009). Pemberdayaan Kolong Pasca Galian Tambang Timah Sebagai Usaha Perikanan Terpadu. http://www.icsd.or.id/indexina.php?menu=show_news.php&id=21&lang=ina).
- Husen, E.(2004). *Prosedur Pengambilan Contoh Tanah Untuk Analisis Mikroba*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Iskandar, I.K. (2001). *Environmental Restoration of Metals-Contaminated Soils*. London.
- Kasno, A., Sulaeman, dan Latina. (2000). Pengaruh Pemberian Jerami dan Zeolit Terhadap Erapan Cd Pada Vertisols dan Entisols. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 3(1).
- Mulyadi., J.J Sasa., U. Kurnia dan A. Pramono. (2006). *Identifikasi dan penanggulangan pencemaran lahan pertanian akibat limbah industri dan pertambangan*. Laporan Akhir Tahun Balai Penelitian Lingkungan Pertanian.
- Nordberg, G.F., B.A. Fowler, and M. Nordberg. (2007). *Handbook on the Toxicology of Metals*. Academi Press. Copenhagen.
- Nurjaya, S.Y. Jatmiko, dan Poniman.(2008). Penanggulangan Pencemaran Logam Berat Pb pada Bawang Merah di Inceptisol Tegal. *Prosiding Seminar Nasional BBSDLP*.
- Pumple, T., B. Pernfu, L. Pigher, Diels, and F. Schiner. (1994). A Rapid Screening Method for The Isolation of Metal-Accumulating Microorganism. *Ind. Microbiol. J.* 14:213-217.

- Sitorus, S.R.P., E. Kusumastuti, dan L.N. Badri. (2008). Karakteristik dan Teknik Rehabilitasi Lahan Pasca Penambangan Timah di Pulau Bangka dan Singkep. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 27 : 57-74.
- Sutanto, Rachman. 2002. *Pertanian Organik*. Kanisius, Yogyakarta
- Sylvia et al . (1998). *Principals and Applications of Soil microbiology*. Prentice Hall. Inc : New Jersey.
- Wikipedia. (2009). Kepulauan Babel. [http://id.wikipedia.org/wiki/ Kepulauan_Bangka_BELITUNG](http://id.wikipedia.org/wiki/Kepulauan_Bangka_BELITUNG)).