National Multidisciplinary Sciences
UMJember Proceeding Series (2023) Vol. 2, No. 3: 86-97

SEMARTANI 2

Kemampuan Adaptasi Tanaman Nenas Badau Pada Lahan Pasca Tambang Timah Kabupaten Belitung

Hepa Lestari [1,*], Eries Dyah Mustikarini [2]
[1,2]Universitas Bangka Belitung; hepalestari@gmail.com

Abstrak: Lahan pasca tambang timah merupakan lahan kritis yang berpotensi sebagai lahan pertanian. Nenas Badau adalah salah satu jenis tanaman yang dapat dibudidayakan pada lahan pasca tambang timah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan adaptasi tanaman Nenas Badau yang dibudidayakan pada lahan pasca tambang timah dan mengetahui serapan logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada morfologi nenas. Penelitian ini dilaksanakan pada Areal Reklamasi Lahan Pasca Tambang Timah PT. Timah di Desa Badau, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung pada bulan Desember 2022 sampai Maret 2023. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan teknik pengambilan contoh berdasarkan metode Purposive Random Sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nenas Badau dapat tumbuh pada lahan pasca tambang timah dengan karakter yang berbeda dengan Nenas Badau yang dibudidayakan pada lahan normal. Laju pertumbuhan Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah lebih rendah dibandingkan pada lahan normal. Nenas Badau mampu beradaptasi pada lahan pasca tambang timah namun mengalami penurunan produksi pada panjang buah sekitar 27%. Nenas Badau teridentifikasi tercemar oleh logam berat timbal (Pb) mulai dari yang terbesar yaitu daun, akar dan buah melebihi batas maksimum cemaran berdasarkan SNI 7387 Tahun 2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan.

Keywords: Nenas Badau; lahan pasca tambang; timah; logam berat.

DOI: https://doi.org/10.32528/nms.v2i3.272
*Correspondensi: Hepa Lestari
Email: hepalestari@gmail.com

Published: Mei, 2023

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Lahan pasca tambang timah merupakan lahan marjinal yang mempunyai sifat-sifat fisik dan kimia serta iklim mikro yang jelek, sehingga untuk memanfaatkannya kembali diperlukan upaya reklamasi dan revegetasi lahan (Inonu, 2008). Pemanfaatan lahan pasca tambang timah pada sektor pertanian merupakan indikator keberhasilan reklamasi pasca penambangan (Asmarhansyah and Hasan, 2018). Provinsi Kepulauan Bangka Belitung memiliki lahan kritis yang disebabkan oleh aktivitas tambang timah seluas 123.000 ha pada pertengahan tahun 2022 (Bhawono, 2022). Lahan kritis merupakan salah satu lahan yang berpotensi dikembangkan untuk pertanian melalui reklamasi (Maswar, 2017). Reklamasi merupakan suatu kegiatan dalam memulihkan dan memperbaiki ekosistem yang rusak akibat kegiatan pertambangan (Sari and Buchori,uy 2015).

Nenas merupakan salah satu jenis tanaman yang adatif dikembangkan pada lahan pasca tambang timah (Lestari et al., 2020). Tanaman nenas merupakan tanaman *Crassulaceaen Acid Metabolism* (CAM) yang dapat tumbuh optimal pada lahan dengan kondisi suhu dan intensitas cahaya yang tinggi. Metabolisme Asam Crassulacean (CAM) pada nanas dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan toleransi yang tinggi terhadap kekeringan (Assumi et al., 2021). Produksi nenas pada tailing timah di Wilayah Bangka dipengaruhi oleh jenis varietas. Nenas aksesi lokal dapat beradaptasi pada lahan pasca tambang dengan produksi rendah. Nenas peranak memiliki rata-rata produksi tertinggi sekitar 11,72 ton/ha dibanding dengan nenas varietas lokal lainnya (Lanoviadi et al., 2011). Budidaya nenas dengan teknologi yang tepat dapat mengoptimalkan areal reklamasi tambang timah di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (Indmira Enviro, 2018).

Nenas Badau merupakan salah satu varietas nenas lokal yang ditemukan di Desa Badau, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung. Karakteristik morfologi yang baik pada pertumbuhan Nenas Badau dapat menjadi potensi yang harus dikembangkan dalam peningkatan produksi nenas (Nuraini et al., 2022). Nenas

Badau memiliki karakteristik kadar manis yang tinggi (Pendaftaran Varietas lokal, 2022) membuat nenas ini sangat digemari untuk dikonsumsi. Produksi nenas Kabupaten Belitung pada tahun 2020 sebanyak 1.724,6 ton (DISTAN, 2020) dan tahun 2021 sebanyak 807,5 ton (DPKP, 2021). Penurunan produksi nenas di Kabupaten Belitung disebabkan adanya pembukaan lahan untuk tambang timah.

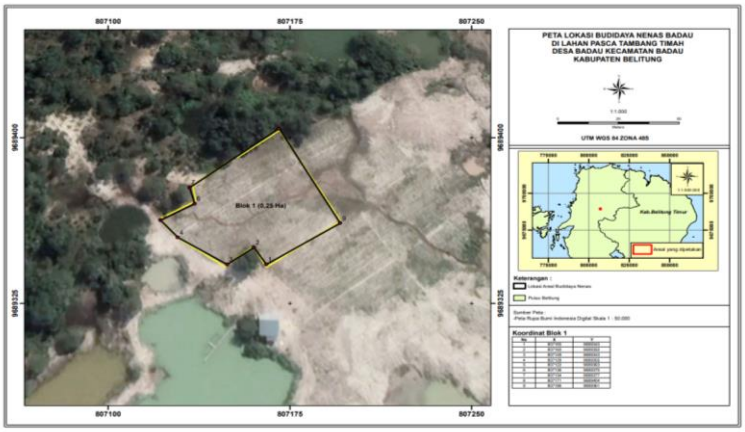
Pengembangan tanaman nenas pada lahan pasca tambang PT. Timah di Desa Badau, Kabupaten Belitung menunjukkan pertumbuhan ke arah negatif. Tanaman tidak tumbuh subur menunjukkan gejala kekurangan unsur hara (Haryanto, 2022). Kehadiran Pb terbukti menghambat pertambahan panjang akar dan jumlah akar tembakau (Rosidah et al., 2014). Buah nenas yang ditanam pada lahan pasca tambang dengan aplikasi berbagai mulsa tidak mengandung logam berat Pb, Cu dan Sn (Lestari et al., 2020). Buah pisang dan pepaya yang dibudidayakan pada lahan pasca tambang batu bara teridentifikasi tercemar logam berat Pb, Hg, Cd (Sarie, 2019). Pertumbuhan tanaman bayam terhambat akibat adanya pengaruh cemaran Cd dan Pb dengan konsentrasi melebihi batas cemaran logam pada tanah. Penyerapan logam Cd dan Pb terakumulasi paling tinggi pada akar tanaman bayam (Irwan et al., 2008).

Budidaya tanaman nenas pada lahan pasca tambang timah merupakan salah satu potensi sebagai upaya pemanfaatan lahan kritis. Kegiatan tersebut juga dapat memenuhi kebutuhan permintaan nenas di Kabupaten Belitung yang terjamin keamanannya. Kemampuan adaptasi Nenas Badau di Lahan Pasca Tambang Timah Kabupaten Belitung dapat meningkatkan produksi nenas tanpa adanya cemaran logam berat. Tanaman Nenas Badau dapat menjadi salah satu varietas yang dapat dikembangkan pada lahan pasca tambang timah dengan hasil bebas cemaran logam.

Penelitian ini bertujuan mengetahui kemampuan adaptasi tumbuh dan serapan dan serapan cemaran logam berat kadmium (cd) dan timbal (Pb) tanaman Nenas Badau yang dibudidayakan pada lahan pasca tambang timah.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan teknik pengambilan contoh berdasarkan metode *Purposive Random Sampling*. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada Lahan Pasca Tambang PT. Timah di Dusun Air Jelutung, Desa Badau Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung. Lahan pasca tambang merupakan areal pasca tambang timah yang dikelola sejak tahun 1990. Areal tersebut telah direklamasi sejak tahun 2007 namun mengalami penambangan kembali sampai tahun 2019. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai dengan Maret 2023. Pengambilan sampel dilakukan pada tanaman nenas berumur 16 bulan. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi pada tanaman Nenas Badau pada lahan reklamasi pasca tambang timah. Data yang dikumpulkan berupa kesuburan tanah, kandungan logam berat pada tanah, morfologi tanaman Nenas Badau dan kandungan logam berat yang mencemari tanaman nenas. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 20 tanaman. Sampel terbagi menjadi 2 yaitu 10 sampel merupakan tanaman nenas pada fase vegetatif dan 10 sampel tanaman pada fase generatif. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel atau gambar. Data morfologi tanaman dideskriptifkan dengan membandingkan morfologi tanaman yang diamati dengan deskripsi tanaman Nenas Badau sesuai dengan morfologi tanaman yang sudah terdaftar.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

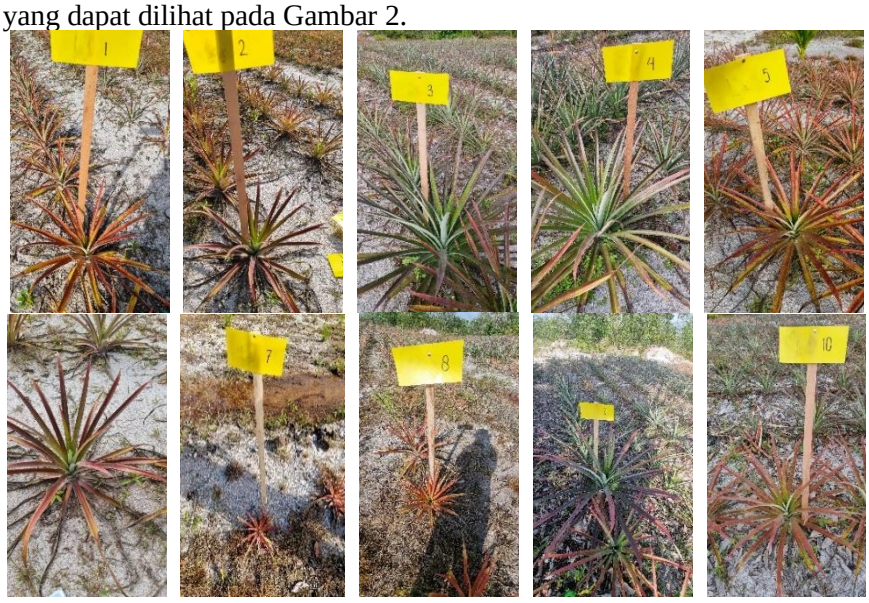
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian uji adaptasi Nenas Badau dilakukan pada Areal Reklamasi Lahan Pasca Tambang Timah PT. Timah di Desa Badau, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung seluas 0,25 ha. Hasil uji tanah yang dilakukan pada lahan penelitian memiliki pH H_2O dan *N* KCl yaitu 5,6 dan 4,4 dengan kandungan C-Organik 0,95%. Kandungan N-Total 0,05%, C/N Rasio 13, P_2O_5 Tersedia 3 mg/Kg, P_2O_5 Potensial 1,43 mg/100g dan K_2O Potensial 1,12 mg/100g. Kation dapat tukar K^+, Na^+, Ca^{2+} dan Mg^{2+} yaitu <0,07, <0,06, < 0,24 dan < 0,04 cmol(+)/kg. Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan kejenuhan basa yaitu 2,30 cmol(+)/kg dan 0%. Kemasan dapat tukar Al^{3+} dan H^+ yaitu 1,09 dan 0,16 cmol(+)/kg. Lahan pasca tambang timah memiliki tekstur 3 fraksi pasir, debu dan klei yaitu 76%, 7% dan 17%.

. Penelitian uji kemampuan adaptasi Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah dilakukan dengan mengamati morfologi tanaman nenas. Tanaman Nenas Badau yang dibudidaya pada lahan pasca tambang dilakukan pengamatan karakter kemudian dibandingkan dengan karakter Nenas Badau terdaftar dengan nomor 1551/PVL/2020.

Pengamatan yang dilakukan pada 10 tanaman sampel Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah secara visual mengalami perbedaan. Adanya perbedaan pertumbuhan tanaman Nenas Badau sangat bervariasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penampakan visual Nenas Badau lahan pasca tambang timah

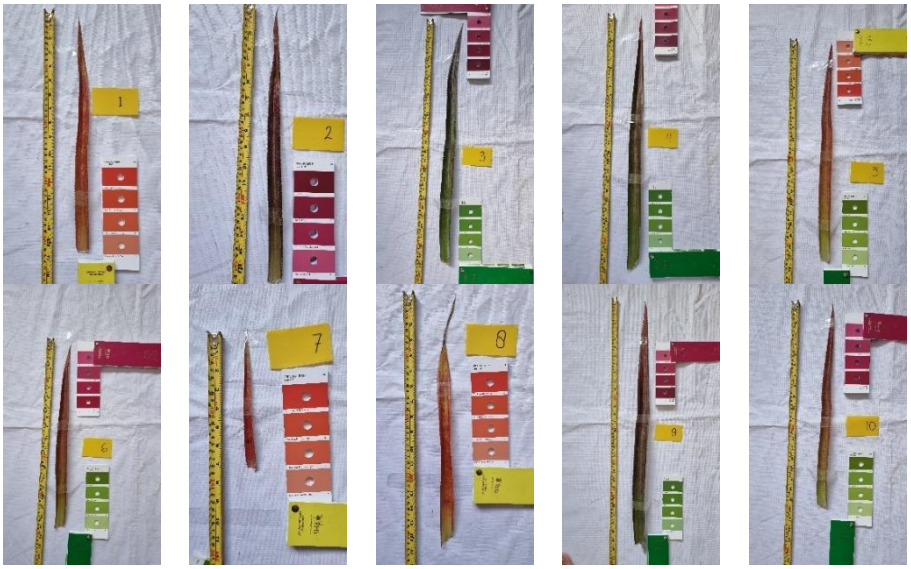
Hasil pengamatan karakter kualitatif pada fase vegetatif dapat dilihat pada Tabel 1. Karakter morfologi Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah pada fase vegetatif memiliki perbedaan pertumbuhan.

Tabel 1. Karakter kualitatif Nenas Badau Fase Vegetatif

Tanaman ke-	Warna Daun	Keberadaan Duri	Distribusi Duri	Warna Duri
1	Orange Kemerahan	Ada	STD	Merah
2	Merah Gelap	Ada	STD	Merah
3	Hijau Bercak Merah	Ada	STD	Merah
4	Hijau Bercak Merah	Ada	STD	Merah
5	Orange Kemerahan	Ada	STD	Merah
6	Merah Keunguan	Ada	STD	Merah
7	Orange Kemerahan	Ada	STD	Merah
8	Orange Kemerahan	Ada	STD	Merah
9	Merah Keunguan	Ada	STD	Merah
10	Merah Keunguan	Ada	STD	Merah

Keterangan : STD = Sepanjang Tepi Daun

Karakter warna daun pada tanaman Nenas Badau yang diteliti memiliki warna berbeda (Gambar 3.). Hasil pengamatan karakter duri pada Nenas badau mulai dari keberadaan, distribusi dan warna menunjukkan kesamaan pada 10 tanaman sampel.



Gambar 3. Karakter daun Nenas Badau lahan pasca tambang timah.

Hasil pengamatan kuantitatif terhadap karakter kuantitatif Nenas Badau pada fase vegetatif dapat dilihat pada tabel 2. Karakter vegetatif diamati pada tanaman yang belum berbuah.

Tabel 2. Karakter kuantitatif Nenas Badau lahan pasca tambang timah.

Tanaman ke-	Tinggi (cm)	Lebar Tajuk (cm)	Diameter Batang (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Daun (cm)	Lebar Daun (cm)	Tebal Daun (mm)
1	50	79	4,39	27	43	2,9	0,8
2	50	87	3,99	29	44	2,1	0,9
3	83	125	5,52	56	69	3,6	1,0
4	82	139	5,80	52	69,5	3,6	0,9
5	63	115,3	4,97	41	54	3,9	0,9
6	56,2	93	5,76	36	48	2,4	0,8
7	26	45,2	2,69	17	20	1,8	0,3
8	47	72	4,70	26	41	2,2	0,8
9	90	163	6,46	51	82	3,8	0,9
10	54	106	4,84	37	52,1	2,6	0,8
Rerata	60,1	102,45	4,91	37,2	52,2	2,8	0,8

Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah pada fase vegetatif tidak sama. Tinggi tanaman terpendek terdapat pada sampel tanaman ke 7 yaitu 26 cm dan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada tanaman ke 9 yaitu 90 cm. Lebar tajuk nenas Badau terdapat pada sampel tanaman ke 7 yaitu 45,2 cm dan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada tanaman ke 9 yaitu 163 cm. Karakter diameter Nenas Badau terdapat pada sampel tanaman ke 7 yaitu 2,69 cm dan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada tanaman ke 9 yaitu 6,46 cm. Hasil pengamatan karakter daun Nenas Badau pada fase vegetatif mulai dari jumlah daun, lebar daun dan tebal daun tidak seiring dengan tinggi tanaman. Karakter jumlah daun Nenas Badau terendah terdapat pada tanaman ke 7 yaitu 17 helai dan terbanyak pada tanaman ke 3 yaitu 56 helai. Lebar daun terkecil terdapat pada tanaman ke 7 yaitu 1,8 cm dan terlebar pada tanaman ke 5 yaitu 3,9 cm. Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah jika dilihat dari karakter tebal daun pada tanaman sampel terkecil terdapat pada tanaman ke 7 yaitu 0,3 mm dan terbesar pada tanaman ke 3 yaitu 1 mm. Karakter panjang daun Nenas Badau terpanjang terdapat pada tanaman ke 9 yaitu 82 cm dan terpendek pada tanaman ke 7 yaitu 20 cm.

Hasil pengamatan karakter kualitatif pada fase generatif dapat dilihat pada tabel 3. Tanaman Nenas Badau pada fase generatif pada umur 14 Bulan Setelah Tanam (HST) sebagian telah memiliki buah dan siap panen. Hasil pengamatan diketahui bahwa terdapat perbedaan karakter warna daun pada tanaman Nenas Badau fase generatif (Gambar 4). Warna Nenas Badau fase generatif yang siap panen berwarna Hijau bercak Merah namun terdapat 3 tanaman sampel yang berwarna orange kemerahan yaitu pada tanaman ke 2, 3 dan 7. Hasil pengamatan karakter duri pada Nenas badau mulai dari keberadaan, distribusi dan warna menunjukkan kesamaan pada 10 tanaman sampel.

Gambar 4. Karakter kualitatif morfologi Nenas Badau fase generatif

Nenas Badau yang dibudidayakan memiliki karakter bentuk buah yaitu *Cylindrical-sharp taper* atau silinder meruncing diatas. Hasil pengamatan karakter bentuk buah dapat dilihat buah Nenas Badau yang dibudidayakan pada lahan pasca tambang terlihat lebih kecil (Gambar 5.).

Gambar 5. Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah Desa Badau.

. Karakter kualitatif Nenas Badau di lahan pasca tambang timah tidak jauh berbeda dari deskripsi tanaman Nenas Badau. Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada 10 tanaman sampel Nenas Badau dapat dilihat pada Tabel 4. Pertumbuhan Nenas Badau di lahan pasca tambang timah mendekati pertumbuhan Nenas Badau yang dikembangkan pada lahan perkebunan Nenas Badau yang ada di Desa Badau. Karakter kualitatif Nenas Badau pada fase generatif tinggi tanaman terpendek pada sampel ke 7 yaitu 54 cm dan tertinggi pada sampel ke 4 yaitu 79 cm. Karakter lebar tajuk terkecil pada sampel tanaman ke 7 yaitu 70 cm dan terlebar pada tanaman ke 1 yaitu 141 cm. Hasil pengamatan diameter Nenas Badau terkecil pada tanaman ke 5 yaitu 3,28 cm. Pengamatan Nenas Badau pada karakter daun mulai dari jumlah, panjang, lebar dan tebal tidak dipengaruhi oleh pertumbuhan batang. Karakter jumlah daun paling sedikit terdapat pada tanaman ke 9 yaitu 33 helai, daun terpendek pada tanaman ke7 yaitu 47 cm, lebar daun terkecil pada tanaman ke 7 yaitu 2,10 dan tebal daun terkecil pada tanaman ke 8 yaitu 0,7 mm.

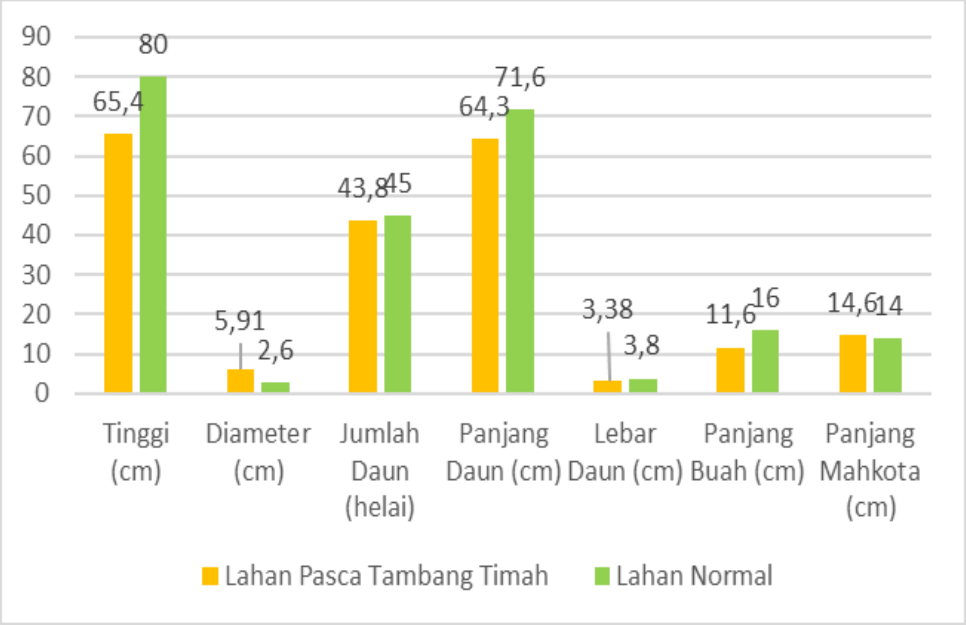
Tabel 3. Karakter kualitatif Nenas Badau pada fase generatif.

Tanaman ke-	Warna Daun	Keberadaan Duri	Distribusi Duri	Warna Duri	Bentuk Buah
1	Hijau Bercak Merah	Ada	Sepanjang Tepi Daun	Merah	Cylindrical-sharp taper
2	Orange Kemerahan	Ada	Sepanjang Tepi Daun	Merah	Cylindrical-sharp taper
3	Orange Kemerahan	Ada	Sepanjang Tepi Daun	Merah	Cylindrical-sharp taper
4	Hijau Bercak Merah	Ada	Sepanjang Tepi Daun	Merah	Cylindrical-sharp taper
5	Hijau Bercak Merah	Ada	Sepanjang Tepi Daun	Merah	Cylindrical-sharp taper
6	Hijau Bercak Merah	Ada	Sepanjang Tepi Daun	Merah	Cylindrical-sharp taper
7	Orange Kemerahan	Ada	Sepanjang Tepi Daun	Merah	Cylindrical-sharp taper
8	Hijau Bercak Merah	Ada	Sepanjang Tepi Daun	Merah	Cylindrical-sharp taper
9	Hijau Bercak Merah	Ada	Sepanjang Tepi Daun	Merah	Cylindrical-sharp taper
10	Hijau Bercak Merah	Ada	Sepanjang Tepi Daun	Merah	Cylindrical-sharp taper

Tabel 4. Karakter kuantitatif Nenas Badau lahan pasca tambang timah

Tanaman ke-	Tinggi (cm)	Lebar Tajuk (cm)	Diameter (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Daun (cm)	Lebar Daun (cm)	Tebal Daun (mm)	Panjang Buah (cm)	Panjang Mahkota (cm)
1	70	141	6,14	48	76	4,00	0,9	16	19
2	56	112	4,95	48	60	3,50	0,8	10	15
3	49	107	6,38	45	59	3,00	0,8	10	13
4	79	140	6,31	48	75	4,00	0,9	13	17
5	64	109	3,28	45	63	3,50	0,9	11	18
6	72	125	7,04	46	75	4,20	1,0	16	13
7	54	70	6,01	36	47	2,10	0,9	9	10
8	73	120	6,69	45	60	3,50	0,7	11	16
9	66	82	7,00	33	62	3,00	1,0	10	12
10	71	124	5,30	44	66	3,00	1,0	10	13
Rata-rata	**65,4**	**113**	**5,91**	**43,8**	**64,3**	**3,38**	**0,89**	**11,6**	**14,6**

Hasil penelitian menunjukkan varietas Nenas Badau mengalami pertumbuhan yang lebih rendah jika dibudidayakan pada lahan pasca tambang timah (Gambar 6.). Karakter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun menunjukkan rata-rata terbaik pada tanaman pembanding Nenas Badau namun rata-rata panjang buah Nenas Badau di lahan pasca tambang timah menunjukkan hasil yang lebih pendek.



Gambar 6. Grafik pertumbuhan Nenas Badau fase generatif dibandingkan dengan karakter morfologi Nenas Badau terdaftar.

Logam berat merupakan salah satu unsur kimia yang dapat ditemukan pada lahan pasca tambang timah. Hasil pengukuran kandungan logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada tanaman Nenas Badau yang ditanam di lahan bekas tambang timah di Desa Badau, Kabupaten Belitung dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar Logam Pb dan Cd dalam Tanaman Nenas di Lahan Pasca Tambang Timah

No	Jenis sampel	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)
1	Tanah	9,8264 ± 0,0295	ttd
2	Daun	3,2604 ± 0,0815t	ttd
3	Akar	3,1019 ± 0,0022	ttd
4	Buah	1,7456 ± 0,0100	ttd

Sumber : Laboratorium Badan Tenaga Nuklir Nasional, 2023.
Keterangan : ttd = tidak terdeteksi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa lahan pasca tambang timah di Desa Badau tidak tercemar oleh logam berat Cd. Lahan pasca tambang timah Desa Badau Kabupaten Belitung teridentifikasi logam berat timbal (Pb) yaitu 9,8264 mg/kg. Logam berat Pb teridentifikasi pada daun, akar dan buah tanaman Nenas Badau yang dibudidayakan pada lahan pasca tambang timah Desa Badau Kabupaten Belitung. Cemaran logam berat Pb Nenas Badau pada daun sebesar 3, 2604 mg/kg, akar sebesar 3,1019 mg/kg dan buah sebesar 1,7456 mg/kg.

Pembahasan

Lahan pasca tambang timah merupakan salah satu lahan marjinal yang memiliki kesuburan yang rendah (Hamid et al., 2017). Lahan pasca tambang timah Desa Badau Kabupaten Belitung memiliki kriteria baku sifat kimia sangat rendah jika dilihat dari hasil uji yang dilakukan. Kriteria penilaian sifat kimia tanah sangat rendah memiliki kriteria C-Organik < 1%, N-Total <0,1%, P-Total < 10 mg/kg P_2O_5, K-Total < 10 mg/kg K_2O, Kapasitas Tukar Kation (KTK) < 5 Cmol/kg dan pH H_2O <4,5 (Sulaeman et al., 2019).

Lahan pasca tambang timah di Desa Badau Kabupaten Belitung memiliki tekstur tanah yang didominasi oleh pasir sebesar 76%. Nenas dapat tumbuh pada tanah dengan tekstur tanah berpasir > 70% dengan penambahan bahan organik dan pupuk kandang (Souza and Reinhardt, 2006). Bahan organik dapat memperbaiki fisik dan kimia tanah tailing (Sondakh et al., 2018). Hasil uji kemampuan adaptasi Nenas Badau di lahan pasca tambang timah menunjukkan bahwa nenas memiliki daya tumbuh yang baik. Persentase rerata karakter pertumbuhan Nenas Badau di lahan pasca tambang timah pada fase generatif mencapai > 80% dibandingkan dengan karakter Nenas Badau pada lahan normal. Nenas merupakan tanaman xerofit dengan metabolisme asam crassulacean (CAM) dapat tumbuh pada lingkungan yang kering (Assumi et al., 2021).

Pengamatan kualitatif menunjukkan beberapa morfologi Nenas Badau seperti duri, bentuk buah dan bentuk mahkota memiliki karakter yang sama dengan karakter asli varietas. Hasil pengamatan secara visual pada fase vegetatif dan generatif menunjukkan adanya perbedaan karakter warna daun. Pada fase vegetatif ditemukan sebanyak 6 tanaman nenas memiliki warna daun berbeda dari karakter aslinya. Karakter warna daun yang ditunjukkan adalah orange kemerahan, merah gelap dan merah keunguan. Pada fase generatif terdapat 3 tanaman yang memiliki karakter warna daun berbeda dari karakter asli yaitu orange kemerahan. Nenas Badau memiliki karakter warna daun yaitu hijau bercak merah (Nuraini et al., 2022). Perubahan warna daun pada nenas yang dibudidayakan pada lahan pasca tambang diduga akibat kekurangan air dan unsur hara. Tanaman yang kekurangan air dalam pertumbuhannya mengalami penurunan konsentrasi klorofil (Nio Song and Banyo, 2011). Nenas yang kekurangan unsur N dan P memiliki warna daun kuning atau hijau kebiruan dengan ujung daun mengering dan pada daun tua berwarna merah kecokelatan (Souza and Reinhardt 2006).

Pertumbuhan tanaman Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Hasil pengamatan diketahui terdapat beberapa tanaman yang mengalami penurunan pertumbuhan. Karakter kuantitatif seperti tinggi, lebar tajuk, panjang daun, lebar daun, tebal daun lebih kecil jika dibandingkan dengan karakter yang ada pada varietas asli. Nenas memiliki karakter tajuk kecil, daun kecil dan sempit serta pertumbuhan terhambat merupakan gejala kekurangan unsur hara N dan P (Souza and Reinhardt 2006).

Pertumbuhan Nenas Badau pada fase vegetatif dan generatif menjadi kerdil dan hampir mati karena pengaruh suhu tinggi. Suhu udara siang hari pada lahan pasca tambang timah di Desa Badau pada siang hari berkisar di atas 32ºC dengan kelembaban udara berkisar 73%. Nenas akan mengalami pertumbuhan kurang baik pada suhu udara di atas 32ºC (Souza and Reinhardt, 2006). Budidaya nenas di lahan pasca tambang timah memerlukan perlakuan khusus untuk menjaga mikroklimat tanah. Penggunaan mulsa Arachis pintoi dapat mengendalikan suhu dan kelembaban tanah pada budidaya nenas di Lahan Pasca Tambang Timah (Lestari et al., 2020). Suhu tinggi mempengaruhi karakter tanaman padi pada fase vegetatif (Jaisyurahman et al., 2019). Suhu dan kelembaban tanah mempengaruhi vegetasi pada lahan pasca tambang (Karyati et al., 2018).

Karakter kuantitatif Nenas Badau pada fase vegetatif dan generatif saling berhubungan semakin tinggi tanaman maka lebar tajuk akan semakin lebar. Nenas Badau yang memiliki lebar tajuk yang semakin lebar menghasilkan panjang buah semakin panjang. Tanaman nenas dengan diameter tajuk terbesar menghasilkan buah yang cukup besar (Nitrisari and Sobir 2002). Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah memiliki rerata tinggi, jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan panjang buah lebih rendah dibanding dengan Varietas Terdaftar. Penurunan hasil produksi nenas disebabkan pengembangan tanaman nenas yang kurang maksimal (Tamsar et al., 2022).

Nenas Badau yang dikembangkan pada lahan pasca tambang timah di Desa Badau memiliki pertumbuhan lebih rendah jika dibandingkan dengan Nenas Badau pada lahan normal. Pertumbuhan Nenas Badau pada fase generatif secara kuantitatif menunjukkan rerata tinggi tanaman yaitu 65,4 cm, diameter batang 5,9 cm, jumlah daun sebanyak 43 helai, panjang daun sebesar 64,3 cm, lebar daun sebesar 3,38 cm, panjang buah 11,6 cm dan panjang mahkota 14,6 cm lebih rendah dari Nenas Badau pada lahan normal. Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah memiliki mahkota lebih panjang dari panjang buah Nenas Badau yang ada di lahan normal mengakibatkan produksi akan menurun. Mahkota nenas pada lahan pasca tambang timah akan lebih besar dari buah karena adanya persaingan dalam mendapatkan nutrisi (Lanoviadi et al., 2011).

Lahan pasca tambang timah di Desa Badau Kabupaten Belitung mengandung cemaran logam berat timbal (Pb) sebesar 9,8264 mg/kg namun tidak mengandung logam berat kadmium (Cd). Aktivitas tambang timah meninggalkan residu logam berat seperti Pb pada ekosistem (Kurniawan & Mustikasari, 2019). Pada lahan pasca tambang batu bara diketahui bahwa logam berat Cd dan Pb mencemari produk hasil dengan kandungan melampaui batas aman (Sarie, 2019). Logam berat Cd dan Pb tidak boleh ada dalam proses menghasilkan pangan yang akan dikonsumsi (BSN, 2009).

Tanaman Nenas Badau pada lahan pasca tambang timah tercemar logam berat Pb. Hasil uji menunjukkan cemaran logam berat Pb terdeteksi pada daun lebih besar dari akar dan buah. Cemaran logam berat Pb pada buah nenas sebesar 1,7456 mg/kg melebihi batas ambang maksimum. Batas maksimum cemaran logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada kategori pangan buah adalah 0,2 mg/kg dan 0,5 mg/kg (BSN, 2009). Buah nenas yang dibudidaya di lahan pasca tambang timah dengan menggunakan mulsa organik tidak mengandung logam Pb, Cu dan Sn (Lestari et al., 2020).

Mekanisme akumulasi logam berat di dalam tubuh organisme dapat terjadi secara langsung dan tidak langsung. Transportasi ini terjadi melalui paparan langsung maupun jalur rantai makanan yang dimulai dari tingkat terendah hingga tertinggi. Hal ini menyebabkan akumulasi logam berat pada konsumen tingkat akhir lebih banyak dibandingkan dengan tingkat yang lebih rendah (Kurniawan and Mustikasari, 2019). Logam berat merupakan logam yang memiliki berat jenis lebih besar dari 5 g/cm3. Pada dasarnya logam berat ini mencemari tanah, air, dan udara. Logam berat yang menumpuk dalam tubuh merupakan salah satu penyebab penyakit degenaratif terutama kanker. Adapun beberapa logam berat yg beracun dalam tubuh manusia antara lain arsen (As), kadmium (Cd), tembaga (Cu), timbal (Pb), merkuri (Hg) (Hastuti, 2019).

SIMPULAN

Nenas Badau mampu beradaptasi pada lahan pasca tambang timah dengan laju pertumbuhan lebih rendah 20% dan penurunan produksi berkisar 27% berdasarkan ukuran buah jika dibandingkan pada lahan normal. Nenas Badau teridentifikasi tercemar logam berat Pb melebihi ambang batas mulai dari akar, daun dan buah. Budidaya Nenas Badau dapat dilakukan pada lahan pasca tambang timah dengan perbaikan sifat kimia tanah dalam pemenuhan nutrisi tanaman. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui keragaan tanaman Nenas Badau pada berbagai lahan suboptimal di Kabupaten Belitung.

DAFTAR PUSTAKA

Asmarhansyah, & Hasan, R. (2018). Reklamasi Lahan Bekas Tambang Timah Berpotensi sebagai Lahan Pertanian di Kepulauan Bangka Belitung Reclamation. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, *12*(No.2), 73–82. https://doi.org/10.21082/jsdl.v12n2.2018.73-82

Assumi, S., Singh, P., & Jha, A. K. (2021). Pineapple (Ananas comosus L. Merr.). *ReseaarchGate*, *April*. https://www.researchgate.net/publication/351450967_Pineapple_Ananas_comosus_L_Merr

Bhawono, A. (2022). *Kementerian ESDM: Lahan Kritis di Babel Capai 123.000 Ha*. Betahita. https://betahita.id/news/detail/7806/kementerian-esdm-lahan-kritis-di-babel-capai-123-000-ha-.html?v=1658709796

BSN [Badan Standar Nasional]. (2009). SNI 7387 Tahun 2009 Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam

Berat dalam Pangan. In *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan* (pp. 1–29). https://sertifikasibbia.com/upload/logam_berat.pdf

DISTAN [Dinas Pertanian] Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (2020). Statistik Pertanian Tahun 2020. In *Statistik Pertanian*. Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

DPKP [Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan] Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (2021). Statistik Pertanian Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. In *Buku Statistik Pertanian* (Tahun 2021, p. 358).

Hamid, I., Priatna, J., & Hermawan, A. (2017). Karakteristik Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Bekas Tambang Timah. In *Jurnal Penelitian Sains* (Vol. 19).

Haryanto. (2022). *Laporan Sekolah Lapang Good Agriculture Practices (GAP) Komoditi Nanas Di Kabupaten Belitung*.

Hastuti, R. P. (2019). *Logam Berat Dalam Pertanian*. Dinas Pertanian Dan Ketahanan Pangan Daerah Istimewa Yogyakarta. https://dpkp.jogjaprov.go.id/baca/Logam+Berat+dalam+Pertanian/240619/67dee3f93e03b81e822077978a6d6a54e025dde1b09cf32f4c53649681a0139f83

Indmira Enviro. (2018). *Panen Nanas di bekas Lahan Tambang Timah di Pulau Bangka*. Indmira Evironmental Solution. https://indmira-enviro.id/panen-nanas-dibekas-lahan-tambang-timah-di-pulau-bangka/

Inonu, I. (2008). *Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang Timah*. UBB Perspectives. https://www.ubb.ac.id/index.php?page=artikel_ubb&&id=54

Irwan, A., Komari, N., & Nova, Y. E. (2008). Kajian Penyerapan Logam Cd, Ni dan Pb dengan Variasi Konsentrasi pad Akar, Batang dan Daun Tanaman Bayam (Amaranthus tricolor L.). *Sains Dan Terapan Kimia*, *2*(Juli 2008), 53–63. https://onesearch.id/Record/IOS4010.article-2019/Details

Jaisyurahman, U., Wirnas, D., Trikoesoemaningtyas, & Purnamawati, H. (2019). Dampak Suhu Tinggi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Effect of High-Temperature Conditions to Rice Growing and Yield. *J. Agron. Indonesia*, *47*(3), 248–254.

Karyati, Putri, R. O., & Syafrudin, M. (2018). Suhu dan Kelembaban Tanah Pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT Adimitra Baratama Nusantara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Agrifor*, *XVII*(2011), 103–114.

Kurniawan, A., & Mustikasari, D. (2019). Review: Mekanisme Akumulasi Logam Berat di Ekosistem Pascatambang Timah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *17*(3), 408. https://doi.org/10.14710/jil.17.3.408-415

Lanoviadi, Mustikarini, E. D., & Widyastuti. (2011). Daya Adaptasi dan Produksi Tujuh Aksesi Nenas Lokal Bangka di Lahan Tailing Pasir Pasca Penambangan Timah. *Jurnal Pertanian Dan Lingkungan*, *4*(1), 1–48. https://adoc.pub/enviagro-volume-4-april2011-nomor-1-issn-penanggung-jawab-ed4559cd8441fe38613848973b9aa9032018457.html

Lestari, T., Apriyadi, R., Mustikarini, E. D., Satria, A., & Yasmin, N. D. (2020). Optimalisasi Pertumbuhan dan Daya Hasil Nenas dengan Menggunakan Berbagai Mulsa di Lahan Pasca Tambang Timah. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, *11*(2), 149–156. https://doi.org/10.29244/jhi.11.2.149-156

Maswar. (2017). Penelitian Pengelolaan Lahan Suboptimal Dan Lahan Terdegradasi Untuk Mendukung Peningkatan Produktivitas Tanaman Pangan Dan Hortikultura. *Balai Penelitian Tanah. Bogor*.

Nio Song, A., & Banyo, Y. (2011). Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*, *15*(1), 166. https://doi.org/10.35799/jis.11.2.2011.202

Nitrisari, R., & Sobir. (2002). Analisis keragaan morfologi dan kualitas buah populasi nenas (Ananas comosus (L.) Merr) queen di empat desa kabupaten Bogor. In *Prosiding Seminar Akademik Buah-buahan* (pp. 171–175).

Nuraini, Wahyuni, T., & Muzammil. (2022). Karakterisasi Beberapa Aksesi Tanaman Nanas Lokal dalam Upaya Pelestarian Sumber Daya Genetik di Bangka Belitung. *Proceeding Series on Physical & Formal Sciences*, *4*, 121–129. https://doi.org/10.30595/pspfs.v4i.493

Rosidah, S., Anggraito, Y. U., & Pukan, K. K. (2014). Uji Toleransi Tanaman Tembakau Terhadap Cekaman Kadmium, Timbal dan Tembaga Pada Kultur Cair. *Unnes Journal of Life Science*, *3*(2), 68–78. http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci%0AUJI

Sari, D. P., & Buchori, I. (2015). Efektivitas Program Reklamasi Pasca Tambang Timah Di Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, *11*(3), 299–312.

Sarie, H. (2019). Potensi Bahaya Kontaminasi Logam Berat di Lahan Bekas Tambang Batubara yang

Digunakan Sebagai Lahan Pertanian Potential Dangers of Heavy Metal Contamination in the Coal Mine Used Land as Agricultural Land. *Buletin Loupe*, *15*(02), 37–41. https://e-journal.politanisamarinda.ac.id/index.php/jurnalloupe/article/view/40

Sondakh, T. D., Sumampow, D. M. F., & Polii, M. G. M. (2018). Perbaikan Sifat Fisik Dan Kimia Tailing Melalui Pemberian Amelioran Berbasis Bahan Organik. *Eugenia*, *23*(3), 130–137. https://doi.org/10.35791/eug.23.3.2017.18965

Souza, L. F. da S., & Reinhardt, D. H. (2006). The pineapple, Botany. *Tropical and Subtropical Fruit:Composition,Properties and Uses Westport*, 157–183. https://www.ipipotash.org/uploads/udocs/10_Pineapple.pdf

Sulaeman, Suparto, & Eviati. (2019). Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. In *Balai Penelitian Tanah* (pp. 129–144). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. http://repository.pertanian.go.id:8080/server/api/core/bitstreams/77f52e6b-6a13-48bc-96d1-d6a35025d793/content

Tamsar, K. T., Kardhinata, E. H., & Lubis, K. (2022). Identifkasi Karakter Morfologi Tanaman Nanas (Ananas comosus (L.) Merr) Di Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, *10*(2337), 1–9. https://doi.org/10.32734/joa.v10i2.8552