

Potensi Tumbuhan di Lahan Reklamasi Pasca Tambang Batubara Sebagai Pakan Ternak

Taufan Purwokusumaning Daru¹, Roosena Yusuf², dan Juraemi³

^{1,2,3} Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman
Jl. Krayan Kampus Gunung Kelua, Samarinda

¹ Email : taufanpd@gmail.com

ABSTRACT

*Post-mining reclamation land has the potential to be used as a cattle grazing land. In order to be optimally utilized, it was necessary to know the condition of the vegetation type and the carrying capacity. The purpose of this research was to found out the type of vegetation as forages and plant production in post-mining reclamation land so that it could be used as a source of forage for livestock. The research used exploration method on coal post-mining reclamation land of PT. Multi Harapan Utama (MHU), Jonggon, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province. The sample was carried out by using quadrant size 1 m x 1 m which was thrown randomly as much as 50 times tosses from land area used 1 ha. Measurements included soil fertility status, the number of plant species, nutrient content, heavy metal content, and carrying capacity of reclamation land. The results showed that the post-coal mining reclamation area had 16 plant species from 12 families which were dominated by the *Paspalum conjugatum*. The nutrient content was below the maintenance requirement of beef cattle. Heavy metal content of Pb, Cd, Cu, and Zn was below the maximum allowable as feed. The potential for fresh plant production in the post-mining reclamation area was 8,312 kg ha⁻¹, with carrying capacity of 2.2 ST ha⁻¹ year⁻¹.*

Keywords: Carrying Capacity, Heavy Metal, Nutrient Content, Plant, Reclamation Land

ABSTRAK

Lahan reklamasi pasca tambang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai lahan penggembalaan ternak. Agar dapat dimanfaatkan secara optimal, perlu diketahui kondisi jenis vegetasi dan daya dukungnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis vegetasi sebagai hijauan dan produksi tumbuhan di lahan reklamasi pascatambang sehingga dapat digunakan sebagai sumber pakan ternak. Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi pada lahan reklamasi pasca tambang batubara PT. Multi Harapan Utama (MHU), Jonggon, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan kuadran ukuran 1 m x 1 m yang dilemparkan secara acak sebanyak 50 kali lemparan dari lahan yang digunakan 1 ha. Pengukuran meliputi status kesuburan tanah, jenis tumbuhan, kandungan zat makanan, kandungan logam berat, dan kapasitas tampung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lahan reklamasi pasca tambang batubara memiliki 16 spesies tumbuhan dari 12 famili yang didominasi oleh *Paspalum conjugatum*. Kandungan zat makanan relative di bawah kebutuhan hidup pokok sapi potong. Kandungan logam berat Pb, Cd, Cu dan Zn dibawah dari maksimal yang diizinkan sebagai pakan. Potensi produksi tumbuhan segar di area reklamasi pasca tambang adalah 8.312 kg ha⁻¹, dengan kapasitas tampung sebesar 2.2 ST ha⁻¹ tahun⁻¹.

Kata kunci: Kapasitas Tampung, Logam Berat, Zat Makanan, Tumbuhan, Lahan Reklamasi

1 Pendahuluan

Permintaan daging sapi secara nasional terus meningkat. Meningkatnya permintaan daging sapi ini berkaitan dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk serta kesadaran masyarakat akan pentingnya pangan yang berasal dari ternak. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2018) mencatat bahwa konsumsi daging sapi segar per kapita secara nasional pada tahun 2016 adalah 0,417 kg, kemudian pada tahun 2012 meningkat menjadi 0,469 kg. Hal inilah yang kemudian memberikan dampak terhadap peningkatan kebutuhan daging sapi secara nasional.

Persoalan yang sama juga terjadi di Kalimantan Timur, dimana konsumsi daging sapi Kalimantan Timur jauh di atas rata-rata konsumsi secara nasional. Pada tahun 2010 rata-rata konsumsi daging sapi per kapita per tahun adalah 2,48 kg. Pada tahun 2019 meningkat menjadi 2,68 kg (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Kalimantan Timur, 2020). Untuk memenuhi kebutuhan daging sapi, Kalimantan Timur berupaya mendatangkan dari luar provinsi. Oleh karena itu, Gubernur Kalimantan Timur didalam kegiatan Bulan Bhakti Peternakan pada tahun 2014 menyampaikan suatu program peningkatan populasi sapi potong hingga tahun 2018 menjadi 2 juta ekor. Untuk memenuhi populasi sapi sebanyak 2 juta ekor memerlukan kerjasama antar pihak, termasuk lahan pasca tambang. Mengingat tidak adanya alokasi lahan yang diperuntukan bagi ternak, maka yang mungkin dapat dimanfaatkan adalah lahan pasca penambangan batubara.

Lahan reklamasi pasca tambang batubara umumnya dicirikan oleh tingkat kesuburan tanah yang rendah. Hal ini disebabkan oleh tercampur baurnya antara tanah pucuk (*top soil*) dengan subsoil, sehingga kandungan bahan organik tanah menjadi rendah. Selanjutnya tanah tersebut disimpan di penumpukan tanah (*top soil stockpile*) dalam waktu yang lama. Tanah yang disimpan di penumpukan tersebut biasanya tidak ditanami oleh tumbuhan, sehingga tidak terjadi interaksi antara mikroorganisme dengan akar tanaman. Hal inilah yang mengakibatkan kesuburan tanah menjadi rendah. Oleh karena itu, lahan reklamasi pasca tambang batubara relatif rendah tingkat kesuburannya.

Pemanfaatan lahan pasca tambang untuk pemeliharaan ternak lebih sulit dibandingkan pemeliharaan ternak di padang rumput alam atau pastura yang memang diperuntukan bagi penggembalaan. Tanah buangan (*mine spoil*) dalam program reklamasi lahan pasca tambang merupakan tanah dengan struktur yang belum stabil dimana ekosistem tanahnya belum sepenuhnya pulih. Agar dapat digunakan untuk mengembangkan ternak maka diperlukan pengelolaan yang sangat hati-hati terutama dalam hal terjadinya kompaksi tanah dan erosi. Oleh sebab itu, pemeliharaan ternak di lahan pasca penambangan, dalam hal penyediaan hijauan pakannya, dapat dilakukan dengan cara dipotong dan dibawa ke kandang (*cut and carry system*).

Hijauan pakan yang terdapat di lahan pasca penambangan umumnya adalah jenis rumput dan/atau leguminosa menjalar yang sengaja ditanam sebagai tumbuhan penutup tanah serta berbagai jenis tumbuhan yang tumbuh secara alami (*native plant*). Kualitas hijauan pakan tersebut tentunya lebih rendah dibandingkan tumbuhan pakan yang sengaja dibudidayakan untuk kepentingan pakan ternak. Meskipun demikian hijauan pakan yang terdapat di lahan pasca tambang tersebut merupakan potensi yang dapat dikonversi menjadi daging.

Penelitian ini ingin mengetahui jenis tumbuhan yang ada di lahan reklamasi pasca tambang batubara, produksinya baik secara kuantitatif maupun kualitatif, kandungan logam berat, agar dapat diketahui tingkat pemanfaatannya dan dapat diprediksi kapasitas tampung lahan pasca tambang tersebut untuk budidaya ternak sapi potong.

2 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT. Multi Harapan Utama (MHU), Jonggon, Kabupaten Kutai Kartanegara. Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi yang meliputi pengambilan sampel tanah dan tumbuhan sumber hijauan pakan yang tumbuh di lahan pasca tambang batubara. Komponen yang diamati, adalah: a). Kandungan kimia dan fisika tanah, meliputi pH tanah, kandungan C-organik, N-total, P Bray, P HCl 25%, Ca, Mg, K, Na, KTK, kejenuhan basa, Al, H, Fe, Cu, Zn, dan Mn serta tekstur tanah; b) Analisis vegetasi yang meliputi kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dominansi relatif (DR), indeks nilai penting (INP), indeks keragaman jenis (H'), indeks kekayaan jenis ($R1$), indeks pemerataan jenis (E), dan indeks dominansi jenis (ID); c). Berat kering hijauan, yaitu berat segar hijauan dalam 1 m x 1 m kemudian ditimbang dan dicacah sepanjang 3-5 cm dan dicampur secara merata, selanjutnya diambil 200 g untuk dimasukkan ke dalam oven pada suhu 65 °C selama 48 jam; d). Komposisi kimia hijauan, yaitu kandungan zat makanan hijauan yang dapat dimakan oleh ternak yang meliputi protein kasar, serat kasar, lemak kasar, BETN, dan mineral. Pengambilan sampel menggunakan kuadran 1 m x 1 m sebanyak 50 kuadran per hektar.

Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis untuk menginterpretasikan mengenai a). Tanah, b). Jenis tumbuhan, c). Kandungan zat makanan, d). Kandungan logam berat, dan e). Kapasitas tampung lahan reklamasi pasca tambang batubara.

3 Hasil dan Pembahasan

Tanah

Hasil analisis tanah sebagaimana disajikan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa status kesuburan tanah lahan reklamasi pasca tambang batubara PT. MHU tergolong sedang.

Tabel 1. Hasil analisis tanah di lahan pasca tambang PT. MHU.

No	Parameter	Satuan	Nilai	Kriteria*)
1	pH		6,36	Agak Masam
2	Ca	Meq/100g	13,00	Tinggi
3	Mg	Meq/100g	2,55	Tinggi
4	K	Meq/100g	1,35	Sangat Tinggi
5	Na	Meq/100g	1,87	Sangat Tinggi
6	KTK	Meq/100g	25,88	Tinggi
7	P	Ppm	4,50	Sangat Rendah
8	N Total	%	0,19	Rendah
9	C Organik	%	2,79	Sedang
10	Kejenuhan Basa	%	72,54	Sangat Tinggi

*) LPT (1983)

Kandungan bahan organik tanah merupakan ukuran yang penting dalam menilai kesuburan tanah, dimana kandungan C-organik menjadi salah satu unsur utama dalam menyusun bahan organik. Bahan organik mempunyai peran penting dalam hal kesuburan tanah, karena ketersediaan C-organik dalam jumlah besar dapat membantu mikroba tanah dalam merombak bahan organik menjadi unsur hara dalam tanah (Latifah, 2003). Hasil analisis N-total yang rendah ini dapat disebabkan tidak adanya *Aspergillus*. Unsur N merupakan komponen mineral penting yang diperlukan oleh tumbuhan. Biasanya tumbuhan yang kekurangan N dicirikan oleh perubahan warna daun dari hijau pucat hingga kekuningan. Sebaliknya pada tumbuhan yang terlalu banyak mengandung N memiliki warna daun hijau tua dan lebat namun sistem perakarannya kerdil sehingga nisbah antara tajuk terhadap akar menjadi tinggi (Salisbury & Ross 1992). Berdasarkan dari seluruh parameter yang diamati dapat disimpulkan bahwa status kesuburan tanah di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT. MHU tergolong sedang. Hal ini menunjukkan bahwa tanah di lahan pasca tambang tidak terlalu sulit untuk menyerap unsur-unsur hara dengan baik. Tanah dengan pH yang sangat masam berpengaruh terhadap penyerapan unsur (Hardjowigeno, 2003). Status kesuburan tanah yang sedang memberikan keuntungan terhadap mudahnya penyerapan unsur hara dan mempercepat perkembangan mikroorganisme tanah. Kesuburan tanah terbangun dari jenis tumbuhan yang ada di atasnya dan proses dekomposisinya serta kondisi organisme dekomposernya (Subroto & Yusrani, 2005). Dalam hal konservasi lahan, tumbuhan penutup tanah berperan dalam hal penutupan permukaan tanah agar tetesan air hujan tidak secara langsung menyentuh permukaan tanah. Pada kondisi ini dapat mencegah terjadinya *leaching*, menjaga kelembaban tanah, menjamin stabilitas aerasi tanah, dan membantu penyerapan air (infiltrasi) ke dalam tanah (Hartanto, 2007).

Jenis Tumbuhan

Identifikasi jenis vegetasi yang dilakukan berdasarkan hasil penelitian menunjukkan jenis tumbuhan di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT. MHU berumur 3 tahun terdiri dari 16 jenis dari 11 famili. Jenis tumbuhan dominan yang ditemukan seperti yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis tumbuhan dominan di lahan reklamasi pasca tambang PT. MHU.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Jumlah Individu	KR %	FR %	DR %	INP %
1	Jakut pait	<i>Paspalum conjugatum</i>	Poaceae	5.896	44	0,06	0,43	44,49
2	Teki ladang	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	4.460	33	0,06	0,32	33,38
3	Bambonan	<i>Ottochloa nodosa</i>	Poaceae	1.683	13	0,06	0,13	13,19
4	Putri malu	<i>Mimosa pudical L</i>	Fabaceae	622	5	0,03	0,05	5,08
5	Bandotan	<i>Ageratum conyzoides L</i>	Asteraceae	242	1,7	0,05	0,02	1,77
6	Kangkung	<i>Ipomoea aquatic forsk</i>	Convolvulceae	214	1,5	0,04	0,02	1,56
7	Malela	<i>Brahceria mutica</i>	Asteraceae	199	1,4	0,02	0,02	1,44
8	Kacang ruji	<i>Pueraria phaseloides</i>	Fabaceae	105	0,7	0,02	0,01	0,73
9	Belulang	<i>Eleusine indica L</i>	Poaceae	57	0,4	0,05	0,01	0,46
10	Sirihan	<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	33	0,3	0,01	0,01	0,32
11	Urang aring	<i>Eclipta alba</i>	Asteraceae	26	0,2	0,02	0,01	0,23
12	Sembung rambat	<i>Mikania micranta</i>	Graminales	17	0,3	0,02	0,01	0,33
13	Paku andam	<i>Dicranop terislinearis</i>	Gleicheniaceae	17	0,3	0,02	0,01	0,33
14	Maman ungu	<i>Cleome rutidosperma</i>	Capparidaceae	8	0,05	0,04	0,00	0,09
15	Haredong	<i>Melastoma affine</i>	Melastomataceae	4	0,02	0,03	0,00	0,05
16	Terong duri	<i>Solanum carolinense</i>	Solanaceae	2	0,01	0,04	0,00	0,05

Lahan reklamasi pasca tambang memiliki beberapa jenis tumbuhan yang memiliki Indeks kekayaan jenis (R1) rendah dan terdapat juga jenis tumbuhan tergolong tinggi. Jenis *Paspalum conjugatum* (1,73) menunjukkan kekayaan jenis tergolong rendah dan *Melastoma affine* (21,64) memiliki kekayaan jenis yang tergolong tinggi. Indeks kemerataan jenis (E), nilai yang ditunjukkan berdasarkan hasil analisis menunjukkan nilai 0,01–0,46. Indeks dominansi (ID) tumbuhan di lahan pasca tambang menunjukkan bahwa nilai indeks dominansi lahan reklamasi pasca tambang memiliki nilai dominansi yang tidak sama karena ada yang melebihi 1 dan ada yang kurang dari 1 seperti yang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks keanekaragaman jenis (H'), indeks kekayaan jenis (R1), indeks kemerataan jenis (E), dan indeks dominansi jenis (ID)

No	Jenis	Nama Ilmiah	H'	R ₁	E	ID
1	Jakut pait	<i>Paspalum conjugatum</i>	0,53	1,73	0,19	0,25
2	Teki ladang	<i>Cyperus rotundus</i>	0,43	1,78	0,15	0,19
3	Bambonan	<i>Ottochloa nodosa</i>	0,23	2,02	0,08	0,07
4	Putri malu	<i>Mimosa pudical L</i>	0,14	2,33	0,05	0,03
5	Babadotan	<i>Ageratum conyzoides L</i>	0,14	2,73	0,05	0,01
6	Kangkung	<i>Ipomoea aquatic forsk</i>	0,16	2,79	0,06	0,01
7	Malela	<i>Brahceria mutica</i>	0,18	2,83	0,06	0,01
8	Kacang ruji	<i>Pueraria phaseloides</i>	0,09	3,22	0,03	0,01
9	Belulang	<i>Eleusine indica L</i>	0,03	3,71	0,01	0,01
10	Sirihan	<i>Piper aduncum</i>	0,02	4,29	0,01	0,01

11	Urang aring	<i>Eclipta alba</i>	0,01	4,60	0,01	0,01
12	Sembung rambat	<i>Mikania micranta</i>	1,27	5,29	0,46	0,01
13	Paku adam	<i>Dicranop teris linearis</i>	1,27	5,29	0,46	0,01
14	Maman ungu	<i>Cleome rutidosperma</i>	1,68	7,21	0,61	0,00
15	Haredong	<i>Melastoma affine</i>	0,75	11,54	0,27	0,00
16	Terong duri	<i>Solanum carolinense</i>	0,75	21,64	0,27	0,00

Berdasarkan hasil identifikasi dan hasil analisis vegetasi yang dilakukan Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan hasil tumbuhan dominan berdasarkan hasil analisis, bahwa jenis tumbuhan yang sering dijumpai, adalah *P. conjugatum*. Rumput *P. conjugatum* memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap faktor lingkungan terutama cahaya dan tanah. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Daru *et al.*, (2012) bahwa rumput *Paspalum* sp. merupakan rumput yang ditemui di lahan pasca tambang. Jenis tumbuhan ini merupakan tumbuhan yang mudah hidup pada lingkungan yang miskin unsur hara dan tinggi pencahayaan. *P. conjugatum* juga mudah tumbuh di area yang miskin unsur hara dimana penyebaran utamanya melalui biji dan stolon serta mudah tumbuh pada material apapun yang melintas disekitarnya (Rostini *et al.*, 2020). Meskipun tumbuh sebagai gulma di lahan perkebunan Chin (1998), rumput *P. conjugatum* merupakan tumbuhan pakan yang disukai oleh ternak (Daru *et al.*, 2014). Berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP) yang besar, *P. conjugatum* yang tumbuh di lahan reklamasi pasca tambang terbuka dikarenakan pada areal tersebut tidak terdapat naungan sehingga cahaya matahari lebih mudah mengenai tumbuhan dan mempercepat proses fotosintesis. Pengaruh panas matahari suatu cara untuk tumbuhan melakukan pertukaran energi dari dalam tumbuhan ke lingkungan luar. Beberapa jenis tumbuhan mampu mengatasi rendahnya ketersediaan nutrisi tanah melalui penambahan perakaran yang dalam atau pemanfaatan nutrisi yang lebih efisien.

Selain *P. conjugatum*, tumbuhan pakan yang memiliki INP tinggi adalah *C. rotundus*. *C. rotundus* merupakan rumput teki yang tergolong dalam family cyperaceae. Meskipun tidak memiliki palatabilitas yang tinggi, tumbuhan ini juga dimakan oleh sapi (Firison *et al.*, 2018). *C. rotundus* memiliki kemampuan berkembang biak hampir di semua jenis tanah, baik ketinggian tempat, kelembaban tanah dan pH, tetapi tidak tahan pada tanah dengan kandungan garam yang tinggi. Tumbuhan ini biasanya tumbuh di area yang miskin akan unsur hara seperti di pinggir jalan, padang rumput, dan di tempat-tempat yang merupakan ekosistem alami. Perkembangbiakannya sangat cepat dan sulit diberantas akibat adanya umbi di dalam perakarannya sehingga tumbuhan ini sangat cepat beregenerasi.

Susetyo (1980) menyatakan bahwa padang penggembalaan yang baik seyogyanya terdiri atas 40% leguminosa dan 60% rumput. Bila dibandingkan dengan padang penggembalaan yang terdapat di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT. MHU belum sesuai, dimana kandungan leguminosa hanya sekitar 5% saja dibandingkan populasi jenis rumput-rumputan, namun dalam kenyataannya ternak sapi yang terdapat di lahan pasca

tambang dapat memanfaatkan hijauan yang ada sebagai makanannya dan tetap dapat berkembang biak dengan baik. Hal ini disebabkan karena rumput merupakan bahan pakan yang potensial dan dapat menunjang kehidupan ternak ruminansia. Kebutuhan pokok konsumsi hijauan untuk setiap harinya berkisar 10% dari berat badan ternak (Zakaria, 2020).

Hasil perhitungan tingkat keanekaragaman jenis (H') menunjukkan bahwa rata-rata jenis tumbuhan pada lahan pasca tambang memiliki keanekaragaman yang rendah. Menurut Magurran (1988) Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') dapat diklasifikasikan dalam sedang dan jika nilai H' lebih dari 3 maka tergolong tinggi. Nilai indeks keanekaragaman yang rendah tersebut menunjukkan bahwa di lahan reklamasi pasca tambang memiliki keanekaragaman tumbuhan yang rendah karena kebanyakan tumbuhan didominasi oleh rumput. Rumput merupakan jenis tumbuhan yang mudah hidup pada tanah yang miskin unsur hara dan kadar pH asam yang cukup tinggi karena rumput mudah bertoleransi pada lingkungan.

Di lahan reklamasi pasca tambang terdapat beberapa jenis tumbuhan yang memiliki Indeks Kekayaan Jenis (R_1) rendah dan terdapat juga jenis (R_1) tumbuhan tergolong tinggi. Jenis *Paspalum conjugatum* (1,73) menunjukkan kekayaan jenis tergolong rendah pada lahan reklamasi pasca tambang batubara PT. MHU dan *Solanum carolinense* (21,64) memiliki kekayaan jenis yang tergolong tinggi pada areal reklamasi pasca tambang batubara. Menurut Magurran (1988) Nilai R_1 kurang dari 3,5 menunjukkan Indeks Kekayaan Jenis (R_1) yang tergolong rendah. R_1 3,5–5,0 menunjukkan kekayaan jenis yang tergolong sedang, dan R_1 lebih dari 5,0 menunjukkan kekayaan jenis tergolong tinggi. Peningkatan pertumbuhan dan produksi tumbuhan senantiasa meningkat sepanjang tahun karena tidak terlepas dari kebutuhan ternak.

Hasil perhitungan indeks dominansi (ID) tumbuhan di lahan pasca tambang PT MHU menunjukkan bahwa nilai indeks dominansi yang tidak sama karena ada yang memiliki nilai lebih dari 1 dan ada yang kurang dari 1. Nilai indeks dominansi yang sama dengan atau mendekati satu, dapat dikatakan bahwa indeks dominansi tumbuhan tergolong rendah (Hilwan *et al.*, 2013). Nilai indeks dominansi yang tidak sama ini dapat dilihat dari jenis tumbuhan yang ditemukan terdiri atas beberapa famili yang berbeda. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa indeks dominansi tumbuhan di lokasi penelitian tergolong rendah. Dari indeks dominansi yang diperoleh ini juga menunjukkan bahwa jenis tumbuhan menyebar.

Indeks pemerataan jenis (E) yang merupakan hasil analisis, menunjukkan nilai 0,01–0,46. Nilai tersebut menurut parameter nilai indeks pemerataan jenis berada pada kisaran 0,3–0,6 tergolong sedang (Magurran, 1988). Dengan demikian, pemerataan Jenis tumbuhan dilahan reklamasi pasca tambang tergolong sedang. Hal ini disebabkan

tumbuhan yang terdapat dilahan reklamasi pasca tambang batubara tumbuh hampir menyebar di seluruh lahan reklamasi yang menyebabkan pemerataan suatu jenis tergolong sedang.

Tumbuhan memiliki peran yang penting bagi konservasi lingkungan. Tumbuhan dapat menjaga agregat tanah agar tetap utuh dan tidak mudah lepas sehingga mengalami erosi akibat tetesan air hujan secara langsung maupun aliran permukaan. Reklamasi yang tujuannya untuk memperbaiki kondisi lahan pasca tambang dimana pertumbuhannya dimulai dari tumbuhan penutup tanah dan semak, seperti yang ditemukan pada lokasi penelitian ini, dapat berpotensi sebagai pakan ternak seperti jenis rumput *P. conjugatum*, *C.*, *O. nodosa*, *E. indica*, dan *A. conyoides*

Kandungan Zat Makanan

Berdasarkan hasil analisis zat makanan terhadap tumbuhan pakan menunjukkan bahwa kandungan protein kasar tumbuhan di lahan reklamasi pasca tambang PT MHU adalah 6,53%, serat kasar 24,52%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 55,18%, lemak kasar 3,68%, dan abu 10,09%. Apabila merujuk kepada kebutuhan hidup pokok sapi jantan muda yang sedang bertumbuh dengan berat badan 250 kg, membutuhkan protein kasar sebesar 7,77 % sedangkan dengan pertambahan berat badan 500 g per hari membutuhkan protein kasar sebesar 10,05% (Kearl, 1982). Dengan demikian, untuk memenuhi kebutuhan hidup pokoknya saja perlu dilakukan perbaikan padang rumput. Perbaikan dapat dilakukan melalui 1) pemupukan, 2) penyisipan tanaman jenis leguminosa, atau 3) pembangunan kembali padang rumput dengan metode kultivasi total. Pembangunan padang rumput atau *pasture establishment* diperlukan untuk menjamin ketersediaan hijauan yang tinggi dalam rangka 1) mengatasi diskontinuitas penyediaan pakan bermutu sepanjang tahun, 2) meningkatkan daya dukung pastura, 3) memperbaiki status kesuburan tanah melalui symbiosis mutualisme antara akar leguminosa dengan bakteri rhizobium, 4) mengontrol gulma, dan 5) meningkatkan biodiversitas.

Kandungan Logam Berat

Hasil analisis logam tembaga (Cu), kadmium (Cd), timbal (Pb), dan seng (Zn) pada tumbuhan pakan di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT MHU, berturut-turut adalah 0,971 mg.kg⁻¹, 1,942 mg.kg⁻¹, 2,789 mg.kg⁻¹, dan 2,017 mg.kg⁻¹. Tumbuhan pakan yang tumbuh di lahan reklamasi pasca tambang merupakan sumber pakan utama bagi ternak sehingga keberadaan logam berat dalam tumbuhan dapat memicu pengendapan sejumlah logam berat dalam tubuh ternak. Oleh karena itu NRC (2000) merekomendasikan bahwa batas toleransi maksimum untuk logam Cu pada rumput adalah 100 mg.kg⁻¹, untuk logam Cd adalah 10 mg.kg⁻¹, untuk logam Pb 100 mg.kg⁻¹, dan untuk logam Zn adalah 500 mg.kg⁻¹. Dengan demikian, kandungan Cu, Cd, Pb, dan Zn pada tumbuhan di lahan reklamasi pasca tambang PT MHU berada di bawah maksimum toleransi yang diijinkan.

Bila dibandingkan terhadap hasil penelitian Daru (2009) pada rumput signal (*Brachiaria decumbens*) di lahan pasca tambang batubara PT Kaltim Prima Coal, dimana kandungan, Cu, Cd, Pb, dan Zn berturut-turut adalah 0,60 mg.kg⁻¹, 8,90 mg.kg⁻¹, 15,40 mg.kg⁻¹, dan 17,30 mg.kg⁻¹, maka kandungan Cd, Pb dan Zn di PT MHU lebih rendah. Begitu juga bila dibandingkan di lokasi non tambang, misalnya di Gunung Bubut, Bogor, dimana kandungan logam Pb yang terdeteksi pada rumput lapangan berkisar antara 8,064-14,385 mg.kg⁻¹ (Salundik *et al.*, 2012). Nilai ini lebih tinggi dibandingkan di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT MHU.

Kapasitas Tampung

Kapasitas tampung (*carrying capacity*) suatu padang penggembalaan merupakan cerminan antara hijauan yang tersedia dengan jumlah ternak yang digembalakan di padang penggembalaan tersebut berdasarkan satuan waktu tertentu. Kapasitas tampung biasanya digambarkan sebagai angka yang menunjukkan jumlah ternak dalam suatu luasan padang penggembalaan (Susetyo, 1980). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada lahan reklamasi pasca tambang batubara PT. MHU menghasilkan produksi hijauan segar per m² = 1847 g dan hijauan kering per m² berkisar 563 g. Hasil perhitungan kapasitas tampung pada penelitian ini berdasarkan *proper use factor* (PUF) sedang yaitu sebesar 45% maka hasil yang dapat dimanfaatkan adalah 45% x 1847 g = 831,2 g, atau 10.000 x 831,2 = 8.312 kg ha⁻¹. Untuk kepentingan pertumbuhan kembali (*regrowth*) hijauan tersebut perlu diistirahatkan sekitar 10 minggu. Apabila kebutuhan hijauan segar untuk sapi dewasa (1 ST) adalah 40 kg ekor⁻¹hari⁻¹, maka kebutuhan luas tanah per bulan (30 hari) = (40 kg x 30 hari) / 8312 = 0,14 ha ekor⁻¹ bulan⁻¹. Luas kebutuhan tanah per tahun dihitung menurut Voisin dengan metode (Halls *et al.*, 1964), yaitu $(y - 1)/S = r$ maka $Y = (70 + 30) / 30 = 3,3$. Jadi kebutuhan luas tanah per tahun = 3,3 x 0,14 ha ekor⁻¹ bulan⁻¹ = 0,46 ha ekor⁻¹ tahun⁻¹. Dengan demikian, kapasitas tampung lahan reklamasi pasca tambang adalah 1/0,46 = 2,2 ST ha⁻¹ tahun⁻¹. Menurut perhitungan ini menunjukkan bahwa di lahan reklamasi pasca tambang PT. MHU ketersediaan pakan tergolong sedang karena dalam 1 ha lahan dapat menampung 2,2 ST ha⁻¹ tahun⁻¹. Kemampuan suatu padang penggembalaan dalam menampung sejumlah ternak berbeda-beda tergantung dari variasi kesuburan tanah, curah hujan, topografi dan lainnya (Susetyo, 1980).

4 Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa status kesuburan tanah di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT. MHU tergolong sedang. Jenis tumbuhan yang terdapat di lahan reklamasi pasca tambang meliputi 16 jenis tumbuhan dari 11 famili, yang didominasi oleh *P. conjugatum*. Produksi hijauan segar lahan reklamasi PT. MHU adalah 8.312 kg ha⁻¹, sehingga kapasitas tampung dalam 1 ha sebesar 2,2 ST ha⁻¹ tahun⁻¹. Kandungan zat

makanan pada tumbuhan pakan relatif rendah untuk mendukung Pkebutuhan hidup pokok sapi potong, sedangkan kandungan logam berat berada di bawah batas maksimal yang diijinkan.

Ucapan Terima Kasih

Diucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini pada skema Penelitian Produk Terapan tahun anggaran 2017.

Daftar Pustaka

- Chin, F. Y. (1998). Sustainable use of ground vegetation under mature oil palm and rubber trees for commercial beef production. *De La Vina, A. C., Moog, F. A., (Eds). Proceedings of 6th. Meeting of the Regional Working Group on Grazing and Feed Resources for Shoutheast Asia*. Legaspi City, Philippines.
- Daru, T. P. (2009). *Tehnik Pengembangan Tanaman Penutup Tanah Pada Lahan Reklamasi Tambang Batubara Sebagai Pastura*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Daru, T. P., Hardjosoewignjo, S., Abdullah, L., & Setiadi, Y. (2012). Grazing Pressure of Cattle on Mixed Pastures at Coal Mine Land Reclamation. *Media Peternakan*, 35(1), 54–59.
- Daru, T. P., Yulianti, A., & Widodo, E. (2014). Potensi hijauan di perkebunan kelapa sawit sebagai pakan sapi potong di Kabupaten Kutai Kartanegara. *Pastura*, 3(2), 94–98.
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Kalimantan Timur. (2020). Kaltim Konsumsi Daging 17,50 kg per orang. <https://peternakan.kaltimprov.go.id/artikel/kaltim-konsumsi-daging-1750-kg-per-orang>.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2018). Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian RI.
- Firison, J., Ishak, A., & Hidayat, T. (2018). Pemanfaatan tumbuhan bawah pada tegakan kelapa sawit oleh masyarakat lokal. *Agritepa*, 5(1), 19–31.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartanto, D. (2007). Kontribusi Akar Tumbuhan Rumput dan Bambo Terhadap Peningkatan Kuatgeser Tanah Pada Lerengan. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 39–49.
- Hilwan, I., Mulyana, D., & Pananjung, W. G. (2013). Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah pada tegakan sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan trembesi (*Samanea saman* Merr.) di lahan pasca tambang batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 4(1), 6–10.

- Kearl, L. C. (1982). *Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries*. International Feedstuffs Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University, Logan.
- Latifah, S. (2003). *Keragaan Accacia magium wild pada lahan bekas tambang timah (Studi Kasus di areal PT. Timah)*. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- LPT (Lembaga Penelitian Tanah). (1983). *Penuntun Analisa Fisika Tanah*. Lembaga Penelitian Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Magurran, A. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey: Princeton University Press.
- NRC (National Research Council). (2000). *Nutrient Requirement of Beef Cattle. 7th Ed.* Washington D.C: The National Academies Press.
- Rostini, T., Djaya, S., & Adawiyah, R. (2020). Analisis Vegetasi Hijauan Pakan Ternak di Area Integrasi dan Non Integrasi Sapi dan Sawit. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(2), 155–161.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1992). *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. Terjemahan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono, 1995*. Bandung: Penerbit ITB.
- Salundik, S., Suryahadi, Mansjoer, S.S. Sopandie, D., & Ridwan, W. (2012). Cemaran Timbal (Pb) dan Arsen (As) pada Susu Sapi Perah yang Diberi Pakan Limbah Organik Pasar di Peternakan Sapi Perah Kebon Pedes Bogor. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 14(1), 308–317.
- Subroto, & Yusrani, A. (2005). *Kesuburan Dan Pemanfaatan Tanah*. Malang: Bayunmedia.
- Susetyo, S. (1980). *Padang Pengembalaan*. Bogor: Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Zakaria, M. A. (2020). *Pengembangan Tumbuhan Hijauan Pakan Dibawah Naungan Tumbuhan Perkebunan*. Yogyakarta: Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada.