

Identifikasi dan Analisis Komposisi Botani Tumbuhan Lokal sebagai Hijauan Pakan pada Lahan Pasca Tambang Nikel PT. Putra Mekongga Sejahtera Kabupaten Kolaka

(Identification and Analysis of the Botanical Composition of Local Plants as Forage Feed on Post Nickel Mine Land PT. Putra Mekongga Sejahtera, Kolaka Regency)

Yumin¹, Astriana Napirah¹, Widhi Kurniawan^{1*}

Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A. Mokodompit, Kampus Hijau Bumi Tridarma Andonohu, Kendari Sulawesi Tenggara, Indonesia 93232

*Corresponding author: kurniawan.widhi@uho.ac.id

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis komposisi botani tumbuhan lokal pada lokasi pasca tambang nikel di Kabupaten Kolaka. Penelitian ini bertempat di PT.Putra Mekongga Sejahtera (PMS), Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, analisis sampel dilakukan Laboratorium Unit Analisis Pakan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo. Komposisi botani ditentukan menggunakan metode *summed dominance ratio*, analisis kadar nutrient menggunakan metode analisa proksimat. Variabel penelitian ini adalah identifikasi tumbuhan, komposisi botani, bahan kering, bahan organik, serat kasar, protein kasar, lemak kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan *total digestible nutrient* (TDN). Hasil dari penelitian menunjukkan pada lahan pasca tambang ditemukan 6 jenis vegetasi/spesies yaitu *Juncus inflexus L*, *Machaerina deplanchei*, *Scleria levis Retz*, Indian ipecac (*Vincetoxicum indicum (burm. F) Mabb*), Ubi kelapa (*Dioscorea alata*) dan *Smilax rotundifolia L*. Komposisi botani lahan pasca tambang didominasi oleh 2 sedges dari famili *Juncaceae* dan *Cyperaceae* dengan nilai SDR 0,92% dan INP 3,68%. Tumbuhan *Juncus inflexus L (Family Juncaceae)* memiliki kadar nutrien yakni BK 46,99%, BO 74,42%, SK 17,71%, PK 4,89%, LK 0,42%, BETN 62,25% dan TDN 58,32%. Tumbuhan *Machaerina deplanchei (family cyperaceae)* memiliki kadar nutrien yakni BK 47,62%, BO 76,45%, SK 17,15%, PK 5,79%, LK 0,58%, BETN 62,15% dan TDN 58,32%.

Kata Kunci: PT.Putra Mekongga Sejahtera, identifikasi tumbuhan, komposisi botani, kadar nutrient

Abstract: The purpose of this study was to identify and analyze the botanical composition of local plants in post nickel mining sites in Kolaka Regency. This research took place at PT Putra Mekongga Sejahtera (PMS), Kolaka Regency, sample analysis was carried out by the Animal Feed Analysis Unit Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Halu Oleo University. Botanical composition was determined using summed dominance ratio method, nutrient content analysis using proximate analysis method. The variables of this study were plant identification, botanical composition, dry matter, organic matter, crude fiber, crude protein, crude fat, extract material without nitrogen (BETN) and total digestible nutrient (TDN). The results of the study showed that on post-mining land 6 types of vegetation/species were found, namely *Juncus inflexus L*, *Machaerina deplanchei*, *Scleria levis Retz*, Indian ipecac (*Vincetoxicum indicum (burm. F) Mabb*), coconut yam (*Dioscorea alata*) and *Smilax rotundifolia L*. The botanical composition of post-mining land was dominated by 2 sedges from the *Juncaceae* and *Cyperaceae* families with an SDR value of 0.92% and INP of 3.68%. *Juncus inflexus L (Family Juncaceae)* plants have nutrient levels, namely BK 46.99%, BO 74.42%, SK 17.71%, PK 4.89%, LK 0.42%, BETN 62.25% and TDN 58.32%. *Machaerina deplanchei* plants (family *cyperaceae*) have nutrient levels of BK 47.62%, BO 76.45%, SK 17.15%, PK 5.79%, LK 0.58%, BETN 62.15% and TDN 58.32%.

Keywords: PT Putra Mekongga Sejahtera, plant identification, botanical composition, nutrient content.

1. Pendahuluan

Hijauan adalah bahan pakan ternak yang diperoleh dari rumput dan legum yang harus tersedia secara berkelanjutan baik dari aspek kualitas maupun kuantitasnya. Produksi hijauan di Indonesia yang dipengaruhi oleh musim dapat mengubah produksi hijauan setiap musim. Umumnya hijauan melimpah pada saat musim hujan dan terbatas pada saat musim kemarau. Salah satu cara untuk mengatasi kekurangan hijauan makanan ternak terutama pada musim kemarau adalah dengan mengidentifikasi dan memanfaatkan tumbuhan lokal yang ketersediaannya melimpah. Identifikasi sangat penting dilakukan karena merupakan salah satu tahapan awal untuk mencari sumber pakan potensial. Komposisi botani digunakan untuk menggambarkan jumlah spesies tumbuhan tertentu dan proporsinya di dalam suatu ekosistem padangan.

Lokasi pasca tambang merupakan salah satu daerah yang berpotensi sebagai daerah sumber hijauan pakan lokal. Klasifikasi hijauan pada lokasi pasca tambang yang ditumbuhi beberapa jenis hijauan merupakan suatu indikasi bagi masyarakat terkait ketersediaan sumber pakan hijauan yang cukup. Kabupaten Kolaka merupakan salah satu wilayah pertambangan nikel di Sulawesi Tenggara yang memiliki lahan bekas tambang. Lahan bekas tambang tersebut berpotensi ditumbuhi berbagai jenis tumbuhan yang sebagian besarnya merupakan tanaman pakan ternak yang belum diketahui jenis dan komposisinya secara spesifik sehingga kurang dimanfaatkan dengan optimal. Oleh karenanya dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis serta komposisi botani tumbuhan lokal pada lokasi pasca tambang nikel yang berpotensi untuk pengembangan peternakan di Kabupaten Kolaka.

2. Metode Penelitian

2.1. Materi

Alat yang digunakan pada proses pengambilan data adalah tali plastik, kamera, amplop sampel, meteran dan gunting sedangkan untuk analisa proksimat yang digunakan yaitu: oven 60°C, oven 105°C, cawan porselin, gegep, timbangan analitik, seperangkat alat destilasi manual, labu kjedhal, pompa vakum, gelas ukur, gelas kimia, tanur, hot plate, penyemprot desikator, lemari asam, pipet mohr, labu erlenmeyer dan gelas beker. Bahan Penelitian yang digunakan pada keperluan analisa proksimat dan kjedahl adalah H₂SO₄, NaOH, HCl, aquades, asam borat, kertas saring, larutan metil red dan selenium.

2.2. Metode

2.2.1. Survey Potensi Tumbuhan Lokal

Pengambilan sampel vegetasi dilakukan dengan menggunakan transek garis. Panjang jalur transek mengikuti panjang area pembuangan OB (overburden) yang dapat dijangkau. Untuk mewakili komunitas tumbuhan pada lokasi dumping tambang nikel, dibuat jarak 5 m antar transek sedangkan transek garis total mengikuti luas area *dump* yang dapat dicapai [1].

2.2.2. Identifikasi Jenis dan Potensi Tumbuhan Lokal

Sampel hasil survei yang diperoleh selanjutnya diidentifikasi lebih lanjut melalui masyarakat setempat, buku referensi ataupun pihak yang berkompeten. Metode kerja yang digunakan adalah pertama dilakukan survei lokasi pendahuluan untuk memperoleh gambaran dan memahami lokasi lahan penelitian, kemudian dilakukan pengambilan sampling plot menggunakan bingkai kuadran berukuran 1 x 1 m. Selanjutnya dilakukan penempatan sampling plot secara sistematis berupa plot-plot dalam jarak 5 meter. Identifikasi tumbuhan pakan lokal potensial dilakukan dengan cara observasi jenis vegetasi, penyebaran jenis formasi yang ada pada setiap plot dan penentuan frekuensi, kerapatan serta dominasi setiap jenis tumbuhan dengan cara menghitung tiap vegetasi yang ada dalam setiap plot. Setelah itu, dilakukan identifikasi jenis spesies rumput, leguminosa dan gulma dengan cara mencocokkan jenis spesies yang ada pada buku literatur atau sumber lain yang relevan seperti aplikasi Plantnet Identifiy dan situs Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), kemudian dilakukan defoliasi hijauan 5 cm dari permukaan tanah. Hijauan yang sudah dipotong dimasukan kedalam kantong plastik yang sudah diberi kode. Setelah itu Hijauan ditimbang untuk mengetahui berat segarnya, selanjutnya dimasukan ke dalam kantong sampel untuk dianalisis

2.2.3. Analisis Kadar Nutrien

Kadar nutrien pada tumbuhan lokal dianalisa dengan metode analisa proksimat dan kjedhal, menurut petunjuk AOAC (2005).

2.3. Variabel Penelitian

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Komposisi Botani

Hasil dari gambaran secara detail jenis vegetasi dan persebaran jenis formasi yang ada pada lokasi dapat ditentukan berdasarkan metode *Summed Dominance Ratio* berikut:

- Kerapatan mutlak = jumlah individu suatu spesies dalam suatu plot pengamatan.
- Kerapatan nisbi = $\frac{\sum \text{total individu suatu jenis}}{\sum \text{individu seluruh jenis}} \times 100\%$
- Frekuensi mutlak = Jumlah sampling plot yang ditempati oleh suatu jenis tertentu
- Berat nisbi = $\frac{\sum \text{total berat suatu jenis}}{\sum \text{nilai berat seluruh jenis}} \times 100\%$
- Frekuensi nisbi = $\frac{\sum \text{total frekuensi suatu jenis}}{\sum \text{nilai frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$
- Menghitung nilai penting setiap jenis di dalam komunitas pengamatan dengan menggunakan rumus:
 - Indek nilai penting = $Kn + Fn + Bn$
 - Summed Dominance Ratio* (SDR). $SDR = \frac{Kn + Fn + Bn}{3}$

Keterangan

Kn : kerapatan Nisbi

=

Fn : Frekuensi Nisbi

Bn : Berat Nisbi

2. Bahan kering (BK) total yang diperoleh dari penimbangan bobot segar, oven 60°C dan 105°C.

Rumus:

$$BK \text{ Total} = \frac{(BK \text{ } 60^{\circ}C \times BK \text{ } 105^{\circ}C)}{100}$$

Kadar bahan kering diperoleh dari bahan yang telah melewati tahap pengovenan, sehingga dapat dihitung kandungan kadar air dan bahan kering.

- Bahan organik (BO) tanaman diperoleh dari hasil pengurangan bahan kering dengan hasil pemanasan dari tanur dengan suhu 400-600°C selama 6 jam sehingga diperoleh bahan anorganik yang tertinggal di dalam pemanasan yang disebut abu.
- Serat kasar (SK) tanaman yang diperoleh dengan menggunakan 3 tahap yaitu *defeating*, *digestion*, dan penyaringan.
- Protein kasar (PK) yang diperoleh dengan menggunakan metode kjedahl yang terdiri atas 3 tahap utama yaitu destruksi, destilasi dan titrasi.
- Lemak kasar (LK) diperoleh dari destilasi *Soxhlet* yang dipanaskan pada suhu 40°C menggunakan pemanas Listrik dan direfluksi selama 6 jam.
- Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) diperoleh dari hasil $BETN (\%) = 100\% - (Kadar \text{ Abu } (\%) + Serat \text{ Kasar } (\%) + Protein \text{ kasar } (\%) + Lemak \text{ kasar } (\%))$
- Total Digestible Nutrien (TDN) diperoleh dari hasil $TDN (\%) = -21,7656 + (1,4284 \times PK\%) + (1,0277 \times BETN) + (0,4867 \times SK\%) + (1,2321 \times LK\%)$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Identifikasi Tumbuhan Lokal

Hasil identifikasi tumbuhan lokal pada lahan pasca tambang di PT. PMS (Putra Menkonga Sejahtera) Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, ditemui 6 jenis vegetasi atau spesies tanaman yakni: *Juncus inflexus L*, *Machaerina deplanchei*, *Scleria levis Retz*, *Indian ipecac (Vincetoxicum indicum (burm. F) Mabb)*, Ubi kelapa (*Dioscorea alata*), *Smilax rotundifolia L*. Umumnya pada Lokasi pasca tambang ditanami hijauan berupa Akasia daun kecil (*Acacia auriculiformis*), Akasia

daun besar (*Acacia mangium*), Albisia (*Paraserianthes falcataria*), Tirotasi (*Terminaliasp.*), Kayu angin (*Casuarinasp.*), Angsana (*Pterocarpus indicus*), Gamal (*Gliricidia maculata*), Jambu mete (*Anacardium occidentale L.*), Lamtoro (*Leucaena leucocephala*), Johar (*Casia seamea*) [2].

3.2. Komposisi Botani

Kegiatan penambangan menyebabkan perubahan total pada suatu ekosistem, yang ditandai dengan hilangnya jenis-jenis vegetasi diantaranya pepohonan, tanaman herba serta ekosistem lainnya [3]. Pada Lokasi pasca tambang nikel ditemukan 6 jenis tumbuhan lokal, namun hanya dua jenis tumbuhan yang mendominasi di antaranya *Juncus inflexus L* dan *Machaerina deplanchei* dikarenakan kemampuan adaptasinya baik pada kondisi lingkungan yang buruk. Tanaman lain ditemukan tumbuh di luar transek dimana kondisi tanah lebih stabil dan mendukung keberagaman hayati yang lebih tinggi. Berdasarkan hasil penelitian komposisi botani pada lahan pasca tambang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai SDR dan INP pada lokasi lahan pasca tambang

No	Jenis Tumbuhan	SDR Blok	INP Blok
1	<i>Juncus inflexus L</i>	0,46	1,84
2	<i>Machaerina deplanchei</i>	0,46	1,84
Jumlah		0,92	3,68

Keterangan: SDR: *Summed Dominance Ratio*, INP: Indeks Nilai Penting

Hasil penelitian pada lokasi pasca tambang nikel di Kabupaten Kolaka terdapat dua jenis tumbuhan yang mampu beradaptasi yakni *Juncus inflexus L* dan *Machaerina deplanchei*. Tumbuhan jenis *Juncus inflexus L* dan *Machaerina deplanchei* memiliki nilai *Summed Dominance Ratio* (SDR) yang sama yaitu 0,46%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan yang berasal dari *family Juncaceae* dan *Cyperaceae* mendominasi serta dapat bertahan pada kondisi lahan yang buruk.

Indeks nilai penting (INP) yang tinggi menunjukkan pengaruh keseimbangan dan keberfungsian suatu komunitas. Semakin tinggi nilai INP, maka semakin baik spesies tersebut memanfaatkan sumber energi seperti unsur hara, air, cahaya dan ruang tumbuh [4]. Tumbuhan jenis *Juncus inflexus L* dan *Machaerina deplanchei* memiliki nilai yang sama yaitu 1,84%, kedua tumbuhan ini mampu beradaptasi di lahan pasca tambang. Lahan pasca tambang memiliki kondisi lahan buruk serta struktur mineral yang berubah [5]. *Machaerina deplanchei* dapat bertahan berapapun suhu dan kelembaban lingkungannya, benih tetap mempertahankan kapasitas perkecambahannya [6]. Spesies *Machaerina deplanchei* mampu beradaptasi di berbagai situasi [7]. *Machaerina deplanchei* dapat bertahan lama walaupun dalam kondisi lingkungan yang ekstrim [8].

3.3. Kadar Nutrien Tumbuhan Lokal Lahan Pasca tambang

Berdasarkan hasil penelitian kadar nutrien tumbuhan lokal di lokasi pasca tambang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar nutrien tumbuhan lokal di lokasi pasca tambang nikel

Nama Tumbuhan	Kadar Nutrien (%)						
	BK	BO	SK	PK	LK	BETN	TDN
<i>Juncus inflexus L</i>	46,99	74,42	17,71	4,89	0,42	62,25	58,32
<i>Machaerina deplanchei</i>	47,62	76,45	17,15	5,79	0,58	62,15	59,32
<i>Scleria levis Retz</i>	44,53	79,10	22,24	8,14	0,39	56,65	59,38
<i>Vincetoxicum indicum (burm. F)</i>	24,95	76,91	17,36	3,26	1,42	69,34	64,34
<i>Mabb</i>							
<i>Dioscorea alata</i>	20,82	79,80	15,83	7,40	1,50	67,59	67,82
<i>Smilax rotundifolia L</i>	30,77	84,69	20,26	10,06	0,10	65,87	70,28

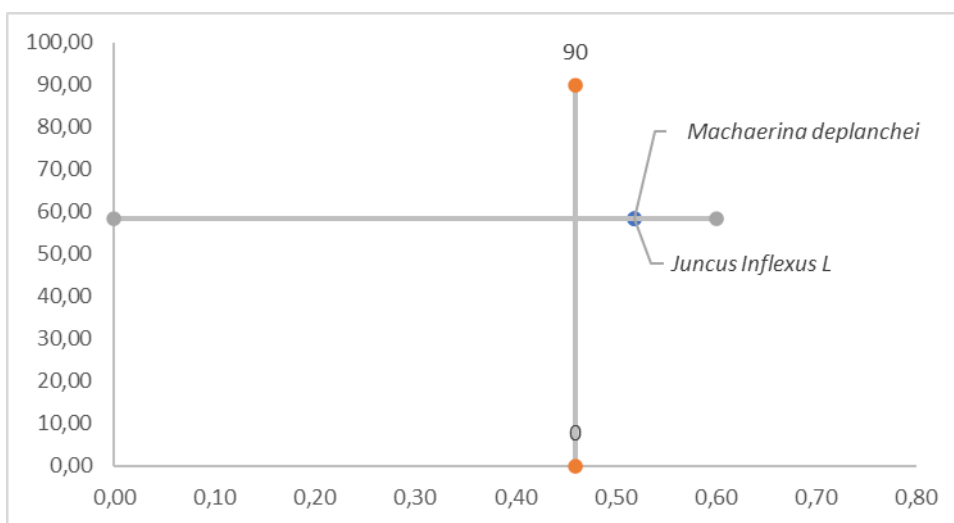
Keterangan: BK: Bahan Kering, BO: Bahan Organik, PK: protein kasar, LK: lemak kasar, SK: serat kasar, BETN: bahan ekstrak tanpa nitrogen, TDN: *Total Digestible Nutrient*.

Tabel 2 menunjukkan kadar nutrisi tumbuhan lokal pada lokasi pasca tambang nikel di Kabupaten Kolaka. Tumbuhan *Juncus inflexus L* memiliki kadar nutrisi yakni BK 46,99%, BO 74,42%, SK 17,71%, PK 4,89%, LK 0,42%, BETN 62,25% dan TDN 58,32%. *Juncus acutus* (family Juncaceae) memiliki kadar nutrisi yakni PK 5,27 % dan TDN 42,20%. Nilai kualitas *Juncus acutus* yang terletak di Delta Kyzylmak tergolong rendah dan *Juncus acutus* juga tidak dapat digunakan sebagai sumber pakan utama ternak [9]. Namun *Juncus acutus* memiliki sumber serat berkualitas dalam kelas menengah bagi ternak ruminansia [10]. Pencampuran *juncus acutus* dengan silase jagung dapat meningkatkan pemanfaatan *juncus acutus* dalam penyediaan nitrogen dan karbohidrat yang dapat difermentasi untuk bakteri rumen [11].

Tumbuhan *Machaerina deplanchei* memiliki kadar nutrisi yakni BK 47,62%, BO 76,45%, SK 17,15%, PK 5,79%, LK 0,58%, BETN 62,15% dan TDN 58,32. Tumbuhan *Scleria levis Retz* memiliki kadar nutrisi yakni BK 44,53%, BO 79,10%, SK 22,24%, PK 8,14%, LK 0,39%, BETN 56,65% dan TDN 59,38%. Kadar nutrisi dari *Heleocharis dulcis Burm* yang merupakan family dari Cyperaceae yakni lemak kasar 1,01%, protein kasar 8,67 dan serat kasar 24,48% [12]. Tumbuhan *Vincetoxicum indicum (Burm. F) Mabb* memiliki kadar nutrisi yakni BK 24,95%, BO 76,91%, SK 17,36%, PK 3,26%, LK 1,42%, BETN 69,34% dan TDN 64,34%. Spesies dari *vincetoxicum* memiliki kandungan alkaloid phenanthroindolizidine yang memiliki senyawa antofine yang berpotensi sebagai anti-inflamasi [13], [14]. Tumbuhan *Dioscorea alata* memiliki kadar nutrisi yakni BK 20,81%, BO 79,80%, SK 15,83%, PK 7,40%, LK 1,50%, BETN 67,59% dan TDN 67,82%. kadar PK dan LK *Dioscorea Alata* yakni 9,55% dan 1,85% [15]. Tumbuhan *Smilax rotundifolia L* memiliki kadar nutrisi yakni BK 30,77%, BO 84,69%, SK 20,26%, PK 10,06%, LK 0,10%, BETN 65,87% dan TDN 70,28%. Kadar nutrisi *Smilax lanceifolia Roxb* dari family *smilacaceae* yakni BK 33,63%, PK 12,35%, SK 22,5%, LK 3,41% [16].

3.4. Kuadran Dominasi dan Kualitas Tumbuhan Lokal di Lahan Pasca Tambang

Dominasi dan kualitas tumbuhan lokal di lahan pasca tambang dapat dilihat pada Gambar 4.8. Berdasarkan dominasi dan kualitas tumbuhan lokal di lahan pasca tambang *Machaerina deplanchei* dan *Juncus Inflexus L* menunjukkan spesies dengan *summed dominance ratio* (SDR) 0,52 dan *total digestible nutrient* (TDN) 58,32. Nilai tersebut menunjukkan bahwa spesies tersebut tidak dominan dan menyediakan nutrisi dengan kualitas sedang. Tumbuhan ini tidak dapat di gunakan sebagai sumber pakan utama ternak. Tumbuhan ini dapat digunakan sebagai *cover crop* lahan pasca tambang karena kemampuan adaptasinya serta mampu memperbaiki kualitas tanah. Tumbuhan *Juncus spp.* mampu membersihkan tanah yang tercemar oleh logam [17].



Gambar 1. Kuadran Dominasi dan Kualitas Tumbuhan Lokal di Lahan Pasca Tambang

4. Kesimpulan

Pada area Lokasi pasca tambang ditemukan 6 jenis tumbuhan lokal yaitu *Juncus inflexus* L, *Machaerina deplanchei*, *Scleria levis* Retz, *Vincetoxicum indicum* (burm. F) Mabb, *Dioscorea alata* dan *Smilax rotundifolia* L. Komposisi botani lahan pasca tambang didominasi oleh 2 sedges dari famili *Juncaceae* dan *Cyperaceae* dengan nilai SDR 0,92% dan INP 3,68%. Tumbuhan *Juncus inflexus* L (Family *Juncaceae*) memiliki kadar nutrien yakni BK 46,99%, BO 74,42%, SK 17,71%, PK 4,89%, LK 0,42%, BETN 62,25% dan TDN 58,32%. Tumbuhan *Machaerina deplanchei* (family *cyperaceae*) memiliki kadar nutrien yakni BK 47,62%, BO 76,45%, SK 17,15%, PK 5,79%, LK 0,58%, BETN 62,15% dan TDN 58,32%.

5. Daftar Pustaka

- [1] Novianti, V., D. Choesin, D. Iskandar, and D. Suprayogo, 2017. Plant species from coal mine overburden dumping site in Satui, South Kalimantan, Indonesia," *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, vol. 4(4), p. 927.
- [2] Widiatmaka, W., S. Suwarno, and N. Kusmaryandi. 2010. Karakteristik pedologi dan pengelolaan revegetasi lahan bekas tambang nikel: studi kasus lahan bekas tambang nikel Pomalaa, Sulawesi Tenggara," *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, vol. 12(2):1-10
- [3] Allo, M.K. 2016. Kondisi sifat fisik dan kimia tanah pada bekas tambang nikel serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan trengguli dan mahoni," *Jurnal Hutan Tropis*, vol. 4(2).
- [4] Akbar, A. and Sahuri. 2023. Tingkat Komunitas Gulma Pada Areal Perkebunan Karet di Sembawa, Banyuasin," vol. 42 (1):1-10.
- [5] S. E. Hanggari, A. Kristijono, and N. Sudiana. 2013. Penerapan teknologi bitumman untuk mengatasi lahan kritis pasca penambangan (studi kasus di bekas tambang nikel)," *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, vol. 15(1).
- [6] Amir, H., L. L'Huillier, B. Fogliani, et al., 2015 "Caractérisation Et Fonctionnement Du Système Sol/Plante/Microorganismes Dans Les Maquis Miniers. Perspectives D'application À La Restauration Écologique. Rapport scientifique final," CNRT Nickel et son environnement,.
- [7] L'Huillier, L., A. Wulff, G. Gâteblé, B. Fogliani, C. Zongo, and T. Jaffré. 2010. "La restauration des sites miniers," *Mines et environnement en Nouvelle Calédonie: les milieux sur substrats ultramafiques et leur restauration*, pp. p. 147-230.
- [8] Fogliani, B., L. L'huillier, V. Medevielle, A. Laurent, and C. Veà. 2013. In situ and ex-situ storage and longevity of seeds used for revegetation in New Caledonia," *Seed*, vol. 4, pp. 22-26.
- [9] Albayrak, S. 2022. Nutritional value of *Juncus acutus* in the wetland of Kızılırmak delta," *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, vol. 6(4):644-647.
- [10] Erdem, F. and N. Cetinkaya. 2015. Digestibility of *Juncus acutus* and its effects on ruminal cellulolytic bacteria," *Italian Journal of Animal Science*, vol. 15(1):69-75.
- [11] Cetinkaya, N. and F. Erdem. 2015. Effects of different *Juncus acutus*: maize silage ratios on digestibility and rumen cellulolytic bacteria," *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, vol. 21(4).
- [12] Jaelani, A., M.S. Djaya, G.K. Ni'mah, and A. Malik. 2019. Evaluasi komposisi botanis dan kandungan nutrisi pada rumput rawa Kalakai (*Stenochlaena palustris*) dan purun Tikus (*Heleocharis dulcis* Burm) di kecamatan Cerbon kabupaten Barito Kuala," *Jurnal Ilmu tumbuhan Pakan Tropik*, vol. 9(1):7-10.
- [13] Westbrook, A.S., L.R. Milbrath, J. Weinberg, and A. DiTommaso. 2023. Biology of Invasive Plants 3. *Vincetoxicum nigrum* (L.) Moench and *Vincetoxicum rossicum* (Kleopow) Barbarich," *Invasive Plant Science and Management*, vol. 16(1):3-26.
- [14] X.-h. Jia, H.-x. Zhao, C.-l. Du, W.-z. Tang, and X.-j. Wang. 2021. Possible pharmaceutical applications can be developed from naturally occurring phenanthroindolizidine and phenanthroquinolizidine alkaloids," *Phytochemistry Reviews*, vol. 20(4):845-868.

- [15] Zhang, Y., H. Shi, Y. Yun, H. Feng, and X. Wang. 2022. The effect of anthocyanins from *Dioscorea Alata* L. on antioxidant properties of perinatal Hainan black goats and its possible mechanism in the mammary gland," *Animals*, vol. 12(23):3320.
- [16] Mandal, T and T. Gautam, "Chemical analysis of fodder climbers found in Sunsari district, Nepal," *Nepalese Journal of Biosciences*, vol. 4(1):22-28.
- [17] Baycu, G., D. Tolunay, H. Ozden, I. Csatari, S. Karadag, T. Agba, and S. Rognes. 2015. An abandoned copper mining site in Cyprus and assessment of metal concentrations in plants and soil," *International Journal of Phytoremediation*, vol. 17(7):622-631.