

Respon Perkecambahan Tiga Jenis Pionir Yang Mengkolonisasi Lahan Bekas Tambang Nikel

Albert D. Mangopang^{1, a)} dan Retno Prayudyaningsih¹

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar.

^{a)}adonmangopang@gmail.com

Abstrak. Revegetasi adalah langkah awal dan penting dilakukan dalam upaya merestorasi kerusakan eksosistem akibat penambangan nikel. Jenis tanaman yang dipilih dalam revegetasi sebaiknya jenis lokal yang sesuai dengan kondisi setempat. Jenis lokal adalah jenis yang sebelumnya tumbuh alami di lahan bekas tambang nikel atau areal sekitarnya. Kemampuan berkecambah penting diketahui sebagai pertimbangan dalam penyediaan materi untuk revegetasi lahan bekas tambang nikel. Tanaman lokal yang dipilih adalah *Trema orientalis*, *Trichospermum kjellbergii* Burret dan *Callicarpa pachyclada*. Jenis-jenis ini merupakan pionir yang mengkolonisasi lahan bekas tambang nikel. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi kemampuan berkecambah ketiga jenis pionir tersebut. Penelitian dilakukan melalui pengamatan kecepatan dan persen kecambah dengan variasi skarifikasi benih dan media kecambah. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi skarifikasi benih dan media tabur memengaruhi perkecambahan *T. kjellbergii* Burret dan *C. pachyclada* secara signifikan, sedangkan terhadap *T. orientalis* tidak berpengaruh nyata. Pasir merupakan media terbaik untuk perkecambahan *T. orientalis* karena menghasilkan persentase dan kecepatan kecambah lebih baik dibanding media lain. Tanpa adanya skarifikasi, benih *T. kjellbergii* Burret yang ditabur pada media tanah lebih cepat berkecambah. Sementara benih *C. pachyclada* yang disiram air panas bersuhu 100°C dan kemudian ditabur pada media tanah memperlihatkan persen kecambah tertinggi. Informasi yang dihasilkan oleh penelitian ini diharapkan menjadi bagian rekomendasi teknik penyiapan bibit jenis-jenis lokal untuk pemulihan lahan bekas tambang nikel melalui kegiatan revegetasi.

Kata kunci: Revegetasi, Tambang Nikel, *Trema orientalis*, *Trichospermum kjellbergii* Burret dan *Callicarpa pachyclada*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Aktivitas penambangan meninggalkan kondisi tapak yang rusak, baik secara fisik, kimia maupun biologi. Penambangan nikel umumnya dilakukan melalui metode tambang terbuka dengan membuka hutan sehingga meninggalkan areal yang kondisi tanahnya miskin unsure hara, pH masam, rendahnya kandungan bahan organik dan mikroorganisme tanah sehingga rekolonisasi vegetasi tidak dapat berlangsung dengan baik. Kolonisasi vegetasi sebagai awal pemulihan lahan untuk kembali seperti semula melalui proses suksesi adalah salah satu tahap yang sangat penting. Kolonisasi vegetasi diawali dengan tumbuhnya jenis-jenis pionir yang mampu tumbuh pada kondisi minim hara dengan intensitas cahaya yang cukup tinggi (intoleran). Jenis pionir berperan penting dalam mengembalikan kondisi hutan terdegradasi dan kurang mendukung jenis-jenis pohon yang membutuhkan naungan dalam pertumbuhan awalnya (Edward *et al*, 2011:150). Menurut Permenhut RI N0.P.4/Menhut-II/2011 jenis tanaman yang dipilih untuk revegetasi areal bekas tambang adalah jenis tumbuhan asli yaitu jenis lokal. Jenis lokal (*native species*) adalah tumbuhan yang tumbuh secara alami sebelum dilakukan penambangan atau tumbuh pada areal bekas tambang dan sekitarnya (Indriyanto, 2006; Elliot *et.al*, 2006:68; Withrow dan Johnson, 2006:3). Singh *et al*. (2002:1440) menyatakan bahwa spesies yang sesuai untuk restorasi lahan bekas tambang memiliki kemampuan untuk tumbuh di tanah miskin hara dan tanah kering serta dapat bersimbiosis dengan mikroba tanah. Revegetasi menggunakan tanaman non lokal berpotensi merubah

ekosistem dari kondisi semula sehingga dikhawatirkan menyebabkan berkurang atau hilangnya keanekaragaman hayati flora maupun fauna (Withrow dan Johnson, 2006:2).

Memanfaatkan jenis-jenis tumbuhan yang terdapat di sekitar areal restorasi atau yang tumbuh pada lahan bekas tambang dapat mempercepat rekolonisasi tumbuhan dan mempercepat proses suksesi karena telah terbukti mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan setempat (Parotta *et.al*, 1997; Mansur 2010). Jenis-jenis local tersebut cenderung lebih tahan terhadap gangguan hama penyakit. Keberadaan mereka juga dapat melestarikan keragaman dari jenis-jenis local lainnya karena tidak bersifat invasif dan membantu melestarikan keragaman genetik serta sebagai habitat fauna lokal. Jenis-jenis lokal dapat menghasilkan banyak seresah (*litter*) yang mudah membusuk sehingga berfungsi memperbaiki karakter tanah dan sebagai media yang kondusif untuk terjadinya kolonisasi tumbuhan lain (Setiadi, 2012:62; Mansourian, *et al.*, 2005).

Teknik perbanyak jenis lokal adalah salah satu hal yang penting untuk restorasi lahan pasca tambang. Schmidt (2000) menyatakan metode dasar perbanyak tanaman yang penting untuk diketahui adalah teknik perbanyak melalui biji. Hal ini terutama dilakukan pada jenis-jenis yang memiliki fungsi atau nilai tertentu sehingga perlu untuk dilakukan perbanyak. Biji mempunyai keunikan dalam perkembangbiakan alami dan perbanyakannya karena biji mempunyai susunan genetik yang unik yang dihasilkan dari percampuran materi genetik yang menghasilkan variasi genetik dan kemudian meningkatkan kemampuan adaptasi terhadap lingkungannya. Pemanfaatan spesies lokal di sekitar areal restorasi dapat mempercepat rekolonisasi tumbuhan karena memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya (Parotta *et.al*, 1997; Mansur, 2010).

Tujuan

Tujuan penelitian adalah menentukan pengaruh variasi perlakuan skarifikasi benih dan media kecambah terhadap kemampuan perkecambahan *Trema orientalis*, *Trichospermum kjellbergii* Burret dan *Callicarpa pachyclada*. Ketiga jenis tanaman tersebut merupakan jenis-jenis pionir lokal yang mengolonisasi lahan bekas tambang nikel.

METODE

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan terdiri dari nampan, ember, *hand sprayer*, plastik label, autoklaf, dan alat tulis menulis. Bahan terdiri dari benih *T. orientalis* (Gambar 1), *T. kjellbergii* Burret (Gambar 2), dan *C. pachyclada* (Gambar 3), media kecambah yang telah disterilkan berupa tanah dari areal bekas tambang nikel, pasir dan arang sekam



Gambar. 1 *Trema orientalis*



Gambar. 2 *Trichospermum kjellbergii*
 Burret

Gambar. 3 *Callicarpa pachyclada*
Prosedur Kerja

Uji coba teknik perekecambahan dilakukan di rumah kaca. Media kecambah diletakkan dalam nampan kemudian dibuat larikan untuk menempatkan benih yang akan dikecambahkan. Benih yang telah ditabur kemudian ditutup dengan media kecambah.

Penelitian perlakuan awal benih (skarifikasi) dan teknik perekecambahan menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap Faktorial 3 x 3 dengan perlakuan menyesuaikan jenis biji yang akan dikecambahkan:

Faktor 1 adalah skarifikasi benih :

- S0 : tanpa perlakuan (kontrol)
- S1 : benih direndam dalam air biasa (suhu kamar 20 °C - 25 °C) selama 24 jam
- S2 : benih direndam dalam air panas (100°C) dan dibiarkan menjadi dingin selama 24 jam

Faktor 2 adalah media kecambah benih :

- P : Pasir
- T : Tanah
- S : Arang sekam

Percobaan perlakuan awal terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dengan jumlah benih yang dikecambahkan sebanyak 50 benih/kombinasi perlakuan. Pengulangan sebanyak 3 kali. Pengamatan perekecambahan dilakukan setiap hari hingga semai memiliki 2 sampai 4 pasang daun. Parameter yang diamati dalam perekecambahan adalah persen perekecambahan dan kecepatan tumbuh.

$$\text{Perekecambahan(\%)} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100$$

$$\text{Kecepatan tumbuh} = \sum_0^{t_n} \frac{N}{t}$$

Keterangan :

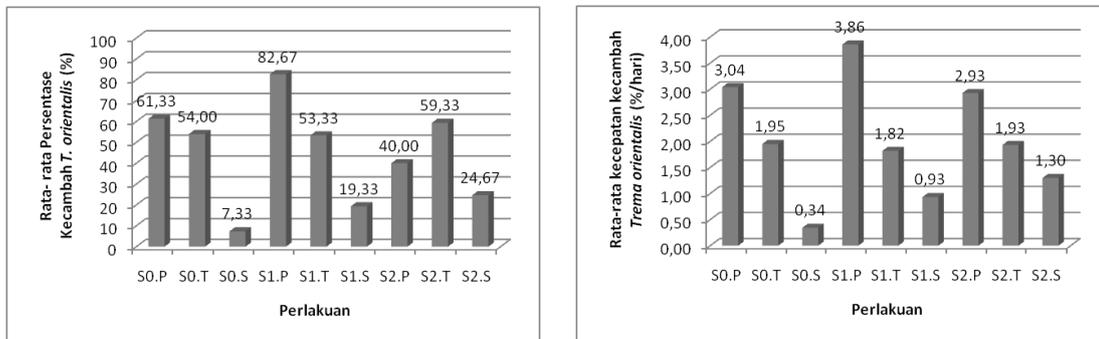
- N = persentase kecambah (%)
- T = waktu pengamatan (etmal atau 24 jam)
- tn = waktu akhir pengamatan

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan sidik ragam dan apabila terjadi perbedaan yang nyata maka untuk mengetahui perbedaannya dilakukan uji Beda Nyata Duncan.

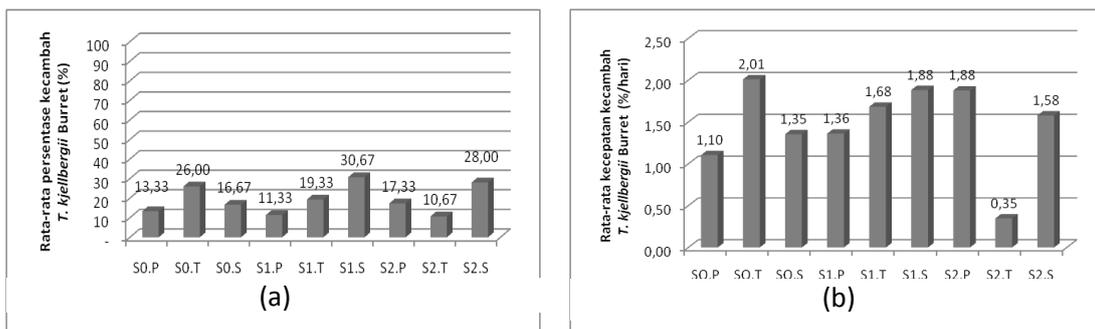
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

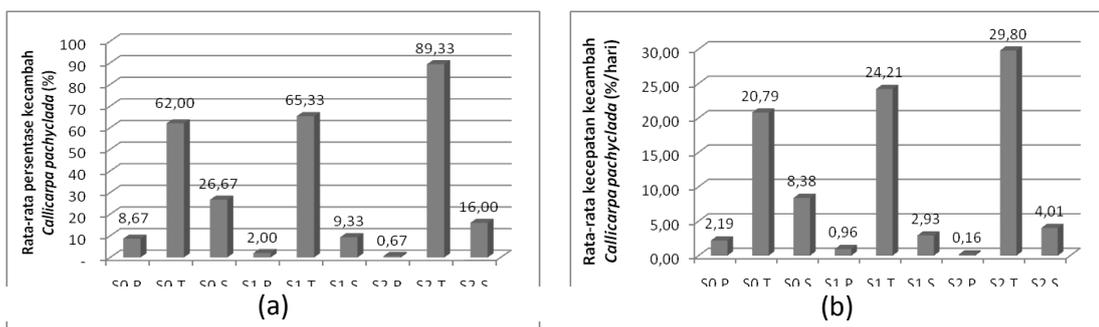
Hasil pengamatan persentase dan kecepatan kecambah tiga jenis pionir yang mengkolonisasi areal bekas tambang nikel ditunjukkan oleh Gambar 4, 5 dan 6.



Gambar4. (a).Rata-rata persentase kecambah *Trema orientalis* (%); (b).Rata-rata persentase kecambah *Trema orientalis* (%/hari)



Gambar5.(a). Rata-rata persentase kecambah *Trichospermum kjellbergii* Burret (%); (b).Rata-rata persentase kecambah *Trichospermum kjellbergii* Burret (%/hari)



Gambar6.(a). Rata-rata persentase kecambah *Callicarpa pachyclada* (%); (b).Rata-rata persentase kecambah *Callicarpa pachyclada* (%/hari)

Masing-masing jenis tanaman pionir mempunyai kebutuhan perlakuan benih dan media yang berbeda. Benih *T. orientalis* memerlukan perendaman dalam air selama 24 jam dan media tabur pasir agar mempercepat perkecambahannya dan meningkatkan jumlah kecambah. Sementara untuk *T. kjellbergii* Burret, benihnya tidak memerlukan perlakuan benih agar lebih cepat berkecambah. Penaburan benih *T. kjellbergii* Burret yang tidak diskarifikasi pada media tanah mempercepat perkecambahannya. Namun demikian perlakuan benih dan jenis media tabur

tersebut tidak menghasilkan persentase kecambah *T. kjellbergii* Burret terbaik. Untuk menghasilkan persentase kecambah terbaik maka sebaiknya benih *T. kjellbergii* Burret direndam dalam air selama 24 jam sebelum ditabur di media arang sekam. Kondisi yang sedikit berbeda juga ditunjukkan oleh benih *C. pachyclada*. Benih ini sebaiknya direndam dalam air panas dengan suhu 100°C dan ditabur pada media tanah untuk mempercepat perkecambahannya dan menghasilkan kecambah terbanyak.

Tabel 1. Rekapitulasi Sidik Ragam (Uji F) Pengaruh Skarifikasi dan Media Kecambah terhadap Persentase Kecambah dan Kecepatan Kecambah Tiga Jenis Pionir Lokal Yang Mengolonisasi Lahan Bekas Tambang Nikel

Jenis pioner	Tolok ukur perkecambahan	Sumber keragaman					
		skarifikasi		Media		skarifikasi * media	
		Nilai F	Sig.	Nilai F	Sig.	Nilai F	Sig.
<i>Trema orientalis</i>	Persentase kecambah (%)	1,1640,335	^{ns}	16,8010,000*		2,0870,125	^{ns}
	Kecepatan kecambah (etmal)	1,9880,166	^{ns}	62,8020,000*		2,5430,075	^{ns}
<i>Trichospermum kjellbergii</i>	Persentase kecambah (%)	0,2120,811	^{ns}	3,0800,071	^{ns}	2,2830,100	^{ns}
	Kecepatan kecambah (etmal)	0,8230,455	^{ns}	0,4000,676	^{ns}	3,478	0,028*
<i>Callicarpa pachyclada</i>	Persentase kecambah (%)	2,0100,163	^{ns}	75,6170,000*		3,5830,026*	
	Kecepatan kecambah (etmal)	0,5970,561	^{ns}	101,0410,000*		2,8100,057	^{ns}

Keterangan : ns = berbeda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%

Media kecambah memberikan pengaruh yang nyata terhadap persen kecambah dan kecepatan kecambah *T.orientalis* (Tabel1), sehingga dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata diantara ketiga media kecambah yang diujicobakan. Media pasir memberikan nilai kecepatan kecambah yang terbaik dibandingkan dua lainnya (Tabel 2.) :

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Media Kecambah Terhadap Persen Kecambah dan Kecepatan Kecambah *T. orientalis*.

Perlakuan	Rata-rata Persentase Kecambah (%)	Rata-rata Kecepatan Kecambah (%/hari)
Sekam bakar	22,91 a	0,86 a
Tanah	48,26 b	1,90 b
Pasir	52,7 b	3,27 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Sidik ragam (Tabel 1.) menunjukkan kombinasi perlakuan skarifikasi dan media kecambah memberikan pengaruh yang nyata terhadap kecepatan kecambah *T.kjellbergii* sehingga dilakukan uji lanjut. Perlakuan tanpa skarifikasi dengan media tanah menghasilkan rata-rata kecepatan kecambah *T. Kjelbergii* terbaik (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Kombinasi Skarifikasi dan Media Kecambah Terhadap Kecepatan Kecambah *T.kjellbergii*.

Kombinasi Perlakuan	Rata-rata Persen Kecambah (%/hari)
S2.T	0,35 a
S0.P	1,11 a b
S0.S	1,35 a b
S1.P	1,36 a b
S2.S	1,58 b
S1.S	1,68 b
S2.P	1,88 b
S1.T	1,88 b
S0.T	2,01 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Variasi perlakuan media kecambah dan kombinasi perlakuan skarifikasi dengan media kecambah (Tabel 1.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap persen kecambah *C. pachyclada* sehingga dilakukan uji lanjut. Hasil pengamatan menunjukkan skarifikasi benih dengan penyiraman air panas bersuhu 100°C dan penaburan pada media kecambah tanah memberikan hasil rata-rata persen kecambah *C. Pachyclada* tertinggi (Tabel 4.). Sementara untuk kecepatan kecambah tidak terjadi interaksi yang signifikan antara skarifikasi dan media kecambah. Kedua faktor tersebut berpengaruh secara terpisah terhadap kecepatan kecambah dan jenis media memberikan pengaruh yang nyata dibanding perlakuan skarifikasi benih. Tanah merupakan media terbaik untuk mempercepat perkecambahan *C. Pachyclada* (Tabel 4.).

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Media Kecambah Terhadap Persen Kecambah dan Kecepatan Kecambah *C. pachyclada*.

Kombinasi Perlakuan	PersenKecambah (%)	KecepatanKecambah (%/hari)
Pasir	8,96 a	1,10 a
Arang sekam	22,72 b	5,10 b
Tanah	60,19 c	24,93 c
S2.P	2,70 a	-
S1.P	8,13 ab	-
S1.S	14,64 abc	-
S0.P	16,04 abc	-
S2.S	23,54 bc	-
S0.S	29,99 c	-
S0.T	52,02 d	-
S1.T	54,20 d	-
S2.T	74,36 e	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Pembahasan

Hasil uji coba media perkecambahan *T. orientalis* sesuai dengan yang dinyatakan Schmidt (2002) bahwa umumnya benih kecil memerlukan media kecambah yang halus, bebas dari gumpalan dan permukaan yang lunak. Benih ditabur diatas media pasir kemudian ditutup lapisan pasir yang tipis. Perkecambahan *T. orientalis* tergolong epigeal. Hal itu ditunjukkan oleh kotiledon

yang muncul ke atas permukaan media tanam, dan kadang bersamaan dengan kulit benih yang masih menempel pada daun semai. *T. orientalis* berkecambah mulai dari 10 – 58 hari setelah ditabur. Hasil tersebut kurang lebih sama dengan penelitian Rodrigues dan Rodrigues (2014) yang menunjukkan bahwa *T. orientalis* berkecambah mulai dari hari 10– 30 hari setelah penaburan.

Perkecambahan benih *T. Kjelbergii* juga tergolong epigeal. Benih ini berkecambah mulai dari 10 – 40 hari setelah ditabur. Perlakuan skarifikasi dan media tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap persen perkecambahan *T. Kjelbergii*. Dormansi dapat disebabkan karena adanya kandungan minyak pada lapisan luar biji (endocarp) sehingga biji menjadi kedap air dan menghambat proses imbibisi air ke dalam biji. Menurut Schmidt (2002), untuk karakter biji yang mengandung zat penghambat pada struktur biji dianjurkan dilakukan perlakuan standar dengan perendaman di dalam air mengalir selama 24 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan perendaman biji *T. Kjelbergii* mampu memperbanyak benih yang berkecambah, terutama bila ditabur pada media arang sekam.

Seperti halnya *T. Orientalis* dan *T. kjelbergii*, perkecambahan *C. Pachyclada* juga tergolong epigeal. Perkecambahan benih terjadi sejak 10 – 56 hari setelah ditabur. Perlakuan benih dengan penyiraman air panas bersuhu 100°C dan selanjutnya direndam selama 24 jam sebelum ditabur pada media tanah memberikan pengaruh signifikan terhadap persen perkecambahan. Benih *C. pachyclada* tergolong peka terhadap perubahan suhu mendadak. Benih yang dicelup di air panas kurang lebih 1 – 2 menit kemudian dipindahkan ke air dingin menyebabkan pecahnya lapisan endocarp sehingga mempercepat proses imbibisi ke dalam embrio. Menurut Schmidt (2002), pencelupan di dalam air sebaiknya tidak terlalu lama untuk menghindari kerusakan pada embrio di dalam biji. Kecepatan kecambah terbaik diperoleh pada media tanah, hal ini menunjukkan bahwa biji *C. pachyclada* memerlukan media bertekstur lebih halus dan kompak. Media tersebut dapat mempermudah penetrasi akar dan aerasi air (Schmidt,2002).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- 1 Media kecambah pasir memberikan pengaruh paling efisien terhadap persen kecambah dan kecepatan kecambah *Trema orientalis*.
- 2 Perlakuan skarifikasi benih berinteraksi secara signifikan dengan media kecambah dalam memengaruhi kecepatan perkecambahan benih *Trichospermum kjellbergii* Burret, sedangkan terhadap persen kecambah interaksi kedua perlakuan tidak signifikan. Benih *T. Kjellbergii* yang tidak diskarifikasi dan ditabur pada media tanah memiliki kecepatan berkecambah terbaik.
- 3 Penyiraman benih dengan air panas bersuhu 100°C dan penggunaan media tanah untuk penaburan benih memengaruhi perkecambahan *Callicarpa pachyclada* sehingga menghasilkan persen kecambah tertinggi. Lebih dari itu penggunaan tanah sebagai media tabur juga mempercepat perkecambahan *C. pachyclada*.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui teknik pembibitan jenis-jenis pionir tersebut, dilakukan penanaman pada lahan bekas tambang nikel dan mengevaluasi pertumbuhannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Edwar E., Hamidy R., Siregar S.H. Komposisi Dan Struktur Permudaan Pohon Pionir Berdasarkan Jenis Tanah Di Kabupaten Siak. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 5 (2), 149-167 (2011).
- Elliot S., Blakesley D., Maxwell J.F, Doust S., Suwannaratna S.. *Bagaimana Menanam Hutan : Prinsip-prinsip dan Praktek Untuk Merestorasi Hutan Tropis*. (The Forest Restoration Research Unit. Chiang May University, Thailand, 2006), pp. 68
- Indriyanto. 2005. *Ekologi Hutan*. (Bumi Aksara. Jakarta, 2006), pp.
- Mansur I., *Teknik Silvikultur Untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang*. (SEAMEO BIOTROP Southeast Asian Regional Centre For Tropical Biology, Bogor, Indonesia, 2010), pp
- Mansourian S., Vallauri D., Dudley N. *Forest Restoration in Landscapes : Beyond Planting Trees*. (Springer, New York, 2005), pp
- Parotta J.A, Turnbull J.W, Jones N. Catalyzing Native Forest Regeneration On Degraded Tropical Lands. *Forest Ecology and Management* 99, 1-7 (1997).
- Rodrigues, C. R., & Rodrigues, B. F. (2014). Enhancement of Seed Germination in *Trema orientalis* (L.) Blume; Potential Plant Species in Revegetation of Mine Wastelands. *Journal of Sustainable Forestry* , 33:46–58. (2014)
- Schmidt L, 2002. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis*. (Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, Jakarta, 2002)
- Setiadi, Y. Restorasi Lahan-lahan Terdegradasi Tambang Menggunakan Jenis-jenis Lokal (Restoring Degraded Mine Lands Using Native Species) in *Restoring Forests For Communities, Biodiversity, and Ecosystem Services (Restorasi Hutan Untuk Masyarakat, Keanekaragaman Hayati dan Jasa Ekosistem) ELTI Conference Proceedings*, edited by J. David Neidel, Pangestuti Astri, Hazel Consunji, Javier Mateo (New Haven, CT: Yale University; Panama City: Smithsonian Tropical Research Institute, Bogor, Indonesia, 2011), pp. 59-63
- Singh, A., Raghubanshi, A., & Singh, J. Plantations as a tool for mine spoil restoration. *Current Science*, 82(12): 1436–1441 (2002)
- Withrow, B., & Johnson, R. 2006. Selecting Native Plant Materials For Restoration Projects. <https://catalog.extension.oregonstate.edu/sites/catalog/files/project/pdf/em8885.pdf>. diakses tanggal 4 November 2018