

# Aplikasi Beberapa Mulsa *Hydroseeding* untuk Perkecambahan Biji Teki Pioner di Tanah Pasca Pertambangan Batubara dari Kalimantan Selatan

Dwi Yulianingsih<sup>1)</sup> dan Endang Arisoesilningsih<sup>2)</sup>

<sup>1),2)</sup> Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Program Studi Biologi, Jurusan Biologi,

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran Malang Telp (0341)- 575840,575841

e-mail : <sup>1)</sup> dwi.diamondyuli@gmail.com, <sup>2)</sup> e-ariso@ub.ac.id

## ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mengetahui perkecambahan biji teki pioner dan karakterisasi beberapa mulsa pada tanah pasca pertambangan batubara dari Kalimantan Selatan. Spesies teki yang digunakan yaitu *Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk., *C. eragrostis* Lam., *C. odoratus* L., *C. strigosus* L. dan *Kyllingia monocephala* Rottb. Mulsa yang diberikan pada tanah pasca pertambangan meliputi tanah liat (L) sebagai kontrol, liat-kompos UB (LU), liat-kompos daun (LD) dan mulsa kompos feses kerbau (F). Biji teki pioner polikultur ditanam pada media tanah pasca pertambangan dengan penambahan empat mulsa dan diulang enam kali. Variabel yang diamati antara lain persentase dan waktu perkecambahan serta kerapatan. Selain itu, diamati pH, konduktivitas dan bahan organik mulsa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mulsa di atas tanah pasca pertambangan mampu menjadi media perkecambahan teki polikultur. Kecambah tumbuh pada *hydroseeding* dari kompos feses kerbau memiliki kerapatan nyata tertinggi. Media liat memiliki pH nyata paling rendah (asam), sedangkan bahan organik pada mulsa kompos feses kerbau nyata paling tinggi. Media yang direkomendasikan untuk program revegetasi di tanah pasca pertambangan adalah mulsa liat-kompos daun dan kompos feses kerbau untuk memperoleh waktu perkecambahan lebih singkat dan kerapatan tinggi.

Kata kunci: Mulsa, perkecambahan, tanah pasca pertambangan, biji teki pioner

## ABSTRACT

Aims of this study were to determine seeds germination of some pioneer sedges and characterization of some mulches spread on surface of post coal mining from the South Kalimantan. Species used in this study were *Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk., *C. eragrostis* Lam., *C. odoratus* L., *C. strigosus* L. and *Kyllingia monocephala* Rottb. Four mulches applied in the coal mining tailing were clay (L) as a control, clay-UB compost (LU), clay-green manure (LD) and buffalo manure (F). The mixed species seeds were sown in different mulches spreading on the surface of the coal mining tailing placed in a plastic cup. Each treatment was replicated six times. Observed variables included rate and time of germination and seedling density, as well as the pH, conductivity and organic matter of each mulch. The results showed that all mulches promoted germination of the sedges seeds. *Hydroseeding* of buffalo manure promoted significantly the highest seedling density. The pH of clay-UB compost showed significantly higher than those of control, while organic matter of buffalo manure was significantly highest. In order to promote a high germination rate, short-time seeds germination and density, therefore the recommended media for post coal mining revegetation were composite clay-green manure and buffalo manure.

Keywords : Mulch, germination, post coal mining and pioner sedge seed

## PENDAHULUAN

Penambangan batubara yang dilakukan di Kalimantan Selatan dilakukan dengan teknik pertambangan terbuka, yaitu dengan membuka lahan (*land clearing*), mengambil tanah atas (*stripping top soil*), mengambil dan menimbun

tanah penutup (*over burden stripping*), serta membersihkan dan menambang batubara [1]. Kegiatan tersebut berdampak buruk terhadap lingkungan yaitu penurunan kualitas tanah, sehingga dapat menyebabkan terjadinya erosi, tanah longsor, maupun banjir disebabkan sedikitnya tumbuhan pioner yang mampu tumbuh

di tanah tersebut. Kondisi demikian memerlukan penanganan untuk memperbaiki kualitas tanah sehingga memungkinkan adanya akselerasi revegetasi.

Kegiatan reklamasi tanah pasca pertambangan perlu dilakukan perusahaan sebagai salah satu syarat agar mendapatkan izin usaha pertambangan di suatu wilayah. Pada tahun 1999 di Indonesia mulai diterapkan metode yang mampu mengatasi masalah degradasi tanah pasca pertambangan yaitu *hydroseeding*. Metode revegetasi ini dilakukan dengan mencampurkan biji tanaman dengan mulsa yang terdiri atas serat dan nutrisi yang dicampur air di dalam tank *hydroseeding* sehingga menjadi campuran homogen. Selanjutnya campuran disemprotkan ke permukaan lahan sehingga suspensi tersebar secara merata.

Penambahan mulsa *hydroseeding* dapat menjaga kelembaban tanah, mengurangi evaporasi serta mengurangi fluktuasi suhu tanah [2]. Selain itu, penambahan mulsa dapat menahan percikan air hujan dan aliran air di permukaan tanah sehingga pengikisan lapisan atas dapat ditekan [3]. Pemanfaatan tumbuhan teki untuk reklamasi tanah pasca pertambangan didasarkan atas pertimbangan bahwa tumbuhan tersebut memiliki karakteristik pioner dengan kelimpahan yang tinggi [4]. Secara ekologi, teki memiliki peranan yang penting karena mampu membentuk koloni besar, menutupi area yang luas dan dijumpai di berbagai habitat [5]. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perkecambahan mulsa *hydroseeding* menggunakan teki untuk reklamasi tanah pasca pertambangan batubara dari Kalimantan Selatan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2014 – Januari 2015 bertempat di rumah kaca dan Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.

### Penyiapan Mulsa *Hydroseeding*

Mulsa *hydroseeding* yang digunakan tersusun atas kompos dari UPT UB, kompos daun, kompos feses kerbau dan tanah liat dari sawah organik di

Kepanjen. Selain itu, pada semua komposisi mulsa ditambahkan mikroorganisme lokal (Mol), lem, dan air sampai didapatkan mulsa koloid sehingga mudah diaplikasikan di atas permukaan tanah (*sub soil*) dari sebuah perusahaan tambang batubara di Kalimantan Selatan. Media kontrol terdiri atas tanah liat tanpa penambahan bahan organik.

### Penyiapan dan Penanaman Biji Teki Polikultur

Biji teki yang digunakan dari *Cyperus brevifolius*, *C. eragrostis*, *C. odoratus*, *C. strigosus* dan *Kyllinga monocephala*. Biji direndam selama 24 jam kemudian dipilih yang tenggelam dan ditanam secara polikultur sebanyak lima biji per spesies sehingga terdapat 25 biji per pot di media tanam. Media dibuat dari tanah pasca pertambangan batubara setinggi 4 cm yang di atasnya ditambahkan mulsa setebal 0,5 cm dan keduanya diletakkan pada bejana plastik dengan diameter 4,5 cm. Pot diletakkan di rumah kaca dan disiram secara periodik untuk mempertahankan kapasitas lapang.

### Pengamatan Perkecambahan Teki

Pengamatan perkecambahan biji dilakukan tiap dua hari. Perkecambahan biji teki ditandai oleh pembentukan koleoptil [6]. Jumlah biji yang berkecambah dibandingkan dengan jumlah seluruh biji yang ditanam digunakan untuk menentukan persentase perkecambahan biji. Selain itu, juga diamati waktu perkecambahan biji teki yang ditentukan berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk berkecambahnya 50% biji teki. Pada akhir pengamatan hari ke 20, diamati kerapatan kecambah (jumlah individu per pot) dan pengukuran pH, konduktivitas dan bahan organik masing-masing mulsa.

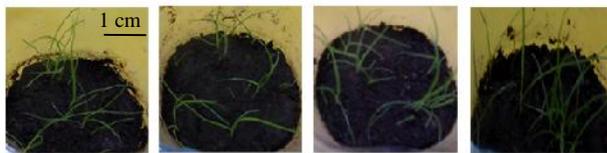
### Analisis Data

Data perkecambahan biji yang meliputi persentase dan waktu perkecambahan ditabulasi dan dikompilasi menggunakan program *Microsoft Excel*. Data kerapatan dan karakter mulsa dianalisis dengan uji Tukey HSD pada  $\alpha = 5\%$  dengan SPSS 18.0 *for Windows*. Variasi perkecambahan tanaman dan karakter mulsa dibandingkan secara multivariat dengan analisis *cluster* dan *biplot* menggunakan *Open Source software* PAST.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perkecambahan Teki Pioneer Polikultur pada Mulsa

Semua media yang terdiri dari tanah pasca pertambangan batubara yang ditambahkan beberapa mulsa di atasnya meliputi liat, liat-kompos UB, liat-kompos daun, dan feses kerbau diamati mampu menjadi media perkecambahan teki pioner polikultur (Gambar 1). Perkecambahan pada media tanam tersebut mulai dapat diamati pada tujuh hari setelah tanam (hst). Akan tetapi, kerapatan kecambah yang mampu tumbuh menunjukkan variasi yang nyata antar media.

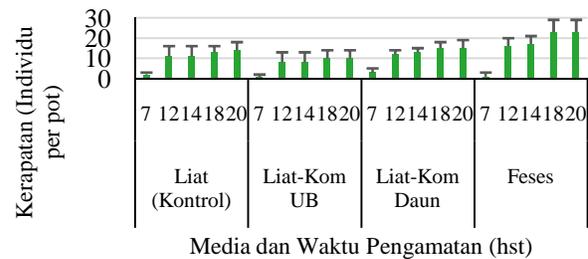


(a) (b) (c) (d)  
Gambar 1. Perkecambahan biji spesies teki pioner polikultur di tanah pasca pertambangan batubara umur 20 hst

Ket: a. tanah pasca pertambangan (tpp)+tanah liat (kontrol); b. tpp+mulsa liat-kompos UB; c. tpp+mulsa liat-kompos daun; d. tpp+mulsa kompos feses kerbau

Kecambah tumbuh pada media tanah pasca pertambangan yang ditambahkan mulsa dari kompos feses kerbau diamati memiliki kerapatan nyata tertinggi pada umur 20 hst yaitu sebanyak 23 individu per pot dibandingkan dengan media lainnya (Gambar 2). Kecambah yang tumbuh selain berasal dari biji yang ditanam, juga berasal dari biji dari kompos feses kerbau. Pada media dengan penambahan mulsa liat-kompos daun tumbuh kecambah sebanyak 15 individu per pot. Selanjutnya, pada media dengan penambahan liat (kontrol) tumbuh kecambah sebanyak 14 individu per pot, sedangkan kerapatan paling kecil diamati pada mulsa liat-kompos UB yaitu sebanyak 10 individu per pot. Komposisi mulsa juga diamati mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Perlakuan mulsa batang jagung, mulsa jerami dan mulsa orok-orok lebih baik dibandingkan dengan mulsa kayu apu, mulsa eceng gondok, mulsa kara bengkok dan perlakuan tanpa mulsa karena dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen buah

pada tanaman cabai besar [7]. Pemberian mulsa organik tidak meningkatkan hasil bobot buah cabai, namun meningkatkan jumlah buah cabai [8].



Gambar 2. Kerapatan kecambah teki pioner polikultur pada masing-masing media

Ket: Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada 5% berdasarkan uji *Tukey*

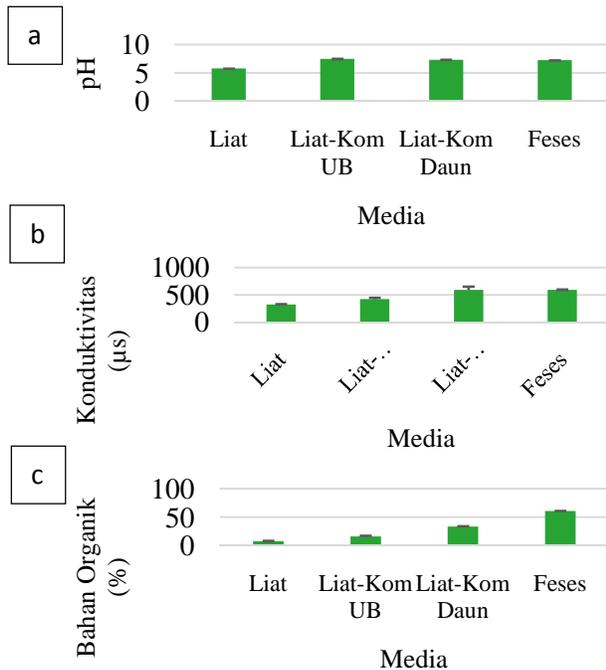
Selain mampu menumbuhkan kecambah dengan kerapatan yang tinggi, media tanah pasca pertambangan yang ditambahkan mulsa kompos feses kerbau juga menunjukkan waktu perkecambahan 50% populasi biji paling cepat yaitu pada umur 12 hst. Sementara itu, media liat-kompos UB menunjukkan waktu perkecambahan 50% populasi biji paling lama yaitu pada umur >42 hst (Tabel 1). Karakter media mempengaruhi pertumbuhan, persentase dan waktu perkecambahan [9]. Media perkecambahan haruslah mempunyai sifat fisik yang baik, gembur, mempunyai kemampuan menyimpan air dan bebas dari organisme penyebab penyakit [10].

Tabel 1. Waktu perkecambahan 50% populasi biji beberapa spesies teki pioner polikultur pada beberapa mulsa

	Mulsa	Perkecambahan (%) 37 hst	Waktu 50% perkecambahan (hst)
1	Kompos feses kerbau	108	12
2	Liat-kompos daun	68	14
3	Liat	60	18
4	Liat-kompos UB	44	>42

### Karakter Mulsa sebagai Media Tanam Teki Pioner Polikultur

Mulsa yang digunakan memiliki karakter kimia-fisika yang berbeda. Mulsa liat memiliki pH nyata paling rendah (asam), sedangkan bahan organik pada mulsa kompos feses kerbau nyata paling tinggi (Gambar 3).

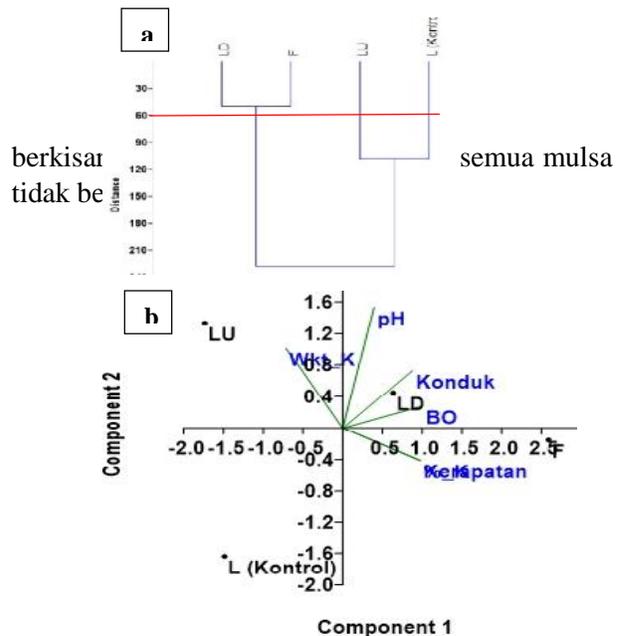


Gambar 3. Perbandingan karakter beberapa mulsa Ket: (a) pH; (b) Konduktivitas; (c) Bahan Organik

Kandungan unsur Karbon (C), Nitrogen (N) dan Fosfat (P) pada kompos feses kerbau tinggi [11]. Kandungan N dan P pada feses kerbau masing-masing sebesar 0,34% dan 0,013%. Nilai tersebut lebih kecil dibandingkan pada feses babi yaitu sebesar 0,54% dan 0,0173% [12]. Kompos dapat meningkatkan bahan organik, memperbaiki kualitas fisika dan komunitas mikroba tanah [13]. Bahan organik berperan penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman, meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air dan meningkatkan pori-pori tanah [14]. Secara umum pH tanah optimum mineral yaitu berkisar 6,5 sedangkan pH tanah organik

konduktivitas tanah dipengaruhi oleh berat isi, tekstur dan porositas tanah [16].

Hasil analisis *cluster* dan *biplot* menunjukkan bahwa media tanam dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Media liat-kompos daun dan kompos feses kerbau menjadi satu kelompok dan memiliki kesamaan karakter dalam hal persentase perkecambahan, kerapatan kecambah, konduktivitas dan bahan organik mulsa yang tinggi, serta waktu pendek perkecambahan 50% populasi (Gambar 4). Kelompok kedua adalah media liat-kompos UB dicirikan oleh waktu lama perkecambahan 50% dan kerapatan rendah. Sementara itu, kelompok ketiga adalah media liat dicirikan oleh nilai pH, konduktivitas dan bahan organik mulsa yang rendah serta waktu singkat perkecambahan 50%. Mulsa yang disarankan untuk program revegetasi di tanah pasca pertambangan batubara adalah mulsa liat-kompos daun dan kompos feses kerbau karena mampu bertindak sebagai media perkecambahan dengan waktu relatif singkat.



Gambar 4. Pengelompokan mulsa sebagai media tanam teki polikultur

Ket: L: liat; LU: Liat-kompos UB; LD: Liat-kompos daun; F: kompos feses; Wkt\_K: waktu perkecambahan 50% populasi; %K: persentase perkecambahan; Konduktivitas: konduktivitas tanah; BO: Bahan Organik tanah

## KESIMPULAN

- a. Semua media yang terdiri dari tanah pasca pertambangan batubara yang ditambahkan beberapa mulsa di atasnya meliputi liat, liat-kompos UB, liat-kompos daun, dan feses kerbau diamati mampu menjadi media perkecambahan teki pioner polikultur.
- b. Media liat memiliki pH nyata paling rendah (asam), sedangkan bahan organik pada mulsa kompos feses kerbau nyata paling tinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh *research grant* Kerjasama Penelitian antara Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya dengan PT. Amanah Adi Mulia. Selain itu, terima kasih juga disampaikan pada Bapak Ir. Edy Boedianto, MT sebagai Kepala Tambang PT. Amanah Adi Mulia yang telah menyediakan tanah pasca pertambangan batubara serta kepada keluarga besar Jurusan Biologi Universitas Brawijaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rosadi, D. 2006. Kualitas air tanah di daerah penambangan batubara Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. *Buletin Geologi Tata Lingkungan* 16: 12 – 15
- [2] Purwowododo. 1983. **Teknologi Mulsa**. Dewaruci Press. Jakarta
- [3] Anwarudinsyah, M.J., Sukarna & Satsijati. 1993. Pengaruh tanaman lorong dan mulsa pangkasnya terhadap produksi tomat dan bawang merah dalam lorong. *J. Hort.* 3:7-12
- [4] Jaffre, T. 1992. **Floristic and Ecological Diversity of the Vegetation on Ultramafic Rocks in New Caledonia**. New Calodonia
- [5] Bruhl, J. J. 1995. Sedge genera of the world: relationships and a new classification of the Cyperaceae. *Australia Systematics Botany* 8 (2): 125-305
- [6] Tillich, H. J. 2007. Seedling Diversity and the Homologies of Seedling Organs in the Order Poales (Monocotyledons). *Annals of Botany* 100: 1413–1429
- [7] Damaiyanti, D. R., N. Aini & Koesrihatai. 2013. Kajian penggunaan macam mulsa organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman cabai besar (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 1: 25-32
- [8] Sumarni, N., A. Hidayat & E. Sumiati. 2006. Pengaruh tanaman penutup tanah dan mulsa organik terhadap produksi cabai dan erosi tanah. *J. Hort* 3: 197-201
- [9] Rofik A. & E. Murniati. 2008. Pengaruh perlakuan deoperkulasi benih dan media perkecambahan untuk meningkatkan viabilitas benih aren (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.). *Bul. Agron.* 36 :33–40
- [10] Sutopo, L. 2000. **Teknologi Benih**. Rajawali Press. Jakarta.
- [11] Irshad, M., A. E. Eneji, Z. Hussain & M. Ashraf. 2013. Chemical characterization of fresh and composted livestock manure. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 13:115-121
- [12] Kumar, M. S., L. T. Luu, M. V. Ha & N. Q. Dieu. 2005. The Nutrition profile in organic fertilizers. *Journal of Applied Aquaculture* 4:45-60
- [13] Eneji, A. E., S. Yamamoto, T. Honna & A. Ishiguro. 2001. Physicochemical changes in livestock feces during composting. *Plant Anal* 32:477-489
- [14] Kasno, A. 2009. Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id>. Diakses 27 Januari 2014
- [15] Notohadiprawiro, T. 1998. **Tanah dan Lingkungan**. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta
- [16] Rosyidah E & R. Wirosudarmo. 2013. Pengaruh Sifat Fisik Tanah pada Konduktivitas Hidrolik Jenuh di 5 Penggunaan Lahan (Studi Kasus di Kelurahan Sumbersari Malang). *Agritech* 33: 340-345