

Pengaruh Aplikasi Herbisida pada Simpanan Biji Dalam Tanah Savana Bekol Taman Nasional Baluran

(Effects of Herbicide Application on the Soil Seed Bank in the Bekol Savanna of Baluran National Park)

Nurmuliayanti Muis^{1*}, Titiek Setyawati², Soekisman Tjitrosoedirjo³, Y. M. Diah Ratnadewi⁴

¹Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia

²Pusat penelitian dan Pengembangan Hutan/Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Indonesia

³SEAMEO BIOTROP Jl. Raya Tajur Km. 6, Pakuan, Bogor Selatan, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

⁴Departemen Biologi/Fakultas Matematika dan Ilmu Pengentahuan Alam/IPB University, Kampus IPB University Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received January 2, 2024;

Revision in revised from February 2, 2024;

Accepted March 1, 2024;

Available Online March 30, 2024.

KEYWORDS :

Baluran National Park;

Fluroksipir;

Herbicide;

Seedbank;

Triklopir.

ABSTRACT

The dominance of broadleaf weeds after *A. nilotica* control resulted in a decrease in the dominance of grass species in the savanna area of Bekol BNP. Herbicide application in controlling broadleaf weeds is an effective and efficient method. However, the impact of using herbicides on seed storage in the soil is unknown, while seed storage has an important role in the sustainability of vegetation. This study used a completely randomized factorial design with three factors, the factor was soil depth, the type of herbicide, herbicide concentration and control (without herbicide application). The effect of herbicide application on seed germination was analyzed by ANOVA. The results of this study indicated that the application of herbicides had no significant effect on seed germination in soil ($P > 0.05$). So, the use of triclopyr and fluroxypyr herbicides could be considered as one of the measures in controlling broadleaf weeds in the Savama area of BNP.



Copyright (c) 2024 @author(s).

1. PENDAHULUAN

Savana Baluran yang juga menjadi identitas TNB mempunyai arti yang sangat penting terutama sebagai feeding ground satwa liar herbivor yang hidup di kawasan TNB. Kelestarian kawasan savana yang didominasi oleh spesies rumput menjadi salah satu kunci utama dalam keberlangsungan hidup satwa liar di TNB. Invasi *Acacia nilotica* mengubah struktur vegetasi savana Baluran. Dominasi rumput-rumputan kemudian digantikan oleh dominasi *A.*

nilotica [Qirom, et al., 2007; Djufri, 2009]. Berbagai upaya dilakukan guna mengendalikan invasi *A. nilotica*. Namun, pasca pengendalian *A. nilotica* pertumbuhan gulma berdaun lebar mendominasi kawasan savana (Muis, et al., 2018).

Kehadiran gulma berdaun lebar tentu menjadi permasalahan baru pasca pengendalian *A. nilotica*. Gulma berdaun lebar yang mampu menghambat pertumbuhan rumput di kawasan savana. Sehingga dilakukan berbagai upaya

*Corresponding Author

e-mail address : nmuliayantimuis@unsulbar.ac.id

Published by Center for Ecology, Conservation and Ethnobiology Studies

restorasi ekosistem savana melalui pemeliharaan intensif yang meliputi pengendalian laju pertumbuhan *A. nilotica* pasca pengendalian, pengendalian tumbuhan berdaun lebar, penanaman rumput lokal menahun, pemeliharaan tutupan rumput, dan pembakaran terkendali telah dilakukan oleh pihak TNB. Salah satu metode yang dilakukan dalam upaya restorasi kawasan savana yaitu dengan penyemprotan herbisida yang dikombinasikan dengan metode manual (pencabutan dan pemotongan). Penggunaan herbisida dianggap sebagai salah satu metode yang efektif dan efisien, yaitu dengan jenis herbisida yang bekerja secara sistemik dan selektif terutama untuk jenis-jenis tumbuhan berdaun lebar semusim dan tahunan (Tjitrosoedirdjo, et al., 2013).

Simpanan biji memiliki peran yang sangat penting dalam agroekosistem, regenerasi hutan dan restorasi ekologi (Liebman, et al., 2021; Brock, et al., 1994). Simpanan biji adalah representasi dari vegetasi atas yang merupakan tumbuhan induk ataupun biji yang tersebar melalui berbagai agen penyebar dan berfungsi untuk menjaga kelestarian komunitas tumbuhan (Dessaint, et al., 1997; Espinar, et al., 2005) sehingga komposisi spesies penyusun simpanan biji mencerminkan vegetasi tumbuhan lokal yang bertahan dalam rentang waktu tertentu. Simpanan biji di Kawasan savana yang terinvansi *A. nilotica* dan Kawasan yang tidak terinvansi *A. nilotica* memperlihatkan perbedaan yang signifikan dimana pada kawasan yang terinvansi didominasi oleh simpanan biji gulma berdaun lebar sedangkan pada kawasan yang tidak terinvansi didominasi oleh simpanan biji rumput-rumputan (Muis, et al., 2018). Simpanan

biji dapat memberikan informasi dan membantu memprediksi vegetasi serta membantu dalam pengelolaan ekosistem dan menjadi indikator keberlanjutan suatu ekosistem di masa akan datang.

Pengendalian gulma berdaun lebar di Savana Bekol dengan herbisida triklopir dan fluroksipir mampu mengendalikan gulma berdaun lebar dan memberikan kesempatan kepada spesies rumput untuk tumbuh (Saputri, et al., 2016). Hasil penelitian penggunaan herbisida triklopir dan fluroksipir dapat digunakan dalam pengendalian gulma berdaun lebar di TNB. Namun, dampak penggunaannya terhadap viabilitas simpanan biji dalam tanah belum diketahui sehingga penelitian terkait dampak penggunaan herbisida terhadap simpanan biji di TNB perlu untuk dilakukan sehingga deposit biji khususnya biji rumput dapat tumbuh pasca pengendalian gulma berdaun lebar.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret 2015-September 2015. Penelitian dilakukan di dua lokasi yaitu plot percobaan aplikasi herbisida di Savana Bekol, TNB, Situbodo, Jawa Timur dan rumah kaca KOMATSU Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Gunung Batu, Bogor.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu propogative sampling dan kuantitatif. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada plot yang telah diberi perlakuan herbisida dan uji perkecambahan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial.

Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah yang diperoleh dari petak diambil setelah 28 hari pasca aplikasi herbisida. Perlakuan herbisida yang diberikan pada plot aplikasi herbisida yakni Triklopir dosis 1 L/Ha, Triklopir dosis 2 L/Ha, Fluroksipir dosis 1 L/Ha, Fluroksipir dosis 2 L/Ha dan petak kontrol (tanpa perlakuan herbisida).

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan menggunakan soil ring berdiameter 5 cm. Setiap plot pengamatan diambil 5 titik pengambilan sampel. Sampel tanah kemudian diambil dari 3 strata kedalaman yaitu 0-5 cm, 5-10 cm dan 10-15 cm. Sampel tanah yang telah diambil kemudian dikomposit sesuai dengan strata kedalaman masing-masing kemudian dimasukkan dalam kantong blacu dan diberi label.

Uji Perkecambahan

Sampel tanah yang telah diambil kemudian direndam \pm 5 menit dan ditambahkan dengan pasir yang telah disterilisasi dengan perbandingan 2:1. Setelah itu tanah kemudian ditebar dalam bak perkecambahan. Bak perkecambahan yang digunakan terdiri atas 2 lapisan yang dibatasi dengan kain hitam. Lapisan pertama yaitu bagian bawah adalah lapisan batu zeloit sebanyak 150 gr dan lapisan kedua yaitu sampel tanah. Bak perkecambahan kemudian disungkup dengan plastic transparan untuk menghindari kontaminasi dari biji tumbuhan lain yang berasal dari lingkungan sekitar rumah kaca. Penyiraman dilakukan sebanyak 1 kali per hari.

Pertumbuhan kecambah akan dicatat setiap hari. Data yang diperoleh berupa jumlah dan jenis kecambah yang tumbuh. Pengelompokan kecambah dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok

tumbuhan berdaun lebar dan kelompok rumput-rumputan. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 12 minggu.

Rancangan Percobaan Uji Perkecambahan Di Rumah Kaca

Uji perkecambahan pada sampel tanah dengan bekas perlakuan herbisida digunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan tiga faktor, yaitu faktor pertama adalah kedalaman tanah 0 - 5 cm, 5 - 10 cm, dan 10 - 15 cm, faktor kedua adalah jenis herbisida yang digunakan, dan faktor ketiga yaitu konsentrasi herbisida. Jenis herbisida yang digunakan yaitu triklopir dan fluroksipir. Konsentrasi herbisida yaitu kontrol (tanpa pemberian herbisida), 1 L/Ha dan 2 L/Ha.

Pengaruh herbisida terhadap perkecambahan biji dianalisis dengan ANOVA. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan maka akan dilakukan uji lanjut DUNCAN pada taraf kepercayaan 95% dengan menggunakan software SPSS 19 Inc.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Total simpanan biji yang berhasil berkecambah setelah 100 hari yaitu terdiri atas 25 individu spesies rumput dan 27 individu spesies gulma berdaun lebar (Tabel 1). Jumlah spesies rumput yang berhasil teridentifikasi yaitu 23 individu yang terdiri atas 4 individu *Bracharia reptans*, 11 individu *Bracharia ramosa* dan 8 individu *Slerachne punctata* sedangkan untuk spesies gulma berdaun lebar yang berhasil diidentifikasi yaitu 5 individu yang terdiri atas 4 individu *Callopogonium sp* dan satu individu *Cleome sp*. Banyaknya individu yang mati sebelum berhasil diidentifikasi menjadi faktor utama dari

sedikitnya jumlah spesies gulma berdaun lebar yang berhasil diidentifikasi.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi jenis herbisida terhadap perkecambahan simpanan biji dalam tanah

Perlakuan	Rumput	Gulma	Total
K	14	7	21
TA	1	2	3
TB	3	4	7
FA	2	11	13
FB	5	3	8
Total	25	27	52

Keterangan : K : Kontrol (tanpa aplikasi herbisida), TA : Triklorpir dosis 2 L/ha, TB ; Triklorpir dosis 1 L/ha, FA : Fluroksipir dosis 2 L/ha, FB : Fluroksipir dosis 1 L/ha.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan herbisida tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah perkecambahan simpanan biji dalam tanah yang berasal dari plot aplikasi herbisida di savana Bekol TNB ($P > 0.05$), baik itu terhadap jenis herbisida, dosis herbisida dan kedalaman tanah Tabel 1. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa aplikasi herbisida tidak berpengaruh terhadap jumlah perkecambahan biji di savana Bekol TNB. Jumlah perkecambahan spesies rumput pada aplikasi masing-masing jenis herbisida dengan dosis 2 L/ha memperlihatkan persentase perkecambahan jenis rumput tertinggi Tabel 2.

Tabel 2. Persentase perkecambahan simpanan biji

Perlakuan	Rumput	Gulma Berdaun Lebar
K	53.33%	46.67%
T1	42.85%	57.14%
T2	33.33%	66.67%
F1	62.5%	37.5%
F2	15.38%	84.62%

Keterangan : K : Kontrol (tanpa aplikasi herbisida), T1 : Triklorpir dosis 1 L/ha, T2 ; Triklorpir dosis 2 L/ha, F1 : Fluroksipir dosis 1 L/ha, F2 : Fluroksipir dosis 2 L/ha

Dominansi gulma berdaun lebar pasca pengendalian *A. nilotica* berdampak pada pertumbuhan spesies rumput sehingga menghambat proses restorasi Kawasan savana di TNB (Tabel 2). Pengendalian gulma berdaun lebar dengan menggunakan herbisida merupakan metode yang dianggap efektif. Metode kimiawi tersebut dengan jenis dan dosis tertentu dapat mempengaruhi komposisi spesies gulma berdaun lebar (Feledyn-Szewczyk, et al., 2020). Penggunaan herbisida telah direkomendasikan untuk diintegrasikan dalam strategi pengendalian gulma (Chauhan, et al., 2021). Proses perkecambahan biji sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti, ketersediaan oksigen, kelembaban, dan persistensi biji, kekeringan, pergantian suhu, sinar matahari, kedalaman penguburan, pH tanah, dan radiasi panas yang keseluruhan faktor tersebut berpengaruh pada dormansi biji (Baskin & Baskin, 2001; Humphries, 2018). Perkecambahan biji gulma sangat dipengaruhi oleh suhu tanah dan ketersediaan air (Travlos et al., 2020). Pengetahuan mengenai dormansi biji sangat penting dalam memprediksi perkecambahan simpanan biji gulma selain itu informasi tersebut juga sangat penting dalam perencanaan strategi pengendalian gulma yang lebih efektif (Batlla & Benech-Arnold, 2007).

Jenis herbisida yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis herbisida sistemik yang bersifat selektif. Herbisida yang bersifat selektif hanya mempengaruhi spesies gulma

berdaun lebar. Herbisida yang digunakan juga memiliki persistensi dan residu yang rendah dengan dosis yang terukur sehingga efektif dalam mengendalikan pertumbuhan gulma berdaun lebar dan tidak memberikan dampak negatif terhadap simpanan biji dalam tanah.

Aplikasi herbisida yang dilakukan secara berkala dalam rentang waktu yang lama akan mengakibatkan resistensi herbisida dan berdampak pada kerapatakn komposisi simpanan biji dalam tanah. Namun hingga saat ini belum ada penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan herbisida berdampak pada viabilitas simpanan biji gulma berdaun lebar. Tidak adanya pengaruh pemberian herbisida bisa saja terjadi dikarenakan aplikasi herbisida di savana Bekol TNB belum dilakukan secara intensif. Selain itu, diduga rendahnya residu herbisida menyebabkan tidak adanya pengaruh terhadap perkecambahan simpanan biji. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Saputri [18] menyatakan bahwa aplikasi herbisida di savana Bekol TNB selama kurun waktu 28 hari meninggalkan residu yang cukup rendah di dalam tanah yaitu 0.16 ppm untuk triklopir dan 0.28 ppm untuk fluroksipir dengan laju penurunan residu mencapai 0.07 ppm/hari dengan waktu paruh 10 hari dengan persistensi yang rendah (16 hari). Kondisi tanah yang liat dengan persistensi herbisida yang rendah menyebabkan laju degradasi berlangsung cepat sehingga tidak mempengaruhi perkecambahan biji (Moenandir, 1990, Radosevich et al, 2007).

Hasil analisis statistik yang menunjukkan tidak adanya pengaruh signifikan dalam penggunaan herbisida terhadap perkecambahan simpanan biji

maka penggunaan herbisida triklopir dan fluroksipir dapat diperrtimbangkan sebagai salah satu metode yang dapat mendukung restorasi kawasan savana di TNB. Namun, aplikasi herbisida tetap harus memperhatikan fase perkembangan gulma. Herbisida sebaiknya diaplikasikan saat gulma masih berada pada fase vegetatif sehingga gulma belum memproduksi biji. Rentang waktu dan kondisi cuaca saat aplikasi herbisida juga sangat penting sehingga herbisida dapat bekerja secara efektif dan efisien. Selain itu, pemantauan secara intensif juga patut diperhatikan dan dilakukan sehingga dapat mengantisipasi dampak yang berpotensi merusak ekosistem savana di masa yang akan datang.

Penelitian lanjutan mengenai pengendalian tumbuhan invasif baik itu pra dan pasca invasi perlu terus dilakukan dalam upaya pemulihan ekosistem savana di TNB. Penelitian tersebut dapat berupa viabilitas biji pasca pengendalian secara kimiawi, resistensi herbisida, laju pertumbuhan gulma berdaun lebar dan status keinvasian tumbuhan gulma berdaun lebar serta dampak penggunaan herbisida secara berkala di kawasan savana TNB. Hasil dari penelitian tersebut dapat menjadi dasar dalam penyusunan rencana strategis restorasi kawasan savana TNB. Aplikasi herbisida di areal savana Bekol TNB tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perkecambahan simpanan biji di savana TNB. Sehingga pengaplikasian herbisida sebagai metode pengendalian jenis tumbuhan asing invasif di TNB dapat direkomendasikan dalam rencana strategis pengendalian jenis tumbuhan asing invasif di TNB.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi herbisida triklopir dan fluroksipir tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perkecambahan simpanan biji dalam tanah di Savana Bekol Taman Nasional Baluran ($P > 0,05$). Baik jenis herbisida, konsentrasi, maupun kedalaman tanah tidak mempengaruhi jumlah maupun komposisi kecambah yang muncul. Simpanan biji didominasi oleh spesies rumput dan gulma berdaun lebar dengan proporsi yang relatif seimbang. Rendahnya residu herbisida serta sifatnya yang selektif dan mudah terdegradasi diduga menjadi faktor utama tidak terpengaruhnya viabilitas biji. Dengan demikian, penggunaan herbisida tersebut dapat dipertimbangkan sebagai metode pengendalian gulma berdaun lebar yang relatif aman terhadap keberlanjutan simpanan biji, sehingga mendukung upaya restorasi ekosistem savana secara berkelanjutan

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Removing Barriers to Invasive Alien Species in Protection and Production Forest in South East Asia in Indonesia (FORIS Project Indonesia) atas dukungan financial terhadap penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Baskin CC, Baskin JM. 2001. Seeds: Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and

germination. San Diego: Academic Press.

Batlla, D., & Benech-Arnold, R. L. (2007). Predicting changes in dormancy level in weed seed soil banks: implications for weed management. *Crop Protection*, 26(3), 189-197.

Brock, M. A., Theodore, K., & O'Donnell, L. (1994). Seed-bank methods for Australian wetlands. *Marine and Freshwater Research*, 45(4), 483-493.

Dessaint F, Chadoeuf R, Barralis G. 1997. Nine years' soil seed bank and weed vegetation relationships in an arable field without weed control. *J. Appl. Ecol.* 34: 123-130.

Chauhan, B. S., Campbell, S., & Galea, V. J. (2021). Seed germination biology of sweet acacia (*Vachellia farnesiana*) and response of its seedlings to herbicides. *Weed Science*, 69(6), 681-686.

Djufri, D. (2009). Penurunan kualitas savana bekol sebagai feeding ground bagi rusa (*Cervus timorensis*) dan banteng (*Bos javanicus*) di Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(2), 29-33.

Espinar JL, Thompson K, García LV. 2005. Timing of seed dispersal generates a bimodal seed bank depth distribution. *J. Bot.* 92: 1759-1763.

Feledyn-Szewczyk, B., Smagacz, J., Kwiatkowski, C. A., Harasim, E., & Woźniak, A. (2020). Weed flora and soil seed bank composition as affected by tillage system in three-year crop rotation. *Agriculture*, 10(5), 186.

- Humphries, T., Chauhan, B. S., & Florentine, S. K. (2018). Environmental factors effecting the germination and seedling emergence of two populations of an aggressive agricultural weed; *Nassella trichotoma*. *PLoS One*, 13(7), e0199491.
- Liebman, M., Nguyen, H. T., Woods, M. M., Hunt, N. D., & Hill, J. D. (2021). Weed seedbank diversity and sustainability indicators for simple and more diverse cropping systems. *Weed Research*, 61(3), 164-177.
- Moenandir, Y. 1990. Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma. Rajawali Press: Jakarta.
- Muis, N., Setyawati, T., Tjitrosoedirdjo, S., & Ratnadewi, Y. M. D. (2018). Estimating the abundance and composition of soil seed bank at Bekol Savanna in Baluran National Park, West Java. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 7(2), 131-140.
- Qirom, M. A., Andriani, S., Azwar, F., & Octavia, D. (2007). Pengaruh Pembebasan Jenis Akasia Berduri *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Del terhadap Komposisi Jenis Tumbuhan Penyusun Savana dan Kualitas Savana di Taman Nasional Baluran, Jawa. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 4(6), 573-582.
- Radosevich SR, Holt JS, dan Ghera CM. 2007. Ecology of Weeds and Invasive Plants : Relationship to agriculture and natural resource management. New Jersey (US): John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- Saputri R. 2016. Efektivitas herbisida Triklpir dan Fluroksipir untuk pengendalian gulma berdaun lebar di kawasan Savana Bekol Taman Nasional Baluran. [Tesis]. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tjitrosoedirdjo S, I Mawardi, Setiabudi, Syaiful, Sri S Tjitrosoedirdjo. 2013. Chemical control of *Acacia nilotica* under medium density regime populations and broadleaved weeds in Bekol Savanna, Baluran National Park East Java Indonesia. Dalam: Bakar B, Kurniadi D, Tjitrosoediro S. (eds). *The Role of Weed Science in Supporting Food Security by 2020*. 2013 Oktober 22-25; Bandung, Indonesia. Bandung (ID): APWSS. hlm 264 - 270.
- Travlos, I., Gazoulis, I., Kanatas, P., Tsekoura, A., Zannopoulos, S., & Papastylianou, P. (2020). Key factors affecting weed seeds' germination, weed emergence, and their possible role for the efficacy of false seedbed technique as weed management practice. *Frontiers in Agronomy*, 2, 1