

Inventarisasi dan Analisis Risiko Gulma Asing Invasif Pada Lahan Pertanian di Sawang Aceh Utara

Nanda Firmansyah^{1*}, Baidhawi², Khusrizal² dan Rd Selvy Handayani²

¹Mahasiswa Program Magister Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Aceh, Indonesia

²Program Magister Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Aceh, Indonesia

*Corresponding author: nandagurumadrasah@gmail.com

ABSTRAK

Kehadiran gulma asing invasif (GAI) memberikan peluang terjadinya peristiwa yang tidak dikehendaki sebagai akibat dari tindakan pengelolaan tanaman introduksi yang menguasai dan menyebar pada lahan pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi dan menganalisis resiko spesies GAI pada lahan pertanian di Sawang Aceh Utara. Titik lokasi pengambilan sampel dilakukan pada beberapa tipe penggunaan lahan (TPL) yaitu kebun/tegalan, huma/ladang, sawah non-irigasi, sawah irigasi, perkebunan, padang rumput, hutan rakyat, dan kolam/tambak. Jenis GAI dikoleksi secara langsung dari lapangan dengan metode jelajah, dan dianalisis menggunakan sistem scoring mengacu pada pedoman analisis risiko GAI dari KLHK (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) dan FORIS (Forests in Southeast Asia) Indonesia. Hasil kajian memperlihatkan terdapat 659 individu GAI yang berasal dari 36 spesies dan 14 famili. Famili yang memiliki spesies GAI terbanyak adalah famili *Poaceae*. Jenis gulma terbanyak berasal dari jenis gulma berdaun lebar sebanyak 20 spesies, sedangkan jumlah spesies GAI terbanyak yaitu spesies *Rhynchospora colorata* (L.) dengan jumlah 66 individu. Kategori risiko sangat tinggi disebabkan oleh spesies *Axonopus compressus*, *Chromolaena odorata* dan *Paspalum conjugatum* pada lahan tegalan/kebun, spesies *Cyperus distans* dan *Rhynchospora colorata* pada lahan ladang/huma, spesies *Dactyloctenium aegyptium* pada lahan padang rumput dan spesies gulma *Panicum maximum* pada lahan sawah irigasi. Kategori risiko sedang terdapat spesies gulma *Ageratina adenophora* pada lahan perkebunan dan spesies gulma *Ageratum conyzoides* pada lahan sawah non irigasi. Kategori risiko rendah terdapat spesies gulma *Digitaria fuscescens* pada lahan hutan rakyat dan *Heliotropium indicum* pada lahan perkebunan.

Kata kunci: Inventarisasi, analisis risiko, gulma asing invasif, lahan pertanian

ABSTRACT

The presence of invasive weed species (IWS) in farming lands has threatened natural ecosystem by replacing native species. These alien species can spread rapidly and reduce crop yield. The objective of this study was to inventarize and analyze the impact of IWS in farming land in Sawang Aceh Utara. Exploratory inventory was employed to collect the samples from gardens, fields, irrigated and non-irrigated rice fields, plantations, grasslands, community forests and ponds, and the analysis using risk scoring system by KLHK (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) and FORIS (Forests in Southeast Asia) Indonesia. The results showed that there were total 659 plants from 36 species and 14 families of invasive weeds. Family Poaceae was found to be the most abundant compared to others. Also, broadleaf weeds were recorded to be the highest in number (20 species) as well as species *Rhynchospora colorata* (L.) (66 individuals). We observed that some species caused very high risks in the areas such as species *Axonopus compressus*, *Chromolaena odorata* and *Paspalum conjugatum* in gardens, *Cyperus distans* and *Rhynchospora colorata* in fields, *Dactyloctenium aegyptium* in grasslands and *Panicum maximum* in irrigated rice fields. *Ageratina adenophora* possessed medium risk in plantation as well as *Ageratum conyzoides* in non-irrigated rice fields. For the low risk, it was generated by *Digitaria fuscescens* in community forests and *Heliotropium indicum* in plantations.

Keywords: Inventory, risk assessment, invasive weed species, farming land

PENDAHULUAN

Suatu spesies gulma yang melakukan pergerakan dari suatu wilayah/daerah menuju ke daerah lain dalam keadaan berbeda yang kemudian dengan perlahan mengokupasi pada habitat yang baru dikenal sebagai spesies invasif. Spesies introduksi dapat disebut invasif apabila ia mampu berkompetisi, dimana spesies asli akan kalah, terutama untuk mendapatkan sumber daya baik itu makanan, air, cahaya, ruang maupun berbagai materi dan energi yang lain (Ulfi et al., 2018). Selain itu, suatu spesies gulma dapat melakukan invasi pada suatu lingkungan apabila pada suatu daerah/lahan memiliki kemampuan yang lebih dominan dibandingkan dengan tumbuhan atau tanaman aslinya (Tjitrosoedirdjo, 2005). Cara spesies gulma berinvasi diketahui melalui tiga proses yakni proses introduksi, proses kolonisasi serta proses dominansi. Invasif lebih kepada sifat dari suatu spesies gulma sebagai gambaran kinerjanya yang mendominasi dan mengancam ekosistem, habitat serta spesies yang ditemukan pada suatu daerah/lahan (Tjitrosoedirdjo et al., 2016).

Proses invasi tidak terjadi secara serempak/sekaligus melainkan bertahap dan diawali dengan hadirnya spesies invasif pada suatu area lahan, yang kemudian terjadinya pengambil-alihan habitat/wilayah baru. GAI akan menjadi lebih menguasai pada areal pertumbuhannya dengan karakter pertumbuhan gulma yang cepat dan perakaran berkembang banyak serta rapat. Hal ini disebabkan oleh terjadinya penyerbukan lokal, dimana gulma akan lebih mampu memproduksi biji. Selain itu, penyebaran bijinya juga efektif, karena buahnya disukai hewan, dan bijinya yang ringan sangat mudah terbawa angin. Banyaknya biji yang dihasilkan akan berdampak terhadap cepatnya perkembangan gulma yang selanjutnya akan mendominasi area-area tertentu. Biji-biji ini juga mempunyai senyawa alelopati dan semua itu akan menjadi kendala atau hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan jenis tumbuhan asli (Tjitrosoedirdjo, 2005).

Pada suatu kawasan yang cukup luas kapasitas adaptif dari GAI dikategorikan tinggi. Hal ini mengakibatkan gulma cepat berkembang sehingga sangat dominan terhadap tumbuhan asli di tempat tersebut. Spesies GAI ini akan sangat berbahaya bila kondisi lingkungannya rusak dan berubah. Populasi spesies GAI ini di habitat barunya akan tumbuh dengan pesat dan relatif

tidak terkendali. Disamping itu, di habitat baru ini, predator maupun penyakit sangat sedikit. Akibatnya, tanaman asli tidak mampu berkompetisi dengan GAI ini dalam ruang dan makanan, sehingga tanaman asli akan terdesak dan punah (McNeely et al., 2001; Tjitrosoedirdjo et al., 2016).

Perlu disadari bahwa salah satu ancaman terbesar bagi kebersinambungan keanekaragaman hayati adalah munculnya GAI. Implikasi kehadiran GAI ini dapat merubah struktur dan komposisi spesies dalam ekosistem, dimana spesies tumbuhan asli akan kalah bersaing dan mengalami kepunahan. Dampak GAI terhadap lingkungan dan ekonomi begitu nyata, misalnya dalam bidang pertanian akan muncul jenis-jenis hama dan penyakit tanaman baru yang sangat asing dikarenakan sama sekali belum dikenali oleh petani dan cara penanganannya juga belum dipahami. Dampak lainnya adalah terjadinya pencemaran ekosistem air. Semua hal itu akan mengakibatkan meningkatnya biaya-biaya yang diperlukan, terutama untuk pengendalian berbagai jenis hama dan penyakit tersebut (Tjitrosoedirdjo et al., 2016). Berbagai permasalahan yang dapat ditimbulkan oleh GAI sehingga dapat mengancam populasi keanekaragaman hayati dan menimbulkan kerugian ekonomi. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi guna menginventarisasi dan menganalisis risiko yang dapat terjadi akibat keberadaan GAI.

METODE PENELITIAN

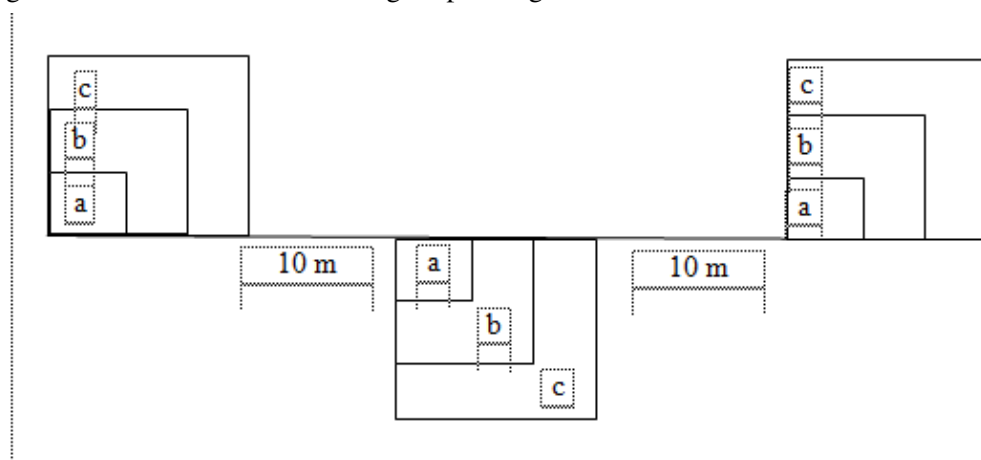
Penelitian dilaksanakan pada beberapa tipe penggunaan lahan (TPL) yaitu kebun/tegalan, huma/ladang, sawah non-irigasi, sawah irigasi, perkebunan, padang rumput, hutan rakyat dan kolam/tambak di Sawang, Aceh Utara, Provinsi Aceh, yang berlangsung dari bulan April hingga Juni 2018.

Dalam penelitian ini digunakan alat-alat seperti GPS (*Global Positioning System*), kamera, tali, meteran, alat tulis-menulis, modul pedoman analisis risiko tumbuhan asing invasif (*Post Border*) (Tjitrosoedirdjo et al., 2016) dan buku catatan lapangan peralatan lapangan.

Penelitian ini menggunakan metode survei dan untuk menentukan lokasi identifikasi GAI didasarkan pada teknik purposive sampling. Jumlah plot identifikasi yang dibuat adalah sebanyak 24 plot (3 plot untuk setiap jenis TPL). Metode plot bersarang digunakan untuk masing-masing tingkatan vegetasi gulma yang

diletakkan/diposisikan secara *purposive sampling*. Plot dengan ukuran 10x10 meter dipergunakan untuk tingkat pohon (a), plot dengan ukuran 5x5 meter untuk tingkat pancang

(b), sedangkan plot yang mempunyai ukuran 2x2 meter adalah untuk tingkat vegetasi dasar (c) (Gambar 1).



Gambar 1. Posisi plot identifikasi gulma

Identifikasi GAI dilakukan dengan cara melihat secara visual bentuk morfologi gulma (batang, daun dan bunga), kemudian dicocokkan dengan buku pedoman identifikasi gulma asing invasif oleh Setyawati *et al.* (2015). Langkah selanjutnya adalah mengelompokkan gulma berdasarkan famili, spesies, tipe gulma, dan wilayah asal gulma asing invasif kemudian dihitung jumlahnya.

Sistem *scoring* digunakan untuk menentukan analisis resiko GAI. Sistem ini mengikuti analisis risiko tumbuhan asing invasif yang diterbitkan oleh KLHK (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) dan FORIS (Forests in Southeast Asia) Indonesia. Pertanyaan-pertanyaan pada metode *scoring* berlaku bagi setiap gulma asing invasif pada setiap jenis TPL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan ditemukan spesies gulma asing invasif berjumlah 659 individu, 36 spesies dan 14 famili. Dari data tersebut menunjukkan bahwa keberadaan gulma asing invasif sudah sangat beragam di Sawang, Aceh Utara.

Tabel 2 menunjukkan famili Poaceae yang berjumlah 9 spesies dan merupakan famili spesies GAI terbanyak yang ditemukan di lapangan. Famili Poaceae dikenal memiliki gulma rumput tahunan dan tergolong sangat tangguh, lebih toleran dengan suhu panas dan kekeringan dan dapat berkembang dengan baik pada tanah yang kurang subur (Tjitrosoedirdjo *et al.*, 2016). Tipe GAI terbanyak adalah dari jenis gulma berdaun lebar dengan jumlah 20 spesies

gulma asing invasif. Spesies gulma berdaun lebar yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu *Chromolaena odorata* L., *Phyllanthus urinaria* L., *Ludwigia octovalvis*, *Euphorbia heterophylla* L., *Spigelia anthelmia* L., *Heliotropium indicum* L., *Ageratina adenophora*, *Ageratina riparia*, *Sphagneticola trilobata*, *Hyptis capitata* Jacq., *Spilanthes iabadicensis*, *Ruellia tuberosa*, *Spermacoce laevis*, *Ageratum houstonianum*, *Amaranthus spinosus* L., *Ageratum conyzoides*, *Ludwigia perennis* L., *Mimosa pudica*, *Portulaca oleracea* L., *Jussiaea linifolia* Vahl., sedangkan jumlah spesies gulma asing invasif terbanyak adalah spesies *Rhynchospora colorata* (L.) dengan jumlah 66 individu. *R. colorata* (L.) termasuk dalam famili Cyperaceae dan digolongkan kedalam gulma teki (Nursanti dan Adriadi, 2018).

Dari hasil perhitungan analisis resiko GAI pada berbagai TPL di Sawang, Aceh Utara resiko GAI masuk dalam kategori resiko rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi (Tabel 3). Kategori resiko rendah terdapat pada spesies gulma *Digitaria fuscescens* dan *H. indicum* (Gambar 2), kategori risiko sedang pada spesies gulma *A. adenophora* dan *A. conyzoides* (Gambar 3), kategori resiko tinggi pada spesies gulma *C. odorata*, dan kategori resiko sangat tinggi pada spesies gulma *Axonopus compressus*, *Cyperus distans*, *Dactyloctenium aegyptium*, *R. colorata*, *Panicum maximum* dan *Paspalum conjugatum* (Gambar 4).

Tabel 1. Jumlah individu, spesies, dan famili gulma asing invasif di Sawang, Aceh Utara.

No.	Uraian	Total
1.	Jumlah individu	659
2.	Jumlah spesies	36
3.	Jumlah famili	14

Tabel 2. Inventarisasi gulma asing invasif di Sawang, Aceh Utara

No	Famili	Spesies Gulma	Penggolongan	Total individu	Wilayah Asal
1	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i> L.	Berdaun Lebar	50	Amerika Selatan dan Tengah
2		<i>Ageratina adenophora</i>	Berdaun Lebar	45	Amerika Tengah
3		<i>Ageratina riparia</i>	Berdaun Lebar	10	Meksiko dan India bagian barat
4		<i>Sphagneticola trilobata</i>	Berdaun Lebar	6	Amerika Tropis
5		<i>Spilanthus iabadicensis</i>	Berdaun Lebar	5	Belum diketahui
6		<i>Ageratum houstonianum</i>	Berdaun Lebar	22	Amerika Tropis
7		<i>Ageratum conyzoides</i>	Berdaun Lebar	4	Amerika Tropis
8		<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	Berdaun sempit	10	India
9	Acanthaceae	<i>Ruellia tuberosa</i>	Berdaun Lebar	3	India Barat
10	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Berdaun Lebar	9	Amerika Tengah
11	Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.	Berdaun Lebar	17	Asia
12	Cyperaceae	<i>Cyperus distans</i> L.	Teki	9	Belum diketahui
13		<i>Fimbristylis albobiridis</i>	Teki	10	Asia Timur dan Selatan
14		<i>Cyperus rotundus</i>	Teki	5	India dan Afrika
15		<i>Actinoscirpus grossus</i>	Teki	10	Belum Diketahui
16		<i>Rhynchospora corymbosa</i> L. Britton	Teki	8	Belum Diketahui
17		<i>Rhynchospora colorata</i> L.	Teki	66	Asia
18	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Berdaun Lebar	3	Meksiko
19	Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Berdaun Lebar	2	Amerika Tropis
20	Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Berdaun Lebar	10	Amerika Tropis
21	Mimosaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Berdaun Lebar	28	Amerika Tropis dan Amerika Selatan
22	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Berdaun Lebar	2	Amerika Selatan
23		<i>Ludwigia perennis</i> L.	Berdaun Lebar	16	Belum Diketahui
24		<i>Jussiaea linifolia</i> Vahl	Berdaun Lebar	6	Amerika
25	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	Berdaun Lebar	20	Asia Tropis
26	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	Berdaun sempit	51	Amerika tengah
27		<i>Axonopus compressus</i>	Berdaun sempit	55	Amerika Tropis
28		<i>Digitaria longiflora</i>	Berdaun sempit	20	India
29		<i>Dactyloctenium aegyptium</i> L.	Berdaun sempit	32	Kawasan tropis
30		<i>Digitaria fuscescens</i>	Berdaun sempit	43	Madagaskar dan Sri lanka, Cina bagian selatan dan pasifik, Sepanjang Selatan sampai Timur Asia
31		<i>Pennisetum purpureum</i>	Berdaun sempit	5	Afrika tropis
32		<i>Digitaria divaricatissima</i>	Berdaun sempit	10	Australia
33		<i>Panicum maximum</i>	Berdaun sempit	45	Afrika tropis
34		<i>Setaria pumila</i>	Berdaun sempit	4	Belum Diketahui

35	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Berdaun Lebar	9	India dan Afrika Utara
36	Rubiaceae	<i>Spermacoce laevis</i>	Berdaun Lebar	2	Amerika Tropis

Dari seluruh gulma yang telah diobservasi, gulma *D. aegyptium* termasuk ke dalam kategori resiko sangat tinggi dengan nilai indeks resiko tertinggi yaitu 960, nilai keinvasian 12, nilai dampak 8 dan nilai potensi distribusi 10. Hal ini

sesuai dengan karakteristik dan morfologi *D. aegyptium* yang memiliki akar serabut, perkembangbiakan dengan biji dan stolon sehingga cepat bereproduksi baik secara generatif maupun vegetatif.



Digitaria fuscescens



Heliotropium indicum

Gambar 2. Gulma yang termasuk resiko rendah pada lahan pertanian di Sawang, Aceh Utara



Ageratina adenophora



Ageratum conyzoides

Gambar 3. Gulma yang termasuk resiko sedang di lahan pertanian di Sawang Aceh Utara



Axonopus compressus



Cyperus distans



Dactyloctenium aegyptium



Rynchospora colorata



Panicum maximum



Paspalum conjugatum

Gambar 4. Gulma yang termasuk resiko sangat tinggi di lahan pertanian di Sawang Aceh Utara

Tabel 3. Analisis Resiko Gulma asing invasif di Sawang, Aceh Utara.

No	Spesies Gulma	Nilai Risiko			Indeks Risiko	Kategori Risiko
		Keinvasifan	Dampak	Potensi Distribusi		
1	<i>Ageratina adenophora</i>	7	3	2	42	Sedang
2	<i>Ageratum conyzoides</i>	6	3	4	72	Sedang
3	<i>Axonopus compressus</i>	14	5	10	700	Sangat tinggi
4	<i>Chromolaena odorata</i>	9	3	6	162	Tinggi
5	<i>Cyperus distans</i>	11	4	8	352	Sangat tinggi
6	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	12	8	10	960	Sangat tinggi
7	<i>Digitaria fuscescens</i>	10	3	1	30	Rendah
8	<i>Heliotropium indicum</i>	6	3	2	36	Rendah
9	<i>Rhynchospora colorata</i>	8	5	8	320	Sangat tinggi
10	<i>Panicum maximum</i>	12	3	6	216	Sangat tinggi
11	<i>Paspalum conjugatum</i>	15	6	10	900	Sangat tinggi

Tabel 4. Rekomendasi pengelolaan gulma asing invasif di Sawang, Aceh Utara.

No	Spesies Gulma	Famili	Tipe Lahan	Rekomendasi
1	<i>Ageratina adenophora</i>	Asteraceae	Perkebunan	Melindungi Situs
2	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Sawah non Irigasi	Melindungi Situs
3	<i>Axonopus compressus</i>	Poaceae	Kebun/tegalan	Musnahkan investasi
4	<i>Chromolaena odorata</i>	Asteraceae	Kebun/tegalan	Mencegah Penyebaran
5	<i>Cyperus distans</i>	Cyperaceae	Huma/ladang	Musnahkan investasi
6	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Poaceae	Padang Rumput	Musnahkan investasi
7	<i>Digitaria fuscescens</i>	Poaceae	Hutan Rakyat	Monitor
8	<i>Heliotropium indicum</i>	Boraginaceae	Perkebunan	Monitor
9	<i>Rhynchospora colorata</i>	Cyperaceae	Huma/ladang	Musnahkan investasi
10	<i>Panicum maximum</i>	Poaceae	Sawah Irigasi	Musnahkan investasi
11	<i>Paspalum conjugatum</i>	Poaceae	Kebun/tegalan	Musnahkan investasi

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa terdapat 6 gulma asing invasif yang termasuk dalam rekomendasi ‘musnahkan investasi’ yaitu spesies *A. compressus* dan *P. conjugatum* dari famili Poaceae pada lahan tegalan/kebun, spesies *C. distans* dan *R. colorata* dari famili Cyperaceae pada lahan ladang/huma, spesies *D. aegyptium* pada lahan padang rumput dan spesies gulma *P. maximum* pada lahan sawah irigasi. Gulma *C. odorata* mendapat rekomendasi mencegah penyebaran pada lahan tegalan/kebun. Spesies *A. adenophora* pada lahan perkebunan dan gulma *A. conyzoides* pada lahan sawah non irigasi direkomendasikan untuk melindungi situs. Sementara spesies gulma *D. fuscescens* pada lahan hutan rakyat dan spesies gulma *H. indicum* pada lahan perkebunan direkomendasikan untuk dilakukan monitoring.

KESIMPULAN

GAI yang ditemukan di lahan pertanian di Sawang Aceh Utara berjumlah 659 individu yang berasal dari 36 spesies dan 14 famili. Famili yang memiliki spesies GAI terbanyak adalah famili Poaceae. Penggolongan jenis gulma terbanyak berasal dari jenis gulma

berdaun lebar dengan jumlah 20 spesies. Sedangkan jumlah spesies GAI terbanyak adalah spesies *Rhynchospora colorata* (L.) dengan jumlah 66 individu.

Resiko kehadiran GAI pada lahan pertanian di Sawang Aceh Utara dikategorikan atas resiko sangat tinggi yang diindikasikan oleh kehadiran gulma *Axonopus compressus*, *Chromolaena odorata* dan *Paspalum conjugatum* pada lahan tegalan/kebun, *Cyperus distans* dan *Rhynchospora colorata* pada lahan ladang/huma dan *Dactyloctenium aegyptium* pada lahan padang rumput dan spesies gulma *Panicum maximum* pada lahan sawah irigasi. Adapun kategori resiko sedang didemonstrasikan oleh gulma *Ageratina adenophora* yang hadir pada lahan perkebunan dan gulma *Ageratum conyzoides* pada lahan sawah non irigasi, sedangkan kehadiran gulma *Digitaria fuscescens* pada lahan hutan rakyat dan *Heliotropium indicum* pada lahan perkebunan dikategorikan beresiko rendah

DAFTAR PUSTAKA

Djufri. 2004. *Acacia nilotica* (L.) Willd. Ex Del dan permasalahannya di Taman Nasional

- Baluran, Jawa Timur. Biodiversitas 5(2), 96-104.
- Gandasasmita, 2001. *Perubahan Penggunaan Lahan dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Situ (Studi Kasus Kota Depok)*. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hakim, L., AS. Leksono, D. Purwaningtyas, & N. Nakagoshi. 2005. Invasive plant species and the competitiveness of wildlife tourist destinations: a case of Sadengan feeding area at Alas Purwo National Park Indonesia. *J. Int Dev Corp.* 12(1), 35-45.
- Niin, 2010. *Dinamika Spasial Penggunaan Lahan di Kabupaten Katingan dan Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah*, Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nursanti & Adriadi, A. 2018. Keanekaragaman tumbuhan invasif di kawasan taman hutan raya Sultan Thaha Saifuddin, Jambi. *Media Konservasi* 23(1), 85-91
- McNeely, J.A., Mooney, H.A., Neville, L.E., Schei, P.J. & Waage, J.K. 2001. *Global Strategy on Invasive Alien Species*. Cambridge, UK
- Rugayah, Widjaja E. A, Praptiwi. 2004. *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor.
- Sembodo, D. R. J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta. 168 hal.
- Setyawati T, Narulita S, Bahri I.P, Raharjo G.T. 2015. *A Guide Book to Invasive Alien Plant Species in Indonesia*. ISBN: 978-979-8452-66-6. Development and Innovation Agency. Ministry of Environment and Forestry.
- Tjitrosoedirdjo, S. S. 2005. Inventory of the invasive alien species in Indonesia. *Biotropia* 25, 67-73.
- Tjitrosoedirdjo S, Setyawati T, Sunardi, Subiakto A, Irianto R, Garsetiasih R. 2016. *Pedoman Analisis Risiko Tumbuhan Asing Invasif (Pre Border)*. Bogor (ID): FORIS Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Ulfi, H. T., Khusrizal, Rusdi, M. 2018. Distribusi Tipe Iklim Oldeman dan Proyeksinya Berdasarkan RCP 4.5 di Kabupaten Aceh Utara. *Agrium*, 15(2): 128-134.