

Identifikasi Propagul Gulma pada Berbagai Jenis Tanah Sawah

Identification of Weed Propagules in Various Types of Paddy Soil

Paiman^{1*)}, Ardiyanta¹, C. Tri Kusumastuti¹, Puguh Bintang Pamungkas¹, dan
Muhammad Ansar²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta,
Yogyakarta 55182, Indonesia

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu 94118,
Indonesia

*) Penulis untuk korespondensi E-mail: paiman@upy.ac.id

Diajukan: 07 Maret 2022 /**Diterima:** 19 November 2022 /**Dipublikasi:** 29 November 2022

ABSTRACT

Weeds that grow on the soil surface come from reserves of weed seeds in the soil. There are some weed propagules stored in the paddy soil. This study aimed to identify the weed propagules in various paddy soil types. The research was conducted from February to May 2019 in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, Universitas PGRI Yogyakarta. The experiment was arranged in a completely randomized design (CRD) factorial and three replications. The first factor was paddy soil, which consisted of four types: coastal sand soil, volcanic, latosol, and regosol. The second factor was the soil depths, which consisted of six levels: 0-5, >5-10, >10-15, > 15-20, >20-25, and >25-30 cm. The results showed that the highest number of weed species in regosol soil decreased in coastal sand soil and the lowest in volcanic and latosol soils. The highest weed propagules were found in regosol soil and depths of > 10-15 cm. The research findings show significant differences in the number of weed propagules between soil types or soil depths in paddy soil. We suggest that for weed control to be optimal, it needs to be adjusted to the type of paddy soil for rice cultivation.

Keywords: *paddy soil; propagule; soil depth; weed seed bank*

INTISARI

Gulma yang tumbuh ke permukaan tanah berasal dari simpanan biji gulma di dalam tanah. Terdapat banyak propagul gulma yang tersimpan di dalam tanah sawah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi propagul gulma pada berbagai jenis tanah sawah. Penelitian dilakukan sejak Februari hingga Mei 2019 di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas PGRI Yogyakarta. Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dan diulang tiga kali. Faktor pertama adalah jenis tanah sawah terdiri atas empat macam, yaitu: tanah pasir pantai, vulkanik, latosol, dan regosol. Faktor kedua adalah kedalaman tanah terdiri atas enam aras, yaitu: 0-5, >5-10, >10-15, > 15-20, >20-25, dan >25-30 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah jenis gulma tertinggi pada tanah regosol, kemudian menurun pada tanah pasir pantai dan terendah pada tanah vulkanik dan latosol. Jumlah propagul gulma tertinggi terdapat pada tanah regosol di kedalaman >10-15 cm. Temuan penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata jumlah propagul gulma antar jenis tanah maupun antar

kedalaman tanah sawah. Kami menyarankan bahwa untuk pengendalian gulma agar berhasil maksimal, maka perlu disesuaikan dengan jenis tanah sawah untuk budidaya padi.

Keywords: propagule; simpanan biji gulma; tanah sawah

PENDAHULUAN

Propagul gulma merupakan alat perkembangbiakan gulma dapat berupa bentuk biji, stolon, rimpang, dan umbi. Menurut Naylor (2003), produksi biji, penyebaran, panjang umur, dormansi, dan perkecambahan merupakan bagian penting dari dinamika gulma. Gulma dapat tumbuh di sekitar tanaman untuk menghasilkan biji dan kemudian masuk ke dalam tanah sebagai simpanan biji gulma di dalam tanah (*soil weed seed bank*).

Simpanan propagul terdiri atas biji atau bagian vegetatif yang berada di dalam tanah. Jika propagul gulma tumbuh ke permukaan tanah, maka dapat menyusun kembali vegetasi alami (Christoffoleti dan Caetano, 1998). Biji gulma dapat digunakan sebagai indikator yang baik pada tingkat persaingan antara tanaman dan gulma (Marshal *et al.*, 2014). Pembajakan tanah secara nyata dapat meningkatkan biji gulma beralih ke profil tanah yang lebih dalam (Rahman *et al.*, 2000). Jumlah jenis dan waktu perkecambahan biji gulma sangat terkait dengan dinamika pematangan dormansi (Benech-Arnold *et al.*, 2000). Biji gulma dengan dormansi fisik telah beradaptasi dengan mekanisme tertentu untuk bertahan hidup di ekosistem tropis (Jaganathan, 2018).

Jumlah jenis gulma pada lahan sawah sesuai dengan rotasi tanaman dan tingkat gangguannya. Kekayaan jenis gulma, kelimpahan simpanan biji, dan keragaman pada kedalaman tanah sangat tergantung pada gangguan tanah (Hosseini *et al.*, 2014). Namun, simpanan biji di dalam tanah dan vegetasi di atas permukaan tanah berbeda tergantung pada tekstur tanah. Tekstur tanah dapat memberikan tanggapan yang berbeda untuk komunitas gulma di atas dan di dalam tanah (Haight *et al.*, 2019).

Pertumbuhan jenis gulma biasanya terjadi bersamaan dengan budidaya tanaman yang sedang tumbuh. Jenis tanah memiliki sifat fisik dan kimia tanah yang berbeda. Jenis tanah telah dilaporkan sebagai faktor yang paling berdampak pada jumlah jenis gulma (Mahgoub, 2019). Tanah pasir dianggap sebagai tanah dengan struktur lemah, sifat retensi air rendah, permeabilitas tinggi, dan peka terhadap pemadatan yang merugikan (Bruand *et al.*, 2006). Sifat fisik tanah sangat terkait dengan sistem pori-pori tanah (Valle *et al.*, 2018). Tanah bertekstur lempung pasir memberikan dukungan tertinggi untuk perkecambahan biji gulma (Gulshan dan Dasti, 2012).

Tanah latosol merupakan tanah merah asam yang terbentuk di lingkungan hutan hujan tropis (Ling *et al.*, 2010). Secara

morfologis, tanah latosol merupakan tanah dangkal, terdiri dari tanah liat yang didominasi warna mulai dari abu-abu kekuningan hingga coklat gelap, dan konsistensi keras saat kering (Rajamuddin dan Sanusi, 2014). Karakteristik tanah mempengaruhi tingkat jumlah propagul gulma dan frekuensi jenis gulma di dalam tanah. Jumlah propagul gulma pada tanah sawah tergantung pada jenis dan kedalaman tanah. Propagul gulma memiliki potensi tinggi untuk menjadi pesaing tanaman budidaya di sawah atau masa depan.

Dari permukaan hingga kedalaman tanah 10 cm biasanya tercatat perkecambahan biji gulma tertinggi (Mavunganidze *et al.*, 2014). Kepadatan tertinggi simpanan biji gulma terjadi pada kedalaman tanah 0-5 cm. Komposisi, frekuensi, dan perkecambahan biji gulma cenderung lebih rendah pada kedalaman tanah yang lebih dalam (Marshall *et al.*, 2014). Kepadatan biji gulma tertinggi terjadi pada lapisan tanah bagian atas untuk semua jenis tanah (Sanou *et al.*, 2018).

Atas dasar penelitian sebelumnya, fokus penelitian membahas tentang simpanan biji gulma di dalam tanah dan distribusinya. Penelitian tentang identifikasi propagul gulma pada beberapa jenis tanah dan kedalamannya pada lahan sawah kurang mendapatkan perhatian. Penelitian ini penting untuk dilakukan agar dapat memperjelas perbedaan propagul gulma yang berada pada tanah sawah yang berbeda jenisnya. Dengan adanya penelitian ini akan semakin dapat memperjelas

Informasi tentang perbedaan propagul gulma di dalam tanah terkait dengan sifat fisika dan kimia tanah tempat budidaya padi. Keberhasilan identifikasi propagul gulma ini dapat membantu pemilihan metode pengendalian gulma yang tepat pada lahan sawah. Berdasarkan tinjauan literatur di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi propagul gulma pada berbagai jenis tanah sawah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dari Februari hingga Mei 2019 di rumah kaca, kebun Agroshop, Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta, yang terletak pada koordinat lintang 7°45'58.01"S, 110°21'38.99"E, dan ketinggian 118 m di atas permukaan laut.

Penelitian ini diawali dengan survei lapangan untuk memilih tanah sawah bekas tanaman padi di tiga Kabupaten yaitu Kulonprogo, Sleman, dan Bantul. Semua kabupaten masih dalam wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* yaitu memilih lokasi jenis tanah sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

Penelitian ini merupakan percobaan pot yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dan diulang tiga kali. Faktor pertama adalah jenis tanah, yang terdiri dari empat macam: tanah pasir pantai, vulkanik, latosol, dan regosol. Faktor kedua adalah kedalaman tanah, yang terdiri dari

enam kedalaman: 0-5, >5-10, >10-15, >15-20, >20-25, dan >25-30 cm.

Setiap perlakuan jenis tanah diambil dari petak sampel yang berbeda dari tiga tempat (tempat sebagai ulangan). Ukuran petak sampel yang digunakan yaitu 25 cm × 30 cm × 5 cm (lebar, panjang, dan kedalaman) atau volume tanah sebesar 0,00375 m³. Dari setiap petak sampel diambil dari enam tingkat kedalaman tanah (pada lokasi yang sama), yaitu: 0-5, >5-10, >10-15, >15-20, >20-25, dan >25-30 cm. Sampel tanah yang terambil dari setiap kedalaman dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label, dan selanjutnya dibawa ke tempat penelitian yaitu rumah kaca yang berlokasi di kebun Agroshop, Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta. Jumlah keseluruhan sampel tanah diambil yaitu 4 (jenis tanah) × 6 (kedalaman tanah) × 3 (ulangan) yaitu 72 kantong plastik (sampel tanah). Selanjutnya, sebanyak 72 sampel tanah dikeringanginkan di dalam greenhouse selama empat hari, kemudian ditimbang bobotnya.

Langkah selanjutnya, setiap sampel tanah hanya diambil dengan berat 3 kg tanah sebagai bahan sampel penelitian dan kemudian masukan ke dalam bak plastik perkecambahan dengan ukuran 40 cm × 60 cm × 5 cm (lebar, panjang, dan tinggi). Pada penelitian ini, dibutuhkan 72 bak plastik perkecambahan dan diberi label untuk menandai asal jenis tanah dan kedalamannya. Ketebalan tanah pada bak plastik perkecambahan dibuat setipis mungkin agar propagul gulma yang

terkandung dalam tanah dapat berkecambah maksimal. Hal ini dilakukan pada semua sampel tanah. Bak plastik perkecambahan ditempatkan di atas meja di dalam rumah kaca sesuai dengan tata letak penelitian.

Selanjutnya, semua tanah pada bak plastik perkecambahan disiram air hingga kapasitas lapangan. Setelah empat hari kemudian, biji gulma mulai berkecambah. Pada usia 42 hari setelah dari penyiraman pertama, gulma yang tumbuh diamati dengan menyabut dari permukaan tanah pada bak plastik perkecambahan. Setiap jenis gulma dikelompokkan dan dihitung per individu jenis gulma, selanjutnya dikeringkan dalam oven untuk mendapatkan bobot kering konstan. Hal ini dilakukan terhadap jenis gulma yang diperoleh dari masing-masing 72 bak plastik perkecambahan.

Pengamatan meliputi bobot tanah per petak sampel per kedalaman, jumlah jenis gulma, dan jumlah propagul gulma. Bobot tanah per petak sampel adalah berat tanah dari setiap kedalaman tanah dan diukur menggunakan timbangan tipe Excellent Balance ACS-A-30 kg. Jumlah jenis gulma adalah jenis gulma yang tumbuh pada setiap jenis tanah pada bak plastik perkecambahan.

Jumlah jenis gulma per sampel tanah dihitung dari jumlah spesies gulma yang tumbuh pada permukaan tanah di bak plastik perkecambahan, selanjutnya dikonversikan ke bobot tanah dari setiap kedalaman tanah (bobot tanah awal). Jumlah jenis gulma dari setiap kedalaman tanah dihitung menggunakan rumus persamaan 1.

$$\frac{\text{Bobot tanah sampel setiap kedalaman}}{\text{Bobot tanah 3 kg}} \times \text{jumlah jenis gulma} \quad (1)$$

Jumlah propagul gulma per sampel tanah dihitung dari jumlah propagul gulma pada permukaan tanah di bak plastik perkecambahan, kemudian dikonversikan ke dalam bobot tanah untuk setiap kedalaman. Jumlah propagul gulma pada setiap kedalaman tanah dihitung menggunakan rumus persamaan 2.

$$\frac{\text{Bobot tanah sampel setiap kedalam}}{\text{Bobot tanah 3 kg}} \times \text{jumlah propagul jenis gulma} \quad (2)$$

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada jenjang nyata 5% (Gomez dan Gomez, 1984). Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan diuji menggunakan uji beda nyata jujur atau *honesty significant difference* (HSD) pada jenjang nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rerata bobot tanah per petak sampel dari tanah pasir pantai, vulkanik, latosol, dan regosol setelah empat hari dikeringanginkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot tanah per petak sampel dari beberapa jenis tanah dan kedalamannya (kg)

Jenis tanah	Kedalaman tanah (cm)						Rerata
	0-5	>5-10	>10-15	>15-20	>20-25	>25-30	
Pasir pantai	8,7	8,9	8,9	8,9	9,0	9,0	8,9
Vulkanik	6,2	5,9	6,0	5,9	5,5	5,5	5,8
Latosol	4,2	4,3	4,2	4,2	4,4	4,5	4,3
Regosol	5,3	5,3	5,3	5,2	5,1	5,2	5,2

Catatan: Sampel tanah diambil pada kondisi musim kemarau

Seperti yang disajikan pada Tabel 1, terdapat sedikit perbedaan bobot tanah per petak sampel antara kedalaman tanah, namun perbedaan lebih tinggi terjadi antara jenis tanah. Rata-rata bobot tanah per petak sampel pada tanah pasir pantai, vulkanik, latosol, dan regosol yaitu masing-masing 8,9; 5,8; 4,3; dan 5,3 kg/petak sampel. Jenis tanah lempung memiliki bobot yang lebih rendah daripada jenis tanah lainnya, sedangkan tanah pasir pantai memiliki bobot yang lebih tinggi. Bobot tanah per petak

sampel lebih tinggi terjadi pada tanah pasir pantai, menurun pada vulkanik dan regosol, sedangkan terendah pada tanah latosol. Komposisi partikel tanah menunjukkan perbedaan antara jenis tanah, sementara bobot tanah juga berbeda di antara tanah yang diteliti. Tanah pasir pantai didominasi oleh fraksi pasir halus dan memiliki berat kering lebih tinggi dibandingkan jenis tanah vulkanik, regosol, dan latosol. Tanah yang terdiri dari fraksi pasir halus memiliki bobot kering lebih tinggi daripada pasir kasar atau

fraksi tanah liat. Fraksi tanah memiliki efek sebaran jenis gulma dari setiap jenis tanah yang berbeda pada jumlah jenis gulma, pada kedalaman 0-30 cm disajikan pada frekuensi jenis gulma, dan jumlah propagul Tabel 2. gulma pada setiap jenis tanah. Jumlah dan

Tabel 2. Jumlah jenis gulma pada beberapa jenis tanah di kedalaman 0-30 cm

Morfologi gulma	Siklus hidup	Jenis tanah			
		Pasir pantai	Vulkanik	Latosol	Regosol
Gulma tekian					
<i>Cyperus cephalatos</i> Vahl.	A	-	-	-	+
<i>Cyperus difformis</i> L.	A	-	+	-	+
<i>Cyperus iria</i> L.	A	+	+	+	+
<i>Cyperus pumilus</i> L.	A	-	-	-	+
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	A	+	+	+	+
Jumlah gulma tekian		2	3	2	5
Gulma daun lebar					
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	A	-	+	+	-
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	P	-	+	-	-
<i>Alternanthera caracasana</i> Kunth.	P	-	+	+	+
<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R.Br. ex DC.	P	+	+	+	+
<i>Amaranthus gracilis</i> Desf.	A	-	-	+	-
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	A	-	-	+	-
<i>Bergia capensis</i> L.	P	-	-	+	-
<i>Blumea lacera</i> (Burm.f.) DC.	A	-	-	+	-
<i>Boerhavia erecta</i> L.	P	-	+	-	+
<i>Cleome viscosa</i> L.	A	-	+	+	-
<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	A	+	-	+	-
<i>Drymaria villosa</i> Cham. & Schtdl.	A	-	+	+	-
<i>Enhydra fluctuans</i> Lour.	A	-	+	-	-
<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	A	-	-	+	+
<i>Eupotarium odoratum</i> L.	A	-	-	-	+
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	A	+	+	+	-
<i>Glinus oppositifolius</i> (L.) DC.	A	-	+	-	+
<i>Hedyotis diffusa</i> Willd.	A	-	+	+	-
<i>Leucas lavandulaefolia</i> J.E.Smith	A	-	-	-	+
<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau.	P	-	-	-	+
<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.Don) Exell	A	+	+	+	-
<i>Peperomia pelusida</i> (L.) Kunth	A	-	+	-	-
<i>Phyllanthus debilis</i> Klein ex Willd.	A	-	+	+	+
<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	A	-	+	+	-
<i>Portulaca oleracea</i> L.	A	+	+	+	+
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	A	-	+	+	-
<i>Tridax procumbens</i> L.	P	-	+	+	-
Jumlah gulma daun lebar		5	18	19	10
Gulma rumputan					
<i>Echinochloa colorum</i> L.	A	+	+	+	-
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	A	-	+	+	+
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gärten.	A	-	+	+	+
<i>Oryza rufipogon</i> Griffith	A	-	-	-	+
<i>Panicum repens</i> L.	P	+	+	+	+
Jumlah gulma rumputan		2	4	4	4
Jumlah gulma semusim		7	19	20	14
Jumlah gulma tahunan		2	6	5	5

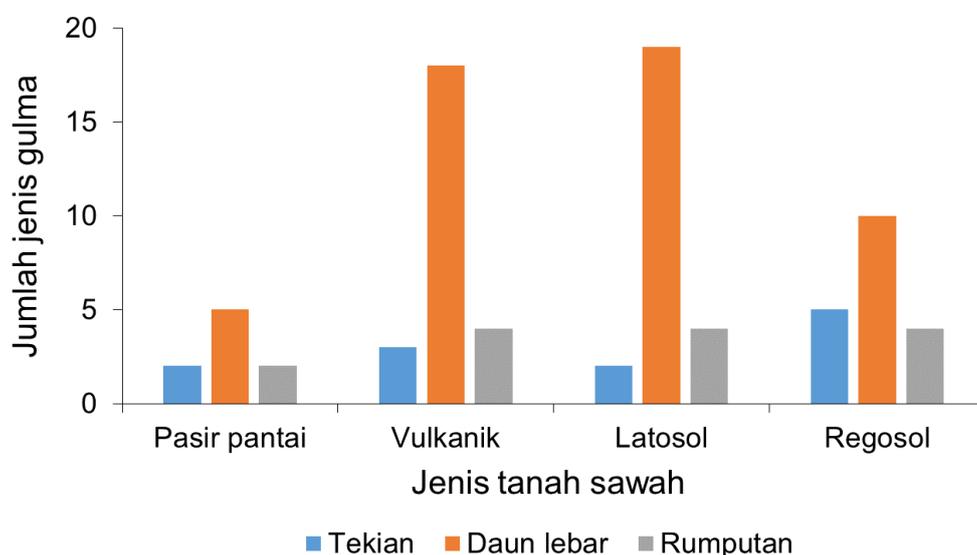
Note: A = Gulma semusim, P = Gulma tahunan, (-) = Jenis gulma tidak ditemukan, (+) = Jenis gulma ditemukan.

Jumlah jenis gulma tertinggi tercatat pada jenis tanah vulkanik dan latosol dengan masing-masing sebanyak 25 jenis. Dan selanjutnya diikuti oleh tanah regosol (19 jenis gulma), dan terendah pada tanah pasir pantai (9 jenis gulma). Jumlah gulma tekian, daun lebar, dan rumputan pada tanah pasir pantai ditemukan yaitu 2, 5, dan 2 individu, sedangkan pada tanah vulkanik yaitu 3, 18, dan 4 individu. Gulma tekian, berdaun lebar, dan rumputan dijumpai pada tanah latosol yaitu 2, 19, dan 4, sedangkan pada tanah regosol adalah 5, 10, dan 4 individu.

Jenis gulma daun lebar memiliki jumlah tertinggi. Gulma daun lebar bisa

bertahan tumbuh baik di bawah kanopi padi daripada gulma tekian dan rumputan. Jumlah jenis gulma pada tanah pasir pantai, vulkanik, latosol, dan regosol menunjukkan gulma semusim masing-masing terdiri dari 7, 19, 20, dan 14 individu. Sebaliknya, gulma tahunan yang dapat diamati yaitu 2, 6, 5, dan 5 individu. Gulma semusim lebih mendominasi di lahan sawah dibandingkan gulma tahunan akibat pengolahan tanah yang sangat intensif.

Untuk lebih jelasnya, jumlah jenis gulma pada kedalaman 0-30 cm pada setiap jenis tanah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah jenis gulma tekian, daun lebar, dan rumputan pada beberapa jenis tanah

Jenis gulma yang bisa ditemukan pada semua jenis tanah yang diteliti, yaitu *Cyperus iria*, *Alternanthera sessilis*, *Portulaca oleracea*, *Fimbristylis miliacea*, dan *Panicum repens*. Jenis gulma ini bisa beradaptasi dengan baik pada semua jenis tanah dan menyebar di wilayah yang luas

pada tanah sawah. Menurut Gad dan Kelan (2012), ekosistem memiliki pola yang berbedasehingga vegetasi dan simpanan biji gulma di dalam tanah dapat saling mempengaruhi.

Jumlah jenis gulma tercatat berbeda di antara jenis tanah sawah. Jumlah jenis

gulma lebih rendah ditemukan pada tanah pasir pantai dan lebih tinggi pada tanah vulkanik dan latosol. Kesuburan tanah pasir pantai lebih rendah mengakibatkan rendahnya pertumbuhan jenis gulma. Rendahnya jumlah jenis gulma pada tanah pasir pantai akibat intensitas sinar matahari yang tinggi menyebabkan suhu tanah yang tinggi dan kecepatan angin yang tinggi menyebabkan tingkat kelembaban tanah yang rendah. Tanah pasir pantai memiliki kapasitas menyimpan air yang rendah. Oleh karena itu, tanah pasir pantai tidak dapat mendukung pertumbuhan banyak jenis gulma.

Tekstur tanah menentukan jenis gulma yang tumbuh. Jumlah jenis gulma lebih rendah ditemukan pada tanah pasir pantai, dan meningkat pada tanah regosol. Jumlah jenis gulma yang diamati lebih tinggi pada tanah vulkanik dan latosol daripada jenis tanah lainnya. Jumlah jenis gulma pada tanah pasir pantai lebih rendah. Dengan demikian, faktor lingkungan memiliki pengaruh nyata pada jumlah jenis gulma. Tanah pasir memiliki nutrisi rendah dan kelembaban rendah di siang hari, sehingga mengakibatkan kematian beberapa jenis gulma yang tidak dapat beradaptasi dengan kondisi demikian. Tanah vulkanik, latosol, dan regosol memiliki faktor lingkungan yang berbeda. Namun, penelitian ini ditemukan

bahwa lima jenis gulma dapat bertahan hidup pada keempat jenis tanah.

Beberapa biji gulma gagal berkecambah di bawah kondisi oksigen yang rendah. Kekurangan oksigen dapat menghambat perkecambahan dan merangsang reaksi anaerobik (Riemens *et al.*, 2004). Persentase perkecambahan dan laju kenaikan suhu terhadap biji gulma meningkat dalam kisaran suhu suboptimal. Dinamika tersebut terjadi karena variabilitas intraspesifik mengenai ruang lingkup suhu yang optimal untuk perkecambahan biji (Loddo *et al.*, 2018).

Gulma daun lebar lebih efektif dalam menangkap sinar matahari bahkan di bawah naungan tanaman. Hal itu dibuktikan dengan tingginya populasi gulma daun lebar dibandingkan jenis gulma lain yang berada di lahan sawah. Di sisi lain, semua jenis tanah dalam penelitian ini didominasi oleh gulma semusim. Pengolahan tanah yang intensif pada lahan sawah menyebabkan kematian gulma sebelum berbunga atau penyemaian, terutama gulma tahunan. Gulma semusim memiliki siklus hidup yang pendek, lebih cepat berbunga, dan dapat membentuk biji sebelum panen padi. Dengan demikian, tanah sawah lebih didominasi oleh gulma semusim. Berdasarkan morfologi gulma, maka persentase jumlah propagul gulma pada beberapa jenis tanah sawah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah propagul gulma pada beberapa jenis dan kedalaman tanah sawah per petak sampel

Morfologi gulma	Kedalaman tanah (cm)						Jumlah	%
	0-5	>5-10	>10-15	>15-20	>20-25	>25-30		
Tanah pasir pantai								
Tekian	723,9	704,6	353,0	29,7	0,0	1,5	1.812,6	60,2
Daun lebar	115,7	181,0	218,1	93,5	5,9	0,0	614,1	20,4
Rumputan	430,2	117,2	31,2	3,0	0,0	1,5	583,0	19,4
Tanah vulkanik								
Tekian	181,7	247,5	195,3	100,5	40,6	32,9	798,5	46,0
Daun lebar	184,6	195,3	162,4	124,7	41,6	21,3	729,8	42,1
Rumputan	57,0	75,4	50,3	14,5	2,9	5,8	205,9	11,9
Tanah latosol								
Tekian	1,4	4,3	1,4	1,4	0,0	0,0	8,6	0,5
Daun lebar	298,1	412,8	375,5	144,1	81,0	45,9	1.357,4	79,1
Rumputan	119,7	119,7	61,6	28,7	10,0	10,8	350,5	20,4
Tanah regosol								
Tekian	980,2	1.215,9	1.267,1	1.080,7	869,3	651,7	6.064,9	64,4
Daun lebar	429,9	474,9	559,9	473,2	319,8	302,5	2.560,1	27,2
Rumputan	161,2	84,9	140,4	153,4	128,3	130,0	798,2	8,5

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah propagul gulma berbeda antar jenis tanah sawah. Persentase jumlah tekian lebih tinggi dibandingkan gulma daun lebar dan rumputan pada tanah pasir pantai, vulkanik, dan regosol. Namun, jumlah gulma daun lebar lebih tinggi tercatat pada tanah latosol. Jumlah propagul gulma pada tanah pasir pantai dari gulma tekian, daun lebar, dan rumputan yaitu 60,2; 20,4; dan 19,4%. Gulma daun lebar mendominasi dalam hal persentase jumlah propagul gulma. Pada tanah vulkanik menunjukkan gulma tekian, daun lebar, dan rumputan masing-masing yaitu 46,0, 42,1, dan 11,9%. Jumlah gulma tekian dan daun lebar sama, keduanya lebih tinggi daripada gulma rumputan. Gulma tekian hampir tidak ditemukan pada tanah latosol (0,5%), sedangkan gulma daun lebar (79,1%) lebih tinggi yang dapat diamati.

Sementara itu, gulma rumputan yang tercatat pada jenis tanah ini adalah 20,4%.

Jumlah propagul gulma pada tanah regosol menunjukkan bahwa gulma tekian, daun lebar, dan rumputan masing-masing yaitu 64,4; 27,2; dan 8,5%. Jumlah propagul gulma pada tanah pasir pantai, vulkanik, dan regosol didominasi oleh tekian (masing-masing 60,2; 46,0; dan 64,4%) daripada gulma daun lebar dan rumputan. Gulma tekian lebih berlimpah pada tanah pasir pantai dan vulkanik, sedangkan gulma daun lebar mendominasi pada tanah latosol.

Biji atau organ vegetatif setelah dihasilkan gulma memiliki periode istirahat yang biasanya disebut dormansi. Selama tahap ini, biji atau bagian vegetatif tidak berkecambah, meskipun semua kondisi lingkungan menguntungkan (Aldrich, 1984). Dormansi biji adalah karakter dari banyak biji gulma, sehingga merupakan kesulitan untuk memprediksi berkecambahnya simpanan biji gulma (Batlla dan Benech-Arnold, 2007). Simpanan biji atau organ vegetatif gulma

tetap *viable* pada berbagai periode tertentu. Simpanan biji gulma tetap *viable* selama bertahun-tahun sampai kondisi mendukung perkecambahan (Anderson, 1977).

Pengamatan terhadap jumlah propagul gulma terjadi interaksi nyata antara jenis dan kedalaman tanah. Hasil uji HSD pada jenjang nyata 5% disajikan pada Tabel 4. Jumlah propagul gulma pada tanah pasir pantai lebih tinggi pada kedalaman 0-5 cm dan berbeda nyata dengan kedalaman tanah lainnya, kecuali pada kedalaman tanah >15-20 cm. Hal ini berbeda dengan tanah

vulkanik dan latosol, jumlah propagul gulma lebih tinggi pada kedalaman tanah >5-10 cm daripada kedalaman tanah lainnya. Berbeda lagi pada tanah regosol, jumlah propagul gulma tercatat lebih tinggi pada kedalaman >10-15 cm, berbeda nyata daripada kedalaman tanah lainnya. Jumlah propagul gulma pada tanah regosol lebih tinggi pada semua kedalaman daripada jenis tanah lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran propagul gulma antar kedalaman tanah pada beberapa jenis tanah tidak sama.

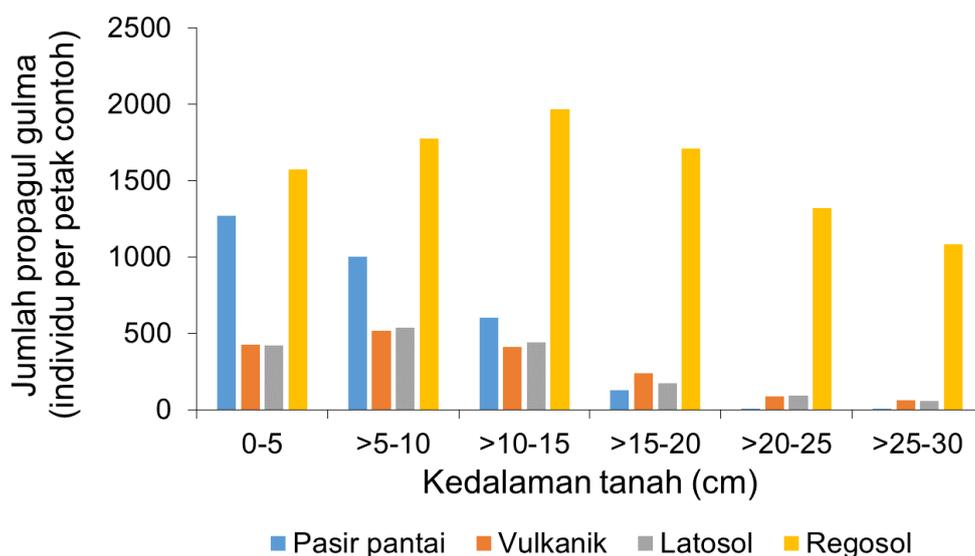
Tabel 4. Jumlah propagul gulma pada beberapa jenis dan kedalaman tanah sawah per petak sampel

Kedalaman tanah (cm)	Jenis tanah			
	Pasir pantai	Vulkanik	Latosol	regosol
0-5	1.269,7 p b	423,4 p c	419,3 p c	1.571,3 q a
>5-10	1.002,7 pq b	518,1 p b	536,8 p b	1.775,8 pq a
>10-15	602,2 q b	407,9 p b	438,6 p B	1.967,3 p a
>15-20	126,1 r b	239,7 pq b	174,2 q b	1.707,3 q a
>20-25	5,9 r b	85,1 q b	91,0 q b	1.317,3 r a
>25-30	3,0 r b	59,9 q b	56,6 q b	1.084,2 r a

Keterangan: Angka rerata di baris atau kolom diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD pada jenjang nyata 5%. Nilai HSD 5% antar jenis tanah = 87,07 dan antar kedalaman tanah = 97,21.

Untuk memperjelas interaksi antara jenis dan kedalaman tanah dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah propagul gulma tertinggi terjadi pada tanah regosol, dan lebih rendah tercatat pada pasir pantai, vulkanik, dan latosol. Jumlah propagul gulma lebih tinggi pada tanah

lapisan atas (0-15 cm). Pada kedalaman tanah >15-20 hingga >25-30 cm, jumlah propagule gulma mengalami penurunan. Jumlah propagul gulma lebih rendah pada tanah pasir pantai, vulkanik (tanah berpasir), dan latosol.



Gambar 2. Jumlah propagul gulma pada beberapa jenis dan kedalaman tanah

Tanah pasir pantai memiliki nutrisi yang rendah. Pemberian pupuk kandang pada tanah pasir pantai dapat mempengaruhi jumlah propagul gulma. Petani selalu menambahkan pupuk kandang untuk menyuburkan tanahnya. Tanpa disadari, pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan propagul gulma di lahan sawah. Hal ini terbukti pada tanah pasir pantai pada kedalaman 0-5 cm ditemukan beberapa propagul gulma dibandingkan pada kedalaman tanah yang lebih dalam.

Tanah latosol lebih cocok untuk pertumbuhan gulma semusim dan daun lebar. Tanah liat memiliki nutrisi yang lebih tinggi daripada tanah berpasir. Tanah liat memiliki kapasitas menahan air yang sangat baik, sehingga air tanah bertahan lebih lama. Partikel mineral kecil, sehingga air terperangkap di antara partikel tanah. Partikel tanah liat kecil memiliki luas permukaan yang besar daripada partikel pasir. Air bergerak ke dalam tanah perlahan

setelah hujan, sehingga banjir lebih mungkin terjadi setelah hujan lebat. Ini dikarenakan ruang pori kecil sehingga menghasilkan aerasi yang buruk dan drainase air jelek. Ketersediaan air tanah dapat mempertahankan kelangsungan hidup propagul gulma karena berkurangnya fluktuasi kelembaban dan suhu tanah dibandingkan pada tanah pasir pantai dan vulkanik.

Tanah regosol memiliki struktur yang lemah sehingga pengolahan tanah lebih ringan dan memiliki aerasi dan kesuburan yang lebih baik. Tanah regosol memiliki kemampuan menahan air dan karakteristik kesuburan yang lebih baik. Di alam, tanah regosol bervariasi dari tanah liat berpasir sampai ke tanah liat. Tanah pasir pantai, vulkanik, dan latosol memiliki kesuburan yang tidak cukup untuk mendukung pertumbuhan gulma.

Pada kedalaman tanah yang lebih dalam dari empat jenis tanah yang dipelajari,

penurunan jumlah propagul gulma terjadi pada kedalaman tanah yang lebih dalam. Jumlah propagul gulma mengalami penurunan kelangsungan hidup biji karena kandungan oksigen yang lebih rendah pada kedalaman ini. Menurut Riemens *et al.* (2004), sebagian besar jenis gulma gagal berkecambah dalam kondisi oksigen yang berkurang. Kekurangan oksigen memiliki pengaruh ganda pada perkecambahan yaitu menghambat perkecambahan, dan merangsang reaksi anaerobik yang menghasilkan inhibitor perkecambahan.

Pengolahan tanah oleh petani menyebabkan pertukaran tanah lapisan atas dengan lapisan tanah lebih dalam pada profil tanah. Di lahan pertanian dengan pengolahan tanah intensif, propagul gulma dapat ditemukan merata pada kedalaman tanah yang berbeda (Gulshan dan Dasti, 2012). Biji gulma tersebar baik secara horizontal maupun vertikal pada profil tanah. Jenis pengolahan tanah adalah faktor utama yang menentukan distribusi vertikal biji gulma pada profil tanah (Hossain dan Begum, 2015).

Praktik pengelolaan tanah dan tanaman dapat secara langsung mempengaruhi lingkungan simpanan biji di dalam tanah (Hossain dan Begum, 2015). Dormansi yang dipaksakan terjadi karena kehadiran simpanan biji gulma rendah pada kedalaman yang lebih dalam pada profil tanah karena pengolahan tanah minimum (Benvenuti dan Pardossi, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat dibuat kesimpulan berikut. Gulma tekian lebih dominan pada tanah pasir pantai, vulkanik, dan regosol tetapi gulma daun lebar pada tanah latosol. Jenis tanah sawah lebih didominasi oleh gulma semusim dibandingkan gulma daun lebar. Jumlah jenis gulma tertinggi ditemukan pada tanah regosol, kemudian menurun pada tanah pasir pantai, dan terendah pada tanah vulkanik dan latosol. Jumlah propagul gulma tertinggi pada tanah regosol di kedalaman >10-15 cm. Temuan penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata jumlah propagul gulma antar jenis dan kedalaman tanah sawah. Kami menyarankan bahwa untuk pengendalian gulma agar berhasil maksimal, maka perlu disesuaikan dengan jenis tanah sawah untuk budidaya padi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis berterima kasih atas dukungan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas PGRI Yogyakarta, yang telah memberikan bantuan keuangan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrich, R. J. 1984. *Weed-crop ecology: Principles in weed management*. 3rd ed. Breton Publishers, North Scituate, Massachusetts.
- Anderson, W. P. 1977. *Weed science: Principles*. West Publ. Co: St. Paul, N. Y., Boston, San Francisco, New York.

- Batlla, D., and R. L. Benech-Arnold. 2007. Predicting changes in dormancy level in weed seed soil banks : Implications for Weed Management. *Crop Protection*, 26:189–197.
- Benech-arnold, R. L., R. A. F. Sanchez, C. Forcella, B. Kruk, and C. M. Ghera. 2000. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. *Field Crops Research*, 67:105–122.
- Benvenuti, S., and A. Pardossi. 2017. Weed seed bank dynamics in Mediterranean organic horticulture. *Scientia Horticulturae*, 221:53–61.
- Bruand, A., Hartmann, C., and G. Lesturgez. 2005. *Physical properties of tropical sandy soils: A large range of behaviors*. Khon Kaen, Thailand.
- Christoffoleti, P. J., and R. S. X. Caetano. 1998. Soil seed banks. *Sci. Agric.*, 55:74–78.
- Gad, M. R. M., and S. S. Kelan. 2012. Soil seed bank and seed germination of sand dunes vegetation in North Sinai – Egypt. *Annals of Agricultural Science*, 57:63–72.
- Gomez, A. G., and K. A. Gomez. 1984. *Statistical procedures for agricultural research*. Second edition. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore: John Wiley & Sons, Inc.
- Gulshan, A. B., and A. A. Dasti. 2012. Role of soil texture and depths on the emergence of buried weed seeds. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 7(4):223–228.
- Haight, D., S. C. Reed, and A. M. Faist. 2019. Seed bank community and soil texture relationships in a cold desert. *Journal of Arid Environments Journal*, 164:46–52.
- Hossain, M. M., and M. Begum. 2015. Soil Weed seed bank: Importance and management for sustainable crop production - A review. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 13(2):221–228.
- Hosseini, P., H. Karimi, S. Babaei, and H. Rahimian. 2014. Weed seed bank as affected by crop rotation and disturbance. *Crop Protection*, 64:1–6.
- Jaganathan, G. K. 2018. Physical dormancy alleviation and soil seed bank establishment in *Cassia roxburghii* is determined by soil microsite characteristics. *Flora*, 244–245:19–23.
- Ling, D., Q. Huang, and Y. Ouyang. 2010. Impacts of simulated acid rain on soil enzyme activities in a latosol. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 73(8):1914–1918.
- Loddo, D., F. Ghaderi-far, Z. Rastegar, and R. Masin. 2018. Base temperatures for germination of selected weed species in Iran. *Plant protect. Sci.*, 54(1):60–66.
- Mahgoub, A. M. M. A. 2019. The impact of five environmental factors on species distribution and weed community structure in the coastal farmland and adjacent territories in the Northwest Delta Region, Egypt. *Heliyon*, 5(4):1–33.
- Mavunganidze, Z., G. S., Makunde, A. B. Mashingaidze, O. A. Chivinge, C. Riches, and J. Ellis-Jones. 2014. Effect of period of sugarcane cultivation on the abundance and distribution of weed seeds in the soil profile. *Planta Daninha*, 32(3):507–13.
- Naylor, R. E. L. 2003. "Weed seed biology. *Encyclopedia of Applied Plant Sciences*. 3:485–492.

- Rahman, A., T. K. James, J. Mellsop, and N. Grbavac. 2000. Effect of cultivation methods on weed seed distribution and seedling emergence. *New Zealand Plant Protection*, 53:28–33.
- Rajamuddin, U. A., and I. Sanusi. 2014. Morphological characteristics and soil classification of inceptisol at some land systems in the Jeneponto District of South Sulawesi. *Jurnal Agroland*, 21(2):81–85.
- Riemens, M. M., P. C. Scheepens, and R. Y. Van der Weide. 2004. *Dormancy, germination, and emergence of weed seeds, with emphasis on the influence of light*. Wageningen.
- Sanou, L., P. Savadogo, D. Zida, and A. Thiombiano. 2018. Contrasting land-use systems influence soil seed bank composition and density in a rural landscape mosaic in West Africa. *Flora*, 1–40.
- Siahaan, M. P., E. Purba, and T. Irmansyah. 2014. Composition and weed seed bank density at various soil depth of crop planting area at Balai Benih Induk Tanjung Selamat. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(3):1181–1189.
- Valle, S. R., J. Dörner, F. Zúñiga, and D. Dec. 2018. Seasonal dynamics of the physical quality of volcanic ash soils under different land uses in Southern Chile. *Soil & Tillage Research*, 182:25–34.