

Variasi Spasial Pertumbuhan dan Produktivitas Padi Merah Akibat Pengairan Berbeda di Sawah Organik Desa Sengguruh, Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang

Tiara Ayu Pratiwi¹, Endang Arisoelaningsih¹

Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran no. 169 Malang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati variasi spasial pertumbuhan dan produktivitas padi merah varietas Aek Sibudong di tiga area sawah organik akibat pengairan berbeda dan mengetahui interaksi antara pertumbuhan padi dengan tumbuhan liar serta faktor abiotik sawah selama dua musim tanam di Desa Sengguruh, Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. Pengamatan dilakukan dengan *purposive sampling* berdasarkan pada frekuensi genangan air pada rumpun padi di tiga area sawah. Pertumbuhan padi merah diamati selama empat fase pertumbuhan 20, 48, 82, 102 hst (hari setelah tanam) meliputi tinggi rumpun, biomassa, jumlah anakan dan malai, jumlah serta biomassa gabah. Tumbuhan liar (jenis, % penutupan dan biomassa) diamati dengan luas petak 0,25 m² pada tiga area pengamatan pertumbuhan padi merah. Faktor abiotik yang diamati meliputi tanah (pH, bahan organik tanah (BOT) dan berat isi tanah (BIT)) dan air sawah (ada tidaknya genangan, pH, dan konduktivitas). Data dianalisis menggunakan program SPSS dan PAST. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan dan produktivitas padi merah di tiga area sawah memiliki variasi spasial. Rumpun padi di dekat saluran irigasi memiliki tinggi, jumlah anakan, dan malai lebih tinggi namun tidak berbeda nyata dengan dua area sawah lainnya. Selain itu, rumpun padi di dekat saluran irigasi cenderung menghasilkan biomassa vegetatif lebih tinggi dan gabah 10 kali lebih besar dibandingkan dengan area yang jauh dari saluran irigasi. Genangan air sawah menurunkan persentase penutupan dan kekayaan spesies tumbuhan liar. Kehadiran beberapa tumbuhan liar paska penyiangan tidak mempengaruhi jumlah malai dan gabah yang dihasilkan. Kandungan BOT yang tinggi saat awal pertumbuhan padi menurun ketika panen, sehingga BIT semakin rendah.

Kata kunci : Padi merah, pertumbuhan, produktivitas, variasi spasial

ABSTRACT

This study aimed to observe spatial variation of the Aek Sibudong red rice growth and productivity in three different areas of an organic rice field under different water logging levels, as well as to determine the interaction among rice growth with weeds and rice field's abiotic factors on two planting seasons in the Sengguruh Village, Kepanjen District Malang Regency. Observations were conducted with a purposive sampling based on water logging in three areas. Red rice growths were observed in four growth phases: 20, 48, 82, 102 dap (days after planting) includes plant height, biomass, number of tillers and panicles, grain number and biomass. Weeds (taxa richness, % coverage and biomass) were observed using sampling plots of 0.25 m². Abiotic factors include soil (pH, soil organic matter and soil bulk density) and rice field water (presence or absence of logging, pH, and conductivity). Data were analyzed using SPSS and PAST software. The result showed there were spatial variations of rice growth in three areas. Rice planted close by irrigation channel has taller plant height and more number of tillers and panicles but not significantly different from those planted in another two areas. However, rice planted close by irrigation channel tends to produce vegetative biomass and grain ten times more than those planted far by irrigation channel. Water logging decreased coverage and taxa richness of weeds. Some weeds after manual weeding had no effect on productivity of panicles and grains. High content of soils organic matter occurred at early vegetative phase and decreased at late reproductive phase, so the lower soils bulk density.

Keywords: Growth, productivity, red rice, spatial variation.

PENDAHULUAN

Komitmen “*Go Organic 2010*” dicanangkan oleh pemerintah dalam upaya pengembangan pertanian organik di Indonesia [1]. Namun komitmen ini belum banyak memberikan dampak di lapangan, salah satu

alasanya dikarenakan pertumbuhan padi organik yang belum optimal seperti budidaya padi konvensional, sehingga produktivitas padi organik menjadi rendah.

Untuk mengatasi rendahnya produktivitas padi organik, petani dari Kecamatan Kepanjen Malang menanam padi merah varietas Aek

Sibundong yang merupakan bibit unggulan pemerintah [2]. Namun, pada lahan sawah di Desa Sengguruh Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang tempat menanam padi merah telah teridentifikasi beberapa masalah, antara lain adanya serangan musuh alami padi merah terutama tikus dan burung dan air irigasi sawah yang tidak mengalir secara merata.

Musuh alami padi diatasi dengan biopestisida dan pupuk organik cair yang dibuat sendiri oleh petani. Selain itu, masalah lain adalah air sawah yang tidak mengalir secara merata. Air irigasi hanya mengalir dari satu arah dan air merembes masuk ke saluran irigasi pengumpul. Hasil penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa ketersediaan air sawah berasosiasi dengan tumbuhan liar [3]. Oleh karena itu, penelitian ini mempelajari pertumbuhan dan produktivitas padi merah pada intensitas genangan air yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai Juni 2013 hingga Juni 2014 selama dua musim tanam di persawahan organik Desa Sengguruh Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang. Petak sawah padi merah ini terletak pada koordinat $08^{\circ}09'42,6''$ LS dan $112^{\circ}33'40''$ BT dan dikelilingi oleh lahan sawah konvensional.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Desa Sengguruh (kotak merah)

Bibit padi merah ditanam dengan jarak tanam 25 cm. Petak sawah terbagi menjadi tiga area dengan pengairan berbeda, yaitu area dekat dengan saluran irigasi, tengah sawah dan jauh dari saluran irigasi. Tanaman dipupuk dengan Mol (Mikroorganisme lokal). Selanjutnya pada masing-masing area, sampel pengamatan pertumbuhan padi merah dilakukan secara periodik dengan menggunakan metode *purposive sampling* pada tiap fase: fase pertumbuhan awal (14-20 hst), fase vegetatif (40-50 hst), fase berbunga (70-80 hst) dan fase pengisian biji (90-100 hst)

selama dua musim tanam. Namun pada musim tanam kedua, pengamatan hanya dilakukan pada fase vegetatif dan fase pengisian biji saja. Pertumbuhan padi hitam Aek Sibundong diamati berdasarkan tinggi dan biomassa tanaman, jumlah anakan dan malai dalam satu rumpun, jumlah serta berat gabah. Tinggi dan jumlah anakan padi merah diamati pada tiap fase pertumbuhan padi, sedangkan jumlah malai diamati ketika tanaman padi memasuki fase berbunga dan jumlah gabah diamati pada saat menjelang panen serta dilakukan pengambilan sampel tumbuhan padi untuk diukur biomassa tanaman serta gabahnya.

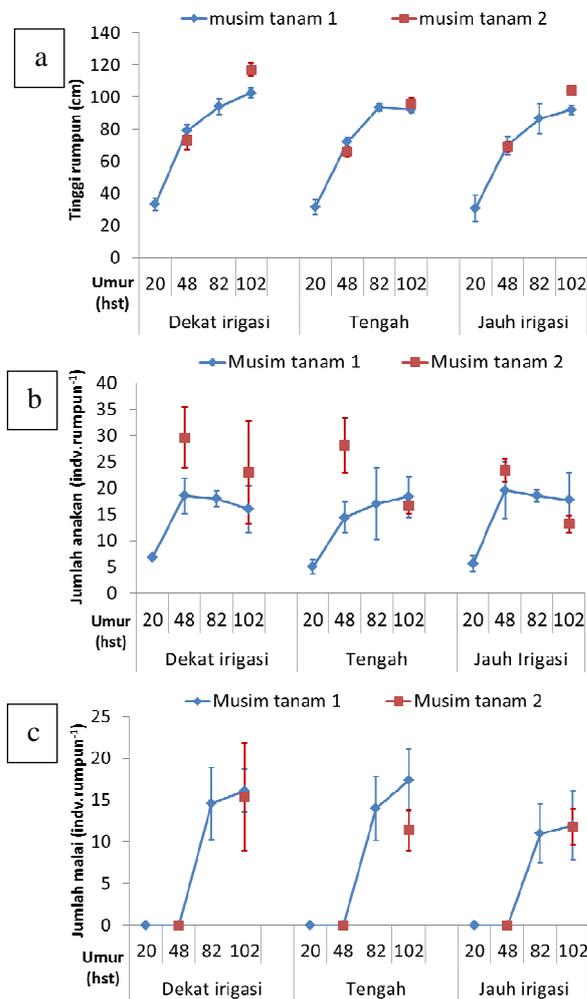
Pada setiap area pengamatan pertumbuhan padi merah, secara simultan diamati tumbuhan liar yang tumbuh dengan luasan $50 \times 50 \text{ cm}^2$ (kekayaan spesies, persentase penutupan dan biomassa kering tiap spesies) dan faktor abiotik yang terdiri dari air sawah (ada tidaknya genangan, pH dan konduktivitas) dan tanah (pH, bahan organik dan berat isi tanah). Genangan air sawah ini diamati dengan menggunakan skala 0-1 (0 = tanah kering dan retak, 0,5 = air kapasitas lapang dan 1 = tergenang air). Penentuan banyak sedikitnya air sawah ini dilakukan untuk mengetahui dampak ketersediaan air sawah terhadap pertumbuhan padi merah. Penyiangan tumbuhan liar dilakukan tiga kali secara manual oleh petani terhadap petak sawah, yaitu ketika padi umur 20, 40 dan 80 hst.

Data dikompilasi dengan MS Excel dan pertumbuhan padi merah ditampilkan dalam bentuk grafik. Interaksi antar variabel pertumbuhan padi, tumbuhan liar dan faktor abiotik sawah diketahui melalui analisis biplot dengan *open source software* PAST. Adanya perbedaan rata-rata dan interaksi variabel independen (area sawah dan umur) terhadap variabel pertumbuhan padi diketahui melalui analisis statistik *one-way* dan *two-way* ANOVA menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan padi merah varietas Aek Sibundong yang diberi pupuk cair Mikroorganisme lokal (Mol) diamati pada tinggi tanaman, jumlah anakan, malai, gabah, dan biomassa vegetatif yang dihubungkan dengan tiga area sawah yang mendapat pengairan berbeda selama dua musim tanam. Padi merah yang ditanam di tiga area memiliki variasi spasial pertumbuhan. Pada kedua musim, rumpun padi yang ditanam dekat

dengan saluran irigasi memiliki tinggi maksimal 102 – 117 cm. Nilai ini lebih besar dibandingkan dengan rumpun yang ditanam pada bagian tengah sawah dan yang jauh dari irigasi, walaupun perbedaannya tidak nyata.



Gambar 2. Variasi spasial dan temporal pertumbuhan padi merah di tiga area sawah
Ket: a. Pertumbuhan tinggi; b. Jumlah anakan; c. Jumlah malai.

Pertumbuhan tinggi rumpun meningkat tajam hingga umur 82 hari setelah tanam (hst) meskipun penambahan tinggi masih diamati hingga menjelang panen (102 hst) (Gambar 2a).

Dalam penelitian, tidak ditemukan variasi spasial pada jumlah anakan per rumpun. Sebaliknya pada umur 48 hst, rumpun telah mengalami peningkatan jumlah anakan secara nyata. Selanjutnya anakan yang dihasilkan tidak mengalami perbedaan nyata hingga menjelang panen (Gambar 2b). Fase vegetatif merupakan periode utama terjadinya perbanyakan anakan [4]. Rumpun di dekat saluran irigasi cenderung menghasilkan jumlah malai lebih banyak dibandingkan dengan rumpun di tengah maupun jauh dari saluran irigasi. Akan tetapi, perbedaan tersebut tidak nyata (Gambar 2c). Selain memiliki tinggi rumpun, jumlah anakan dan malai yang lebih besar dibandingkan dengan rumpun yang ditanam di tengah sawah dan yang jauh dari saluran irigasi, rumpun padi di dekat saluran irigasi juga menghasilkan biomassa vegetatif dan gabah lebih besar. Rumpun padi yang ditanam di dekat saluran irigasi memiliki biomassa vegetatif yang lebih besar, yaitu 1.037 gram per m² pada musim tanam pertama dan 1.911 gram per m² pada musim tanam kedua (Tabel 1) sehingga berpotensi besar sebagai *carbon-sink* dalam usaha pertanian. Walaupun jumlah malai yang dihasilkan tidak berbeda nyata, namun pada kedua musim rumpun padi di dekat saluran irigasi cenderung menghasilkan gabah yang 10 kali lebih besar dibandingkan dengan area yang jauh dari saluran irigasi, baik jumlah maupun biomasnya.

Tabel 1. Produktivitas jumlah gabah dan biomassa padi merah Aek Sibundong pada dua musim pada saat panen

Area Penanaman/Musim Tanam	Produktivitas			
	Jumlah Gabah isi (bulir.m ⁻²)	Biomassa gabah isi		Vegetatif (g.m ⁻²)
		g.m ⁻²	Ton.ha ⁻¹	
Musim tanam 1				
Dekat saluran irigasi	25.634	856	8,56	1.037
Tengah sawah	23.587	636	6,36	811
Jauh dari saluran irigasi	2.175	86	0,86	553
Musim tanam 2				
Dekat saluran irigasi	30.725	1.026	10,26	1,911
Tengah sawah	17.493	439	4,39	1,041
Jauh dari saluran irigasi	3.563	140	1,40	860

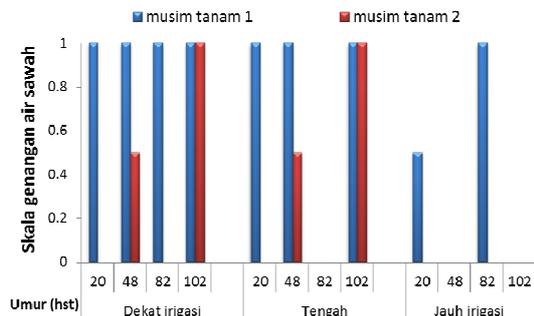
Selain variasi spasial, juga terdapat variasi temporal antara musim tanam pertama dan kedua. Hal ini diduga terjadi dikarenakan pada musim tanam kedua frekuensi pemberian pupuk Mol lebih banyak dibandingkan frekuensi pada musim tanam pertama, yaitu sebanyak tiga kali [5]. Selain pengaruh frekuensi pemberian pupuk, musim tanam kedua merupakan musim hujan, sehingga ketersediaan air di area sawah lebih tercukupi dibandingkan pada musim tanam pertama. Produksi gabah padi putih di Indonesia rata-rata 4-5 ton.ha⁻¹ [6], sedangkan padi merah Aek Sibundong dapat menghasilkan gabah rata-rata 5,26 ton.ha⁻¹ pada musim kemarau dan 5,35 ton.ha⁻¹ pada musim penghujan, sehingga lebih menguntungkan untuk para petani.

Tumbuhan liar yang ditemukan selama empat fase pertumbuhan padi merah tidak berbeda dengan tumbuhan liar yang ada di sawah padi pada umumnya, antara lain *Monochoria vaginalis* (Burm. f.) C. Presl ex Kunth, *Limnocharis flava* (L.) Buchenau, *Salvinia natans* (L.) All., *Pistia stratiotes* L., *Ludwigia adscendens* (L.) H. Hara, *Commelina diffusa* Burm. f., *Panicum repens* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv., dan *Cyperus iria* L.. Tumbuhan liar yang ditemukan di sawah organik padi merah Aek Sibundong memiliki kesamaan dengan tumbuhan liar yang ditemukan di sawah organik padi hitam varietas Laka, Wojalaka dan Toraja [3 dan 7].

Selama pertumbuhan padi merah, terdapat variasi spasial persentase penutupan, kekayaan spesies dan biomassa kering tumbuhan liar. Saat padi berumur 20 hingga 82 hst, persentase penutupan kekayaan spesies dan biomassa kering tumbuhan liar rendah. Hal ini terjadi karena adanya penyiangan secara manual oleh petani sebanyak tiga kali dalam satu musim tanam, yaitu saat padi umur 20, 40 dan 80 hst. Selain itu, saat padi umur 102 hst kondisi tanah mengering sehingga pertumbuhan tumbuhan liar meningkat.

Faktor abiotik sawah yang diamati selama pertumbuhan padi merah Aek Sibundong antara lain kondisi pH, konduktivitas dan genangan air sawah serta pH, bahan organik dan berat isi tanah. Pengairan padi merah Aek Sibundong bergantung pada saluran irigasi dalam penyediaan air untuk petak sawah. Pada saat pengamatan, distribusi air tidak merata karena air irigasi hanya mengalir dari satu sisi saja dan air merembes masuk ke saluran irigasi

pengumpul, sehingga menyebabkan kekeringan di area yang jauh dari saluran irigasi. Merembesnya air disebabkan oleh lubang yang dibuat ketam air tawar.



Gambar 3. Faktor genangan air sawah yang diamati selama empat fase pertumbuhan padi merah

Kualitas air sawah pada tiga area penanaman padi merah di petak sawah bervariasi sesuai dengan umur padi. Nilai pH air sawah cenderung turun selama pertumbuhan padi berkisar antara 6,7 – 7,9. Nilai konduktivitas atau daya hantar listrik air sawah di ketiga area bervariasi dengan kisaran 150,6 – 340 $\mu\text{S.cm}^{-1}$. Kisaran pH dan konduktivitas air sawah pada ketiga area masih berada dalam standar mutu air irigasi yang ditetapkan oleh FAO [8]. Tanah sawah di ketiga area penanaman padi merah memiliki kisaran pH 6,1 – 7,0, dimana pH tertinggi ada pada saat padi berumur 20 hst di setiap area (Gambar 4.11a). Nilai bahan organik yang terkandung dalam tanah pada ketiga area penanaman tergolong tinggi, yaitu berkisar antara 3,5 – 7,5%. Berat isi tanah pada ketiga area berkisar antara 0,75 – 1,35 g.cm⁻³. Kisaran pH dan BIT ini masih berada dalam standar mutu air irigasi yang ditetapkan oleh *United State Department of Agriculture* yaitu 6 – 8 [9 dan 10].

Hasil analisis *cluster* menggunakan jarak *Euclidean* dan *Biplot* menunjukkan interaksi antara pertumbuhan padi merah, tumbuhan liar, dengan faktor abiotik sawah (Gambar 4.12). Dari interaksi antara pertumbuhan padi merah dengan struktur komunitas tumbuhan liar dan faktor abiotik sawah didapatkan lima kelompok (Gambar 4.12).

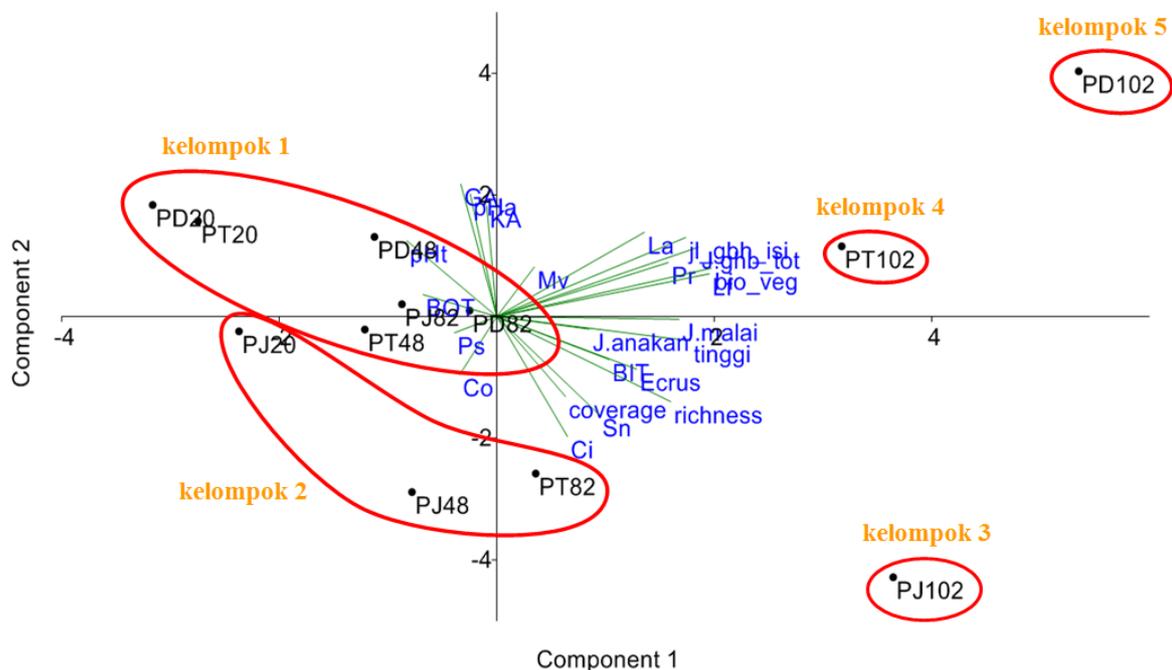
- Kelompok ke-1 terdiri dari padi berumur 20 dan 48 hst dari area dekat saluran irigasi dan tengah sawah, serta padi berumur 82 hst dari area dekat dan jauh dari saluran irigasi. Kelompok ini dicirikan dengan tinggi rumpun yang masih rendah, jumlah anakan dan malai yang sedikit. Pada

kelompok ini pH dan bahan organik tanah tinggi namun berat isi tanah rendah. Semakin banyak kandungan bahan organik dalam tanah maka semakin rendah berat isi tanah.

- Kelompok ke-2 terdiri dari padi berumur 20 dan 48 hst di area jauh dari saluran irigasi serta padi berumur 82 hst di tengah sawah, yang dicirikan dengan tidak adanya genangan air sawah sehingga persentase penutupan dan kekayaan spesies tumbuhan liar yang besar. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pada sawah yang tidak tergenang oleh air sawah ditumbuhi vegetasi tumbuhan liar yang banyak. Pada kelompok ini juga memiliki malai yang sedikit. [3 dan 7].
- Kelompok ke-3 terdiri dari padi berumur 102 hst yang ditanam jauh dari saluran irigasi. Kelompok ini memiliki jumlah gabah yang paling sedikit dikarenakan tidak ada genangan air sawah sehingga persentase penutupan dan kekayaan spesies

tumbuhan liar tinggi, terutama tumbuhan *E. crusgalli* dan *C. iria*. Selain itu, pada kelompok ini juga dicirikan dengan berat isi tanah yang tertinggi karena pada saat padi berumur 102 hst tidak ada genangan air sawah sehingga tanah menjadi kering.

- Kelompok ke-4 terdiri dari padi berumur 102 hst yang ditanam di tengah sawah yang dicirikan dengan pertumbuhan tumbuhan liar *L. flava*, *L. adscendens* dan *M. vaginalis* yang tinggi. Padi kelompok ini memiliki jumlah malai dan gabah yang banyak, sehingga dapat diketahui bahwa pertumbuhan tumbuhan liar *L. flava*, *L. adscendens* dan *M. vaginalis* pasca penyiangan tidak berpengaruh pada jumlah malai dan gabah yang dihasilkan. Tumbuhan *L. flava* dan *M. vaginalis* merupakan spesies liar yang bermanfaat bagi petani dan mendukung kehidupan padi karena dapat digunakan sebagai kompos untuk peningkatan kandungan bahan organik dalam tanah [7].



Gambar 4. Interaksi antara pertumbuhan padi merah, tumbuhan liar, dan faktor abiotik sawah

Ket: bio_veg (biomassa vegetatif); BIT (berat isi tanah), BOT (bahan organik tanah), Ci (biomassa *C. iria*), Co (biomassa *Commelina* sp.), coverage (persentase penutupan tumbuhan liar), Ecrus (biomassa *E. crusgalli*), GA (genangan air sawah), J.anakan (jumlah anakan), J.gbh isi (jumlah gabah isi), J.gbh tot (jumlah gabah total), J.malai (jumlah malai), KA (konduktivitas air sawah), La (biomassa *L. adscendens*), Lv (biomassa *L. flava*), Mv (biomassa *M. vaginalis*) PD (padi tumbuh dekat saluran irigasi), pHa (pH air sawah), pHt (pH tanah), PJ (padi tumbuh jauh dari saluran irigasi), Pr (biomassa *P. repens*), Ps (biomassa *P. stratiotes*), PT (padi tumbuh di tengah sawah), richness (kekayaan spesies tumbuhan liar), Sn (biomassa *S. natans*).

- Kelompok ke-5 terdiri dari padi berumur 102 hst yang ditanam dekat dengan saluran irigasi. Kelompok ini memiliki genangan air sawah, pH dan konduktivitas air sawah yang tinggi, jumlah gabah total dan isi serta biomassa vegetatif yang paling besar dan pertumbuhan tumbuhan liar *L. flava*, dan *L. ascendens* yang besar.

KESIMPULAN

Pada musim tanam 2013 - 2014, terdapat variasi spasial pertumbuhan dan produktivitas vegetatif maupun generatif akibat variasi genangan air sawah. Rumpun padi yang ditanam dekat saluran irigasi memiliki tinggi, jumlah anakan dan malai yang tidak berbeda nyata dengan rumpun yang ditanam di dua bagian sawah lainnya. Akan tetapi, rumpun padi tersebut cenderung menghasilkan biomassa vegetatif dan gabah 10 kali lebih besar dibandingkan dengan area yang jauh dari saluran irigasi.

Genangan air sawah dapat menurunkan persentase penutupan dan kekayaan spesies tumbuhan liar. Tumbuhan liar *L. flava*, *L. adscendens* dan *M. vaginalis* yang tumbuh paska penyiangan tidak mempengaruhi jumlah malai dan gabah yang dihasilkan. Kandungan BOT tinggi diamati pada awal pertumbuhan dan menurun pada saat panen, sehingga berat isi tanah semakin rendah. Peningkatan BIT juga dipengaruhi oleh tidak adanya genangan air sawah saat fase reproduktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Dekan FMIPA UB selaku pemberi *research grant* DPP/SPP Fakultas MIPA tahun 2013 No: 10/UN10.9/PG/2013. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Pak Pudji Rahardjo selaku pemilik petak sawah di Desa Sengguruh yang memfasilitasi tempat penelitian penulis, Kepala Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan jurnal ini. Semoga karya

ilmiah ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mayrowani, H. 2012. Pengembangan pertanian organik di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 30(2):91-108.
- [2] Bank Pengetahuan Tanaman Pangan Indonesia (BPTPI). 2010. Varietas padi Aek Sibundong. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- [3] Budiman, E. Arisoelaningsih dan R.B.E. Wibowo. 2012. Growth adaptation of two Indonesian black rice origin NTT cultivating In organic paddy field, Malang-East Java. *J. Trop. Life Science*. 2(3):77-80.
- [4] Makarim, A.K. & E. Suhartatik. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. Subang.
- [5] Arisoelaningsih, E., B. Yanuwadi dan A.S. Leksono. 2013. Pertumbuhan Padi Organik dan Diversitas Arthropoda Pengunjung Pasca Aplikasi Pupuk Mol-Biopestisida Cair di Sawah Desa Sengguruh Kepanjen, Malang. Laporan Penelitian DPP/SPP. Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- [6] Umam, K. 2010. Modul Budidaya Padi. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- [7] Maulida, D.A.R. & E. Arisoelaningsih. 2013. Dinamika struktur komunitas tumbuhan liar dan pertumbuhan padi hitam di Sawah organik Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. *Biotropika*. 1(5):1-6.
- [8] Ayesr, R.S. & D.W. Westcot. 1994. Water quality of agriculture. *Irrigation and Drainage Paper No. 29, Rev. 1*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- [9] United State Department of Agriculture (USDA). 1998. Soil Quality Indicators pH. <http://soils.usda.gov>. Diakses 1 April 2014.
- [10] United State Department of Agriculture (USDA). 2010. **Guidelines for Soil Assesment in Conservation Planning. Natural Resources Conservation Service Soil Quality**. Washington D.C.