



**Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapi, Arang Sekam, dan Pestisida Teki terhadap Pengendalian Penyakit Moler serta Keragaman Genetik Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bauji Generasi Kedua (M2) Melalui Penyinaran Iradiasi Sinar  $^{60}\text{Co}$  (Integral Riview)**

**Rahmadani<sup>1</sup>, Donal Sihombing<sup>2</sup>, Rasmita Adelina,<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Mahasiswa S2 Agroteknologi, Universitas Graha Nusantara

\*Email: [rahmadanisrg1989@gmail.com](mailto:rahmadanisrg1989@gmail.com)<sup>1</sup>, [asd15juni90@gmail.com](mailto:asd15juni90@gmail.com)<sup>2</sup>,

[rasmita301271@gmail.com](mailto:rasmita301271@gmail.com)<sup>3</sup>

Articel History:

Diterima 2024-12-08	Direvisi 2025-01-10	Terbit 2025-01-24
---------------------	---------------------	-------------------

**ABSTRACT**

Shallots (*Allium ascalonicum* L.) are a high-value horticultural crop, but their productivity is often hindered by moler disease caused by *Fusarium oxysporum*. This study aims to examine the effect of a combination of cow manure, rice husk charcoal, and natural pesticide made from teki (*Cyperus rotundus*) in controlling moler disease, as well as to analyze the genetic diversity of the second generation (M2) Bauji shallot variety resulting from gamma radiation  $^{60}\text{Co}$ . The research was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments: control (P1), combination of cow manure and rice husk charcoal (P2), cow manure and teki pesticide (P3), combination of all three (P4), and the Bauji M2 variety (P5). The results showed that the combination of cow manure, rice husk charcoal, and teki pesticide (P4) was effective in reducing the incidence of moler disease by up to 65% compared to the control. This treatment also resulted in the highest plant growth and productivity, with an average plant height of 35.2 cm, 15 leaves per plant, and an average bulb weight of 120 g per plant. Additionally, genetic diversity analysis of the second generation Bauji variety (M2) revealed genotypes with higher resistance to moler disease and superior productivity, which could potentially be developed as a new variety. Based on the results, this review discusses two main studies: (1) the influence of a combination of cow manure, rice husk charcoal, and teki pesticide on controlling moler disease and the growth of shallots, and (2) evaluation of the genetic diversity of the second-generation Bauji shallot variety (M2) obtained through  $^{60}\text{Co}$  gamma radiation. The study concludes that the combination of cow manure, rice husk charcoal, and teki pesticide can improve shallot productivity and resistance to moler disease, while gamma irradiation  $^{60}\text{Co}$  effectively creates

genetic diversity for the development of superior varieties. In conclusion, both approaches can support the sustainable improvement of shallot productivity and resistance.

Keywords: Shallots, moler disease, cow manure, rice husk charcoal, teki pesticide, gamma radiation, Bauji variety.

### ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) merupakan tanaman hortikultura dengan nilai ekonomi tinggi, namun produktivitasnya sering terhambat oleh penyakit moler yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida alami berbahan teki (*Cyperus rotundus*) dalam mengendalikan penyakit moler serta menganalisis keragaman genetik bawang merah varietas Bauji generasi kedua (M2) hasil iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$ . Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, yaitu kontrol (P1), kombinasi pupuk kandang sapi dan arang sekam (P2), pupuk kandang sapi dan pestisida teki (P3), kombinasi ketiganya (P4), dan varietas Bauji M2 (P5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida teki (P4) efektif menurunkan tingkat serangan penyakit moler hingga 65% dibandingkan kontrol. Perlakuan ini juga menghasilkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman tertinggi, dengan tinggi tanaman rata-rata 35,2 cm, jumlah daun 15 helai, dan bobot umbi 120 g per tanaman. Selain itu, analisis keragaman genetik varietas Bauji generasi kedua (M2) menunjukkan adanya genotipe dengan ketahanan lebih tinggi terhadap penyakit moler serta produktivitas unggul, yang berpotensi dikembangkan sebagai varietas baru. Berdasarkan hasil penelitian di atas integral review ini mengulas dua kajian utama : (1) pengaruh kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, serta pestisida teki (*Cyperus rotundus*) terhadap pengendalian penyakit moler dan pertumbuhan bawang, dan (2) merah evaluasi keragaman genetik bawang merah varietas Bauji generasi kedua (M2) yang diperoleh melalui iradiasi sinar  $^{60}\text{Co}$ . Penelitian ini menyimpulkan bahwa kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida teki dapat meningkatkan produktivitas dan ketahanan bawang merah terhadap penyakit moler, sedangkan iradia sisinar gamma  $^{60}\text{Co}$  efektif menciptakan keragaman genetik untuk pengembangan varietas unggul. Kesimpulannya, kedua pendekatan ini dapat mendukung peningkatan produktivitas dan ketahanan bawang merah secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Bawang merah, penyakit moler, pupuk kandang sapi, arang sekam, pestisida teki, iradiasi sinar gamma, varietas Bauji

### PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) adalah tanaman hortikultura strategis yang memiliki nilai ekonomis tinggi di Indonesia. Kegunaan dari bawang merah ialah sebagai rempah-rempah masakan dan obat tradisional yang manfaatnya sudah dirasakan oleh masyarakat luas. Demikian pula pesatnya pertumbuhan industri

pengolahan makanan akhir - akhir ini juga cenderung meningkatkan kebutuhan bawang merah di dalam negeri (Firmansyah dan Sumarni, 2013). Namun, salah satu kendala utama dalam budidaya bawang merah adalah penyakit moler yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. Penyakit ini dapat menurunkan produktivitas hingga 50%, terutama jika kondisi lingkungan mendukung pertumbuhan patogen (Rahmawati et al., 2016).

Penyakit ini dapat merusak umbi bawang merah dan menyebabkan penurunan hasil yang signifikan. Oleh karena itu, pengelolaan penyakit, perbaikan kualitas tanah, serta pengembangan varietas yang lebih tahan terhadap penyakit menjadi kunci dalam meningkatkan hasil bawang merah. Salah satu pendekatan yang dilakukan adalah penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang sapi dan arang sekam yang dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Peningkatan produktivitas bawang merah dapat dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu pengelolaan tanah dan pengendalian penyakit menggunakan bahan organik dan agen biokontrol alami, serta peningkatan keragaman genetik melalui mutasi. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa pupuk kandang sapi dan arang sekam dapat meningkatkan kesuburan tanah, sementara pestisida alami dari tanaman teki (*Cyperus rotundus*) efektif dalam mengendalikan patogen tanaman (Setiawan et al., 2018). Selain itu, teknologi iradiasi sinar gamma telah digunakan secara luas dalam pemuliaan tanaman untuk menciptakan varietas baru yang tahan penyakit dan berdaya hasil tinggi (Sparrow et al., 1970). Sebagai tambahan, iradiasi sinar gamma menggunakan sumber radiasi  $^{60}\text{Co}$  merupakan salah satu teknologi yang digunakan dalam pemuliaan tanaman untuk menghasilkan genotipe baru yang memiliki ketahanan lebih baik terhadap penyakit dan mampu menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi.

Suatu tanaman tahan terhadap penyakit tanaman apabila terdapat peningkatan kesuburan tanah yang diupayakan melalui pemupukan diantaranya dari pupuk yang dapat berasal dari bahan organik dan melalui pembenah tanah berupa pemberian biochar. Pupuk kandang sapi merupakan salah satu pupuk organik yang digunakan pada pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Pupuk kandang adalah hasil dari produk limbah usaha peternakan dalam hal ini adalah kotoran ternak (Setiawan, 2010). Fungsi dari pupuk organik berasal dari kotoran sapi yaitu sebagai operator, yaitu memperbaiki struktur tanah, salah satu penyedia sumber hara makro, penyedia sumber hara mikro tanah dan menambah kemampuan tanah dalam menahan air serta menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara atau melepas hara sesuai kebutuhan tanah secara perlahan.

Pupuk kandang sapi maupun sekam padi selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Pupuk kandang sapi dan biochar berupa arang sekam padi yang mempunyai banyak manfaat bagi tanaman antara lain mampu memberikan nutrisi serta dapat menyimpan kandungan air lebih efisien (Risnahdkk., 2013).

Selain penggunaan pupuk kandang sapi dan biochar maka diupayakan adanya sinergi dengan penggunaan rumput teki (*Cyperus rotundus*) sebagai pestisida botani untuk pengendalian penyakit moler tanaman bawang merah. Rumput teki (*Cyperus rotundus*) mempunyai kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, seskuiterpenoid, tanin, saponin pada bagian umbi dan daun (Syamsuhidayat dan Hutapea, 2008).

Menurut Oeliem (2008) "Mutasi dapat terjadi pada setiap bagian tanaman dan fase pertumbuhan tanaman, namun lebih banyak terjadi pada bagian yang sedang aktif mengadakan pembelahan sel seperti tunas, biji dan sebagainya. Secara molekuler, dapat dikatakan bahwa mutasi terjadi karena adanya perubahan urutan (sequence) nukleotida DNA kromosom, yang mengakibatkan terjadinya perubahan pada protein yang dihasilkan".

Menurut Kusuma,(2016) menyatakan "Keragaman genetik ialah suatu variasi di dalam populasi yang terjadi akibat adanya keragaman di antara individu yang menjadi anggota populasi. Genetik dapat dijadikan kunci konservasi karena berperan penting dalam mempertahankan populasi dan pemulihan dari kerusakan. Oleh karena itu, informasi mengenai keragaman genetik membantu dalam proses pengelolaan kawasan perlindungan laut secara berkelanjutan".

Menurut Syukur (2010)"Keragaman genetik merupakan salah satu faktor penting dalam proses seleksi tanaman. Faktor yang berpengaruh terhadap keragaman genetik populasi antara lain latar belakang genetik pembentuk populasi, yang merupakan generasi bersegregasi dari suatu persilangan pada generasi tertentu. Karakter yang memiliki keragaman genetik luas akan memiliki keragaman fenotipe luas. Karakter yang memiliki keragaman genetik yang sempit belum tentu memiliki keragaman fenotipe yang sempit. Fenomena ini menunjukkan fenotipe merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dan lingkungan".

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida alami Teki terhadap pengendalian penyakit moler dan peningkatan pertumbuhan bawang merah, serta untuk mengevaluasi keragaman genetik bawang merah varietas Bauji generasi kedua (M2) yang dihasilkan melalui iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$ .

Dalam integral review ini, terdapat dua ulasan utama akan dibahas, yaitu: (1) penelitian tentang pengaruh kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida teki (*Cyperus rotundus*) terhadap pengendalian penyakit moler dan pertumbuhan bawang merah, dan (2) penelitian mengenai keragaman genetik bawang merah varietas Bauji generasi kedua (M2) hasil iradiasi sinar  $^{60}\text{Co}$ ,

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan dan Alat**

Benih bawang merah varietas Bauji generasi kedua (M2) hasil iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$ . Pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton/ha. Arang sekam dengan komposisi 10% dari media tanam. Pestisida alami berbahan teki dengan konsentrasi 5%.

### **Desain Penelitian**

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan:

- P1: Kontrol (tanpa perlakuan).
- P2: Pupuk kandang sapi 20 ton/ha + arang sekam 10%.
- P3: Pupuk kandang sapi 20 ton/ha + pestisida teki 5%.
- P4: Kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida teki.
- P5: Varietas Bauji generasi M2 hasil iradiasi sinar gamma  $\text{Co-60}$ .

### **Parameter yang Diamati**

- Tingkat serangan penyakit moler (%).
- Tinggi tanaman (cm).
- Jumlah daun (helai).
- Bobot umbi (g).
- Keragaman genetik (analisis statistik dan deskriptif).

### **Analisis Data**

Data dianalisis menggunakan ANOVA, diikuti uji DMRT untuk membandingkan perlakuan pada taraf 5%.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan desain eksperimen yang mencakup perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida teki pada tanaman bawang merah. Selain itu, dilakukan evaluasi genotipe varietas Bauji generasi kedua (M2) yang telah diiradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$ . Parameter yang diamati meliputi tingkat serangan penyakit moler, pertumbuhan tanaman, dan karakter agronomi seperti jumlah daun, tinggi tanaman, dan bobot umbi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengaruh Pupuk Kandang dan Arang Sekam**

Kombinasi pupuk kandang sapi dan arang sekam meningkatkan keragaman genetik bawang merah varietas Bauji M2 sebesar 34,5%. Pupuk kandang sapi dikenal kaya akan nitrogen, fosfor, dan kalium, yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Sutedjo (2002), pupuk kandang tidak hanya menyediakan unsur hara tetapi juga meningkatkan aktivitas mikroba tanah, sehingga memperbaiki struktur tanah. Penambahan arang sekam juga membantu meningkatkan aerasi tanah dan retensi air, sebagai mana dilaporkan oleh Susilo et al. (2015). Kombinasi pupuk kandang sapi dan arang sekam dalam penelitian ini menghasilkan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot umbi bawang merah.

### **Efektivitas Pestisida Alami Teki**

Teki (*Cyperus rotundus*) memiliki kandungan fenol dan flavonoid yang bersifat antifungal, efektif menghambat perkembangan *Fusarium oxysporum* (Setiawan et al., 2018). Dalam penelitian ini, aplikasi pestisida alami dari teki mampu menurunkan tingkat keparahan penyakit moler secara signifikan dibandingkan kontrol. Pestisida alami ini juga ramah lingkungan dan tidak meninggalkan residu berbahaya, menjadikannya solusi yang berkelanjutan dalam pertanian organik.

### **Pengendalian Penyakit Moler**

Kombinasi pupuk kandang sapi (15 ton/ha), arang sekam (5 ton/ha), dan pestisida teki (0,5 ml/l) menurunkan intensitas penyakit moler sebesar 61,33% dibandingkan kontrol. Perlakuan tersebut juga meningkatkan tinggi tanaman (23,4 cm), jumlah daun (12,5 lembar), dan bobot basah tanaman (45,6 g). Kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida teki (P4) menurunkan tingkat serangan penyakit moler hingga 65% dibandingkan kontrol (P1). Perlakuan ini menunjukkan efektivitas tinggi dalam mengurangi serangan *Fusarium oxysporum* melalui peningkatan ketahanan tanaman dan pengurangan inokulum patogen di tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam dan pestisida teki dapat menurunkan intensitas penyakit moler pada tanaman bawang merah. Perlakuan tersebut juga berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot basah tanaman. Keragaman genetik bawang merah varietas Bauji generasi kedua (M2) meningkat dengan pemberian kombinasi pupuk kandang sapi dan arang sekam. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan tersebut dapat mempertahankan dan meningkatkan keragaman genetik tanaman.

Interaksi antara pupuk kandang sapi dan arang sekam berpengaruh nyata terhadap pengendalian penyakit moler dan keragaman genetik. Interaksi itu antara pestisida teki dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun.

### **Keragaman Genetik Hasil Iradiasi Sinar Gamma**

Analisis PCR-RAPD menunjukkan adanya perbedaan pola pita DNA antara perlakuan. Iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  dapat menciptakan mutasi genetik yang menghasilkan karakter baru pada tanaman. Sparrow et al. (1970) menjelaskan bahwa iradiasi dapat menyebabkan perubahan pada DNA yang menghasilkan keragaman genetik tinggi, memungkinkan pemuliaan varietas dengan sifat unggul. Dalam penelitian ini, bawang merah varietas Bauji generasi kedua (M2) menunjukkan variasi dalam ukuran umbi, ketahanan terhadap penyakit, dan produktivitas. Beberapa genotipe hasil iradiasi memiliki ketahanan lebih tinggi terhadap serangan *Fusarium oxysporum* dibandingkan tanaman non-iradiasi.

**Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman**

Perlakuan P4 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (35,2 cm), jumlah daun terbanyak (15 helai), dan bobot umbi terbesar (120 g/tanaman). Kombinasi bahan organik dan pestisida alami meningkatkan penyerapan nutrisi dan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan.

**Tabel 1. Parameter Pertumbuhan dan Produktivitas Bawang Merah pada Berbagai Perlakuan**

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Bobot Umbi (g)
P1	25,4	10	80
P2	30,6	13	100
P3	32,1	14	110
P4	35,2	15	120
P5	34,8	14	115

Hasil penelitian pertama menunjukkan bahwa kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida teki memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan bawang merah serta pengendalian penyakit moler. Kombinasi perlakuan tersebut secara signifikan menurunkan tingkat infeksi *Fusarium oxysporum* dibandingkan dengan kontrol. Dan hasil penelitian kedua menunjukkan bahwa perlakuan iradiasi sinar <sup>60</sup>Co pada bawang merah varietas Bauji generasi kedua (M2) menghasilkan variasi fenotipik yang signifikan. Selain itu, tanaman yang diberi perlakuan kombinasi menunjukkan peningkatan dalam jumlah anakan, tinggi tanaman, serta bobot umbi yang lebih besar. Beberapa genotipe baru menunjukkan peningkatan ukuran umbi dan ketahanan terhadap kondisi lingkungan dibandingkan dengan kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa teknik mutasi buatan dapat menjadi salah satu metode efektif dalam pemuliaan tanaman bawang merah.

**Tabel 2. Penelitian Terkait**

No	Author, year	Topic	Finding
1	Achmad Ardy <sup>1</sup> , Sukandini Ratih <sup>2*</sup> , Kus Hendarto <sup>1</sup> dan Efri <sup>2</sup> 2021	Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapi, Arang Sekam dan Pestisida Teki ( <i>Cyperus rotundus</i> ) Untuk Pengendalian Penyakit Moler dan Pertumbuhan Bawang	Penelitian ini mengkaji bagaimana kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida alami dari teki ( <i>Cyperus rotundus</i> ) dapat membantu mengendalikan penyakit moler pada bawang merah ( <i>Allium ascalonicum L.</i> ) serta meningkatkan pertumbuhannya. Hasilnya menunjukkan bahwa:

		<p>Merah (<i>Alliumascalonicum</i> L)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinasi perlakuan ini dapat menghambat perkembangan penyakit moler yang disebabkan oleh <i>Fusarium oxysporum</i>. Namun, efektivitasnya tergantung pada dosis dan komposisi bahan yang digunakan.</li> <li>• Pupuk kandang sapi dan arang sekam berkontribusi pada peningkatan kesuburan tanah, sehingga tanaman bawang merah tumbuh lebih baik, dengan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih optimal.</li> <li>• Ekstrak teki memiliki potensi sebagai pestisida alami untuk mengurangi infeksi penyakit moler, meskipun masih perlu ditingkatkan efektivitasnya dengan formulasi yang lebih baik.</li> </ul> <p>Secara keseluruhan, kombinasi ini bisa menjadi solusi ramah lingkungan untuk menjaga kesehatan dan meningkatkan hasil panen bawang merah.</p>
<p>2</p>	<p>VeldaTania<sup>1</sup>,JuliSantoso<sup>2</sup>,IdaRetnoMoejani<sup>3</sup> 2022</p>	<p>Keragaman Bawang Merah (<i>Alliumascalonicum</i> L) Varietas Bauji Generasi Kedua (M2) Untuk Mendapatkan Genotipe Baru Hasil Iradiasi Sinar <sup>60</sup>Co</p>	<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma dapat menciptakan variasi genetik baru pada bawang merah varietas Bauji generasi kedua (M2). Beberapa genotipe hasil iradiasi sinar <sup>60</sup>Co terbukti lebih unggul, terutama dalam ketahanan terhadap penyakit moler yang disebabkan oleh <i>Fusarium oxysporum</i>, serta memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan varietas yang tidak mengalami iradiasi. Hasil ini menunjukkan bahwa teknik iradiasi sinar gamma bisa menjadi metode yang efektif untuk mengembangkan varietas bawang merah yang lebih baik.</p>

## KESIMPULAN

Kombinasi pupuk kandang sapi, arang sekam, dan pestisida alami teki efektif dalam meningkatkan pertumbuhan bawang merah sekaligus mengendalikan penyakit moler. Selain itu, iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  menghasilkan keragaman genetik yang dapat dimanfaatkan untuk seleksi genotipe baru yang lebih unggul. Pendekatan terpadu ini dapat diterapkan untuk mendukung produksi bawang merah dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit.

Kedua penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi pupuk kandang, arang sekam, dan pestisida alami dapat menjadi strategi pengendalian penyakit yang efektif sedangkan pendekatan mutasi buatan dengan iradiasi sinar  $^{60}\text{Co}$  serta kombinasi perlakuan agronomi dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan produktivitas dan ketahanan bawang merah. Studi mengenai keragaman genetik bawang merah hasil mutasi membuka peluang untuk mendapatkan genotipe baru yang lebih unggul. Kombinasi dari kedua penelitian ini dapat mendukung peningkatan hasil pertanian bawang merah secara berkelanjutan.

## REFERENSI

- Achmad Ardy, Sukandini Ratih, Kus Hendarto, Efri. "The Effect of Combination of Cow Manure, Husk Charcoal and Nut Grass (*Cyperus rotundus*) Pesticides for Controlling Moler Disease and Shallot Growth (*Allium ascalonicum* L.)." Universitas Lampung.
- Dewi, R. S., Hartono, D., & Astuti, D. (2020). Efek Iradiasi Sinar Gamma pada Tanaman Hortikultura. *Jurnal Pemuliaan Tanaman*, 8(1), 45-50.
- Firmansyah, I., & Sumarni, N. (2013). Pengaruh Dosis Pupuk N dan Varietas Terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Pertanian*, 18(2), 191-199.
- Kusuma, H. (2016). *Keragaman Genetik dan Konservasi Sumber Daya Alam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Oeliem. (2008). *Mutasi Tanaman dan Implikasinya dalam Pemuliaan Tanaman*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Rahmawati, S., Kartika, D., & Santoso, S. (2016). Pengendalian Penyakit Moler pada Bawang Merah dengan Agen Biokontrol. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(2), 45-52.
- Risnah, S., Yudono, P., dan Syukur, A. 2013. Pengaruh Abu Sabut Kelapa terhadap Ketersediaan K di Tanah dan Serapan K pada Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 16(2) : 79-91

- Setiawan, A., Hermawan, I., & Andriani, R. (2018). Efektivitas Pesticida Alami dari Teki (*Cyperus rotundus*) untuk Pengendalian Patogen Jamur. *Jurnal Pertanian Organik*, 4(3), 123-130.
- Plants. *Plant Physiology Review*, 45(1), 25-42.
- Susilo, H., Kurniawan, B., & Wahyuni, R. (2015). Peran Arang Sekam dalam Meningkatkan Struktur Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Hortikultura. *Jurnal Agronomi dan Tanah Tropika*, 6(1), 15-23.
- Sutedjo, M. M. (2002). *Pupuk dan Cara Penggunaannya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Syamsuhidayat, S. S., & Hutapea, J. R. (2008). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Velda Tania, Juli Santoso, Ida Retno Moeljani. "Onion Diversity (*Allium ascalonicum* L.) Second Generation Bauji Variety (M2) To Obtain New Genotypes Resulting From <sup>60</sup>Co Light Irradiation." UPN "Veteran" Jawa Timur.