

**RESPONS PEMBERIAN JENIS PUPUK KOTORAN HEWAN DAN PESTISIDA NABATI TERHADAP
SERANGAN HAMA DALAM MENINGKATKAN PRODUKSI TANAMAN
BAYAM MERAH (*Amaranthus dubius*) SECARA ORGANIK**

**RESPONSE OF GIVING TYPES OF ANIMAL MANURE FERTILIZER AND VEGETABLE PESTICIDES TO PEST
ATTACKS IN INCREASING ORGANIC PRODUCTION
OF RED SPINACH (*Amaranthus dubius*)**

Muhammad Bahrul Ulum, Istiqomah*, Mariyatul Qibtiyah

Fakultas Pertanian Universitas Islam Darul 'Ulum Lamongan
Jl. Airlangga Nomor 03 Sukodadi Lamongan Jawa Timur

*Korespondensi : istiqomah@unisda.ac.id

ABSTRAK

Bayam merah merupakan salah satu tanaman hortikultura jenis sayuran yang dimanfaatkan daunnya. Budidaya bayam merah umumnya menggunakan pupuk dan pestisida kimia karena dampak yang dirasakan lebih cepat, akan tetapi penggunaan pupuk dan pestisida kimia menyebabkan penurunan produktivitas. Salah satu upaya untuk meningkatkan mutu dan produktivitas tanaman bayam merah dapat dilakukan dengan penambahan bahan-bahan yang bersifat organik, seperti pengganti pupuk dan pestisida kimia yaitu pupuk kotoran hewan dan pestisida nabati. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui respon pemberian jenis pupuk organik dan pestisida nabati terhadap produksi tanaman bayam merah. Metode rancangan acak kelompok (RAK) Faktorial, yang dibagi menjadi tiga tingkatan dan memiliki dua faktor, digunakan dalam penelitian ini. Jenis pupuk kotoran hewan dan pestisida nabati merupakan faktor pertama dan kedua. Jenis pupuk kotoran hewan yang digunakan : pupuk kandang sapi, pupuk kascing dan pupuk guano. Pestisida nabati yang digunakan : biomoxa, ekstrak neem oil dan MS. Varian Fisher (uji F taraf 5%) digunakan untuk menganalisis data observasi. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%). Hasil terbaik pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapi dan pestisida nabati ekstrak Neem oil.

Kata kunci : *kotoran hewan, pestisida nabati, bayam merah*

ABSTRACT

Red spinach is one of the vegetable horticultural crops used for its leaves. Red spinach cultivation generally uses chemical fertilizers and pesticides because the impact is felt more quickly, but the use of chemical fertilizers and pesticides causes a decrease in productivity. One of the efforts to improve the quality and productivity of red spinach plants can be done by adding organic materials, such as substitutes for chemical fertilizers and pesticides, namely animal manure fertilizers and vegetable pesticides. The purpose of the study was to determine the response of giving types of organic fertilizers and vegetable pesticides to the production of red spinach plants. A Factorial Randomized Group Design (RAK) method, which is divided into three levels and has two factors, was used in this study. Types of animal manure fertilizer and plant-based pesticides were the first and second factors. Types of animal manure fertilizers used: cow manure, vermicompost fertilizer and guano fertilizer. Vegetable pesticides used: biomoxa, neem oil extract and MS. Fisher's variance (F test at 5% level) was used to analyze the observation data. If significant differences were found, then the Least Significant Difference Test (BNT 5%) was continued. The best results in this study were obtained in the treatment of cow manure and vegetable pesticide Neem oil extract.

Keywords: animal manure, plant-based pesticides, red spinach

PENDAHULUAN

Bayam merah (*Amaranthus dubius*) adalah salah satu jenis sayuran hortikultura yang daunnya digunakan untuk panen. Umur panennya singkat, kaya akan gizi, dan lebih murah daripada jenis bayam lainnya (Yusidah dan Nurirhani, 2022).

Produksi bayam Indonesia pada tahun 2021 sebesar 171.706 ton, dengan Jawa Barat menjadi produsen terbesar dengan 34.491 ton, menurut Badan Pusat Statistik, namun mengalami penurunan pada tahun 2022 yaitu sebesar 170.821 ton (Badan Pusat Statistik, 2021). Seiring bertambahnya penduduk di Indonesia, konsumsi bayam baik bayam merah maupun jenis bayam lainnya juga ikut meningkat, oleh karena itu perlu adanya peningkatan produksi bayam di Indonesia agar kebutuhan masyarakat terhadap bayam dapat terpenuhi.

Budidaya bayam merah umumnya menggunakan pupuk dan pestisida kimia karena dampak yang dirasakan lebih cepat. Meskipun demikian, penggunaan pestisida dan pupuk kimia mengurangi produktivitas lahan, yang menyebabkan lahan menjadi kritis, yang berarti lahan tidak produktif lagi untuk menghasilkan tanaman pertanian, serta terdapat residu bahan kimia yang terkandung pada hasil pertanian, Jika dikonsumsi secara terus menerus, kandungan residunya dapat berbahaya bagi tubuh (Soekamto dan Fahrizal, 2019).

Semakin banyak orang yang menyadari pentingnya menjaga kebersihan dan kesehatan makanan mereka, dan mereka mulai mengikuti tren mengonsumsi sayur dan buah organik. Akibatnya, permintaan akan sayuran organik yang bebas bahan kimia meningkat. Beberapa alternatif pupuk dan pestisida kimia yang biasa digunakan dalam pertanian adalah pupuk organik yang memberikan nutrisi bagi tanaman dan pestisida nabati (Miftakhurrohmat *et al.*, 2018).

Agar tanaman mendapatkan nutrisi tambahan dari bahan organik dan memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, pupuk organik harus digunakan sebagai unsur hara. Ini akan meningkatkan kesuburan tanah, yang pada gilirannya akan meningkatkan produksi tanaman (Hartatik *et al.*, 2015). Untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia dan mencegah resistensi dan resurgensi hama terhadap pestisida yang digunakan, pestisida nabati yang ramah lingkungan sangat disarankan untuk digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mendukung konsep PHT (Ihsan dan Pamujiasih, 2022).

Dari uraian diatas penggunaan pupuk organik dan pestisida nabati dapat menyediakan hara bagi tanaman, meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi serangan OPT yang menyebabkan kerusakan tanaman. Jika tanah subur, maka akar tanaman akan berkembang dan dapat menyerap unsur hara dengan baik serta tahan terhadap serangan OPT. Dengan demikian kombinasi penggunaan pupuk organik dan pestisida nabati diharapkan menjadi solusi yang tepat untuk menunjang produksi bayam merah.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Bertempat di desa Gempolpading, Kecamatan Pucuk, Kabupaten Lamongan. Periode penelitian berlangsung dari bulan Mei hingga Juni 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan termasuk cangkul, tali rafia, papan nama, alat tulis, dokumentasi, alat semprot, alat siram tanaman, meteran, penggaris, dan peralatan penting lainnya. Penelitian ini menggunakan bahan-bahan berikut: benih tanaman bayam merah varietas MIRA dari PT. East West Seed, pupuk kascing, pupuk guano, pestisida nabati Biomoxa,

pestisida nabati Ekstrak Neem Oil dan Pestisida Nabati MS.

Rancangan Penelitian

Studi ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri dari dua faktor dan diulang tiga kali. Perlakuan yang digunakan termasuk jenis pupuk kotoran hewan dan pestisida nabati. faktor I, yaitu jenis pupuk kotoran hewan (P) dan pestisida nabati (N). Faktor I yaitu pupuk kandang sapi (P1), pupuk kascing (P2) dan pupuk guano (P3). Sedangkan faktor II pestisida nabati yaitu Biomoxa (N1), ekstrak Neem oil (N2) dan pestisida nabati MS (N3).

Pengolahan lahan

Proses pengolahan tanah dilakukan dua kali. Pertama, tanah diolah dengan mencangkul sedalam 20 cm untuk membalikan tanah, dan kedua, tanah digemburkan atau dihaluskan dengan cangkul dan garu. Selanjutnya, dibuat 27 plot dengan ukuran 100 x 100 cm, jarak antar plot 40 cm, dan tinggi plot 20 cm. Saat pengolahan lahan dilakukan bersamaan dengan pengaplikasian pupuk dasar sesuai perlakuan yang telah ditentukan. Perlakuan dalam penelitian kali ini ada 3 yaitu pupuk kandang sapi, pupuk kascing dan pupuk guano. Setelah 1 minggu dari pengaplikasian pupuk dasar, maka dilakukan pemasangan mulas. Lubang tanam dibuat dengan diameter 5 cm dengan jarak antar tanaman 12,5 cm dan jarak antar baris 15 cm.

berupa POC Ribost diberikan pada saat 7 hst, 14 hst dan 21 hst. Pemupukan diberikan dengan cara dikocor dengan dosis 3 ml/petak dan dilarutkan dengan 1 liter air. Sehingga membutuhkan 81 ml dilarutkan dalam 27 liter air untuk 1 kali pemupukan. Dilakukan di pagi hari sebelum matahari terik. Pemberian pupuk tambahan bertujuan sebagai penambah unsur hara tanah dan memaksimalkan hasil panen.

Penanaman

Budidaya bayam dilakukan tanpa proses persemaian benih. Hal tersebut dikarenakan tidak ada proses pemindahan tanam dari media semai ke media tanam atau dapat diartikan sebagai proses persemaian dan penanaman dilakukan di lokasi yang sama. Benih tanaman bayam disebar ke lubang tanam dengan jumlah yang sedikit lebih banyak dari jumlah yang telah ditetapkan dalam proses penanaman. Pada saat tanaman bayam mulai tumbuh dan memiliki 4-5 helai daun dapat dilakukan penjarangan sehingga jumlah tanaman sesuai dengan kebutuhan penelitian. Hasil penjarangan dapat ditanam di tempat lain sebagai cadangan tanaman apa bila terjadi kematian pada tanaman yang diteliti.

Pemeliharaan

Ketika tanaman bayam mati, dilakukan penyulaman. Dilakukan diumur 1 minggu setelah penjarangan. Agar penyiraman merata dan tidak merusak tanaman, penyiraman dilakukan dua kali dalam sehari, pada pagi hari dan sore hari. Apabila turun hujan tidak dilakukan penyiraman.

Untuk menghilangkan gulma yang mengganggu pertumbuhan bayam merah, penyiangan dilakukan secara manual menggunakan tangan dengan mencabut setiap gulma yang tumbuh di dalam petak atau di sekitarnya. Penyiangan dilakukan dengan interval 1 minggu sekali sampai panen. Pemberian pupuk tambahan

Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Pengendalian hama pada tanaman bayam merah dalam penelitian ini merupakan bentuk perlakuan. Pengendalian penyakit selama penelitian dapat dilakukan dengan cara mengambil hama secara langsung dan menggunakan pestisida nabati yang telah ditentukan. Pestisida nabati yang digunakan adalah pestisida nabati Biomoxa, pestisida

nabati ekstrak Neem oil dan Pestisida Nabati MS.

Pestisida nabati Biomoxa diaplikasikan dengan dosis 90 ml/18 liter air. Segera setelah tanaman berumur tujuh hari setelah tanam, diterapkan dan diulangi setiap tujuh hari. Disemprotkan pada seluruh bagian tanaman saat pagi hari sebelum matahari terik. Pestisida nabati Ekstrak Neem Oil diaplikasikan dengan dosis 450 ml/18 liter air. Ini diterapkan pada tanaman ketika mereka berumur tujuh hari setelah tanam dan dilakukan lagi setiap tujuh hari. Disemprotkan pada seluruh bagian tanaman saat pagi hari sebelum matahari terik. Lalu untuk Pestisida Nabati MS diaplikasikan dengan dosis 180 ml/18 liter air. Diaplikasikan pada saat berumur 3 hari setelah tanam dan diulang setiap 3 hari. Disemprotkan pada seluruh bagian tanaman saat pagi hari sebelum matahari terik.

Parameter Pengamatan

Tinggi tanaman, jumlah daun, dan tingkat keberadaan hama adalah parameter

pengamatan yang digunakan selama fase vegetatif. Fase panen yaitu panjang akar dan berat segar tanaman.

Analisis Data

Uji Fisher (uji F pada taraf 5% dan 1%) digunakan untuk menghitung data dari hasil pengamatan. Uji Beda Nyata Terkecil 5% digunakan jika ada perbedaan nyata.

PEMBAHASAN

Keanekaragaman Hama Pada Lahan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian pengamatan pada lahan penelitian ditemukan tiga hama yang berada pada tanaman bayam merah, hama tersebut meliputi: Ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*), Belalang kayu (*Valanga sp.*) dan Ulat jengkal (*Hyposidra talaca*). Dapat dilihat pada tabel 3, keberadaan hama yang beranekaragaman ini mempunyai ciri-ciri dan dari spesies yang berbeda.

Tabel 1. Serangan hama pada bayam merah

PETAK	<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Valanga sp.</i>	<i>Hyposidra talaca</i>
P1N1	✓	✓	
P1N2			✓
P1N3	✓		✓
P2N1	✓		✓
P2N2	✓	✓	
P2N3		✓	✓
P3N1	✓	✓	✓
P3N2	✓		
P3N3		✓	✓

Keterangan:

- P1N1 : Pupuk Kandang Sapi + Pestisida Nabati Biomoxa
- P1N2 : Pupuk Kandang Sapi + Pestisida Nabati Ekstrak Neem Oil
- P1N3 : Pupuk Kandang Sapi + Pestisida Nabati MS
- P2N1 : Pupuk Kascing + Pestisida Nabati Biomoxa
- P2N2 : Pupuk Kascing + Pestisida Nabati Ekstrak Neem oil
- P2N3 : Pupuk Kascing + Pestisida Nabati MS
- P3N1 : Pupuk Guano + Pestisida Nabati Biomoxa
- P3N2 : Pupuk Guano + Pestisida Nabati Ekstrak Neem Oil
- P3N3 : Pupuk Guano + Pestisida Nabati MS

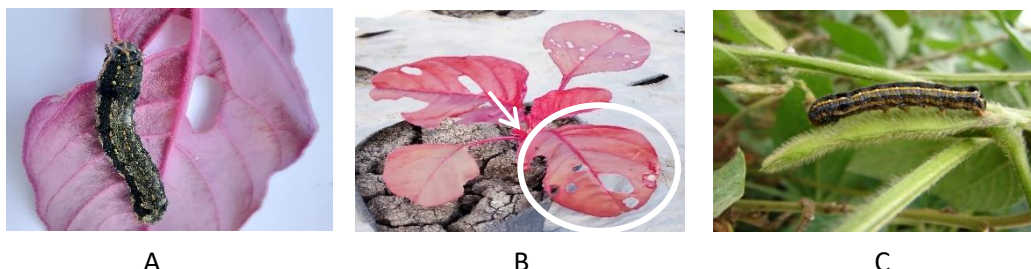
Pada tabel 1, memperlihatkan bahwasanya pada perlakuan pupuk guano + Pestisida nabati Biomoxa paling banyak ditemukan hama, kemudian pada keberadaan hama paling sedikit banyak ditemukan pada perlakuan Pestisida nabati ekstrak Neem oil. Hal ini dikarenakan ekstrak Neem oil mengandung berbagai senyawa aktif seperti *Azadirachtin*, *Salanin*, *Meliatriol* dan *Nimbin* yang berperan dalam efek insektisida alami. Menurut Fatikhin *et al.* (2023), senyawa-senyawa ini dapat menghentikan pertumbuhan serangga hama, mengurangi nafsu makan, mengurangi produksi dan penetasan telur, dan meningkatkan mortalitas (Adhikari *et al.*, 2020). Dengan demikian, mereka dapat digunakan sebagai pestisida alami yang aman bagi lingkungan (Nathan, 2013).

4.1.1 Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*)

Ulat grayak ditemukan pada petak pestisida nabati Biomoxa, ulat tersebut ditemukan dengan ciri-ciri warna tubuhnya

coklat ke abu-abuan, kepala berwarna coklat, memiliki bagian depan kepala dengan huruf Y terbalik berwarna terang, dan di belakangnya ada titik hitam yang membentuk persegi. Bagian bawah terdapat satu kaki pada bagian belakang, empat kaki pada bagian tengah dan dua kaki pada bagian depan. Ulat grayak memiliki tipe mulut penggigit dan pengunyah. Serangan ulat grayak menunjukkan lubang bekas gigitan di tengah dan tepi daun bayam merah.

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Subphylum : Hexapoda
Class : Insecta
Subclass : Pterygota
Ordo : Lepidoptera
Family : Noctuidae
Subfamily : Noctuinae
Genus : Spodoptera
Spesies : *Spodeptera frugiperda*



Gambar 1. Hama yang ditemukan dilahan penelitian; (a) Ulat grayak; (b) Serangan ulat grayak; (c) Referensi ulat grayak (Sumber; Lina, 2021)

Serangga ini menargetkan titik pertumbuhan tanaman, yang dapat mencegah perkembangan tunas atau daun muda. Larva *S. frugiperda* memiliki rasa yang lezat. Akan sulit untuk menemukannya jika jumlahnya masih sedikit karena mereka secara aktif memakan komponen tanaman setelah memasukinya. Imagonya memiliki daya jelajah yang jauh dan merupakan penerbang yang kuat (Rwomushana, 2019).

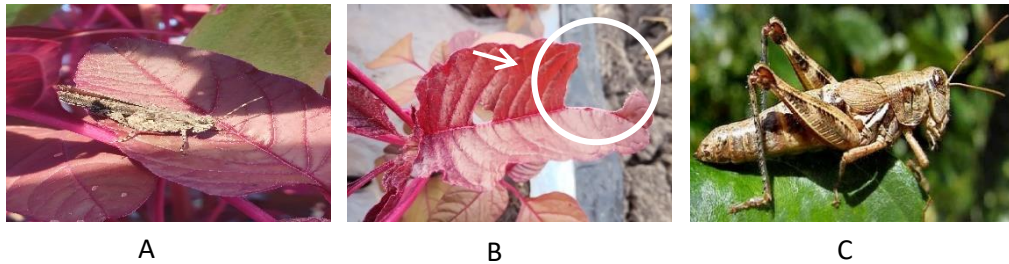
4.1.2. Belalang kayu (*Valanga sp.*)

Belalang kayu ditemukan pada petak pestisida nabati Biomoxa, belalang tersebut ditemukan dengan ciri-ciri yaitu memiliki mata besar dengan antena pendek, berwarna coklat, kaki belakang yang besar dan memiliki dua sayap yakni sayap depan yang ramping dan sayap belakang yang besar. Belalang memiliki tipe mulut yang menggigit dan mengunyah. Gejala serangan yang ditimbulkan oleh belalang coklat yaitu daun yang digigit menjadi

berlubang-lubang dan daun menjadi sobek.
Klasifikasi belalang kayu (*Valanga* sp.) menurut
Mutiara dan Putri, (2020) sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda

Class : Insecta
Ordo : Orthoptera
Family : Acrididae
Genus : Valanga
Spesies : *Valangan* sp.



Gambar 2. Hama yang ditemukan dilahan penelitian; (a) Belalang kayu; (b) Serangan Belalang kayu; (c) Referensi Belalang kayu (Sumber Yunus, 2022)

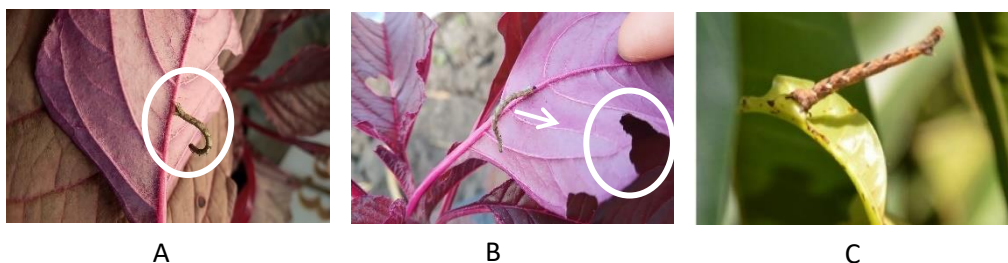
Hama belalang kayu menyerang daun terutama, menyebabkan daun terlihat rusak. Hama ini dapat menghabiskan semua daun muda sekaligus dan hanya meninggalkan tulang daun jika populasinya besar. Belalang kayu menggigit daun muda, meninggalkan bekas gigitan seperti mulut pengunyah, yang merupakan jenis serangan yang hanya parsial pada daun. Belalang hanya memakan sebagian (folium) daun, dan bagian perbagian daun tidak secara menyeluruh (Savitsky, 2010; Rahmanto dan Lestari, 2013).

4.1.3. Ulat jengkal (*Hyposidra talaca*)

Ulat jengkal ditemukan pada petak pestisida nabati MS, ulat tersebut ditemukan dengan ciri-ciri Tubuhnya berwarna coklat gelap dengan bagian punggung yang

kehitaman dan coklat., memiliki sepasang kaki dibagian bawah yang berguna untuk menempel pada tangkai daun. Ulat jengkal memiliki tipe mulut yang menggigit dan mengunyah. Gejala serangan ulat jengkal yaitu lubang kecil di sepanjang tepi daun dan makan dari pinggir serta sering terlihat pada daun muda. Menurut Hidayah *et al.* (2017), klasifikasi ulat jengkal sebagai yang berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Famili : Geometridae
Genus : *Hyposidra*
Spesies : *Hyposidra talaca*



Gambar 3. Hama yang ditemukan dilahan penelitian; (a) Ulat jengkal; (b) Serangan Ulat jengkal; (c) Referensi Ulat jengkal (Sumber; balitbu.litbang.pertanian-Kementerian Pertani, 2017)

Jenis tanaman yang sering diserang ulat jengkal termasuk bibit Kranji (Suharti *et al.*,

2015); tanaman Jarak Pagar (Chandra, 2008); tanaman Trembesi (Julianti *et al.*, 2016); dan

tanaman Sengon (Suhaendah *et al.*, 2007), tanaman adas, tanaman teh, tanaman murbai (Hidayah *et al.*, 2017) dan lain-lain.

4.2 Tinggi Tanaman

Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis pestisida

nabati dan pupuk hewan tidak berinteraksi satu sama lain dan tidak nyata berbeda pada setiap perlakuan. Tabel 2 menunjukkan parameter tinggi tanaman (cm) pada 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (cm) umur 7, 14, 21 dan 28 hst

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm) umur			
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
P1N1 (Pupuk kandang sapi dan pestisida nabati Biomoxa)	2,03	7,16	18,66	44,6
P1N2 (Pupuk kandang sapi dan pestisida nabati ekstrak Neem oil)	1,56	7,5	18,2	38,9
P1N3 (Pupuk kandang sapi dan pestisida nabati MS)	2,13	6,26	19,26	43,16
P2N1 (Pupuk kascing dan pestisida nabati Biomoxa)	1,5	8,9	22,46	47,56
P2N2 (Pupuk kascing dan pestisida nabati ekstrak Neem oil)	1,36	8,36	19,73	41,43
P2N3 (Pupuk kascing dan pestisida nabati MS)	1,73	7,26	20,43	40,13
P3N1 (Pupuk guano dan pestisida nabati Biomoxa)	2,33	9,13	21,1	51,2
P3N2 (Pupuk guano dan pestisida nabati ekstrak Neem oil)	1,46	7,36	21,83	45,23
P3N3 (Pupuk guano dan pestisida nabati MS)	1,43	8,7	24,23	44,06
	TN	TN	TN	TN
F Tabel	3,01	3,01	3,01	3,01
F Hitung	0,96	2,12	7,3	11,65

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa pengamatan tinggi tanaman pada umur 7, 14, 21, dan 28 hst menunjukkan bahwa tidak ada hubungan atau perbedaan nyata antara perlakuan pestisida nabati dan pupuk hewan. Hal ini disebabkan karena kondisi lahan penelitian yang kurang mendukung salah satunya adalah ketersediaan air. Ketersediaan air yang memadai sangat penting dalam pertumbuhan tanaman, termasuk tanaman bayam merah. Tanaman memerlukan air untuk proses fotosintesis, transportasi nutrisi dan untuk mempertahankan kekuatan sel serta struktur tanaman. Jika ketersediaan air kurang, tanaman bayam merah dapat mengalami stres kekurangan air dan dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman.

Barokah *et al.*, (2024) menyatakan bahwa sangat penting untuk memasok air yang cukup bagi tanaman untuk memenuhi kebutuhannya. Air membawa fotosintat dari sumbernya ke tempat tujuan dan berfungsi sebagai pelarut molekul organik dan nutrisi dari tanah ke tanaman. Air juga menjamin pemeliharaan kepenuhan sel, yang diperlukan untuk perluasan sel dan pembukaan stomata, merupakan komponen utama protoplasma, dan mengatur suhu tanaman. Kurangnya ketersediaan air tanah menghambat proses fotosintesis dan pengangkutan unsur hara ke daun, sehingga mengurangi produksi Air tersedia adalah perbedaan antara kelembaban tanah di lapangan (air yang disimpan di dalam tanah tanpa mengalir keluar karena gravitasi)

dan jumlah air di dalam tanah. Air tersedia dapat diserap oleh akar tanaman dari tanah. Titik layu adalah titik di mana tanaman layu dan tidak dapat pulih bahkan dalam atmosfer dengan kelembaban relatif 100% (Maryani *et al.*, 2010).

4.3 Jumlah Daun

Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa meskipun perlakuan jenis pupuk hewan dan pestisida nabati tidak berinteraksi, ada perbedaan nyata antara keduanya. Tabel 4 menunjukkan parameter jumlah daun (helai) umur 7 hari dan 14 hari.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun (helai) umur 7 dan 14 hst

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai) umur	
	7 hst	14 hst
P1 (Pupuk kandang sapi)	3,35 b	10,88 b
P2 (Pupuk kascing)	3,15 c	10,78 b
P3 (Pupuk guano)	3,50 a	11,55 a
BNT 5%	9,65	0,26

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%

Tabel 3 menunjukkan perbedaan nyata dalam perlakuan jenis pupuk hewan terhadap jumlah daun pada umur 7 dan 14 hst. Perlakuan terbaik adalah P3 yaitu pupuk guano dengan nilai 3,50 pada umur 7 hst dan nilai 11,55 pada umur 14 hst. Ini karena pupuk guano meningkatkan pertumbuhan daun bayam merah. Pupuk guano kaya akan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang merupakan unsur makro yang sangat dibutuhkan tanaman. Nutrisi-nutrisi ini berkontribusi pada peningkatan fotosintesis, perkembangan akar, serta pertumbuhan dan perkembangan daun, sehingga tanaman bayam merah bisa tumbuh lebih subur dan sehat.

Seperti yang dinyatakan oleh Lingga, (2001), pupuk guano mengandung unsur N yang tinggi, yaitu 13%, dan unsur hara yang penting bagi tanaman, yaitu 13% Ca 1%, N 12%, K 11%, P 2%, Mg dan 5% S. Unsur N mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman. Karena unsur N sangat dibutuhkan untuk sintesis asam nukleat, protein, asam amino, dan klorofil (Kurniawan dan Jumini, 2018). Pupuk guano memiliki kandungan unsur N, P, dan K yang lebih tinggi, yaitu 8–13% N, 5–

12% P, dan 1,5–2% K. Ini berbeda dengan pupuk kandang kotoran sapi, yang mengandung 1,23% N, 0,55% P, dan 0,69% K, dan pupuk kandang kotoran ayam, yang mengandung 3,77% N, 1,89% P, dan 1,76% K (Suwarno dan Idris, 2007). Hal ini menunjukkan bahwa pupuk guano memiliki kandungan hara yang lebih tinggi daripada jenis pupuk kandang lainnya. Oleh karena itu, penggunaan pupuk guano diharapkan akan mengurangi penggunaan pupuk buatan (anorganik) (Kurniawan dan Jumini, 2018).

Pada perlakuan jenis pestisida nabati, tidak terlihat adanya perbedaan yang signifikan dalam hasil, mungkin karena beberapa alasan. Pertama, pestisida nabati mungkin tidak mudah diserap oleh akar tanaman. Kedua, selama proses penyerapan, pestisida tersebut mungkin mengalami pemecahan atau degradasi, yang pada akhirnya mengurangi ketersediaannya untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Artinya, meskipun pestisida nabati digunakan, dampaknya terhadap pertumbuhan tanaman tidak terlihat jelas, kemungkinan karena efektivitasnya berkurang saat mencapai akar atau karena

proses kimia yang mengurangi efektivitasnya selama penyerapan.

4.4 Panjang Akar

Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis pestisida

nabati dan pupuk hewan tidak berinteraksi satu sama lain dan tidak nyata berbeda pada setiap perlakuan. Tabel 4 menunjukkan parameter panjang akar (cm) untuk umur 33 hst.

Tabel 4. Rata-rata panjang akar (cm) umur 33 hst

Perlakuan	Rata-rata panjang akar (cm) umur
	33 hst
P1N1 (Pupuk kandang sapi dan pestisida nabati Biomoxa)	20,60
P1N2 (Pupuk kandang sapi dan pestisida nabati ekstrak Neem oil)	18,46
P1N3 (Pupuk kandang sapi dan pestisida nabati MS)	17,56
P2N1 (Pupuk kascing dan pestisida nabati Biomoxa)	18,40
P2N2 (Pupuk kascing dan pestisida nabati ekstrak Neem oil)	19,30
P2N3 (Pupuk kascing dan pestisida nabati MS)	17,26
P3N1 (Pupuk guano dan pestisida nabati Biomoxa)	20,63
P3N2 (Pupuk guano dan pestisida nabati ekstrak Neem oil)	19,13
P3N3 (Pupuk guano dan pestisida nabati MS)	19,02
	TN
F Tabel	3.01
F Hitung	29,88

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%

Pengamatan panjang akar pada umur 33 hst menunjukkan bahwa tidak ada interaksi atau perbedaan nyata antara perlakuan pestisida nabati dan pupuk hewan, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 5. Secara visual, panjang akar tertinggi pada umur 33 hst perlakuan pupuk guano dan pestisida nabati Biomoxa (P3N1) dengan rata-rata 20,63 cm dan panjang akar terendah perlakuan pupuk kascing dan pestisida nabati MS (P2N3) dengan rata-rata 17,26 cm. Hal ini disebabkan karena tanah pada lahan penelitian yang keras saat proses pencabutan menyebabkan akar pada tanaman bayam merah menjadi putus, sehingga dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Tanah yang keras dapat berdampak signifikan pada akar tanaman bayam merah, terutama saat proses pencabutan. Tanah yang keras cenderung

menggenggam akar tanaman dengan kuat, sehingga ketika tanaman dicabut, akar-akar yang halus dan rapuh lebih mudah terputus.

Dari hasil uji tanah diketahui bahwa sebelum penanaman bayam merah menunjukkan bahwa tanah tersebut mempunyai kandungan hara N, P, K, pH dan BO yang diperlukam tanaman. Hal tersebut ditunjukkan bahwa kandungan N (rendah), P (sedang), K (tinggi), pH agak masam (pH 5-6) dan kebutuhan BO (sedang-tinggi). Salah satu atau lebih aspek hasil produksi dipengaruhi oleh morfologi akar. Sifat ini berkaitan dengan seberapa banyak air yang dapat dikumpulkan oleh akar, seberapa efektif upaya tersebut (proses asimilasi di akar menentukan berapa banyak biomassa yang dihasilkan untuk setiap unit air yang ditranspirasikan), indeks panen, dan seberapa banyak air yang sebenarnya

dibutuhkan oleh tanaman (Passioura, 2002). Jarak dari leher ke ujung dikenal sebagai panjang akar (Jadid, 2007). Distribusi, panjang, perluasan, dan kedalaman sistem perakaran serta berat kering, volume, berat jenis, ketahanan longitudinal pada akar utama, daya tembus akar, dan rasio panjang dan tinggi tanaman merupakan beberapa sifat morfologi akar yang terkait dengan reaksi tanaman terhadap kekeringan (Nio dan Torey, 2013). Tanaman yang mendapatkan pengairan secara teratur cenderung memiliki akar yang lebih panjang daripada tanaman yang tumbuh dalam kondisi kering. Di sisi lain, panjangnya akar menunjukkan ketahanan tanaman terhadap kekurangan air karena tanaman akan

terus tumbuh sampai lapisan tanah mengandung cukup air untuk bertahan hidup. Tanaman yang berakar panjang memiliki kemampuan menyerap air yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang berakar pendek (Palupi dan Dedywiryanto, 2008).

4.5 Berat Segar Tanaman

Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis pestisida nabati dan pupuk hewan tidak berinteraksi satu sama lain dan tidak nyata berbeda pada setiap perlakuan. Tabel 5 menunjukkan parameter berat segar tanaman (g) umur 33 hst.

Tabel 5. Rata-rata berat segar tanaman (g) umur 33 hst

Perlakuan	Rata-rata berat segar tanaman (g) umur
	33 hst
P1N1 (Pupuk kandang sapi dan pestisida nabati Biomoxa)	214,86
P1N2 (Pupuk kandang sapi dan pestisida nabati ekstrak Neem oil)	256,66
P1N3 (Pupuk kandang sapi dan pestisida nabati MS)	171,13
P2N1 (Pupuk kascing dan pestisida nabati Biomoxa)	179,6
P2N2 (Pupuk kascing dan pestisida nabati ekstrak Neem oil)	155,06
P2N3 (Pupuk kascing dan pestisida nabati MS)	170,53
P3N1 (Pupuk guano dan pestisida nabati Biomoxa)	203,66
P3N2 (Pupuk guano dan pestisida nabati ekstrak Neem oil)	179,66
P3N3 (Pupuk guano dan pestisida nabati MS)	163,4
	TN
F Tabel	3,01
F Hitung	53,1

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa pengamatan berat tanaman segar pada umur 33 hari menunjukkan bahwa tidak ada hubungan atau perbedaan nyata antara perlakuan pestisida nabati dan pupuk hewan. Secara visual, berat segar tanaman tertinggi pada umur 33 hst perlakuan pupuk kandang

sapi dan pestisida nabati Biomoxa (P1N2) dengan rata-rata 256,66 g dan berat segar tanaman terendah pada perlakuan pupuk kascing dan pestisida nabati ekstrak Neem oil (P2N2) dengan rata-rata 155,06 g.

Hal ini diduga karena pengaruh penanaman benih bayam merah terhadap

berat segar tanaman saat pemanenan dapat dipengaruhi oleh sejumlah variabel, termasuk kualitas benih, kondisi tanah, ketersediaan air dan nutrisi. Secara umum, jika benih bayam merah yang ditanam memiliki kualitas yang baik, tanahnya subur dan mendapatkan perawatan yang optimal, maka berat segar tanaman saat panen akan lebih tinggi.

Vitalitas dan kekuatan benih menunjukkan kondisi fisiologis benih. Kapasitas benih untuk tumbuh dalam kondisi yang ideal dikenal sebagai viabilitas. Ada tiga kategori viabilitas: viabilitas prospektif, vigor, dan viabilitas total. Kemampuan benih untuk bertahan hidup dikenal sebagai viabilitas total, tetapi kemampuan untuk berkecambah dan tumbuh secara normal dalam kondisi yang ideal untuk menjadi tanaman yang memproduksi secara teratur dikenal sebagai viabilitas prospektif.

Sebaliknya, vigor yang dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori: vigor pertumbuhan dan vigor penyimpanan-adalah kapasitas untuk membudidayakan benih di bawah kondisi yang kurang ideal. Vigor pertumbuhan adalah kapasitas tanaman untuk menghasilkan buah secara teratur, sedangkan vigor penyimpanan adalah kapasitas benih untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama (Hayati *et al.*, 2011). Menurut Hayati *et al.*, (2011), Susunan genetik spesies atau kultivar, kondisi benih, kondisi penyimpanan, homogenitas lot benih, dan, jika kondisi penyimpanan memungkinkan, pertumbuhan jamur penyimpanan, semuanya memengaruhi seberapa cepat vigor dan viabilitas benih menurun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian kesimpulan yang dapat dibuat sebagai berikut:

1. Tidak terdapat beda nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan

pupuk guano dan pestisida nabati Biomoxa pada umur 7, 14, 28 hst dan 21 hst pada perlakuan pupuk guano dan pestisida nabati MS.

2. Tidak terdapat beda nyata pada parameter panjang akar. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk guano dan pestisida nabati Biomoxa pada umur 33 hst.
3. Tidak terdapat beda nyata pada parameter berat segar tanaman. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandang sapi dan pestisida nabati ekstrak Neem oil pada umur 33 hst.
4. Terdapat perbedaan nyata pada perlakuan jenis pupuk kotoran hewan terhadap parameter jumlah daun pada umur 7 dan 14 hst.
5. Terdapat 3 jenis hama yang ditemukan pada lahan penelitian, yaitu Ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*), Belalang kayu (*Valanga sp.*) dan Ulat jengkal (*Hyposidra talaca*). Jenis hama paling banyak pada petak pestisida nabati Biomoxa dan pestisida nabati MS, kemudian keberadaan hama paling sedikit ditemukan pada perlakuan pestisida nabati ekstrak Neem oil.
6. Penggunaan pupuk kandang sapi dan pestisida nabati ekstrak Neem oil memberikan hasil yang lebih baik pada tanaman bayam merah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tindakan yang diperlukan untuk mencegah serangan hama ulat grayak dengan pemilihan benih unggul tahan penyakit dan kandungan pestisida nabati yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, K., Niraula, D., & Shrestha, J. (2020). Use of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) as a biopesticide in agriculture: A review.

- Journal of Agriculture and Applied Biology*, 1(2), 100–117.
- Ahmad Yunus. (2022). Mengenal Belalang Kayu (*valanga nigricornis*).
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Produksi Tanaman Sayuran 2021-2023*.
- balitbu.litbang.pertanian-Kementerian Pertani. (2017). Ulat Jengkal Gagalkan Panen Mangga Gedong Gincu. Agronet.
- Barokah, M., Dewi, F. L. S., & Rahmawati, A. (2024). Dampak Keseimbangan Air terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*): Review Literature. *Agritechpedia: Journal of Agriculture and Technology*, 2(01), 48–54.
- Chandra, D. (2008). Inventarisasi Hama dan Penyakit pada Pertanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas Linn.*) di Lampung dan Jawa Barat.
- Fatikhin, A. C., Rosdiana, L., & Roqobih, F. D. (2023). Studi Literatur: Efektivitas Daun Mimba sebagai Pestisida Nabati Pengusir Ulat Grayak pada Tanaman Jagung: pestisida nabati; mimba; ulat grayak; tanaman jagung. *Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian*, 25(2).
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 140352.
- Hayati, R., Pian, Z. A., & AS, S. A. S. S. (2011). Pengaruh tingkat kemasakan buah dan cara penyimpanan terhadap viabilitas dan vigor benih kakao (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Floratek*, 6(2), 114–123.
- Hidayah, H. N., Irawan, A., & Anggraini, I. (2017). Serangan Ulat Jengkal (*Hyposidra talaca Wilk.*) Pada Bibit Pakoba (*Syzygium luzonense (Merr.) Merr.*) di Persemaian. *Agrologia*, 6(1), 288787.
- Ihsan, M., & Pamujiasih, T. (2022). Efektivitas Pestisidanabati Terhadap Serangan Hama Pada Bayam Cabut (*Amaranthus hibrydus L*) Dengan Beberapa Dosis Pupuk N. *PROSIDING*, 225–229.
- Jadid, M. N. (2007). Uji toleransi aksesori kapas (*Gossypium hirsutum L.*) terhadap cekaman kekeringan dengan menggunakan polietilena glikol (PEG) 6000. *Skripsi. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang. Malang*.
- Juliati, J., Mardhiansyah, M., & Arlita, T. (2016). *Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Bintaro (Cerbera manghas L.) Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Ulat Jengkal (Plusia SP.) Pada Trembesi (Samanea saman (Jacq.) merr.) samanea saman Tree Species That Have Great Ability to Absorb Carbon*. Riau University.
- Kurniawan, T., & Jumini, J. (2018). Pengaruh Dosis Pupuk Guano dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(4), 26–33.
- Lina Nur Laila. (2021). *SINPV (Virus Polihendral Nuklir Spodoptera Litura)*. Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur.
- Lingga, P. (2001). *Petunjuk penggunaan pupuk*. Niaga Swadaya.
- Maryani, A. T., & Gusmawartati, G. (n.d.). Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Di Pembibitan Utama. *Jurnal Agroteknologi*, 1(1), 8–13.
- Miftakhurrohmat, A., & Fauzyah, E. N. (2018). 'Pengaruh Pemberian *Trichoderma* sp dan Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bayam Merah (*Amaranthus Amoena Voss*). 6 (1), 33–41.
- Mutiara, D., & Putri, Y. P. (2020). Morfologi Serangga pada Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera L.*) Di Desa Tabala Jaya Kecamatan Karang Agung Ilir Kabupaten Banyuwangi. *Indobiosains*, 50–57.
- Nio, S. A., & Torey, P. (2013). Karakter Morfologi Akar Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman (*Root morphological characters as water-deficit indicators in plants*). *Jurnal Bios Logos*,

- 3(1).
- Palupi, E. R., & Dedywiryanto, Y. (2008). Kajian Karakter Ketahanan Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Beberapa Genotipe Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Indonesian Journal of Agronomy*, 36(1).
- Rahmanto, B., & Lestari, F. (2013). Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Kehutanan. Banjarbaru. *Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan*.
- Rwomushana, I. (2019). *Spodoptera frugiperda* (fall armyworm). *Invasive Species Compendium*, 29810(10.1079).
- Savitsky, V. Y. (2010). Trophic Relationships And Their Importance For Biotopic Distribution of Grasshoppers (*Orthoptera, Acridoidea*) in semi-deserts and deserts of the lower Volga river area. *Entomological Review*, 90, 830–856.
- Senthil-Nathan, S. (2013). Physiological and Biochemical Effect of Neem and Other Meliaceae Plants Secondary Metabolites Against Lepidopteran insects. *Frontiers in Physiology*, 4, 359.
- Soekamto, M. H., & Fahrizal, A. (2019). Upaya Peningkatan Kesuburan Tanah Pada Lahan Kering di Kelurahan Aimas Distrik Aimas Kabupaten Sorong. *Abdimas: Papua Journal of Community Service*, 1(2), 14–23.
- Suhaendah, E., Hani, A., & Dendang, B. (2007). Uji Ekstrak Daun Suren dan *Beauveria bassiana* Terhadap Mortalitas Ulat Kantong Pada Tanaman Sengon. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 1(1), 1–5.
- Suharti, T., Kurniaty, R., & Darwiati, W. (2015). Identifikasi dan Teknik Pengendalian Hama dan Penyakit Bibit Kranji (*Pongamia pinnata*). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 3(2), 71–80.
- Suwarno & Idris, K. (2007). Potensi dan Kemungkinan Penggunaan Guano secara Langsung sebagai Pupuk di Indonesia. *J. Tanah Dan Lingkungan*, 9(1), 37–43.
- Yusidah, I., & Nurirhani, P. (2022). Respon Ketahanan Tanaman Bayam Merah dengan Induser Limbah Media Tanam Jamur Merang terhadap Serangan *P. xylostella*. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 5(3), 616–624.