

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR TEKNOLOGI NANO
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM MERAH
(*Amaranthus tricolor* L.) YANG DIBUDIDAYAKAN
SECARA HIDROPONIK**



**FADILLA SONIA PUTRI
19032123/2019**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR TEKNOLOGI NANO
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM MERAH
(*Amaranthus tricolor* L.) YANG DIBUDIDAYAKAN
SECARA HIDROPONIK**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh :

FADILLA SONIA PUTRI

19032123/2019

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR TEKNOLOGI NANO
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM MERAH
(*Amaranthus tricolor* L.) YANG DIBUDIDAYAKAN SECARA
HIDROPONIK

Nama : Fadilla Sonia Putri

Nim : 19032123

Program Studi : Biologi

Departemen : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 23 Juni 2023

Mengetahui
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, M.Biomed
NIP. 197508152006042001

Disetujui oleh
Pembimbing



Resti Fevria, S.TP, MP
NIP. 19740720 200604 2 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI




Nama : Fadilla Sonia Putri
Nim : 19032123
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR TEKNOLOGI NANO
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM MERAH
(*Amaranthus tricolor* L.) YANG DIBUDIDAYAKAN SECARA
HIDROPONIK.**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi Departemen Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Padang, 23 Mei 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Resti Fevria, S.TP., MP	 _____
2. Anggota	: Dra. Des M, MS	 _____
3. Anggota	: Irma Leilani Eka Putri, S.Si, M.Si	 _____

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fadilla Sonia Putri
Nim / TM : 19032123 / 2019
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan berjudul "Pengaruh Pupuk Organik Cair Teknologi Nano Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Yang Dibudidayakan Secara Hidroponik" adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui
Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed
NIP. 19750815 2006042 001

Padang, 23 Juni 2023

Saya yang menyatakan,



Fadilla Sonia Putri
NIM. 19032123

Pengaruh Pupuk Organik Cair Teknologi Nano Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Yang Dibudidayakan Secara Hidroponik

Fadilla Sonia Putri

ABSTRAK

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) banyak diminati masyarakat. Metode penanaman hidroponik sistem *wick* menjadi solusi kebutuhan bayam merah di masyarakat. Campuran AB *Mix* dan Pupuk Organik Cair (POC) merupakan unsur hara yang dibutuhkan untuk melengkapi kebutuhan nutrisi tanaman budidaya. Namun metode tanam hidroponik memiliki kelemahan yaitu munculnya presipitasi nutrisi, sehingga penggunaan nanoteknologi dalam penelitian ini merupakan inovasi yang dapat memecah ukuran partikel menjadi lebih kecil, sehingga tanaman dapat menyerap nutrisi dengan baik.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan dan yaitu Kontrol (Air sumur+AB *Mix*), P1 (Air teknologi nano+100% AB *Mix*), P2 (Air teknologi nano+25% POC+75% AB *Mix*), P3 (Air teknologi nano+50% POC+50% AB *Mix*), P4 (Air teknologi nano+75% POC+25% AB *Mix*), P5 (Air teknologi nano+100% POC). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik, yaitu pada pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering tanaman. Rata-rata tanaman tertinggi adalah pada P2 dengan tinggi tanaman 18,9 cm, rata-rata jumlah daun terbanyak pada P2 dengan 9,75 helai daun, rata-rata luas daun tertinggi pada P1 dengan 239,487 cm², rata-rata berat basah tertinggi pada P1 dengan 3,75 gr, rata-rata berat kering tertinggi pada P1 dengan 1,61 gram.

Kata Kunci : Bayam merah, hidroponik, nano, pupuk organik cair, sistem *wick*.

The Effect of Nano Technology Liquid Organic Fertilizer on the Growth of Red Spinach (*Amaranthus tricolor* L.) Grown by Hydroponic

Fadilla Sonia Putri

ABSTRACT

Red spinach (*Amaranthus tricolor* L.) is in great demand by the public. The *wick* system hydroponic planting method is a solution to the needs of red spinach in the community. AB *Mix* and Liquid Organic Fertilizer (POC) are the nutrients needed to complement the nutritional needs of cultivated plants. However, the hydroponic growing method has a weakness, namely the emergence of nutrient precipitation, so the use of nanotechnology in this study is an innovation that can break down particle sizes into smaller ones, so that plants can absorb nutrients properly.

This study was an experimental study and used a Completely Randomized Design (CRD) which consisted of 6 treatments and 4 replications and namely Control (Well water + AB *Mix*), P1 (Nano technology water + 100% AB *Mix*), P2 (Nano technology water + 25% POC+75% AB *Mix*), P3 (nano-technology water+50% POC+50% AB *Mix*), P4 (nano-technology water+75% POC+25% AB *Mix*), P5 (nano-technology water+100% POC). The data obtained were analyzed by means of variance (ANOVA) and followed by the DMRT test at 5% level.

The results of this study indicate that there is an effect of nanotechnology liquid organic fertilizer on the growth of red spinach (*Amaranthus tricolor* L.) which is cultivated hydroponically, namely on the growth of plant height, number of leaves, leaf area, fresh weight and dry weight of plants. The highest average plant was at P2 with a plant height of 18,9 cm, the highest average number of leaves was at P2 with 9,75 leaves, the highest average leaf area was at P1 with 239,487 cm², the highest average wet weight was at P1 with 3,75 gr, the highest average dry weight in P1 with 1,61 gram.

Keywords: Red spinach, hydroponics, nano, liquid organic fertilizer, *wick* system.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pupuk Organik Cair Teknologi Nano Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Yang Dibudidayakan Secara Hidroponik”**. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Resti Fevria, S.TP, MP selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam melaksanakan penelitian dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dra. Des M, MS dan Ibu Irma Leilani Eka Putri, S.Si, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Afifatul Achyar, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga sampai saat ini.

4. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, M.Biomed. sebagai ketua Departemen Biologi dan program studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu staf Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Kepada kedua orang tua saya tercinta, Alm Bapak Yuharnes dan Ibu Rahmawati. Adik saya tersayang, Bagas Aditya Putra untuk doa dan dukungan yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dukungan, dan petunjuk yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Semoga skripsi yang penulis selesaikan dapat bermanfaat bagi kita semua dengan mengharap kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Padang, 06 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Hipotesis Penelitian.....	7
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Tanaman Bayam Merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.)	8
B. Hidroponik	10
C. Nutrisi AB Mix.....	11
D. Pupuk Organik Cair.....	12
E. Teknologi Nano.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
A. Jenis Penelitian.....	17
B. Waktu dan Tempat Penelitian	17
C. Alat dan Bahan	17
D. Rancangan Penelitian	18
E. Prosedur Penelitian.....	18
F. Teknik Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Hasil Penelitian	21
1. Tinggi tanaman (cm).....	21
2. Jumlah Daun.....	22

3. Luas Daun	23
4. Berat Basah	23
5. Berat Kering	24
B. Pembahasan.....	25
1. Tinggi Tanaman	25
2. Jumlah Daun.....	26
3. Luas Daun	27
4. Berat Basah	29
5. Berat Kering	30
BAB V PENUTUP	35
A. Kesimpulan.....	35
B. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata tinggi tanaman Bayam Merah 4 MST.....	22
2. Rata-rata jumlah daun Bayam Merah 4 MST.....	23
3. Rata-rata luas daun Bayam Merah 4 MST.....	24
4. Rata-rata berat basah Bayam Merah 4 MST.....	25
5. Rata-rata berat kering Bayam Merah 4 MST.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Parameter Pengukuran Tanaman Bayam Merah.....	43
2. Analisis Statistik Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah.....	46
3. Perhitungan SPSS Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah.....	63
4. Data Konsentrasi PPM dan pH Larutan Nutrisi.....	71
5. Dokumentasi Kegiatan.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2022), jumlah penduduk Indonesia meningkat setiap tahunnya dan pada tahun 2022 sekitar 275 juta orang akan tinggal di Indonesia. Pertambahan penduduk ini menyebabkan semakin banyaknya kegiatan pembangunan di berbagai tempat, terutama di kota-kota besar. Pemanfaatan lahan sering digunakan untuk membangun ruang publik, perkantoran dan kawasan pemukiman. Pertambahan penduduk membuat kondisi lahan pertanian semakin memburuk, sehingga menyulitkan petani untuk bercocok tanam di lahan yang terbatas. Pekarangan rumah di kompleks perumahan perkotaan umumnya memiliki lahan terbuka yang sempit dan halamannya didominasi oleh *paving block* atau lantai semen. Kebanyakan orang berpikir bahwa tanpa lahan yang luas dan cukup, tidak akan bisa untuk menanam sayuran. Alternatif paling tepat untuk model usaha pertanian dengan lahan terbatas yaitu sistem hidroponik. Salah satu tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik antara lain Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) (Roidah, 2014).

Bayam merah merupakan tanaman sayuran dari varietas *Blitum rubrum* yang banyak dijumpai di Indonesia. Tanaman ini memiliki kandungan garam-garam mineral untuk tubuh seperti vitamin A, vitamin C, protein dan kandungan antioksidan polifenol yang tinggi (Pebrianti *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian Fevria (2021) menyatakan bayam merah mengandung

antioksidan yaitu betakaroten yang memiliki fungsi yang sama dengan antisianin yaitu antioksidan yang sangat penting bagi tubuh. Kandungan vitamin pada bayam merah seperti vitamin A dan C serta serat dapat membantu melawan kanker, nutrisi bayam juga baik untuk pencernaan, menjaga kesehatan tulang hingga mencegah osteoporosis. Bayam merah juga dapat menjaga kesehatan mata dengan mengurangi paparan sinar UV dan katarak terkait usia. Meningkatnya permintaan bayam merah di Indonesia tidak diimbangi dengan ketersediaan bayam merah, karena lahan yang subur sangat terbatas sehingga mengurangi produksi bayam merah (Lessy & Pratiwi, 2020).

Keterbatasan lahan dan permintaan bayam merah yang terus meningkat dapat diatasi dengan cara budidaya hidroponik, cara hidroponik sangat cocok untuk lahan sempit. Hidroponik adalah cara bercocok menggunakan air, arang sekam, cocopeat, pasir, jerami, buih, batu apung dan kerikil bisa digunakan untuk menanam, hidroponik adalah solusi bercocok tanam di lahan yang terbatas. Dengan demikian, bagi para petani yang kekurangan lahan atau pun masih menggunakan cara konvensional dalam bercocok tanam maka cara hidroponik sistem *wick* sangat dianjurkan bagi para petani untuk mendapatkan hasil yang lebih menguntungkan. Sistem *wick* merupakan sistem yang sangat baik bagi pemula, karena sangat mudah dalam mengaplikasikannya. Nutrisi mengalir ke akar tanaman dengan bantuan sumbu melalui gaya kapiler. Sistem ini dapat juga menggunakan air *pump* untuk menciptakan gelembung udara dalam bak. Namun tanpa air *pump* juga tidak masalah. Karena sistem ini adalah sistem pasif (air tidak mengalir). Cara bertanam hidroponik sistem *wick*

adalah sebuah solusi pemberian nutrisi lewat di media tumbuh melalui sumbu yang digunakan sebagai reservoir (Arini, 2019).

Salah satu larutan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik cair adalah *Eco-enzyme*. *Eco-enzyme* merupakan hasil fermentasi sayur dan buah yang dicampur dengan gula merah dan air, yang kemudian difermentasi selama 3 bulan. Fermentasi ini menghasilkan larutan harum yang mengandung bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai pupuk tanaman. Tujuan dari POC *eco-enzyme* ini adalah untuk mendaur ulang limbah buah yang ada di masyarakat agar tidak menumpuk di limbah dan mencemari lingkungan.

Menurut hasil penelitian Lubis (2022), penggunaan *eco-enzyme* sebagai pupuk organik cair memberikan efek pertumbuhan yang optimal pada kedelai edamame, dengan konsentrasi *eco-enzyme* : air (1:100) mencapai jumlah polong dan tinggi tanaman yang optimal. *Ecoenzym* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh bersama dengan bahan dasar dari buah-buahan hasil produksi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Menurut penelitian Ihsan (2022), kandungan nutrisi *eco-enzyme* yang dihasilkan dari limbah buah terdiri dari 0,11% nitrogen, 1,49% P₂O₅, 0,04% kalium pada pH 5,8. Cairan *ecoenzyme* dapat mengubah amonia menjadi nitrat (NO₃), hormon alami, dan nutrisi untuk tanaman, sehingga dapat digunakan sebagai pupuk organik cair (POC) karena mengandung unsur hara makro maupun mikro (Fadilah & Fevria, 2022).

Sejalan dengan penelitian Muhadiansyah (2016) kombinasi nutrisi AB *Mix* dan POC pada media tanam hidroponik dengan sistem *wick* akan memberikan

hasil tanaman yang maksimal. Dalam penelitian Kastur (2022), tingkat perlakuan terbaik untuk pertumbuhan tanaman air adalah AB *Mix*75% + POC 25%. Dan pada penelitian Pangaribuan (2022), tingkat perlakuan terbaik untuk pertumbuhan tanaman dalam akuakultur adalah kombinasi 75% AB *Mix* + 25% POC. Kemudian berdasarkan penelitian Jamilah (2018), konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan tanaman adalah 50 ml/L, POC pada konsentrasi tersebut meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai rawit. Menurut Agustin (2019), jika tidak dilakukan pencampuran nutrisi AB *Mix* dan POC maka terjadi penumpukan unsur hara karena tidak adanya oksigen pada rak unsur hara, sehingga lambat laun akan mengendap di dasar rak unsur hara. Penumpukan unsur hara ini membuat tanaman tidak dapat menyerap unsur hara dengan baik. Salah satu upaya mencegah permasalahan ini yaitu dengan teknologi nano.

Teknologi nano ini diimplementasikan dengan *nanobubble aerator*, yang dapat meningkatkan ketersediaan oksigen dan menjaga kestabilan kadar oksigen dalam waktu yang lama. Fungsi oksigen dalam air adalah untuk mereduksi dan menguraikan bahan organik padat agar tidak terakumulasi di dalam air (Fuadi *et al.*, 2020).

Teknologi nano saat ini banyak digunakan dalam bidang pertanian karena bermanfaat bagi petani, penggunaan teknologi nano meningkatkan produktivitas tanaman dan kualitas produk, serta meningkatkan penggunaan sumber daya. Keunggulan teknologi nano dapat menekan biaya produksi. Selain itu, penggunaan teknologi nano jauh lebih baik dibandingkan dengan penggunaan pupuk tradisional, karena teknologi nano melepaskan pupuk lebih

lambat dan terkendali sehingga mencegah pemupukan berlebihan, teknologi nano meningkatkan nutrisi (Ariningsih, 2016).

Berdasarkan latar belakang di atas telah dilakukan penelitian berjudul **“Pengaruh Pupuk Organik Cair Teknologi Nano Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Yang Dibudidayakan Secara Hidroponik”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap tinggi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik?
2. Bagaimana pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap jumlah daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik?
3. Bagaimana pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap luas daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik?
4. Bagaimana pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap berat basah bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik?

5. Bagaimana pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap berat kering bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap tinggi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik.
2. Mengetahui pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap jumlah daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik.
3. Mengetahui pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap luas daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik.
4. Mengetahui pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap berat basah bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik.
5. Mengetahui pengaruh pupuk organik cair teknologi nano terhadap berat kering bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik.

D. Hipotesis Penelitian

Pupuk organik cair teknologi nano berpengaruh terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Menambahkan ilmu pengetahuan bagi pembaca dan pelaku hidroponik mengenai budidaya tanaman secara hidroponik.
2. Memberikan informasi mengenai pengaruh penggunaan pupuk organik cair teknologi nano terhadap bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik.
3. Dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya