

**PERBANDINGAN JENIS PEWARNA ALAMI TERHADAP DAYA SERAP
PREPARAT BATANG BAYAM (*Amaranthus spinosus*, L.) UNTUK
PENYUSUNAN PANDUAN PRAKTIKUM
JARINGAN TUMBUHAN**

SKRIPSI



OLEH :

NAKTI KHOLIFAH

NPM. 20320014

**PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO**

2024



**PERBANDINGAN JENIS PEWARNA ALAMI TERHADAP DAYA SERAP
PREPARAT BATANG BAYAM (*Amaranthus spinosus*, L.) UNTUK
PENYUSUNAN PANDUAN PRAKTIKUM
JARINGAN TUMBUHAN**

SKRIPSI

**Diajukan
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

NAKTI KHOLIFAH

NPM. 20320014

**PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2024**

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) untuk mengetahui kekuatan daya serap berbagai jenis pewarna alami buah naga, buah bit, buah blueberry pada preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.), 2) untuk mengetahui hasil daya serap jenis pewarna alami yang paling baik pada preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.), 3) untuk menjadikan hasil penelitian daya serap jenis pewarna alami sebagai preparat praktikum jaringan tumbuhan. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental deskriptif kualitatif. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan 3 kali pengulangan dengan menggunakan pewarna buah naga, buah bit dan buah blueberry serta 1 kontrol positif menggunakan pewarna sintesis berupa safranin. Analisis data pada penelitian ini disajikan dalam bentuk analisis deskriptif kualitatif non statistik. Berdasarkan hasil penelitian, kekuatan penyerapan jenis pewarna memiliki kekuatan penyerapan yang berbeda-beda dilihat dari hasil nilai RGB (Red, Green, Blue), nilai luminance, nilai rasio dan nilai RGB (Red, Green, Blue) secara keseluruhan dari setiap perlakuan. Jenis penyerapan zat warna yang paling baik dimulai dari buah naga, buah blueberry, buah bit, dan 1 kontrol positif zat warna safranin. Hasil penelitian dinyatakan "layak" untuk digunakan sebagai preparat pewarnaan praktikum jaringan tumbuhan.

Kata kunci: pewarnaan jaringan, batang bayam, pewarna buah naga, buah bit, buah blueberi

ABSTRACT

The purpose of this study were 1) to determine the strength of the absorption of various types of natural dyes of dragon fruit, beet fruit, blueberry fruit on spinach stem preparations (Amaranthus spinosus, L.), 2) to determine the results of the absorption of the best types of natural dyes on spinach stem preparations (Amaranthus spinosus, L.), 3) to make the results of research on the absorption of natural dye types as practicum preparations in plant tissues This type of research is qualitative descriptive experimental research. This study used 3 treatments 3 times repetition using dragon fruit dyes, beet fruit and blueberry fruit and 1 positive control using synthetic dyes in the form of safranin. Data analysis in this study is presented in the form of non-statistical qualitative descriptive analysis. Based on the results of the study, the strength of the absorption of dye types has different absorption strengths seen from the results of RGB (Red, Green, Blue) values, luminance values, ratio values and overall RGB (Red, Green, Blue) values from each treatment. The best type of dye absorption starts from dragon fruit, blueberry fruit, beet fruit, and 1 positive control safranin dye. The results of the study were declared "feasible" to be used as a coloring preparation for plant tissue practicum.

Keywords: tissue coloring, spinach stalks, dragon fruit dyes, beetroot, blueberry fruit

RINGKASAN

Kholifah. N. 2024. Perbandingan Jenis Pewarna Alami terhadap Daya Serap Preparat Batang Bayam (*Amaranthus spinosus*, L.) untuk Penyusunan Panduan Praktikum Jaringan Tumbuhan. Pembimbing: (1) Suharno Zen, M.Sc., (2) Dr. Hening Widowati, M.Si.

Kata Kunci: Pewarna Jaringan, Batang Bayam, Pewarna Buah Naga, Buah bit, Buah Blueberi

Pewarnaan yang sering digunakan dalam penelitian umumnya menggunakan pewarnaan sintetis berupa pewarna safranin. Pewarna sintetis sendiri memiliki dampak negatif bagi kesehatan, lingkungan dan harga yang cukup relatif mahal. Dalam penelitian ini peneliti membuat pewarnaan alami sebagai pengganti pewarna sintetis yang lebih baik bagi kesehatan, lingkungan dan dapat ditemukan dengan mudah, dengan menguji beberapa sampel pewarna alami yang didapat pada tumbuhan berupa buah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan daya serap jenis pewarna alami buah naga, buah bit, buah blueberi berbeda-beda pada preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.). Hasil daya serap jenis pewarnaan alami yang terbaik terhadap preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.). Serta menyusun hasil penelitian ini dalam bentuk Panduan Praktikum menjadikan sebagai sumber belajar.

Penelitian dilakukan pada bulan November 2023. Pengambilan Data ini dilakukan secara pengamatan langsung dengan cara pengamatan menggunakan 2 alat berupa mikroskop dan aplikasi *color meter free*. Pengambilan data pertama dilakukan di mikroskop dengan melihat kejelasan jaringan pengangkut yang terdapat pada tumbuhan, pengamatan kedua menggunakan aplikasi *color meter free* bertujuan untuk melihat perbandingan setiap pewarna alami yang memiliki nilai RGB (Red, Green, Blue), nilai rasio yang paling tinggi hasil salah urutan pewarna dari tinggi- rendah sebagai sampel pewarna alami yang dapat digunakan sebagai pewarna alami yang baik. Pengambilan data tentang kelayakan sumber belajar Panduan Praktikum diukur dengan menggunakan uji ahli terhadap penyajian materi, bahasa, dan desain Panduan Praktikum.

Peneliti dapat menemukan perbandingan pewarna alami dimulai dari pewarna alami buah naga, pewarna alami buah bit dan pewarna alami buah blueberi. Kelayakan dari produk Panduan Praktikum yang telah dibuat mencapai nilai rata-rata seluruh validator yaitu 95% dengan kriteria sangat baik dan dinyatakan valid jika seluruh hasil validasi mencapai persentase 61% hingga 100 %.

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **Nakti Kholifah** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, *Jumat 26 Juni 2023*

Pembimbing I



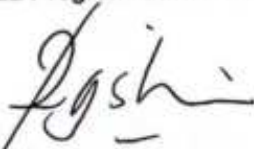
Suharno Zen, M.Sc.
NIDN. 0223028204

Pembimbing II



Dr. Hening Widowati, M.Si.
NIP. 196305241992032001

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Dasrieny Pratiwi, M.Pd.
NIDN. 0223098401

PENGESAHAN

Skripsi oleh Nakti Kholifah ini, Telah
dipertahankan di depan tim penguji Pada
tanggal

Metro, 2024

Pembimbing I,



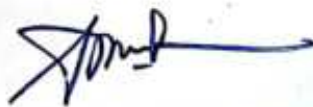
_____, Penguji I

Suharno Zen, M.Sc.

Pembimbing II



_____, Penguji II
Dr. Hening Widowati, M.Pd.



_____, Penguji Utama

Drs. Anak Agung Oka, M.Pd.

Mengetahui,

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



Dr. Arif Rahman Aththibby, M.Pd.Si.

MOTTO

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيْضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ
أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ (٢٧)

Artinya: Tidakkah kamu perhatikan bahwa Allah menurunkan air dari langit, lalu Dia mengalirkannya sebagai mata air di bumi, kemudian Dia menumbuhkan dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya. Kemudian tanaman itu menjadi kuning, lalu Dia menjadikannya hancur. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang berakal.

(QS. Fatir [35]: 27)

وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلْ لَهُ مَخْرَجًا ۖ وَيَرْزُقْهُ مِنْ حَيْثُ لَا يَحْتَسِبُ ۚ وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى

اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ ۗ إِنَّ اللَّهَ بَلِغُ أَمْرِهِ ۗ قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا ﴿٢٨﴾

Artinya: "Siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Dia akan membukakan jalan keluar baginya. dan menganugerahkan kepadanya rezeki dari arah yang tidak dia duga. Siapa yang bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)-nya. Sesungguhnya Allahlah yang menuntaskan urusan-Nya. Sungguh, Allah telah membuat ketentuan bagi setiap sesuatu.

(QS At Talaq: 2-3)

Allah SWT menurunkan air dari langit dengan memberikan aliran air sebagai mata air di bumi, kemudian menciptakan berbagai macam tumbuhan dengan warna yang berbeda-beda, termasuk warna-warna yang dapat digunakan sebagai pewarna alami. Apapun masalah yang dihadapi di dunia ini tetap berserah diri kepada Allah dengan sepenuhnya, maka Allah akan memberikan jalan keluar dari kesulitan, mendapatkan pahala yang besar, rezeki yang cukup, dan dipenuhi kebutuhannya.

(Nakti Kholifah)

PERSEMBAHAN

Sebagai penulis, saya persembahkan ucapan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini diantaranya:

1. Allah SWT. Hanya dengan izin-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan mampu melewati segala rintanganya.
2. Kedua orang tua ku Bapak Subakir dan Alm. Ibu Muntamah terimakasih telah melahirkan penulis di dunia ini, mendoakan penulis mampu menjadi yang terbaik dan walaupun kalian tidak ikut berperan dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi dan Pendidikan Sarjana ini.
3. Nenek ku Maknyai tersayang terimakasih banyak atas jasa, kasih sayang, doa baik yang tak henti-hentinya kau berikan kepadaku dan merawat penulis dari bayi hingga sekarang sudah mampu menyelesaikan skripsi ini.
4. Kakakku Sujarno tersayang terimakasih banyak sudah memberikan kasih sayang, selalu menemani penulis dan menjadi sosok pengganti seorang ayah bagi penulis yang mampu membawa penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan Pendidikan Sarjana .
5. Keluarga besar Mba Rofi dan Mas Lutfi tersayang terimakasih banyak sudah membantu penulis dalam perkuliahan, memberikan sebuah keluarga yang penuh kasih sayang, dan merawat penulis dengan sangat baik sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dan Pendidikan Sarjana.
6. Mba Nining dan Kakak Gufron terimakasih telah memberikan do'a kepada penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Sriyanti tersayang terimakasih sudah sangat menjadi panutan terbaik bagi penulis, memberikan do'a dan selalu mensupport yang terbaik bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teruntuk Partner Berproses Arpani Yureza Pratama memberikan semangat, mensupport penulis, menasehati penulis dalam kebaikan, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kebahagiaan.
9. Teman baik, teman curhat sekaligus kakak tingkat yang terbaik mba Melda Ayu Priskilia terimakasih banyak atas bantuan, arahan, support, do'a dan semangat untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman baik penulis Fadilah Taulani Tarif terimakasih telah membantu menemani dan direpotkan oleh penulis dalam penelitian sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

11. Ayahanda Suharno Zen, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik dan sekaligus pembimbing 1 dengan sabar memberikan ilmu, motivasi, membimbing, serta memberikan arahan dan selalu mengajarkan tanggung jawab. Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan dan keberkahan kepada ayahanda.
12. Ibunda Dr. Hening Widowati, M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang dengan sangat sabar memberikan ilmunya, memotivasi, memberikan semangat, mendoakan yang terbaik, serta arahnya dalam membimbing dan selalu mengajarkan perjuangan dan tanggung jawab. Semoga Allah SWT selalu memberikan Kesehatan dan Keberkahan kepada ibunda.
13. Dosen-dosen Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro yang telah sabar memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis hingga ditahap akhir ini.
14. Pihak-pihak Laboratorium IPA Terpadu Universitas Muhammadiyah Metro. Terimakasih telah bersedia membantu dalam proses penelitian berlangsung.
15. Teman-teman seperjuangan angkatan 2020 semoga kita semua menjadi orang sukses, dan berguna bagi nusa dan bangsa ini.
16. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan disini atas bantuan do'a, motivasi dan dorongan kalian sehingga skripsi ini terlaksanakan.
17. Teruntuk diriku sendiri terimakasih sudah menjadi perempuan yang kuat mampu berjuang, tanpa mengeluh, menyerah, dan terus bangun dan bangkit apapun itu halangan, rintangannya. Aku bangga atas pencapaian semua usaha dan tetap bersyukur kepada Allah SWT.

KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Perbandingan Jenis Pewarnaan Alami terhadap Daya Serap Preparat Batang Bayam (*Amaranthus spinosus*, L.) untuk Penyusunan Panduan Praktikum Jaringan Tumbuhan”**. Shalawat serta salam tidak lupa saya haturkan kepada junjungan Baginda Nabi Besar Muhammad SAW, sebagai Nabi akhir zaman.

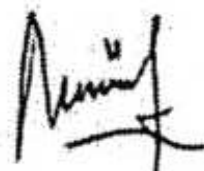
Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas akhir demi mencapai gelar Sarjana S1 Pendidikan Biologi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Muhammadiyah Metro. Selama menyelesaikan skripsi ini penulis tidak terlepas dari bantuan, dukungan, arahan, memotivasi, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Nyoto Suseno, M.Si., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Dr. Arif Rahman Aththibby, M.Pd. Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Ibu Dr. Dasrieny Pratiwi, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Bapak Suharno Zen, M.Sc., selaku pembimbing I yang telah banyak membantu memberikan banyak pengetahuan, memotivasi dan wawasan yang sangat berharga dalam penyelesaian skripsi.
5. Ibu Dr. Hening Widowati, M.Si., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu mengarahkan dalam penulisan skripsi yang baik, memberikan semangat, memotivasi dan mendoakan penulis agar dipermudah dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Dosen Pendidikan biologi dan Dosen Universitas Muhammadiyah Metro selaku validator sebagai penilai.

7. Bapak dan Ibu di lingkungan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Metro, khususnya Dosen Program Studi Pendidikan Biologi.
8. Bapak dan Ibu Laboratorium IPA Terpadu Universitas Muhammadiyah Metro
9. Almamater Universitas Muhammadiyah Metro.
10. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2020 yang sudah banyak membuat penulis untuk berpikir lebih keras dan selalu harus tetap saling sabar dalam menghadapi perbedaan.
11. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran kepada semua pembaca demi kesempurnaan dimasa yang akan datang. Semoga semua kebaikan mendapatkan pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat menjadi manfaat yang sebanyak-banyaknya, Amin ya robbal alamin.

Penulis



Nakti Kholifah

NPM. 20320014

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Nakti Kholifah
NPM : 20320014
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Judul Skripsi : Perbandingan Jenis Pewarna Alami Terhadap Daya Serap
Preparat Batang Bayam (*Amaranthus Spinosis*, L.) Untuk
Penyusunan Panduan Jaringan Tumbuhan

Menyatakan bahwa karya ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, karya ilmiah ini tidak memuat materi yang ditulis orang lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan yang lazim. Apabila terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Metro, 24 Januari 2024

Penulis



NAKTI KHOLIFAH
NPM. 20320014

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 28/II.3.AU/F/UPI-UK/2024

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : NAKTI KHOLIFAH
NPM : 20320014
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul:

PERBANDINGAN JENIS PEWARNA ALAMI TERHADAP DAYA SERAP PREPARAT BATANG BAYAM (*Amaranthus spinosus*, L.) UNTUK PENYUSUNAN PANDUAN PRAKTIKUM JARINGAN TUMBUHAN

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen telah diperiksa dan dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 24 Januari 2024

Kepala Unit,

Dr. Eko Susanto, M.Pd., Kons.
NIDN. 0213068302

Alamat

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota Metro,
Lampung, Indonesia

Website: upi.ummetro.ac.id
E-mail: help.upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN LOGO	ii
HALAMAN JUDUL	iii
ABSTRAK	iv
RINGKASAN	vi
PERSETUJUAN	viii
PENGESAHAN	ix
MOTTO	x
PERSEMBAHAN	xi
KATA PENGANTAR	xiii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	xv
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)	xvi
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Kegunaan Penelitian	6
E. Asumsi Penelitian.....	7
F. Ruang Lingkup Penelitian	7
BAB II KAJIAN LITERATUR	9
A. Daya Serap Peparat Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.)	9
1. Definisi Daya Serap (Absorpsi)	9
2. Faktor yang mempengaruhi penyerapan variasi pewarnaan.....	10
3. Kekontrasan Warna (Kejelasan Preparat).....	11
4. Jaringan Tumbuhan.....	13
B. Jenis Pewarna Alami.....	15
1. Pewarna Alami Buah Naga.....	15
2. Pewarna Alami Buah Bit.....	17
3. Pewarna Alami Buah Bluberi	19
4. Panduan Praktikum	24

C. Penelitian Relevan	25
D. Kerangka Pemikiran	26
E. Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Desain Penelitian	31
B. Tahapan Penelitian	33
1. Populasi.....	33
2. Sampel.....	33
C. Definisi Operasional Variabel	33
1. Jenis Pewarna Alami	33
2. Daya Serap Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.).....	34
D. Teknik Pengumpulan Data	34
E. Instrumen Penelitian	39
1. Alat Dan Bahan	39
F. Prosedur Kerja	40
1. Persiapan	40
2. Pelaksanaan	40
G. Teknik Analisis Data.....	42
1. Analisis Data	42
2. Analisis Validasi Kejelasan dan Daya Serap Intensitas Warna Cahaya Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) Menggunakan Pewarna Alami Buah Naga, Buah Bit, dan Buah Bluberi	43
3. Analisis Validasi Sumber Belajar (Panduan Praktikum)	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	53
A. Gambaran Umum.....	53
B. Hasil Penelitian	54
1. Data Hasil Pengamatan Kejelasan Jaringan Tumbuhan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Jenis Pewarna Alami Menggunakan Mikroskop Cahaya / Mikroskop Binokuler	55
2. Data Hasil Pengamatan <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Jaringan Tumbuhan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Jenis Pewarna Alami Menggunakan Aplikasi <i>Color Meter Free</i>	65
3. Tabel <i>Scanner Screenshot</i> Hasil Nilai Intensitas Warna Cahaya pada Preparat terhadap Daya Serap Pewarna Alami Menggunakan Aplikasi <i>Color Meter Free</i> dengan Waktu Pengamatan 1-3 Minggu	73
C. Analisis Deskriptif Data	87
1. Data Hasil Penelaah Kejelasan pada Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Larutan Buah Naga, Buah Bit, Buah Bluberi, dan Kontrol Positif Pewarna <i>Safranin</i>	87
2. Data Hasil Penelaah Daya Serap Intensitas Warna Cahaya pada Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Larutan Buah Naga, Buah Bit, Buah Bluberi, dan Kontrol Positif Pewarna <i>Safranin</i> . ..	91
D. Pembahasan Hasil Pengamatan	97

1. Perbandingan Kekuatan Daya Serap Jenis Pewarna Alami Buah Naga, Buah Bit, dan Buah Bluberi	97
2. Daya Serap Pewarna Alami Terbaik terhadap Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.)	101
3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Jenis Pewarna Alami untuk Penyusunan Panduan Praktikum Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.)	106
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	120
A. Kesimpulan	120
B. Saran	120
DAFTAR LITERATUR.....	122
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Parameter dalam Pengukuran Variasi Pewarna Alami Menurut Para Sumber.....	21
Tabel 2.	Desain Pewarnaan Preparat Jaringan Tumbuhan	31
Tabel 3.	Indikator Penilaian Preparat Diamati.....	35
Tabel 4.	Indikator Penilaian Daya Serap terhadap Intensitas Pewarnaan.....	36
Tabel 5.	Format Angket Preparat	44
Tabel 6.	Tabulasi Angket Validasi Ahli.....	44
Tabel 7.	Range Persentase dan Kriteria Kualitatif Preparat Jaringan Tumbuhan	44
Tabel 8.	Indikator yang Diamati dalam Validasi Materi	45
Tabel 9.	Indikator yang Diamati dalam Validasi Desain	47
Tabel 10.	Indikator yang Diamati dalam Validasi Bahasa	49
Tabel 11.	Kriteria Interoretasi Hasil Validasi	51
Tabel 12.	Hasil Nilai Daya Serap <i>Scanner Screenshot</i> Intensitas Warna pada Preparat Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.)	73
Tabel 13.	Persentase Kriteria Kejelasan Pewarna Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.)	87
Tabel 14.	Persentase Kriteria Daya Serap Intensitas Cahaya Pewarna Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.)	91
Tabel 15.	Perhitungan Hasil Validasi Panduan Praktikum	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Jaringan Tumbuhan Akar <i>Zea mays</i> L. dengan Ekstrak Kulit Buah Naga 100% Pewarna	12
Gambar 2.	Jaringan Tumbuhan Batang Bayam dengan Pewarna larutan <i>Safranin</i>	12
Gambar 3.	Foto Jaringan Batang Bayam Tanpa Pewarna	12
Gambar 4.	Jaringan Pengangkut	14
Gambar 5.	Buah Naga	16
Gambar 6.	Buah Bit	18
Gambar 7.	Buah Bluberi.....	20
Gambar 8.	Bagan Alir Kerangka Pemikiran.....	29
Gambar 9.	Bagan Alir Prosedur Kerja.....	42
Gambar 10.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Naga A1 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama.....	55
Gambar 11.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Naga A2 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama.....	55
Gambar 12.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Naga A3 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama.....	55
Gambar 13.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bit B1 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama.....	56
Gambar 14.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bit B2 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama.....	56
Gambar 15.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bit B3 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama.....	56
Gambar 16.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bluberi C1 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama	57
Gambar 17.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bluberi C2 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama	57
Gambar 18.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bluberi C3 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama	57
Gambar 19.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Naga A1 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua	57
Gambar 20.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Naga A2 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua	57

Gambar 21.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Naga A3 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua	57
Gambar 22.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bit B1 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua	58
Gambar 23.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bit B2 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua	58
Gambar 24.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bit B3 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua	58
Gambar 25.	Foto Irisan Melintang	58
Gambar 26.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bluberi C2 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua	58
Gambar 27.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bluberi C3 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua	58
Gambar 28.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Naga A1 Minggu Ketiga/ Perlakuan Ketiga	59
Gambar 29.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Naga A2 Minggu Ketiga/ Perlakuan Ketiga	59
Gambar 30.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Naga A3 Minggu Ketiga/ Perlakuan Ketiga	59
Gambar 31.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bit B1 Minggu Ketiga/ Perlakuan Ketiga	60
Gambar 32.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bit B2 Minggu Ketiga/ Perlakuan Ketiga	60
Gambar 33.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bit B3 Minggu Ketiga/ Perlakuan Ketiga	60
Gambar 34.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bluberi C1 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga	60
Gambar 35.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bluberi C2 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga	60
Gambar 36.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Buah Bluberi C3 Minggu Ketiga/ Perlakuan Ketiga	60
Gambar 37.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan <i>Safranin</i> Minggu Pertama/Perlakuan Pertama <i>Safranin</i> KP1	61
Gambar 38.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan <i>Safranin</i> Minggu Pertama/Perlakuan Pertama <i>Safranin</i> KP2	61

Gambar 39.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Safranin Minggu Pertama/Perlakuan Pertama Safranin KP3.....	61
Gambar 40.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Safranin Minggu Kedua/Perlakuan Kedua Safranin KP1.....	62
Gambar 41.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Safranin Minggu Kedua/Perlakuan Kedua Safranin KP2.....	62
Gambar 42.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Safranin Minggu Kedua/Perlakuan Kedua Safranin KP3.....	62
Gambar 43.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Safranin Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga Safranin KP1.....	62
Gambar 44.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Safranin Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga Safranin KP2.....	62
Gambar 45.	Foto Irisan Melintang Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) dengan Pewarna Larutan Safranin Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga Safranin KP3.....	62
Gambar 46.	Hasil Foto Pewarnaan Menggunakan Larutan Buah Naga yang dapat Terwarnai Yaitu: Jaringan <i>Epidermis</i> , <i>Endodermis</i> , <i>Parenkim</i> , <i>Kolenkim</i> , <i>Sklerenkim</i> , <i>Empelur</i> , <i>Serabut Floem</i> , Jaringan Pengangkut (<i>Xilem</i> dan <i>Floem</i>) dan Kambium Gabus.....	65
Gambar 47.	Hasil Foto Pewarnaan Menggunakan Larutan Buah Bit yang dapat Terwarnai Yaitu: Jaringan <i>Epidermis</i> , <i>Endodermis</i> , <i>Parenkim</i> , <i>Kolenkim</i> , <i>Sklerenkim</i> , <i>Empelur</i> , <i>Serabut Floem</i> , Jaringan Pengangkut (<i>Xilem</i> dan <i>Floem</i>) dan Kambium Gabus.....	65
Gambar 48.	Hasil Foto Pewarnaan Menggunakan Larutan Buah Bluberi yang dapat Terwarnai Yaitu: Jaringan <i>Epidermis</i> , <i>Endodermis</i> , <i>Parenkim</i> , <i>Kolenkim</i> , <i>Sklerenkim</i> , <i>Empelur</i> , <i>Serabut Floem</i> , Jaringan Pengangkut (<i>Xilem</i> dan <i>Floem</i>) dan Kambium Gabus.....	65
Gambar 49.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Naga A1 Minggu Pertama/Perlakuan Pertama.....	65
Gambar 50.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Naga A2 Minggu Pertama/Perlakuan Pertama.....	65
Gambar 51.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Naga A3 Minggu Pertama/Perlakuan Pertama.....	65
Gambar 52.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bit B1 Minggu Pertama/Perlakuan Pertama.....	66
Gambar 53.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bit B2 Minggu Pertama/Perlakuan Pertama.....	66
Gambar 54.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bit B3 Minggu Pertama/Perlakuan Pertama.....	66
Gambar 55.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bluberi C1 Minggu Pertama/Perlakuan Pertama.....	66
Gambar 56.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bluberi C2 Minggu Pertama/Perlakuan Pertama.....	66
Gambar 57.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bluberi C3 Minggu Pertama/Perlakuan Pertama.....	66
Gambar 58.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Naga A1 Minggu Kedua/Perlakuan Kedua.....	67

Gambar 57.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bluberi C3 Minggu Pertama/Perlakuan Pertama	66
Gambar 58.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Naga A1 Minggu Kedua/Perlakuan Kedua.....	67
Gambar 59.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Naga A1 Minggu Kedua/Perlakuan Kedua.....	67
Gambar 60.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Naga A1 Minggu Kedua/Perlakuan Kedua.....	67
Gambar 61.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bit B1 Minggu Kedua/Perlakuan Kedua.....	68
Gambar 62.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bit B2 Minggu Kedua/Perlakuan Kedua.....	68
Gambar 63.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bit B3 Minggu Kedua/Perlakuan Kedua.....	68
Gambar 64.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bluberi C1 Minggu Kedua/Perlakuan Kedua	68
Gambar 65.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bluberi C2 Minggu Kedua/Perlakuan Kedua	68
Gambar 66.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bluberi C3 Minggu Kedua/Perlakuan Kedua	68
Gambar 67.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Naga A1 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga.....	69
Gambar 68.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Naga A2 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga.....	69
Gambar 69.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Naga A3 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga.....	69
Gambar 70.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bit B1 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga.....	70
Gambar 71.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bit B2 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga.....	70
Gambar 72.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bit B3 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga.....	70
Gambar 73.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bluberi C1 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga.....	70
Gambar 74.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bluberi C2 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga.....	70
Gambar 75.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Bluberi C3 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga.....	70
Gambar 76.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Pewarna Larutan <i>Safrani</i> KP1 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama.....	71
Gambar 77.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Pewarna Larutan <i>Safranin</i> KP2 Minggu Pertama/ Perlakuan Per tama.....	71
Gambar 78.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Pewarna Larutan <i>Safranin</i> KP3 Minggu Pertama/ Perlakuan Pertama.....	71
Gambar 79.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Pewarna Larutan <i>Safranin</i> KP1 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua.....	72
Gambar 80.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Pewarna Larutan <i>Safranin</i> KP2 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua.....	72
Gambar 81.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Pewarna Larutan <i>Safranin</i> KP3 Minggu Kedua/ Perlakuan Kedua.....	72
Gambar 82.	Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Pewarna Larutan <i>Safranin</i> KP1 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga	72

Gambar 83. Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Pewarna Larutan <i>Safranin</i> KP2 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga	72
Gambar 84. Hasil <i>Scanner Screenshot</i> Preparat Pewarna Larutan <i>Safranin</i> KP3 Minggu Ketiga/Perlakuan Ketiga	72
Gambar 85. Grafik Persentase Hasil Penilaian Kejelasan Pewarnaan pada Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) oleh Ahli dan Dosen Universitas Muhammadiyah Metro dalam Pengamatan Jaringan Tumbuhan	90
Gambar 86. Grafik Persentase Hasil Penilaian Daya Serap Intensitas Warna Cahaya pada Preparat Jaringan Batang Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> , L.) oleh Ahli dan Dosen Universitas Muhammadiyah Metro dalam Pengamatan Jaringan Tumbuhan.....	96
Gambar 87. Hasil Validasi Panduan Praktikum.....	119

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Pengajuan Judul Proposal	129
Lampiran 2. Kartu Bimbingan Proposal	130
Lampiran 3. Lembar Berita Acara Seminar Proposal.....	137
Lampiran 4. Surat Keputusan Pembimbing	138
Lampiran 5. Surat Perpanjangan SK Pembimbing.....	139
Lampiran 6. Pengajuan Judul Skripsi	140
Lampiran 7. Kartu Bimbingan Skripsi.....	141
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian.....	147
Lampiran 9. Surat Keterangan Penelitian	148
Lampiran 10. Log Book Penelitian	149
Lampiran 11. Surat Permohonan Validasi	167
Lampiran 12. Pernyataan Validasi.....	171
Lampiran 13. Angket Penilaian.....	175
Lampiran 14. Angket Penilaian 1	201
Lampiran 15. Angket Penilaian 2.....	204
Lampiran 18. Perhitungan Hasil Validasi Aspek Materi, Desain, dan Bahasa Panduan Praktikum	257
Lampiran 19 Lampiran 16. Barcode Panduan Praktikum.....	263