

**PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN JATI MUDA SEBAGAI PEWARNA
ALAMI DENGAN LAMA PERENDAMAN DAN JENIS PELARUT YANG
BERBEDA PADA PREPARAT BATANG CABAI**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Oleh:

LIYANA ELAYANTI

A 420 140 183

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN JATI MUDA SEBAGAI PEWARNA
ALAMI DENGAN LAMA PERENDAMAN DAN JENIS PELARUT YANG
BERBEDA PADA PREPARAT BATANG CABAI**

PUBLIKASI ILMIAH

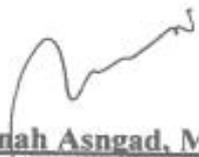
Oleh:

LIYANA ELAYANTI

A 420 140 183

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing


Dra. Aminah Asngad, M.Si
NIDN. 0628095901

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN JATI MUDA SEBAGAI PEWARNA
ALAMI DENGAN LAMA PERENDAMAN DAN JENIS PELARUT YANG
BERBEDA PADA PREPARAT BATANG CABAI**

OLEH

LIYANA ELAYANTI

A 420 140 183

**Telah dipertahankan di hadapan Dewan penguji
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Senin, 6 Agustus 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Dra. Aminah Asngad, M.Si
(Ketua Dewan Penguji)
2. Efri Roziaty, S. Si., M. Si
(Anggota Dewan I Penguji)
3. Endang Setyaningsih, S. Si., M. Si
(Anggota Dewan II Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)


Dekan,

Prof. Dr. Harun Joko Prayitno
NIP. 0028046501

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 31 Juli 2018

Penulis,



Liyana Elayanti

A420140183

PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN JATI MUDA SEBAGAI PEWARNA ALAMI DENGAN LAMA PERENDAMAN DAN JENIS PELARUT YANG BERBEDA PADA PREPARAT BATANG CABAI

Abstrak

Preparat jaringan tumbuhan belum dimiliki oleh beberapa sekolah karena harga preparat tersebut relatif mahal dan untuk membuat sendiri terkendala harga zat pewarna kimia yang mahal, maka dibutuhkan pewarna pengganti yang mempunyai fungsi yang sama dengan pewarna sintetik. Pemanfaatan bahan pewarna alami merupakan alternatif yang murah dan mudah didapat, sehingga penggunaan daun jati muda sebagai alternatif pewarna alami dapat digunakan sebagai pengganti pewarna sintetik. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan menganalisis kualitas pewarna alami ekstrak daun jati muda serta pengembangan berupa sumber belajar biologi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan yaitu jenis pelarut (asam sitrat 14% dan etanol 96%) dan lama perendaman (24 jam, 25 jam dan 26 jam) serta safranin sebagai pembanding. Pembuatan preparat jaringan tumbuhan menggunakan metode irisan melintang pada organ batang tanaman cabai rawit dengan pewarna dari ekstrak daun muda jati muda. Berdasarkan hasil analisis penelitian, kualitas preparat jaringan tumbuhan yang paling baik dan mendekati pewarna safranin adalah menggunakan pewarna ekstrak daun jati muda dengan pelarut etanol 96% dengan lama perendaman 26 jam.

Kata kunci: pewarna alami, daun jati muda, antosianin, preparat jaringan tumbuhan

Abstract

The tissue of plant preparation has not been owned by some school because the price of plant preparation is relative expensive and to make it self constrained price of substance from dyeing chemistry, then it take dyes substitute which have the same function with synthetic dyes. The utilization of natural dyes are cheap and easy to get it, so the use of leaves of teak young as alternative of natural dye can be used to replace dyes synthetic. This research was descriptive qualitative research. The purpose of this research is to analyse the quality natural dyes of teak leaves extract also develop biology learning resource. This research is experiment method with Complete Randomized design with 2 factors treatment that was solvent type (citric acid 14% and etanol 96%) and long soaking (24 hour, 25 hour and 26 hour) also safranin as comparison. The manufacture plant preparation used sliced transverse method to chili plant stem with dyes of teak leaves extract. From the result of research, plant preparation quality of tissue which the better and closer safranin dyes was used by dyes of teak leaves extract with etanol solvent 96% with long soaking 26 hour.

Keyword : natural dye, leaves of teak young, anthocyanin, the tissue preparat

1. PENDAHULUAN

Pengamatan preparat jaringan tumbuhan menjadi salah satu Kompetensi Dasar (KD) pada pembelajaran Biologi SMA kelas XI semester 1 yaitu pada bab Jaringan Tumbuhan. Melalui pengamatan ini setiap siswa diharapkan mampu mengetahui bentuk-bentuk jaringan tumbuhan beserta sel-sel penyusunnya. Pengamatan preparat pada jaringan tumbuhan biasanya dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Selain itu untuk mempermudah pengamatan pada objek diperlukan adanya pewarna preparat. Pewarna tersebut untuk memperjelas dan mempertajam gambaran objek sehingga dapat dibedakan bagian jaringan tumbuhan antara jaringan satu dengan bagian jaringan yang lainnya

Pada pengamatan menggunakan mikroskop pewarna yang paling sering digunakan dalam mewarnai berbagai sediaan salah satunya safranin karena dapat memberikan warna merah pada preparat. Safranin lebih sering digunakan karena lebih praktis dalam penggunaannya dan warna yang dihasilkan lebih stabil. Namun penggunaan safranin belum sepenuhnya bisa dirasakan oleh beberapa sekolah terlebih di pedesaan karena harganya yang relatif mahal, sehingga perlu adanya upaya pembuatan pewarna preparat alami sebagai alternatif pengganti pewarna sintetis safranin.

Penggunaan pewarna sintetis seperti safranin dapat digantikan dengan pewarna alami yang dapat diperoleh dari tanaman baik dari bagian bunga, daun, batang, ataupun akar. Menurut Nurwanti (2012) daun jati muda memiliki kandungan beberapa senyawa pigmen terutama antosianin yang dapat digunakan sebagai pewarna alami. Pada saat ini pemanfaatan daun jati biasanya digunakan sebagai pembungkus makanan. Daun jati muda mengandung pigmen alami antosianin yang cukup tinggi sehingga dapat memberikan warna merah pada preparat. Menurut penelitian Kembaren (2014), warna merah yang dihasilkan dari filtrat daun jati muda berasal dari zat warna antosianin yang terkandung dalam daun jati muda. Salah satu zat warna golongan antosianin yang terdapat dalam ekstrak daun jati adalah sianidin. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Baharudin (2015), hasil karakterisasi zat warna daun jati secara umum besesuaian dengan salah satu pigmen antosianin yaitu sianidin. Kandungan antosianin dalam daun jati dapat diperoleh melalui proses

ekstraksi, salah satu metode yang mudah, sederhana dan sering digunakan yaitu metode maserasi. Maserasi menggunakan dua pelarut yaitu asam sitrat 14% dan etanol 96%.

Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa daun jati muda memiliki kandungan antosianin sehingga dapat dijadikan alternatif pewarna alami sebagai pengganti preparat awetan sintetis. Oleh karena itu, peneliti tertarik meneliti ekstrak daun muda jati sebagai pewarna alami preparat section pada batang tanaman cabai rawit dengan variasi pelakuan yaitu variasi pelarut dan lama perendaman daun jati muda.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium FKIP Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Waktu penelitian ini dilakukan dari bulan Februari-Juni 2018. Alat dan bahan yang digunakan yaitu Alat : beacker glass (Pyrex) 500 ml, gillete, batang pengaduk, timbangan digital (AND), gelas ukur (Pyrex) 100 ml, kain saring, cutter/silet, botol flacon, aluminium foil, beacker glass (Pyrex) 500 ml, termometer, kuas, cawan petri, mikroskop Olympus CX 21, objec glass, deck glass, optilab viewer. Bahan :daun jati muda, asam sitrat 14%, air, etanol 96%, safranin, batang tanaman cabai rawit.

Rancangan percobaan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor yaitu jenis pelarut (P) dan lama perendaman (L) batang tanaman cabai rawit ke dalam ekstrak daun jati muda:

Faktor I : Jenis Pelarut (P) yaitu P1 : Asam sitrat 14% dan P2 : etanol 96%.
Faktor 2 : Lama Perendaman (L) batang tanaman cabai rawit ke dalam ekstrak daun jati muda yaitu L1 : 24 Jam, L2 : 25 Jam dan L3 : 26 Jam.

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan metode eksperimen dan metode dokumentasi hasil pengamatan. Metode eksperimen membuat pewarna alami preparat jaringan tumbuhan pada tanaman cabai rawit dari ekstrak daun jati muda dengan kombinasi jenis pelarut dan lama perendaman. Teknik Analisis data pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang meliputi kekontrasan warna dan kejelasan preparat dari ekstrak daun jati muda yang

digunakan sebagai pewarna alami preparat jaringan tumbuhan pada batang tanaman cabai rawit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil pengujian dari 14 sampel preparat section dari batang tanaman cabai rawit dengan menggunakan pewarna alternatif daun jati muda dengan variasi jenis pelarut etanol 96% dan asam sitrat 14% dan lama perendaman 24 jam, 25 jam dan 26 jam yang disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil pengamatan kualitas preparat section pada batang tanaman cabai rawit menggunakan pewarna alternatif daun jati muda

Perlakuan	Parameter	
	Kekontrasan warna	Kejelasan preparat
P ₁ L ₁	+ (kurang kontras)	+ (kurang jelas)
P ₁ L ₂	+ (kontras)	+ (jelas)
P ₁ L ₃	+ (kontras)	+ (jelas)
P ₂ L ₁	++ (kontras)	+ (jelas)
P ₂ L ₂	++ (kontras)	++ (jelas)
P ₂ L ₃	+++ (Sangat kontras)	+++ (sangat jelas)

Keterangan:

- P₁L₁ : Pelarut asam sitrat 14%, lama perendaman 24 jam
- P₁L₂ : Pelarut asam sitrat 14%, lama perendaman 25 jam
- P₁L₃ : Pelarut asam sitrat 14%, lama perendaman 26 jam
- P₂L₁ : Pelarut etanol 96%, lama perendaman 24 jam
- P₂L₂ : Pelarut etanol 96%, lama perendaman 25 jam
- P₂L₃ : pelarut etanol 96%, lama perendaman 26 jam

Berdasarkan tabel 1 hasil pengamatan jaringan tumbuhan pada batang tanaman cabai rawit menggunakan pewarna alami daun jati muda dengan perlakuan 2 faktor perlakuan yaitu jenis pelarut (P) dan lama perendaman (L) dapat menunjukkan menunjukkan kekontrasan warna dan kejelasan preparat ketika diamati di bawah mikroskop. Dari 14 sampel preparat yang telah dibuat terdapat perbedaan kekontrasan warna dan kejelasan preparat. Pada jenis pelarut asam sitrat 14% dengan lama perendaman 24 jam (P₁L₁) diperoleh hasil yang kurang kontras dan kualitas preparat tidak jelas, lama perendaman 25 jam (P₁L₂) menghasilkan warna merah yang kurang mencolok namun kontras dan kualitas preparat jelas, 26 jam (P₁L₃) diperoleh hasil warna kontras dan preparat jelas. Pada jenis pelarut etanol 96% dengan lama perendaman 24 jam (P₂L₁), lama perendaman 25 jam (P₂L₂), dan lama

perendaman 26 jam (P₂L₃) menunjukkan hasil warna yang kontras dan kualitas preparat yang jelas sehingga dapat dibedakan bagian-bagian jaringan tumbuhannya.

Tabel 2. Hasil penyerapan warna pada jaringan tumbuhan batang tanaman cabai rawit menggunakan pewarna alternatif daun jati muda

Jaringan yang terlihat	Perlakuan					
	P ₁ L ₁	P ₁ L ₂	P ₁ L ₃	P ₂ L ₁	P ₂ L ₂	P ₂ L ₃
Epidermis	√	√	√	√	√	√
Korteks	-	√	√	√	√	√
Empulur	-	-	√	√	√	√
Xylem	√	√	√	√	√	√
Floem	√	√	√	√	√	√
Kambium	√	√	√	√	√	√
Endodermis	-	√	√	√	√	√

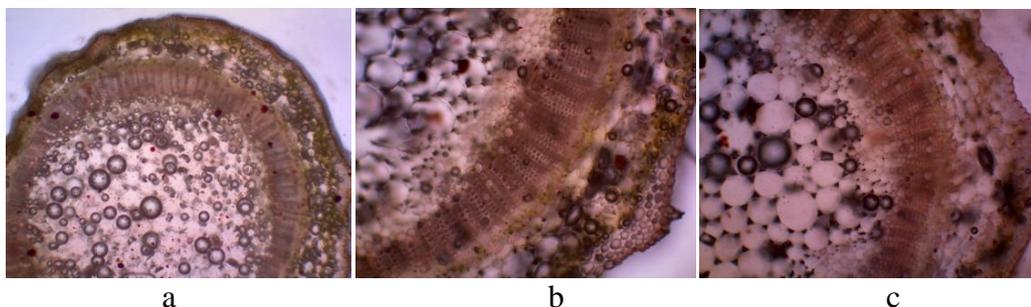
Kejelasan preparat section dari batang tanaman cabai rawit dengan menggunakan pewarna alternatif daun jati muda menunjukkan gambar yang dapat dibedakan bagian jaringan tumbuhannya. Bagian jaringan yang dapat diamati antara lain epidermis, korteks, empulur, xilem, floem, kambium dan endodermis. Pada perlakuan dengan jenis pelarut asam sitrat 14% dan lama perendaman 24 jam terdapat bagian yang tidak terlihat yaitu korteks, endodermis dan empulur. Pada pelarut asam sitrat 14% dengan lama perendaman 25 jam hanya bagian empulur yang tidak terlihat sedangkan untuk perlakuan asam sitrat 14% lama perendaman 26 jam, dan pelarut etanol 96% dengan lama perendaman 24 jam, 25 jam dan 26 jam dapat teramati dan dibedakan dengan baik bagian jaringan tumbuhannya.

Hasil yang diperoleh pada pengamatan preparat jaringan tumbuhan batang tanaman cabai rawit dengan pewarna alternatif ekstrak daun jati muda dengan pelarut asam sitrat 14% dan etanol 96% dengan lama perendaman 24 jam, 25 jam dan 26 jam menunjukkan kekontrasan warna dan kejelasan preparat berbeda-beda. Ekstrak daun jati muda dengan pelarut asam sitrat 14% dengan lama perendaman 24 jam menunjukkan hasil yang kurang kontras dan kualitas preparat yang kurang jelas (gambar 1). Ketidakkontrasan pewarnaan pada preparat yang dibuat dikarenakan perbedaan pada masing-masing perlakuan dan pengaturan waktu pada saat penyerapan zat warna kedalam jaringan tumbuhan. Antosianin bersifat polar dan merupakan zat warna asam dengan muatan ion positif dilarutkan dengan asam sitrat 14% yang bersifat polar, sehingga antosianin dapat terlarut dengan baik. Hal ini

sesuai dengan penelitian Hermawati (2015) bahwa penggunaan pelarut polar asam sitrat dapat melarutkan pigmen warna antosianin dengan baik dari daun jati. Namun keduanya sama-sama memiliki muatan ion positif sehingga keduanya tidak saling berikatan dan menyebabkan warna yang dihasilkan tidak terlalu pekat dan mencolok ketika diaplikasikan dipreparat jaringan tumbuhan

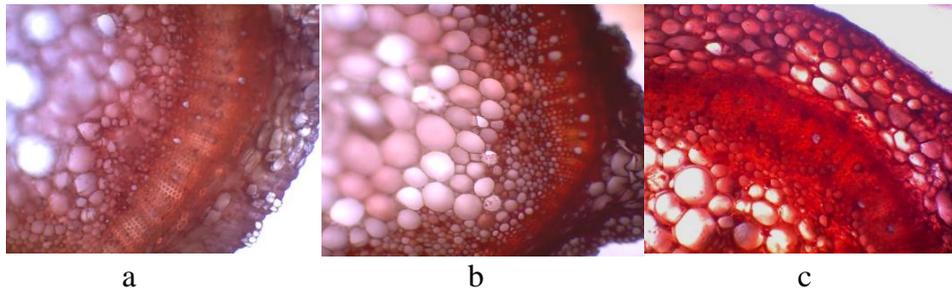
Ketidakstabilan antosianin juga mempengaruhi warna yang dihasilkan dari ekstraksi. Antosianin dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain pH, cahaya, panas serta rentan mengalami degradasi (Sari, 2015). Pada pengamatan preparat jaringan tumbuhan pada batang tanaman cabai rawit dengan pewarna alternatif ekstrak daun jati muda dengan pelarut asam sitrat 14% dan lama perendaman 24 jam menunjukkan warna yang kurang kontras dan kejelasan preparat yang kurang jelas namun masih terdapat beberapa jaringan tumbuhan yang dapat diamati. Beberapa faktor yang menyebabkan ketidakjelasan preparat yaitu preparat tertutup gelembung, kurang tipis saat penyayatan preparat, dan kurangnya fokus kamera saat pengambilan gambar. Pada perlakuan ini jaringan tumbuhan yang tidak terlihat yaitu empulur, korteks, dan endodermis.

Pada perlakuan ekstrak daun jati muda dengan pelarut asam sitrat 14% dan lama perendaman 25 jam dan 26 jam warna yang dihasilkan kontras dan menghasilkan preparat yang jelas. Bagian jaringan tumbuhan pada tanaman cabai rawit yang dapat diamati yaitu epidermis, korteks, empulur, xilem, floem, kambium, endodermis. Berikut perbedaan dari ketiga preparat dengan pelarut asam sitrat 14% dengan lama perendaman 24 jam, 25 jam dan 26 jam

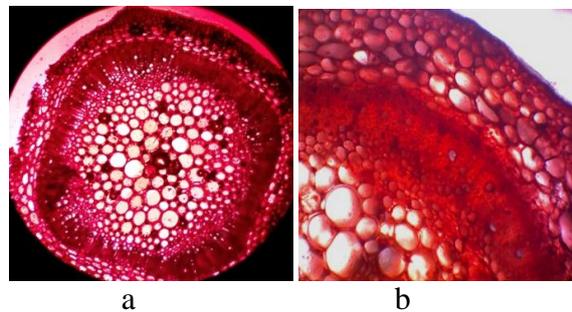


Gambar 1. Perbedaan hasil kekontrasan warna dan kejelasan preparat pada pengamatan jaringan tumbuhan tanaman cabai rawit menggunakan pewarna alami ekstrak daun jati muda dengan pelarut asam asetat 14% dan lama perendaman: (a) 24 jam, (b) 25 jam dan (c) 26 jam. (sumber: Dokumentasi mandiri)

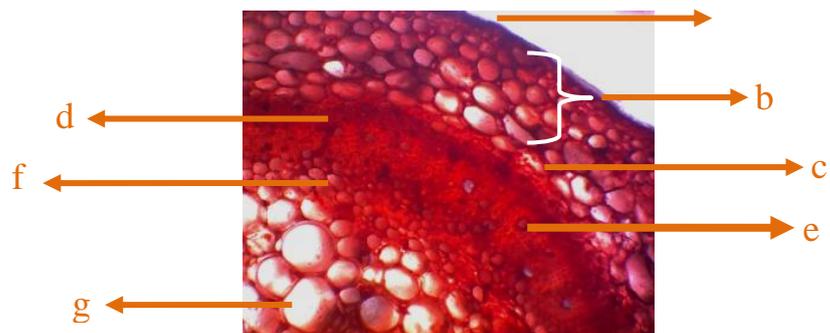
Hasil yang diperoleh pada pengamatan preparat jaringan tumbuhan batang tanaman cabai rawit dengan pewarna alternatif ekstrak daun jati muda dengan pelarut etanol 96% dengan lama perendaman 24 jam (P₂L₁), 25 jam (P₂L₂) dan 26 jam (P₂L₃) menunjukkan hasil kekontrasan warna yang lebih mencolok dibandingkan dengan pelarut asam sitrat 14% yaitu terlihat warna merah kontras dan preparat yang dihasilkan jelas. Pada perendaman 24 jam warna yang dihasilkan baik, preparat yang dihasilkan pun jelas dapat terlihat bagian jaringan tumbuhan. Pada perendaman 25 jam warna yang dihasilkan lebih merah dibandingkan dengan perlakuan perendaman 24 jam. Preparat yang dihasilkan pun jelas dapat terlihat bagian-bagian jaringan pada batang tanaman cabai rawit. Pada bagian empulur gambar yang dihasilkan sedikit tidak jelas karena pada saat pemotretan gambar kamera tidak fokus. Dari ketiga preparat yang dibuat menghasilkan kejelasan preparat yang jelas. Bagian dari jaringan tumbuhan batang cabai rawit dapat diamati dan dibedakan. Bagian yang terlihat antara lain epidermis, korteks, empulur, xilem, floem, kambium, endodermis. Proses pewarnaan pada preparat jaringan tumbuhan oleh filtrat daun muda jati dikarenakan adanya reaksi ikatan elektrostatik antara muatan ion zat warna dan bagian sel yang berbeda muatan sehingga jaringan tumbuhan dapat terwarnai menjadi merah. zat warna asam mewarnai bagian sel yang bersifat basa dan sebaliknya, zat warna basa mewarnai bagian sel yang bersifat asam. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Nurwanti (2013) bahwa filtrat daun jati muda dengan pelarut etanol dapat mewarnai jaringan tumbuhan pada tanaman *Plucea indica*. Lama maserasi juga berpengaruh pada proses ekstraksi karena semakin lamanya waktu ekstraksi maka terjadinya kontak antara pelarut dengan bahan akan semakin lama sehingga dari keduanya akan terjadi pengendapan sampai terjadi keseimbangan konsentrasi larutan di dalam dan diluar bahan ekstraksi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Wahyuni (2015) yang mengekstrak pigmen warna karotenid pada labu kuning, semakin lama ekstraksi maka semakin banyak pula karotenoid yang terekstrak. Berikut perbedaan dari ketiga preparat dengan pelarut etanol 96% dengan lama perendaman 24 jam, 25 jam dan 26 jam.



Gambar 2. Perbedaan hasil kekontrasan warna dan kejelasan preparat pada pengamatan jaringan tumbuhan tanaman cabai rawit menggunakan pewarna alami ekstrak daun jati muda dengan pelarut etanol 96% dan lama perendaman: (a) 24 jam, (b) 25 jam dan (c) 26 jam. (sumber: Dokumentasi mandiri)



Gambar 3. Hasil perbandingan batang cabai dengan pewarnaan (a) safranin dan (b) ekstrak daun jati dengan pelarut etanol 96% dengan lama perendaman 26 jam (sumber: Dokumentasi mandiri)



Gambar 4. Bagian jaringan tumbuhan cabai (sumber: Dokumentasi mandiri)

Keterangan gambar 4:

- a : epidermis
- b : korteks
- c : endodermis
- d : kambium
- e : floem
- f : xylem
- g : empulur

Selain pewarna safranin, pada gambar 1 dan 2 memperlihatkan bahwa ekstrak daun jati muda juga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alternatif pada preparat. Hal tersebut karena terdapat kandungan antosianin yang cukup tinggi pada daun jati muda yang berfungsi sebagai pigmen warna. Jenis pelarut dan lama perendaman yang berbeda berpengaruh terhadap penyerapan warna pada jaringan tumbuhan. Kualitas preparat yang dihasilkan cukup baik. Adapun untuk kekontrasan warna dari jenis pelarut asam sitrat 14% dan etanol 96% menunjukkan hasil yang berbeda namun sama-sama baik. Ekstrak daun jati muda dengan jenis pelarut etanol 96% pada lama perendaman 26 jam memiliki kualitas yang paling baik karena warna yang dihasilkan sangat mendekati dengan pewarna sintetik yaitu safranin.

4. PENUTUP

Hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa jenis pelarut dan lama perendaman berpengaruh terhadap kekontrasan warna dan kejelasan preparat yang dihasilkan. Hasil yang paling baik ditunjukkan oleh ekstrak daun jati muda dengan pelarut etanol 96% dengan lama perendaman 26 jam. Pewarna alami dapat mewarnai jaringan tumbuhan pada batang tanaman cabai rawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C., Mahmudati, N., Hudha, AM. (2016). Ekstrak Kulit Buah Hoga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami Preparat Section Tumbuhan Sirsak (*Annona muricata*). *Prosiding Seminar Nasional II*. Universitas Muhammadiyah Malang, 812-818.
- Armanzah, R.S., dan Hendrawati, T.Y. (2016). Pengaruh Waktu Maserasi Zat Antosianin sebagai Pewarna Alami dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatasl. Poir*). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. 1-10.
- Azis, T., Febrizky, S., & Mario, A.D.(2014). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Persen Yieldal kaloid dari Daun Salam India (*Murraya koenigii*). *Jurnal Teknik Kimia*. Universitas Sriwijaya. No. 2. Vol. 20, 1-6.
- Bisri, C, Pantiwati, Y., & Wahyuni, S.(2013). Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai Pewarnaan Alternatif Alami Preparat Section Tanaman Cabe Merah Besar (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang, 214-121.
- Dewi, A.R., Purwanti, E., & Nurwidodo. (2017). Kualitas Preparat Section Organ Tanaman Srikaya (*Annona squamosa*) dengan Pewarna Alami Filtrat Daun

Jati Muda (*Tectona grandis*) sebagai Sumber Belajar Biologi SMA. *Seminar Nasional III*. Universitas Muhammadiyah Malang.

- Hermawati, Y., Rofieq, A., & Wahyono, P. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati Serta Uji Stabilitasnya Dalam Es Krim. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. 303-308.
- Kembaren, R.br., Putriliniar, S., Maulana, N.N., Yulianto, K., Ikono, R., et al. (2013). Ekstraksi dan Karakterisasi Serbuk Nano Pigmen dari Daun Tanaman Jati (*Tectona grandis* Linn. F. *Departemen Kimia*. Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto, 191-196.
- Lazuardi, R.N.M. (2010). "Mempelajari Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Berbagai Jenis Pelarut". *Skripsi*. Bandung: Fakultas Teknik Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan.
- Nurwanti, M., Budiono, J.D., & Pratiwi, R., (2012). Pemanfaatan Filtrat Daun Muda Jati sebagai Bahan Pewarna Alternatif dalam Pembuatan Preparat Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Bioedu*. Vol.2. No.1, 73-76.
- Suzery, M., Lestari, S., & Cahyono, B. (2010). Penentuan Total Antosianin dari Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) dengan Metode Maserasi dan Sokshletasi. *Jurnal Sains dan Matematika*. Vol. 18. No.1, 1-6.
- Warsiki, E. & Wahyono, C. D. (2012). Pembuatan Label/ Film Indikator Warna dengan pewarna Alami dan Sintesis. *Jurnal Agroindustri*. Vol 1. No. 2, 83.