

## PENGGUNAAN FILTRAT KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.) SEBAGAI PEWARNA ALTERNATIF JARINGAN TUMBUHAN PADA TANAMAN MELINJO (*Gnetum gnemon*)

**Rizka Auliyatus Sa'diyah**

Program studi S1 Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Surabaya  
Gedung C3 Lt. 2 Jalan Ketintang, Surabaya 60231  
email: auliyawind@gmail.com

**Johanes Djoko Budiono dan Gatot Suparno**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
Gedung C3 Lt. 2 Jalan Ketintang, Surabaya 60231

### Abstrak

Pewarna sintetik biasanya bersifat karsinogenik dan harganya mahal. Untuk mengurangi bahaya dan biaya pewarna sintesis, maka menggunakan pewarna alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan filtrat kunyit sebagai pewarna alternatif untuk mewarnai jaringan tumbuhan. Pewarna alternatif dari kunyit harganya murah dan *biodegradable*. Kunyit memiliki potensi sebagai zat pewarna karena mengandung pigmen warna kuning biasa disebut kurkuminoid.

Filtrat kunyit diperoleh dari proses filtrasi rimpang kunyit. Penggunaan filtrat kunyit untuk mewarnai jaringan tumbuhan terbagi menjadi dua yaitu filtrat kunyit dan filtrat kunyit yang ditambahkan dengan air kapur/  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa filtrat kunyit dapat mewarnai jaringan tumbuhan pada melinjo, meliputi parenkim, sklereid, trakea, dan trakeid. Pada jaringan tumbuhan filtrat kunyit nampak kuning. Warna nampak pada jaringan lebih tajam dan cerah menggunakan filtrat kunyit bercampur air kapur. Dapat disimpulkan bahwa filtrat kunyit dapat digunakan sebagai pewarna alternatif jaringan tumbuhan.

**Kata Kunci:** Pewarna Alternatif, Kunyit, kurkuminoid, Air Kapur

### Abstract

Synthetic dyes has carcinogenic characteristic and the price is expensive. Synthetic des is used to decrease thw dangerous carcinogenic and the cost of synthetic dyes is cheap. The purpose of this research is to know of the filtrate use of turmeric as an alternative dyes for plant tissue colouring. Alternative dyes is used cause the price is cheap and has biodegradable characteristic. Turmeric has potential as a agent colouring that contains yellow pigment called curcuminoid.

Curcumin obtained from the turmeric filtrate. Filtrate is used to colour plant tissue that is divided into two filtrate without the addition of the other ingredients turmeric and safranine are added by with water lime.

The result of this research showed by that the turmeric filtrate can be used to colour plant tissue for gnetum are parenchima, sclerenchima, tracheids, and thrachea. In plant tissue, turmeric are yellow. The results showed that the plant tissue coloured by using turmeric filtrate that mixed withwater lime was more dark yellow colour than only turmeric filtrate. It can be concluded that the turmeric filtrate can be used as alternative dye for plant tissues.

**Keywords:** Alternative dye, Turmeric, Curcuminoid, Water Lime

### PENDAHULUAN

Pemanfaatan zat pewarna alami untuk mewarnai jaringan tumbuhan menjadi alternatif untuk menggantikan pewarna sintesis yang harganya mahal dan bersifat karsinogenik. Zat karsinogenik dalam pewarna sintesis dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu zat warna sintesis

perlu diganti menggunakan zat pewarna alami untuk mengurangi masalah yang ditimbulkan (Paryanto, 2012).

Bahan pewarna alami dapat berasal dari hewan maupun tumbuhan. Pewarna alami adalah zat warna yang diperoleh dari bagian-bagian tumbuhan atau hewan, misalnya hematoksilin diperoleh dari tumbuhan *Haematoxyli campehicianum*, carmin berasal dari insekta *Coccus cacti* (hanya yang betina) yang hidup pada tanaman *Oputia coccinellifera* (Handari, 1983.,Robets, M,

2014). Pewarna alami yang ada, memiliki beberapa pigmen warna misalnya klorofil, karotenoid, tanin, dan antosianin. Pigmen pewarna alami lebih aman digunakan meskipun tingkat kestabilan terhadap panas, cahaya dan tingkat keasaman tidak menentu (Kwartiningsih, 2009). Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai pewarna alternatif dan mudah ditemukan adalah kunyit (*Curcuma domestica* Val.).

Kunyit merupakan pewarna alami yang dapat digunakan di sekolah karena harganya relatif murah, mudah dicari, tidak karsinogenik, dan *biodegradable* (Saidi, 2011). Pigmen aktif pada kunyit yang dapat mewarnai jaringan tumbuhan dan memberikan warna kuning adalah kurkuminoid. Kurkuminoid merupakan senyawa dari gugus fenolik yang tersusun atas kurkumin, monodesmetokurkumin, dan bidesmetokurkumin (Saputra dkk., 2009). Komponen yang khas dan dapat memberikan warna kuning adalah kurkumin (1,7-bis(4' hidroksi-3 metoksifenil)-1,6 heptadien, 3,5-dion).

Penelitian ini bertujuan mengetahui penggunaan filtrat kunyit sebagai pewarna alternatif untuk mewarnai jaringan tumbuhan. Metode pembuatan preparat yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode maserasi. Preparat maserasi dapat memperlihatkan bagian-bagian dari jaringan secara utuh karena masing-masing jaringan telah diisolasi dengan melalui beberapa proses (Budiono, 1992).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini yaitu apakah filtrat kunyit dapat digunakan sebagai pewarna alternatif preparat maserasi jaringan.

## METODE

Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan pewarna alternatif yaitu rimpang kunyit. Selain itu terdapat bahan untuk ditambahkan pada filtrat kunyit yaitu  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dalam bentuk cair. Proses pembuatan pewarna alternatif menggunakan kunyit dimulai dari mengambil filtrat kunyit. Filtrat kunyit diperoleh dari rimpang kunyit yang diparut halus dan diambil airnya. Filtrat kunyit tidak membutuhkan pelarut tambahan. Filtrat induk dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian A (filtrat kunyit tanpa penambahan air kapur) dan B (filtrat kunyit yang ditambahkan air kapur). Pewarna yang telah jadi kemudian digunakan untuk mewarnai jaringan tumbuhan pada batang melinjo dengan menggunakan maserasi metode Jeffery.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan pewarna alternatif dari rimpang kunyit. Tanaman kunyit dipilih sebagai pewarna


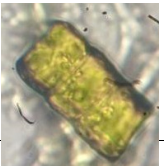
alternatif pengganti pewarna sintetis karena mudah didapatkan dan harganya relatif murah serta penggunaannya praktis. Selain itu, filtrat kunyit mampu terserap dengan baik pada jaringan tanaman, relatif stabil, memberikan warna yang kontras, aman digunakan, tidak bersifat karsinogenik, *biodegradable*, memiliki daya afinitas yang tinggi terhadap jaringan, dan bereaksi positif terserap pada dinding sel primer, sekunder, dan sitoplasma.


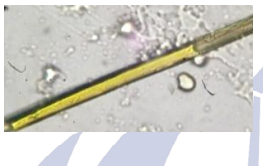




Komponen yang paling banyak pada rimpang kunyit adalah pati yang berkisar 40-50% (Sihombing, 2007). Hasil dari pengambilan filtrat kunyit yaitu berupa cairan yang berwarna orange. Warna orange pada kunyit berasal dari pigmen warna pada kunyit yaitu kurkumin. Kurkumin atau nama strukturnya (1,7-bis(4' hidroksi-3 metoksifenil)-1,6 heptadien, 3,5-dion) merupakan komponen penting dari *Curcuma domestica* Linn., dapat memberikan warna kuning yang khas (Jaruga et al., 1998 dan Pan et al., 1999). Kurkumin merupakan salah satu zat yang terkandung dalam sebuah pigmen warna pada kunyit yaitu kurkuminoid. Kurkuminoid merupakan golongan senyawa fenolik, dan tersusun atas senyawa kurkumin, demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin (Sari, dkk, 2013).

Pewarna yang digunakan pada penelitian ini untuk maserasi jaringan tumbuhan ada dua macam yaitu filtrat kunyit, dan filtrat kunyit yang dicampur dengan air kapur/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Pewarna dengan filtrat murni kunyit yang memiliki konsentrasi 100% karena pembuatannya tidak membutuhkan pelarut berupa alkohol maupun ethanol dan bagian kedua yaitu filtrat kunyit yang dicampur dengan air kapur/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$  sehingga konsentrasinya tidak lagi mencapai 100%. Filtrat kunyit murni nampak berwarna kuning pucat jika digunakan pada jaringan tumbuhan. Berbeda dengan filtrat kunyit murni, filtrat kunyit yang dicampur dengan air kapur/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$  akan berwarna kecoklatan. Pembuatan pewarna ini hanya mencampurkan filtrat kunyit dengan air kapur.

Preparat maserasi jaringan tumbuhan dibuat sesuai dengan prosedur pembuatan dan digunakan pada tanaman melinjo, diperoleh hasil sebagai berikut:

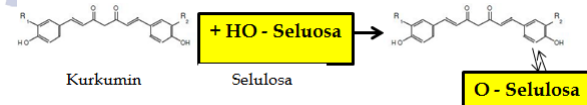
Tabel 1. Kenampakan Warna Pada Jaringan Tumbuhan Menggunakan Filtrat Kunyit Untuk Tanaman Melinjo

No.	Filtrat Kunyit	Filtrat Kunyit dicampur air kapur
1.		

No.	Filtrat Kunyit	Filtrat Kunyit dicampur air kapur	No.	Filtrat Kunyit	Filtrat Kunyit dicampur air kapur
	Parenkim melinjo menggunakan pewarna filtrat kunyit, perbesaran mikroskop 1000x. Penyerapan pewarna pada dinding sel dan sitoplasma	Parenkim melinjo menggunakan pewarna safranin, perbesaran mikroskop 1000x. Penyerapan pewarna pada dinding sel dan sitoplasma.		Trakea melinjo menggunakan pewarna filtrat kunyit, perbesaran mikroskop 400x. Penyerapan pewarna pada dinding sel, sitoplasma, penebalan dinding sel.	Trakea melinjo menggunakan pewarna filtrat kunyit+Ca(OH) <sub>2</sub> , perbesaran mikroskop 400x. Penyerapan pewarna pada dinding sel, sitoplasma, penebalan dinding sel.
2.	 Sklereid melinjo menggunakan pewarna filtrat kunyit, perbesaran mikroskop 400x. Penyerapan pewarna pada dinding sel, sitoplasma, penebalan dinding sel.	 Sklereid melinjo menggunakan pewarna filtrat kunyit+Ca(OH) <sub>2</sub> , perbesaran 400x. Penyerapan pada sitoplasma, dinding sel, dan penebalan sekunder dinding sel. Terdapat kontras warna pada jaringan yang nampak.			
3.	 Trakeid melinjo menggunakan pewarna filtrat kunyit, perbesaran mikroskop 400x. Penyerapan pewarna pada dinding sel, sitoplasma, penebalan dinding sel.	 Trakeid melinjo menggunakan pewarna filtrat kunyit+air kapur, perbesaran mikroskop 1000x. Penyerapan pewarna pada dinding sel, sitoplasma, penebalan dinding sel.			
4.					

Jaringan yang diberi pewarna menggunakan filtrat kunyit jika dibandingkan dengan menggunakan filtrat kunyit yang dicampur dengan air kapur akan menunjukkan perbedaan warna. Warna yang nampak pada preparat jaringan tumbuhan menggunakan filtrat kunyit saja nampak kuning namun terlihat kurang cerah, sedangkan kenampakan pada preparat menggunakan pewarna filtrat kunyit dicampur dengan gamping akan memberikan warna kuning yang lebih cerah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Suheryanto, 2010) semakin tinggi konsentrasi Ca(OH)<sub>2</sub> yang dicampurkan pada pewarna akan mempengaruhi ketuaan warna dibandingkan dengan perlakuan pewarna tanpa menggunakan Ca(OH)<sub>2</sub>. Sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa fungsi dari Ca(OH)<sub>2</sub> yaitu untuk meningkatkan kecerahan atau intensitas warna yang terserap dalam zat yang dituju.

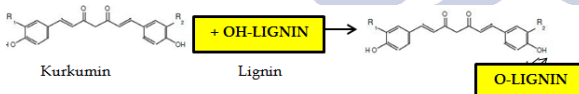
Penambahan air kapur/Ca(OH)<sub>2</sub> kedalam pewarna alami berupa filtrat kunyit merupakan penambahan garam-garam klorida atau oksalat untuk meningkatkan daya afinitas zat warna terhadap selulosa yang merupakan penyusun utama dinding sel pada jaringan tumbuhan dan merupakan senyawa polimer yang menandung 3 buah gugus hidroksil, 1 primer, 1 sekunder (Suheryanto, 2010). Sehingga penambahan air kapur akan menambah penyerapan zat warna alam yaitu kurkumin kedalam dinding sel jaringan tumbuhan. Secara sederhana mekanisme reaksi kurkumin dengan selulosa adalah sebagai berikut:



Penyerapan warna pada tiap jaringan berbeda. Perbedaan penyerapan warna pada masing-masing jaringan mulai dari parenkim, sklereid, trakea, dan trakeid disebabkan oleh struktur masing-masing jaringan. Penyerapan warna pada parenkim lebih rendah jika dibandingkan dengan sklereid, trakea, dan trakeid. Hal ini karena parenkim memiliki dinding sel yang tipis dan tidak mengalami lignifikasi, sehingga penyerapan tidak

optimal baik pada pewarna safranin, filtrat kunyit, dan filtrat kunyit dicampur  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Sesuai menurut (Santoso, dkk., 2007) sel yang hidup dan memiliki dinding yang tipis merupakan sel yang komponen utamanya mengandung selulosa. Jaringan tersebut hanya memiliki dinding sel primer karena tidak mengalami lignifikasi. Sel-sel yang mengalami penebalan sekunder (lignifikasi) memiliki kemampuan penyerapan pewarnaan yang baik terhadap safranin (Budiono, 1992). Penyerapan warna terhadap selulosa dapat dianalogikan dengan keterserapan zat pewarna yang terserap ke dalam serap kain yang mengandung selulosa. Kain akan menjadi berwarna karena adanya interaksi antara komponen kimia serat kain yaitu selulosa dengan zat pewarna yang memiliki berbagai komponen pewarna.

Jaringan yang mengalami penebalan sekunder merupakan jaringan yang terdiri dari sel-sel mati dan mengalami lignifikasi. Salah satu jaringan yang mengalami lignifikasi adalah sklereid. Sel-sel sklereid yang mengalami penebalan sekunder (lignifikasi) memiliki kemampuan penyerapan pewarnaan yang baik terhadap safranin (Budiono, 1992). Dinding sel sekunder mengandung selulosa, hemiselulosa, pektin, dan sebesar 18-35% mengandung lignin. Sklereid bersifat elastis karena mengalami penebalan dinding sekunder (Mauseth, 1988). Hal ini ditunjukkan dengan kenampakan sel sklereid yang berwarna merah pada dinding sel. Selain dapat menyerap safranin, sklereid juga dapat menyerap zat warna kurkumin. Berikut skema penyerapan pengikatan sklereid yang mengalami lignifikasi dengan kurkumin.



Penggunaan filtrat kunyit dan filtrat kunyit bercampur air kapur jika digunakan sebagai pewarna pada pembuatan maserasi jaringan tumbuhan jika dibandingkan dengan pewarna baku yaitu safranin, tidak jauh berbeda. Berikut perbandingan antara safranin dengan pewarna alternatif dari rimpang kunyit.

Tabel 2. Perbandingan Keterserapan Warna Pada Tiap-Tiap Jaringan

No	Jaringan	Jenis Pewarna					
		Safranin		Kunyit		Kunyit + $\text{Ca}(\text{OH})_2$	
		Penyerapan warna	Intensitas warna	Penyerapan warna	Intensitas warna	Penyerapan warna	Intensitas warna
1. Parenkim	Dinding sel	√	+++	√	++	√	+++
	Sitoplasma	√	++	√	+++	√	+++
2. Sklereid	Dinding sel	√	+++	√	++	√	+++
	Sitoplasma	√	++	√	+++	√	++
	Penebalan dinding sel	√	+++	√	+++	√	+++
3. Trakea	Dinding sel	√	+++	√	++	√	+++
	Sitoplasma	√	++	√	+++	√	++
	Penebalan dinding sel	√	+++	√	+++	√	+++
4. Trakeid	Dinding sel	√	+++	√	++	√	+++
	Sitoplasma	√	++	√	+++	√	++
	Penebalan dinding sel	√	+++	√	+++	√	+++

Penyerapan warna alternatif pada jaringan tumbuhan menyerupai penyerapan warna oleh safranin. Namun, terdapat perbedaan yaitu kekontrasan warna. Kontras warna pada pewarna alternatif yang menyerupai kontras warna yang ditimbulkan safranin adalah filtrat kunyit yang dicampur dengan air kapur. Pada jaringan yang diwarnai dengan filtrat kunyit saja, kekontrasan warna kurang. Hal ini dikarenakan tidak adanya mordant untuk membantu ikatan ion antara pewarna dengan selulosa pada jaringan tumbuhan.

Pada pewarna dengan menggunakan filtrat kunyit dengan air kapur memiliki ketajaman dan kontras warna yang sama dengan safranin. Ketajaman warna yang diperoleh dari pewarna ini disebabkan karena adanya campuran air kapur/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Air kapur merupakan larutan alkali dengan pH 11,3 dan memiliki 2 gugus hidroksil. Gugus hidroksil pada pewarna filtrat kunyit yang dicampur dengan air kapur akan membantu pengikatan warna yang lebih banyak jika dibandingkan dengan pewarna yang hanya menggunakan filtrat kunyit. Hal ini disebabkan oleh gugus hidroksil pada air kapur yang memiliki gaya tarik menarik dengan selulosa sehingga terbentuk ikatan elektrovalen. Pada jaringan tumbuhan selulosa biasanya bermuatan negatif, sedangkan zat warna biasanya lebih bersifat anion. Sehingga penambahan air kapur dapat mengurangi sisi negatif dari selulosa sehingga zat warna dan selulosa akan lebih mudah berikatan serta gaya non polar dapat bekerja secara maksimal (Suheryanto, 2010).

Preparat maserasi jaringan tumbuhan yang diwarnai dengan menggunakan pewarna alternatif juga dapat bertahan dengan jangka waktu yang lama. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa fungsi dari kapur selain untuk menambahkan ketajaman warna juga mencegah lunturnya pigmen warna yang terikat pada selulosa (Suheryanto, 2010).

## PENUTUP

### Simpulan

Pewarna alami filtrat kunyit dapat digunakan sebagai pewarna alternatif pembuatan preparat maserasi jaringan tumbuhan dan mampu mewarnai pada bagian sitoplasma, dinding primer dan dinding sekunder dari sklereid, trakea, trakeid, dan parenkim. Kenampakan warna pada preparat menggunakan filtrat kunyit dan kunyit yang dicampur dengan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  adalah kuning pucat, namun pada campuran filtrat kunyit dan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  warna kuning lebih pekat dan cerah.

### Saran

1. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mencari varian kunyit yang dapat mewarnai preparat lebih tajam lagi tanpa penambahan air kapur.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Drs. Johannes Djoko Budiono, M. Si., dan Drs. Gatot Suparno, M.Pd selaku dosen pembimbing. Terima kasih kepada Dra. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si., Dra. Isnawati, M.Si., dan Dwi Nur W. S.Pd., selaku penelaah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiono, Johannes D. 1992. *Pembuatan preparat mikroskopis*. Surabaya: University Press IKIP Surabaya
- Handari, Suntoro. 1983. *Metode pewarnaan (Histologi dan Histokimia)*. Jakarta: Bhatara Karya Aksara
- Kwartiningsih, Endang., Setyawardhani, Dwi A., Wiyatno, Agus., Triyono, Adi. 2009. "Zat Pewarna Alami Dari Kulit Buah Manggis". *Ekuilibrum* Vol. 8(1): hal. 41-47.
- Nurwati, Mita., Budiono, Johannes D., Puspitawati, Rinie P. 2013. "Pemanfaatan Pewarna Alami Nabati Sebagai Bahan Pewarna Alternatif dalam Pembuatan Preparat Jaringan Tumbuhan". *Jurnal BioEdu* Vol. 2 (1): hal. 73-76
- Mauseth, James D. 1988. *Plant Anatomy*. Austin: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc
- Robets, Mike. 2014. *Cochineal Insects*. Diakses pada tanggal 15 Agustus 2014 [www.cochinealDye.com](http://www.cochinealDye.com)
- Sabins, R. W. 2010. *Biological Dyes and Stains*. New Jersey: John Willey & Sons, Inc.

Saidi, Dzul Effendi Bin Mohd. 2011. *Serbuk akar kunyit (Curcuma domestica val) sebagai zat warna alternatif pada Histotenik*. Skripsi tidak diterbitkan. Medan: Universitas Sumatera Utara

Saputra, Adinda dan Ningrum, Dewi K. 2009. *Pengeringan Kunyit Menggunakan Microwave dan Oven* (Online) diakses pada 18 November 2013

Sari, Dyah L.N., Cahyono, Bambang., dan Kumoro, Andri C. 2013. "Pengaruh Pelarut Pada Ekstraksi Kurkuminoid Dari Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)" *Chem Info* Vol. 1(1): hal. 101-107

Sihombing, Pretty A. 2007. *Aplikasi Kunyit (Curcuma domestica) Sebagai Bahan Pengawet Mie Basah*. Skripsi tidak diterbitkan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Suheryanto, Dwi. 2010. "Optimalisasi Celupan Ekstrak Daun Mangga Pada Kain Batik Katun Dengan Iring Kapur". *Prosding Seminar Nasional Rekayasa Kimia Proses*. Semarang Universitas Diponegoro.