

## **PENGARUH KOMBINASI LARUTAN BUAH BINAHONG, KUNYIT, DAUN SUJI TERHADAP TINGKAT KEKONTRASAN JARINGAN BATANG BAYAM (*Amaranthus spinosus* L) SEBAGAI MEDIA BELAJAR JARINGAN TUMBUHAN**

**Melda Ayu Priskilia**<sup>1</sup>  
**Rasuane Noor**<sup>2</sup>  
**Hening Widowati**<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Muhammadiyah Metro

E-mail: <sup>1</sup>[ayumelda70@gmail.com](mailto:ayumelda70@gmail.com), <sup>2</sup>[rasuanenoor@gmail.com](mailto:rasuanenoor@gmail.com), <sup>3</sup>[hwuumetro@gmail.com](mailto:hwuumetro@gmail.com)

**Abstract:** Observations in this study were about variations in the combination of solutions of fruit *Basella alba* Linn, tubers of *Curcuma longa* Linn, leaves *Dracaena angustifolia* as natural alternative dyes, with variations in the order of administration of solutions that produced contrasting preparations of plant tissue preparations of spinach stems (*Amaranthus spinosus* L). The study aimed to determine the effect of interaction variations from the combination of *Basella alba*, Linn fruit solution, tubers of *Curcuma longa* Linn, *Dracaena angustifolia* leaves on the level of clarity of plant tissue preparations, variations in the order of giving the best solution can be used as natural alternative dyes and the results of the study can be used as a medium for high school biology learning. This study was presented using qualitative descriptive data processing using 6 treatments with 3 replications with 2 negative control without using dye and positive control using safranin dye. This research was conducted at the Integrated Science Laboratory, Muhammadiyah Metro University. Based on the data analysis, the results showed that the variation in the order of administration of the solution affected the clarity of the preparations. Variations in the order of tubers of *Curcuma longa* Linn solution, *Basella alba*, Linn fruit, *Dracaena angustifolia* leaves gave the best effect on the clarity of plant tissue in stems of spinach (*Amaranthus spinosus* L). The results of this study can be used as a medium for learning biology in the form of preserved preparations.

**Kata kunci:** Jaringan tumbuhan, buah binahong, kunyit, daun suji, Pewarna alami

### **PENDAHULUAN**

Indonesia kaya akan sumber daya alam dengan keanekaragaman flora dan fauna. Keberadaan dan kelestarian sumber flora pada suatu wilayah melewati inventarisasi tumbuhan yang memiliki potensi sebagai pewarna alami. Jaringan merupakan sekumpulan sel yang memiliki asal, fungsi dan struktur yang sama. Jaringan juga dapat dibedakan menjadi dua yaitu jaringan sederhana dan jaringan kompleks. Jaringan sederhana tersusun atas sel yang relatif seragam meliputi parenkim, kolenkim, sklerenkim. Sedangkan jaringan kompleks tersusun berbagai macam bentuk sel meliputi xylem, floem dan epidermis (Noor, 2014; Nugroho, 2021)

Pengamatan pada jaringan tumbuhan tidak bisa menggunakan kasat mata yang artinya diperlukan alat tambahan berupa mikroskop. Pengamatan jaringan menggunakan mikroskop kerap kali mendapatkan hasil yang kurang kontras, untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam pengamatan dan menyampaikan informasi yang jelas maka dibutuhkannya pewarnaan. Pewarnaan jaringanpun digunakan untuk memperoleh hasil yang didapat menjadi lebih baik. Pewarnaan mempermudah pengamatan sel atau jaringan tumbuhan pada mikroskop, akan tetapi tidak semua komponen sel mampu berinteraksi dengan bahan pewarna yang sama. Hal tersebut dikarenakan komponen penyusunnya

memiliki daya afinitas yang berbeda-beda terhadap organel selnya, (Noor dkk, 2020; Wagianti & Noor, 2017). Penggunaan pewarna pada saat pengamatan memperlihatkan hasil yang tampak lebih jelas dan lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan larutan pewarna.

Pewarnaan struktur jaringan bertujuan agar dapat memperjelas serta mempertajam bagian-bagian sel, komponen jaringan tumbuhan sehingga mempermudah peneliti untuk meneliti dan menelaah pada mikroskop. Pewarna dibagi menjadi dua, yaitu pewarna alami dan pewarna kimia. Pewarna kimia merupakan pewarna biologis berisikan sejumlah basa kuat digunakan dalam histologi dan sitologi. Pewarna kimia berupa safranin kerap kali digunakan dalam praktikum khususnya pengamatan jaringan tumbuhan maupun komponen selnya. Penggunaan pewarna kimia tidak semua sekolah memiliki pewarna berupa safranin khususnya pembuatan preparat awetan ini terkendala oleh terbatasnya bahan dan harga pewarna kimia cukup mahal, seperti safranin sebagai agen pewarna merah dengan harga relatif mahal (Rp. 85.000-Rp. 100.000), tidak stabil dan sulit dalam penyimpanan, (Anisa dan Rahayu, 2017) Penggunaan bahan pewarna dalam belajar dan pembelajaran khususnya untuk praktikum dan pengamatan sel atau jaringan, baik SMP, SMA, perguruan tinggi masih terbilang sangat terbatas, dengan latar belakang bahan pewarna kimia cukup mahal. Jika digunakan pewarna tersebut relatif sedikit dan bahannya tidak bisa disimpan terlalu lama karena dapat merusak pigmen warnanya sendiri, oleh sebab itu pemanfaatan pewarna alami untuk memperjelas jaringan atau sel sebagai preparat masih belum banyak dilakukan, adanya pengembangan pembuatan pewarna alami dari tumbuhan yang lebih efisien dan fungsi yang sama dengan pewarna kimia seperti safranin.

Zat pewarna alami pewarna alam semua bisa dijumpai di seluruh tumbuh-tumbuhan karena semua tumbuhan memiliki kandungan pigmen alam yang banyak, sehingga penggunaan pewarna alam dari tumbuhan dipilih yang benar-benar memiliki pigmen warna yang sangat pekat atau memang bisa mewarnai bahan atau bahkan bisa menempel pada bagian tubuh kita, meliputi buah naga, cabe, bunga rosella, pacar air, pinang dan masih banyak lainnya dan banyak juga dimanfaatkan untuk sebagai pewarna makanan yang tidak berbahaya bagi tubuh seperti daun Suji, Kunyit dan lainnya (Noor, 2014). Pemanfaatan bahan pewarna alami yang murah dengan tingkat ketertarikan yang sangat tinggi untuk menekan adanya kendala pengeluaran biaya dalam proses pengamatan jaringan tumbuhan dan meminimalisir terjadinya bahaya menggunakan bahan pewarna kimia dalam jangka waktu panjang.

Selain pewarna kimia, pewarna alami juga memiliki dampak positif bagi penggunaannya yaitu meningkatkan daya kreativitas peserta didik, mudah sekali didapat, menghemat biaya, dan tentunya bisa mengurangi pencemaran. Meskipun banyak dampak positifnya, pewarna alami juga memiliki dampak negatifnya yaitu tidak mudah tahan lama yang lama kelamaan akan menjadi rusak dan hasilnya tidak sekontras pewarna kimia lainnya.

Terdapat spesies tumbuhan yang bisa digunakan sebagai pewarna alternatif alami dengan kandungan antosianin yang tinggi meliputi buah binahong, kunyit, daun suji. Antosianin sendiri merupakan golongan flavonoid yang mudah larut dalam pelarut air. Pemanfaatan tanaman bagian buah, daun, rimpang sebagai bahan pewarna alami bagian sel. Buah binahong, kunyit, daun suji memiliki pigmen warna alam yang sangat pekat. Bahan pewarna yang bersifat alami diperoleh dengan cara

mengambil larutan baik dari bunga, daun, batang pohon, biji bahkan buahnya sekaligus. Buah binahong mempunyai pigmen warna pekat pada saat buah sudah masak yaitu merah sampai keunguan, ketika masih muda berwarna kehijauan. Pigmen warna tumbuhan dapat ditemukan pada bagian plastida dan vakuola. Kandungan flavonoid senyawa antosianin merupakan zat pewarna yang memiliki peran sebagai pemberi warna orange, merah, ungu dan biru hingga hitam pada tumbuhan tingkat tinggi biasanya terletak di dalam sel vakuola (Priska dan Ngapa, 2018). Memanfaatkan rimpang kunyit yang masih tua mempunyai pigmen orange sangat pekat. Kunyit ini ternyata mengandung kurkuminoid. Kemudian kurkuminoid merupakan senyawa dari gugus fenolik yang memberikan pigmen orange serta memiliki daya afinitas yang tinggi terhadap dinding sel primer, dinding sel sekunder dan sitoplasma. Daun suji dilaporkan memiliki kandungan beberapa golongan senyawa seperti saponin, steroid, flavonoid dan senyawa fenolat (Titik, 2018) Daun suji (*Dracaena angustifolia Roxb*) merupakan tanaman herba yang banyak tumbuh liar di tempat basah atau ditanam di sekitar halaman sebagai pagar WHO (2009).

Masyarakat Indonesia memanfaatkan air perasan daun suji yang banyak mengandung klorofil sebagai pewarna hijau alami pada berbagai makanan tradisional. Seiring dengan tuntunan berbagai teknologi yang semakin maju, pemanfaatan pewarna alami perlu memenuhi aspek efektivitas dan efisien. Larutan merupakan campuran homogen yang terdiri dari dua zat atau lebih. Suatu larutan terdiri dari terlarut (*solute*) dan pelarut (*solvent*). Zat yang jumlahnya banyak biasanya disebut pelarut, sementara zat yang jumlahnya sedikit disebut zat terlarut. Tetapi tidak mutlak bisa saja dipilih zat lebih sedikit sebagai pelarut, tergantung pada keperluannya.

Kekontrasan warna preparat yang diberikan perlakuan dapat dipengaruhi

oleh pengenceran pada masing-masing konsentrasi. Pengenceran tersebut diberikan perlakuan berupa campuran larutan pekat (konsentrasi tinggi) dengan cara menambahkan pelarut agar diperoleh volume akhir yang lebih besar. Pengenceran merupakan suatu metode atau cara yang dilakukan pada suatu senyawa dengan menambahkan pelarut yang bersifat netral, lazim dipakai yaitu *aquadest* dalam jumlah tertentu. Penambahan pelarut dalam senyawa akan berakibat menurunnya kadar kepekatan atau tingkat konsentrasi dari senyawa yang dilarutkan atau diencerkan (Wahyuni, 2015).

Berdasarkan hasil prapenelitian bahwasanya pewarna alternatif dari buah binahong, kunyit, daun suji memiliki daya afinitas selektif terhadap komponen sel. Akan tetapi tidak semua komponen sel atau jaringan tumbuhan meliputi jaringan epidermis, sklerenkim, kolenkim, xylem dan floem mampu bereaksi dengan bahan pewarna yang sama. Hal ini diakibatkan karena adanya perbedaan penyusun serta sifat setiap komponen selnya.

Preparat awetan merupakan media pembelajaran yang dibuat dan didesain untuk digunakan siswa saat pengamatan objek preparat yang siap diamati oleh kalangan pelajar. Pembuatan preparat tersebut menggunakan batang bayam yang diberikan perlakuan berupa larutan kombinasi buah binahong, kunyit, daun suji. Objek preparat jaringan tumbuhan dijadikan bahan informasi bahwa pewarna alami yang dibuat dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi berupa preparat awetan. Preparat awetan merupakan sebuah media yang sudah diawetkan dan preparat awetan ini bisa digunakan sebagai media pembelajaran dalam pengamatan atau penelitian. Preparat awetan ini memiliki manfaat yaitu sebagai sarana untuk peserta didik dalam mempelajari materi tentang struktur jaringan batang tumbuhan. Peserta didik dapat mudah memahami

sekaligus mengerti bagian-bagian dari struktur batang tumbuhan dengan jelas dan baik.

### METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif eksperimen yang dilakukan di Laboratorium IPA Terpadu Universitas Muhammadiyah Metro. Penelitian ini menggunakan pewarna alami dari buah binahong (*Basella alba Linn*), kunyit (*Curcuma longa Linn*), daun suji (*Dracaena angustifolia*) sebagai pengganti pewarna kimia untuk diberikan perlakuan pewarna pada preparat jaringan tumbuhan.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kombinasi larutan. Perlakuan kombinasi tersebut merupakan teknik pewarnaan bertingkat dengan larutan buah binahong (*Basella alba Linn*), kunyit (*Curcuma longa Linn*), daun suji (*Dracaena angustifolia*). Masing-masing perlakuan memiliki urutan pewarna yang berbeda-beda. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 8 perlakuan meliputi; pewarna pertama buah binahong, kunyit, daun suji. Pewarna kedua kunyit, daun suji, buah binahong. Pewarna ketiga daun suji, buah binahong, kunyit. Pewarna keempat kunyit, buah binahong, daun suji. Pewarna kelima buah binahong, daun suji, kunyit. Pewarna enam daun suji, kunyit, buah binahong. Perlakuan tujuh yaitu kontrol negatif tanpa menggunakan pewarna dan perlakuan delapan kontrol positif menggunakan pewarna berupa safranin.

Pengambilan data dilakukan pada saat percobaan, dengan mengamati preparat pada mikroskop. Pengolahan data disajikan secara deskriptif kualitatif yang dinilai oleh 3 pakar biologi dan 2 laboran Universitas Muhammadiyah Metro. Validasi menggunakan instrumen kuisioner dengan kriteria tingkat kekontrasan pewarna pada jaringan tumbuhan pada tabel 1.


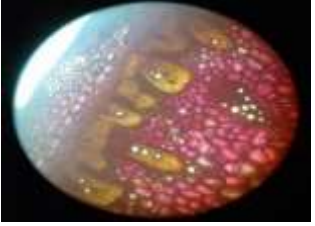
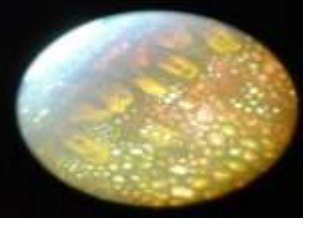

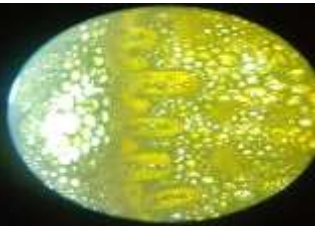
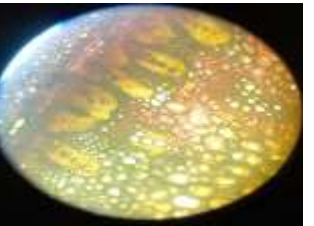

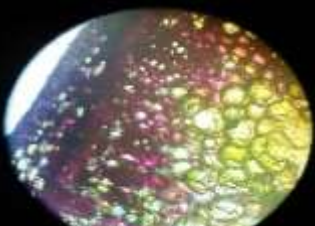


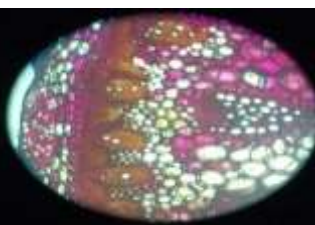


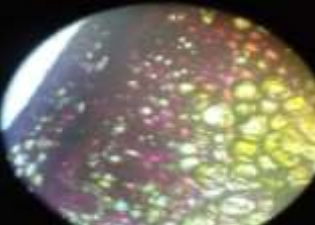
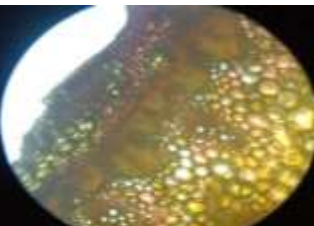
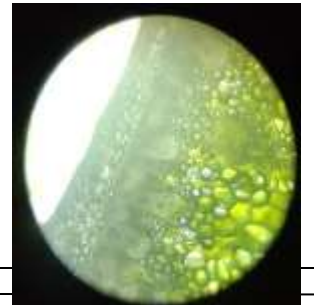
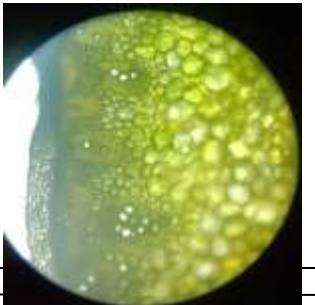
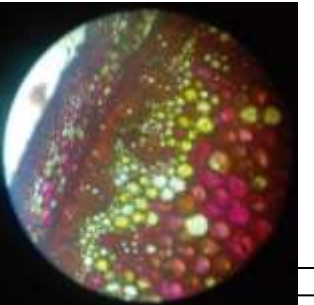
Menurut Wagiyanti dan Noor (2017) menyatakan bahwa:



**Tabel 1. Tingkat Kekontrasan Preparat.**

No	Kriteria	Indikator	Skor
1	Sangat jelas dan sangat kontras	a. Apabila bagian-bagian jaringan dapat dibedakan dengan sangat jelas. b. Apabila pewarna hanya terikat dengan sangat kuat pada bagian tertentu pada jaringan (tidak semua mewarnai jaringan).	5
2	Kurang jelas dan kurang kontras	a. Apabila bagian-bagian jaringan dapat dibedakan namun kurang jelas. b. Apabila pewarna hanya terikat dengan kuat pada bagian tertentu pada jaringan (tidak mewarnai semua jaringan) namun kurang jelas.	3
3	Tidak jelas dan tidak kontras	a. Apabila bagian-bagian jaringan tidak dapat dibedakan dengan jelas. b. Apabila pewarna terikat pada semua jaringan (mewarnai semua jaringan).	1

**HASIL**

**1. Data Hasil Pengamatan Jaringan Tumbuhan Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L) dengan Variasi Urutan Larutan**

No.	A	B	C
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

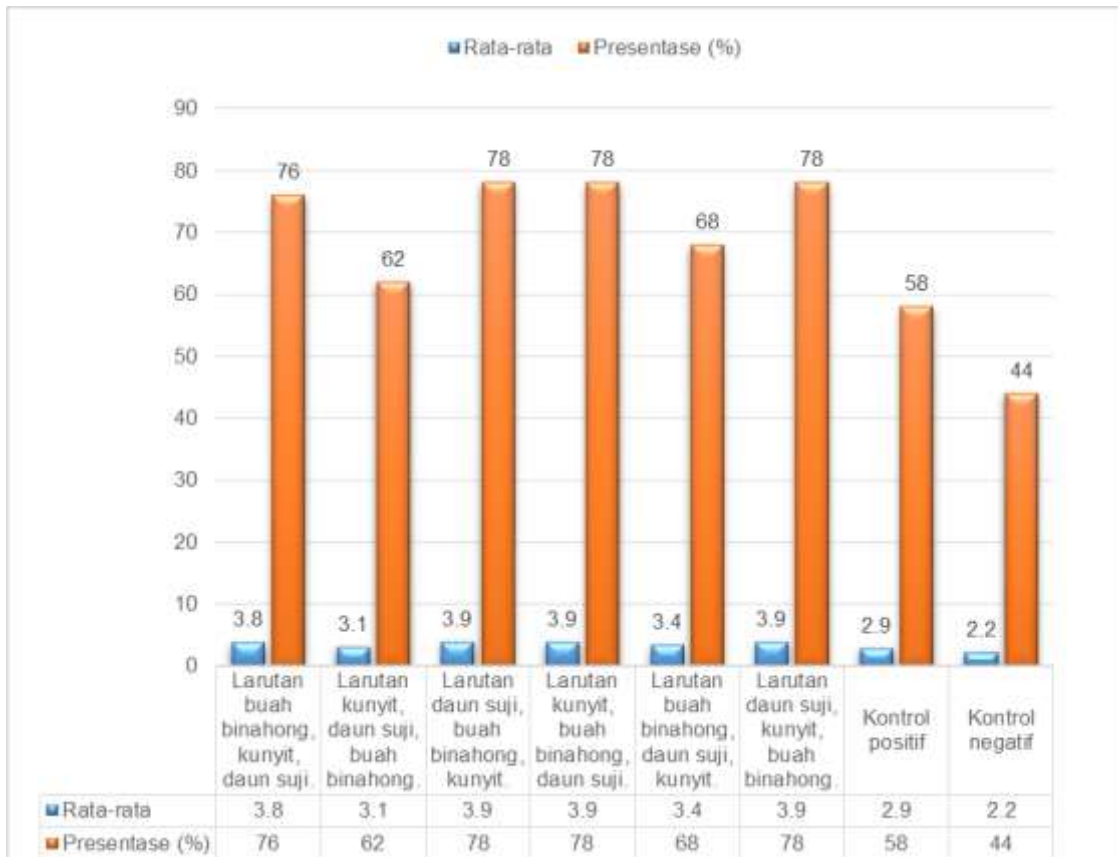
No.	A	B	C
7.			

Keterangan:

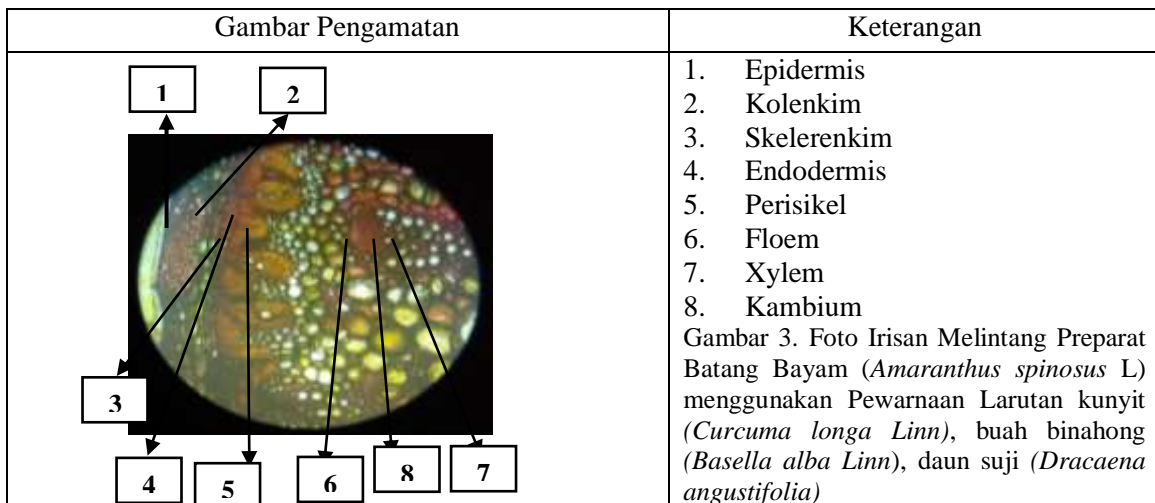
- 1= Foto Irisan Melintang Preparat Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L) dengan Pewarnaan Larutan Buah Binahong, Kunyit, Daun Suji.
- 2= Foto Irisan Melintang Preparat Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L) dengan Pewarnaan Larutan Kunyit, Daun Suji, Buah Binahong.
- 3= Foto Irisan Melintang Preparat Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L) dengan Pewarnaan Larutan Daun Suji, Buah Binahong, Kunyit
- 4= Foto Irisan Melintang Preparat Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L) dengan Pewarnaan Larutan Kunyit, Buah Binahong, Daun Suji.
- 5= Foto Irisan Melintang Preparat Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L) dengan Pewarnaan Larutan Buah Binahong, Daun Suji, Kunyit.
- 6= Foto Irisan Melintang Preparat Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L) dengan Pewarnaan Larutan Daun Suji, Kunyit, Buah Binahong.
- 7= A. Foto Irisan Melintang Preparat Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L) dengan Pewarnaan Larutan Safranin. B. Foto Irisan Melintang Preparat Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L) tanpa Pewarnaan.

Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Kekontrasan Preparat Jaringan Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L)

Perlakuan	$\bar{x}$	%	Kriteria
Larutan buah binahong, kunyit, daun suji.	3,8	76%	<b>Kurang jelas dan kurang kontras</b>
Larutan kunyit, daun suji, buah binahong.	3,1	62%	<b>Kurang jelas dan kurang kontras</b>
Larutan daun suji, buah binahong, kunyit.	3,9	78%	<b>Kurang jelas dan kurang kontras</b>
Larutan kunyit, buah binahong, daun suji.	3,9	78%	<b>Kurang jelas dan kurang kontras</b>
Larutan buah binahong, daun suji, kunyit.	3,4	68%	<b>Kurang jelas dan kurang kontras</b>
Larutan daun suji, kunyit, buah binahong.	3,9	78%	<b>Kurang jelas dan kurang kontras</b>
Kontrol positif	2,9	58%	<b>Kurang jelas dan kurang kontras</b>
Kontrol negative	2,2	44%	<b>Kurang jelas dan kurang kontras</b>



Gambar 2. Grafik hasil pengamatan Kekontrasan Warna Jaringan Tumbuhan Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L) oleh Para Ahli.



## PEMBAHASAN

### 1. Variasi Kombinasi Larutan Berpengaruh Terhadap Tingkat Kekontrasan Jaringan Tumbuhan

Pengamatan jaringan tumbuhan batang bayam (*Amaranthus spinosus* L) menggunakan pewarna alami dengan memanfaatkan tumbuhan sekitar diantaranya buah binahong, kunyit, daun suji. Pewarnaan tersebut mudah ditemukan disekitar kita baik dari tanaman, hewan, dan mikroorganisme. Melalui ekplorasi tumbuhan yang dijadikan sebagai sumber pewarna alternatif alami, dengan kandungan pigmen warna yang mampu diekstraksi. Pewarna alami dari tumbuhan dapat memanfaatkan bagian biji, buah, bunga, daun, batang atau kulit, serta akar. Pewarna tersebut dapat digunakan untuk mewarnai sesuatu dengan cara mengambil ekstraknya. Beberapa contoh pigmen alami yang mudah kita temukan meliputi klorofil, karetonoid, antosianin dan tanin (Fauziah dan Saleh, 2016).

Pewarnaan alami yang dipakai pada penelitian ini yaitu buah binahong, kunyit, daun suji, dengan masing-masing memiliki kandungan pigmen flavonoid, kurkumin, dan klorofil. Kandungan flavonoid senyawa antosianin merupakan zat pewarna yang memiliki peran pada tumbuhan tingkat tinggi sebagai pemberi warna merah, orange, ungu dan biru hingga hitam terletak di dalam sel vakuola (Priska & Ngapa, 2018). Kandungan pigmen warna pada rimpang kunyit yaitu kurkuminoid yang berasal dari kurkumin menghasilkan warna kuning hingga orange. Kurkumin yang merupakan senyawa fenolik terdapat pada rimpang kunyit berfungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi, kenopreventif dan kemoterapi. pH lingkungan dan cahaya sangat mempengaruhi Stabilitas kurkumin. Pada kondisi basa pada lingkungan berair kurkumin mudah terhidrolisis dan terdegradasi menjadi asam ferulat, ferulymetan dan vanillin karena ada gugus metilen aktif diantara dua gugus

keton pada senyawa tersebut (Anisa dkk, 2020). Kandungan klorofil pada daun suji yang sangat tinggi menghasilkan pigmen warna hijau. Pada jaringan tanaman klorofil berada dala lamella organel interseleuler yang disebut kloroplas. Keberadaanya dilindungi oleh protein yang membentuk suatu kompleks klorofil-protein (Indrasti, dkk., 2019). Penelitian ini digunakan untuk mengetahui intensitas penyerapan zat warna dari kombinasi urutan larutan buah binahong, kunyit, daun suji apakah dapat dijadikan sebagai pewarna alternatif alami jaringan tumbuhan dan hasil penelitian dapat dijadikan sebagai sumber belajar berupa media belajar preparat awetan jaringan tumbuhan.

Proses munculnya warna pada jaringan tumbuhan yang diberi perlakuan pewarna sehingga menyebabkan terjadinya ikatan antara pewarna dan jaringan zat warna tersebut akan tampak karena adaanta panjang gelombang tertentu yang diserap (Puasari, dkk., 2019). Bahan pewarna dibagi menjadi dua, yaitu pewarna alami dan pewarna sintetik (Anisa, 2017). Pewarnaan jaringan tumbuhan merupakan suatu proses pemberian warna pada bagian objek yang diamati dibawah mikroskop. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan perlakuan variasi kombinasi larutan pewarna alami sebagai alternatif pewarna pada jaringan tumbuhan batang bayam (*Amaranthus spinosus* L), untuk preparat jaringan tumbuhan, pewarnaan tersebut menggunakan pewarna dari buah binahong, kunyit, daun suji. Variasi kombinasi urutan larutan dapat berpengaruh terhadap penyerapan warna pada jaringan tumbuhan batang bayam (*Amarnathus spinosus* L). Hal tersebut dikarenakan kadar kosentrasi larutan pewarna dipengaruhi oleh proses ekstraksi (Hermawati, 2015). Larutan buah murbei (*Morus alba* L) juga menempel dan mewarnai pada akar bawang merah dengan variasi lama perendaman 5 menit (Noor dkk, 2020).



Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwasannya pewarnaan jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alami buah binahong, kunyit, daun suji didapatkan hasil yang berbeda-beda dari masing-masing perlakuan. Variasi kombinasi larutan sangat berpengaruh terhadap kekontrasan jaringan tumbuhan. Hal ini terbukti pada penelitian (Oktaviani dkk., 2019) bahwa kejelasan dan kekontrasan warna preparat karena adanya ikatan antara bagian dari jaringan dengan pewarna alami yang mampu menyerap sinar dengan panjang gelombang tertentu sehingga jaringan tampak berwarna dengan jelas. Selain itu perbedaan kadar zat setiap pewarna menghasilkan kejelasan warna yang berbeda.

Berdasarkan penelitian tentang pewarnaan jaringan batang bayam (*Amaranthus spinosus* L) yang telah diberi perlakuan menggunakan pewarna alternatif alami dari buah binahong, kunyit, daun suji dapat mewarnai jaringan batang bayam (*Amaranthus spinosus* L) dengan baik, sehingga setiap perlakuan dapat mewarnai pada bagian jaringan yang berbeda-beda. Sebelum mewarnai jaringan dilakukan sebuah tahap yaitu tahap fiksasi, pada tahap fiksasi ini bertujuan untuk melindungi supaya sel-sel yang berada didalamnya tahan terhadap larutan yang berbeda tekanan osmosisnya. Proses tersebut dilaksanakan untuk menghindari preparat jaringan mengalami pengerutan dan kerusakan (Murwani, 2015).

Pewarnaan dilakukan menggunakan larutan pewarna dari buah binahong, kunyit, dan daun suji menurut hasil pengamatan dapat menimbulkan kejelasan dan kekontrasan sehingga dapat dibedakan pada setiap jaringan pada jaringan batang bayam (*Amaranthus spinosus* L). Penelitian ini sesuai dengan hipotesis yang telah peneliti buat yaitu variasi kombinasi larutan buah binahong, kunyit, daun suji berpengaruh terhadap tingkat kekontrasan jaringan batang bayam. Ada beberapa faktor yang dapat menghasilkan preparat awetan yang baik diantaranya: proses

pemotongan preparat yang menjadikan preparat tersebut menjadi sangat tipis, tahap penyerapan larutan pada setiap jaringan yang berbeda, hasil foto yang baik dilakukan menggunakan handphone dengan kualitas kamera megapixel tertinggi dan pengambilan gambar yang tepat pada mikroskop, kemudian melakukan tahap pengerjaan yang sesuai dengan cara kerja yang telah ditentukan.

Pewarnaan menggunakan variasi pemberian urutan larutan buah binahong, kunyit, daun suji lebih baik jika dibandingkan dengan pengamatan tanpa pewarna sama sekali, dan jika dibandingkan pewarna sintentik berupa safranin penggunaan pewarnaan alternatif alami dari kombinasi larutan buah binahong, kunyit, daun suji jauh lebih menarik. Menurut penelitian Apriani (2016) ketidak-lengkapan sarana dan prasarana praktikum di sekelohan menjadi permasalahan tersendiri disekolah diantaranya ketersediaan preparat dan dalam praktikum pengamatan jaringan dinilai sulit. Untuk pengadaan preparat yang mahal dan specimen yang sulit untuk di amati oleh siswa. sehingga untuk meminimalisir adanya masalah tersebut penelitian ini diharapkan guru ataupun peserta didik dapat membuatnya sendiri dengan biaya yang relatif murah dan mudah didapatkan.

## **2. Variasi Interaksi Kombinasi Larutan Berpengaruh terhadap Jaringan Tumbuhan Batang Bayam (*Amaranthus spinosus* L)**

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dengan perlakuan dan variasi kombinasi larutan pewarna alternatif alami mendapatkan hasil yang berbeda-beda, pada hasil angket yang telah diisi oleh pakar ahli dosen biologi dari Universitas Muhammadiyah Metro mendapatkan hasil, variasi kombinasi urutan pemberian larutan yang berbeda-beda pada setiap perlakuannya. Variasi urutan pemberian larutan pertama terdiri atas larutan buah

binahong, kunyit, daun suji dengan indikator “kurang jelas dan kurang kontras”. Variasi urutan pemberian larutan kedua terdiri atas larutan kunyit, daun suji, buah binahong dengan indikator “kurang jelas dan kurang kontras”. Variasi urutan pemberian larutan ketiga terdiri atas larutan daun suji, buah binahong, kunyit dengan indikator “kurang jelas dan kurang kontras”. Variasi urutan pemberian larutan keempat terdiri atas larutan kunyit, buah binahong, daun suji dengan indikator “kurang jelas dan kurang kontras”. Variasi urutan pemberian larutan kelima terdiri atas larutan buah binahong, daun suji, kunyit dengan indikator “kurang jelas dan kurang kontras”. Variasi urutan pemberian larutan keenam terdiri atas larutan daun suji, kunyit, buah binahong dengan indikator “kurang jelas dan kurang kontras” dengan demikian variasi urutan pemberian larutan yang ketiga (daun suji, buah binahong, kunyit), larutan yang keempat (kunyit, buah binahong, daun suji), dan larutan keenam (daun suji, kunyit, buah binahong) yang terbaik. Namun dari ketiga variasi urutan yang terbaik ada satu variasi kombinasi urutan pemberian larutan yang lebih baik yaitu kunyit, buah binahong, daun suji pada urutan larutan ke empat. Larutan dari rimpang kunyit pada menit pertama memperlihatkan bahwa intensitas penyerapan zat warna nampak jelas dan mewarnai bagian jaringan epidermis, kolenkim, sklerenkim, endodermis, perisikel, floem, xylem, dan kambium. 5 menit kedua dengan pigmen warna ungu dari larutan buah binahong menunjukkan adanya perubahan intensitas penyerapan zat warna dimana warna klorofil berubah menjadi warna ungu pada bagian jaringan epidermis, kolenkim, sklerenkim, endodermis, floem, xylem, dan kambium. Namun berbeda dengan jaringan perisikel yang nampak berwarna kuning kecoklatan. Variasi urutan pewarna ketiga yaitu daun suji yang memberikan warna hijau mampu terlihat pada jaringan sklerenkim, jaringan sekitar berkas pengangkut (floem, dan xylem), untuk jaringan epidermis, jaringan

kolenkim, jaringan endodermis, jaringan pengangkut (floem dan xylem) nampak jelas berwarna kuning kecoklatan. Ada beberapa faktor mengapa variasi urutan pemberian larutan menghasilkan preparat yang kurang jelas dan kurang kontras, yaitu kadar konsentrasi larutan pewarna yang terlalu pekat, pemotongan preparat yang terlalu tebal, jaringan tumbuhan yang tidak terlalu menyerap pigmen warna dengan baik.

Jaringan yang mengalami penebalan merupakan jaringan yang terdiri dari sel-sel mati dan mengalami lignifikasi salah satunya adalah sklereid (Sa'diyah, 2015) yang ditunjukkan dengan kenampakan sel sklereid berwarna kurkumin Berdasarkan pada penelitian (Noor dkk., 2020) bahwasanya pewarna alternatif dari buah binahong mampu diserap oleh jaringan epidermis, kolenkim, sklerenkim, endodermis, Jaringan pengangkut (xylem, dan floem) dengan konsentrasi terbaik adalah 60%.

Menurut penelitian Apriani (2016) Dalam penyerapan zat pewarna pada setiap jaringan menghasilkan kemampuan yang berbeda-beda yang meliputi jaringan epidermis, sklerenkim, kolenkim, jaringan pengangkut (floem dan xylem). Empelur yang tersusun jaringan parenkim, kolenkim yang menyusun korteks dan epidermis memiliki kemampuan penyerapan zat warna lebih rendah. Sa'diyah (2015) menambah bahwasanya tipis dan tebalnya dinding sel apalagi yang sudah mengalami lignifikasi maka sangat mempengaruhi dalam kemampuan penyerapan zat warna. Menurut penelitian Apriani (2015) pada jaringan sklerenkim memiliki intensitas penyerapan zat warna lebih tinggi. Proses pewarnaan jaringan tumbuhan dalam ikatannya pewarna pada sel dipengaruhi oleh reaksi ikatan elektrostatik yang mana antara muatan ion zat warna dan bagian sel, selain itu juga hasil pewarnaan berbeda antara satu sel dengan sel lainnya juga tergantung dengan muatan sel, zat warna basa akan mewarnai bagian sel yang bersifat asam dan zat

warna asam akan mewarnai bagian sel bersifat basa karena zat warna asam bermuatan positif sedangkan zat warna basa memiliki ion negatif (Apriani, 2016).

Pewarna safranin yang digunakan dalam pengamatan jaringan tumbuhan terlihat warna merah terang pada mikroskop (Jannah dkk, 2019). Pewarna safranin baik diencerkan maupun tidak untuk diencerkan hasilnya sangat jelas tergantung pada preparat yang akan diamati. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti juga menggunakan pewarna safranin sebagai pembanding menghasilkan preparat yang cukup dibandingkan dengan pewarna alternatif alami kunyit, buah binahong, daun suji itu terlihat jelas hasil preparat yang menimbulkan warna yang sangat jelas dapat digunakan sebagai pewarna alternatif alami, sehingga pewarna kombinasi dari buah binahong, kunyit, daun suji dapat dijadikan sebagai pewarna pengganti ketika pewarna safranin tidak tersedia.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penyerapan zat pewarna pada jaringan atau sel meliputi sifat dari zat pewarna baik itu bersifat basa atau asam (Indasari dkk, 2013) dari hasil pernyataan-pernyataan diatas bahwa zat warna kunyit, buah binahong, daun suji mampu untuk terserap pada jaringan yang memiliki dinding sel yang tipis. Akan tetapi perlu dikaji lagi untuk penyerapan pada jaringan yang memiliki dinding sel yang penebalan sekunder atau terlignifikasi yang mana biasanya penyerapannya kurang intensif.

## KESIMPULAN

1. Hasil penelitian pewarna menggunakan variasi urutan kombinasi larutan buah binahong, kunyit, daun suji sebagai pewarna alternatif alami berpengaruh terhadap kejelasan hasil preparat jaringan tumbuhan batang bayam (*Amaranthus spinosus* L)
2. Hasil penelitian dari variasi interaksi larutan buah binahong, kunyit, daun suji menghasilkan 6 perlakuan dengan variasi pemberian larutan yang berbeda, variasi urutan yang paling baik untuk mewarnai preparat jaringan tumbuhan batang bayam (*Amaranthus spinosus* L) adalah kunyit, buah binahong, daun suji.
3. Hasil penelitian pewarnaan preparat jaringan tumbuhan dengan menggunakan variasi kombinasi larutan buah binahong, kunyit, daun suji dinyatakan valid dan layak dijadikan media pembelajaran jaringan tumbuhan dengan rata-rata kelayakan baik.

## SARAN

Hasil penelitian ini berupa preparat awetan dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran pada saat praktikum di sekolah.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anisa, C. 2017. Kualitas Preparat Mitosis *Allium cepa* Menggunakan Pewarna Ekstrak Kulit Ubi Jalar Ungu dengan Variasi Pelarut dan Lama Pewarnaan. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anisa, C., & Rahayu, T. 2017. Kualitas Preparat Mitosis *Allium cepa* Menggunakan Pewarna Ekstrak Ubi Jalar Ungu dengan Variasi Pelarut dan Lama Pewarnaan. *Doctoral dissertation*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anisa, D. N., Anwar, C., & Afriyani, H. 2020. Sintesis Senyawa Analog Kurkumin Berbahan Dasar Veratraldehida Dengan Metode Ultrasound. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*. 5(1). h 74-81.
- Apriani, I. 2016. Pengembangan Media Belajar: Angkak Beras Merah dan Teh (*Camellia sinensis*) sebagai Pewarna Alternatif Preparat Basah

- Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Bioilmi*. 2 (1). 59-65.
- Fauziah, N. A., & Saleh, C. 2016. Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) dengan Metode Spektroskopi UV-VIS. *Jurnal Atomik*, 1(1). h 23-27.
- Indrasti, D., Andarwulan, N., Purnomo, E. H., & Wulandari, N. 2019. Klorofil Daun Suji: Potensi dan Tantangan Pengembangan Pewarna Hijau Alami. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 24(2). h 109-116.
- Indasari, I. N. 2013. Wenter sebagai Pewarna Alternatif dalam Pewarnaan Media Preparat Jaringan Batang dan Akar Tumbuhan Pletekan (*Ruellia sp*) dan Bluntas (*Pluchea indica*). *BioEdu*. 2(1). h 35-39.
- Jannah, N., Mahmud, N. R., & Karo, N. A. 2019. Pemanfaatan Filtrat Bunga Flamboyan (*Delonix regia* (Hook.) Raf.) sebagai Pewarna Alternatif dalam Pengamatan Preparat Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Biosains dan Edukasi*. 1(1). h 5 – 9.
- Hermawati, Y., Rofieq, A., & Wahyono, P. 2015. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati Serta Uji Stabilitasnya Dalam Es Krim. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang*. Malang: 21 Maret 2015.
- Murwani, S. 2015. *Dasar-dasar Mikrobiologi Veteriner*. UB Press: Malang.
- Noor, R. 2014. Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi SMA Melalui Inventarisasi Tumbuhan yang Berpotensi atau sebagai Pewarna Alami di kota Metro. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi* Vol 5. No 2.
- Noor R., N.Y. Tika, P. Agustina 2020. Preparat Jaringan Tumbuhan Dengan Menggunakan Pewarna Alami Sebagai Media Belajar Jaringan Tumbuhan Praktikum Biologi Sel. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO* 5 (2), 136-147
- Nugroho, L. H. 2021. *Struktur dan Produk Jaringan Sekretori Tumbuhan*. UGM PRESS.
- Oktaviani, D. N., Santoso, H., Noor, R. 2019. Perbandingan Larutan Buah Pinang (*Arecha catechu* L) dan Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Terhadap Kejelasan Jaringan Hati Sebagai Alternatif Pewarna Alami Preparat Jaringan Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Bioedulock*, 1(1), 50-58.
- Puasari, L. I., Santoso, H., & Noor, R. 2019. Uji Tingkat Kekontrasan Preparat Jaringan Otot Menggunakan Pewarna Alami dari Larutan Umbi Bit (*Beta vulgaris* L) sebagai Sumber Belajar Biologi. *Edubiolock*. 1(1). h 18-29.
- Priska, M., Peni., N., Carvall, L., & Ngapa, Y. D. 2018. Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*. 6(2). h 79-97.
- Sa'diyah, Auliyatus Rizka. 2015. Penggunaan Filtrasi Kunyit (*Curcuma domestica* Val) sebagai Pewarna Alternatif Jaringan Tumbuhan pada Tanaman Melinjo (*Gnetum gnemon*). *BioEdu*. 4(1). h 765-769.
- Wahyuni, Sri. 2015. Identitas Preparat Gosok Tulang (*Bone*) Berdasarkan Teknik Pewarnaan. Makalah disajikan dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi yang Diselenggarakan oleh Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang*. Malang: 21 Maret 2015.
- Wagianti, H dan R. Noor. 2017. Red Dragon Fruit (*Hyiocereus*

costaricensis Britt. ET R.) Pell  
Extract As A Natural Dye  
Alternative In Microscopis  
Observation of Plant Tissues: The  
Practical Guide In Senior High  
School. *Indonesia Jurnal of Biologi  
Education*. 3(3). h 232-237.

[WHO] World Health Organization. 2009.  
*Medicinal plants in Papua New  
Guinea*. Geneva. Switzerland (SZ):  
WHO Western Pacific Region.