



PEMANFAATAN EKSTRAK KUBIS UNGU (*Brassica oleracea* L.) SEBAGAI PEWARNA ALTERNATIF PREPARAT BASAH JARINGAN TUMBUHAN

Maria Getrudis Abuk, Uslan dan Nur R. Adawiyah Mahmud

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Kupang, Jln. KH. Ahmad Dahlan No. 17 Kupang
Email: getrudisabuk@yahoo.com, uslanpd@gmail.com

ABSTRAK

Kubis ungu mempunyai warna khas yaitu warna ungu yang disebabkan oleh zat antosianin. Antosianin merupakan pigmen alami yang mempunyai sensitifitas tinggi dalam perubahan warnadisetiap tingkat perubahan warna. Kepekaan antosianin tersebut dapatdijadikan pewarna alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) sebagai pewarna alternatif preparat basah jaringan tumbuhan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Ekstraksi kubis ungu dengan cara menghancurkan kubis ungu menggunakan mortar lalu disaring menggunakan kertas saring, selanjutnya ekstrak dibuat konsentrasi sesuai perlakuan yakni 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Setelah itu dilakukan pewarnaan preparat jaringan tumbuhan batang beluntas dan akar jagung dan diamati diamati dibawah mikroskop serta didokumentasikan. Hasil pewarnaan dilakukan penilaian oleh beberapa panelis tentang konten dan kontrasnya warna preparat, Hasil penelitian menunjukkan bahwa preparat menggunakan ekstrak ubi ungu sebagai pewarna alternatif preparat tampak jelas dan kontras. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa larutan kubis ungu dapat di dimanfaatkan untuk pewarnaan jaringan tumbuhan.

Kata Kunci: Ekstrak Kubis Ungu, Pewarna Alami, Jaringan Tumbuhan.

ABSTRACT

Purple cabbage has a distinctive color, which is the purple color caused by anthocyanin substances. Anthocyanins are natural pigments that have high sensitivity to color changes at every level of color change. The anthocyanin sensitivity can be used as a natural dye. This study aims to determine the use of purple cabbage extract (*Brassica oleracea* L.) as an alternative dye for 'fresh specimens of plant tissues. The method used in this research was descriptive qualitative. Extraction of purple cabbage by crushing purple cabbage using a mortar and filtering it using filter paper, then the extract was made according to the concentration of treatment, namely 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. After that, the plant tissue specimens of Indian camphorweed stems and Maize roots were stained and observed under a microscope and documented. The results of the staining were assessed by several panelists about the content and color contrast of the specimens. The results showed that the specimens using purple cabbage extract as an alternative dye were clear and contrasting. Based on these results, it could be concluded that purple cabbage solution can be used for staining plant tissues.

Keywords: Purple Cabbage Extract, Natural Dyes, Plant Tissues.

KUTIPAN

Abuk, M.G., Uslan dan N.R.A. Mahmud. 2020. **Pemanfaatan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L.) sebagai Pewarna Alternatif Preparat Basah Jaringan Tumbuhan.** Jurnal Biosains dan Edukasi. Vol. 3 (2), 25 – 32.

1. PENDAHULUAN

Zat pewarna alami merupakan zat yang mempunyai warna yang indah dan khas yang sulit ditiru dengan zat pewarna sintetik, sehingga banyak disukai. Sebagian besar bahan pewarna alami diambil

dari tumbuh-tumbuhan merupakan pewarna yang mudah terdegradasi. Bagian-bagian tanaman yang dapat digunakan untuk pewarna alami adalah kulit, ranting, batang, daun, akar, biji, bunga, dan getah. Beberapa zat pewarna alami yang terdapat disekitar kita seperti klorofil, karetonoid, tanin, dan antosianin (Bahri dkk, 2017).

Adanya antosianin pada sayuran dapat digunakan untuk pewarna alami. Pewarna alami merupakan alternatif pewarna yang tidak toksik, dapat diperbaharui (*renewable*), mudah terdegradasi dan ramah lingkungan. Zat pewarna alami yang meliputi sejarah, sumber, penggolongan, cara memperoleh, kandungan senyawa kimia, dan penggunaan zat pewarna alami pada berbagai industri. Hal ini untuk memberikan informasi tentang zat pewarna yang aman, ramah lingkungan untuk digunakan pada proses pengolahan atau pembuatan produk industri, baik pada pangan, obat-obatan, kosmetik dan industri lainnya (Kristina dalam Senja, 2014).

Bahan pewarna dalam kegiatan dan pengamatan jaringan pada umumnya menggunakan safranin. Penggunaan bahan pewarna tersebut relatif sedikit dan akan rusak dalam penyimpanan yang lama. Padahal harga safranin di pasaran cukup mahal. Selain itu penggunaan bahan safranin juga tidak ramah untuk lingkungan sekitar karena mengandung bahan-bahan kimia. Dan proses pewarnaan safranin pada preparat tidak mudah dan penyerapannya lambat. Dibutuhkan pewarna alternatif yang mudah didapat, mudah digunakan serta harga yang relatif terjangkau berupa pewarna alami dari tanaman (Mahmud dkk, 2018).

Pemanfaatan ekstrak tumbuhan selain sebagai indikator asam basah bisa juga sebagai pewarna alternatif untuk preparat. Beberapa tanaman yang telah diuji potensi sebagai pewarna alami pada penelitian terdahulu, di antaranya adalah pemanfaatan filtrate daun muda jati (*Tectona grandis*) (Nurwantidkk, 2013), pengembangan media belajar: angkak beras dan teh (*Amellia sinensis*), (Apriani, 2016), pengembangan media preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alternative dari filtrate daun pacar (*Lawsaniainermis*) (Ahmad, dkk, 2013), potensi pemanfaatan ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) (Erwin, dkk, 2015), Pemanfaatan ekstrak kulit ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) (Sartono, 2018), pemanfaatan ekstrak kulit buah naga (*Hylocereusudantus*) (Saputri, 2018), pemanfaatan filtrate bunga flamboyan (*Delonix regia* (Hook) Raf.) (Janna dkk, 2019).

Indonesia adalah salah satu negara dengan kekayaan alam yang terbesar di dunia. Kekayaan alam tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal, dan berpeluang besar terdapat tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat sebagai antioksidan seperti tumbuhan kubis ungu (*Brassica oleracea* L. var *capitata* f. *rubra*). Salah satu kandungan di dalam kubis adalah antosianin (*cynidin-3-diglucoside-5-glukoside*). Antosianin pada kubis ungu ditemukan memiliki kekuatan antioksidan terkuat 150 kali flavonoid (Lukitasari dkk, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) sebagai pewarna alternatif preparat basah jaringan tumbuhan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Kupang selama tiga bulan yakni dari bulan April sampai Juni 2020.

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Kater, Silet, Mortar, Bokor, Pipet tetes, Penyaring, Kamera, Alat tulis. Kubis ungu, Batang beluntas, Akar jagung, Alkohol 95%, Safranin, Methylen Blue.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif yaitu mengidentifikasi pewarna alternatif dan pewarna sintesis dengan variasi konsentrasi 5 perlakuan yaitu: 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% yang digunakan untuk mewarnai jaringan tumbuhan dan sayatan membujur. Dari masing-masing konsentrasi diulang 3 kali.

Prosedur Penelitian

Persiapan Sampel

Sayur kubis ungu dicuci bersih, dikeringkan pada suhu ruangan selama beberapa jam, setelah itu hasil yang diperoleh digunakan sebagai sampel penelitian.

Pembuatan Ekstrak

Penelitian sebelumnya menggunakan bunga flamboyan sebagai pewarna alternative preparat basah jaringan tumbuhan (Jannah dkk, 2019). Kubis ungu (basah) diiris kecil-kecil kemudian dihaluskan dengan menggunakan mortar. Gerusan yang didapatkan diperas untuk didapatkan ekstraknya sebagai ekstrak kubis ungu basah (100%). Dari ekstrak 100% dibuat variasi konsentrasi ekstrak kubis ungu basah yaitu 100%, 80%, 60%, 40%, dan 20% dengan pengenceran menggunakan pelarut alkohol 95%. Sebagai control positif yaitu sayatan jaringan tumbuhan tanpa pewarnaan (ekstrak 0%) (Ekstrak kubis ungu basah).

PembuatanPreparat

Peneliti sebelumnya menggunakan bunga flamboyant sebagai pewarna alternative preparat basah jaringan tumbuhan (Jannah dkk, 2019). Kubis ungu (basah) diiris kecil-kecil kemudian dihaluskan dengan menggunakan mortar. Gerusan yang didapatkan diperas untuk didapatkan ekstraknya sebagai ekstrak kubis ungu basah (100%). Dari ekstrak 100% dibuat variasi konsentrasi ekstrak kubis ungu basah yaitu 100% tanpa pengenceran, 80% : 8 tetes larutan dan 2 tetes alkohol, 60% : 6 tetes larutan dan 4 tetes alkohol, 40% : 4 tetes larutan dan 6 tetes alkohol, dan 20% : 2 tetes larutan dan 8 tetes alkohol, dengan pengenceran menggunakan pelarut alkohol 95%. Sebagai control positif yaitu sayatan jaringan tumbuhan tanpa pewarnaan (ekstrak 0%) (Ekstrakkubisungubasah).

Pengamatan dengan Mikroskop

Preparat jaringan tumbuhan diamati dengan menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 4x10 dan 10x25. Pengamatan sayatan jaringan didokumentasikan dan perlakuan untuk masing-masing variasi konsentrasi diulang 3 kali dan mempunyai 5 perlakuan yaitu: perlakuan pertama menggunakan ekstrak kubis ungu 20%, kedua 40%, ketiga 60%, keempat 80%, dan kelima 100% untuk pewarnaan preparat jaringan tumbuhan batang beluntas. Hal yang sama juga dilakukan untuk preparat jaringan tumbuhan akar jagung.

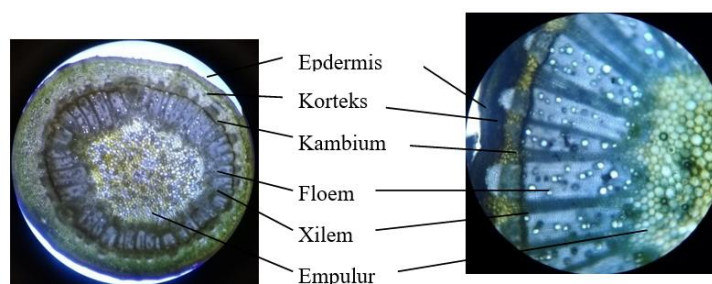
Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil dalam penelitian tentang pewarnaan tanaman batang beluntas (*Pluchea indica*) dan akar jagung (*Zea mays* L.). Pewarna yang digunakan dalam penelitian ini adalah safranin dan ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea* L.).

Teknik Analisis Data

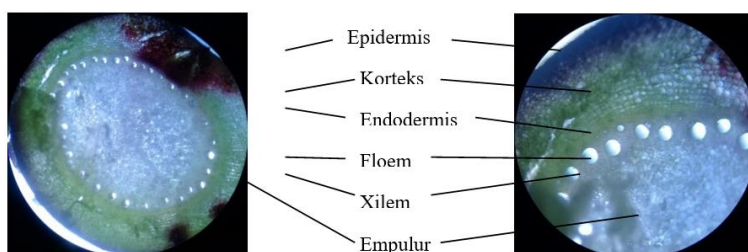
Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, yaitu dengan mengidentifikasi warna yang terdapat pada tanaman kol ungu yang bisa digunakan untuk pembuatan preparat jaringan tumbuhan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pewarnaan menggunakan pewarna alternatif sebagaimana disajikan Gambar 1 dan Gambar 2 merupakan foto sayatan dari batang beluntas dan akar jagung tanpa pewarnaan yang diamati dengan mikroskop BOECO pada pembesaran 4x10 dan 10x25.



Gambar 1 Bagian-Bagian Jaringan Preparat Basah Tanaman Batang Beluntas Tanpa Pewarnaan.



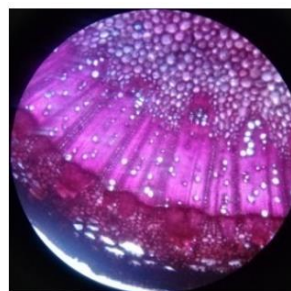
Gambar 2 Bagian-Bagian Jaringan Preparat Basah Tanaman Akar Jagung Tanpa Pewarnaan

Berdasarkan gambar 1 dan gambar 2 pada preparat tanaman batang beluntas dan tanaman akar jagung tanpa pewarnaan terlihat jelas jaring-jaring pada tumbuhan. Jaring-jaring yang dapat ditemukan antara

lain, pada batang beluntas jaringan epidermis, korteks, kambium, floem, xilem, dan empulur. Sedangkan pada akar jagung jaringan epidermis, korteks, endodermis, floem, xilem, dan empulur.



Gambar. A

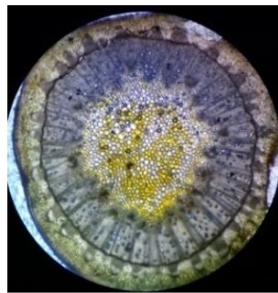


Gambar. B

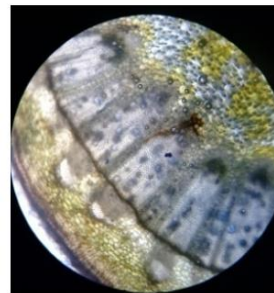
Gambar 3. Sayatan tanaman batang beluntas dengan pewarnaan safranin yang diamati menggunakan mikroskop BOECO pada pembesaran 4x10 dan 10x25.

Berdasarkan gambar 3 pada preparat tanaman batang beluntas setelah diberi pewarnaan sintesis safranin dengan konsentrasi berbeda-beda yaitu, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, jaring-jaring pada preparat dapat terlihat dengan jelas yaitu jaringan epidermis, korteks, kambium, floem, xilem, dan empulur. Pewarnaan safranin memiliki kekontrasan warna lebih pekat dan cerah. Gambar 4.3 diatas merupakan pewarnaan preparat basah batang beluntas menggunakan pewarna safranin dengan konsentrasi

20%. Gambar A merupakan pengamatan menggunakan mikroskop BOECO dengan pembesaran 4x10 dan gambar B merupakan pengamatan menggunakan pembesaran 10x25. Dari variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% , gambar yang diambil hanya gambar dari konsentrasi 20% karena kuesioner kejelasan preparat dan kekontrasan warna yang diisi oleh beberapa panelis mengatakan konsentrasi 20% yang jelas.



Gambar. A



Gambar. B

Gambar 4. Sayatan tanaman batang beluntas dengan pewarnaan ekstrak kubis ungu yang diamati menggunakan mikroskop BOECO pada pembesaran 4x10 dan 10x25.

Berdasarkan gambar 4.4 pada preparat tanaman batang beluntas setelah diberi pewarnaan sintesis ekstrak kubis ungu dengan konsentrasi berbeda-beda yaitu, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, jaring-jaring pada preparat dapat terlihat dengan jelas yaitu jaringan epidermis, korteks, kambium, floem, xilem, dan empulur. Pewarnaan ekstrak kubis ungu memiliki kekontrasan warna tidak terlalu cerah. gambar 4.4 diatas merupakan pewarnaan preparat basah batang beluntas menggunakan pewarna ekstrak

kubis ungu dengan konsentrasi 80%. Gambar A merupakan pengamatan menggunakan mikroskop BOECO dengan pembesaran 4x10 dan gambar B merupakan pengamatan menggunakan pembesaran 10x25. Dari variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% , gambar yang diambil hanya gambar dari konsentrasi 80% karena kuesioner kejelasan preparat dan kekontrasan warna yang diisi oleh beberapa panelis mengatakan konsentrasi 80% yang jelas.



Gambar. A



Gambar. B

Gambar 5. Sayatan tanaman akar jagung dengan pewarnaan safranin yang diamati menggunakan mikroskop BOECO pada pembesaran 4x10 dan 10x25

Berdasarkan gambar 4.5 pada preparat tanaman akar jagung setelah diberi pewarnaan sintesis safranin dengan konsentrasi berbeda-beda yaitu, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, jaring-jaring pada preparat dapat terlihat dengan jelas yaitu jaringan epidermis, korteks, kambium, floem, xilem, dan empulur. Pewarnaan safranin memiliki kekontrasan warna yang sangat pekat dan cerah. Gambar 4.5 diatas

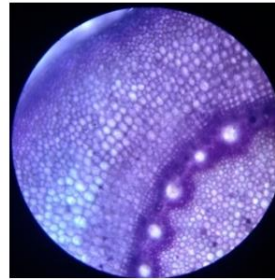
merupakan pewarnaan preparat basah akar jagung menggunakan pewarna safranin dengan konsentrasi 60%. Gambar A merupakan pengamatan menggunakan mikroskop BOECO dengan pembesaran 4x10 dan gambar B merupakan pengamatan menggunakan pembesaran 10x25. Dari variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% , gambar yang diambil hanya gambar dari konsentrasi

60% karena kuesioner kejelasan preparat dan kekontrasan warna yang diisi oleh beberapa panelis



Gambar. A

mengatakan konsentrasi 60% yang jelas.



Gambar. B

Gambar 6. Sayatan tanaman akar jagung dengan pewarnaan ekstrak kubis ungu yang diamati menggunakan mikroskop BOECO pada pembesaran 4x10 dan 10x25.

Berdasarkan gambar 4.6 pada preparat tanaman akar jagung setelah diberi pewarnaan sintesis ekstrak kubis ungu dengan konsentrasi berbeda-beda yaitu, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, jaring-jaring pada preparat dapat terlihat dengan jelas yaitu jaringan epidermis, korteks, kambium, floem, xilem, dan empulur. Pewarnaan safranin memiliki kekontrasan warna yang sangat pekat dan cerah. Gambar 4.6 diatas merupakan pewarnaan preparat basah akar jagung menggunakan pewarna ekstrak kubis ungu dengan konsentrasi 80%. Gambar A merupakan pengamatan menggunakan mikroskop BOECO dengan pembesaran 4x10 dan gambar B merupakan pengamatan menggunakan pembesaran 10x25. Dari variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% , gambar yang diambil hanya gambar dari konsentrasi 80% karena kuesioner

kejelasan preparat dan kekontrasan warna yang diisi oleh beberapa panelis mengatakan konsentrasi 80% yang jelas.

Setelah dilakukan pewarnaan pada sayatan tanaman batang beluntas dan akar jagung, kemudian preparat dari batang beluntas dan akarjagung yang telah diberi pewarna safranin, methylen blue, dan ekstrak kubis ungu diamati menggunakan mikroskop. Hasil dari gambar yang diamati tersebut kemudian difoto dan disajikan dalam bentuk kuesioner. Kemudian kuesioner tersebut diamati oleh beberapa panelis tentang kejelasan preparat dan kekontrasan warna dan darihasil yang didapatkan hamper semuanya jelas. Dari hasil kuesioner tersebut dipersentasekan pada masing-masing table dibawah ini.

Tabel 1. Data Kejelasan dan Kekontrasan Warna Preparat Basah Tanaman Batang Beluntas dengan pewarnaan Safranin

No.	Perlakuan Pewarnaan Safranin	Kejelasan Preparat			Kekontrasan Warna		
		Sangat Jelas	Jelas	Tidak Jelas	Sangat Kontras	Kontras	Tidak Kontras
1	0%	30%	50%	20%	30%	60%	10%
2	20%	20%	80%	0%	20%	80%	0%
3	40%	30%	20%	50%	30%	40%	30%
4	60%	0%	70%	30%	0%	70%	30%
5	80%	10%	60%	30%	20%	50%	30%
6	100%	10%	50%	40%	10%	60%	30%

Berdasarkan tabel 4.1 diatas merupakan data kejelasan preparat dan kekontrasan warna dari pewarnaan safranin pada preparat batang beluntas

dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. 0% tanpapewarnaan.

Tabel 2. Data Kejelasan Preparat dan Kekontrasan Warna Preparat Basah Tanaman Batang Beluntas dengan pewarnaan Ekstrak Kubis Ungu.

No	Perlakuan Pewarnaan EKU	Kejelasan Preparat			KekontrasanWarna		
		Sangat Jelas	Jelas	Tidak Jelas	Sangat Kontras	Kontras	Tidak Kontras
1	0%	0%	90%	10%	10%	80%	10%
2	20%	0%	80%	20%	20%	80%	0%
3	40%	30%	40%	30%	20%	70%	10%
4	60%	30%	50%	20%	10%	90%	0%
5	80%	20%	70%	10%	20%	80%	0%
6	100%	10%	60%	30%	10%	60%	30%

Berdasarkan tabel 4.2 diatas merupakan data kejelasan preparat dan kekontrasan warna dari pewarnaan EKU pada preparat batang beluntas

dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. 0% tanpa pewarnaan.

Tabel 3. Data Kejelasan Preparat dan Kekontrasan Warna Preparat Basah Tanaman Akar Jagung dengan pewarnaan Safranin.

No	Perlakuan Pewarnaan Safranin	Kejelasan Preparat			Kekontrasan Warna		
		Sangat Jelas	Jelas	Tidak Jelas	Sangat Jelas	Jelas	Tidak Kontras
1	0%	10%	50%	40%	0%	60%	40%
2	20%	0%	10%	0%	0%	90%	10%
3	40%	30%	60%	10%	10%	70%	20%
4	60%	0%	60%	40%	0%	60%	40%
5	80%	0%	50%	50%	0%	60%	40%
6	100%	0%	70%	30%	0%	60%	40%

Berdasarkan tabel 4.3 di atas merupakan data kejelasan preparat dan kekontrasan warna dari pewarnaan safranin pada preparat batang beluntas

dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. 0% tanpa pewarnaan.

Tabel 4. Data Kejelasan Preparat dan Kekontrasan Warna Preparat Basah Tanaman Batang Beluntas dengan pewarnaan Ekstrak Kubis Ungu.

No	Perlakuan Pewarnaan EKU	Kejelasan Preparat			KekontrasanWarna		
		Sangat Jelas	Jelas	Tidak Jelas	Sangat Kontras	Kontras	Tidak Kontras
1	0%	0%	80%	20%	10%	70%	20%
2	20%	20%	50%	30%	10%	30%	60%
3	40%	10%	80%	10%	10%	60%	30%
4	60%	10%	60%	30%	10%	60%	30%
5	80%	20%	60%	20%	10%	90%	0%
6	100%	20%	60%	20%	0%	70%	30%

Berdasarkan tabel 4 diatas merupakan data kejelasan preparat dan kekontrasan warna dari pewarnaan ekstrak kubis ungu pada preparat batang beluntas dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. 0% tanpa pewarnaan.

Warna biru keunguan yang dihasilkan dari larutan kubis ungu berasal dari zat warna antosianin yang dikandung kubis ungu tersebut. Pewarna dari larutan kubis ungu dapat menimbulkan kontras warna antar jaringan sehingga jaringan dapat dibedakan, jadi pewarna ini telah memenuhi tujuan dari pewarnaan jaringan dalam pembuatan preparat. Menurut KardidalamNurwanti (2013), pewarnaan

bertujuan agar perbedaan sel atau jaringan dapat dilakukan dengan baik.

Dari hasil pengamatan pewarna alternative ini memiliki kecenderungan untuk pewarnaan batang monokotil dan dikotil (Apriani, 2013). Apabila dilihat perbandingan kekontrasan warna antara preparat dengan pewarnaan ekstrak kubis ungu dengan safranin dan methylen blue, pewarna sintesis tersebut memiliki kekontra sanwarna yang lebih pekat dan cerah dibandingkan dengan pewarnaan ekstrak kubis ungu karena pewarna kubis ungu memiliki warna tidak terlalu pekat.

Warna ungu yang ditampilkan pada kubis ungu merupakan pigmen golongan senyawa antosianin yang memiliki saran warna dari merah kekuningan. Pigmen antosianin memiliki persentase derajat degradasi yang tinggi, hal ini disebabkan karena antosianin memiliki sensitifitas tinggi terhadap berbagai macam faktor yakni suhu, perubahan pH, ketersediaan oksigen, dan cahaya.

Bagian jaringan-jaringan tumbuhan yang sudah diamati pada tanaman batang beluntas dan akar jagung adalah (1) jaringan epidermis adalah lapisan jaringan yang biasanya setebal satu sel saja, yang menutupi permukaan organ, seperti daun, batang, akar, dan bunga. (2) Jaringan korteks adalah bagian terluar dari batang atau akar tumbuhan yang dibatasi dibagian luar oleh epidermis dan dibagian dalam oleh endodermis. (3) . Jaringan endodermis adalah lapisan paling dalam korteks akar dengan sel-sel tebal yang membatasi korteks dan stele. (4) Jaringan kambium adalah lapisan jaringan meristematis pada tumbuhan yang sel-selnya aktif membelah dan bertanggung jawab atas pertumbuhan sekunder pada tumbuhan. (5) Jaringan floem adalah jaringan pengangkut pada tumbuhan berpembuluh yang berfungsi dalam transportasi hasil fotosintesis, terutama gula sukrosa, dan berbagai metabolit lainnya dari daun menuju bagian-bagian tumbuhan lainnya, seperti batang, akar, bunga, buah, dan biji. (6) Jaringan xylem merupakan salah satu jaringan tumbuhan yang berfungsi untuk pengangkutan. (7) Jaringan empulur adalah bagian terdalam dari batang dan tumbuhan berpembuluh.

Data Kejelasan Preparat dan Kekontrasan Warna

Proses pewarnaan pada preparat jaringan tumbuhan dikarenakan adanya reaksi ikatan elektrostatik antarmuatan ion zat warna dan bagian sel yang berbeda muatan sehingga jaringan tumbuhan dapat terwarnai. Zat warna basah memiliki muatan ion negatif sedangkan zat warna asam bermuatan positif (Nurwantidkk, 2013).

Zat pewarna alami memiliki kelemahan antara lain warna tidak stabil, keseragaman warna kurang baik, konsentrasi pigmen rendah, spectrum warna terbatas (Prayantodalam Pujilestari, 2015). Disamping spectrum warna yang terbatas, juga mudah kusam dan ketahanan luntur rendah bila dicuci serta terkena sinar matahari (Kantdalam Pujilestari, 2015).

Hampir semua bagian tumbuhan apa bila diekstrak dapat menghasilkan zat warna, seperti: bunga, buah, daun, biji, kulit, batang/kayu dan akar. Di antaranya adalah; ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) memberikan pigmen berwarna kuat dan apabila dilarutkan dalam air akan menimbulkan warna merah, jingga, ungu, dan biru

(Hayatidalam Pujilestari, 2015). Ekstrak daun muda jati menghasilkan warna yang stabilitas warnanya akan berubah dengan adanya perubahan pH. Pada pH tinggi berwarna biru, kemudian berwarna violet dan pada pH rendah akan berubah menjadi berwarna merah (Harmayanidalam Pujilestari, 2015).

Zat pewarna alami dapat diperoleh dari berbagai sumber dan memiliki struktur kimia yang beraneka ragam. Rymbai dalam Pujilestari (2015) menyatakan bahwa terdapat tiga golongan pewarna alami yang paling penting yaitu; *tetrapyrroles*, *tetraterpenoids*, dan *flavonoids*. Sedangkan menurut Malik dalam Pujilestari (2015) golongan pigmen alami yang paling penting yaitu; *karotenoids*, *flavonoids*, *tetrapirroles* dan beberapa *xanthophylls* sebagai *astaxanthin*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang pemanfaatan ekstrak kubis ungu sebagai pewarna alternatif preparat basah jaringan tumbuhan dapat disimpulkan : pewarna alami dari ekstrak kubis ungu dapat dimanfaatkan untuk pewarnaan jaringan tumbuhan, tetapi pewarna alternatif dari kubis ungu tidak tahan lama, berbeda dengan pewarna sintesis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Sayyidah Nugrahani Nur, J. Djoko Budiono, Rinie P. (2013). "Pengembangan Media Preparat Jaringan Tumbuhan Menggunakan Pewarna Alternatif dari Filtrat Daun Pacar (*Lawsoniainermis*)". Jurusan Biologi FMIPA UNESA. Jalan ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia.
- Apriani Ike. "Pengembangan Media Belajar: Angak Beras Maerah dan Teh (*Camellia sintesis*) Sebagai Pewarna Alternatif Preparat Basah Jaringan Tumbuhan. Dosen Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, 2016. UIN Raden Fatah Palembang,
- Bahri Syamsul, Jalaludin, Ronita. Jurnal Teknologi Kimia Unimal 6:1 Mei 2017. 10-19. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh.
- Erwin, Muhammad Asfian Nur, dan A. Sentosa Panggabean (.2015). "Potensi Pemanfaatan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica Oleracea* L.) Sebagai Indikator Asam Basa Alami". Jurusan Kimia FMIPA Universitas Mulawarman.
- Jannah Nur, Nur R.A. Mahmud, Nurul A.K. Karo, dan Nurhalifah. (2019). "Pemanfaatan Filtrat Bunga Flamboyan (*Delonix regia* (Hook) Raf.) sebagai Pewarna Alternatif dalam Pengamatan Preparat Jaringan Tumbuhan. Jurnal Biosains dan Edukasi. Vol.1(1), 5-9.

- Mahmud, R. Nur Adawiyah, Ihwan, Nur Jannah. (2018). "Inventarisasi Tanaman Berpotensi Sebagai Indikator Asam-Basa Alami di Kota Kupang. Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya". Universitas Negeri Makasar. Hal, 491-496.
- NurwantiMita, J. D. Budiono. R. Pratiwi P. (2013). "Pemanfaatan Filtrat Daun Muda Jati Sebagai Bahan Pewarna Alternatif Dalam Pembuatan Preparat Jaringan Tumbuhan. BioEdu 2 (1), 75.
- Pujilestari Titiek. (2015) .Review : "Sumber dan Pemanfaatan Zat Warna Alami untuk Keperluan Industri. Balai Besar Kerajinan dan Batik, Yogyakarta.
- Sartono Ika Dharmastuti. (2018). "Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Naga Super Merah Sebagai Pewarna Alami Preparat Section Jaringan Tumbuhan Rumut Teki". Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Senja Rima Yulia, Elisa Issulaningtyas, Ahmad Kharis Nugroho and Erna Prawita Setyawati. (2014). "Perbandingan Metode Ekstraksi dan Variasi Pelarut Terhadap *Var. Capitata F. Rubra*". Faculty of Pharmacy Universitas Gadjara Mada.