

PENGEMBANGAN MEDIA BELAJAR: ANGKAK BERAS MERAH DAN TEH (*Camellia sinensis*) SEBAGAI PEWARNA ALTERNATIF PREPARAT BASAH JARINGAN TUMBUHAN

Ike Apriani

¹Dosen Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang, Jl. Prof. K.H. zainal Abidin Fikri No. 1A KM 3,5, Palembang 30126, Indonesia

Email; ikeapriani_uin@radenfatah.ac.id

ABSTRAK

Metode praktikum di sekolah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan berfikir kreatif, keterampilan proses sains, sikap ilmiah, minat, motivasi dan pemahaman konsep. Salah satu penunjang praktikum adalah media belajar. Preparat merupakan salah satu media untuk pengamatan jaringan tumbuhan di sekolah, namun penggunaan preparat sulit dilakukan karena preparat awetan cenderung dinilai mahal, dan tumbuhan pada preparat kurang dikenali siswa. Pembuatan preparat basah merupakan alternatif untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengembangan preparat basah jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alternatif angkak beras merah dan teh untuk menunjang kegiatan praktikum pada mata pelajaran Biologi di sekolah. Hasil menunjukkan bahwa pewarna alternatif larutan angkak beras merah dan teh (*Camellia sinensis*) dapat mewarnai jaringan batang *Oxalis barrelieri* (dikotil) dan *Cyperus rotundus* (monokotil). Intensitas penyerapan zat warna angkak beras merah dan teh lebih tinggi pada jaringan sklerenkim dibandingkan dengan jaringan lainnya.

Keyword: *Angkak Beras Merah, Teh, Preparat Basah, Media*

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan berbagai sumber untuk belajar (Susiliana & Riyana 2009). Dalam proses pembelajaran diharapkan terjadi perubahan sikap, cara perfikir, tingkah laku dan keterampilan. Dalam pembelajaran sains, keterampilan sangat diperlukan. Untuk meningkatkan keterampilan siswa, diperlukan suatu metode pembelajaran seperti metode praktikum. Berdasarkan penelitian Nasriani (2015), Bahriah & Abadi (2016), Hayat & Redjeki (2011), Ariyati (2010), metode praktikum di sekolah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan berfikir kreatif, keterampilan

proses sains, sikap ilmiah, minat, motivasi dan pemahaman konsep.

Dalam pembelajaran metode praktikum, penggunaan media menjadi hal yang sangat penting. Media dibutuhkan untuk membantu siswa dalam pemahaman materi. Menurut Susiliana & Riyana (2009) media pembelajaran berfungsi untuk (1) memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis, (2) menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar, (3) mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya indera, (4) memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya, (5) memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi sama.

Salah satu media pembelajaran yang digunakan pada praktikum pengamatan jaringan adalah preparat awetan jaringan tumbuhan. Menurut Mulyani (2006) jaringan merupakan sekelompok sel dengan asal usul, struktur dan fungsi yang sama. Pengamatan jaringan telah diperkenalkan dari tingkat Sekolah Menengah Pertama pada mata pelajaran Biologi. Jaringan tumbuhan yang umum diamati adalah jaringan tumbuhan monokotil dan jaringan tumbuhan dikotil. Menurut Campbell *et al.* (2000) perbedaan monokotil dan dikotil dapat terlihat dari susunan anatomi jaringan pada penampang akar dan batang.

Permasalahan yang sering dihadapi dalam pengamatan jaringan tumbuhan adalah tidak tersedianya preparat dan praktikum jaringan tumbuhan dinilai rumit. Permasalahan ini terjadi, dikarenakan harga preparat relatif mahal dan spesimen tumbuhan yang dijadikan preparat kurang dikenali siswa. Sedangkan untuk membuat preparat awetan, diperlukan peralatan dan bahan yang relatif sulit didapat seperti mikrotom, paraffin dan bahan pewarna (safranin dan fastgreen). Selain itu pembuatan preparat ini membutuhkan waktu yang relatif lama (Indasari *et al.* 2013). Selain itu, penggunaan preparat awetan tidak dapat mengasah keterampilan siswa dalam membuat preparat sehingga proses sains yang ingin dicapai dalam praktikum tidak terpenuhi.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan membuat preparat basah yang menggunakan tumbuhan monokotil dan dikotil yang ada di lingkungan sekitar. Tumbuhan yang dapat digunakan untuk pembuatan spesimen adalah tumbuhan yang berbatang lunak dan serta berukuran kecil. Tumbuhan seperti ini dikategorikan sebagai tumbuhan yang berbatang

basah (*herbaceus*), batang rumput (*calmus*) dan batang mendong (*calamus*) (Tjitroseopomo 2005). Selain itu, dapat juga menggunakan tumbuhan dengan batang berkayu dengan habitus semak.

Kelemahan dalam penggunaan preparat basah adalah penampakan preparat di mikroskop terkadang kurang jelas, sehingga perlu dilakukan pewarnaan pada jaringan. Pewarnaan bertujuan untuk membedakan bagian setiap jaringan sehingga mudah diamati dibawah mikroskop. Zat warna yang biasa digunakan adalah safranin dan fastgreen. Kedua zat warna ini merupakan zat warna sintetik dengan harga yang relatif mahal, sulit didapat dan tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama.

Pewarna alami dapat dijadikan sebagai alternatif, selain murah, penggunaan bahan alami lebih aman digunakan oleh siswa. Warna yang berasal dari pewarna alami berasal dari klorofil, karetenoid, tannin dan antosianin (Kwartiningsih *et al.* 2009). Pewarna alami ini dapat dihasilkan dari angkak beras merah dan teh.

Angkak beras merah merupakan hasil fermentasi dari beras oleh kapang *Monascus purpureus* yang digunakan sebagai bahan pengawet dan pewarna (Kasim *et al.* 2005). Menurut Suwanto (1985) angkak menghasilkan 6 pigmen, yaitu rubropunktatin (merah), monaskorubrin (merah), monaskin (kuning), ankaflavin (kuning), rubropunktamin (ungu) dan monaskorubramin (ungu). Ferdiaz *et al.* (1996) menambahkan bahwa pigmen pada angkak tidak bersifat toksik serta tidak mengganggu sistem kekebalan tubuh.

Pewarna alami lainnya adalah teh (*Camellia sinensis*). Menurut Towoha (2013) daun teh mengandung katekin, salah satunya berperan dalam menentukan warna. Senyawa katekin terurai

menjadi senyawa theaflavin yang berperan memberi warna kuning dan senyawa thearubigin yang memberi warna merah kecoklatan. Kandungan klorofil di daun memberikan warna hijau namun dalam proses pengolahan teh, klorofil mengalami penguraian menjadi feofitin yang berwarna hitam. Selain itu, teh mengandung karotenoid yang akan memberikan warna kuning jingga.

Adanya kandungan kimia yang mampu menghasilkan pigmen warna dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alternatif. Dengan demikian dilakukan penelitian yang bertujuan untuk melakukan pengembangan preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alternatif angkak beras merah dan teh untuk menunjang kegiatan praktikum pada mata pelajaran Biologi di sekolah.

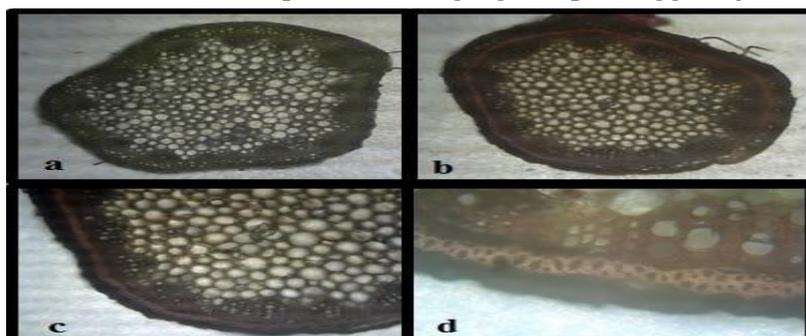
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada September 2016 di Laboratorium Biologi UIN Raden Fatah Palembang. Penelitian ini merupakan pengembangan media yang dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahap pertama adalah koleksi tumbuhan dengan cara mengumpulkan tumbuhan yang ada di lingkungan UIN Raden Fatah dan lingkungan tempat tinggal yang umum ditemui. Tahap kedua melakukan seleksi tumbuhan yang dapat digunakan sebagai spesimen dengan kriteria (1) tanaman mudah ditemukan disekitar kampus

dan tempat tinggal, (2) bagian organ tumbuhan, baik akar dan batang mudah dipotong dan disayat tipis, (3) memiliki kelengkapan jaringan penyusun organ (Ahmad *et al.* 2013). Tahap ketiga, pembuatan larutan pewarna. Larutan pewarna dibuat dengan cara dilarutkan 5 gram teh dan angkak didalam 50 mL aquades dan dididihkan hingga masing-masing mengeluarkan warna. Tahap keempat, membuat media preparat dengan cara mewarnai preparat dengan larutan angkak beras merah dan teh sebagai pewarna alternatif. Tahap selanjutnya adalah telaah media preparat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil koleksi tumbuhan di lingkungan sekitar tempat tinggal dan kampus UIN Raden Fatah, didapatkan 35 spesies tumbuhan yang terdiri dari 29 dikotil dan 6 monokotil. Tumbuhan diseleksi berdasarkan kemudahannya untuk diiris tipis dan kejelasan preparat di bawah mikroskop. Tumbuhan dikotil yang digunakan adalah belimbing tanah (*Oxalis barrelieri*). Menurut van Steenis *et al.* (1947) *Oxalis* merupakan keluarga belimbing dengan habitus semak tegak dengan batang berkayu berbentuk silindris. Tumbuhan monokotil yang digunakan adalah rumput teki (*Cyperus rotundus*). Tumbuhan ini berupa herba, berbatang mendong (*calmus*) dengan bentuk segitiga tanpa rongga (Tjitroseopomo 2005).



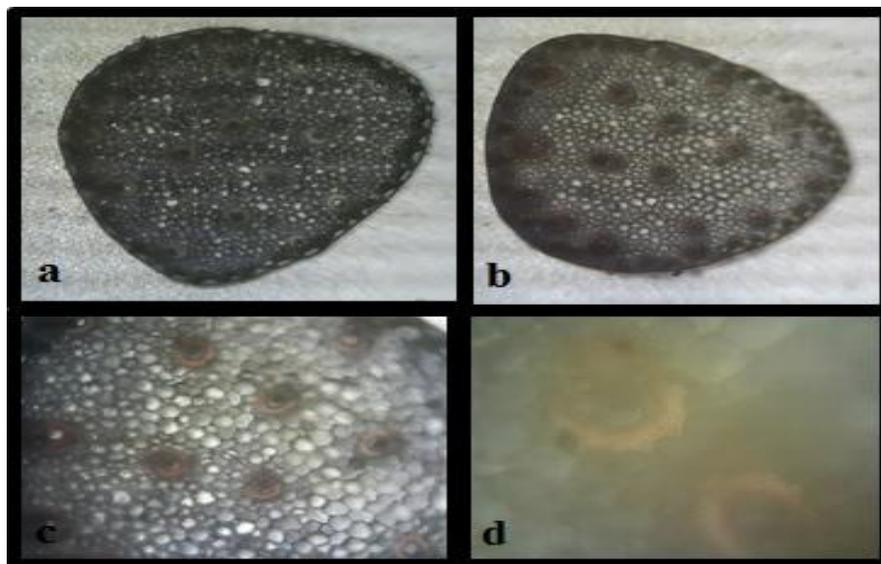
Gambar 1. Pewarnaan menggunakan angkak beras merah pada tumbuhan dikotil (*Oxalis barrelieri*). a. kontrol tanpa pewarna (40x); b. dengan pewarna (40x); c. dengan pewarna (100x); d. dengan pewarna (400x)

Batang *Oxalis barrelieri* dan *Cyperus rotundus* diiris tipis dan masing-masing direndam dengan pewarna angkak beras merah dan teh. Hasil penelitian berupa telaah kemampuan jaringan dalam penyerapan zat warna yang ditunjukkan pada Gambar 1-4. Pewarnaan adalah proses pemberian warna pada jaringan yang telah dipotong sehingga unsur jaringan menjadi kontras dan dapat diamati menggunakan mikroskop. Warna yang tampak pada jaringan merupakan hasil ikatan molekul antara zat warna dengan jaringan tertentu (Indasari *et al.* 2013).

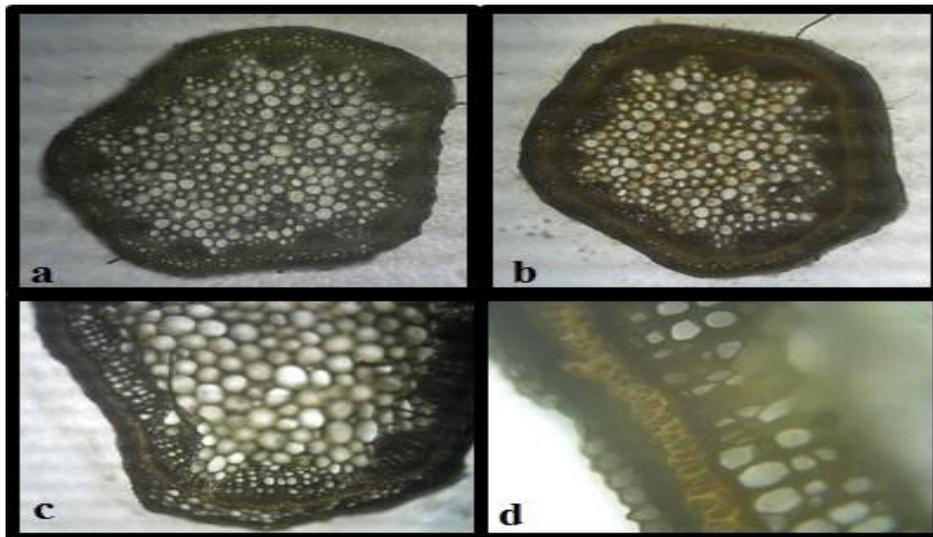
Gambar 1 dan 2 merupakan hasil pengamatan pewarnaan preparat basah jaringan batang tumbuhan dengan pewarnaan angkak beras merah, masing-masing pada tumbuhan dikotil dan tumbuhan monokotil. Dari kedua gambar memperlihatkan bahwa pigmen warna dari angkak beras merah dapat memberikan warna merah pada

bagian tertentu jaringan batang tumbuhan. Berdasarkan penelitian Sa'diyah *et al.* (2015) dan Indasari *et al.* (2013), jaringan tumbuhan memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap zat warna.

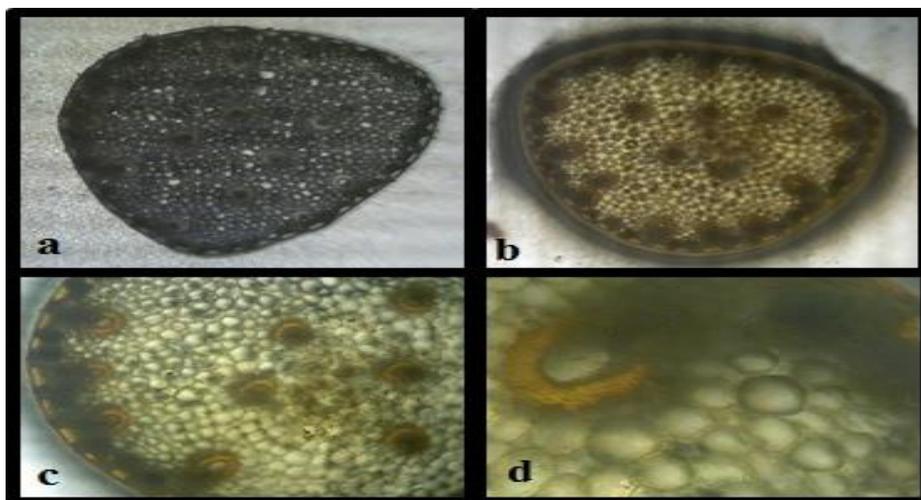
Gambar 1 menunjukkan adanya penyerapan warna merah pada jaringan batang *Oxalis barrelieri*. Warna merah tampak lebih jelas pada jaringan sklerenkim pada korteks dan jaringan pembuluh. Sedangkan tidak begitu jelas pada empelur dan epidermis. Sama halnya dengan pengamatan pada tumbuhan monokotil (*Cyperus rotundus*) penyerapan warna merah tampak jelas pada jaringan sklerenkim di epidermis dan seludang sklerenkim yang mengelilingi berkas pengangkut (Gambar 2).



Gambar 2. Pewarnaan menggunakan angkak beras merah pada monokotil (*Cyperus rotundus*): a. kontrol tanpa pewarna (40x); b. dengan pewarna (40x); c. dengan pewarna (100x); d. dengan pewarna (400x)



Gambar 3. Pewarnaan menggunakan teh pada tumbuhan dikotil (*Oxalis barrelieri*): a. kontrol tanpa pewarna (40x); b. dengan pewarna (40x); c. dengan pewarna (100x); d. dengan pewarna (400x)



Gambar 4. Pewarnaan menggunakan teh pada tumbuhan monokotil (*Cyperus rotundus*): a. kontrol tanpa pewarna (40x); b. dengan pewarna (40x); c. dengan pewarna (100x); d. dengan pewarna (400x)

Pewarnaan preparat jaringan batang dikotil dan monokotil menggunakan pewarna alternatif teh ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4. Kedua gambar memperlihatkan bahwa pigmen warna yang dihasilkan oleh teh dapat memberikan warna coklat keemasan pada bagian tertentu jaringan batang tumbuhan jika dibandingkan dengan kontrol. Pada preparat batang dikotil, warna coklat keemasan lebih tampak jelas pada jaringan sklerenkim di korteks dan jaringan pembuluh. Sedangkan tidak begitu jelas pada empelur dan epidermis (Gambar 3). Pada preparat basah batang monokotil, warna coklat keemasan tampak jelas pada jaringan

sklerenkim di epidermis dan seludang sklerenkim yang mengelilingi berkas pengangkut. (Gambar 4).

Dari hasil pengamatan, kedua pewarna alternatif ini memiliki kecenderungan yang sama untuk mewarnai jaringan batang monokotil dan dikotil. Kemampuan penyerapan zat warna setiap jaringan, seperti epidermis, parenkim, kolenkim, sklerenkim, floem, dan xylem berbeda-beda. Penyerapan zat warna pada empelur yang disusun oleh jaringan parenkim, jaringan kolenkim yang menyusun korteks dan jaringan epidermis lebih rendah. Hal ini dipengaruhi oleh ketebalan dinding sel. Menurut Hidayat (1995) sel parenkim dan

kolenkim merupakan sel hidup yang hanya memiliki dinding primer dan tipis serta tidak mengandung lignin. Sa'diyah *et al.* (2015) menambahkan bahwa dinding sel yang tipis dan sel yang tidak mengalami lignifikasi mempengaruhi kemampuan penyerapan zat warna tertentu.

Intensitas penyerapan zat warna lebih tinggi pada jaringan sklerenkim (Gambar 1-4). Menurut Fahn (1991) sklerenkim merupakan jaringan yang terjadi dari sel-sel dengan penebalan dinding sekunder, yang berlignin atau tidak berlignin. Sklerenkim dibagi menjadi serat dan sklereid. Jaringan sklerenkim pada korteks *Oxalis barrelieri*, pada epidermis dan seludang berkas pengangkut pada *Cyperus rotundus* tergolong serat ekstrasiler. Menurut Evert (2006) serat-serat seperti ini berkembang sebagian berasal dari prokambium dan sebagian lagi dari jaringan dasar.

Kemampuan pewarna alternatif angkak beras merah dan teh dalam mewarnai jaringan sklerenkim memiliki kecenderungan yang sama dengan pewarna safranin. Menurut Conn (1925) pewarna safranin dapat mewarnai jaringan dengan dinding sel yang mengalami penebalan sekunder dan terlignifikasi. Proses pewarnaan jaringan tumbuhan dikarenakan adanya reaksi ikatan elektrostatis antara muatan ion zat warna dan bagian sel. Hasil pewarnaan akan berbeda antara satu sel dengan sel lainnya tergantung dengan muatan sel. zat warna basa memiliki muatan ion negatif sedangkan zat warna asam bermuatan positif. Menurut Suntoro (1983) zat warna asam akan mewarnai bagian sel yang bersifat basa dan sebaliknya, zat warna basa mewarnai bagian sel yang bersifat asam.

KESIMPULAN

Larutan angkak beras merah dan teh dapat digunakan sebagai pewarna alternatif preparat basah batang tumbuhan dikotil dan monokotil. Intensitas penyerapan zat warna angkak beras merah dan teh lebih tinggi pada jaringan sklerenkim dibandingkan dengan jaringan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad SNN, Budiono JD, Pratiwi R. 2013. Pengembangan Media Preparat Jaringan Tumbuhan menggunakan pewarna Alternatif dari filtrate daun pacar (*Lawsonia inermis*). *BioEdu*. 2(1): 56-58).
- [2] Aryati E. 2010. Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal PMIPA*. 1(2)
- [3] Bahriah,ES dan Abadi, SM. 2016. Motivasi Belajar Siswa pada Materi Ikatan Kimia melalui Metode Praktikum. *Educhemia*. 1(1):86-97)
- [4] Conn, HJ. 1925. *Biological Stains: A Handbook of The Nature and Uses of The Dyes Employed in The Biological Laboratory*. New York: The Commission.
- [5] Evert, RF. 2006. *Essau's Plant Anatomy*. Willey: New York.
- [6] Fahn A. 1991. *Anatomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- [7] Fardiaz, S., D.B. Fauzi, dan F. Zakaria. 1996. Toksisitas dan imunogenisitas pigmen angkak yang diproduksi dari kapang *Monascus purpureus* pada substrat limbah cair tapioka. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan* 1 (2): 34-38.

- [8] Haya, MS & Redjeki, SA. 2011. Pembelajaran berbasis Praktikum pada Konsep Invertebrata untuk Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa. *Bioma*. 1(2):141-152.
- [9] Hidayat, EB. 1995. Anatomi tumbuhan berbiji. Penerbit ITB: Bandung.
- [10] Indasari IN, Budiono JD, Wisanti. Wenter sebagai pewarna alternative dalam pewarnaan media preparat jaringan batang dan akar tumbuhan pletekan (*Ruellia* sp.) dan Beluntas (*Pluchea indica*). *Bioedu*. 2(1): 35-39.
- [11] Kasim E, Astuti S, Nurhidayat N. 2005. Karakterisasi pigmen dan kadar lovastatin beberapa isolat *Monascus purpureus*. *Biodiversitas*. 6(4):245-247.
- [12] Kwartiningsih, Endang, Setyawardhani, Dwi A., Wiyatno, Agus., Triyono, Adi. 2009. "Zat Pewarna Alami Dari Kulit Buah Manggis". *Ekuilibrum* Vol. 8(1): hal. 41-47.
- [13] Mulyani, S.2006. *Anatomi Tumbuhan*. Kanisius: Yogyakarta.
- [14] Nasriani. 2015. Penerapan Metode Praktikuml Untuk meningkatkan Hasil Belajar siswa melalui penggunaan Lingkungan pada kelas IV SDN Baruga. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*. 5(6):49-61.
- [15] Sa'diyah RA, Budiono JD, Suparno G. 2015. Penggunaan Filtrat Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) sebagai pewarna alternatif jaringan tumbuhan pada tanaman Meninjo (*Gnetum gnemon*). *Bioedu*. 4(1):765-769.
- [16] Suntoro, S. H. 1983. *Metode Pewarnaan Histologi dan Histokimia*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- [17] Susiliana R, Riyana C. 2009. Media Pembelajaran: Hakikat, pengembangan, pemanfaatan dan Penilaian. CV.Wacana Prima: Bandung.
- [18] Suwanto, A. 1985. Produksi angkak sebagai zat pewarna makanan. *Media Teknologi dan Pangan* 11 (2): 8-14.
- [19] Towaha,J. 2013. Kandungan senyawa kimia pada daun teh (*Camellia sinensis*). *Warta Penelitian danPengembangan Tanaman Industri*. 19 (3):12-16.
- [20] Tjitrosoepomo, G. 2005. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- [21] Van Steenis *et al.* 1947. *Flora*. PT.Balai Pustaka: Jakarta.