

STUDI TRIKOMA DAUN TUMBUHAN PENEDUH SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

STUDY OF SHADE PLANT LEAVES TRICHOMES AS BIOLOGY LEARNING RESOURCES

Eka Haryati Yuliany^{1*)}, Sarno²⁾, Laila Hanum³⁾

^{1*)} Biologi Konservasi, Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia; Laboratorium Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia, email: adinnda.ekka@gmail.com (penulis korespondensi)

²⁾ Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia, email: sarno_klaten65@yahoo.co.id

²⁾ Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia, email: lailahanum@ymail.com

Dikirimkan: Maret 2022; Disetujui: April 2022; Diterbitkan: Mei 2022

Abstrak

Trikoma sebagai derivat epidermis dapat digunakan sebagai bioindikator lingkungan, termasuk trikoma pada tanaman peneduh jalan. Trikoma merupakan bagian dari materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan di mana materi ini adalah materi sulit dipahami oleh peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk studi trikoma daun tumbuhan peneduh sebagai sumber belajar biologi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan melihat bentuk-bentuk trikoma tanaman peneduh dengan menggunakan metode replikasi untuk mengidentifikasi jenis-jenis trikoma dan dilanjutkan dengan analisis potensinya sebagai sumber belajar. Potensi data dan preparat awetan trikoma yang diperoleh dari pengidentifikasian jenis-jenis trikoma tanaman peneduh digunakan sebagai sumber belajar berupa bahan ajar dan media pembelajaran. Bahan ajar divalidasi oleh validator bahan ajar dan materi, serta guru biologi. Kriteria penilaian diperoleh berdasarkan rumus Mardapi (2008). Hasil penelitian menunjukkan tipe dan bentuk trikoma tanaman peneduh yang ditemukan terdiri dari tipe glanduler bentuk jarum, glanduler bentuk hidatoda, dan non glanduler bentuk bintang. Hasil penelitian trikoma ini berpotensi sebagai sumber belajar biologi yang dikemas dalam bentuk bahan ajar berupa LKPD dan media pembelajaran berupa awetan preparat trikoma. LKPD yang telah divalidasi dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik mengenai trikoma dan fungsinya pada materi jaringan tumbuhan.

Kata kunci: daun, tanaman peneduh, trikoma, sumber belajar

Abstract

Trichomes as epidermal derivatives can be used as environmental bioindicators, including trichomes in road shade plants. Trichomes are part of the material on the structure and function of plant tissues where this material is material that is difficult for students to understand. Therefore, this study aimed to study of shade plant leaves trichomes as biology learning resources. This research was a descriptive study by looking at the forms of trichomes in shade plants using the replication method to identify the types of trichomes and continueing with analysis of their potential as learning resources. Potential data and preparations of preserved trichomes obtained from identifying the types of trichomes of shade plants were used as learning resources in the form of teaching materials and learning media. Teaching materials were validated by teaching materials and materials validators, and biology teachers. The assessment criteria were obtained based on the Mardapi (2008). The results showed that the type and shape of the trichomes found in the shade plants consisted of needle-shaped glandular, hydatodic glandular, and star-shaped nonglandular types. The results of this trichome research had the potential to be used as biology learning resources which was packaged in the form of teaching materials in the form of worksheets and learning media in the form of preserved trichome preparations. Worksheet that has been validated was stated feasible for use in the learning process to increase students' knowledge and understanding of trichomes and their functions in the subject of plant tissue.

Keywords: leaves, learning resource, shade plants, trichome

Pendahuluan

Struktur anatomi daun memegang peranan penting dalam menjaga kelangsungan hidup suatu tumbuhan. Secara anatomi daun terdiri dari jaringan epidermis, jaringan mesofil, dan jaringan pengangkut. Epidermis merupakan lapisan sel terluar pada daun yang umumnya tersusun atas satu lapisan sel. Epidermis dapat termodifikasi berupa trikoma, sel kipas, dan stomata. Mesofil terletak di sebelah dalam epidermis yang terdiri dari jaringan palisade dan jaringan spons. Jaringan pengangkut berupa xilem dan floem. Secara umum daun mempunyai bagian-bagian tersebut tetapi bentuk, ketebalan, ukuran dan jumlah lapisan dapat bervariasi (Aini, Setyati, & Umiyah, 2014). Dari berbagai macam derivat epidermis, trikoma ditemukan berupa helaian rambut yang tersusun dari sel tunggal atau multiseluler dan glandular atau non glandular berbagai macam derivat epidermis. Hal ini sejalan dengan pendapat Kiran, *et al* (2015), trikoma merupakan derivat epidermis yang sering dijumpai pada organ tumbuhan termasuk daun.

Organ tumbuhan seperti daun menyesuaikan diri terhadap lingkungan terpolusi, dengan struktur morfologi ataupun anatominya. Perubahan terjadi pada ketebalan sel epidermis, bentuk, ukuran, jumlah dan kerapatan trikoma. Keadaan ini menggambarkan stres tumbuhan terhadap cekaman. Sejalan dengan penelitian Des, Vauzia, & Gusti (2021), dampak pada tanaman hijau terpapar polutan yang berasal dari kendaraan bermotor dapat dilihat kerusakannya dari sel epidermis daun seperti trikoma. Hal ini menjadikan trikoma dapat digunakan sebagai bioindikator lingkungan karena trikoma dapat menggambarkan tingkat stres dan toleransi tanaman terhadap cekaman, salah satunya pada tanaman penebuh jalan.

Tipe trikoma pada tumbuhan perlu dikaji dan dipelajari karena setiap tumbuhan memiliki tipe trikoma dengan bentuk yang bervariasi tergantung dari jenis tumbuhannya dan letak dari trikoma yang ada pada organ tumbuhan tersebut. Khususnya informasi mengenai tipe trikoma

pada tumbuhan penebuh masih sedikit, padahal pada masing-masing spesies tumbuhan tersebut dapat memiliki tipe trikoma yang berbeda. Selain itu, tumbuhan penebuh dapat ditemukan di sepanjang jalan utama serta dapat memudahkan peserta didik untuk mendapatkan bahan praktik pembuatan preparat yang akan diamati dan dipelajari bentuk trikomanya. Beberapa aspek penilaian untuk memvalidasi spesimen awetan kaca trikoma, yaitu format, isi, dan penggunaannya (Ananta, Syamswisna, & Ariyanti, 2018).

Kusumawati, Hidayati & Ratnawati (2016) menjelaskan materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan merupakan materi yang sulit dipahami oleh peserta didik. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kesulitan dalam pemahaman dasar struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, belum maksimalnya sumber belajar, dan rendahnya pengalaman nyata yang didapat peserta didik dari pemanfaatan potensi lingkungan sekitar. Untuk meningkatkan pemahaman mengenai materi trikoma pada tumbuhan perlu adanya penunjang. Penunjang dapat berupa media spesimen awetan kaca dan buku yang berisi gambar, keterangan, serta deskripsi tentang tipe trikoma pada daun tumbuhan yang akan membantu peserta didik dalam mengenal dan mempelajari bentuk tipe trikoma pada tumbuhan (Mariza, 2021).

Nuryasana & Desiningrum (2020) menjabarkan bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Selain itu, bahan ajar dapat pula diartikan sebagai informasi maupun alat yang diperlukan oleh guru untuk merencanakan dan penelahan implementasi pembelajaran. Hal ini didukung oleh kesimpulan Ayub, Karim, & Syamsiah (2021) yang menyatakan bahan ajar sebagai seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga tercipta lingkungan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar.

Primasari, Zulfiani, & Herlanti (2015) menerangkan penggunaan sumber belajar harus bervariasi, menarik perhatian, lebih menyenangkan, serta dapat memberikan pengalaman belajar sehingga peserta didik dapat menangkap materi pelajaran dengan mudah. Pembelajaran saat ini difokuskan dengan menyediakan fasilitas yang lengkap dan inovatif guna menarik perhatian peserta didik untuk belajar. Namun dengan sumber belajar yang tepat dalam pembelajaran biologi merupakan salah satu solusi dari berbagai masalah belajar peserta didik.

Pembelajaran di tingkat SMA, salah satu materi kelas XI Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum 2013 adalah “4.3 Menyajikan data tentang struktur anatomi jaringan pada tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan untuk menunjukkan pemahaman hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan terhadap bioproses yang berlangsung pada tumbuhan”. Sejalan dengan Kompetensi Dasar tersebut yang ada pada kurikulum, materi jaringan tumbuhan seharusnya dapat dilengkapi dengan materi-materi terkait, terutama pada sumber gambar agar peserta didik lebih tertarik, memahami dan lebih mengerti materi tersebut. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk studi trikoma daun tumbuhan peneuduh sebagai sumber belajar biologi. Hasil dari penelitian ini, sumber belajar biologi dibuatkan dalam bentuk bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) dan media pembelajaran berupa awetan preparat trikoma untuk memperkaya referensi ilmiah. Selain pada materi Biologi SMA, penelitian ini juga dapat bermanfaat sebagai sumber belajar dan praktikum bagi mahasiswa di tingkat Perguruan Tinggi pada kuliah Anatomi Tumbuhan.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan melihat bentuk-bentuk trikoma berbagai jenis tumbuhan peneuduh dengan menggunakan metode replikasi dan dilanjutkan dengan analisis potensinya sebagai sumber belajar. Data yang diperoleh dari pembuatan preparat beserta pengamatan karakter kualitatif dan kuantitatifnya dianalisis secara deskriptif di laboratorium Pendidikan Biologi Universitas

Muhammadiyah Palembang. Pembuatan preparat replikasi untuk melihat bentuk-bentuk trikoma berbagai jenis tumbuhan peneuduh menggunakan pernis dengan langkah-langkah menurut Rantau, Al Hafiizh, Rahman, & Ermayanti (2014) dan Waryanti, Sugoro, & Dasumiati (2015) adalah sebagai berikut.

1. Mengambil sampel daun yang berada pada 1 meter dari pangkal batang. Daun yang diambil adalah daun yang menghadap ke jalan.
2. Mencuci bersih daun sampel dari debu yang menempel dengan air mengalir secara pelan.
3. Mengeringkan daun dengan cara diangin-anginkan.
4. Mengoleskan pernis (kutek) bening pada lembaran daun berukuran 2cm x5cm dan mendiarkannya selama 3-5 menit atau lebih hingga benar-benar kering.
5. Menempelkan selotip bening pada daun yang sudah diolesi kutek tersebut secara hati-hati hingga permukaan daun menempel dengan baik pada selotip.
6. Menarik selotip berikut lapisan epidermis dengan hati-hati dan menempelkannya pada kaca objek yang sudah dipersiapkan terlebih dahulu.
7. Mengamati bentuk trikoma dengan menggunakan mikroskop Binokuler Olympus dengan perbesaran 4x10 dengan luas bidang pandang pada luas daun dari 5-7 sel.
8. Menghubungkan mikroskop dengan kamera mikroskop *optilab advance by Miconos* untuk dilakukan pengidentifikasian jenis-jenis trikoma tumbuhan peneuduh.

Selanjutnya, data dan preparat yang diperoleh dari pengidentifikasian jenis-jenis trikoma tumbuhan peneuduh dianalisis untuk mengetahui potensinya sebagai sumber belajar yang dikemas dalam bentuk bahan ajar LKPD dan spesimen awetan kaca (preparat trikoma). LKPD divalidasi oleh validator yang sesuai dengan keilmuannya di bidang bahan ajar dan materi Struktur-Jaringan Tumbuhan, serta guru biologi. Kriteria penilaian diperoleh berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Mardapi (2008) pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar dengan Menggunakan Rumus Mardapi (2008)

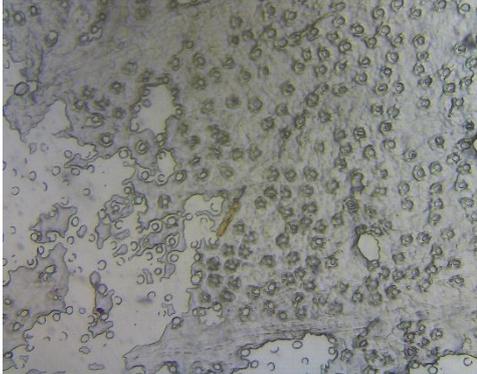
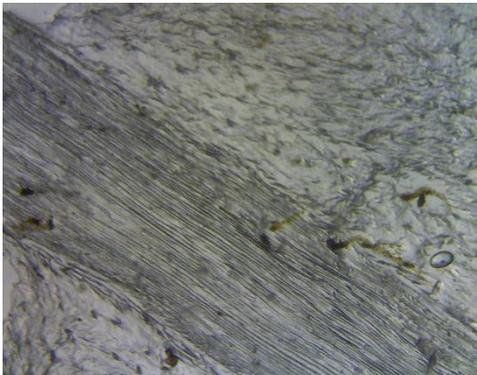
| Rentang Skor | Keterangan |
|------------------------|--------------|
| $X \geq Xi+1.SBi$ | Sangat Layak |
| $Xi+1.SBi > X \geq Xi$ | Layak |
| $Xi > X \geq Xi-1.SBi$ | Cukup Layak |
| $X < Xi-1.SBi$ | Tidak Layak |

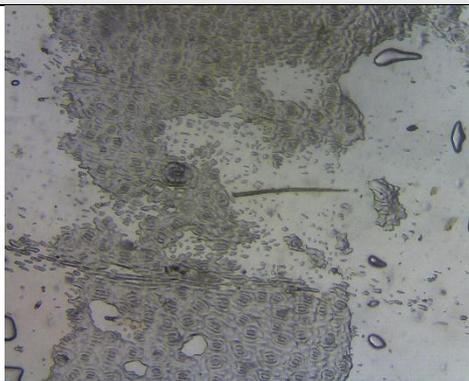
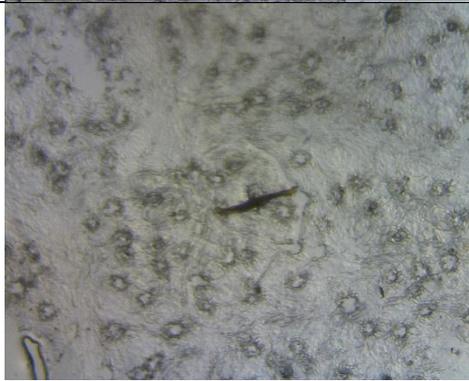
Hasil dan Pembahasan

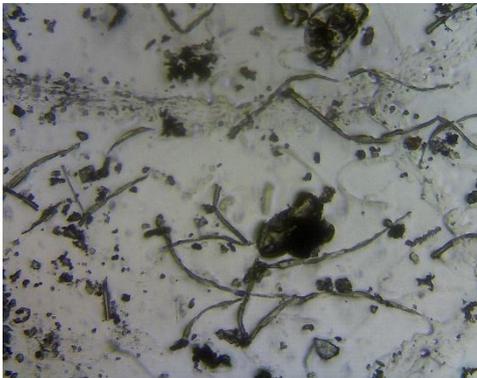
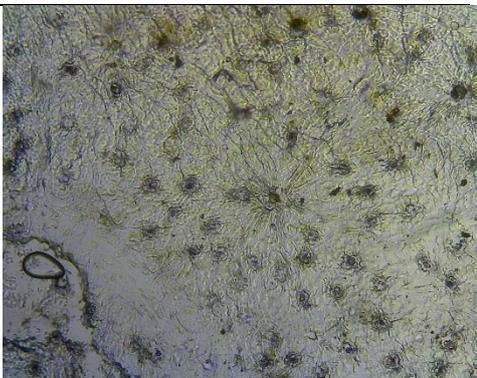
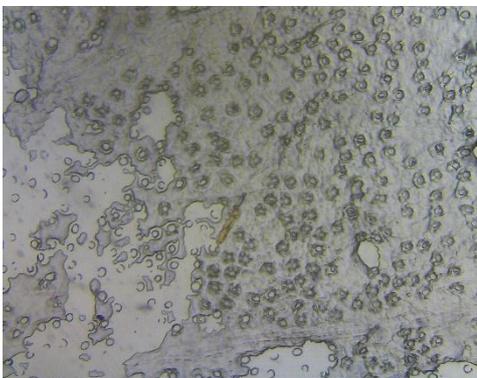
Tahap pelaksanaan penelitian dimulai dari eksplorasi tumbuhan peneduh di sepanjang jalan utama Kecamatan Seberang

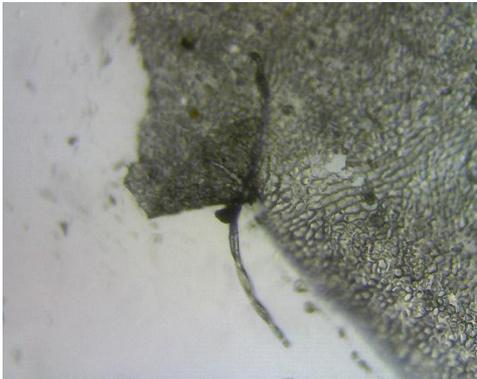
Ulu II Kota Palembang. Kategori tumbuhan yang dipilih adalah tumbuhan peneduh dengan tinggi lebih dari 2 meter. Hasil eksplorasi ditemukan 13 jenis tumbuhan peneduh dari 7 famili. Rerata hasil pengamatan didapatkan bentuk-bentuk trikoma dengan berbagai tipe, yaitu glanduler bentuk jarum, glanduler bentuk hidatoda, dan non glanduler bentuk bintang. Tipe dan bentuk trikoma tumbuhan peneduh dalam penelitian ini secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tipe dan Bentuk Trikoma Tumbuhan Peneduh

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Tipe dan Bentuk Trikoma | Gambar |
|--------------|--------------------------------------|------------------|-------------------------|--|
| Anonaceae | <i>Polyalthia longifolia</i> Sonn. | Glodokan tiang | Glanduler bentuk Jarum |  |
| Combretaceae | <i>Terminalia catappa</i> Lamk. | Ketapang | Glanduler bentuk Jarum |  |
| | <i>Terminalia mantaly</i> H. Perrier | Ketapang Kencana | Glanduler bentuk Jarum |  |

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Tipe dan Bentuk Trikoma | Gambar |
|----------|--|------------|------------------------------|--|
| | <i>Acacia auriculliformis</i> A. Cunn. | Akasia | Glanduler bentuk Jarum |  |
| Fabaceae | <i>Pteracarpus indicus</i> Will | Angsana | Glanduler bentuk Jarum |  |
| | <i>Samanea saman</i> (Jacq.) | Trembesi | Glanduler bentuk Jarum |  |
| | <i>Hibiscus tiliaceus</i> Linn. | Waru | Non Glanduler bentuk Bintang |  |

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Tipe dan Bentuk Trikoma | Gambar |
|-----------|--------------------------------------|--------------------|---------------------------|--|
| | <i>Cassia javanica</i> Linn. | Trengguli wanggung | Glanduler bentuk Jarum |  |
| | <i>Cassia tora</i> Linn. | Ketepeng kecil | Glanduler bentuk Jarum |  |
| Meliaceae | <i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq. | Mahoni | Glanduler bentuk Hidatoda |  |
| | <i>Ficus benyamina</i> Linn. | Beringin hijau | Glanduler bentuk Jarum |  |

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Tipe dan Bentuk Trikoma | Gambar |
|------------|----------------------------------|------------|------------------------------|---|
| Sapotaceae | <i>Mimossups elengi</i> Linn. | Tanjung | Non Glanduler bentuk Bintang |  |
| Lythraceae | <i>Lagerstoemia indica</i> Linn. | Bungur | Glanduler bentuk Jarum |  |

Berdasarkan Tabel 1, hasil penelitian menunjukkan adanya tiga jenis bentuk trikoma yang terdapat pada berbagai tumbuhan peneduh di Kecamatan Seberang Ulu II Kota Palembang. Tipe pertama adalah trikoma glanduler bentuk jarum pada trengguli wanggang (*Cassia javanica* Linn.), akasia (*Acacia auriculliformis* A. Cunn.), glodokan tiang (*Polyalthia longifolia* Sonn.), ketapang (*Terminalia catappa* Lamk.), ketapang kencana (*Terminalia mantaly* H. Perrier), angsana (*Pteracarpus indicus* Will), trembesi (*Samanea saman* (Jacq.)), beringin hijau (*Ficus benyamina* Linn.), dan bungur (*Lagerstoemia indica* Linn.). Selanjutnya adalah trikoma non glanduler bentuk bintang seperti pada waru (*Hibiscus tiliaceus* Linn.) dan tanjung (*Mimossups elengi* Linn.). Jenis trikoma lainnya adalah trikoma glanduler bentuk hidatoda pada mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.).

Pengamatan bentuk-bentuk trikoma termasuk pembelajaran dengan pengamatan langsung. Proses belajar melalui pengamatan langsung terhadap objek akan menarik perhatian peserta didik sehingga daya ingat peserta didik lebih kuat terhadap materi.

Berdasarkan data hasil pengamatan diketahui bahwa pada tumbuhan peneduh rata-rata memiliki jenis trikoma glandular, yaitu trikoma yang mengeluarkan zat sekret dan trikoma non glandular, yaitu trikoma atau rambut pelindung yang selnya tidak mengeluarkan zat sekretoris. Penelitian lainnya menyimpulkan bahwa trikoma pada jaringan epidermis mempunyai sifat khusus sebagai daya pertahanan dari serangga ditentukan oleh adanya kelenjar (glandula) atau tidak (non sekretori), kerapatan, panjang, bentuk, dan ketegakan trikoma (Sari & Suharsono, 2010).

Selanjutnya, hasil identifikasi jenis-jenis trikoma diolah untuk mengetahui potensinya sebagai sumber belajar yang dikemas dalam bentuk bahan ajar berupa LKPD dan media pembelajaran berupa awetan preparat mikroskopis sederhana (preparat trikoma) yang dapat menunjang proses pembelajaran biologi, baik pada materi pembelajaran Biologi di SMA maupun pada materi Anatomi Tumbuhan di tingkat Perguruan Tinggi. Menurut Suhardi (2012), hasil penelitian dapat diangkat menjadi sumber belajar biologi, namun perlu

memenuhi beberapa persyaratan, yaitu kejelasan potensi dan ketersediaan objek, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, sasaran materi dan peruntukannya, informasi yang akan diungkap, pedoman eksplorasi, dan perolehan yang akan dicapai.

1. Kejelasan potensi ketersediaan objek

Kejelasan potensi hasil penelitian trikoma pada organ daun tumbuhan peneuduh sebagai sumber belajar biologi terkait dengan materi kelas XI Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum 2013, yaitu “4.3 Menyajikan data tentang struktur anatomi jaringan pada tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan untuk menunjukkan pemahaman hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan terhadap bioproses yang berlangsung pada tumbuhan”. Selanjutnya ketersediaan objek pada hasil penelitian adalah karakteristik derivat epidermis, yaitu trikoma pada organ daun tumbuhan peneuduh yang beragam.

2. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran

Hasil penelitian trikoma pada organ daun tumbuhan peneuduh sebagai sumber belajar biologi sesuai dengan tujuan pembelajaran, seperti 1) peserta didik mampu menjelaskan pengertian derivat epidermis pada jaringan tumbuhan, 2) peserta didik mampu menjelaskan trikoma sebagai salah satu derivat epidermis, 3) peserta didik mampu membedakan jenis trikoma berdasarkan pengamatan, dan 4) peserta didik mampu menganalisis fungsi trikoma pada tumbuhan.

3. Kejelasan sasaran materi dan peruntukannya

Sasaran materi hasil penelitian adalah jaringan pada tumbuhan. Sasaran peruntukan hasil penelitian ini adalah tertuju pada siswa SMA khususnya pada kelas XI mata pelajaran Biologi dan selanjutnya dapat diterapkan pada mahasiswa biologi dalam mata kuliah Anatomi Tumbuhan.

4. Kejelasan informasi yang akan diungkap

Informasi yang didapat dalam penelitian adalah jenis-jenis trikoma pada tumbuhan peneuduh. Hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk melengkapi atau menghadirkan informasi untuk mahasiswa biologi di Perguruan Tinggi

dan peserta didik di SMA mengenai sistem jaringan tumbuhan, khususnya pada jaringan epidermis dan derivatnya yang berupa trikoma. Selanjutnya, kejelasan informasi hasil penelitian berupa bentuk trikoma dan tipe trikoma terkait materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan merupakan bagian dari materi jaringan tumbuhan yang memerlukan visualisasi atau perwujudan yang jelas. Mengingat objek yang dipelajari dalam submateri ini memiliki komponen-komponen berukuran mikro dan terletak di bagian dalam tumbuhan yang tidak bisa diamati dengan mata secara langsung sehingga perlu adanya visualisasi, dimana visualisasi yang dimaksud harus mampu mewakili benda aslinya (Pahlelawati, Putri, & Hindrasti, 2020). Munajah & Susilo (2015) mengatakan bahwa kejelasan perolehan yang ingin dicapai adalah kejelasan hasil berupa proses dan luaran penelitian berupa sumber belajar yang dapat diterapkan pada kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar biologi yang meliputi aspek kognitif, aspek afektif, serta aspek psikomotorik.

5. Pedoman eksplorasi

Salah satu syarat pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar adalah kejelasan eksplorasinya. Munajah & Susilo (2015) menyimpulkan penelitian eksploratif adalah penelitian yang dilakukan di lapangan mencakup kegiatan jelajah, inventarisasi, dan identifikasi tumbuhan. Eksplorasi adalah proses atau kegiatan memperoleh pengalaman-pengalaman baru dari situasi yang baru. Pedoman eksplorasi dilakukan sesuai dengan prosedur kerja ilmiah yang dilaksanakan saat kegiatan penelitian eksplorasi, yakni pengambilan sampel daun pada organ daun tumbuhan peneuduh, alat dan bahan, cara kerja saat pengambilan sampel daun, preparasi sampel, pengamatan preparat, pengolahan data, serta penarikan kesimpulan. Eksplorasi dalam penelitian ini adalah tentang bagaimana cara atau proses dalam melakukan penelitian tersebut sehingga didapatkan hasil temuan trikoma yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

6. Perolehan yang akan dicapai

Perolehan yang akan dicapai hasil penelitian digunakan sebagai sumber belajar peserta didik maupun mahasiswa yang dikemas dalam bentuk bahan ajar berupa LKPD dan media pembelajaran berupa awetan preparat mikroskopis sederhana (preparat trikoma). Kedua bentuk sumber belajar tersebut dapat digunakan peserta didik untuk memahami informasi dasar saat akan melakukan kegiatan ilmiah dan sebagai tinjauan saat melakukan praktikum di sekolah pada materi jaringan tumbuhan khususnya pada derivat jaringan epidermis berupa trikoma yang memiliki peran dalam perlindungan bagian organ tumbuhan. Dengan adanya hasil penelitian (preparat trikoma) dan bahan ajar berupa LKPD yang memuat berbagai jenis trikoma dapat memperluas pengetahuan dan meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai trikoma dan fungsinya. Bahan ajar dan media pembelajaran ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran yang dapat dilihat dari aspek kognitif (pengetahuan) dan aspek afektif (sikap). Ranah kognitif berkaitan dengan tujuan pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan berpikir dan ranah afektif berhubungan dengan perasaan, emosi, sistem nilai dan sikap hati (Gunawan & Palupi, 2012).

Setelah diketahui bahwa hasil penelitian dapat digunakan sumber belajar biologi, maka selanjutnya sumber biologi tersebut perlu dilakukan validasi untuk digunakan dalam pembelajaran biologi. Dalam hal ini, bahan ajar LKPD yang dilakukan validasi oleh validator yang sesuai dengan keilmuannya di bidang bahan ajar dan materi serta guru biologi. LKPD sebagai bahan ajar memuat hasil dan data penelitian mengenai jenis-jenis trikoma pada daun tanaman peneduh seperti tabel data, gambar, informasi, dan pertanyaan pada submateri derivat epidermis pada materi pokok struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

LKPD disusun berdasarkan silabus dan Kurikulum 2013. Hasil validasi oleh validator LKPD diperoleh nilai $X = 84$ ($X > 57$), menunjukkan bahwa bahan ajar LKPD dikategorikan sangat layak digunakan dalam

proses pembelajaran. Hasil validasi oleh validator materi diperoleh nilai $X = 49$ ($61 > X \geq 42,5$), menunjukkan bahwa bahan ajar LKPD ini dikategorikan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya adalah validasi yang dilakukan oleh guru mata pelajaran biologi yang bertujuan untuk mendapatkan data yang berupa kritik dan saran terhadap bahan ajar LKPD yang telah dibuat oleh peneliti. Hasil dari validasi oleh guru Biologi diperoleh nilai $X = 86$ ($X > 69$) yang menunjukkan bahwa LKPD dikategorikan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. LKPD sebagai bahan ajar cetak yang layak adalah bahan ajar yang baik yang susunan tampilannya harus urut, menggunakan huruf yang tidak terlalu kecil sehingga mudah dibaca, judul singkat, terdapat rangkuman dan tugas pembaca, penggunaan bahasa yang mudah dimengerti, dapat menguji pemahaman peserta didik, mendorong pembaca untuk berpikir, dan terdapat bahan kajian yang sesuai dengan materi yang dibahas (Kurniawati & Miftah, 2015).

Simpulan

Simpulan dalam penelitian ini adalah tipe dan bentuk trikoma tumbuhan peneduh di Kecamatan Seberang Ulu II Kota Palembang ditemukan dengan berbagai tipe, yaitu glanduler bentuk jarum, glanduler bentuk hidatoda, dan non glanduler bentuk bintang. Berdasarkan analisis potensi hasil penelitian sebagai sumber belajar biologi, hasil penelitian dapat digunakan sebagai sumber belajar yang dikemas dalam bentuk bahan ajar berupa LKPD dan media pembelajaran berupa awetan preparat mikroskopis sederhana (preparat trikoma). Dalam hal ini, bahan ajar LKPD yang dilakukan validasi oleh validator yang sesuai dengan keilmuannya di bidang bahan ajar dan materi serta guru biologi dengan hasil layak digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik mengenai trikoma dan fungsinya pada materi jaringan tumbuhan.

Daftar Pustaka

- Aini, N., Setyati, D., & Umiah. (2014). Struktur Anatomi Daun Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.) Kultivar

- Lokal, Itoh, Pingpong dan Diamond River. *Jurnal Berkala Saintek*, 2(1), 31–35. Diakses dari <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/BS/article/view/1619>
- Ananta, E. D., Syamswisna, & Ariyanti, E. (2018). Kelayakan Awetan Basah sebagai Media Pembelajaran Submateri Protista Mirip Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(12), 1–8. Diakses dari <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdp/article/view/30580/75676579696>
- Ayub, N. A., Karim, H., & Syamsiah. (2021). Jenis-jenis Trikoma pada Tumbuhan Solanaceae, Malvaceae dan Asteraceae sebagai Sumber Bahan Praktikum pada Materi Anatomi Tumbuhan. *Biology Teaching and Learning*, 4(2), 102–112. Diakses dari <https://ojs.unm.ac.id/btl/article/view/25885/13073>
- Des, M., Vauzia, & Gusti, Y. S. (2021). Stomata Characteristics of Ketapang Leaves (*Terminalia catappa* L.) Based on Environmental Differences. *Journal of Physics: Conference Series*, 1940(1), 012051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1940/1/012051>
- Gunawan, I., & Palupi, A. R. (2012). Taksonomi Bloom–Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Penilaian. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 2(02), 98–117. Diakses dari <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/PE/article/view/50/47>
- Kiran, S., Azhar, N., Ghani, A., Muneeb, A., Adeela, Ameer, A., Rashid, S., Noreen, A., Iftikhar, M., Ahmad, I. (2015). Comparative Studies of Epidermal Appendages In Some Weeds of Sargodha District. *International Researchers*, 4(4), 39–50. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/322036302_Comparative_Studies_of_Epidermal_Appendages_in_Some_Weeds_of_Sargodha_District
- Kurniawati, F. E., & Miftah, M. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Aqidah Ahklak di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Penelitian*, 9(2), 367–388. <https://doi.org/10.21043/jupe.v9i2.1326>
- Kusumawati, M. U., Hidayati, S., & Ratnawati. (2016). Identifikasi Kesulitan Belajar Materi Struktur-Fungsi Jaringan Tumbuhan pada Siswa SMA Negeri 3 Klaten Kelas XI Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Edukasi Biologi*, 5(7), 19–26. Diakses dari <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/jeb/article/view/4627>
- Mardapi, D. (2008). *Teknik Analisis Data*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Mariza, G. R. (2021). Identifikasi Tipe Trikoma pada Daun Tumbuhan Famili Solanaceae Sebagai Referensi Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Skripsi*, tidak diterbitkan. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh. Diakses dari <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/19491/1/Gebrina%20Rahmi%20Mariza%2C%20170207015%2C%20FTK%2C%20PBL%2C%20085275254425.pdf>
- Munajah, & Susilo, M. J. (2015). Potensi Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X Materi Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Tinggi di Kebun Binatang Gembira Loka. *Jupemasi-Pbio*, 1(2), 184–187. Diakses dari http://jupemasipbio.uad.ac.id/wp-content/uploads/2015/06/1.-NP_09008067_MUNAJAH-184-187.pdf
- Nuryasana, E., & Desiningrum, N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(5), 967–974. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i5.177>
- Pahlelawati, N., Putri, A. N., & Hindrasti, N. E. K. (2020). Media Tiga Dimensi Model Kayu pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 7(1), 8–17. Diakses dari <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPB/article/view/23496/14972>

- Primasari, R., Zulfiani, Z., & Herlanti, Y. (2015). Penggunaan Media Pembelajaran di Madrasah Aliah Negeri Se-Jakarta Selatan. *Edusains*, 6(1), 67–72. <https://doi.org/10.15408/es.v6i1.1101>
- Rantau, D. E., Al Hafiizh, E., Rahman, W., & Ermayanti, T. M. (2014). Analisis Ukuran dan Kerapatan Stomata pada *Artemisia annua* L. Hasil Perlakuan Kolkisin. *Prosiding Seminar Nasional XXIII Kimia dalam Industri dan Lingkungan (Perkembangan Mutakhir dalam Teori, Instrumentasi dan Penerapan)*, Diselenggarakan di Yogyakarta pada 13 November 2014, 45–52. Diakses dari https://www.researchgate.net/publication/306109687_ANALISIS_UKURAN_DAN_KERAPATAN_STOMATA_PADA_ARTEMISIA_ANNUA_LH
- [ASIL_PERLAKUAN_KOLKISIN](#)
- Sari, K. P., & Suharsono. (2010). Trikoma sebagai Faktor Ketahanan Kedelai terhadap Hama Penggerek Polong. *Buletin Palawija*, 0(20), 80–83. Diakses dari <https://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bulpa/article/view/1753>
- Suhardi. (2012). *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta Press.
- Waryanti, Sugoro, I., & Dasumiati. (2015). Angsana (*Pterocarpus indicus*) sebagai Bioindikator untuk Polusi di Sekitar Terminal Lebak Bulus. *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 8(1), 46–50. Diakses dari <https://journal.uinjkt.ac.id/index.php/kauniah/article/view/2705>