

**IDENTIFIKASI TIPE STOMATA DAUN PADA  
TUMBUHAN ANGIOSPERMAE DI KAMPUNG  
PELEMAN SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI  
DALAM BENTUK E-KATALOG**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**diajukan oleh  
Adelia Neni Afifah Faradina  
17106080044**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2022**



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3415/Un.02/DT/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Tipe Stomata Daun pada Tumbuhan Angiospermae di Kampung Peleman sebagai Sumber Belajar Biologi dalam bentuk E-Katalog

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ADELIA NENI AFIFAH FARADINA  
Nomor Induk Mahasiswa : 17106080044  
Telah diujikan pada : Senin, 12 Desember 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

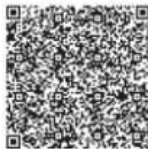
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang  
Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 63a136d94ff6



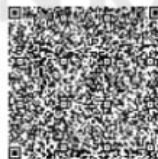
Penguji I  
Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 63a00e221d876



Penguji II  
Aprillyana Dwi Utami, S.Pd., M.A.  
SIGNED

Valid ID: 63a3ef00153cd



Yogyakarta, 12 Desember 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 63a3f4d441e26

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat persetujuan

Skripsi/Tugas Akhir : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan  
Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Adelia Neni Afifah Faradina  
NIM : 17106080044  
Judul Skripsi : Identifikasi Tipe Stomata Daun pada Tumbuhan Angiospermae di Kampung Peleman sebagai Sumber Belajar Biologi dalam bentuk E-Katalog

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 11 November  
2022

Pembimbing



Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd.  
NIP.19700326 199702 1 004

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adelia Neni Afifah Faradina  
NIM : 17106080044  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Identifikasi Tipe Stomata Daun pada Tumbuhan Angiospermae di Kampung Peleman sebagai Sumber Belajar Biologi dalam bentuk E-Katalog”** adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 8 November 2022  
Yang menyatakan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



Adelia Neni Afifah Faradina  
NIM. 17106080044

**IDENTIFIKASI TIPE STOMATA DAUN PADA TUMBUHAN  
ANGIOSPERMAE DI KAMPUNG PELEMAN SEBAGAI SUMBER  
BELAJAR BIOLOGI DALAM BENTUK E-KATALOG**

**Adelia Neni Afifah Faradina  
17106080044**

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tipe-tipe stomata tumbuhan angiospermae di Kampung Peleman, serta mengembangkannya menjadi sumber belajar berupa e-katalog dan mengetahui kualitas e-katalog yang dikembangkan. Penelitian ini terdiri dari penelitian identifikasi tipe stomata dan penelitian pengembangan e-katalog sebagai sumber belajar biologi. Penelitian identifikasi tipe stomata merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan metode jajak menggunakan teknik *purposive sampling* dan metode replika. Pada penelitian ini identifikasi tipe stomata yang dimaksud adalah tipe berdasarkan bentuk dan susunan sel tetangga. Hasil penelitian ini diperoleh 8 tipe stomata diantaranya tipe parasitik, anomositik, anisositik, diasitik, siklositik, tetrasitik, heksasitik dan gramineous dari 57 jenis tumbuhan angiospermae dengan kelas dikotil dan monokotil. Penelitian pengembangan e-katalog tipe stomata tumbuhan angiospermae menggunakan model ADDIE. E-katalog yang dikembangkan kemudian diuji kualitasnya kepada ahli materi, ahli media, peer reviewer, dan uji terbatas pada 1 guru biologi dan 10 siswa kelas XI MIPA di SMA N 5 Yogyakarta. Uji kualitas e-katalog diperoleh hasil penilaian 90,26% kategori Sangat Baik dari ahli materi, 80% kategori Baik dari ahli media, 97% kategori Sangat Baik dari peer reviewer, 92% kategori Sangat Baik dari guru biologi dan 87% kategori Sangat Setuju dari peserta didik. Sehingga diperoleh rerata penilaian 89,38% dengan kategori Sangat Baik.

Kata kunci: Tipe stomata, dikotil, monokotil, e-katalog.

## MOTTO

“إِفْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ”

“Wiji wutuh, wutah pecah, pecah tuwuh, wiji maneh”





## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, atas keagungan rahmat dan izin Nya telah selesai skripsi ini yang saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya Ibu Dewi Larasati dan Bapak Asep Saepudin yang senantiasa memberi kasih kebaikan, kesabaran serta dukungan dan kepercayaannya untuk saya; serta kepada adik tercinta saya Najwa dan keluarga besar saya yang telah mendoakan dan memberi perhatiannya;
2. Dosen pembimbing saya Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd. yang telah memberikan banyak bekal ilmu, bimbingan dan arahnya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik;
3. Semua dosen, guru, ustadz-ustadzah yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya sehingga menjadi landasan saya untuk dapat menyelesaikan dan mencapai pendidikan sampai jenjang ini;
4. Sahabat dan teman-teman yang selama ini banyak memberikan do'a, motivasi dan perhatiannya;
5. Almamater tercinta saya Pendidikan Biologi 2017, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Yogyakarta.

## PRA KATA

Puji syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan terhadap kehadiran Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Identifikasi Tipe Stomata Daun pada Tumbuhan Angiospermae di Kampung Peleman sebagai Sumber Belajar Biologi dalam bentuk E-katalog” dengan baik. Shalawat serta salam tercurahkan kepada junjungan Rasulullah SAW. Beserta keluarganya, sahabat-sahabatnya, dan pengikut-pengikutnya. Proses penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, pengarahan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr.Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta..
2. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak M. Ja'far Luthfi, P.hD. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
4. Bapak Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberi bekal ilmu, membimbing dan mengarahkan dalam proses penyusunan skripsi sehingga dapat selesai dengan baik.
5. Ibu Sulistyawati, S.Pd.I., M.Si. selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, serta sebagai Dosen Pembimbing Akademik.



6. Ibu Natalia Hasti Lumenta, M.Sn. selaku ahli media yang telah membantu menilai produk penelitian penulis.
7. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmunya selama masa studi.
8. Ibu Syamsiyati selaku Guru Biologi SMA N 5 Yogyakarta beserta siswa kelas XI MIPA 6 yang telah membantu penulis dalam penelitian.
9. Kedua orangtua dan keluarga saya yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, nasehat dan doa yang selalu mengiringi setiap langkah saya dalam menyelesaikan tugas dan kewajiban.
10. Teman-teman Pendidikan Biologi 2017 dan sahabat yang telah memberikan semangat dan dukungan.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari sempurna. Penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
Yogyakarta, Oktober 2022

Penulis



Adelia Neni Afifah Faradina

NIM. 17106080044

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRA KATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Rumusan Masalah.....	8
D. Tujuan Penelitian .....	8
E. Manfaat Penelitian .....	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Kajian Pustaka.....	10
1. Jaringan pada Tumbuhan.....	10
2. Epidermis .....	12
3. Stomata .....	14
4. Metode Replika .....	30
5. Sumber Belajar.....	32
6. E-katalog sebagai Sumber Belajar .....	38
B. Penelitian yang Relevan .....	40
C. Kerangka Pikir .....	42
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	44

A. Penelitian Identifikasi Tipe Stomata .....	44
1. Metode Penelitian .....	44
2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	45
3. Sampel Penelitian .....	45
4. Alat dan Bahan .....	48
5. Prosedur Penelitian .....	49
B. Pengembangan E-katalog Identifikasi Tipe Stomata .....	51
1. Model Pengembangan .....	51
2. Prosedur Pengembangan .....	52
3. Uji Coba Produk .....	56
4. Teknik Analisis Data .....	58
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	61
A. Identifikasi Tipe Stomata .....	61
B. Pengembangan E-katalog Tipe Stomata .....	83
C. Uji Kualitas E-katalog Tipe Stomata .....	91
BAB V. PENUTUP .....	99
A. Kesimpulan .....	99
B. Saran .....	100
DAFTAR PUSTAKA .....	101
LAMPIRAN .....	108

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

2.1. Perkembangan stomata pada arabidopsis.....	20
2.2. Stomata.....	22
2.3. Tipe-tipe stomata .....	24
2.4. Kerangka pikir penelitian.....	43
3.1. Peta lokasi penelitian .....	45
3.2. Model pengembangan ADDIE.....	51
4.1. Tipe stomata parasitik tumbuhan dikotil.....	69
4.2. Tipe stomata anomositik tumbuhan dikotil.....	71
4.3. Tipe stomata anisositik tumbuhan dikotil .....	72
4.4. Tipe stomata diasitik tumbuhan dikotil.....	73
4.5. Tipe stomata siklositik tumbuhan dikotil.....	74
4.6. Tipe stomata parasitik tumbuhan monokotil.....	78
4.7. Tipe stomata anomositik tumbuhan monokotil .....	79
4.8. Tipe stomata heksasitik tumbuhan monokotil.....	80
4.9. Tipe stomata tetrasitik tumbuhan monokotil.....	81
4.10. Tipe stomata gramineous tumbuhan monokotil .....	82
4.11. Tipe stomata siklositik tumbuhan monokotil .....	83
4.12. Tampilan awal Coreldraw .....	85
4.13. Mengimport foto yang hendak diedit.....	85
4.14. Langkah mengedit kecerahan foto.....	86
4.15. Memilih tingkat kecerahan foto.....	86
4.16. Langkah meningkatkan resolusi foto.....	87
4.17. Memilih tingkat resolusi foto .....	87
4.18. Menyimpan gambar .....	87
4.19. Menentukan ukuran halaman e-katalog dengan Canva .....	88

4.20. Tampilan awal halaman Canva.....	88
4.21. Template pada canva.....	88
4.22. Menghapus elemen yang tidak dibutuhkan dari template.....	89
4.23. Menambah elemen pada Canva .....	89
4.24. Menyisipkan gambar pada halaman .....	89
4.25. Menambah teks pada halaman.....	90
4.26. Tampilan isi 1 .....	90
4.27. Tampilan isi 2 .....	90
4.28. Perbaikan tampilan cover e-katalog.....	93
4.29. Perbaikan elemen pada daftar isi .....	94
4.30. Perbaikan urutan indikator .....	97
4.31. Perbaikan petunjuk gambar jaringan epidermis .....	97
4.32. Penambahan materi jaringan tumbuhan .....	97



## DAFTAR TABEL

### Tabel

3.1. Sampel tumbuhan dikotil angiospermae di kampung peleman.....	46
3.2. Sampel tumbuhan monokotil angiospermae di kampung peleman	47
3.3. Alat yang digunakan pada penelitian identifikasi tipe stomata.....	48
3.4. Bahan yang digunakan pada penelitian identifikasi tipe stomata..	48
3.5. Aturan pemberian skor ahli, peer reviewer dan guru biologi.....	58
3.6. Aturan pemberian skor respon siswa .....	58
3.7. Kriteria kategori penilaian ideal para ahli, peer reviewer dan guru biologi.....	59
3.8. Kriteria kategori penilaian untuk respon siswa .....	59
3.9. Skala presentase penilaian kualitas produk.....	60
4.1. Tipe stomata tumbuhan angiospermae di kampung peleman .....	61
4.2. Tipe stomata tumbuhan dikotil di kampung peleman.....	65
4.3. Tipe stomata tumbuhan monokotil di kampung peleman .....	75
4.4. Kerangka dan sistematika media pembelajaran e-katalog .....	84
4.5. Saran perbaikan produk dari dosen pembimbing .....	91
4.6. Hasil penilaian oleh ahli materi .....	92
4.7. Saran perbaikan ahli materi.....	93
4.8. Hasil penilaian oleh ahli media .....	94
4.9. Saran perbaikan ahli media .....	94
4.10. Hasil penilaian oleh peer reviewer .....	95
4.11. Hasil penilaian oleh guru biologi.....	96
4.12. Saran perbaikan guru biologi .....	96
4.13. Hasil penilaian oleh siswa .....	98



## DAFTAR GRAFIK

### Grafik

4.1. Tipe stomata tumbuhan Angiospermae di kampung peleman .....	63
4.2. Tipe stomata tumbuhan dikotil di kampung peleman.....	66
4.3. Famili tumbuhan dikotil pada tipe parasitik.....	67
4.4. Famili tumbuhan dikotil pada tipe anomositik.....	70
4.5. Famili tumbuhan dikotil pada tipe anisositik .....	72
4.6. Famili tumbuhan dikotil pada tipe diasitik.....	73
4.7. Famili tumbuhan dikotil pada tipe siklositik.....	74
4.8. Tipe stomata tumbuhan monokotil di kampung peleman.....	76
4.9. Famili tumbuhan monokotil pada tipe parasitik.....	77
4.10. Famili tumbuhan monokotil pada tipe anomositik .....	79
4.11. Famili tumbuhan monokotil pada tipe heksasitik.....	80
4.12. Famili tumbuhan monokotil pada tipe tetrasitik.....	81
4.13. Famili tumbuhan monokotil pada tipe gramineous .....	81
4.14. Famili tumbuhan monokotil pada tipe siklositik .....	82

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Lembar penilaian oleh ahli materi .....	109
2. Analisis validitas ahli materi .....	111
3. Lembar penilaian oleh ahli media .....	112
4. Analisis validitas ahli media .....	114
5. Lembar penilaian oleh peer reviewer .....	115
6. Analisis respon peer reviewer .....	117
7. Lembar penilaian oleh guru biologi.....	119
8. Analisis respon guru biologi .....	122
9. Lembar penilaian oleh siswa .....	123
10. Analisis respon siswa.....	133
11. Surat izin masuk laboratorium .....	135
12. Surat izin penelitian di sekolah .....	136
13. Keterangan tindak lanjut penelitian di Sekolah.....	137
14. Dokumentasi penelitian .....	138
15. Tumbuhan dan tipe stomata perbesaran 10x10 .....	139
16. Curriculum vitae .....	147

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Keberagaman flora di Indonesia sebagai negara tropika sangat tinggi. Indonesia diperkirakan memiliki 25% dari spesies tumbuhan berbunga yang ada di dunia dengan jumlah spesies mencapai 20.000 spesies, dan 40% merupakan tumbuhan endemik atau asli Indonesia (Kusmana, 2015). Tumbuhan berbunga atau disebut dengan istilah angiospermae hampir ditemukan di setiap habitat di Indonesia dan memiliki jumlah spesies yang besar. Angiospermae memiliki dua subdivisio yaitu dicotyledoneae dan monocotyledoneae, mencakup sekitar 300 familia atau lebih dari 250.000 spesies (Tjitrosomo, 1984).

Tumbuhan tersusun dari berbagai organ yang terdiri dari, daun, batang, akar dan organ reproduksi. Setiap organ pada tumbuhan berperan dalam melaksanakan fungsinya masing-masing. Organ tumbuhan tersusun dari berbagai jaringan, seperti jaringan meristem, sklerenkim, kolenkim, parenkim, epidermis dan jaringan pengangkut. Epidermis merupakan sistem sel yang memiliki berbagai macam struktur dan fungsi, yang menutupi tubuh tumbuhan. Struktur epidermis dapat dihubungkan dengan peranan jaringan sebagai lapisan yang berinteraksi dengan lingkungan luar. Epidermis memiliki struktur yang keras dan padat, dan dianggap sebagai penyokong mekanis. Epidermis terdapat derivatnya antara lain yang disebut stomata, trikoma, sel silica, sel kipas, dan sel gabus (Hidayat, 1995).

Stomata merupakan derivat epidermis yang umumnya terdapat pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara terutama, permukaan daun atau batang yang berklorofil (Fahn, 1991). Stomata meliputi semua bagian tumbuhan yang terpapar di udara, tetapi paling banyak ditemukan pada daun. Stomata dapat juga ditemukan pada daun mahkota, tangkai sari, dan biji meskipun tidak berfungsi (Nugroho, 2017). Pada daun stomata berfungsi sebagai organ respirasi. Stoma mengambil CO<sub>2</sub> dari udara sebagai bahan fotosintesis. Stomata merupakan alat istimewa pada tumbuhan berupa celah yang disebut porus dan dibatasi oleh dua sel epidermis khusus, yakni sel penutup. Di dekat sel penutup terdapat sel-sel yang mengelilinginya, disebut sel tetangga. Sel penutup dapat membuka dan menutup sesuai dengan kebutuhan tanaman pada transpirasinya. Sel tetangga berperan dalam perubahan osmotik yang berhubungan dengan pergerakan sel-sel penutup (Pandey, 1982).

Menurut fungsi, bentuk, ukuran dan susunan sel-sel epidermis tidaklah sama atau berbeda pada berbagai jenis tumbuhan, demikian juga dengan bentuk dan tipe stomata (Fahn, 1991). Pendekatan taksonomi untuk mengungkap keragaman jenis tumbuhan selain berdasarkan pada karakter morfologi, salah satunya dapat menggunakan tipe stomata (Efendi, 2019). Karakter anatomi merupakan basis yang dapat digunakan untuk membedakan jenis, sehingga memiliki kegunaan yang besar pada takson, terutama pada bukti-bukti taksonomi seperti karakter morfologi yang masih meragukan (Stone, 1976). Penggunaan karakter stomata dan sel epidermis sebagai data

taksonomi telah banyak digunakan untuk mendukung pengelompokan tumbuhan, misalnya begonia (Efendi, 2019), anggrek (Rompas dkk, 2011), suku Cucurbitaceae (Abdulrahman dkk, 2011) dan jenis-jenis hoya (Hakim dkk, 2013). Pada tumbuhan dengan marga yang sama biasanya memiliki tipe stomata yang sama. Oleh karena itu tipe stomata ini dapat digunakan sebagai salah satu karakter anatomi yang mendukung taksonomi tumbuhan. Berdasarkan susunan sel tetangga yang berada di samping sel penutup pada jaringan epidermis, menurut Metcalfe dan Chalk tipe stomata pada tumbuhan dikotil dan monokotil dibagi menjadi beberapa tipe, diantaranya yaitu tipe anomositik, parasitik, anisositik, diasitik, siklositik, gramineous, tetrasitik dan heksasitik (Baranova, 1992).

Kesimpulan dari uraian di atas yaitu dari beranekaragam tumbuhan, masing-masing tumbuhan dapat memiliki tipe stomata yang berbeda. Sehingga tipe stomata ini juga dapat digunakan sebagai pendekatan taksonomi untuk mengungkap keragaman jenis tumbuhan. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui tipe stomata dari masing-masing tumbuhan sehingga diperoleh data yang dapat melengkapi data morfologi yang sudah ada dan mendukung dalam taksonomi tumbuhan. Selain itu, stomata merupakan indikator bahasan dalam materi biologi Jaringan Tumbuhan di kelas XI Sekolah Menengah Atas. Berdasarkan hasil penelitian Istighfarin dkk (2015) terkait miskonsepsi siswa terhadap materi Jaringan Tumbuhan menunjukkan bahwa siswa yang mengalami miskonsepsi pada bahasan stomata tepatnya mengenai tipe-tipe stomata, cukup tinggi.

Miskonsepsi merupakan pemikiran atau pandangan yang salah mengenai suatu konsep yang dimiliki oleh seseorang berbeda dengan konsep yang disepakati dan dianggap benar oleh para ahli. Kurangnya penguasaan konsep yang optimal dapat menyebabkan miskonsepsi pada siswa. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti, miskonsepsi yang terjadi pada siswa tersebut sebagian besar diakibatkan faktor kurangnya pemahaman siswa dalam konsep tersebut. Kurangnya pemahaman siswa dalam bahasan tipe stomata ini disebabkan oleh keterbatasan informasi, dikarenakan pada saat pembelajaran guru tidak membahas secara mendalam terkait stomata meliputi macam-macam jenis maupun fungsinya, guru hanya menjelaskan macam-macam derivat epidermis, selain itu siswa tidak belajar secara mandiri untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dan hanya bergantung pada penjelasan guru (Istighfarin dkk, 2015). Selain itu, miskonsepsi terjadi karena kurangnya interaksi siswa dengan objek bahasan yakni stomata, karena stomata merupakan objek yang tidak dapat diamati siswa secara langsung atau kasat mata melainkan diperlukan pengamatan secara mikroskopis. Untuk mengatasi permasalahan ini maka hasil penelitian terkait tipe stomata daun perlu dijadikan sebagai sumber belajar bagi siswa untuk memenuhi kebutuhan informasi dan menambah wawasan siswa. Penggunaan media yang digunakan sebagai sumber belajar memerlukan perencanaan yang baik. Salah satu jenis pengembangan media sebagai sumber belajar yang cocok untuk menginformasikan tipe stomata tumbuhan yaitu e-katalog. E-katalog merupakan kepanjangan dari katalog elektronik, yaitu katalog yang tersedia



dalam bentuk digital yang dapat dibuka melalui perangkat elektronik seperti komputer atau *smartphone* (telepon pintar). Sedangkan pengertian dari katalog adalah daftar koleksi sebuah pusat dokumentasi atau beberapa pusat dokumentasi yang disusun menurut sistem tertentu (Basuki, 2004). Secara fisik katalog adalah sejenis brosur yang berisi rincian jenis produk dilengkapi dengan gambar-gambar. Ukurannya bermacam-macam, mulai dari sebesar saku sampai sebesar buku telepon, tergantung keperluan (Kusrianto 2007). Katalog merupakan sebuah media yang bertujuan untuk menyebar dan memberitahukan informasi dengan deskripsi ringkas, sesuai dengan deskripsi tipe stomata yang disampaikan bersifat singkat. Sehingga akhir dari tujuan tersebut adalah agar siswa sebagai objek memahami informasi yang terkandung dalam media komunikasi massa tersebut. Selain itu, pemilihan katalog elektronik sebagai media pembelajaran ini adalah disesuaikan dengan kondisi yang ingin disajikan, yaitu gambar-gambar mikroskopis tipe stomata memiliki ukuran yang cukup kecil dan padat, sehingga dibutuhkan media yang dapat menyajikan gambar tipe stomata ini dengan baik dan jelas tanpa merusak kualitas gambar, maka dipilih e-katalog sebagai media sumber belajar.

Tumbuhan angiospermae banyak ditemukan di Kampung Peleman, Rejowinangun, Kotagede, Yogyakarta. Famili angiospermae (dikotil dan monokotil) yang ditemukan berdasarkan hasil pengamatan pada survei pendahuluan di area Kampung Peleman diantaranya ialah, annonaceae, euphorbiaceae, fabaceae, myrtaceae, rutaceae, basellaceae, talinaceae,

apocynaceae, rubiaceae, araliaceae, lauraceae, vitaceae, moraceae, sapindaceae, malvaceae, moringaceae, nyctaginaceae, plantaginaceae, asteraceae, caricaceae, solanaceae, lamiaceae, piperaceae, araceae, poaceae, commelinaceae, musaceae, zingiberaceae, liliaceae, asparagaceae, xanthorroaceae, arecaceae, heliconiaceae, pandanaceae. Berdasarkan hasil yang didapati melihat dari kelimpahan jenis tumbuhan angiospermae di Kampung Peleman maka, tumbuhan angiospermae dipilih untuk dijadikan sebagai sampel pengamatan stomata pada daun. Penentuan lokasi penelitian di Kampung Peleman, berdasarkan pada pemanfaatan potensi lingkungan sekitar, selaras dengan pernyataan Suhardi (2008) bahwa lingkungan sekitar dapat diangkat sebagai sumber belajar biologi. Selain itu fakta bahwa di sebagian besar sekolah belum memanfaatkan lingkungan alam sebagai sumber belajar yang ada di daerah masing-masing. Pemanfaatan bahan maupun media pembelajaran berbasis lokal masih terbatas pada lingkungan sekolah dan belum memanfaatkan potensi lokal. Sebagian besar siswa menganggap perlu mengintegrasikan potensi dan kearifan lokal dalam pembelajaran biologi (Jayanti dkk, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui tipe stomata pada beberapa jenis tumbuhan Angiospermae di lingkungan Kampung Peleman Rejowinangun Kotagede Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan agar diperoleh data terkait karakter anatomi tumbuhan berupa tipe stomata yang dapat melengkapi data morfologi yang sudah ada dan mendukung dalam taksonomi tumbuhan Hasil penelitian

kemudian dikembangkan menjadi sumber belajar pada mata pelajaran biologi kelas XI SMA/MA berupa e-katalog tipe-tipe stomata, yang diharapkan dapat menambah wawasan peserta didik terkait materi Jaringan Tumbuhan khususnya bahasan stomata.

## **B. Identifikasi Masalah**

Tumbuhan angiospermae banyak ditemukan di Kampung Peleman, namun belum ada dokumentasi berisi informasi tentang identifikasi tipe stomata pada tumbuhan berbunga (Angiospermae) di Kampung Peleman. Pemanfaatan potensi lingkungan sebagai sumber belajar khususnya pada bahasan stomata di Kampung Peleman belum dilakukan. Stomata merupakan bahasan dari materi Jaringan Tumbuhan kelas XI SMA/MA. Berdasarkan hasil penelitian miskonsepsi siswa pada materi Jaringan Tumbuhan, menunjukkan bahwa terjadi miskonsepsi yang cukup tinggi pada siswa mengenai tipe stomata. Miskonsepsi ini terjadi karena kurangnya sumber belajar pada bahasan stomata dalam materi Jaringan Tumbuhan. Selain itu, miskonsepsi terjadi karena kurangnya interaksi siswa dengan objek bahasan yakni stomata, karena stomata merupakan objek yang tidak dapat diamati siswa secara langsung atau kasat mata melainkan diperlukan pengamatan secara mikroskopis. Oleh karena itu, penelitian pengembangan ini dilakukan untuk mengetahui tipe stomata pada berbagai tumbuhan khususnya divisi Angiospermae di Kampung Peleman dan dapat dijadikan sebagai sumber belajar bagi siswa kelas XI SMA/MA dalam materi Jaringan Tumbuhan.

### **C. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana variasi tipe stomata yang terdapat pada tumbuhan angiospermae yang ada di Kampung Peleman?
2. Bagaimana bentuk dan kualitas e-katalog sebagai sumber belajar siswa dari hasil penelitian tipe stomata pada tumbuhan angiospermae di Kampung Peleman?

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui tipe stomata yang terdapat pada tumbuhan angiospermae yang ada di Kampung Peleman.
2. Mengetahui bentuk dan kualitas E-katalog Tipe Stomata Tumbuhan Angiospermae sebagai sumber belajar materi Jaringan Tumbuhan untuk siswa kelas XI SMA/MA.

### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan penelitian selanjutnya dan dapat bermanfaat sebagai sumber penjelasan dalam menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan penelitian ini.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti dapat menambah wawasan, pengetahuan mengenai tipe stomata dan keterampilan dalam pembuatan sumber belajar berupa E-katalog, serta sebagai alternatif untuk mempersiapkan diri sebagai calon guru di masa mendatang.
- b. Bagi guru mata pelajaran Biologi SMA/MA sebagai masukan dalam upaya pemanfaatan E-katalog sebagai sumber belajar mandiri siswa kelas XI SMA/MA.
- c. Bagi siswa dapat memanfaatkan E-katalog sebagai sumber belajar mandiri sehingga dapat meningkatkan minat belajar dan menambah wawasan pada bahasan stomata.
- d. Bagi sekolah dapat meningkatkan kualitas pendidikan sekolah.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan tentang identifikasi tipe stomata tumbuhan angiospermae di Kampung Peleman sebagai sumber belajar biologi dalam bentuk e-katalog elektronik dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tipe stomata yang ditemui dari 57 jenis tumbuhan angiospermae di Kampung Peleman ada 8 tipe, yaitu tipe parasitik, anomositik, anisositik, heksasitik, tetrasitik, siklositik, diasitik, tetrasitik dan gramineous dengan persentase terbesar pada tipe parasitik yaitu 54,38%, selanjutnya anomositik 24,56%, anisositik 7,01%, heksasitik 5,26%, siklositik 3,50%. Sedangkan persentase paling sedikit pada tipe diasitik, tetrasitik dan gramineous masing-masing 1,75%.
2. E-katalog tipe stomata tumbuhan angiospermae di Kampung Peleman diperoleh hasil penilaian dengan persentase 90,26% kategori Sangat Baik (SB) dari ahli materi, selanjutnya 80% kategori Baik (B) dari ahli media, 97% kategori Sangat Baik dari peer reviewer, 92% kategori Sangat Baik (SB) dari guru biologi dan 87% kategori Sangat Setuju (SS) dari peserta didik. Sehingga diperoleh rerata penilaian 89,38% dan dapat disimpulkan bahwa E-katalog Tipe Stomata Tumbuhan Angiospermae di Kampung Peleman memiliki kualitas yang sangat baik sebagai sumber belajar khususnya untuk siswa kelas XI SMA/MA.



**B. Saran**

1. Penelitian ini hendaknya dapat membantu peserta didik dalam mengidentifikasi tipe stomata pada tumbuhan khususnya tumbuhan angiospermae.
2. Penelitian ini dilakukan untuk dapat dijadikan sebagai referensi dan masukan pada pembelajaran Jaringan Tumbuhan kelas XI SMA/MA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahman, A.A. dkk., 2011. Diagnostic significance of leaf epidermal features in the Family Cucurbitaceae dalam *Jurnal Insight Botany*.
- Agustini, M. 1994. Identifikasi Ciri Arsitektur dan Kerapatan Stomata Duapuluh Lima Jenis Pohon Suku Leguminosae untuk Elemen Lansekap Tepi Jalan dalam *Skripsi*. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Algita, Niswatulmuna. 2021. Karakteristik Anatomi Stomata Aktinositik pada Genus Mangifera sebagai Penunjang Praktikum Anatomi Tumbuhan dalam *Skripsi*. Aceh: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry.
- Anu, Oktarin. dkk. 2017. Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun beberapa Tumbuhan Suku Euphorbiaceae dalam *Jurnal MIPA UNSRAT*, Vol. 6 No. 1, Manado: UNSRAT.
- Asfuriyah, Siti dan Murbangun Nuswowati. 2015. Pengembangan Majalah Sains Berbasis Contextual Learning pada Tema Pemanasan Global untuk meningkatkan Minat Belajar Siswa sdalam *Jurnal Unnes Science Education*. Semarang: Universitas Negeri.
- Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B.E. 2015. *Biology: Life on Earth with Physiology, 8<sup>th</sup> Edition*. London: Pearson Education.
- Baranova, Mangarita. 1992. Principles of Comparative Stomatographic Studies of Flowering Plants dalam *Jurnal Artikel The Botanical Review* Vol. 58 No. 1. New York Botanical Garden Press dan Springer.
- Basuki, S. 2004. *Pengantar Dokumentasi*. Bandung: Rekayasa Sains.
- Cahyadi, Ani. 2019. *Pengembangan Media dan Sumber Belajar: Teori dan Prosedur*. Serang: Laksita Indonesia.
- Chew, S. 2010. Anatomical Features of Bougenfillea (Nyctaginaceae) dalam *Studies by Undergraduate Researches at Gueiph* 4(1).
- Claessens, E. Fryns dan W. Van Cotthem. 1973. A New Classification of The Ontogenetic Types of Stomata dalam *Jurnal Artikel The Botanical Review* Vol. 39 No. 1. New York Botanical Garden Press dan Springer.
- Dwidjoseputro, D. 1978 *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : PT Gramedia.
- Efendi, Muhammad. 2019. Tipe Stomata Tiga Puluh Dua Jenis Begonia Alam Indonesia Koleksi Kebun Raya Cibodas dalam *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati LIPI Berita Biologi*. Jawa Barat: Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas.

- Ekeke, C., Agbagwa, I.O. 2015. Epidermal Structures And Stomatal Ontogeny In Terminalia Catappa L. (Combretaceae) dalam *International Journal Of Botany* 11(1).
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Fatonah, Siti dkk. 2013. Penentuan Waktu Pembukaan Stomata pada Gulma Melastoma malabathricum L. di Perkebunan Gambir Kampar, Riau dalam *Jurnal Biospecies* Vol. 6 No.2.
- Ferdinand, F., dan Moekti. 2008. *Praktis Belajar Biologi*. Jakarta: Visindo Media Persada.
- Fried, G. H, dan G. J. Hademenos. 2009. *Schaum Outline Biologi*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- Gardner, Franklin. dkk. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Gole, A.A., dkk. 2013. Taxonomic Diversity Of Stomata In Some Angiospermae Plants Satara Region India dalam *International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences (IRJPAS)*. 3(1).
- Hakim, A.R., Dorly, dan Rahayu, S., 2013. Keragaman dan analisis kekerabatan Hoya bertipe daun non sukulen berdasarkan karakter anatomi daun dalam *Buletin Kebun Raya*. 16 (1).
- Handayani, Sri. 2018. Pengembangan Media Visual Berbasis E-katalog pada Mata Pelajaran Fiqh Kelas VI di MI Darul Ma'arif Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan dalam *Skripsi*. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, FITK, Pendidikan Agama Islam.
- Haryanti, Sri. 2010. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil dalam *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, Vol. 8 No. 2. Semarang: FMIPA UNDIP.
- Hasanuddin. 2006. *Taksonomi Tumbuhan*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Hashemloian, B.D., Azimi, A.A. 2014. Abnormal and Cytoplasmic Connection of Guard Cells of Stomata of Leafs Of Six Species of The Monocots dalam *Journal of Plant Sciences*. 2(1).
- Hidayat, Estiti B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hidayat, T, Kusdianti. 2009. Stomata Diversification And Phylogenetic Analysis Of 13 Species Of Family Euphorbiaceae Sensus Lato dalam *Bodiversitas* 10(1).
- Hidayati, S.R. 2009. Analisis Karakteristik Stomata, Kadar Klorofil, Dan Kandungan Logam Berat Pada Daun Pohon Pelindung Jalan Kawasan

- Lumpur Porong Sidoarjo dalam *Skripsi*. Malang: Jurusan Biologi Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.
- Hopkins WG. 2004. *Introduction to Plant Physiology*. New York: JohnWiley & Sons. Inc.
- Huda, M. K. dkk. 2020. Keanekaragaman Tumbuhan Berbunga Di Malesia dalam *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri dan Kesehatan*, Vol. 6 No. 2.
- Indrayani, Sri dan Ambar Yuswi Perdani. 2018. Metode Koleksi dan Pengamatan Stomata Tanaman Garut Menggunakan Pewarna Kuku dalam *Prosiding Seminar Nasional Masy Biodiv Indon*, Vol. 4 No.2.
- Istighfarin. dkk. 2015. Profil Miskonsepsi Siswa pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan dalam *Jurnal Bioedu*. Vol. 4 No.3.
- Izza, Faizatul dan Laily, Ainun Nikmatin. 2015. Karakteristik Stomata Tempuyung (*Sonchus arvensis L.*) dan Hubungannya dengan Transpirasi Tanaman di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dalam *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*.
- Javelle, Marie. dkk. 2010. Epidermis: the formation and functions of a fundamental plant tissue dalam *Jurnal New Phytologist*.
- Jayanti, U. N. A. D., Susilo, H., & Suarsini, E. 2017. Analisis kebutuhan bentuk sumber belajar dan media pembelajaran biologi berbasis potensi lokal untuk kelas x sma di provinsi Lampung dalam *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, Vol. 2. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Juairiah, L. 2014. Studi Karakteristik Stomata Beberapa Jenis Tanaman Revegetasi di Lahan Pasca Penambangan Timah di Bangka di *Jurnal Widyariset* Vol. 17 No. 2. Jawa Barat: Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas.
- Khairani, Nanda. 2020. Identifikasi Tipe Stomata pada Tumbuhan Angiospermae di Kampus UIN Ar-Raniry sebagai Referensi Praktikum Anatomi Tumbuhan dalam *Skripsi*. Aceh: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Darussalam.
- Kusmana, Cecep dan Agus Hikmah. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia dalam *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, Vol. 5 No. 2.
- Kusrianto, A. 2007. *Pengantar Desain Komunikasi Visual*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Lakitan, Benyamin. 2013. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Press.

- Loveless. 1991. *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Loveless. A.R. 1987. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk daerah Tropik*. Jakarta : PT Gramedia.
- Mader, Sylvia S. 2001. *Biology*. Amerika :Michael D. Lange.
- Majid, Abdul. 2008. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung : PT. Remaja Rosda karya.
- Mastutik, S. N. 2014. Pengembangan Media E-katalog Pemilihan Bahan Utama Tekstil Kelas X Busana Butik SMK Negeri 6 Yogyakarta dalam *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Muafiah, St., dkk. 2015. Karakteristik Stomata Daun Beberapa Jenis Pohon Penghijauan di Kampus Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Mulyani, Sri. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Mulyasa. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mustami, Muhammad Khalifah. 2015. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Aynat Publishing.
- Mustika. 2018. Analisis Ukuran dan Tipe Stomata Tanaman di Kota Pontianak dalam *Artikel Penelitian*. Pontianak: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Tanjungpura.
- Mutaqin, A.Z., dkk. 2016. Studi Anatomi Stomata Daun Mangga (*Mangifera indica*) Berdasarkan Perbandingan Lingkungan dalam *Jurnal Biodjati* 1(1).
- Mutia, Imtihana. dkk. 2014. Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA dalam *Jurnal Biology Education* 3.
- Najib, Ahmad. 2009. *Anatomi Morfologi Fisiologi Tumbuhan*. Makassar: Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia, Makassar.
- Nugroho, Hartanto. 2017. *Struktur dan Produk Jaringan Sekretori Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Nugroho, Hartanto. 2006. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Palit, J. 2008. Teknik Penghitungan Jumlah Stomata Beberapa Kultivar Kelapa dalam *Buletin Teknik Pertanian* Vol. 13 No. 1.
- Pandey, B. P. 1982. *Plant Anatomy*. New Delhi: S Chand and Company.

- Pillitteri, Lynn Jo. 2013. Stomatal Development in Arabidopsis dalam *Artikel Arabidopsis Book*.
- Retno, Raras Setyo. 2015. Identifikasi Tipe Stomata Pada Daun Tumbuhan Xerofit (*Euphorbia Splendens*), Hidrofit (*Ipomoea Aquatica*), Dan Mesofit (*Hibiscus Rosa-Sinensis*) dalam *Jurnal Florea*, Vol. 2 No.2. Madiun: Pendidikan Biologi FMIPA IKIP PGRI Madiun.
- Rifai, Ahmad. 2015. Studi Anatomi Daun dan Buah Berbagai Jenis *Ficus* di Taman Wisata Alam Pangandaran dalam *Skripsi*. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Rohani, Ahmad dan Abu Ahmadi. 1995. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rompas, Yulanda. dkk. 2011. Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae dalam *Jurnal Bioslogos* Vol, 1 No. 1.
- Sabran, M. dkk. 2003. Eksplorasi dan Karakterisasi Tanaman Anggrek di Kalimantan Tengah dalam *Buletin Plasma Nutfah* Vol 9 No. 1.
- Salisbury, Frank B dan W Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1*. Bandung: ITB Press.
- Sanjaya, Wina. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Prenada Media Group.
- Sarjani, Tri Mustika. dkk. 2017. Identifikasi Morfologi dan Anatomi Tipe Stomata Famili Piperaceae Di Kota Langsa dalam *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, Vol. 1 No. 2.
- Siregar, Eveline. dan Nara Hartini. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sreelakshmi, V.V., Sruthy E.P.M, Shereena, J. 2014. Relationship Between The Leaf Area And Taxonomic Importance Of Foliar Stomata dalam *International Journal Of Research In Applied*. 2(7).
- Stone BC. 1976. *A preliminary survey of the pandanaceae of Thailand and Cambodia*.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 2007. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2013. *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Peneletian & Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.



- Suhadiah, S., Umar, M.R., Surni. 2010. Studi Banding Akumulasi Timbale (Pb) pada Daun Hibiscus Tiliaceusl dan Daun Ki Hujan Samaanea Saman (Jacq) Merr di Makassar dalam *Seminar Nasional Hut Cibodas Ke-159*. Cibodas: Jurusan Biologi FMIPA UNHAS.
- Suhardi. 2007. *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: Jurdik Biologi FMIPA UNY.
- Suhardi. 2008. Diktat: *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: Jurdik FMIPA.
- Suryaningsih, Yeni. 2018. Ekowisata Sebagai Sumber Belajar Biologi Dan Strategi untuk Meningkatkan Kepedulian Siswa Terhadap Lingkungan dalam *Jurnal Bio Educatio*, Vol. 3 No. 2.
- Sutrian, Yayan Drs. 2004. *Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan Tentang Sel dan Jaringan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sutrian, Yayan. 2011. *Pengantar Anatomi Tumbuh-tumbuhan (Tentang Sel & Jaringan)* Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Taha, Y., Al-Edany., Sahar, A.A., Al-Saadi, M. 2012. Taxonomic Significance of Anatomical Character In Some Species of The Family Myrtaceae dalam *American Journal of Plant Science*. 3.
- Taiz L & Zeiger E. 2002 dalam *Plant Physiology*. Massachusetts: Sinauer Associates.
- Tambaru, E., Ura, R. 2011. Keanekaragaman Perbandingan Tipe Stomata Daun Pohon Penghijauan pada Lokasi Jalan A.P. Petterani Dan Kawasan Industry di Kota Makassar. Makassar: UNHAS.
- Tihurua, E.F., Astuti, I.P., Ruqayah. 2012. Anatomi Helaian Daun Murayya SPP (Rutaceae) di Jawa dalam *Berita Biologi* 11(3).
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Jakarta:PT. Imperial Bhakti Utama.
- Tjitrosoepomo, G. 2010. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Tjitrosomo, S.S. 1983. *Botani Umum 1*. Bandung : Penerbit Angkasa.
- Tripathi, S., Mondal, A.K. 2012. Taxonomic Diversity In Epidermal Cells (Stomata) Of Same Selected Anthrophyta Under The Order Leguminales (Caesalpniaceae, Mimosaceae, & Fabaceae) Based On Numerical Analysis: A Systematic Approach dalam *International Jurnal Of Science And Nature* 3 (4).
- Usman. 2015. Pengaruh Naungan yang Berbeda terhadap Jumlah Stomata dan Ukuran Porus Stomata pada Daun kangkung Air (*Ipomoea aquatica*

Forks) dalam *Skripsi*. Makassar: Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan biologi.

Vaidya, Meenakshi. 2016. Stomatal Complexes in Some Species of Araceae dalam Artikel *World Journal of Pharmaceutical Research* Vol. 5, No. 7. Mithibai College, Department of Botany.

Widiyati, A. 2017. Meningkatkan Penguasaan Pengetahuan Dasar Geografi Melalui Pendekatan Saintifik Menggunakan Media E-katalog Geografi di Kelas X IPS SMA Negeri 1 Sukaraja Kabupaten Bogor dalam *Jurnal Pendidikan Geografi*, Vol. 17 No. 1.

Yusufhin, F. 2017. E-katalogisasi di Era Digital dalam *Jurnal Library and Information Science*, Vol. 1 No. 1.