



KARAKTER MORFOLOGI STOMATA DAUN WARU (*Talipariti tiliaceum* L.) DI BERBAGAI HABITAT YANG BERBEDA DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI *FLIP CHART*

SKRIPSI

Oleh :

**Amala Sholeha Apridza
NIM 150210103041**

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd.,M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019



KARAKTER MORFOLOGI STOMATA DAUN WARU (*Talipariti tiliaceum* L.) DI BERBAGAI HABITAT YANG BERBEDA DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI *FLIP CHART*

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh :

**Amala Sholeha Apridza
NIM 150210103041**

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd.,M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan petunjuk dan ridho-Nya untuk penyelesaian skripsi ini, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi tauladan bagi umatnya. Saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Ayahanda Abdul Hafid, Ibunda Suasri, Kakak Pertama saya Devia Agusita, Kakak Kedua saya Mega Darvian, dan Nenek saya Aminah serta keluarga besar yang lain, yang telah mendoakan, memberikan dukungan serta menjadi kekuatan;
2. Ibu Dra. Pujiastuti, M.Si. yang telah banyak membimbing penulis selama menyusun tugas akhir ini;
3. Ibu Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd. yang juga telah banyak membimbing penulis selama menyusun tugas akhir ini;
4. Bapak/Ibu Guru TK At-Taqwa Bondowoso, MI At-Taqwa Bondowoso, SMP Negeri 2 Bondowoso, SMA Negeri 2 Bondowoso serta Bapak/Ibu dosen Pendidikan Biologi yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat;
5. Almamater tercinta Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

“(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi sambil berkata “ Wahai Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Maha Suci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka” (Terjemahan Qs. Ali-Imran [3:191])”¹

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” (Terjemahan Qs. Al-Insyirah [94:5-6])”²

¹ Departemen Agama RI. 2009. Al-Quran dan terjemahannya Mushaf Khadajah. Jakarta: Al Fatih.

² Departemen Agama RI. 2009. Al-Quran dan terjemahannya Mushaf Khadajah. Jakarta: Al Fatih.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Amala Sholeha Apridza

NIM : 150210103041

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Karakter Morfologi Stomata Daun Waru (*Talipariti tiliaceum* L.) Berdasarkan Habitat yang Berbeda dan Pemanfaatannya Sebagai *Flip chart*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2019

Yang menyatakan,

Amala Sholeha Apridza
NIM.150210103041

SKRIPSI

KARAKTER MORFOLOGI STOMATA DAUN WARU (*Talipariti tiliaceum* L.) DI BERBAGAI HABITAT YANG BERBEDA DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI *FLIP CHART*

Oleh :

Amala Sholeha Apridza
NIM 150210103041

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd.,M.Pd

PERSETUJUAN

KARAKTER MORFOLOGI STOMATA DAUN WARU (*Talipariti tiliaceum* L.) DI BERBAGAI HABITAT YANG BERBEDA DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI *FLIP CHART*

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama : Amala Sholeha Apridza
NIM : 150210103041
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2015
Daerah Asal : Bondowoso
Tempat, Tanggal Lahir : Bondowoso, 04 April 1996

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dra. Pujiastuti, M.Si
NIP. 19610222 198702 2 001

Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd
NIP. 19790503 200604 2 001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Karakter Morfologi Stomata Daun Waru (*Talipariti tiliaceum* L.) Berdasarkan Habitat yang Berbeda dan Pemanfaatannya Sebagai *Flip chart*” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 25 Juli 2019

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dra. Pujiastuti, M.Si
NIP. 19610222 198702 2 001

Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd
NIP. 19790503 200604 2 001

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P
NIP. 19730614 200801 2 008

Ika Lia Novenda, S.Pd.,M.Pd
NRP. 760014635

Mengesahkan

Dekan FKIP Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Karakter Morfologi Stomata Daun Waru (*Talipariti tiliaceum* L.) Berdasarkan Habitat yang Berbeda dan Pemanfaatannya Sebagai *Flip Chart*; Amala Sholeha Apridza; 150210103041; 2019; 57 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum* L.) mudah ditemukan di Indonesia karena mudah tumbuh dan penyebarannya yang luas. Waru dapat tumbuh dengan baik di dekat laut, sungai, dan di lereng gunung hingga ketinggian 800 m. Perbedaan habitat seperti di laut, sungai dan lereng gunung menyebabkan adanya perbedaan kondisi lingkungan karena letak ketinggian yang berbeda. Ketinggian tempat atau topografi juga mempengaruhi perubahan suhu udara. Semakin tinggi suatu tempat maka semakin rendah suhu udaranya dan sebaliknya, semakin rendah daerahnya semakin tinggi suhu udaranya. Oleh karena, itu ketinggian atau topografi suatu tempat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Ukuran dan kerapatan stomata diketahui berubah sebagai respons terhadap berbagai faktor lingkungan termasuk suhu, ketersediaan air, cahaya, unsur hara tanah, kelembaban dan tekanan parsial serta konsentrasi CO₂ di atmosfer. Hal ini dikarenakan stomata berperan dalam pertukaran gas dan uap air antara tumbuhan dengan lingkungan sekitarnya secara langsung. Keadaan lingkungan mempengaruhi jumlah stomata. Daun tanaman yang tumbuh pada lingkungan kering dan di bawah cahaya dengan intensitas tinggi cenderung memiliki stomata yang banyak. jumlah stomata bagian abaksial lebih banyak dikarenakan pada bagian abaksial tidak terkena cahaya matahari secara langsung sehingga tidak banyak stomata yang rusak akibat penyinaran yang terlalu kuat. Sedangkan ukuran stomata dapat berubah-ubah, tergantung kondisi fisiologis maupun lingkungan. Banyak berubah pada ukuran lebar, karena sel penjaga lentur pada bagian tengah untuk membuka stomata.

Stomata menjadi salah satu pokok bahasan pada materi derivat epidermis untuk SMA kelas XI yang masuk ke dalam bab Jaringan Tumbuhan dengan Kompetensi Dasar (KD) 4.2 yaitu menyajikan data tentang anatomi jaringan

tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan untuk menunjukkan pemahaman hubungan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan terhadap bioproses pada tumbuhan. Stomata adalah struktur anatomi penting pada daun yang tidak dapat terlihat secara langsung sehingga dibutuhkan media yang membantu memahami struktur anatomi stomata salah satunya penggunaan media *flip chart*. Hasil dari penelitian ini akan dipublikasikan dalam bentuk media *flip chart* dengan materi disajikan dalam bentuk lembaran-lembaran chart yang disatukan, disajikan dengan cara membalik satu persatu. Media ini juga disertai dengan gambar-gambar konkret. Hal ini membuat siswa tertarik dan termotivasi dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga siswa dapat memahami materi pelajaran.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbedaan karakter stomata pada daun waru di berbagai habitat yang berbeda dan memproduksi *flip chart* yang tervalidasi dari karakteristik stomata pada daun waru di berbagai habitat yang berbeda sebagai media pembelajaran. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif eksploratif dan uji produk penelitian. Penelitian deskriptif kualitatif dengan cara mencari, mengumpulkan, mendeskripsikan dan menginterpretasikan data penelitian. Peneliti melakukan observasi awal dan pengamatan terlebih dahulu di empat habitat yang berbeda yaitu Payangan, Kampus, Panti dan Rembangan untuk mengetahui ada tidaknya Tumbuhan Waru. Pengambilan faktor abiotik juga dilakukan pada empat habitat penelitian yang meliputi kelembaban udara, suhu udara, kecepatan angin, dan intensitas cahaya. Penelitian deskriptif kualitatif dilakukan dengan pengambilan sampel, dokumentasi, pembuatan preparat dan pengamatan preparat kemudian dilakukan karakterisasi pada sampel stomata yang ditemukan di setiap lokasi yang meliputi bentuk, tipe, distribusi, kerapatan dan ukuran stomata. Setelah itu dilanjutkan dengan uji produk *flip chart* hasil penelitian oleh 3 validator. Analisis data untuk uji produk dilakukan menggunakan instrumen validasi *flip chart*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa stomata di Payangan, Kampus, Panti dan Rembangan memiliki bentuk seperti ginjal atau *kidney-shaped* dan memiliki tipe stomata *paracytic* yang ditandai dengan adanya satu atau lebih sel tetangga yang mengiringi setiap sel penutup pada stomata dan sumbu panjang sel tetangga

itu sejajar dengan sumbu sel penutup serta celah stomata. Stomata di empat habitat ditemukan terdistribusi pada dua permukaan daun sehingga termasuk stomata *Amphistomatic*. Kerapatan stomata abaksial di Payangan menunjukkan angka paling besar karena suhu udara, kecepatan angin dan intensitas cahaya di habitat ini paling tinggi serta kelembaban udaranya paling rendah dibandingkan dengan 3 habitat lainnya, namun pada stomata adaksial menunjukkan hal sebaliknya karena adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi kerapatan stomata di setiap lokasi. Rembangan memiliki stomata dengan panjang dan lebar paling besar dibandingkan dengan 3 habitat lainnya. Semakin tinggi habitat dari tumbuhan maka ukuran stomatanya menjadi lebih besar. Hal ini juga berkaitan dengan faktor abiotik yang berbeda pula pada setiap habitat.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan : 1) Karakteristik stomata daun waru di berbagai habitat yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan kerapatan dan ukuran stomata sedangkan untuk bentuk, tipe serta distribusi stomata tidak terdapat perbedaan pada stomata; 2) *flip chart* hasil penelitian layak digunakan sebesar 83,8% sebagai media pembelajaran siswa di sekolah.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakter Morfologi Stomata Daun Waru (*Talipariti tiliaceum* L.) Berdasarkan Habitat yang Berbeda dan Pemanfaatannya Sebagai *Flip Chart*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ibu Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember sekaligus selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
4. Ibu Dr. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah tulus membimbing selama menjadi Mahasiswa Pendidikan Biologi;
5. Ibu Dra. Pujiastuti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Ibu Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
7. Ibu Ika Lia Novenda, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
8. Ibu Sulifah Aprilyah H., S.Pd., M.Pd., Bapak Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., dan Ibu Ida Rosanti, S.Pd., M.P yang sudah bersedia menjadi

validator *Flip Chart* dan memberikan saran guna perbaikan produk media hasil penelitian;

9. Semua Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
10. Sahabat-sahabat saya Nurul Aini Damayanti, Erina Puspasari, Chyntia Denabri Putri, Yunita Widiyani dan Novia Ningrum Permata yang selalu memberikan dukungan atas selesainya skripsi ini;
11. Teman-teman dari kota asal yang sama, Bondowoso. Wardaniyatus Sholihah, Ari Dwi Setya Laksana, Yolanda Eka Pratiwi, Rovita Dwi Mardiyanti dan Kartika Tan Kamaril yang memberikan dukungan dan bantuan atas selesainya skripsi ini;
12. Engga Dwi Supriyanto, Zulfa Anisah dan Fitriyatul Hidayah yang selalu memberikan bantuan serta dukungan atas selesainya skripsi ini;
13. Teman-teman angkatan 2015 Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember yang telah membantu dan memberikan dukungan satu sama lain;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO.....	iii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
PERSETUJUAN	vi
PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Karakterisasi	6
2.2 Stomata	6
2.2.1 Pengertian Stomata.....	6
2.2.2 Struktur Anatomi Stomata.....	7
2.2.3 Bentuk dan Tipe Stomata	8
2.2.4 Letak dan Distribusi Stomata	10
2.2.5 Jumlah dan Kerapatan Stomata	10
2.2.6 Pengaruh Lingkungan Terhadap Stomata	12
2.3 Tumbuhan Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i> L.).....	13
2.3.1 Klasifikasi Tumbuhan Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i> L.)	13
2.3.2 Ciri Morfologi Tumbuhan Waru	14
2.3.3 Habitat Tumbuhan Waru.....	16
2.4 Kabupaten Jember	16
2.5 Media <i>Flip Chart</i>	17
2.6 Kerangka Konseptual	19
BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Definisi Operasional	25
3.4 Alat dan Bahan	26
3.4.1 Alat	26
3.4.2 Bahan.....	26
3.5 Variabel Penelitian	26
3.6 Prosedur Penelitian.....	26

3.6.1 Tahap Persiapan Penelitian	25
3.6.2 Pengukuran Faktor Abiotik	25
3.6.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	25
3.6.4 Pembuatan Preparat	24
3.6.5 Karakter Stomata	25
3.6.6 Penyusunan <i>Flip chart</i>	25
3.6.7 Uji Validasi <i>Flip Chart</i>	25
3.6.8 Analisis Data	25
3.7 Alur Penelitian.....	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Penelitian.....	31
4.1.1 Faktor Abiotik	31
4.1.2 Karakter Stomata Waru (<i>Talipariti tiliaceum L.</i>).....	32
4.1.3 Hasil Validasi Produk <i>Flip Chart</i>	37
4.2 Pembahasan	39
4.2.1 Faktor Abiotik	39
4.2.2 Morfologi Stomata Tumbuhan Waru (<i>Talipariti tiliaceum L.</i>)..	41
4.2.3 Distribusi Stomata dan Kerapatan Stomata.....	42
4.2.4 Ukuran Stomata	45
4.2.5 Validasi Produk <i>Flip Chart</i>	47
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51

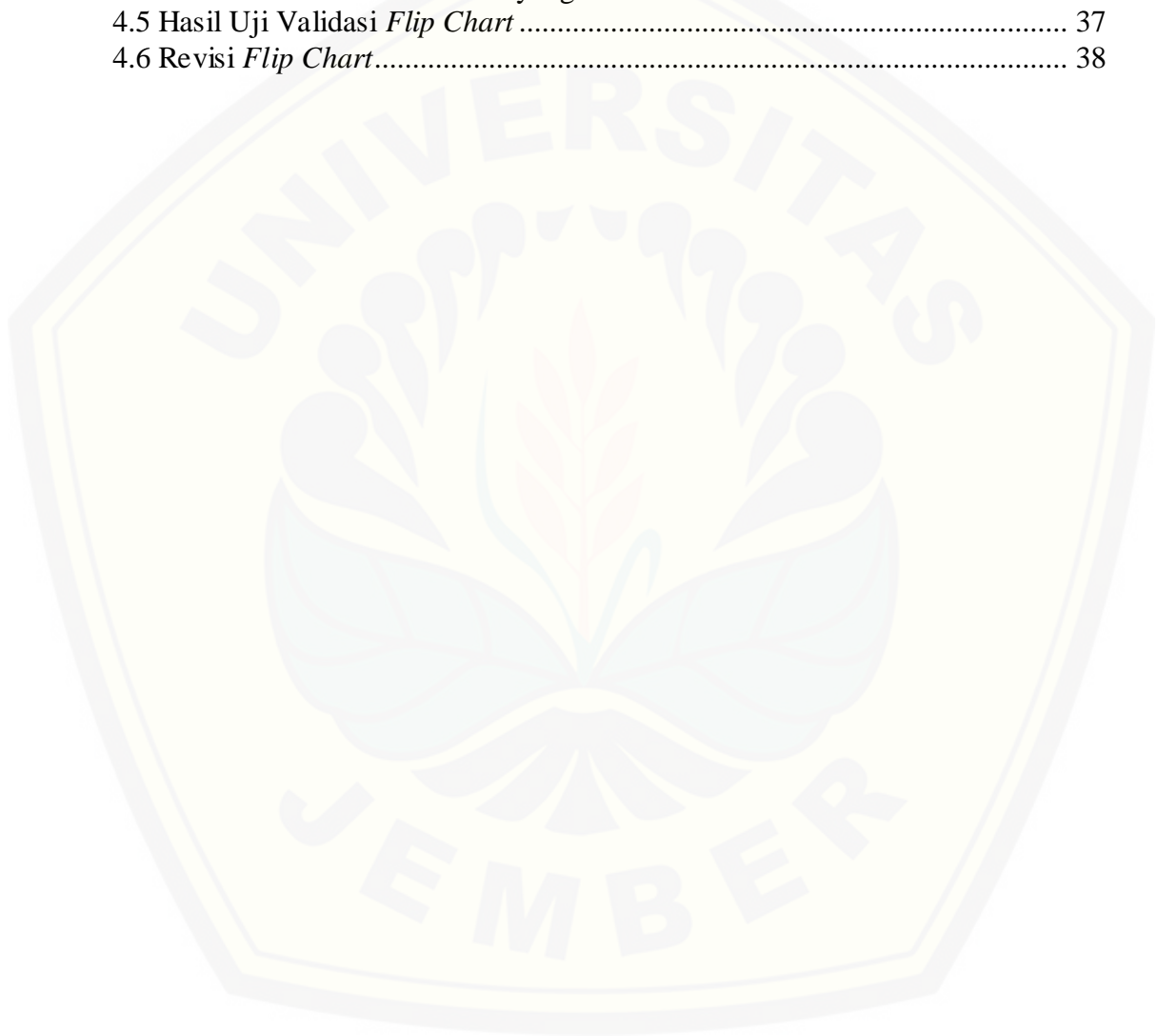
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Stomata.....	7
2.2 Anatomi Stomata.....	8
2.3 Tipe Stomata.....	9
2.4 Pohon Waru.....	15
2.5 Daun dan Bunga Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i> L.).....	15
2.6 Buah Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i> L.).....	15
2.7 Kerangka Konseptual.....	19
3.1 Pengukuran Stomata (<i>Talipariti tiliaceum</i> L.).....	26
3.2 Skema Alur Penelitian.....	30
4.1 Hasil pencitraan SEM Stomata Abaksial Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i> L.).....	32
4.2 Tipe stomata <i>paracytic</i> di 4 lokasi (Perbesaran=400x).....	33

DAFTAR TABEL

Halaman

2.1 Ketinggian Wilayah Kabupaten Jember.....	17
3.1 Kriteria Presentase Penilaian Validasi Media <i>Flip Chart</i>	29
4.1 Rata-rata Hasil Pengukuran Faktor Abiotik di 4 Habitat	31
4.2 Distribusi Stomata Daun Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i> L.)	34
4.3 Kerapatan Stomata di 4 Lokasi yang Berbeda	35
4.4 Ukuran Stomata di 4 Habitat yang Berbeda.....	36
4.5 Hasil Uji Validasi <i>Flip Chart</i>	37
4.6 Revisi <i>Flip Chart</i>	38



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian	58
Lampiran B. Dokumentasi Penelitian	60
Lampiran C. Lembar Validasi <i>Flip Chart</i> oleh Ahli Materi	61
Lampiran D. Lembar Validasi <i>Flip Chart</i> oleh Ahli Media	71
Lampiran E. Lembar Validasi <i>Flip Chart</i> oleh Guru Biologi	81
Lampiran F. Lampiran Lembar Konsultasi Pembimbing Utama	90
Lampiran G. Lampiran Lembar Konsultasi Pembimbing Anggota	91
Lampiran H. Data Hasil Pengukuran Jumlah dan Kerapatan Stomata	92



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum* L.) merupakan salah satu tumbuhan dari family Malvaceae. Batang tumbuhan waru berkayu, berbentuk bulat, bercabang banyak dan berwarna coklat. Daun bertangkai, tunggal, serta berbentuk jantung atau bulat telur. Pertulangan daun menjari dan berwarna hijau. Bagian bawah daun (abaksial) berambut abu-abu rapat. Bunganya berdiri sendiri atau 2-5 di dalam tandan dengan 8-11 tajuk, berwarna kuning dan akan berubah kemerah-merahan saat makin dewasa. Buahnya bulat telur, mempunyai rambut lebat, beruang lima dengan panjang sekitar 3 cm serta berwarna coklat. Bijinya kecil, berwarna coklat muda (Suwandi dan Hendrati, 2014).

Waru merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Menurut Suwandi dan Hendrati (2014) menyatakan bahwa kayu waru banyak dimanfaatkan untuk pembuatan ukiran sebagai cinderamata. Kayu waru juga digunakan sebagai bahan bangunan atau perahu, perkakas, serta kayu bakar. Kulit batang pohon waru setelah direndam dan dipukul-pukul, dapat diperoleh serat yang disebut lulup waru. Serat ini dapat dimanfaatkan menjadi tali yang kemudian dipergunakan sebagai bahan dasar membuat jaring dan tas (Prasetyo *et al.*, 2016). Selain memiliki nilai ekonomis, tumbuhan waru juga memiliki fungsi ekologis yaitu sebagai peneduh tepi jalan atau tepi sungai dan pematang serta pantai (Frantauansyah *et al.*, 2013), hal ini karena tumbuhan waru tidak mudah patah, memiliki nilai estetika serta mampu menyerap kadar Pb di udara (Santoso *et al.*, 2012).

Waru mudah ditemukan di Indonesia karena mudah tumbuh dan penyebarannya yang luas (Prasetyo *et al.*, 2016). Menurut Tang *et al.* (2003) menyatakan bahwa waru (*Talipariti tiliaceum* L.) dapat tumbuh dengan baik di dekat laut, sungai, dan di lereng gunung hingga ketinggian 800 m. Perbedaan habitat seperti di laut, sungai dan lereng gunung menyebabkan adanya perbedaan kondisi lingkungan karena letak ketinggian yang berbeda. Secara fisik perbedaan

ketinggian tempat atau altitude dibedakan dalam tiga kategori yaitu dataran tinggi (> 400 mdp1), dataran rendah (100-400 mdp1), dan pesisir (< 100 mdp1) (Samodra, 2006). Ketinggian tempat akan menyebabkan perbedaan faktor iklim mikro yang dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme baik mikroorganisme maupun makroorganisme, contohnya pohon. Faktor iklim mikro di dalamnya termasuk suhu udara, sinar matahari, kelembaban udara dan angin. Unsur-unsur ini sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman (Fajri dan Ngatiman, 2017).

Ketinggian tempat atau topografi juga mempengaruhi perubahan suhu udara. Semakin tinggi suatu tempat maka semakin rendah suhu udaranya dan sebaliknya, semakin rendah daerahnya semakin tinggi suhu udaranya. Oleh karena, itu ketinggian atau topografi suatu tempat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Dolezal dan Srutek (2002) juga mengungkapkan bahwa persebaran suatu jenis tumbuhan secara tidak langsung dipengaruhi oleh interaksi antara vegetasi dengan suhu, kelembaban udara, dan kondisi topografi seperti ketinggian.

Ukuran dan kerapatan stomata diketahui berubah sebagai respons terhadap berbagai faktor lingkungan termasuk suhu (Limin *et al.*, 2007), ketersediaan air (Paakkonen *et al.*, 1998), cahaya (Eensalu *et al.*, 2008), unsur hara tanah, kelembaban (Carins *et al.*, 2013) dan tekanan parsial serta konsentrasi CO₂ di atmosfer. Hal ini dikarenakan stomata berperan dalam pertukaran gas dan uap air antara tumbuhan dengan lingkungan sekitarnya secara langsung (Mutaqin *et al.*, 2016). Keadaan lingkungan mempengaruhi jumlah stomata. Daun tanaman yang tumbuh pada lingkungan kering dan dibawah cahaya dengan intensitas tinggi cenderung memiliki stomata yang banyak. Fahn (1991) juga mengemukakan bahwa jumlah stomata akan berkurang dengan menurunnya intensitas cahaya. Menurut Papuangan *et al* (2014) dalam jurnalnya menyatakan bahwa jumlah stomata bagian abaksial lebih banyak dikarenakan pada bagian abaksial tidak terkena cahaya matahari secara langsung sehingga tidak banyak stomata yang rusak akibat penyinaran yang terlalu kuat. Menurut Hastomo (2018), untuk ukuran stomata dapat berubah-ubah, tergantung kondisi fisiologis maupun lingkungan.

Banyak berubah pada ukuran lebar, karena sel penjaga lentur pada bagian tengah untuk membuka stomata.

Stomata sangat berperan dalam proses transpirasi pada tanaman karena organ lubang stomata inilah yang menjadi tempat keluarnya hasil transpirasi. Transpirasi juga dapat dipengaruhi oleh letak dan bentuk stomata (Papuangan *et al.*, 2014). Stomata juga berperan dalam proses fotosintesis yang penting untuk penyerapan CO₂ dari atmosfer.

Stomata menjadi salah satu pokok bahasan pada materi derivat epidermis untuk SMA kelas XI yang masuk ke dalam bab Jaringan Tumbuhan dengan Kompetensi Dasar (KD) 4.2 yaitu menyajikan data tentang anatomi jaringan tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan untuk menunjukkan pemahaman hubungan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan terhadap bioproses pada tumbuhan. Stomata adalah struktur anatomi penting pada daun yang tidak dapat terlihat secara langsung sehingga dibutuhkan media yang membantu memahami struktur anatomi stomata agar meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi stomata, salah satunya penggunaan media *flip chart*. Hasil dari penelitian ini akan dipublikasikan dalam bentuk media *flip chart* dengan materi disajikan dalam bentuk lembaran-lembaran chart yang disatukan, disajikan dengan cara membalik satu persatu. Media ini juga disertai dengan gambar-gambar konkret. Hal ini membuat siswa tertarik dan termotivasi dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga siswa dapat memahami materi pelajaran (Agustini, 2014).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul **“Karakter Stomata Daun Waru (*Talipariti tiliaceum* L.) Berdasarkan Habitat yang Berbeda dan Pemanfaatannya Sebagai *Flip chart*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana perbedaan karakteristik stomata pada daun waru (*Talipariti tiliaceum* L.) di berbagai habitat yang berbeda ?

- b. Bagaimana kelayakan Media *flip chart* yang disusun dari hasil penelitian karakteristik stomata pada daun waru (*Talipariti tiliaceum* L.) di berbagai habitat yang berbeda ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui perbedaan karakteristik stomata pada daun waru (*Talipariti tiliaceum* L.) di berbagai habitat yang berbeda.
- b. Memproduksi *flip chart* yang tervalidasi dari karakteristik stomata pada daun waru (*Talipariti tiliaceum* L.) di berbagai habitat yang berbeda sebagai media pembelajaran.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah ditujukan agar penelitian ini lebih terarah pada permasalahan yang akan diteliti. Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

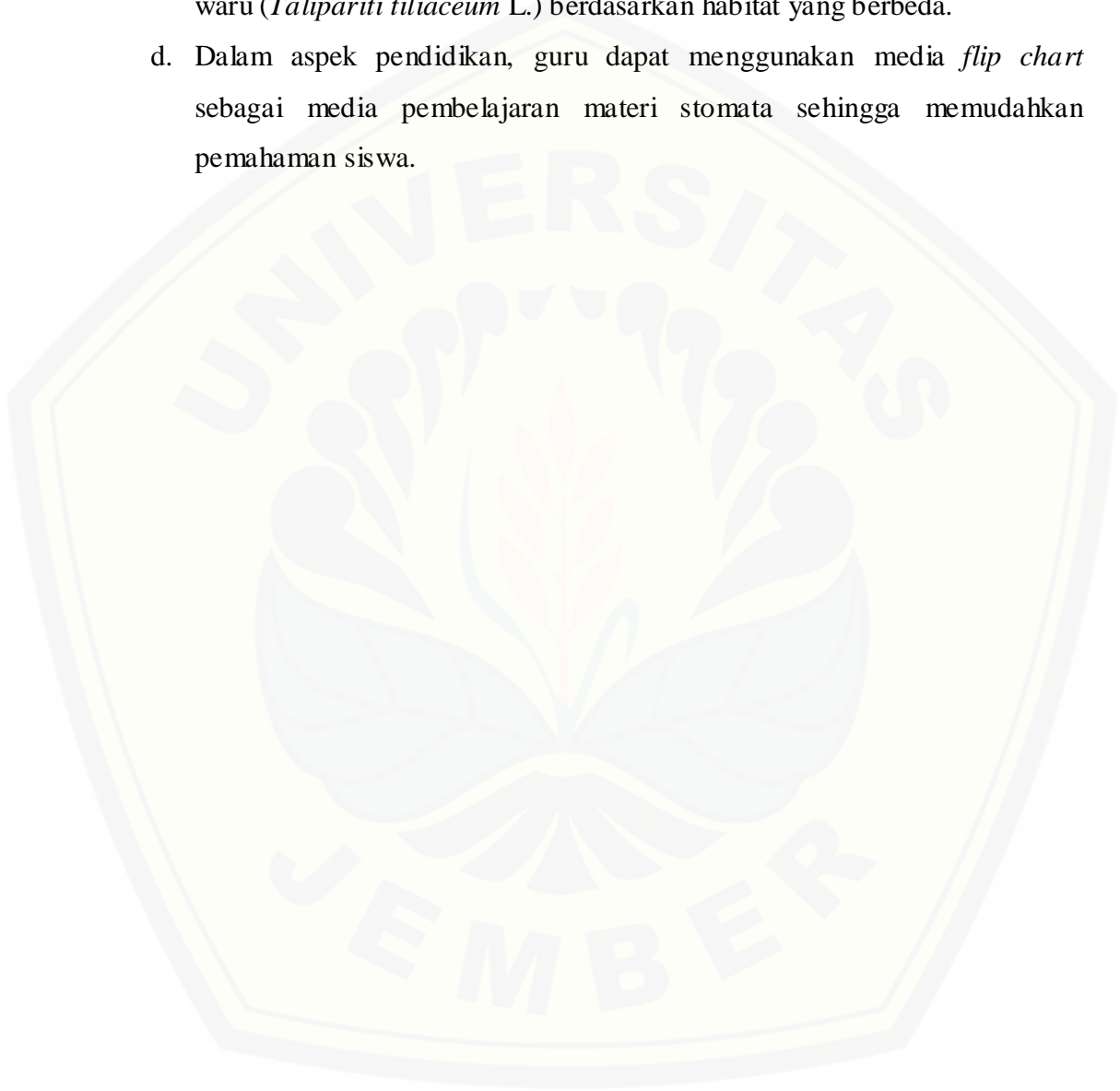
- a. Perbedaan karakteristik stomata meliputi karakter morfologi, distribusi, kerapatan dan ukuran stomata.
- b. Tumbuhan waru yang dipilih adalah tumbuhan yang sudah dewasa, dalam artian telah berbunga.
- c. Daun yang diambil adalah daun yang sudah dewasa, utuh atau tidak cacat dan tidak terkena suatu hama.
- d. Sampel daun dari tumbuhan waru (*Talipariti tiliaceum* L.) diambil dari empat habitat yang berbeda yaitu Dataran Tinggi (Rembangan), Dataran Rendah (Daerah Kampus dan Daerah Panti) serta Pesisir (Pantai Payangan) yang terletak di wilayah Kabupaten Jember.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian ini, dapat diketahui manfaat penelitian sebagai berikut:

- a. Secara praktis, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi bagi mahasiswa untuk mengetahui karakteristik stomata daun waru (*Talipariti tiliaceum* L.) di berbagai habitat yang berbeda.

- b. Untuk para peneliti lain dalam bidang yang sama, dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan.
- c. Untuk lembaga pengetahuan, penelitian ini dapat memberikan informasi dan menambah khasanah keilmuan tentang karakteristik stomata daun waru (*Talipariti tiliaceum* L.) berdasarkan habitat yang berbeda.
- d. Dalam aspek pendidikan, guru dapat menggunakan media *flip chart* sebagai media pembelajaran materi stomata sehingga memudahkan pemahaman siswa.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian perlu ditunjang dengan sebuah dasar yang mencakup prinsip atau teori yang kuat, sehingga nantinya didapatkan sebuah data yang relevan dengan refensi yang ada. Tinjauan Pustaka menjadi sebuah langkah awal dari penelitian yang berupa referensi, prinsip atau teori yang dibutuhkan dalam sebuah penelitian. Berikut adalah dasar teori yang mendukung dan dapat menjadi rujukan dalam penelitian ini :

2.1 Karakterisasi

Karakterisasi merupakan suatu kegiatan dalam plasma nutfah untuk mengetahui sifat morfologi yang dapat dimanfaatkan dalam membedakan antar aksesi, menilai besarnya keragaman genetik, mengidentifikasi varietas, menilai jumlah aksesi, dan sebagainya (Bermawie, 2005). Karakterisasi merupakan kegiatan mengenali karakteristik dari suatu organisme. Kegiatan ini penting untuk menentukan nilai guna dari organisme. Karakterisasi dilakukan pada karakter kualitatif, yakni karakter yang secara kualitatif berbeda sehingga mudah dikelompokkan dan dinyatakan dalam kategori. Karakterisasi juga dilakukan pada karakter kuantitatif yakni karakter yang variasinya dinyatakan dalam besaran kuantitatif sehingga untuk membedakannya diperlukan pendekatan analisis data (Wilda, 2015). Karakterisasi dapat dilakukan berdasarkan sifat morfologi dan agronomis, sitologi, dan berdasarkan pola pita DNA atau molekuler (Fetrita *et al.*, 2015). Menurut Krismawati dan Sabran (2004) karakterisasi penting untuk dilakukan karena dapat digunakan sebagai data referensi pengetahuan dan kekayaan intelektual terkait suatu organisme.

2.2 Stomata

2.2.1 Pengertian Stomata

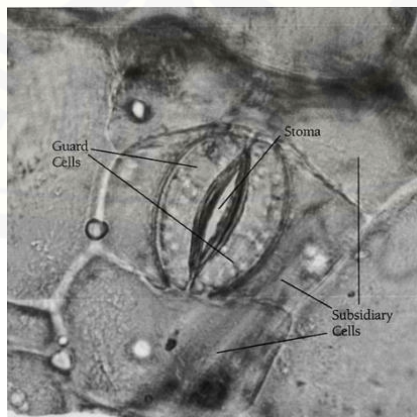
Penemuan pertama tentang stomata tercatat pada tahun 1660 yang dibuat oleh Edme Mariotte, seorang fisikawan, (dilaporkan oleh de Candolle, 1832) yang mengukur tingkat penguapan dari daun. Hal ini kemudian diikuti oleh penemuan pori seperti struktur di permukaan daun yang bertepatan dengan pengenalan

mikroskop sederhana dan pengamatan sel oleh Robert Hooke. Pengamatan pertama tentang stomata diterbitkan pertama kali oleh Malpighi dalam bukunya yang berjudul *Anatome Plantarum* (1675). Namun, Malpighi tidak dapat membuat apapun karena pada dasarnya dia lebih dikenal sebagai seorang ilmuwan yang studinya mengenai kulit dan sistem sirkulasi pada hewan, meskipun beberapa kontribusi ilmiah utamanya adalah pada anatomi tumbuhan.

Stomata berasal dari bahasa Yunani yaitu stoma yang berarti lubang atau porus. Menurut KBBI Online stomata diartikan sebagai celah-celah pada epidermis tumbuhan, biasanya terdapat dalam jumlah yang banyak, terutama pada daun, jadi stomata dapat diartikan sebagai lubang - lubang kecil berbentuk lonjong yang dikelilingi oleh dua sel epidermis khusus yang disebut sel penutup (Kartasapoetra, 1991). Selanjutnya Campbell, *et al* (2000) mengemukakan bahwa stomata adalah pori yang sangat kecil yang diapit oleh sel epidermal yang telah mengalami spesialisasi yang disebut sel penjaga (*guard cell*).

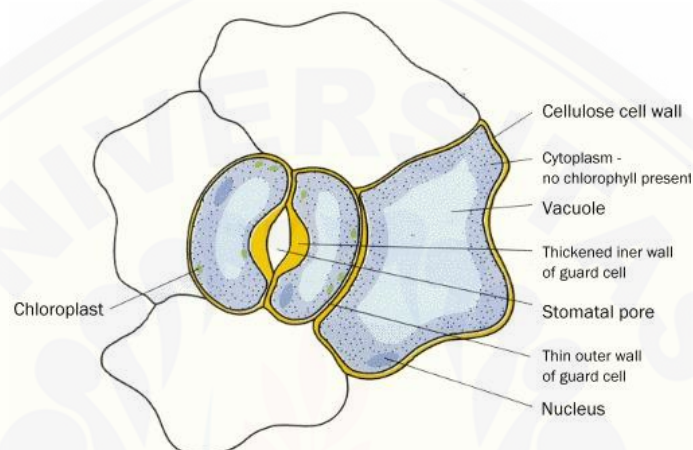
2.2.2 Struktur Anatomi Stomata

Epidermis daun mengandung pori-pori yang menyediakan pertukaran gas antara ruang udara internal dan lingkungan. Stomata dibatasi oleh sepasang sel unik yang disebut sel penjaga (*Guard Cells*) (Gambar 2.1). Sel penjaga dikelilingi oleh sel epidermis khusus yang berbeda yang disebut sel tetangga (*Subsidiary cells*). Stoma, bersama dengan sel penjaga dan sel tetangga disebut sebagai kompleks stomata, atau stomatal apparatus (Hopkins dan Huner, 2008).



Gambar 2.1 Struktur Stomata pada abaksial *Zebrina* saat terbuka (perbesaran=250×)
(Sumber: Hopkins dan Huner, 2008 dalam buku *Plant Physiology*)

Stoma terbentuk dari dua sel khusus di epidermis (sel penjaga) yang secara morfologis berbeda dari sel epidermis umum dan bertanggung jawab untuk mengendalikan membuka dan menutupnya stomata (Franks & Farquhar, 2007). Sel tetangga berperan dalam gerakan stomata baik secara mekanis atau sebagai cadangan ion (Lawson, 2009). Secara lebih detail, anatomi stomata dapat dijelaskan dengan gambar berikut ini :



Gambar 2.2 Anatomi Stomata
(Sumber: Roy, 2016)

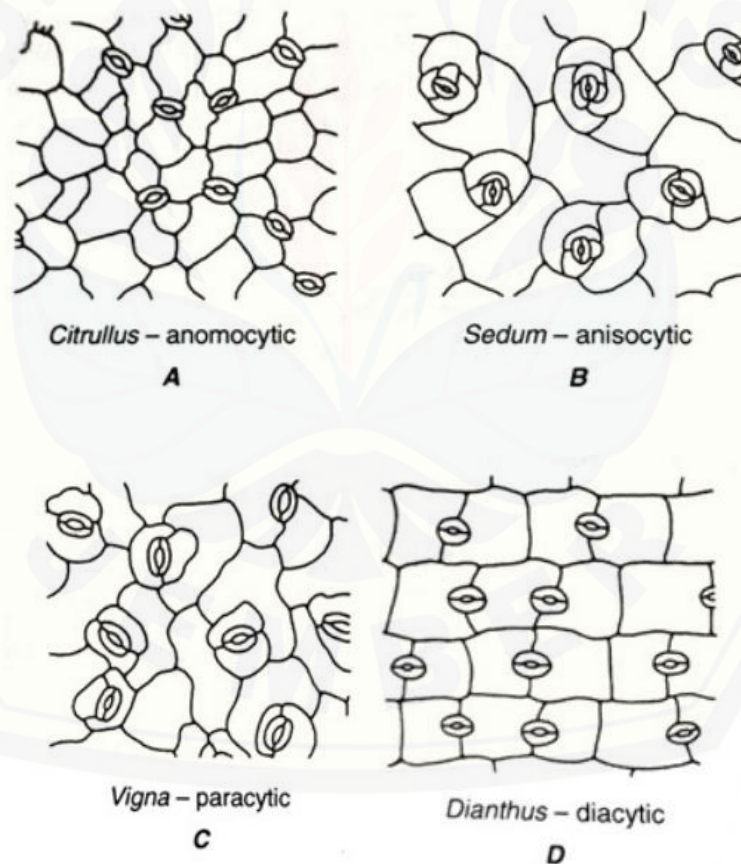
2.2.3 Bentuk dan Tipe Stomata

Bentuk stomata dapat dilihat dari sel penutupnya. Menurut Rudall (2007) sel penutup pada stomata berbentuk ginjal (di sebagian besar tanaman) atau berbentuk dumbbell atau halter (dalam Poaceae dan Cyperaceae).

Tipe stomata pada daun sangat bervariasi. Berdasarkan hubungan stomata dengan sel epidermis dan sel tetangga ada banyak tipe stomata, tipe yang berbeda dapat terjadi pada satu famili yang sama atau dapat juga pada daun dari spesies yang sama. Rudall (2007) mengklasifikasikan stomata berdasarkan jumlah dan susunan sel tetangganya menjadi 4 tipe, yaitu :

1. *Anomocytic*, stomata dengan sel penutup yang dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak berbeda ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya. Jenis ini umum terdapat pada *Ranunculaceae*, *Capparidaceae*, dan *Cucurbitaceae* (Gambar 2.3A).

2. *Anisocytic*, stomata dengan sel penutup dikelilingi tiga buah sel tetangga yang tidak sama besar. Jenis ini umum terdapat pada *Cruciferae*, *Nicotiana*, *Solanum* (Gambar 2.3B).
3. *Paracytic*, setiap sel penutup diiringi sebuah sel tetangga atau lebih dengan sumbu panjang sel tetangga itu sejajar sumbu sel penutup serta celah. Jenis ini umumnya terdapat pada *Rubiaceae*, *Magnoliaceae*, kebanyakan spesies *Convolvulaceae*, *Mimosaceae* (Gambar 2.3C).
4. *Diacytic*, stoma yang dikelilingi dua sel tetangga. Dinding bersama dari kedua sel tetangga itu tegak lurus terhadap sumbu melalui panjang sel penutup serta celah. Jenis ini umum terdapat pada *Caryophyllaceae*, *Acanthaceae* (Gambar 2.3D).



Gambar 2.3 Tipe Stomata
(Sumber: Roy, 2016)

2.2.4 Letak dan Distribusi Stomata

Stomata terdapat di permukaan bawah daun, tetapi sering ditemui di kedua permukaan, meskipun lebih banyak terdapat di bagian bawah. Tumbuhan air yang daunnya terapung dipermukaan air hanya mempunyai stomata di bagian atas, dan tumbuhan yang terendam air tidak memiliki stomata sama sekali. Tumbuhan dikotil berdaun lebar memiliki stomata yang tersebar secara acak, sedangkan pada monokotil berdaun sempit dan memanjang, stomata tersusun dalam baris-baris teratur sejajar dengan panjang daun.

Camargo dan Marengo (2011) yang menyatakan bahwa stomata pada daun dapat berada di kedua sisinya (daun amphistomatous) atau pada salah satu permukaan saja, biasanya permukaan bawah (daun hypostomatous). Daun amfistomatus paling sering ditemukan di lingkungan kering, sedangkan daun dengan stomata hanya di bagian bawah lebih umum terdapat pada tanaman yang berhabitat mesofitik. Selain itu, meskipun kurang umum di alam, daun dengan stomata hanya di permukaan adaksial (daun epistomatous atau hyperstomatous) dapat ditemukan di beberapa tanaman terapung, seperti bunga lili air (Lawson, 2009).

Sutrian (2011) menyatakan bahwa pada daun dengan sistem pertulangan menjalar stomata menyebar tidak teratur sedangkan pada daun dengan sistem pertulangan sejajar seperti pada Gramineae, stomata tersusun dalam barisan yang sejajar. Tergantung pada letak stomata pada permukaan daun, Rudall (2007) mengelompokkan distribusi stomata sebagai berikut :

1. *Amphistomatic type*, stomata ditemukan terdistribusi secara merata pada dua permukaan daun, misalnya jagung, gandum, rumput, dll.
2. *Hypostomatic type*, stomata ditemukan hanya terdistribusi di permukaan bawah daun, misalnya pada daun apel, peach, mulberry, walnut, dll.
3. *Epistomatic type*, stomata ditemukan hanya terdistribusi pada permukaan atas daun, misalnya, lily air, *Nymphaea* dan banyak tanaman air.

2.2.5 Jumlah dan Kerapatan Stomata

Jumlah stomata di daerah tertentu bervariasi dari satu tanaman ke tanaman lainnya. Tumbuhan *xerophytes* memiliki jumlah stomata yang lebih banyak

daripada tumbuhan *mesophytes*. Jumlah stomata/cm adalah 1000 - 60.000 dalam spesies tanaman yang berbeda. Jumlah stomata per satuan luas daun disebut Frekuensi Stomata. Frekuensi stomata pada pohon dan semak lebih tinggi dari pada tumbuhan herba. Stomata hampir menempati satu hingga dua persen dari total luas daun saat terbuka penuh. Daun isobilateral (pada monokotil) memiliki jumlah stomata yang sama ditemukan pada permukaan adaksial dan permukaan bawah daun abaksial, tetapi dalam daun dorsiventral (pada dikotil) jumlah stomata di permukaan atas jauh lebih sedikit dibandingkan dengan yang ditemukan di permukaan bawah (Kumar, 2017).

Jumlah stomata bervariasi diantara jenis-jenis tumbuhan. Keadaan lingkungan juga mempengaruhi kerapatan stomata. Daun yang tumbuh pada lingkungan kering dan di bawah cahaya dengan intensitas tinggi cenderung mempunyai stomata banyak dan berukuran lebih kecil dibandingkan dengan yang hidup pada lingkungan basah dan terlindung. Stomata terdapat pada bagian-bagian tumbuhan yang berwarna hijau, terutama pada daun-daun tanaman. Pada daun yang berwarna hijau stomata terdapat pada satu permukaannya saja (Kartasapoetra, 1991). Setiap milimeter persegi permukaan daun mempunyai kira-kira 100 stomata, tapi jumlahnya ini dapat mencapai 10 kali lipat dan maksimum berjumlah 2230. Jumlah stomata dapat diklasifikasikan menjadi: sedikit (1-50), cukup banyak (51-100), banyak (101-200), sangat banyak (201- > 300) dan tak terhingga (301 - > 700), (Haryanti, 2010).

Kerapatan stomata tidak saja bervariasi antar jenis tetapi juga antar daun dari tumbuhan yang sama. Menurut Sundari dan Atmaja (2011) menjelaskan bahwa tingkat kerapatan stomata dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti: suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban. Semakin tinggi intensitas cahaya, kerapatan stomata di kedua permukaan daun juga semakin meningkat. Kerapatan dan jumlah stomata yang banyak merupakan proses adaptasi dari tanaman terhadap kondisi lingkungannya. Intensitas cahaya yang berbeda-beda memperlihatkan bahwa jumlah stomata dapat berkurang seiring dengan menurunnya intensitas cahaya. Menurut Agustina dalam Rofiah (2010) bahwa

kerapatan stomata diklasifikasikan menjadi kerapatan rendah ($<300/\text{mm}^2$), kerapatan sedang ($300-500/\text{mm}^2$) dan kerapatan yang tinggi ($>500/\text{mm}^2$).

Kerapatan stomata dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut Mutaqin *et al* (2010) :

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Luas Bidang Pandang}}$$

2.2.6 Pengaruh Lingkungan Terhadap Stomata

Stomata sangat penting bagi tumbuhan. Stomata adalah pori-pori pada permukaan daun yang berfungsi untuk mengatur penyerapan karbon dioksida (CO_2) yang digunakan untuk proses fotosintesis dan juga mengontrol hilangnya air melalui proses transpirasi pada tumbuhan. Perubahan turgor pada sel penjaga menentukan area pori stomata melalui difusi gas yang dapat terjadi, sehingga hal ini dapat menjaga keseimbangan lingkungan internal dalam daun agar tetap konstan (Misra, *et al.*, 2015). Kontrol stomata juga sangat penting untuk adaptasi tanaman terhadap lingkungannya (Zeng dan He, 2010). Respon kontrol stomata tanaman terdiri dari perubahan celah stomata 'jangka pendek' dalam menanggapi ketersediaan air, cahaya, suhu, kecepatan angin, dan karbon dioksida, dan juga perubahan 'jangka panjang' dalam kepadatan stomata yang menetapkan batas untuk konduktansi stomata maksimum dalam menanggapi keadaan lingkungan seperti CO_2 , intensitas atau kualitas cahaya, dan ketersediaan air (Haworth, *et al.*, 2011).

Penjelasan diatas menunjukkan bahwa fungsi dan kerja stomata serta keadaan lain yang berkaitan dengan anatomi stomata dapat dipengaruhi oleh lingkungan. Kondisi lingkungan berupa intensitas cahaya menjadi salah satu kondisi yang sangat mempengaruhi stomata, terutama dalam hal jumlah stomata. Menurut Casson dan Gray (2008) menyatakan bahwa baik intensitas cahaya dan konsentrasi karbon dioksida telah terbukti mempengaruhi frekuensi stomata yang berkembang pada daun tumbuhan. Tanaman dapat merespon perubahan kondisi lingkungan dengan mengubah frekuensi stomata mereka. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa sinyal dari daun yang lebih tua dapat mempengaruhi perkembangan stomata pada daun yang lebih muda. Dengan cara itu, jika kondisi

lingkungan dimana daun yang lebih tua terkena perubahan, maka daun yang lebih muda dapat menambah atau mengurangi kepadatan stomata mereka. Adaptasi fisiologis ini dapat membantu tanaman mengatasi lingkungan yang berubah (Miyazawa *et al.*, 2006).

Tanaman yang tumbuh pada lingkungan kering dengan intensitas cahaya yang tinggi cenderung memiliki stomata yang banyak, tetapi ukurannya kecil dibanding dengan tanaman yang tumbuh pada lingkungan basah dan terlindung. Jumlah stomata berkaitan erat dengan kerapatan stomata pada daun. Kerapatan stomata dapat diketahui dengan membagi jumlah stomata dengan luas bidang pandang. Kerapatan stomata juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Menurut Kimball (1990) menjelaskan bahwa tingkat kerapatan stomata juga berbeda-beda pada setiap jenis tumbuhan. Perbedaan kerapatan stomata dapat dipengaruhi oleh lingkungan seperti intensitas cahaya, temperature dan konsentrasi CO₂, semakin tinggi intensitas cahaya, kerapatan stomata dipermukaan daun juga semakin meningkat.

2.3 Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum* L.)

2.3.1 Klasifikasi Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum* L.)

Tanaman waru (*Talipariti tiliaceum*) suku kapas-kapasan atau malvaceae, dikenal sebagai waru laut atau pantai. Di Indonesia tumbuhan ini memiliki banyak nama seperti: baru (Gayo, Belitung, Sumba); baru dowongi (Ternate, Tidore); waru (Sunda, Jawa, Bali, Flores); haru, halu, faru, fanu (aneka bahasa di Maluku); dan kalibau (Palu). Berikut ini merupakan klasifikasi ilmiah dari tumbuhan waru berdasarkan www.itis.gov (diakses pada 20 Oktober 2018) :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Infrakingdom	: Streptophyta
Superdivision	: Embryophyta
Division	: Tracheophyta
Subdivision	: Spermatophytina
Class	: Magnoliopsida

Superorder	: Rosanae
Order	: Malvales
Family	: Malvaceae
Genus	: <i>Talipariti</i>
Species	: <i>Talipariti tiliaceum</i>

2.3.2 Ciri Morfologi Tumbuhan Waru

Morfologi tumbuhan merupakan ilmu yang mempelajari bentuk fisik dan struktur tubuh dari tumbuhan, morfologi berasal dari bahasa latin morphus yang berarti wujud atau bentuk. Morfologi merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang karakteristik tumbuhan. Morfologi digunakan sebagai dasar dalam taksonomi. Bagian-bagian tumbuhan yang dapat dijadikan dasar taksonomi adalah daun, batang, bunga, buah, dan akar (Tjitrosoepomo, 2009). Morfologi dari suatu tumbuhan menjadi sangat penting utamanya dalam penelitian tentang karakterisasi tumbuhan itu sendiri.

Tumbuhan waru dapat tumbuh mencapai tinggi 5 hingga 15 meter (Gambar 2.4). Batangnya berkayu, bulat, bercabang banyak, warnanya cokelat. Daun bertangkai, tunggal, serta berbentuk jantung atau bundar telur, dengan diameter sekitar 19 cm. Pertulangan menjari dan warnanya hijau (Gambar 2.5). Pada bagian bawah daun berambut abu-abu rapat. Bunganya berdiri sendiri atau 2-5 di dalam tandan, dengan 8 hingga 11 buah tajuk, berwarna kuning disertai dengan noda ungu pada pangkal mahkota bagian dalam, dan akan berubah menjadi kuning merah, kemudian menjadi kemerah-merahan (Gambar 2.5). Buahnya bulat telur, mempunyai rambut lebat, beruang lima, dengan panjang sekitar 3 cm, serta berwarna cokelat. Bijinya kecil, berwarna coklat muda (Gambar 2.6). Daun mudanya dapat dimakan sebagai sayuran. Sementara kulit kayunya yang berserat, bisa dimanfaatkan untuk membuat tali. Waru dapat diperbanyak dengan biji, dan setek (Suwandi dan Hendrati, 2014).



Gambar 2.4 Pohon Waru
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 2.5 Bunga Waru
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 2.6 Buah Waru
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

2.3.3 Habitat Tumbuhan Waru

Waru yang masih semarga dengan kembang sepatu ini merupakan tumbuhan asli dari daerah tropika di daerah Pasifik Barat. Namun jenis ini saat ini telah tersebar luas di seluruh wilayah Pasifik. Tanaman waru adalah tumbuhan yang dikenal sebagai waru laut atau pantai dan lama dikenal sebagai pohon peneduh tepi jalan atau tepi sungai dan pematang serta pantai. Walaupun tajuknya tidak terlalu rimbun, tanaman ini disukai karena akarnya tidak dalam sehingga tidak merusak jalan dan bangunan di sekitarnya (Frantauansyah, *et al.*, 2013). Tumbuhan daerah tropis berbatang sedang ini dapat tumbuh pada berbagai kondisi tanah, di daerah yang subur, batangnya lurus, namun pada tanah yang kurang subur batangnya cenderung tumbuh membengkok, serta percabangan dan daun-daunnya lebih lebar (Suwandi dan Hendrati, 2014).

Waru merupakan pohon yang cepat tumbuh serta tahan terhadap angin dan garam dan disesuaikan dengan berbagai lingkungan. Pohon ini ditemukan di pulau-pulau dan pantai di seluruh Pasifik tropis. Tumbuhan ini juga merupakan salah satu pohon yang terdapat di hutan sekunder yang paling umum dan sering ditemukan di hutan yang terganggu. Waru tumbuh dengan baik di dekat laut, sungai, dan di lereng gunung hingga ketinggian 800 m (Tang *et al.*, 2003).

2.4 Kabupaten Jember

Kabupaten Jember memiliki luas wilayah kurang lebih 3.293,34 km², dengan panjang pantai lebih kurang 170 km. Sedangkan luas perairan Kabupaten Jember yang termasuk ZEE (Zona Ekonomi Eksklusif) kurang lebih 8.338,5 km². Kabupaten Jember berada pada ketinggian 0–3.300 meter di atas permukaan laut (dpl), dengan ketinggian daerah perkotaan Jember kurang lebih 87 meter di atas permukaan laut (dpl). Sebagian besar wilayah berada pada ketinggian antara 100 hingga 500 meter di atas permukaan laut yaitu 37,75%. Berikut disajikan tabel ketinggian wilayah Kabupaten Jember (Bappeda, 2013) :

Tabel 2.1 Ketinggian Wilayah Kabupaten Jember

No.	Ketinggian	Luas	
		Km ²	%
1.	0 – 25 meter	591,20	17,95
2.	25 – 100 meter	681,68	20,70
3.	100 – 500 meter	1.243,08	37,75
4.	500 – 1.000 meter	520,43	15,80
5.	> 1.000 meter	256,95	7,80
Jumlah		3.293,34	100,00

2.5 Media *Flip Chart*

Flip Chart adalah lembaran-lembaran kertas yang menyerupai album atau kalender berukuran 50 x 75 cm, atau ukuran yang lebih kecil 28 x 21 cm sebagai fliplook yang disusun dalam urutan yang diikat pada bagian atasnya (Susilana dan Riyana, 2009). *Flip chart* sebagai suatu media visual mempunyai fungsi untuk memberi informasi secara simbolis, memperjelas, memudahkan siswa dalam menangkap data kuantitatif yang rumit, dan dapat menggambarkan pertumbuhan atau perkembangan suatu peristiwa atau objek dengan jelas sehingga siswa bisa lebih sistematis dalam mempelajari suatu peristiwa atau ilmu (Sumantri dan Permana, 2001).

Eliyawati (2005) menjelaskan cara membuat *flip chart* yaitu sebagai berikut: 1) Menentukan ide pokok, 2) Merencanakan gambar dan sejenisnya dengan tepat untuk memvisualisasikan ide, 3) Lembaran kertas yang sama ukuran dijilid menjadi satu, 4) Lubangi kertas chart sedemikian rupa agar mudah dijadikan satu jilid, 5) Buatlah dua bingkai kayu yang diikat bersama kertas chart oleh dua baut, 6) Pada ujung bingkai dibuat lubang tempat menggantung tali pita, 7) *Flip chart* dengan bingkai kayu dijadikan satu dengan baut atau ring, 8) *Flip chart* dapat digantungkan pada papan tulis yang tidak menempel di dinding.

Media *Flip Chart* merupakan suatu jenis dari media chart. *Flip Chart* merupakan salah satu media yang sangat tepat untuk digunakan dalam pembelajaran karena siswa terkadang jenuh dan bingung apabila dihadapkan dengan materi yang sangat kompleks. Materi biasanya disajikan dalam bentuk lembaran-lembaran chart yang disatukan, disajikan dengan cara membalik satu persatu. Media *Flip Chart* dapat disertakan dengan gambar-gambar konkret yang

diberi tulisan disertai dengan warna-warna yang menarik sesuai dengan materi yang diberikan oleh guru. Hal ini membuat siswa tertarik dan termotivasi dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga siswa dapat memahami materi pelajaran (Agustini, 2014).



2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 2.7 Kerangka Konseptual

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kualitatif dan uji produk penelitian. Peneliti mencari, mengumpulkan, mengidentifikasi, mendeskripsikan dan menginterpretasikan data penelitian yang diperoleh di lapang secara sistematis, faktual, dan akurat. Penelitian ini menggambarkan tentang karakteristik stomata Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum* L.) di habitat yang berbeda. Hasil dari penelitian ini dimanfaatkan sebagai media *flip chart*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di 4 lokasi yang berbeda berdasarkan letak ketinggian meliputi: Daerah Pesisir Pantai yaitu Payangan pada koordinat 8°26'16.0"S113°34'58.1'E, Dataran Rendah yaitu Daerah Kampus pada koordinat 8°09'42.0"S113°43'09.1'E dan Daerah Panti pada koordinat 8°09'18.7"S113°38'23.4"E serta Dataran Tinggi Rembangan pada koordinat 8°04'47.1"S113°41'13.8'E untuk tempat pengambilan sampel. Tempat untuk melakukan tahap karakterisasi stomata daun waru (*Talipariti tiliaceum*) dilakukan di Laboratorium Botani, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap yang meliputi:

- a. Tahap observasi pendahuluan yang dilakukan bulan Juli 2018.
- b. Tahap pengambilan sampel dan pengambilan gambar (dokumentasi) yang dilakukan pada bulan Januari-Februari 2019.
- c. Tahap karakterisasi stomata dilakukan pada bulan Februari – Mei 2019

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional mengenai penelitian akan dijabarkan dibawah ini untuk menghindari timbulnya pengertian ganda. Definisi operasional dalam penelitian ini meliputi:

- a. Karakterisasi yang dilakukan berupa kegiatan mengamati stomata dari sampel daun waru (*Talipariti tiliaceum*) di 4 lokasi yang berbeda. Karakter yang diamati, meliputi: morfologi stomata (bentuk dan tipe), distribusi, kerapatan, dan ukuran stomata.
- b. Kerapatan stomata dalam penelitian ini merupakan perbandingan jumlah stomata per satuan luas bidang pandang yang dapat diketahui dengan mencari jumlah stomata kemudian dibagi dengan luas bidang pandang pada perbesaran 400x. Kerapatan stomata dalam penelitian ini dihitung berdasarkan rumus yang dikembangkan oleh Mutaqin, *et al* (2010).
- c. Stomata adalah pori kecil yang diapit oleh sepasang sel penjaga. Sel penjaga dikelilingi oleh sel epidermis khusus yang berbeda yang disebut sel tetangga (*Subsidiary cells*). Stomata ditemukan pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara terutama di daun, baik dibagian permukaan adaksial daun maupun permukaan abaksial.
- d. Tumbuhan waru (*Talipariti tiliaceum* L.) yang dijadikan objek penelitian ini adalah tumbuhan waru yang dikenal sebagai waru laut atau pantai dan lama dikenal sebagai pohon peneduh tepi jalan atau tepi sungai dan pematang serta pantai. Dalam penelitian ini, daun waru diambil dari 4 lokasi yang berbeda yaitu Pantai Payangan, Daerah kampus Universitas Jember, Daerah Pantai dan Rembangan.
- e. Habitat yang dipilih dalam penelitian ini didasarkan pada perbedaan ketinggian tempat yang meliputi: Pesisir (< 100 mdpl) yaitu Pantai Payangan 4 mdpl, Dataran Rendah (100-400 mdpl) yaitu Daerah Kampus Universitas Jember dengan ketinggian 100 mdpl dan Daerah Pantai dengan ketinggian 200 mdpl serta Dataran Tinggi (> 400 mdpl) yaitu Rembangan dengan ketinggian 500 mdpl.

- f. Hasil akhir dari penelitian ini akan dikembangkan menjadi sumber belajar berupa media *flip chart*. *Flip chart* adalah lembaran-lembaran kertas yang menyerupai album atau kalender berukuran 29,7 cm × 21,0 cm sebagai fliplook yang disusun dalam urutan yang diikat pada bagian atasnya. *Flip chart* sebagai suatu media visual mempunyai fungsi untuk memberi informasi secara simbolis, memperjelas, memudahkan siswa dalam memahami suatu peristiwa atau objek dengan jelas sehingga siswa bisa lebih sistematis dalam mempelajari suatu peristiwa atau ilmu.

3.4 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Alat

Alat yang diperlukan pada penelitian ini meliputi mikroskop dan perangnya, gunting, kaca benda, kamera, alat tulis, *altimeter* dan alat untuk mengukur faktor abiotik yaitu *termohigrometer*, *luxmeter*, dan *anemometer*.

3.4.2 Bahan

Bahan yang diperlukan yaitu sampel stomata daun waru (*Talipariti tiliaceum*) yang di ambil dari 4 lokasi berbeda. Daun di ambil dari 2 pohon yang berbeda di masing-masing habitat dan setiap pohon diambil 3 daun yang meliputi bagian ujung tajuk, tengah tajuk dan pangkal tajuk. Sampel dari penelitian ini kemudian akan dibuat preparat dengan metode replika, sehingga dibutuhkan bahan meliputi : kuteks bening dan isolasi bening.

3.5 Variabel Penelitian

Karakteristik stomata daun waru (*Talipariti tiliaceum* L.) di berbagai habitat yang didasarkan pada perbedaan ketinggian tempat atau *altitude*.

3.6 Prosedur Penelitian

Langkah- langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

3.6.1 Tahap Persiapan Penelitian

a. Penentuan lokasi

Lokasi penelitian yang telah ditentukan adalah di 4 lokasi yang berbeda yaitu : Dataran Tinggi (Rembangan), Dataran Rendah (Daerah Kampus dan Daerah Panti) serta Pesisir (Pantai Payangan) yang terletak di wilayah Kabupaten Jember.

b. Observasi Pendahuluan

Peneliti melakukan observasi pendahuluan untuk mengetahui kondisi lingkungan di 4 lokasi yang berbeda beserta adanya tumbuhan waru (*Talipariti tiliaceum* L.) di 4 lokasi tersebut.

c. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan dilakukan dengan mencari sumber-sumber informasi yang relevan dengan masalah yang diteliti sehingga dapat mendukung keberhasilan penelitian. Pustaka yang menjadi acuan peneliti adalah buku yang berkaitan dengan stomata dan tumbuhan waru, jurnal, foto, dan sumber internet yang valid.

3.6.2 Pengukuran Faktor Abiotik

Karakterisasi stomata sangat erat kaitannya dengan pengaruh dari kondisi habitatnya sehingga beberapa faktor abiotik harus diukur guna mengetahui pengaruh faktor tersebut terhadap karakteristik stomata tumbuhan waru maka diperlukan pengukuran terhadap faktor-faktor tersebut yang meliputi:

- a. Suhu yang diukur dengan menggunakan *termohigrometer*.
- b. Kelembapan udara yang diukur dengan menggunakan *termohigrometer*.
- c. Intensitas cahaya yang diukur dengan menggunakan *luxmeter*.
- d. Kecepatan angin yang diukur dengan *anemometer*.

Pengukuran faktor abiotik dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari pada masing-masing lokasi dengan pengulangan sebanyak tiga kali.

3.6.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan 2 cara yang meliputi:

a. Pengambilan Gambar

Pengambilan gambar dilakukan dengan memotret tumbuhan waru (*Talipariti tiliaceum*) yang dijadikan sebagai sampel di 4 lokasi berbeda yang telah disebutkan sebelumnya.

b. Pengambilan Sampel Daun

1. Sampel daun diambil dari dua pohon pada setiap habitat dan setiap pohon diambil tiga daun sebagai ulangan
2. Sampel yang diambil adalah daun yang baik, tidak bolong, tidak terkena penyakit ataupun tidak cacat
3. Waktu pengambilan sampel daun dilakukan pada pukul 09.00 WIB di setiap lokasinya
4. Daun yang dipilih diolesi dengan kuteks bening sebagai bahan preserfatif agar keadaan stomata pada daun sama seperti keadaan sebenarnya.
5. Pengambilan sampel dengan cara memotong tangkai daun yang dipilih dan diolesi kuteks bening.

3.6.4 Pembuatan Preparat

Preparat dibuat dengan metode replika menggunakan kuteks bening dan isolasi bening dengan langkah sebagai berikut: (Indrayani dan Perdani, 2018)

1. Pengangkatan lapisan lilin dan trikoma
 - a. Daun dibersihkan menggunakan tisu untuk menghilangkan debu atau kotoran yang menempel
 - b. Daun dibersihkan perlahan dengan kertas tisu
 - c. Selanjutnya mengaplikasikan kuteks bening secara tipis dan merata pada permukaan atas dan bawah daun dengan luas masing-masing sekitar 2 cm
 - d. Kuteks yang telah kering lalu diangkat menggunakan isolasi bening sehingga lapisan lilin dan trikoma dapat terangkat.
 - e. Langkah diatas dilakukan pada bagian adaksial dan abaksial daun.

2. Pengangkatan stomata

- a. Mengoleskan kuteks bening secara tipis dan merata pada area daun yang telah dilakukan pengangkatan lapisan lilin dan trikoma pada tahap sebelumnya
- b. Menunggu hingga kuteks kering kurang lebih 20 menit
- c. Setelah kering, kuteks diangkat menggunakan isolasi bening lalu direkatkan pada kaca preparat
- d. Langkah diatas dilakukan pada bagian adaksial dan abaksial daun.

3.6.5 Karakter Stomata

Tahap karakterisasi stomata dilakukan dengan beberapa tahapan yang meliputi:

a. Bentuk Stomata

Pengamatan karakteristik bentuk stomata didasarkan pada Rudall (2007) yang membagi stomata menjadi 2 bentuk yaitu ginjal dan halter.

b. Tipe Stomata

Pengamatan karakteristik tipe stomata didasarkan pada Rudall (2007) yang mengklasifikasikan stomata berdasarkan jumlah dan susunan sel tetangganya.

c. Distribusi Stomata

Pengamatan distribusi stomata dilakukan berdasarkan letak adanya stomata pada bagian adaksial dan abaksial pada daun yang didasarkan pada Rudall (2007) dengan mengkategorikan 3 distribusi stomata pada tumbuhan. Selain itu distribusi stomata juga didasarkan pada rata-rata jumlah stomata yang dihitung dari sampel setiap lokasi, kemudian jumlah stomata di kelompokkan dalam beberapa kategori berikut yang merupakan modifikasi dari Haryanti (2010) :

- | | |
|--------|-----------------|
| 1-5 | (sedikit) |
| 6-10 | (cukup banyak) |
| 11-20 | (banyak) |
| 21-30 | (sangat banyak) |
| 31->70 | (tak terhingga) |

d. Kerapatan stomata

1. Kerapatan stomata dihitung dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Mutaqin, *et al* (2016) :

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Luas Bidang Pandang}}$$

2. Jumlah stomata diamati dengan perbesaran 400x kemudian dihitung dengan fitur *counter* pada software *image raster*.
3. Luas bidang pandang dihitung dengan mengukur diameter bidang pandang terlebih dahulu menggunakan mikrometri pada perbesaran 400x sehingga dapat diketahui jari-jari bidang pandang dengan rumus :

$$r = \frac{1}{2} \times \text{diameter bidang pandang}$$

Lalu luas bidang pandang 400x dapat diketahui dengan menggunakan rumus luas lingkaran yaitu:

$$L_0 = \pi r^2, \text{ nilai } \pi = 3.14$$

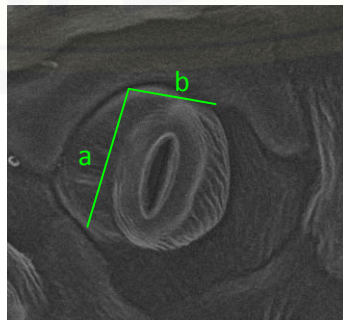
Kerapatan stomata kemudian diklasifikasikan menurut kategori sebagai berikut: (Mutaqin, *et al.*, 2016)

Kerapatan Rendah	: < 300/mm ²
Kerapatan Sedang	: 300 – 500/mm ²
Kerapatan Tinggi	: > 500/mm ²

e. Ukuran Stomata

Pengamatan lebar dan panjang stomata dilakukan dengan menggunakan mikroskop, lalu panjang dan lebar stomata diukur dengan fitur *measure* pada software *image raster*.

Menurut Damayanti (2007) pengukuran panjang dan lebar sel stomata dilakukan dengan cara sebagai berikut:



Gambar 3.1 Pengukuran Panjang dan Lebar Stomata (1000×)
a) Panjang stomata; b) Lebar Stomata

Panjang dan lebar stomata kemudian dikelompokkan menjadi beberapa kategori sesuai dengan Juairiah (2014), berikut adalah kategori yang digunakan untuk panjang stomata :

- Kurang Panjang : $< 20 \mu\text{m}$
- Panjang : $20 - 25 \mu\text{m}$
- Sangat Panjang : $> 25 \mu\text{m}$

Lebar stomata di kategorikan sebagai berikut Juairiah (2014):

- Kurang Lebar : $< 19,42 \mu\text{m}$
- Lebar : $19,42 - 38,84 \mu\text{m}$
- Sangat Lebar : $> 38,84 \mu\text{m}$

3.6.6 Penyusunan *Flip chart*

Penyusunan *Flip Chart* pada penelitian ini digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah. Untuk mengetahui layak atau tidaknya *Flip Chart* yang digunakan sebagai media pembelajaran mengacu pada kriteria penilaian Media Pembelajaran.

Penyusunan dan pengembangan media *Flip Chart* mengikuti model 4-D (Four D Model) yang dimodifikasi. Keempat tahap tersebut yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develope*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) (Hobri, 2010). Tahap keempat yaitu *disseminate* pada penelitian ini tidak dilakukan karena pengembangannya hanya dilakukan sampai tahap validasi saja oleh pihak validator. Sehingga hanya dilakukan 3 tahap saja yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*) (Sumitro, 2008 dalam Dewi, 2012).

Flip Chart yang disusun berupa lembaran-lembaran yang menyerupai album atau kalender berukuran 50 x 75 cm, atau ukuran yang lebih kecil 21 x 28 cm sebagai flipbook disusun dalam urutan yang diikat pada bagian atasnya. Media *Flip Chart* ini berisikan foto atau gambar (objek) karakterisasi stomata waru (*Talipariti tiliacem L.*). *Flip Chart* berfungsi sebagai media pembelajaran bagi siswa-siswi di kelas. *Flip Chart* mampu menyajikan pesan pembelajaran yang ringkas.

3.6.7 Uji Validasi *Flip Chart*

Flip Chart yang disusun divalidasi oleh 3 validator, yaitu 2 dosen FKIP Pendidikan Biologi Universitas Jember sebagai ahli materi dan media serta 1 guru dari sekolah yang berada di dekat lingkungan kampus Universitas Jember. Hasil uji validasi digunakan untuk menganalisis kelayakan *Flip Chart* sebagai media pembelajaran. Hasil uji validasi berupa angka dan saran-saran yang akan menyempurnakan. Uji validasi dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yang telah ditetapkan. Kriteria lembar validasi *Flip Chart* bisa dilihat pada lampiran.

3.6.8 Analisis Data

Teknik pengumpulan data menggunakan observasi dan dokumentasi, dengan tujuan untuk menentukan kelayakan media pembelajaran berupa *Flip Chart*. Observasi dilaksanakan pada saat uji oleh ahli media pembelajaran, ahli materi dan uji coba produk. Sedangkan teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara dokumentasi digunakan pada saat uji coba pemakaian produk.

Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif, yaitu dengan cara menganalisis data kuantitatif yang diperoleh dari angket uji ahli dan uji lapangan. Arikunto (2010), menyatakan bahwa data kuantitatif yang berupa angka-angka hasil perhitungan atau pengukuran dapat diproses dengan cara dijumlah, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh dalam bentuk persentase. Persentase dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

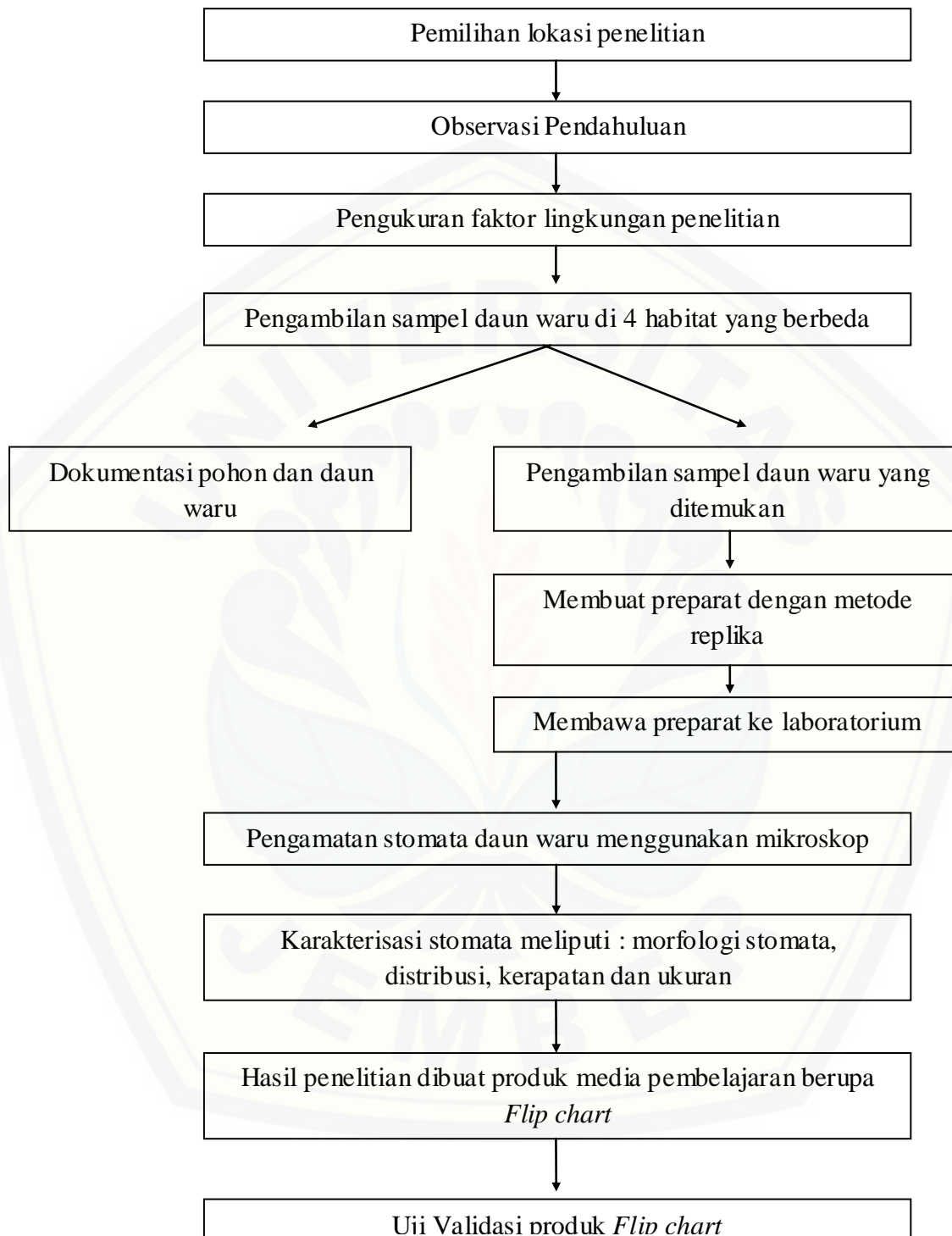
Pencarian persentase dimaksudkan untuk mengetahui status sesuatu yang dipersentase akan disajikan berupa presentase atau dapat juga persentase tersebut ditafsirkan dengan kalimat yang bersifat kualitatif. Adapun keenam skala tersebut yang sudah diadaptasi dari sumber terdahulu dapat ditulis sebagai berikut :

Tabel 3.1 Kriteria Presentase Penilaian Validasi Media *Flip Chart*

Persentase Pencapaian	Skala Nilai	Interpretasi	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
86% - 100%	6	Sangat Layak	Dapat digunakan tanpa revisi dan konsultasi lebih lanjut
70% - 85%	5	Layak	Dapat digunakan dengan sedikit revisi dan konsultasi lebih lanjut
55% - 69%	4	Cukup Layak	Dapat digunakan dengan revisi dan konsultasi lebih lanjut
41% - 54%	3	Kurang Layak	Dapat digunakan dengan banyak revisi dan konsultasi lebih lanjut
31% - 40%	2	Sangat Kurang Layak	Tidak dapat digunakan
0% - 30%	1	Tidak Layak	Tidak dapat digunakan

(Maharani, 2017).

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Skema Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

- a. Stomata daun waru (*Talipariti tiliaceum* L.) di berbagai habitat yang berbeda menunjukkan karakter sebagai berikut: 1) Bentuk stomata seperti ginjal (*kidney-shaped*); 2) Tipe stomata *paracytic* yang ditandai dengan adanya satu atau lebih sel tetangga yang mengiringi setiap sel penutup pada stomata dan sumbu panjang sel tetangga itu sejajar dengan sumbu sel penutup serta celah stomata; 3) Distribusi stomata ditemukan pada dua permukaan daun sehingga termasuk stomata *Amphistomatic* dan bagian abaksial memiliki jumlah stomata lebih banyak dibandingkan dengan adaksial daun; 4) Kerapatan stomata adaksial menunjukkan semakin tinggi lokasi pengambilan sampel, kerapatan stomata semakin besar sedangkan untuk stomata abaksial, semakin tinggi lokasi pengambilan sampel, kerapatan stomatanya semakin kecil. Hal ini juga dikarenakan adanya pengaruh faktor abiotik yang berbeda akibat perbedaan ketinggian habitat yang menjadi lokasi pengambilan sampel; 5) Ukuran stomata pada tumbuhan waru menunjukkan ukuran stomata yang lebih besar pada bagian adaksial dibandingkan dengan abaksial daun dan semakin tinggi lokasi pengambilan sampel, ukuran stomata menjadi semakin besar baik panjang maupun lebarnya. Hal ini juga dikarenakan adanya pengaruh faktor abiotik yang berbeda akibat perbedaan ketinggian habitat yang menjadi lokasi pengambilan sampel.
- b. *Flip Chart* hasil penelitian tentang Karakterisasi Morfologi Stomata Daun Waru (*Talipariti Tiliaceum* L.) Di Berbagai Habitat yang Berbeda layak digunakan sebesar 83,3 % sebagai media pembelajaran di sekolah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, dapat disampaikan beberapa saran sebagai berikut :

- a. Perlu dilakukan penelitian mengenai stomata dari spesies tumbuhan lain yang berasal dari habitat yang berbeda di kabupaten Jember.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang berfokus pada bagaimana pengaruh perbedaan habitat yang ekstrim (misalnya akibat polusi udara) di Kabupaten Jember terhadap stomata pada suatu tumbuhan.
- c. Penelitian ini bisa dilanjutkan dengan mengetahui produk hasil penelitian dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa di kelas sebagai penelitian pengembangan, penelitian tindakan kelas, dan uji *Flip Chart* lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2008. *Dasar-dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa: Bandung.
- Agustini. 2014. Pengaruh Model TGT Berbantuan Media Flipchart terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan*. Volume 2(1): 1-7.
- Alam, T. 2014. Optimasi Pengelolaan Sistem Agroforestri Cengkih, Kakao dan Kapulaga di Pegunungan Menoreh. *Tesis*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : PT Rhineka Cipta.
- Bappeda, 2013. *Kabupaten Jember*. <http://bappeda.jatimprov.go.id/bappeda/wp-content/uploads/potensi-kab-kota-2013/kab-jember-2013.pdf> [diakses 20 Oktober 2018].
- Bermawie, N. 2005. *Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah Perkebunan*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Budiono, R., D. Sugiarti., M. Nurzaman., T. Setiawati, T. Supriatun., A. Z. Mutaqin. 2016. Kerapatan Stomata dan Kadar Klorofil Tumbuhan *Clausera Excavata* Berdasarkan Perbedaan Intensitas Cahaya. *Seminar Nasional Pendidikan dan Sainstek*.
- Camargo, M.A.B dan R.A. Marengo. 2011. Density, Size and Distribution of Stomata in 35 Rainforest Tree Species in Central Amazonia. *Acta Amazonica*. Volume 41(2):205-212.
- Campbell, N. A., J. B. Reece., L.A. Urry., M. L. Cain., S. A. Wasserman., P. V. Minorsky., dan R. B. Jackson. 2010. *Biologi Edisi kedelapan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Carins, M. M. R., Jordan., Brodribb. 2013. Acclimation to Humidity Modifies The Link Between Leaf Size and The Density of Veins and Stomata. *Plant Cells & Environment*. 37:124-131.
- Casson S. A., J. E. Gray. 2008. Phytochrome B And PIF4 Regulate Stomatal Development in Response to Light Quantity. *Current Biology*. Volume 19: 229–234.
- Damayanti, F., 2007. Analisis Kromosom dan Anatomi Stomata pada Beberapa Plasma Nutfah Pisang (*Musa sp.*) Asal Kalimantan Timur. *Bioscientiae* Volume 4 (2): 53-61.

- Dewi, R.S. 2012. Pengaruh hormon Estrogen terhadap Kadar Estradiol dan Histologi Uterus Mencit (*Mus musculus*) Strain Balb-C serta pemanfaatannya dalam penyusunan Buku Suplemen Konsep Sistem Reproduksi di SMA. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Dolezal, J. dan M. Srutek. 2002. Altitudinal Changes in Composition and Structure of Mountain-Temperate Vegetation: A Case Study from Western Carpathians. *Journal of Plant Ecology*. 158(16): 201-221.
- Eensalu, E., Kupper, Sellin, Rahi., Sober dan Kull. 2008. Do Stomata Operate at the Same Relative Opening Range Along A Canopy Profile of *Betula pendula*?. *Functional Plant Biology*. 35(2): 103-110.
- Eliyawati, C. 2005. *Pemilihan dan Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta. Direktorat Pembinaan Pendidikan.
- Evert, R.F., 2006. *Esau's Plant Anatomy*. Canada: Wiley Interscience.
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan* (alihbahasa oleh Ahmad Soediarso, Trenggono Koesoemaningrat, dll). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Fajri, M. dan Ngatiman. 2017. Studi Iklim Mikro dan Topografi pada Habitat *Parashorea malaanonan* Merr. *Jurnal Ekosistem*. Volume 3(1):1-12.
- Fetrita, I., Tawarati, dan Zulfadly. 2015. Identifikasi dan Karakterisasi Tanaman Enau (*Arenga pinnata*) di Kabupaten Gayo Lues. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(1): 31-37.
- Frantauansyah, S. Nuryanti dan B. Hamzah. 2013. Ekstrak Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus*) Sebagai Indikator Asam-Basa. *Jurnal Akademika Kimia*. Volume 2 (1):11-16.
- Franks P, Farquhar GD. 2007. The Mechanical Diversity of Stomata and its Significance in Gas-exchange Control. *Plant Physiology*. 143: 78–87.
- Gibson, A. C. dan J. W. O'leary . 2006. The Adaptive Significance of Amphistomatic Leaves. *Plant, Cell and Environment*. Volume 5 (6): 455-460.
- Gole, A.A., M.A., Ramugade., H.R. Bhagwat., S.S. Gaikwad., P.C. Mohite dan V.T. Aparadh. 2013. Taxonomic Diversity of Stomata in Some Angiospermic Plants Satara Region India. *Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences*. Volume 3(1):52-55.

- Haryanti, Sri. 2010. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Volume XVII (2): 21-28.
- Hastomo, F. W. 2018. Perbandingan Jumlah dan Ukuran Stomata Daun Pisang Klutuk (*Musa balbisiana* Colla) dan Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* L.). *Skripsi*. Surakarta: Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Haworth, Matthew., C. E. Kingston dan J. C. McElwain. 2011. Stomatal Control As a Driver of Plant Evolution. *Journal of Experimental Botany*. Volume 62(8):2419-2423.
- Heddy, S., 2015. *Hormon Tumbuhan*. Rajawali Press, Jakarta.
- Hidayat, Zul. 2013. Tipe Trikoma dan Stomata pada Daun dari Beberapa Species *Hibiscus* (*Malvaceae*). *Jurnal Eksakta*. Volume 1(XIV):77-82.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Hopkins, W. G. dan N.P.A. Huner. 2008. *Introduction to Plant Physiology 4th Edition*. United States of America: Willey.
- Indrayani, S dan A.Y. Perdani. 2018. Metode Koleksi dan Pengamatan Stomata Tanaman Garut Menggunakan Pewarna Kuku. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*. Volume 4(2). Desember 2018: 158-162.
- Istiawan, N.D dan D. Kastono. 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh terhadap Hasil dan Kualitas Minyak Cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) di Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo. *Jurnal Vegetalika*. Volume 8(1):27-41.
- IT IS. 2018. *Talipariti tiliaceum* L. (Fryxell). <https://www.itis.gov> [Diakses 20 Oktober 2018].
- Juairiah, L. 2014. Studi Karakteristik Stomata Beberapa Jenis Tanaman Revegetasi di Lahan Pasca Penambangan Timah di Bangka. *Widyariset*. Volume 17 (2): 213–218.
- Kartasapoetra, A.G. 1991. *Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan (Tentang Sel dan Jaringan)*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- KBBI. 2018. Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata dasar Stomata. <https://kbbi.web.id/stomata> [Diakses 20 Oktober 2018].

- Kimball John W. 1990. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Krismawati A., dan M. Sabran . 2004. Pengelolaan sumber daya genetik tanaman obat spesifik Kalimantan Tengah. *Bul Plasma Nutfah*. 12(1):16-23.
- Kumar, Srinibas. 2017. Stomata: Structure, Number, Distribution and Type of Stomata. <http://www.biologydiscussion.com/transpiration/stomata/stomata-structure-number-distribution-and-type-of-stomata-transpiration/14880> [diakses pada 20 Oktober 2018].
- Lawson, Tracy. 2009. Guard Cell Photosynthesis and Stomatal Function. *New Phytologist*. 181: 13-34.
- Lestari, E.G. 2006. Hubungan antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64. *Biodiversitas*. 7(1): 44-48.
- Limin Y., H. Mei., Guangsheng dan Jiandong. 2007. The Changes in Water-Use Efficiency and Stoma Density of *Leymus chinensis* along northeast China Transect. *Acta Ecologica Sinica*. 27(1):16-23.
- Loveless. A.R. 1987. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk daerah Tropik*. Jakarta : PT Gramedia.
- Maemunah, I., C.Sulaeman dan R. Robiana. 2011. Identifikasi Potensi Kerawanan Tsunami di Wilayah Kabupaten Jember, Jawa Timur. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*. Volume 2(2):141-152.
- Maharani, A. 2017. Biodiversitas Tumbuhan Lumut di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Pronojiwo Lumajang Tahun 2017 Serta Pemanfaatannya Sebagai *Flip Chart*. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Martin, C dan B.J. Glover. 2007. Functional Aspects of Cell Patterning in Aerial Epidermis. *Curr Opin Plant Biol*. 10:70-82.
- Misra, B. B., S. M. Assmann., dan Chen. 2015. Plant Single-Cell and Single-Cell-Type Metabolomics. *Trends Plant Sci*. Volume 19: 637–646. doi: 10.1016/j.tplants.2014.05.005.
- Miyazawa, S., N. J. Livingston dan D. H. Turpin. 2006. Stomatal Development in New Leaves is Related to The Stomatal Conductance of Mature Leaves in Poplar (*Populus trichocarpa* × *Populus deltoids*). *Journal of Experimental Botany*. Volume 57(2):373-380.

- Mustika, S., E. Daningsih dan R. Marlina. 2018. Analisis Ukuran dan Tipe Stomata Tanaman di Kota Pontianak. *Skripsi*. Pontianak: Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Untan Pontianak.
- Mutaqin, A. Z., R. Budiono., T. Setiawati., M. Nurzaman dan R. S. Fauzia. 2016. Studi Anatomi Stomata Daun Mangga (*Mangifera indica*) Berdasarkan Perbedaan Lingkungan. *Jurnal Biodjati*. Volume 1(1): 13-18.
- Paakkonen, E., Vahala., Pohjolai, Holopainen dan Karenlampi. 1998. Physiological, Stomatal and Ultrastructural Ozone Responses in Birch (*Betula pendula* Roth.) are Modified by Water Stress. *Plant Cell and Environment*. 21(7):671-684.
- Paluvi, Niken., Mukarlina dan R. Linda. 2015. Struktur Anatomi Daun, Kantong dan Suluur *Nepenthes gracilis* Korth. yang Tumbuh di Area Intensitas Cahaya Berbeda. *Jurnal Protobiont*. Volume IV (1): 103-107.
- Papuangan, N., Nurhasanah, dan Mudmainah. 2014. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Tanaman Penghijauan di Kota Ternate. *Jurnal BioEdukasi*. Volume 3(1): 287-292.
- Prasetyo, A., H. Purwanto., dan S. M. B. Respati. 2016. Pengaruh Waktu Perendaman Serat Kulit Pohon Waru (*Hibiscus tiliaceus*) pada Air Laut Terhadap Struktur Mikro dan Kekuatan Tarik. *Jurnal Momentum*. Volume 12(2):42-47.
- Prawiranata, W.S., P. Harran, dan P. Tjondronegoro. 1981. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bogor: Departemen Botani, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Rofiah, A.I., 2010. Kajian Aspek Anatomi Daun Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) pada Kondisi Cekaman Kekeringan. *Skripsi*. Malang: Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.
- Roy, Dipankar. 2016. Types of Stomata in Plants. <https://www.plantscience4u.com/2014/04/html>. [Diakses pada 20 Oktober 2018]
- Rudall, P. J. 2007. *Anatomy of Flowering Plants*. New York: Cambridge University Press.
- Samodra, FX. T.B.S. 2006. Image of Village Architecture in The Watery Area and Its Environment Influences to The Building Through Opening, *Proceeding International Seminar SENVAR VII*. Unhas Makassar. November 20-21: 399-406.

- Santoso, S., S. Lestari, dan S. Samiyarsih. 2012. Inventarisasi Tanaman Peneduh Jalan Penjerap Timbal di Purwokerto. *Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Karifan Lokal Berkelanjutan*. Prosiding Seminar Nasional (2). 27-28 November. *Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman*. 197-203.
- Sumantri, M. dan Permana. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Maulana.
- Sundari, T., dan R. P. Atmaja. 2011. Bentuk Sel Epidermis, Tipe dan Indeks Stomata 5 Genotipe Kedelai pada Tingkat Naungan Berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia*. Volume VII (1) : 67–79.
- Susilana, R., dan C. Riyana. 2009. Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian. Bandung: CV Wacana Prima. <http://www.pengertianahli.com#/2014/07/pengertian-media-dan-jenis-media.html>. [diakses 20 Oktober 2018].
- Sutrian, Y. (2011). *Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan tentang Sel dan Jaringan*. Bandung: Rineka Cipta.
- Suwandi, dan R. L. Hendrati. 2014. *Perbanyakan Vegetatif dan Penanaman Waru (Hibiscus tiliaceus) untuk Kerajinan dan Obat*. Bogor: IPB Press.
- Suyitno. 2012. Perbandingan jumlah stomata pada bagian abaksial dan adaksial. http://www.pertanian.untagsmd.ac.id/wpcontent/uploads/2012/06/Proses_Transpirasi_PadaTanaman_Bab_IX.pdf. (diakses pada tanggal 20 Oktober 2018).
- Tambaru, E., Latunra, A. I. dan Suhadiyah. 2013. Peranan Morfologi dan Tipe Stomata Daun dalam Mengabsorpsi Karbon Dioksida pada Pohon Hutan Kota UNHAS Makassar. *Simposium Nasional Kimia Bahan Alam ke XXI*: 15.
- Tang, T., Y. Zhong., S. Jian, dan S. Shi. 2003. Genetic Diversity of Hibiscus tiliaceus (Malvaceae) in China Assessed Using AFLP Markers. *Annals of Botany*. 92: 409-414.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2009. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Wilda, K. 2015. Keragaman dan Karakterisasi. http://www.academia.edu/19328892/03_KERAGAMAN_DAN_KARAKTERISASI. [Diakses Pada 1 Oktober 2018].
- Willmer, C dan M. Fricker. 1996. *Stomata Second Edition*. London: Chapman & Hall.

Zeng, W., and He, S. Y. 2010. A Prominent Role of The Flagellin Receptor FLAGELLIN-SENSING2 in Mediating Stomatal Response to *Pseudomonas syringae* Pv Tomato DC3000 in *Arabidopsis*. *Plant Physiology*. Volume 153: 1188–1198. doi: 10.1104/pp.110.157016 .



LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Tujuan Penelitian	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
KARAKTERISASI MORFOLOGI STOMATA DAUN WARU (Talipariti tiliaceum L.) DI BERBAGAI HABITAT YANG BERBEDA DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI FLIP CHART	<p>Bagaimana perbedaan karakteristik stomata pada daun waru (Talipariti tiliaceum L.) di berbagai habitat yang berbeda ?</p> <p>Bagaimana kelayakan Media flip chart yang disusun dari hasil penelitian karakteristik stomata pada daun waru (<i>Talipariti tiliaceum L.</i>) di</p>	<p>Mengetahui perbedaan karakteristik stomata pada daun waru (Talipariti tiliaceum L.) di berbagai habitat yang berbeda.</p> <p>Memproduksi flip chart yang tervalidasi dari karakteristik stomata pada daun waru</p>	<p>1. Karakteristik stomata tumbuhan waru di berbagai habitat yang berbeda meliputi bentuk, tipe, distribusi, kerapatan dan ukuran stomata</p> <p>2. Hasil uji validasi dari penelitian karakteristik stomata pada</p>	<p>1. Observasi Pendahuluan Peneliti melakukan observasi pendahuluan untuk mengetahui kondisi lingkungan di 4 lokasi yang berbeda beserta adanya tumbuhan waru (<i>Talipariti tiliaceum L.</i>) di 4 lokasi tersebut dan</p> <p>2. Studi Kepustakaan dengan mencari sumber-sumber informasi yang relevan</p>	<p>Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitan deskriptif kualitatif dan uji produk penelitian. Peneliti mencari, mengumpulkan, mengidentifikasi, mendeskripsikan dan menginterpretasikan data penelitian yang diperoleh di lapang secara sistematis, faktual, dan akurat. Penelitian ini</p>

	<p>berbagai habitat yang berbeda ?</p>	<p>(<i>Talipariti tiliaceum</i> L.) di berbagai habitat yang berbeda sebagai media pembelajaran.</p>	<p>daun waru (<i>Talipariti tiliaceum</i> L.) di berbagai habitat yang berbeda sebagai media pembelajaran Flip Chart</p>	<p>dengan masalah yang diteliti sehingga dapat mendukung keberhasilan penelitian. Pustaka yang menjadi acuan peneliti adalah buku yang berkaitan dengan stomata dan tumbuhan waru, jurnal, foto, dan sumber internet yang valid.</p>	<p>menggambarkan tentang karakteristik stomata Tumbuhan Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i> L.) di habitat yang berbeda. Hasil dari penelitian ini dimanfaatkan sebagai media flip chart.</p>
--	--	--	--	--	---

Lampiran B. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pengambilan sampel daun



Gambar 2. Pengukuran ketinggian tempat



Gambar 3. Pengukuran faktor abiotik



Lampiran C. Lembar Validasi *Flip Chart* oleh Ahli Materi**LEMBAR VALIDASI UJI PRODUK *FLIPCHART*
OLEH AHLI MATERI****I. Identitas Peneliti**

Nama : Amala Sholeha Apridza
NIM : 150210103041
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Karakterisasi Morfologi Stomata Daun Waru (*Talipariti Tiliaceum* L.) di Berbagai Habitat yang Berbeda dan Pemanfaatannya sebagai *Flip Chart*”.

Guna mencapai tujuan tersebut, maka penulis memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian lembar validasi yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta Identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi yang peneliti ajukan.

Hormat Saya,

Penulis

Amala Sholeha Apridza

III. Identitas Validator

Nama : SULFATI APRILYA H SPB MPd
Alamat : Perum Mastrip Blok Q No.45
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat dan Tanggal Lahir :
Pekerjaan : Dosen

IV. Petunjuk Pengisian

Mata Pelajaran : Biologi
Judul Penelitian : Karakterisasi Morfologi Stomata Daun Waru
(*Talipariti Tiliaceum* L.) di Berbagai Habitat yang Berbeda dan Pemanfaatannya sebagai *Flip Chart*
KI dan KD Terkait : Kompetensi Inti (KI) 3 dan 4
(KD) 4.2 yaitu menyajikan data tentang anatomi jaringan tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan untuk menunjukkan pemahaman hubungan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan terhadap bioproses pada tumbuhan.

Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu tentang kualitas dari materi hasil penelitian yang diterapkan dalam *Flip Chart*
2. Lembar validasi ini terdiri dari aspek materi, bahasa, pembeajaran dan penyajian.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas *Flip Chart* ini
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu mengisi skala nilai pada kolom seperti contoh di bawah ini :

No	Indikator	6	5	4	3	2	1
1	Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan.						
2	Kemampuan media menambah pengetahuan						

Skala Penilaian:

6= Sangat layak

3= Kurang layak

5= Layak

2= Sangat kurang layak

4= Cukup layak

1= Tidak layak

1. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan tanda pada bagian yang kurang pada *Flip Chart* dan memberikan saran perbaikan agar dapat di perbaiki.
2. Mohon untuk memberikan kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap *Flip Chart* yang telah dibuat.
3. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

V. Instrumen Penilaian *Flipchart* oleh Ahli Materi

Aspek	Kriteria	Skala Penilaian						Kritik & Saran
		6	5	4	3	2	1	
Materi	1. Penyajian materi relevan dengan pengembangan ilmu pengetahuan		✓					
	2. Kesesuaian isi <i>Flip Chart</i> dengan konsep materi		✓					
	3. Penyajian isi <i>Flip Chart</i> dinyatakan dengan jelas			✓				
	4. Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa		✓					
	5. Cakupan Materi		✓					
	6. Keterkaitan contoh materi dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar			✓				
	7. Kejelasan materi yang diberikan		✓					
Bahasa	1. Kemudahan memahami materi melalui penggunaan bahasa			✓				
	2. Kesantunan							

	penggunaan Bahasa	✓						
	3. Ketetapan istilah	✓						
Penyajian	1. Dukungan <i>Flip Chart</i> terhadap keterlibatan siswa pada proses belajar	✓						
	2. Penyajian gambar sesuai materi	✓						
	3. Kejelasan deskripsi untuk memahami materi	✓						
Pembelajaran	1. Kemudahan penggunaan	✓						
	2. Dukungan media bagi kemandirian siswa	✓						
	3. Meningkatkan motivasi siswa	✓						
	4. Menambah pengetahuan siswa	✓						

VI. Analisis Data

Kelayakan produk *Flipchart* sebagai media pembelajaran diketahui dengan mengkonversi skor dalam bentuk persentase sebagai berikut :

$$\text{Presentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% = \frac{88}{102} \times 100\% = 86,27\%$$

Kriteria Persentase Penilaian Validasi Media *Flip Chart*

Persentase Pencapaian	Skala Nilai	Interpretasi	Keterangan
86% - 100%	6	Sangat Layak	Dapat digunakan tanpa revisi dan konsultasi lebih lanjut
70% - 85%	5	Layak	Dapat digunakan dengan sedikit revisi dan konsultasi lebih lanjut
55% - 69%	4	Cukup Layak	Dapat digunakan dengan revisi dan konsultasi lebih lanjut
41% - 54%	3	Kurang Layak	Dapat digunakan dengan banyak revisi dan konsultasi lebih lanjut
31% - 40%	2	Sangat kurang Layak	Tidak dapat digunakan
0% - 30%	1	Tidak layak	Tidak dapat digunakan

Komentar Bapak/Ibu secara menyeluruh mengenai *Flipchart* ini :

Media *flipchart* sudah bagus dan menarik dapat meningkatkan minat untuk membaca hanya saja ada beberapa kata yang salah ketik. Harus konsisten di dalam menulis stornya atau stornya dan lebih jelas perbedaan keduanya supaya pembaca paham informasi yang akan disampaikan

Kesimpulan Umum :

Berdasarkan penilaian kelayakan materi, kebahasaan, penyajian, efek terhadap strategi pembelajaran dan tampilan menyeluruh, maka *Flipchart* ini dinyatakan :

1. Layak untuk selanjutnya digunakan sebagai media pembelajaran tanpa revisi
2. Layaka untuk selanjutnya digunakan sebagai media pembelajaran dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak produksi maupun digunakan sebagai media pembelajarann

Jember, *Juli* 2019

Validator



Sulifah Aprilyah H., S.Pd., M.Pd
NIP. 19790415 200312 2 003

PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN PRODUK *FLIP CHART* OLEH AHLI MATERI

I. ASPEK MATERI

Kriteria 1. Penyajian materi relevan dengan pengembangan ilmu pengetahuan

Penjelasan :

Penyajian materi pada *Flip Chart* mengenai karakterisasi stomata tumbuhan waru sesuai dengan pengembangan ilmu pengetahuan saat ini

Kriteria 2. Kesesuaian isi Flip Chart dengan konsep materi

Penjelasan :

Isi *Flip Chart* yang disajikan sesuai dengan konsep materi pembelajaran pada jenjang SMA

Kriteria 3. Penyajian isi Flip Chart dinyatakan dengan jelas

Penjelasan :

Penyajian materi mengenai stomata tumbuhan waru dinyatakan dengan jelas di dalam dalam *Flip Chart*.

Kriteria 4. Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa

Penjelasan :

Topik materi stomata yang di paparkan di dalam *Flip Chart* sesuai dengan tingkat kognitif siswa, untuk menambah pengetahuan baru bagi siswa

Kriteria 5. Cakupan Materi

Penjelasan :

Materi yang tertera di dalam *Flip Chart* mencakup materi mengenai stomata

Kriteria 6. Keterkaitan contoh materi dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar

Penjelasan :

Contoh dalam *Flipchart* merupakan stomata yang diambil dari sampel 4 habitat berbeda di wilayah Kabupaten Jember

Kriteria 7. Kejelasan materi yang diberikan

Penjelasan :

Materi yang dipaparkan dalam *Flipchart* sudah jelas untuk topic yang dibahas

II. ASPEK BAHASA

Kriteria 1. Kemudahan memahami materi melalui penggunaan bahasa.

Penjelasan :

Bahasa yang digunakan untuk menyusun materi *Flip Chart* mudah dipahami

Kriteria 2. Kesantunan penggunaan Bahasa

Penjelasan :

Bahasa yang digunakan dalam menyusun *Flip Chart* sudah cukup santun dan sopan

Kriteria 3. Ketetapan istilah

Penjelasan :

Istilah-istilah yang dipakai dalam menyusun *Flip Chart* sudah tepat dan benar sesuai dengan pengertiannya

III. ASPEK PENYAJIAN

Kriteria 1. Dukungan *Flip Chart* terhadap keterlibatan siswa pada proses belajar

Penjelasan :

Media *Flip Chart* sebagai informasi yang dapat membantu siswa untuk memahami materi dalam proses pembelajaran

Kriteria 2. Penyajian gambar sesuai materi

Penjelasan :

Gambar atau contoh yang ada di dalam *Flip Chart* sudah jelas dan sesuai dengan topik yang dibahas

Kriteria 3. Kejelasan deskripsi untuk memahami materi

Penjelasan :

Deskripsi karakteristik stomata sudah jelas dan materi dipahami dengan baik

IV. ASPEK PEMBELAJARAN

Kriteria 1. Kemudahan penggunaan

Penjelasan :

Flip Chart yang telah dibuat mudah digunakan

Kriteria 2. Dukungan media bagi ke mandirian siswa

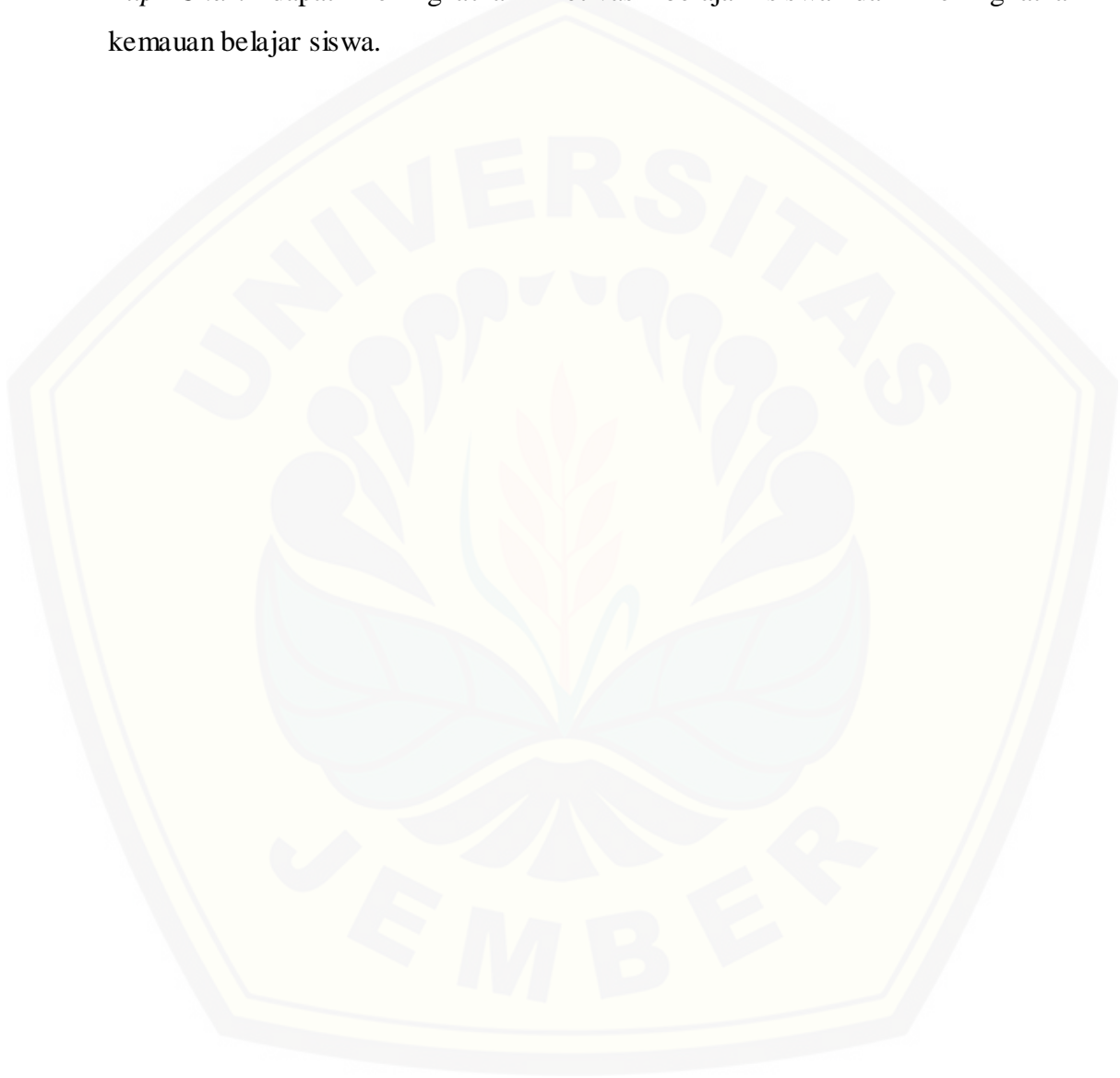
Penjelasan :

Siswa lebih dapat belajar secara mandiri dengan adanya dukungan media pembelajaran *Flip Chart*

Kriteria 3. Meningkatkan motivasi siswa

Penjelasan :

Flip Chart dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan meningkatkan kemauan belajar siswa.



Lampiran D. Lembar Validasi *Flip Chart* oleh Ahli Media**LEMBAR VALIDASI UJI PRODUK *FLIPCHART*****OLEH AHLI MEDIA****I. Identitas Peneliti**

Nama : Amala Sholeha Apridza
NIM : 150210103041
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Karakterisasi Morfologi Stomata Daun Waru (*Talipariti Tiliaceum* L.) di Berbagai Habitat yang Berbeda dan Pemanfaatannya sebagai *Flip Chart*”.

Guna mencapai tujuan tersebut, maka penulis memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian lembar validasi yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta Identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi yang peneliti ajukan.

Hormat Saya,

Penulis

Amala Sholeha Apridza

III. Identitas Validator

Nama : Mochammad Iqbal, S.Pd, M.Pd.
 Alamat : Jl. Sriwijaya 28, Perumahan Sriwijaya
 Lant 2, Blok C-18.
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Tempat dan Tanggal Lahir : Pamekasan 20 Januari 1988
 Pekerjaan : Dosen

IV. Petunjuk Pengisian

Mata Pelajaran : Biologi
 Judul Penelitian : Karakterisasi Morfologi Stomata Daun Waru
 (*Talipariti Tiliaceum* L.) di Berbagai Habitat yang
 Berbeda dan Pemanfaatannya sebagai *Flip Chart*
 KI dan KD Terkait : Kompetensi Inti (KI) 3 dan 4
 (KD) 4.2 yaitu menyajikan data tentang anatomi
 jaringan tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan
 untuk menunjukkan pemahaman hubungan antara
 struktur dan fungsi jaringan tumbuhan terhadap
 bioproses pada tumbuhan.

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu tentang kualitas dari materi hasil penelitian yang diterapkan dalam *Flip Chart*.
2. Lembar validasi ini terdiri dari aspek materi, bahasa, pembeajaran dan penyajian.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas *Flip Chart* ini
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu mengisi skala nilai pada kolom seperti contoh di bawah ini :

No	Indikator	6	5	4	3	2	1
1	Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan.						
2	Kemampuan media menambah pengetahuan						

Skala Penilaian:

6= Sangat layak

3= Kurang layak

5= Layak

2= Sangat kurang layak

4= Cukup layak

1= Tidak layak

4. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan tanda pada bagian yang kurang pada *Flip Chart* dan memberikan saran perbaikan agar dapat di perbaiki.
5. Mohon untuk memberikan kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap *Flip Chart* yang telah dibuat.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

V. Instrumen Penilaian *Flipchart* oleh Ahli Media

Aspek	Kriteria	Skala Penilaian						Kritik & Saran
		6	5	4	3	2	1	
Kegrafikan	1. Kemenarikan desain sampul		✓					
	2. Keterkaitan desain sampul	✓						
	3. Tata letak gambar		✓					
	4. Layout secara keseluruhan		✓					
	5. Kontras warna latar dan tulisan			✓				
	6. Pemilihan jenis font			✓				
	7. Pemilihan ukuran font		✓					
	8. Pemilihan warna font			✓				
	9. Kesenambungan transisi antar halaman		✓					
	10. Kesesuaian layout dengan topik materi		✓					
Bahasa	1. Kemudahan memahami materi melalui penggunaan bahasa	✓						
	2. Kesantunan penggunaan Bahasa	✓						

	3. Ketetapan istilah	✓					
Penyajian	1. Visibilitas <i>Flipchart</i> terhadap pemahaman belajar siswa	✓					
	2. Penyajian gambar sesuai dengan morfologi	✓					
	3. Kejelasan deskripsi untuk memahami materi	✓					
Pembelajaran	1. Kemudahan penggunaan	✓					
	2. Dukungan media bagi kemandirian siswa	✓					
	3. Meningkatkan motivasi siswa	✓					
Tampilan Secara Menyeluruh	1. Kemenarikan sampul depan	✓					
	2. Kemudahan untuk membaca teks/tulisan	✓					
	3. Kemenarikan media	✓					
	4. Penyelesaian <i>Flip Chart</i>	✓					

VI. Analisis Data

Kelayakan produk *Flipchart* sebagai media pembelajaran diketahui dengan mengkonversi skor dalam bentuk persentase sebagai berikut :

$$\text{Presentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$\frac{115}{128} = 89,7\%$

Kriteria Persentase Penilaian Validasi Media *Flip Chart*

Persentase Pencapaian	Skala Nilai	Interpretasi	Keterangan
86% - 100%	6	Sangat Layak	Dapat digunakan tanpa revisi dan konsultasi lebih lanjut
70% - 85%	5	Layak	Dapat digunakan dengan sedikit revisi dan konsultasi lebih lanjut
55% - 69%	4	Cukup Layak	Dapat digunakan dengan revisi dan konsultasi lebih lanjut
41% - 54%	3	Kurang Layak	Dapat digunakan dengan banyak revisi dan konsultasi lebih lanjut
31% - 40%	2	Sangat kurang layak	Tidak dapat digunakan
0% - 30%	1	Tidak layak	Tidak dapat digunakan

Komentar Bapak/Ibu secara menyeluruh mengenai *Flipchart* ini :

Media ini sudah sangat baik dan siap untuk di pakai, berharapa saran yang dapat diberikan yaitu beberapa gambar perlu HD dan font kurang kontras.

Kesimpulan Umum :

Berdasarkan penilaian kelayakan materi, kebahasaan, penyajian, efek terhadap strategi pembelajaran dan tampilan menyeluruh, maka *Flipchart* ini dinyatakan :

1. Layak untuk selanjutnya digunakan sebagai media pembelajaran tanpa revisi
2. Layak untuk selanjutnya digunakan sebagai media pembelajaran dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak produksi maupun digunakan sebagai media pembelajaran

Jember, 13...*Feb*... 2019
Validator



Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd
NIP. 19880120 201212 1 001

**PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN PRODUK *FLIP CHART*
OLEH AHLI MEDIA**

I. ASPEK KEGRAFIKAN

Kriteria 1. Kemerarikan desain sampul

Penjelasan :

Desain sampul depan *Flip Chart* menarik Guru/Siswa/i/ pembaca sehingga menambah minat untuk melihat isi pada halaman berikutnya

Kriteria 2. Keterkaitan desain sampul

Penjelasan :

Desain sampul *Flip Chart* yang telah dibuat sudah teratur dan rapi

Kriteria 3. Tata letak gambar

Penjelasan :

Tata letak setiap gambar yang dimasukkan dalam *Flip Chart* sudah baik

Kriteria 4. Layout secara keseluruhan

Penjelasan :

Layout dan tatanan pada penyusunan *Flip Chart* sudah baik dan rapi

Kriteria 5. Kontras warna latar dan tulisan

Penjelasan :

Kontras/brightness yang digunakan sudah baik antara warna latar belakang/ background dengan warna tulisan dan tulisan nampak jelas serta tidak kabur

Kriteria 6. Pemilihan jenis font

Penjelasan :

Jenis font yang dipakai sesuai dan jelas

Kriteria 7. Pemilihan ukuran font

Penjelasan :

Ukuran font yang dipilih paling tidak dalam jarak 1 meter masih terbaca dengan jelas

Kriteria 8. Pemilihan warna font

Penjelasan :

Warna font yang digunakan sudah benar dan huruf dalam *Flip Chart* yang dibuat bisa terbaca dengan baik

Kriteria 9. Kesenambungan transisi antar halaman

Penjelasan :

Transisi antar halaman *Flip Chart* bersinambung dan tidak ada yang terloncati

Kriteria 10. Kesesuaian layout dengan topik materi

Penjelasan :

Layout yang digunakan bertemakan stomata tumbuhan waru diberbagai habitat yang berbeda

II. ASPEK BAHASA

Kriteria 1. Kemudahan memahami materi melalui penggunaan bahasa

Penjelasan :

Bahasa yang digunakan untuk menyusun materi *Flip Chart* mudah dipahami

Kriteria 2. Kesantunan penggunaan Bahasa

Penjelasan :

Bahasa yang digunakan dalam menyusun *Flip Chart* sudah cukup santun dan sopan

Kriteria 3. Ketetapan istilah

Penjelasan :

Istiah-istilah yang dipakai dalam menyusun *Flip Chart* sudah benar dan tepat sesuai dengan pengertiannya

III. ASPEK PENYAJIAN

Kriteria 1. Visibilitas *Flip Chart* terhadap pemahaman belajar siswa

Penjelasan :

Siswa dapat memiliki wujud nyata dari contoh gambar/ilustrasi yang ada di dalam *Flip Chart* serta dapat lebih memahami materi

Kriteria 2. Penyajian gambar sesuai materi

Penjelasan :

Gambar atau contoh yang ada di dalam *Flip Chart* sudah jelas dan sesuai

Kriteria 3. Kejelasan deskripsi untuk memahami materi

Penjelasan :

Deskripsi karakteristik stomata sudah jelas dan materi dipahami dengan baik

IV. ASPEK PEMBELAJARAN

Kriteria 1. Kemudahan penggunaan

Penjelasan :

Flip Chart yang telah dibuat mudah digunakan

Kriteria 2. Dukungan media bagi ke mandirian siswa

Penjelasan :

Siswa dapat lebih belajar secara mandiri dengan adanya dukungan media pembelajaran *Flip Chart*

Kriteria 3. Meningkatkan motivasi siswa

Penjelasan :

Flip Chart dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan meningkatkan kemauan belajar siswa.

V. ASPEK TAMPILAN SECARA MENYELURUH

Kriteria 1. Kemerikan sampul depan

Penjelasan :

Sampul depan *Flip Chart* menarik Guru/Siswa/i/Pembaca sehingga dapat menambah minat siswa untuk melihat isi pada halaman berikutnya

Kriteria 2. Kemudahan untuk membaca teks/tulisan

Penjelasan :

Tulisan/ teks penjelasan pada *Flip Chart* mudah dibaca dan jelas

Kriteria 3. Kemerikan media

Penjelasan :

Media *Flip Chart* yang telah dibuat menarik untuk dibaca dan dipelajari oleh pembaca

Kriteria 4. Penyelesaian *Flip Chart*

Penjelasan :

Flip Chart yang disusun runtut mulai dari sampul, pendahuluan, isi, dan sumber pembelajaran diselesaikan secara berurutan dan disusun dengan baik.

Lampiran E. Lembar Validasi *Flip Chart* oleh Guru Biologi**LEMBAR VALIDASI UJI PRODUK *FLIPCHART*****OLEH AHLI MEDIA****I. Identitas Peneliti**

Nama : Amala Sholeha Apridza
NIM : 150210103041
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Karakterisasi Morfologi Stomata Daun Waru (*Talipariti Tiliaceum* L.) di Berbagai Habitat yang Berbeda dan Pemanfaatannya sebagai *Flip Chart*”.

Guna mencapai tujuan tersebut, maka penulis memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian lembar validasi yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta Identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi yang peneliti ajukan.

Hormat Saya,

Penulis

Amala Sholeha Apridza

III. Identitas Validator

Nama : Ida Rosanti, S.Pd., M.P
Alamat :

Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat dan Tanggal Lahir : Malang, 19 Juli
Pekerjaan : Guru Biologi SMAN 3 Arjara

IV. Petunjuk Pengisian

Mata Pelajaran : Biologi
Judul Penelitian : Karakterisasi Morfologi Stomata Daun Waru
(*Talipariti Tiliaceum* L.) di Berbagai Habitat yang Berbeda dan Pemanfaatannya sebagai *Flip Chart*

KI dan KD Terkait : Kompetensi Inti (KI) 3 dan 4
(KD) 4.2 yaitu menyajikan data tentang anatomi jaringan tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan untuk menunjukkan pemahaman hubungan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan terhadap bioproses pada tumbuhan.

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu tentang kualitas dari materi hasil penelitian yang diterapkan dalam *Flip Chart*.
2. Lembar validasi ini terdiri dari aspek materi, bahasa, pembejaraan dan penyajian.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas *Flip Chart* ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu mengisi skala nilai pada kolom seperti contoh di bawah ini :

No	Indikator	6	5	4	3	2	1
1	Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan.						
2	Kemampuan media menambah pengetahuan						

Skala Penilaian:

6= Sangat layak

3= Kurang layak

5= Layak

2= Sangat kurang layak

4= Cukup layak

1= Tidak layak

6. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan tanda pada bagian yang kurang pada *Flip Chart* dan memberikan saran perbaikan agar dapat di perbaiki.
7. Mohon untuk memberikan kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap *Flip Chart* yang telah dibuat.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

V. Instrumen Penilaian *Flipchart* oleh Ahli Materi

Aspek	Kriteria	Skala Penilaian						Kritik & Saran
		6	5	4	3	2	1	
Materi	1. Penyajian materi relevan dengan pengembangan ilmu pengetahuan		✓					
	2. Kesesuaian isi <i>Flip Chart</i> dengan konsep materi		✓					
	3. Penyajian apersepsi mengingatkan siswa pada materi awal				✓			
	4. Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa		✓					
	5. Cakupan Materi		✓					
	6. Keterkaitan contoh materi dengan kondisi yang ada di lingkungan siswa				✓			
	7. Kejelasan materi yang diberikan		✓					
Bahasa	1. Ketetapan istilah				✓			
	2. Kesesuaian Bahasa dengan tingkat berfikir siswa				✓			

		pengetahuan siswa					
Tampilan Secara Menyeluruh	1. Kamenarkan sampul <i>Flip Chart</i>	✓					
	2. Pendahuluan materi		✓				
	3. Isi materi		✓				
	4. Sumber materi		✓				
	5. Kemudahan untuk membaca teks/tulisan		✓				
	6. Penyelesaian <i>Flip Chart</i>			✓			

VI. Analisis Data

Kelayakan produk *Flipchart* sebagai media pembelajaran diketahui dengan mengkonversi skor dalam bentuk persentase sebagai berikut :

$$\text{Presentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \quad \frac{129}{162} \times 100 = 79,63$$

Kriteria Persentase Penilaian Validasi Media *Flip Chart*

Persentase Pencapaian	Skala Nilai	Interpretasi	Keterangan
86% - 100%	6	Sangat Layak	Dapat digunakan tanpa revisi dan konsultasi lebih lanjut
70% - 85%	5	Layak	Dapat digunakan dengan sedikit revisi dan konsultasi lebih lanjut
55% - 69%	4	Cukup Layak	Dapat digunakan dengan revisi dan konsultasi lebih lanjut

41% - 54%	3	Kurang Layak	Dapat digunakan dengan banyak revisi dan konsultasi lebih lanjut
31% - 40%	2	Sangat kurang Layak	Tidak dapat digunakan
0% - 30%	1	Tidak layak	Tidak dapat digunakan

Komentar Bapak/Ibu secara menyeluruh mengenai *Flipchart* ini :

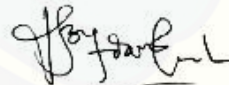
Flipchart sudah bagus dan bisa digunakan untuk media pembelajaran siswa. tetapi lebih bagus lagi jika dilengkapi dgn foto / gambar perbedaan stomata di berbagai tempat tsb, sehingga lebih mudah dipahami siswa.

Kesimpulan Umum :

Berdasarkan penilaian kelayakan materi, kebahasaan, penyajian, efek terhadap strategi pembelajaran dan tampilan menyeluruh, maka *Flipchart* ini dinyatakan :

1. Layak untuk selanjutnya digunakan sebagai media pembelajaran tanpa revisi
2. Layak untuk selanjutnya digunakan sebagai media pembelajaran dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak produksi maupun digunakan sebagai media pembelajaran

Jember, 28-7-2019
Validator



Ida Rosanti, S.Pd., M.P.
NIP. 19740719 199903 2 033

**PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN PRODUK *FLIP CHART*
OLEH GURU BIOLOGI**

I. ASPEK KEGRAFIKAN

Kriteria 1. Kemerarikan desain sampul

Penjelasan :

Desain sampul depan *Flip Chart* menarik Guru/Siswa/i/ pembaca sehingga menambah minat untuk melihat isi pada halaman berikutnya

Kriteria 2. Keterkaitan desain sampul

Penjelasan :

Desain sampul *Flip Chart* yang telah dibuat sudah teratur dan rapi

Kriteria 3. Tata letak gambar

Penjelasan :

Tata letak setiap gambar yang dimasukkan dalam *Flip Chart* sudah baik

Kriteria 4. Layout secara keseluruhan

Penjelasan :

Layout dan tatanan pada penyusunan *Flip Chart* sudah baik dan rapi

Kriteria 5. Kontras warna latar dan tulisan

Penjelasan :

Kontras/brightness yang digunakan sudah baik antara warna latar belakang/background dengan warna tulisan dan tulisan nampak jelas serta tidak kabur

Kriteria 6. Pemilihan jenis font

Penjelasan :

Jenis font yang dipakai sesuai dan jelas

Kriteria 7. Pemilihan ukuran font

Penjelasan :

Ukuran font yang dipilih paling tidak dalam jarak 1 meter masih terbaca dengan jelas

Kriteria 8. Pemilihan warna font

Penjelasan :

Warna font yang digunakan sudah benar dan huruf dalam *Flip Chart* yang dibuat bisa terbaca dengan baik

Kriteria 9. Kesenambungan transisi antar halaman

Penjelasan :

Transisi antar halaman *Flip Chart* bersinambung dan tidak ada yang terloncati

Kriteria 10. Kesesuaian layout dengan topik materi

Penjelasan :

Layout yang digunakan bertemakan stomata tumbuhan waru diberbagai habitat yang berbeda

II. ASPEK BAHASA

Kriteria 1. Kemudahan memahami materi melalui penggunaan bahasa

Penjelasan :

Bahasa yang digunakan untuk menyusun materi *Flip Chart* mudah dipahami

Kriteria 2. Kesantunan penggunaan Bahasa

Penjelasan :

Bahasa yang digunakan dalam menyusun *Flip Chart* sudah cukup santun dan sopan

Kriteria 3. Ketetapan istilah

Penjelasan :

Istiah-istilah yang dipakai dalam menyusun *Flip Chart* sudah benar dan tepat sesuai dengan pengertiannya

III. ASPEK PENYAJIAN

Kriteria 1. Visibilitas *Flip Chart* terhadap pemahaman belajar siswa

Penjelasan :

Siswa dapat memiliki wujud nyata dari contoh gambar/ilustrasi yang ada di dalam *Flip Chart* serta dapat lebih memahami materi

Kriteria 2. Penyajian gambar sesuai materi

Penjelasan :

Gambar atau contoh yang ada di dalam *Flip Chart* sudah jelas dan sesuai

Kriteria 3. Kejelasan deskripsi untuk memahami materi

Penjelasan :

Deskripsi karakteristik stomata sudah jelas dan materi dipahami dengan baik

IV. ASPEK PEMBELAJARAN

Kriteria 1. Kemudahan penggunaan

Penjelasan :

Flip Chart yang telah dibuat mudah digunakan

Kriteria 2. Dukungan media bagi ke mandirian siswa

Penjelasan :

Siswa dapat lebih belajar secara mandiri dengan adanya dukungan media pembelajaran *Flip Chart*

Kriteria 3. Meningkatkan motivasi siswa

Penjelasan :

Flip Chart dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan meningkatkan kemauan belajar siswa.

V. ASPEK TAMPILAN SECARA MENYELURUH

Kriteria 1. Kemerikan sampul depan

Penjelasan :

Sampul depan *Flip Chart* menarik Guru/Siswa/i/Pembaca sehingga dapat menambah minat siswa untuk melihat isi pada halaman berikutnya

Kriteria 2. Kemudahan untuk membaca teks/tulisan

Penjelasan :

Tulisan / teks penjelasan pada *Flip Chart* mudah dibaca dan jelas

Kriteria 3. Kemerikan media

Penjelasan :

Media *Flip Chart* yang telah dibuat menarik untuk dibaca dan dipelajari oleh pembaca

Kriteria 4. Penyelesaian *Flip Chart*

Penjelasan :

Flip Chart yang disusun runtut mulai dari sampul, pendahuluan, isi, dan sumber pembelajaran diselesaikan secara berurutan dan disusun dengan baik.

Lampiran F. Lampiran Lembar Konsultasi Pembimbing Utama



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN
TINGGI

UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalbotol Jember 68121

Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-334988

Laman: www.ikip.jember.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Pembimbing Utama

Nama : Amala Sholcha Apridza
 NIM : 15021010304
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi
 Judul : Karakterisasi Stomata Daun Waru (*Talipariti tiliaceum* L.) Berdasarkan Habitat yang Berbeda dan Penempatannya Sebagai *Flip chart*
 Pembimbing Utama : **Dr. Pujiastuti, M.Si**

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	26 Juli 2018	Penentuan Judul	
2.	19 September 2018	Pengajuan BAB 1 dan 2	
3.	25 September 2018	Pengajuan revisi BAB 1 dan 2	
4.	15 Oktober 2018	Pengajuan BAB 1, 2, dan 3	
5.	30 Oktober 2018	Pengajuan Revisi BAB 1, 2 dan 3	
6.	15 November 2018	Pengajuan BAB 1, 2, 3 dan lampiran	
7.	03 Desember 2018	Pengajuan Revisi BAB 1, 2, 3 dan lampiran	
8.	10 Desember 2018	ACC proposal skripsi	
9.	21 Desember 2018	Seminar proposal	
10.	06 Februari 2019	Konsultasi hasil penelitian	
11.	01 Maret 2019	Konsultasi hasil penelitian	
12.	04 April 2019	Pengajuan BAB 1, 2, 3, 4 dan 5	
13.	20 Mei 2019	Pengajuan Revisi BAB 1, 2, 3, 4 dan 5	
14.	14 Juni 2019	Konsultasi Media <i>Flipchart</i>	
15.	01 Juli 2019	Pengajuan BAB 1, 2, 3, 4, 5, lampiran dan penyertaan niker	
16.	15 Juli 2019	ACC Ujian Skripsi	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

Lampiran G. Lampiran Lembar Konsultasi Pembimbing Anggota



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN
TINGGI

UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 030738 Fax: 0331-334988
Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Pembimbing Anggota

Nama : Amala Sholeha Apridza
NIM : 150210103041
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi
Judul : Karakterisasi Stomata Daun Waru (*Talipariti
tilucium L.*) Berdasarkan Habitat yang Berbeda
dan Pemanfaatannya Sebagai *Flip chart*
Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd, M.Pd

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/ Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	26 Juli 2018	Penentuan Judul	A.
2.	24 September 2018	Pengajuan BAB 1 dan 2	A.
3.	19 September 2018	Pengajuan revisi BAB 1 dan 2	A.
4.	25 September 2018	Pengajuan BAB 1, 2, dan 3	A.
5.	15 Oktober 2018	Pengajuan Revisi BAB 1,2 dan 3	A.
6.	30 Oktober 2018	Pengajuan BAB 1,2,3 dan lampiran	A.
7.	15 November 2018	Pengajuan Revisi BAB 1,2,3 dan lampiran	A.
8.	07 Desember 2018	ACC proposal skripsi	A.
9.	21 Desember 2018	Seminar proposal	A.
10.	30 Januari 2019	Konsultasi hasil penelitian	A.
11.	06 Februari 2019	Konsultasi hasil penelitian	A.
12.	01 Maret 2019	Pengajuan BAB 1,2,3,4 dan 5	A.
13.	04 April 2019	Pengajuan Revisi BAB 1,2,3,4 dan 5	A.
14.	20 Mei 2019	Konsultasi Media <i>Flipchart</i>	A.
15.	14 Juni 2019	Pengajuan BAB 1,2,3,4,5, lampiran dan penyerahan artikel	A.
16.	15 Juli 2019	ACC Ujian Skripsi	A.

Catatan.

- Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
- Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

Lampiran H. Data Hasil Pengukuran Jumlah dan Kerapatan Stomata

Lokasi	Pohon	Tajuk	Jumlah				Jml total	Luas bidang pandang	Kerapatan Adaksial per bidang pandang	Rerata Kerapatan Adaksial	Jumlah				Jml total	Luas bidang pandang	Kerapatan Abaksial	Rerata kerapatan	Kerapatan Abaksial per bidang pandang
			Adaksial			Rerata					Abaksial			Rerata					
			1	2	3						1	2	3						
Payangan	1	Pangkal	1	1	1	1	1	0.1589625	6.291	2.45	55	58	47	53	52	0.1589625	335.509	344.596	328.519
		Tengah	0	0	0	0		0.1589625	0.000		62	63	62	62		0.1589625	392.126		
		Ujung	0	0	0	0		0.1589625	0.000		47	48	51	49		0.1589625	306.152		
	2	Pangkal	0	0	0	0		0.1589625	0.000		46	45	45	45		0.1589625	285.183	312.443	
		Tengah	1	1	1	1		0.1589625	6.291		48	57	52	52		0.1589625	329.218		
		Ujung	1	0	0	0		0.1589625	2.097		51	52	51	51		0.1589625	322.927		
Panti	1	Pangkal	7	9	9	8	3	0.1589625	52.423	15.73	43	44	44	44	49	0.1589625	274.698	283.086	306.851
		Tengah	7	8	5	7		0.1589625	41.939		41	41	50	44		0.1589625	276.795		
		Ujung	0	0	0	0		0.1589625	0.000		47	48	47	47		0.1589625	297.764		
	2	Pangkal	0	0	0	0		0.1589625	0.000		54	50	49	51		0.1589625	320.830	330.616	
		Tengah	0	0	0	0		0.1589625	0.000		60	49	56	55		0.1589625	345.994		
		Ujung	0	0	0	0		0.1589625	0.000		50	50	55	52		0.1589625	325.024		
Kampus	1	Pangkal	10	7	7	8	3	0.1589625	50.326	17.47	43	35	39	39	48	0.1589625	245.341	282.387	298.813
		Tengah	8	6	8	7		0.1589625	46.132		38	47	43	43		0.1589625	268.407		
		Ujung	1	2	1	1		0.1589625	8.388		55	49	55	53		0.1589625	333.412		
	2	Pangkal	0	0	0	0		0.1589625	0.000		45	38	47	43		0.1589625	272.601	315.239	
		Tengah	0	0	0	0		0.1589625	0.000		50	51	54	52		0.1589625	325.024		
		Ujung	0	0	0	0		0.1589625	0.000		58	55	53	55		0.1589625	348.090		
Rembangan	1	Pangkal	3	4	3	3	7	0.1589625	20.969	41.59	32	29	30	30	33	0.1589625	190.821	213.887	208.994
		Tengah	9	4	7	7		0.1589625	41.939		32	34	30	32		0.1589625	201.305		
		Ujung	10	8	8	9		0.1589625	54.520		38	44	37	40		0.1589625	249.535		
	2	Pangkal	8	11	8	9		0.1589625	56.617		30	30	28	29		0.1589625	184.530	204.101	
		Tengah	6	5	5	5		0.1589625	33.551		30	30	31	30		0.1589625	190.821		
		Ujung	5	7	8	7		0.1589625	41.939		36	39	38	38		0.1589625	236.953		

