



**KARAKTER TRIKOMA TUMBUHAN WARU (*Talipariti tiliaceum*) PADA
KETINGGIAN TEMPAT BERBEDA DI KABUPATEN JEMBER
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

**Oleh:
Mohamad Khoirul Anam
NIM 150210103099**

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S. Pd., M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**KARAKTER TRIKOMA TUMBUHAN WARU (*Talipariti tiliaceum*) PADA
KETINGGIAN TEMPAT BERBEDA DI KABUPATEN JEMBER
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh:
Mohamad Khoirul Anam
NIM 150210103099

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S. Pd., M.Pd

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayah tercinta Tumingan dan ibu tercinta Sujiati yang telah memberikan kasih sayang dan limpahan do'a beserta dukungan moral, dan juga nasehat dalam berbagai hal dan berbagai aspek sehingga saya bisa menyelesaikan naskah ini;
2. Seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dan do'a;
3. Bapak dan ibu guru dari TK, SD, SMP, SMA dan seluruh dosen FKIP Universitas Jember, terimakasih atas segala ilmu yang bermanfaat dan telah diberikan sehingga dapat mengantarkan saya hingga pada tahapan jenjang ini;
4. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang saya banggakan;

MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Terjemahan Q.S Al-Mujadalah : 11)¹⁾

“Katakanlah, apakah sama antara orang yang mengetahui dengan orang yang tidak tahu”

(Terjemahan Q.S Az-Zumar : 9)²⁾

Manusia berjalan didunia hanyalah untuk mendapatkan Ridho Allah SWT

Diantaranya iyalah belajar dan terus menuntut ilmu demi kehidupannya

Ilmu yang menerangi jalan manusia karna ridho-Nya akan

Selalu bersama manusia ketika dia

Mengamalkan Ilmunya.

^{1 & 2)} Departemen Agama RI Al-Hikmah.2005. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: Diponegoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohamad Khoirul Anam

NIM : 150210103099

Menyatakan Dengan Sesungguhnya Bahwa Skripsi Yang Berjudul “Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) Pada Ketinggian Tempat Berbeda Di Kabupaten Jember Sebagai Buku Ilmiah Populer” Adalah Benar-Benar Karya Sendiri, Kecuali Jika Dalam Pengutipan Substansi Disebutkan Sumbernya Dan Belum Pernah Diajukan Pada Institusi Manapun, Serta Bukan Karya Jiplakan. Saya Bertanggung Jawab Atas Kesalahan 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 Di Kemudian Hari Pernyataan Ini Tidak Benar.

Jember , 2019

Yang bersangkutan

Mohamad Khoirul Anam

NIM 150210103099

SKRIPSI

**KARAKTER TRIKOMA TUMBUHAN WARU (*Talipariti tiliaceum*) PADA
KETINGGIAN TEMPAT BERBEDA DI KABUPATEN JEMBER
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

Oleh:

Mohamad Khoirul Anam
NIM 150210103099

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S. Pd., M.Pd

PERSETUJUAN

**KARAKTER TRIKOMA TUMBUHAN WARU (*Talipariti tiliaceum*) PADA
KETINGGIAN TEMPAT BERBEDA DI KABUPATEN JEMBER
SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar sarjana (S1) pada program studi Pendidikan Biologi

Oleh:

Nama Mahasiswa : Mohamad Khoirul Anam
NIM : 150210103099
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2015
Daerah Asal : Banyuwangi
Tempat, Tanggal Lahir : Banyuwangi, 04 Oktober 1996

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dra. Pujiastuti, M.Si

Siti Murdiah S.Pd., M.Pd

NIP. 19610222 198702 2 001

NIP. 19790503 200604 2 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) Pada Ketinggian Tempat Berbeda Di Kabupaten Jember Sebagai Buku Ilmiah Populer” telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 10 Juli 2019

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua

Sekretaris

Dra. Pujiastuti, M.Si

NIP. 19610222 198702 2 001

Anggota I

Siti Murdiah S.Pd., M.Pd

NIP. 19790503 200604 2 001

Anggota II

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si

NIP. 19640510 199002 1 001

Ika Lia Novenda S.Pd., M.Pd

NIP. 760014635

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D

NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) Pada Ketinggian Tempat Berbeda Di Kabupaten Jember Sebagai Buku Ilmiah Populer; Mohamad Khoirul Anam 150210103099; 2019; 79 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan; Universitas Jember.

Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) merupakan tumbuhan dalam keluarga Malvaceae yang berhabitus pohon dan berhabitat asli dipesisir pantai. Tumbuhan Waru diklasifikasikan dalam genus baru yaitu *Talipariti* similar dengan Hibiscus. Secara umum Waru merupakan tumbuhan yang mampu hidup diberbagai habitat yang berbeda. Habitat yang dimaksudkan adalah lokasi tumbuh Waru berdasarkan ketinggian tempat. Berdasarkan hasil observasi pada penelitian ini Waru dikabupaten Jember ditemukan di ketinggian 4 -500 mdpl. Serial ketinggian ditemukannya Waru yaitu 4 mdpl, 96 mdpl, 200, mdpl, 300 mdpl, 400 mdpl dan 500 mdpl. Waru merupakan tumbuhan kosmopolit yang ditemukan pada ketinggian tempat berbeda. Penelitian tentang karakterisasi trikoma mengulas karakter trikoma Waru pada ketinggian tempat berbeda dan didapatkan hasil karakter trikoma berbeda pada ketinggian tertentu.

Berdasarkan hasil pengamatan secara mikroskopis bagian permukaan daun Waru Abaksial dan Adaksial didapatkan jenis, tipe dan bentuk trikoma. Trikoma Waru pada ketinggian berbeda memiliki jenis trikoma yang sama yaitu Trikoma Non-glandular. Tipe trikoma Waru dibagi menjadi 3 tipe yaitu *simple trichome*, *Bifuricate Trichome* dan *Stellate Trichome*. Ketiga tipe trikoma tersebut dibedakan berdasarkan jumlah sel batang yang menyusun trikoma. Berdasarkan jumlah trikoma *Stellate Trichome* memiliki variasi bentuk yang beragam pada penelitian ini didapatkan bahwa jumlah sel batang trikoma stellata mulai dari 3-16 sel batang. Jumlah sel batang menunjukkan bentuk sel trikoma tumbuhan Waru. Bentuk sel trikoma Waru pada tiap ketinggian, sama yaitu Uniseluler dan Multiseluler. Karakter lain yang didapatkan dari pengamatan mikroskop yaitu jumlah dan kerapatan trikoma pada bagian Abaksial dan

Adaksial daun Waru. Jumlah dan kerapatan trikoma dihitung perluas permukaan daun. Data jumlah dan kerapatan trikoma kaitkan dengan nilai faktor lingkungan yang mencakup intensitas cahaya, suhu, kelembapan udara dan kecepatan angin. Berdasarkan data perhitungan jumlah dan kerapatan trikoma didapatkan hasil jumlah dan kerapatan trikoma semakin menurun seiring kenaikan ketinggian tempat.

Hasil validasi oleh 3 validator yaitu ahli materi, ahli media, dan pengguna diperoleh rata-rata skor sebesar 72 dan rata-rata persentase nilai validasi sebesar 85,3%. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa buku berjudul “*Karakterisasi Trikoma Waru (Talipariti tiliaceum)* pada Ketinggiana berbeda di Kabupaten Jember” dinyatakan layak untuk dijadikan sebagai bacaan oleh masyarakat umum.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, petunjuk, serta nikmat-Nya yang begitu besar sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) Pada Ketinggian Berbeda Di Kabupaten Jember Sebagai Buku Ilmiah Populer” dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi dan melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak sekali pihak yang memberikan bantuan, dukungan, bimbingan sehingga dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

- 1) Prof. Drs. Dafik, M.Sc.,Ph.D., selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
- 2) Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
- 3) Dr. Iis Nur Aisyah M.P., selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
- 4) Dra. Pujiastuti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
- 5) Siti Murdiyah S.Pd, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
- 6) Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama melakukan studi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember;
- 7) Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si selaku Dosen Penguji Utama dan Ika Lia Novenda S.Pd, M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
- 8) Kamalia Fikri S.Pd, M.Pd., selaku Ketua Laboratorium Pendidikan Biologi;

- 9) Seluruh Dosen Pendidikan Biologi Universitas Jember atas ilmu yang diberikan selama penulis menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
- 10) Sahabat dan teman “NKC” Duki, Nailul, Purwoyudho, Naufal, Riko, Selly, Ineke, Anggie, Vella, Irma, Astiti serta teman-teman lain yang menemani penulis dan berbagi canda tawa;
- 11) Teman-teman kos Kalimantan 10 nomer 19
- 12) Teman-teman angkatan 2015 Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang telah memberikan banyak semangat dan dukungan;
- 13) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis bersedia menerima kritik dan saran yang mendukung karena penulis hanya manusia biasa yang tidak luput dari salah.

Jember, 2019

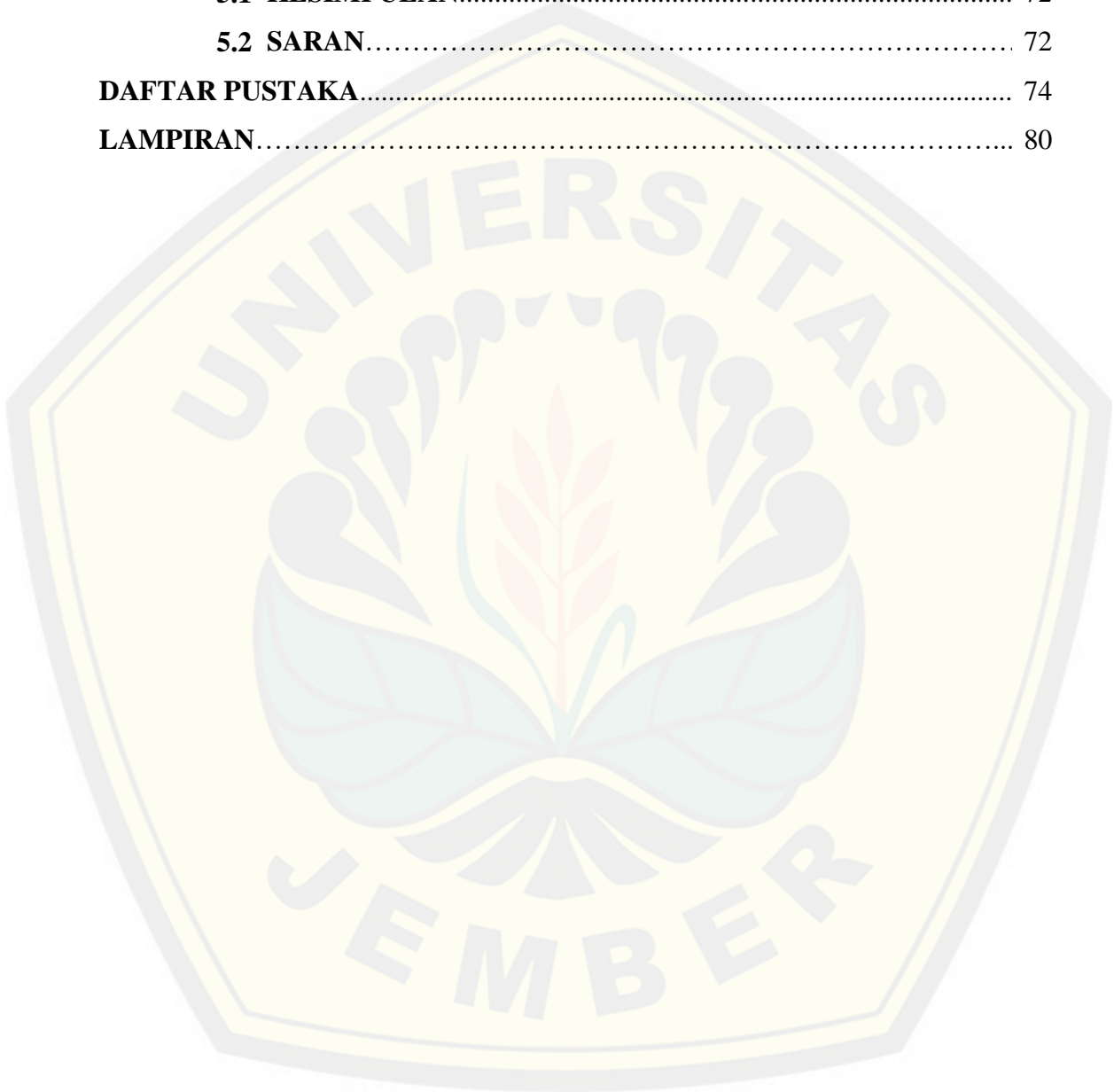
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karakterisasi	7
2.2 Trikoma	8
2.3 Tumbuhan Waru	14
2.4 Habitat Tumbuhan Waru	15
2.5 Kabupaten Jember	17
2.6 Buku Ilmiah Populer	18
2.7 Kerangka Konseptual	19

BAB 3	METODE PENELITIAN	
3.1	Jenis Penelitian.....	20
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	
3.2.1	Tempat Penelitian.....	20
3.2.2	Waktu Penelitian.....	20
3.3	Definisi Operasional.....	20
3.4	Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.4.1	Alat.....	22
3.4.2	Bahan.....	22
3.5	Variabel Penelitian.....	22
3.6	Prosedur Penelitian	
3.6.1	Persiapan Alat dan Bahan.....	22
3.6.2	Pengukuran Faktor Lingkungan.....	22
3.6.3	Identifikasi Waru.....	23
3.6.4	Pengambilan Sampel.....	23
3.6.5	Preparasi Trikoma.....	23
3.6.6	Karakterisasi.....	25
3.6.7	Penyusunan Buku Ilmiah Populer.....	29
3.6.8	Analisis Data.....	30
3.7	Alur Penelitian.....	32
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil.....	33
4.1.1	Faktor Abiotik.....	33
4.1.2	Karakterisasi Trikoma Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	35
4.1.3	Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer.....	58
4.2	Pembahasan.....	62
4.2.1	Faktor Abiotik.....	62
4.2.2	Karakterisasi Trikoma Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	67

4.2.3 Validasi Buku Ilmiah Populer.....	71
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 KESIMPULAN.....	72
5.2 SARAN.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	80



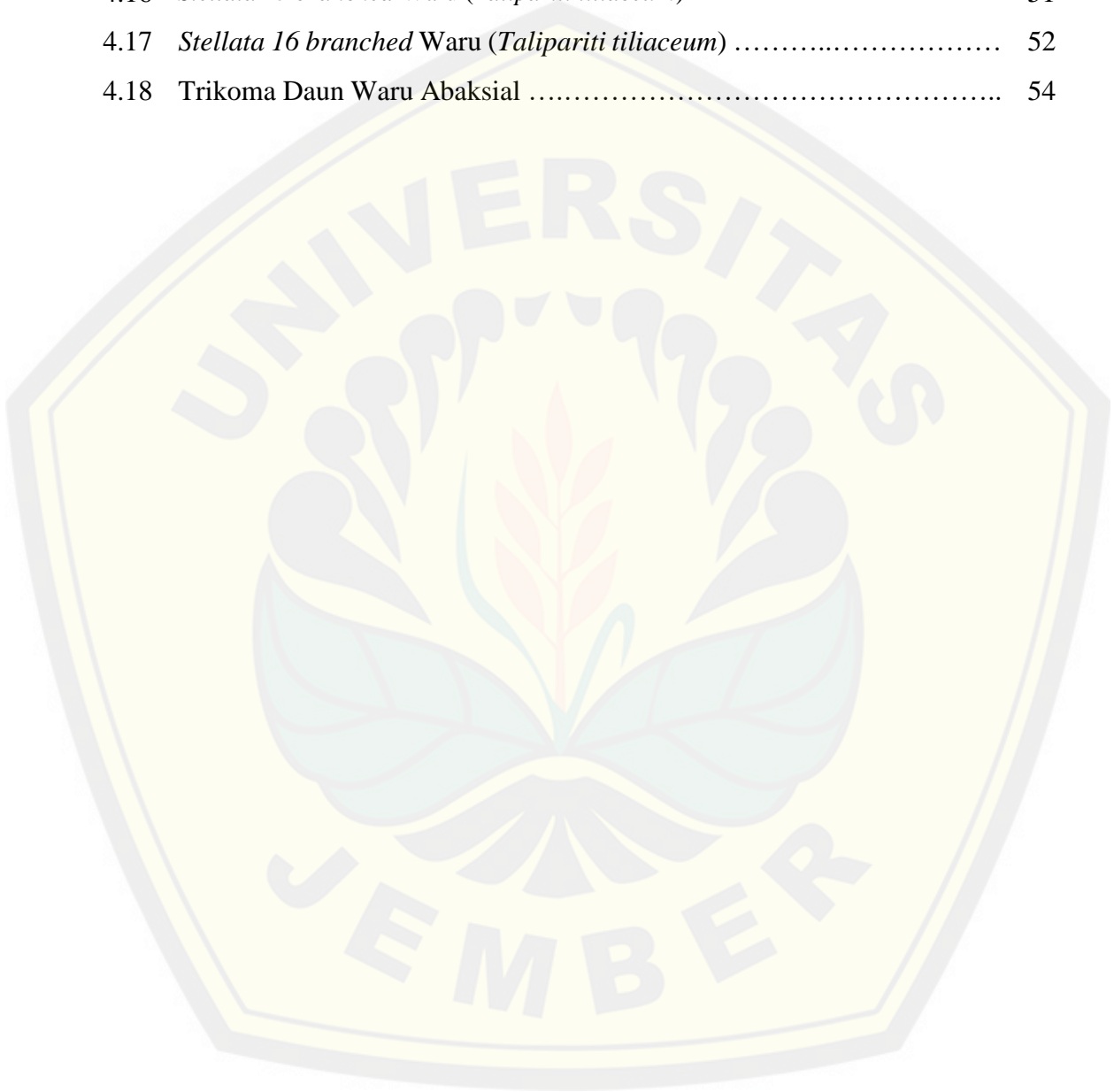
DAFTAR TABEL

2.1	Ketinggian Wilayah Kabupaten Jember	18
3.1	Kriteria Penilaian Buku Ilmiah Populer.....	31
4.1	Faktor Abiotik.....	33
4.2	Karakter Trikoma Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	35
4.3	Bentuk Trikoma Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	38
4.4	Jumlah Sel Batang Trikoma.....	52
4.5	Ukuran Trikoma Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	53
4.6	Ukuran Trikoma Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	55
4.7	Distribusi Trikoma Daun Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	57
4.8	Hasil Validasi Produk Buku Ilmiah Populer Karakterisai Trikoma Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>) pada Ketinggian Berbeda di Kabupaten Jember.....	58
4.9	Revisi Buku Ilmiah Populer	60

DAFTAR GAMBAR

2.1	Model Pembentukan Trikoma.....	9
2.2	<i>Scanning Electron Micrographs of Trichome Clusters</i>	10
2.3	Trikoma Glandular.....	11
2.4	Trikoma Nonglandular.....	11
2.5	Macam macam trikoma suku malvaceae.....	13
2.6	Pohon Waru.....	15
2.7	Kerangka Konseptual.....	19
3.1	Pengukuran Diamter dan Lebar Trikoma.....	27
3.2	Pengukuran Panjang Sel batang dengan metode Measure Line dan Multi Line.....	28
3.3	Pencitraan SEM Trikoma.....	28
3.4	Alur Penelitian.....	32
4.1	Klaster Ketinggian Tempat.....	34
4.2	Trikoma Abaksial Daun Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>)	36
4.3	Tipe dan Bentuk sel Trikoma Sampel Daun Waru Ketinggian 500 mdpl .	37
4.4	Simple Trichome Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	39
4.5	Bifurcate Trichome Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	40
4.6	<i>Stellata 3 branched</i> Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	41
4.7	<i>Stellata 4 branched</i> Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>	42
4.8	<i>Stellata 5 branched</i> Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>)	43
4.9	<i>Stellata 6 branched</i> Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>)	44
4.10	<i>Stellata 7 branched</i> Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>)	45
4.11	<i>Stellata 8 branched</i> Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>)	47
4.12	<i>Stellata 9 branched</i> Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>)	48
4.13	<i>Stellata 11 branched</i> Waru (<i>Talipariti tiliaceum</i>).....	49

4.14	<i>Stellata 10 branched Waru (Talipariti tiliaceum)</i>	50
4.15	<i>Stellata 12 branched Waru (Talipariti tiliaceum)</i>	50
4.16	<i>Stellata 15 branched Waru (Talipariti tiliaceum)</i>	51
4.17	<i>Stellata 16 branched Waru (Talipariti tiliaceum)</i>	52
4.18	Trikoma Daun Waru Abaksial	54



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan Waru atau Baru Laut (*Talipariti tiliaceum*) merupakan tanaman yang berhabitat asli dipesisir pantai. *Talipariti tiliaceum* L. atau kembang sepatu laut adalah pohon pantai tropis yang meluas ke zona pasang surut, menghuni habitat litoral dan terestrial (Tomlinson, 1986). Waru memiliki morfologi tinggi lima sampai lima belas meter. Batang pohon ini berkayu, bulat, bercabang banyak dan berwarna coklat. Daun bertangkai, tunggal, serta berbentuk jantung atau bundar telur, dengan diameter sekitar sembilan belas sentimeter. Pertulangan daun Waru menjari dan warnanya hijau, serta pada bagian bawah daun berambut abu-abu rapat. Bunganya berdiri sendiri atau dua sampai dengan lima di dalam tandan, dengan delapan sampai sebelas buah tajuk, berwarna kuning disertai dengan noda ungu pada pangkal mahkota bagian dalam, dan akan berubah menjadi kuning merah, kemudian menjadi kemerah-merahan (Hendarti, 2014).

Tumbuhan Waru memiliki peran penting bagi masyarakat daerah pesisir pantai. Tajuk pohon yang melebar kesamping dan daun yang besar serta lebat menjadikan Waru sebagai tanaman peneduh area pesisir pantai. Dari segi ekonomis, batang tumbuhan Waru bisa digunakan sebagai bahan bangunan. Hendrati (2014) menyatakan bahwa tumbuhan Waru dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan tali, bahan kerajinan ukir, kayu bakar, bedengan, dan bahan baku pembuatan kapal tradisional bagi masyarakat sekitar pantai. Purnowidodo, *et al* (2017) menyebutkan bahwa serat kulit kayu pohon tersebut terbukti dapat digunakan sebagai *reinforcement* dalam komposit. Secara farmakologi daun waru dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Daun Waru yang diremas dan dilayukan dapat mempercepat pematangan bisul dan penyubur rambut (Hendrati, 2014), Swantara (2015) menyatakan bahwa daun Waru mengandung senyawa golongan steroid kelompok sterol. Steroid berperan penting bagi tubuh dalam

menjaga keseimbangan garam serta mengendalikan metabolisme tubuh (Bhawani, 2011). Secara umum kedua bagian pohon tersebut yang sudah dimanfaatkan oleh masyarakat selama bertahun-tahun sudah teruji secara ilmiah. Manfaat tumbuhan Waru tersebut tidak hanya dirasakan oleh masyarakat yang menempati daerah pesisir pantai, tetapi juga daerah lain yang posisi ketinggian datarannya lebih tinggi dari pantai.

Tumbuhan Waru memiliki kemampuan hidup diberbagai habitat yang berbeda. Spesies tumbuhan yang mampu hidup disegala kondisi lingkungan bisa dikatakan sebagai tumbuhan yang kosmopolit. Fitriyani, *et al* (2013) menyatakan bahwa tumbuhan kosmopolit merupakan tumbuhan yang daerah distribusinya luas. Waru dapat ditemukan di dataran rendah sampai dataran tinggi. Menurut Santiago,*et al* (2000) tumbuhan Waru dapat tumbuh di sepanjang aliran air tawar atau di hutan dataran tinggi menyebabkan tumbuhan Waru terdedah oleh faktor lingkungan yang beragam. Semakin tinggi suatu tempat semakin rendah suhu udaranya (Kadarsih, 2004). Handoko (2003) menyebutkan arah lereng menentukan intensitas cahaya yang diterima oleh tumbuhan, semakin vertikal arah lereng maka intensitas cahaya akan semakin sedikit diterima tumbuhan. Dua faktor lingkungan tersebut akan berimbang pada kelembaban udara, semakin rendah suhu dan rendahnya intensitas cahaya membuat kelembaban udara semakin tinggi. Sedangkan untuk kecepatan angin Henderson dan Haper (2003) menyatakan bahwa kecepatan angin akan semakin tinggi di daerah yang lebih terbuka seperti pantai. Oleh karena itu ketinggian suatu tempat yang memiliki faktor lingkungan berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan tumbuhan tersebut.

Pengaruh lingkungan berdampak pada morfologi dari tumbuhan (Soeslistyono,*et al.*, 2017). Faktor lingkungan menginduksi adaptasi, salah satunya adalah adaptasi morfologi. Bagian tumbuhan yang bisa berubah morfologinya secara logis bisa dilihat dari bagian yang langsung bersinggungan dengan faktor lingkungan tersebut, salah satunya adalah organ daun. Adaptasi dapat mempengaruhi kandungan bahan aktif dan sifat fisik tumbuhan sehingga berpotensi menambah perannya bagi lingkungan atau bagi kepentingan manusia. Seperti halnya adaptasi trikoma, Ratnaeni

dan Endrawati (2015) menyatakan bahwa karakter trikoma (panjang dan lebar) berubah ketika tumbuhan diberi perlakuan pupuk dan pada satu pohon memiliki 3 jenis trikoma saat ditanam pada tanah pascatambang. Tambaru (2013) menambahkan tingkat polusi yang tinggi akan membuat perubahan morfologi, anatomi, biokimia dan fisiologi tumbuhan, kadar CO_2 yang tinggi akan membuat cairan sel menjadi asam sehingga peristiwa tersebut menyebabkan laju transpirasi hal ini akan berdampak terhadap kerapatan trikoma pada epidermis daun. Hal tersebut memungkinkan trikoma dijadikan sebagai bioindikator lingkungan.

Tumbuhan suku Malvaceae memiliki daun yang bertrikoma, pada umumnya memiliki trikoma tipe *stellate pubescence* (trikoma yang memiliki satu titik dan bercabang yang memberikan bentuk seperti bintang) (Sing dan Gurcharan 2008, Rocha dan Machado 2009). Trikoma berfungsi mengurangi laju transpirasi saat tumbuhan kekurangan air dan melindungi tumbuhan dari herbivora, patogen serta tempat tersimpannya metabolit sekunder (Agren dan Schemske, 1994). Menurut Sutriana (2011) trikoma dapat memperluas fungsi epidermis sebagai jaringan pelindung dan mencegah penguapan yang berlebihan. Hal tersebut akan memperjelas peran trikoma pada daun sebagai proteksi tanaman terhadap gejala faktor lingkungan seperti kekeringan (Huttunen et al., 2010). Gejala lingkungan seperti kekeringan akan mampu menginduksi perubahan morfologi pada daun tumbuhan. Kekeringan bukan satu-satunya gejala lingkungan yang ada, tetapi bisa juga polusi dan perubahan suhu karena perbedaan ketinggian yang berpengaruh pada tumbuhan tertentu.

Penelitian yang dilakukan oleh Fauzia, et al. (2016) menemukan bahwa stoma daun mangga ditepi jalan raya memiliki kerapatan dan kerusakan yang lebih besar dari pada tumbuhan yang berada di Cagar Alam. Sedangkan Octavia, et al., (2015), menyatakan bahwa trikoma pada tumbuhan yang sama tetapi berbeda habitatnya memiliki jumlah trikoma yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan pada habitat yang berbeda mampu menginduksi perubahan morfologi. Habitat mempengaruhi faktor lingkungan yang menginduksi adaptasi morfologi pada

tumbuhan Waru. Habitat tumbuhan Waru di Jember terindikasi memiliki perbedaan ketinggian. Secara topografi Jember memiliki ketinggian yang beragam mulai dari dataran rendah Pantai Payagan, dataran sedang daerah kampus Universitas Jember dan dataran tinggi Gunung Argopuro. Ketinggian yang berbeda di kabupaten Jember akan memunculkan faktor lingkungan yang berbedabeda. Kadarsih (2014), menyatakan bahwa ketinggian tempat juga mempengaruhi perubahan faktor lingkungan. Dolezal dan Srutek (2002) juga mengungkapkan bahwa perbedaan ketinggian tempat akan mempengaruhi faktor lingkungan dan persebaran tumbuhan. Demikian dengan ketinggian tempat di kabupaten Jember yang bervariasi akan memunculkan habitat tumbuh Waru yang berbeda faktor lingkungannya, sehingga akan mempengaruhi karakteristik dari trikoma tumbuhan Waru.

Perbedaan morfologi trikoma Waru diambil karakternya berdasarkan habitat yang berbeda. Karakter morfologi trikoma mencakup jenis trikoma, bentuk trikoma, ukuran trikoma, jumlah trikoma, kerapatan trikoma dan distribusi trikoma. Parameter tersebut diasumsikan akan menjadi penanda keadaan lingkungan habitat Waru tumbuh, sehingga karakterisasi trikoma pada ketinggian berbeda yang memunculkan karakter morfologi yang berbeda bisa dijadikan sebagai bioindikator lingkungan dalam cakupan faktor abiotik pada tiap ketinggian tempat. Selain hal tersebut informasi mengenai morfologi trikoma pada suatu tumbuhan khususnya Waru (*Talipariti tiliaceum*) masih belum banyak dipublikasikan sehingga penelitian ini akan memberikan sumbangsi terhadap ilmu pengetahuan dalam bidang anatomi tumbuhan. Agar informasi mengenai morfologi trikoma dapat tersampaikan pada masyarakat khususnya mahasiswa dalam lingkup ilmu pengetahuan alam atau biologi diperluka perantara media, salah satu media yang umum adalah media cetak berupa buku ilmiah populer. Buku ilmiah populer merupakan buku pengetahuan ilmiah dalam bentuk format dan bahasa yang komunikatif agar mudah dipahami, materi yang berupa fakta disajikan secara objektif dan metode berfikir. Buku karya ilmiah populer termasuk pada buku pengayaan. Prinsip utama buku ilmiah populer adalah mencari sudut pandang yang unik dan cerdas, serta menarik minat pembaca (Sujarwo, 2006).

Berdasarkan latar belakang diatas, dilakukan penelitian dengan judul **“Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) Pada Ketinggian Tempat Berbeda di Kabupaten Jember Sebagai Buku Ilmiah Populer”**.

1.2 Rumusan Masalah.

Berdasarkan uraian pada latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana Morfologi Trikoma tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) pada habitat berbeda berdasarkan ketinggian tempat?
- b. Bagaimana kelayakan Buku Ilmiah Populer “Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) pada ketinggian berbeda di Kabupaten Jember”?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk Mengetahui karakteristik morfologi Trikoma tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) pada habitat berbeda berdasarkan ketinggian tempat di Kabupaten Jember.
- b. Untuk Mengetahui kelayakan Buku Ilmiah Populer “Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) pada Ketinggian Berbeda di Kabupaten Jember”.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. 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.
2. Tumbuhan waru yang dipilih adalah tumbuhan melalui fase gametofit dengan ciri berbunga dan berbuah.

3. Pengambilan Sampel daun berdasarkan letaknya pada kanopi atau tajuk yaitu ujung tajuk, tengah tajuk dan pangkal tajuk.
4. Daun yang diambil adalah dengan ukuran besar, utuh atau tidak cacat dan tidak terserang suatu hama.
5. Perbedaan karakteristik trikoma meliputi karakter jenis trikoma, bentuk sel trikoma, tipe trikoma, ukuran trikoma, jumlah trikoma, kerpaatan trikoma dan distribusi trikoma pada permukaan epidermis daun.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat atau kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Adapun manfaat yang diharapkan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Secara umum, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi bagi mahasiswa untuk mengetahui karakteristik trikoma daun waru (*Talipariti tiliaceum* L.) di habitat berbeda berdasarkan ketinggian tempat.
2. Untuk para peneliti lain dalam bidang yang sama, dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan.
3. Untuk lembaga pendidikan, penelitian ini dapat memberikan informasi dan menambah khasanah keilmuan tentang karakteristik trikoma daun Waru (*Talipariti tiliaceum* L.) berdasarkan habitat yang berbeda.
4. Dalam Aspek pendidikan hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai buku bacaan bagi mahasiswa dalam bidang biologi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakterisasi

Karakterisasi pada tanaman perlu dilakukan untuk mendapatkan data sifat atau karakter morfologis dengan menduga seberapa besar keragaman genetik yang dimiliki (Kardhinata, 2015). Karakterisasi terhadap koleksi (aksesi) yang dilakukan, bertujuan untuk mendapatkan data sifat atau karakter morfologi sehingga dapat dibedakan fenotip dari setiap aksesori dengan cepat dan mudah, dengan menduga seberapa besar keragaman genetik yang dimiliki (Bermawie, 2005). Menurut Bermawie, 2005 Karakterisasi merupakan suatu kegiatan dalam plasma nutfah untuk mengetahui sifat morfologi yang dapat dimanfaatkan dalam membedakan antar aksesori, menilai besarnya keragaman genetik, mengidentifikasi varietas, menilai jumlah aksesori, dan sebagainya.

Menurut Bermawie *et al.* (2002) karakterisasi merupakan salah satu tahapan penting dalam suatu rangkaian kegiatan pemuliaan tanaman. Karakterisasi dilakukan terhadap karakter-karakter yang lebih mudah diwariskan, mudah diamati dan sangat sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Ekspresi karakter-karakter yang bersifat kuantitatif tersebut tidak mudah kelihatan dan terekam oleh karena itu karakterisasi terhadap karakter-karakter yang bersifat kualitatif seperti karakterisasi morfologi juga sangat penting dilakukan.

Dalam kegiatan karakterisasi akan muncul identifikasi, merupakan suatu kegiatan karakterisasi semua sifat yang dimiliki atau yang terdapat pada sumber keragaman genetik. Identifikasi dapat dilakukan melalui: (i) identifikasi berdasarkan sifat morfologi dan agronomis, (ii) identifikasi berdasarkan sitologi, (iii) identifikasi berdasarkan pola pita DNA atau molekuler (Swasti 2007; Jamsari 2008). Identifikasi merupakan suatu kegiatan karakterisasi semua sifat yang dimiliki oleh sumber keragaman genetik tanaman. Identifikasi dilakukan untuk mencari dan mengenal ciri-ciri taksonomik individu yang beraneka ragam dan memasukkannya ke dalam suatu takson (Mayr dan Ashlock 1999).

2.2 Trikoma

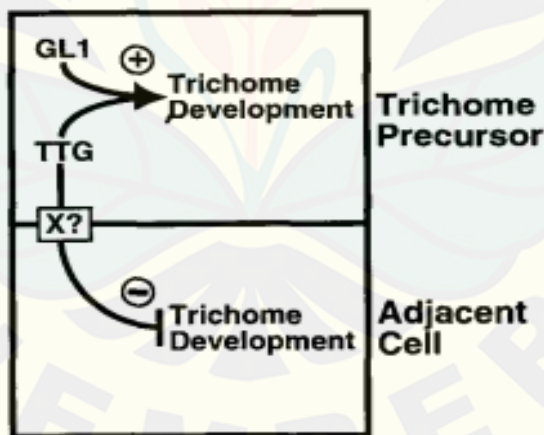
Trikoma merupakan salah satu derivat dari jaringan epidermis yang melapisi bagian terluar dari daun sebuah tanaman. Trikoma terbentuk dari tonjolan tonjolan pada permukaan epidermis yang kemudian berkembang menjadi bentuk menyerupai bulu buluh pendek dan halus. Trikoma adalah tonjolan epidermal yang dilokalisasi pada daun, kelopak, tangkai, peduncle, batang dan permukaan biji. Mereka menyajikan beberapa sifat fisik seperti ukuran atau kerapatan, yang memungkinkan mereka melindungi tunas tanaman melawan serangan serangga. Mereka digunakan untuk mengurangi suhu daun, meningkatkan derajat reflektansi cahaya, mencegah pengeringan dan mengurangi gaya gesekan pada daun (Tican,*et al.*, 2014). Menurut Utami (2003) trikoma terdiri dari berbagai bentuk/stuktur, ukuran dan fungsi yang berbeda-beda. Pada umumnya dapat ditemukan hampir pada semua bagian organ tumbuhan seperti pada akar, batang, daun, bunga maupun buah.

Sel trikoma terbentuk atas satu sel atau banyak sel. Beberapa trikoma ada yang berupa glandular dan adapula non-glandular (Beck, 2005). Trikoma berfungsi untuk melindungi diri dari gangguan luar serta mengurangi penguapan (Setjo, *et al.*2004). Trikoma adalah modifikasi dari epidermis dengan berbagai bentuk, struktur dan fungsi. Trikoma berfungsi mengurangi laju transpirasi saat tanaman kekurangan air dan melindungi tanaman dari herbivora, patogen serta tempat tersimpannya metabolit sekunder(Ratnaeni,2015). trikoma diyakini berperan dalam melindungi tanaman dari predator dan organisme penyebab penyakit yang mereka bawa. Sementara banyak tanaman lainnya membawa trikomis yang menjebak atau meracuni predator (Glover,2008). Utami (2003), Trikoma fungsinya sebagai pelindung terhadap gangguan dari luar, mengurangi penguapan melalui kulit batang dan daun, membantu penyerapan air dan mineral dari tanah, pengeluaran zat perekat pollen, membantu penyebaran biji dan mengeluarkan madu pada bunga.

Tanaman adalah organisme sessile, mereka terkena tekanan lingkungan yang berbeda, seperti daun, batang, biji, bagian bunga di berbagai jenis tumbuhan, menghasilkan trikoma benih. Trikoma adalah struktur sel khusus Endoreplication

memainkan peran penting dalam pengembangan trikoma dan percabangan, multiplisitas dengan endoreplikasi yang lebih rendah menunjukkan shorten trikoma dan beberapa cabang SIAMESE, (SIM) tingkat produksi merupakan peran penting dalam transisi menuju endoreplikasi selama tahap pertumbuhan trikoma (Verma,*et al.*,2017).

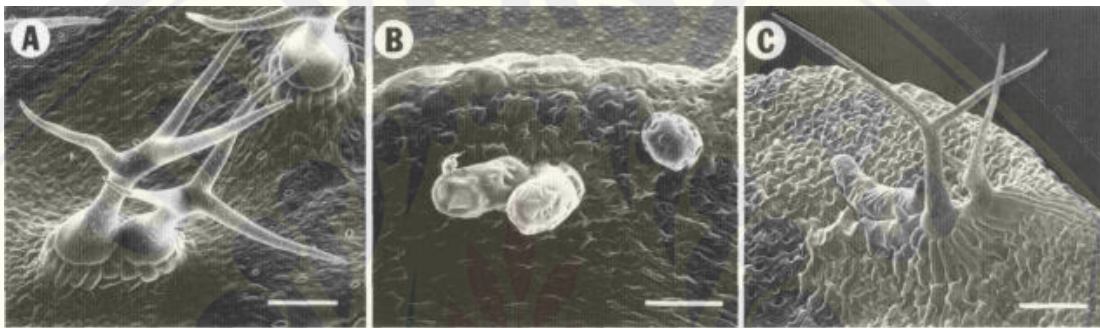
Pada beberapa sumber trikoma terbentuk dari sel epidermis daun atau yang lebih dikenal sebagai derivat epidermis daun, sehingga trikoma merupakan perwujudan dari sel epidermis yang kemudian berkembang, kaitanya dengan proses sintesis protein pada tumbuhan. Studi perkembangan trikoma oleh *Mark et al* (1994) menyatakan trikoma merupakan salah satu dari sel epidermis yang terspesialisasi dan akhirnya memiliki fungsi tersendiri. Pembentukan trikoma secara singkat terjadi karna peran beberapa protein dan hubungan antara sel calon trikoma dengan sel tetangganya yang dijelaskan pada bagan berikut :



Gambar 2.1 Model Pembentukan Trikoma (Marks,1994)

Protein GL1 dan TTG diasumsikan berinteraksi untuk mempromosikan ekspresi gen hilir yang diperlukan untuk pengembangan trikoma dalam sel prekursor trikoma. Produk gen TE diperkirakan memiliki peran tambahan dalam jalur terpisah yang menghambat perkembangan trikoma pada sel yang berdekatan (penghambatan lateral). Jalur ini juga dapat melibatkan gen lain, dilambangkan di sini oleh "X." dari

achaete-scute complex (AS-C) menyandikan faktor transkripsi helix-loophelix dasar yang berinteraksi dengan produk tanpa gen anak untuk mempromosikan pengembangan sel induk sensorik. Gen-gen ini juga mempromosikan sintesis produk gen Delta (Ghysen et al., 1993). Pemindaian mikrograf elektron dari gugus trikoma berkembang menunjukkan bahwa trikoma dalam suatu gugus tampaknya secara simultan berasal dari sel-sel protodermal yang berdekatan (Marks, 1994) berikut Gambar terbentuknya trikoma yang berdekatan :

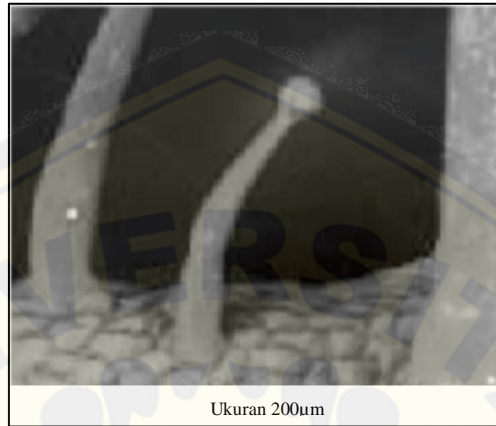


Gambar 2.2 *Scanning Electron Micrographs of Trichome Clusters* (Marks,1994)

Trikoma memiliki bentuk kerucut, lurus atau melengkung, terdiri dari tujuh sampai sepuluh sel. Trichomes ini memiliki panjang 300-500 μm pada tanaman utuh dan 120-150 μm pada tanaman yang tumbuh secara *in vitro*. Trikoma kecil adalah yang lebih pendek dan lebih tipis seperti lima dan enam sel. Panjang trikoma kecil bervariasi dari 80 sampai 150 μm pada tanaman yang tumbuh secara *in vitro*. Kelenjar, Formasi ini memiliki bentuk bulat dan terletak di cekungan daun. Diameternya terdiri dari 50-60 μm pada tanaman utuh dan 40 sampai 50 μm untuk kondisi *in vitro* (Nosovc,2010).

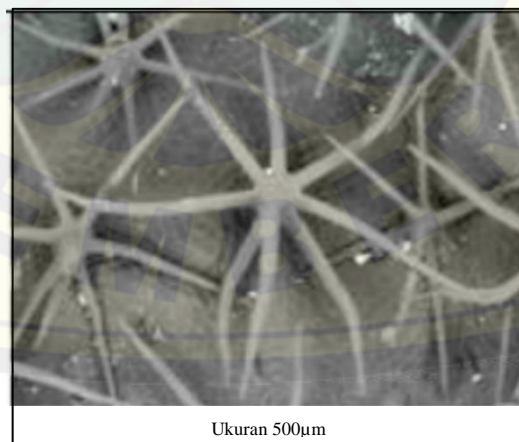
Trikoma glandular adalah sumber penting minyak esensial, yaitu wewangian alami atau produk yang dapat digunakan oleh industri farmasi, walaupun banyak dari zat ini telah berevolusi untuk memberi perlindungan kepada tanaman terhadap herbivora dan patogen (Sepideh,2016). Trikomis glandular dihipotesiskan untuk meningkatkan resistansi tanaman terhadap herbivora dengan mengganggu pergerakan serangga atau pemberian makan, dan secara khusus melalui tindakan eksudat kelenjar,

yang dapat menjebak, meracuni, atau mengusir herbivora(Hare,2007). Lihat Gambar 2.2 Trikoma Glandular.



Gambar 2.3 Trikoma Glandular (Wahyuni,*et al.*, 2015)

Trikoma non-glandular merupakan trikoma tanpa adanya saluran sekresi suatu enzim yang dihasilkan oleh tumbuhan, sehingga fungsinya sendiri adalah hanya sebagai proteksi dan proses transpirasi. Trikoma non-glandular ini bedakan menurut bentuknya uniseluler atau multiseluler, bercabang atau tidak bercabang. Setiap tanamanpun memiliki trikoma non glandular yang berbeda beda bahkan hanya dimiliki oleh tanaman tertentu saja yang membutuhkan fungsi dari trikoma itu sendiri (Arya,2014).

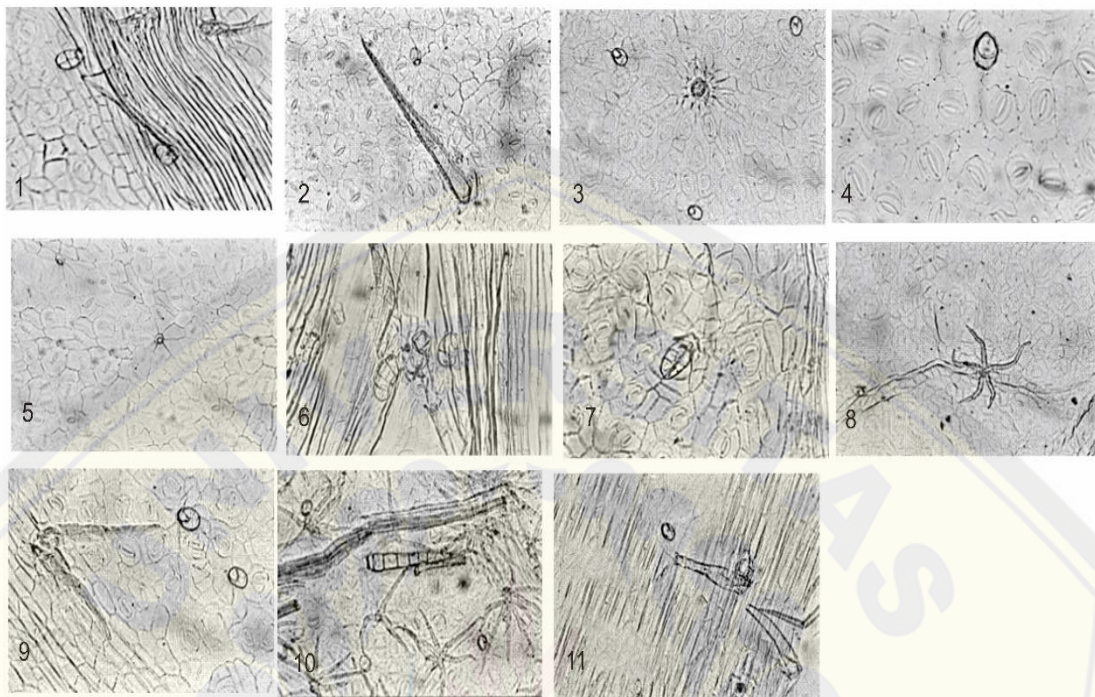


Gambar 2.4 Trikoma Non Glandular Sumber (Wahyuni,*et al.*, 2015)

Ditinjau ulang dari segi biologi trikoma, jumlah dan ukuran trikoma akan menentukan kerapatan trikoma pada daun, kerapatan ini akan mempengaruhi fungsi

daun. Ini disebabkan keberadaan trikoma menjadikan letak stomata lebih ke dalam dan tertutupi oleh trikoma (Hasarin, 2011). Menurut Esau (1977) menyatakan kerapatan trikoma yang tinggi dapat mengurangi transpirasi dan melindungi mesofil dari suhu tinggi. Selain itu, menurut Iwangningsih (2006) menambahkan bahwa selain berperan dalam mendukung aktifitas fisiologis tanaman, trikoma juga berfungsi sebagai parameter morfologis dan anatomis yang penting pada ketahanan tanaman. Sedangkan menurut Muzayyinah (2008), menyatakan kerapatan permukaan trikoma mendukung isolasi (insulation) dan kelembaban di sekitar *guard cell* yang akan mempengaruhi turgiditas. Akibatnya proses membuka-menutupnya stomata dan pertukaran gas akan dipengaruhi. Oleh sebab itu, trikoma dapat mempengaruhi fungsi fisiologis daun, seperti fotosintesis, dan transpirasi. Menurut Sutrian (2011) trikoma dapat memperluas fungsi epidermis sebagai jaringan pelindung dan mencegah penguapan yang berlebihan. Hal ini didukung oleh pendapat Ennajeh *et al.* (2010) bahwa peningkatan kerapatan trikoma menyebabkan peningkatan jumlah asimilasi CO_2 per luas daun, sehingga dapat mempertahankan konduktansi stomata yang rendah pada kondisi kekeringan. Trikoma pada daun berperan sebagai proteksi tanaman terhadap kekeringan (Huttunen *et al.*, 2010).

Waru atau Baru Laut (*Talipariti tiliaceum* = *Hibiscus* L.) merupakan tumbuhan suku Malvaceae yang umumnya memiliki trikoma tipe *stellate pubescence* (trikoma yang memiliki satu titik dan bercabang yang memberikan bentuk seperti bintang) (Sing dan Gurcharan 2008; Rocha dan Machado 2009). Anatomi trikoma *Hibiscus* L. disajikan dalam gambar berikut. Delapan jenis utama Trikoma Glandular dan egladular telah diamati :



Gambar 2.5 Macam macam trikoma suku malvaceae (Hayat, *et al.*, 2009)

Deskripsi Gambar 2.3 sebagai berikut : 1) *Capitate glandular trichome*, 2) *Eglandular conical trichome*, 3) *Disc shaped multicellular peltate scales Type-I* , 4) *Cup-shaped peltate scale Type-II* , 5) *Unicellular peltate scale tpe-II*, 6) *Different developmental stages of a glandular clavate capitate trichome along the midrib*, 7) *Clavate capitate trichome* , 8) *5-rayed stellate trichome* , 9) *Forked trichome with twisted appearance*, 10) *Glandular multicellular uniseriate column along with stellate trichome* , 11) *Flask-shaped glandular trichome*(Hayat,2009).

Menurut Hayat *et al.*,(2009), ada beberapa jenis trikoma keluarga tumbuhan malvaceae sebagai berikut :

- a. *Conical, Unicellular*, aksila memanjang, lebar di pangkal dan meruncing di atas.
- b. *Forked*, Memiliki dua sel ray pada rongga sel yang sama.
- c. *Stellate*, Terbentuk sejumlah besar sel ray yang disatukan di tengah. Sel-sel ray mungkin sedikit naik atau menyebar di sepanjang permukaan daun.

- d. *Capitate glands*, Stiked Trichome dengan kepala multiseluler berbentuk agak oval memanjang.
- e. *Multicellular uniseriate column*, Tegak, terbentuk dari satu baris sel. Jumlah sel bervariasi antara 5 dan 15, sel basal lebih kecil dengan garis melingkar sedikit sedangkan 1 atau dua sel atas memanjang dengan pembukaan apikal.
- f. *Flask shape trichome*, Unicellular atau multiseluler memiliki dasar bengkak dan menyempit ke atas, membentuk bagian seperti leher.
- g. *Peltate scales*
Tipe-I. disk multisel seperti bagian tengah yang dikelilingi oleh lingkaran sel epidermis yang dimodifikasi
Tipe-II. Cangkir berbentuk seperti dengan pembukaan apikal yang luas

2.3 Tumbuhan Waru

Klasifikasi tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell)

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Kelas : Magnoliopsida
Order : Malvales
Family : Malvaceae
Genus : *Talipariti* Fryxell
Spesies: *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell

(itis.gov, 2018)

Tumbuhan Waru merupakan spesies tumbuhan yang telah lama dikenal sebagai pohon peneduh baik di tepi jalan atau di tepi sungai dan pematang serta di tepi pantai. Waru disukai karena akarnya tidak dalam sehingga tidak merusak jalan dan bangunan di sekitarnya, selain itu bunganya yang kuning mencolok indah dipandang mata. 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 dan dikenal dengan berbagai nama: hau (bahasa Hawaii), purau (bahasa

Tahiti), beach Hibiscus, Tewelpin, Sea Hibiscus, atau Coastal Cottonwood dalam bahasa Inggris.



Gambar 2.6 Pohon Waru (*Talipariti tiliaceum*) (Hendrati,2014)

Waru adalah 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. Pohon bisa mencapai tinggi 5-15 m. 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. Pada bagian bawah daun berambut abu-abu rapat. Bunganya berdiri sendiri atau 2-5 di dalam tandan, dengan 8-11 buah tajuk, berwarna kuning disertai dengan noda ungu pada pangkal mahkota bagian dalam, dan akan berubah menjadi kuning merah, kemudian menjadi kemerah-merahan (Hendrati,2014). Tumbuhan suku Malvaceae umum memiliki trikoma tipe stellate pubescence (trikoma yang memiliki satu titik dan bercabang yang memberikan bentuk seperti bintang) (Sing dan Gurcharan 2008, Rocha dan Machado 2009).

2.4 Habitat Tumbuhan Waru

Habitat menurut Mc Naughton dan Wolf (1992) merupakan suatu keadaan yang lebih umum, yaitu tempat dimana organisme terbentuk dari keadaan luar yang ada di tempat tersebut, baik secara langsung maupun tak langsung mempengaruhi organisme tersebut. *Talipariti tiliaceum* L. (Malvaceae) atau kembang sepatu laut adalah pohon pantai tropis yang meluas ke zona pasang surut, menghuni habitat litoral dan terestrial yang sangat kontras (Tomlinson 1986). Pohon yang kuat ini umumnya terjadi di sepanjang pantai di mana salinitas substrat relatif tinggi (Wang dan Wang 1999) dan menunjukkan pinggir hutan mangrove yang paling landward (Santiago *et al.*, 2000). Ini juga tumbuh di sepanjang aliran air tawar atau di hutan dataran tinggi, di mana salinitas tanah dapat diabaikan (Santiago *et al.* 2000).

Pertumbuhan organisme di dalam hutan dari mikro organisme sampai ketinggian pohon sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya diantaranya dipengaruhi oleh factor iklim mikro dan perbedaan topografi. Faktor iklim mikro di dalamnya termasuk suhu udara, sinar matahari, kelembaban udara dan angin. Unsur-unsur ini sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman (Warnock, *et al.*, 1993). Selain itu ketinggian tempat atau topografi juga mempengaruhi perubahan suhu udara. Semakin tinggi suatu tempat semakin rendah suhu udaranya atau udaranya semakin dingin. Dan semakin rendah daerahnya semakin tinggi suhu udaranya atau udaranya semakin panas. Oleh karena itu ketinggian atau topografi suatu tempat berpengaruh terhadap suatu wilayah (Kadarsih, 2004).

Topografi sangat berpengaruh, karena jika angin menerpa pada topografi berupa gunung ia akan cenderung naik, berbeda jika ia menerpa pada topografi berupa dataran, ia akan cenderung lurus-lurus saja. Kedua, saat angin bergerak di atas daratan dan lautan juga sangat berbeda. Walau bagaimanapun angin yang bergerak di daratan akan cenderung mengikuti keadaan permukaan daratan, berbeda jika angin yang berhembus di atas lautan maka ia akan ikut mempengaruhi bentuk muka air laut, bahkan pergerakan arus di atas laut. Sehingga ia lebih bebas bergerak di atas lautan daripada di daratan. Ketiga, adanya pepohonan sangat berpengaruh jika pohon tersebut cukup

tinggi dan mengganggu laju angin.(Larsen,2012). Relief yang tidak rata menjadi penghambat bagi aliran atau tiupan angin. . Di daerah perbukitan aliran angin terhambat bukit-bukit, sehingga bertiup dengan kecepatan lebih lambat dibanding di daerah dataran (Heddy,2015). Letak lintang berkaitan dengan posisi Matahari. Di daerah lintang rendah banyak mendapatkan sinar Matahari, sehingga lebih panas dibandingkan di daerah lintang tinggi. Dan sebaliknya, di daerah lintang tinggi lebih sedikit mendapatkan sinar Matahari sehingga suhu udaranya pun lebih dingin dibanding daerah lintang rendah. Perbedaan panas ini menimbulkan sistem angin utama di Bumi. Selain itu, atmosfer juga ikut berotasi dengan Bumi. Molekul-molekul udara bergerak ke arah timur sesuai arah rotasi Bumi. Gerakan ini disebut gerakan linier. Bentuk Bumi yang bulat menyebabkan kecepatan linier tertinggi di daerah ekuator (letak lintang rendah) dan makin kecil ke arah kutub (letak lintang tinggi) (Abidin,2008). Bila dirasakan, kecepatan angin pada waktu siang dan malam berbeda. Angin bertiup lebih cepat siang hari dibanding malam hari. Panjang siang dan malam pada beberapa daerah tidak sama sehingga menyebabkan tekanan udara maksimum dan minimum berubah-ubah. Akibatnya, arah aliran udara tidak tetap atau tidak menentu (Harjjadi,2013).

2.5 Kabupaten Jember

Kabupaten Jember terletak di bagian timur wilayah Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Jember berbatasan dengan Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Probolinggo di sebelah utara, Kabupaten Lumajang di sebelah barat, Kabupaten Banyuwangi di sebelah timur, dan di sebelah selatan dibatasi oleh Samudera Indonesia, yang terdapat Pulau Nusa Barong. Luas wilayah Kabupaten Jember 3.293,34 km² , dengan karakter topografi berbukit hingga pegunungan di sisi utara dan timur serta dataran subur yang luas kearah selatan. Secara administratif wilayah Kabupaten Jember terbagi menjadi 31 kecamatan terdiri atas 28 kecamatan dengan 225 desa dan 3 kecamatan dengan 22 kelurahan. Berikut disajikan Tabel ketinggian wilayah Kabupaten Jember (Bappekab, 2006):

Tabel 2.1 Ketinggian Wilayah Kabupaten Jember

No	Ketinggian	Luas	
		Km2	%
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	500-1000 meter	520,43	15,80
5	>1000 meter	256,95	7,80
	Jumlah	3.293,34	100

2.6 Buku Ilmiah Populer

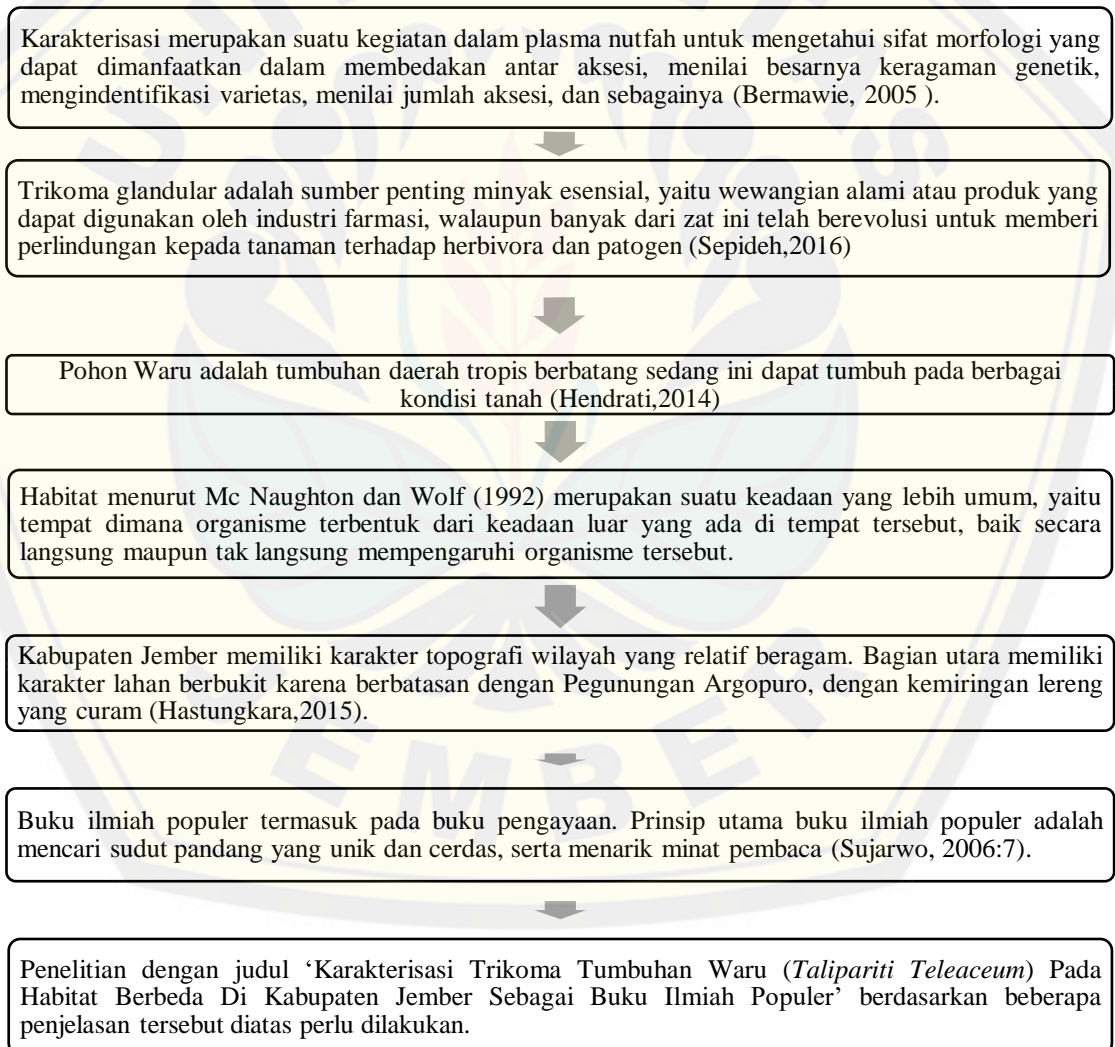
Buku ilmiah populer merupakan buku pengetahuan ilmiah dalam bentuk format dan bahasa yang komunikatif agar mudah dipahami, materi yang berupa fakta disajikan secara objektif dan metode berfikir. Buku ilmiah populer termasuk pada buku pengayaan. Prinsip utama buku ilmiah populer adalah mencari sudut pandang yang unik dan cerdas, serta menarik minat pembaca (Sujarwo, 2006). Buku ilmiah populer lebih mudah dipahami oleh masyarakat, karena bahasa yang digunakan mudah dimengerti dan lebih menonjolkan sisi ilmiahnya. Buku ilmiah populer didalamnya tidak terdapat penulisan abstrak, kata-kata kunci, daftar pustaka, catatan kaki, penjelasan referensi, dan lain-lain, namun lebih bebas. Tujuan penulisan buku ilmiah populer adalah agar menarik dan mudah dipahami oleh para pembaca (Anwar, 2009).

Menurut Romli dan Sari (2014), dalam pembuatan buku ilmiah populer memiliki beberapa langkah, yaitu:

- 1). Menentukan ide, tema atau topik.
- 2). Pengembangan tema, berupa kajian mendalam terhadap tema dengan observasi.
- 3). Outlining, membuat garis besar terhadap apa yang ditulis untuk membantu proses penyelesaian penulisan.
- 4). Membuat rancangan tulisan (draft) dan editing.

Buku ilmiah populer merupakan karya tulis yang dalam pembuatannya didasarkan pada kaidah-kaidah metode ilmiah, namun dijabarkan dengan kalimat yang sederhana kemudian ditampilkan secara menarik sehingga mempermudah bagi pembaca dalam memahami sebuah karya ilmiah yang biasanya dianggap sukar untuk dipahami oleh masyarakat awam. Buku ilmiah populer juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas baik dari kalangan pelajar maupun masyarakat umum (Fitriansyah *et al.*, 2018).

2.7 Kerangka konseptual



Gambar 2.7 Kerangka Konseptual

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Peneliti Deskripsi yaitu mencari, mengumpulkan, mengidentifikasi, mendeskripsikan dan menginterpretasikan data penelitian yang diperoleh di lapang secara sistematis, faktual, dan akurat. Penelitian ini menggambarkan tentang karakteristik trikoma daun Waru (*Talipariti teliaceum*). Hasil dari penelitian ini dimanfaatkan untuk materi Buku ilmiah Populer.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Pengambilan sampel daun Waru berada di empat lokasi (Pantai Payangan, Kampus UNEJ, Rembangan dan Kecamatan Panti) yang keseluruhan bertempat di Kabupaten Jember. Berikutnya pembuatan preparat replikasi dan pengamatan daun bertempat di Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan, Universitas Jember Gedung E Biologi Lab 19.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian terbagi kedalam 3 tahap yang meliputi:

- a. Tahap observasi pendahuluan pada tanggal 10 Oktober 2018.
- b. Tahap pengambilan sampel dan pengambilan Gambar (dokumentasi) pada tanggal 1 Januari 2019.
- c. Tahap pengamatan preparat trikoma tanggal 10 februari - 30 April 2019.

3.3 Definisi Operasional

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

- a. Karakterisasi dalam penelitian ini mengamati ciri morfologi trikoma dengan parameter tertentu. Pengamatan menggunakan mikroskop dan kamera.
- b. Trikoma adalah turunan (derivat) dari epidermis dengan berbagai bentuk, struktur dan fungsi. Parameter trikoma yang diamati sesuai dengan penelitian yang meliputi bentuk trikoma, jenis trikoma, ukuran trikoma, banyaknya sel batang trikoma, formasi segmen anatar sel batang trikoma, bentuk dan jenis sel sekitar trikoma, serta jumlah trikoma pada bagian epidermis daun Adaksial maupun Abaksial mencakup distribusi dan kerapatan. Sebagai data deskripsi tambahan dan melihat fungsi trikoma maka diamati juga jenis sel disekitar trikoma.
- c. Waru adalah tumbuhan tropis pesisir pantai yang memiliki ciri pada tanah subur, batangnya lurus, namun pada tanah yang kurang subur batangnya cenderung tumbuh membengkok, serta percabangan dan daun-daunnya lebih lebar. Pohon bisa mencapai tinggi 5-15 m. 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. Pada bagian bawah daun berambut abu-abu rapat. Bunganya berdiri sendiri atau 2-5 di dalam tandan, dengan 8-11 buah tajuk, berwarna kuning disertai dengan noda ungu pada pangkal mahkota bagian dalam, dan akan berubah menjadi kuning merah, kemudian menjadi kemerah-merahan (Hendrati,2014).
- d. Ketinggian tempat yang dipilih dalam penelitian ini meliputi Pantai Payangan (4 mdpl), Area Kampus (100 mdpl), Panti (200 mdpl) dan Rembangan (600 mdpl). Keempat habitat dibedakan berdasarkan ketinggian.
- e. Buku ilmiah populer merupakan buku pengetahuan ilmiah dalam bentuk format dan bahasa yang komunikatif agar mudah dipahami, materi yang berupa fakta disajikan secara objektif dan metode berfikir. Buku ilmiah populer termasuk pada buku pengayaan. Prinsip utama buku ilmiah populer adalah mencari sudut pandang yang unik dan cerdas, serta menarik minat pembaca (Sujarwo, 2006).

3.4 Alat dan Bahan

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

3.4.1 Alat

Alat lainnya adalah alat lapang pengukur faktor abiotik seperti termohygrometer, anemometer, luxmeter, altimeter dan tambahan adalah platik kedap udara untuk menyimpan sampel tanaman.

Alat Sampling meliputi : box penyimpanan, gunting dan *cutter*. Alat Preparasi dan identifikasi sebagai berikut : mikroskop, Optilab, dan seperangkat alat preparasi (kaca objek dan kaca penutup). Alat Pengukur faktor abiotik dan ketinggian dataran sebagai berikut : Luxmeter, Termohigrometer, Anemometer dan Altimeter

3.4.1 Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi : kertas label, plastik klip, kuteks, dan Daun Waru.

3.5 Variabel Penelitian

Karakteristik trikoma Waru (*Talipariti tiliaceum*) pada habitat yang berbeda didasarka pada ketinggian dataran.

3.6 Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian meliputi beberapa proses sebagai berikut :

3.6.1 Persiapan Alat dan Bahan

Persiapkan alat bahan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

3.6.2 Pengukuran Faktor Lingkungan

Keberagaman Waru pada ketinggian tempat berbeda dipengaruhi oleh beberapa faktor abiotik yaitu suhu, kelembapan, kecepatan angin dan intensitas cahaya. Berikut alat yng digunakan untuk mengukur faktor abiotik :

- a. Suhu yang diukur dengan menggunakan termohigrometer
- b. Kelembaban udara yang diukur dengan menggunakan termohigrometer
- c. Intensitas cahaya yang diukur dengan menggunakan luxmeter.

- d. Kecepatan angin diukur dengan menggunakan anemometer.

Setelah melakukan pengukuran beralih pada analisis faktor abiotik habitat yang berbeda menggunakan software PRIMER dengan uji kesamaan yang menentukan perbedaan dan persamaan antara faktor abiotik pada habitat berbeda. Hasil analisis faktor ini nanti dijadikan sebagai data penunjang karakterisasi trikoma.

3.6.3 Identifikasi Waru

Tahapan identifikasi tanaman sebagai berikut:

1. Tumbuhan yang diduga Waru diambil bagian tanamannya yang bisa digunakan untuk identifikasi tanaman.
2. Melakukan pengamatan secara visual karakter dari bunga dan daun Pohon yang diduga Waru.
3. Melakukan identifikasi dan mendeskripsikan morfologi yang telah ditemukan menggunakan jurnal dan literasi yang sesuai.
4. Validasi identifikasi ke Dosen Pembimbing

3.6.4 Pengambilan Sampel

Sampel diambil pada bagian tajuk pohon yang terbagi dalam :Ujung tajuk, tengah tajuk dan pangkal tajuk. Kriteria dari daun yang diambil a) daun paling besar pada bagian tajuk tersebut (pangkal, tengah dan ujung), b) daun yang diambil merupakan daun yang bagus atau tidak ada kerusakan, dan c) tiap bagian tajuk diambil 3 helaian daun.

3.6.5 Preparasi Sampel Trikoma

A. Preparat Replikasi

Preparat yang digunakan adalah preparat replikasi dengan menggunakan kutek atau kuteks menurut Ermayanti, *et al* (2014), langkah pembuatan sebagai berikut:

1. Bagian Adaksial

- a. Sampling trikoma pada epidermis daun Waru bagian Adaksial yaitu pada bagian helaian daun dan tulang daun.
- b. Membersihkan bagian Adaksial dengan tisu atau kain dengan hati hati agar tidak rusak trikoma bagian Adaksial daun.
- c. Melapisi permukaan daun yang sudah disampling (helai daun dan tulang daun) dengan menggunakan kuteks.
- d. Mengeringkan kuteks selama 40 menit atau lebih.
- e. Mengambil lapisan kutek dengan menggunakan selotip bening.
- f. Merekatkan selotip pada kaca benda
- g. Melakukan pengamatan dengan perbesaran 40,100,400 dan 1000 pada mikroskop.

2. Bagian Abaksial

- a. Sampling trikoma pada epidermis daun Waru Abaksial yaitu pada bagian helaian daun dan tulang daun.
- b. Membersihkan bagian Abaksial dengan tisu atau kain dengan hati hati agar tidak rusak trikoma bagian Adaksial daun.
- c. Melapisi permukaan daun yang sudah disampling (helai daun dan tulang daun) dengan menggunakan kuteks.
- d. Mengeringkan kuteks selama 40 menit atau lebih.
- e. Mengambil lapisan kutek dengan menggunakan selotip bening.
- f. Menempelakan selotip pada kaca benda
- g. Melakukan pengamatan dengan perbesaran 40,100,400 dan 1000 pada mikroskop.
- h. Melapisi kembali bekas kuteks pertama dengan kuteks baru untuk mendapatkan preparat permukaan epidermis daun bertujuan untuk melihat sel disekitar bekas trikoma.
- i. Melakukan pengamatan dengan perbesaran 40,100,400 dan 1000 pada mikroskop.

B. Preparasi SEM

Preparasi SEM digunakan untuk melihat detail dari Morfologi trikoma, proses metode SEM tidak melakukan secara mandiri tetapi bekerjasama dengan laboratorium khusus yang memiliki alat dan bahan yang memadai. Pengambilan pencitraan SEM ditentukan berdasarkan karakter trikoma tumbuhan Waru yang diamati meliputi : ukuran, bentuk, jenis, tipe dan distribusi trikoma. Pengambilan pencitraan SEM bertempat di Politeknik Negeri Jember.

3.6.6 Karakterisasi

Karakteristik yang diamati dari Trikoma yaitu, bentuk trikoma, jenis trikoma, ukuran trikoma, banyaknya sel batang trikoma, formasi segmen anatar sel batang trikoma, bentuk dan jenis sel sekitar trikoma, serta jumlah trikoma pada bagian epidermis daun Adaksial maupun Abaksial mencakup distribusi dan kerapatan. Berikut karakterisasi trikoma dengan beberapa tahapan yang meliputi:

a. Bentuk dan Tipe trikoma

Pengamatan bentuk dan tipe trikoma didasarkan pengamatan visul yang membandingkan foto pengamatan dengan foto literasi yang relefan. Karakter trikoma yang diamati menurut Zafar *et al.* (2009) dan Hayat *et al.*,(2009) sebagai berikut:

1. Jenis trikoma

Untuk menentukan jenis trikoma dilihat morfologinya meliputi : jumlah sel batang (*stalk cell*)trikoma, jenis sel batang (panjang atau pendek), formasi sel batang (memanjang, meyebat, menyamping atau bercabang), letak sel batang, formasi segmen (*ray cell*) antara sel batang, jumlah sel basal (Uniseluler atau multiseluler), bentuk sel basal (memanjang ke atas membentuk leher, memipih,tidak ada sel basal) dan ada tidaknya kelenjar sekretori pada sel batang. Morfologi diatas membedakan trikoma menjadi dua jenis yaitu : trikoma glandular dan non glandular.

2. Bentuk trikoma

Merupakan simpulan dari morfologi trikoma meliputi : *simple unicellular conical trichomes, Long stalked capitate trichome, short stalked capitate trichome, long stalked capitate trichome, Multicellular, uniseriate trichome, Multicellular peltate glands, glandular stellate trichome, Conical, Forked, Stellate, Capitate glands, Multicellular uniseriate column, Flask shape trichome, Peltate scales*

b. Distribusi trikoma

Melihat persebaran trikoma pada bagian bagian daun meliputi, helaian daun, tulang daun dan tangkai daun Adaksial maupun Abaksial pada Tumbuhan Waru (*Talipariti tileaceum*).

c. Kerapatan trikoma

1. Kerapatan Trikoma dihitung dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Rofiah (2010) :

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

2. Jumlah trikoma diamati dengan perbesaran 400x yang tersambung pada optilab® 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:

$$R = \frac{1}{2} \times \text{diameter}$$

4. Lalu luas bidang pandang 400x dapat diketahui dengan menggunakan rumus luas lingkaran yaitu: $Lo = \pi r^2$, nilai $\pi = 3.14$

5. Kerapatan trikoma kemudian diklasifikasikan menurut kategori sebagai berikut:

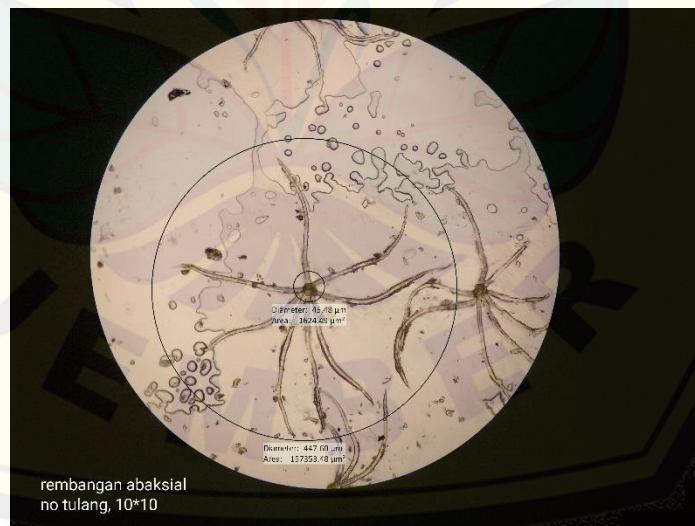
- Kerapatan Rendah : $< 300/\text{mm}^2$
- Kerapatan Sedang : $300 - 500/\text{mm}^2$
- Kerapatan Tinggi : $> 500/\text{mm}^2$

d. Ukuran Trikoma

Pengukuran lebar dan panjang trikoma dengan menggunakan mikroskop yang tersambung dengan optilab®, lalu panjang dan lebar trikoma diukur dengan fitur measure pada software image raster®. Pengukuran di bagi menjadi 2 cara yaitu :

1. Pengukuran Diamter

Pengukuran diamter menggunakan measure Circle, dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur diamter sel batang dan pusat fragmen trikoma. Diamter Trikoma mewakili pengukuran lebar trikoma Waru yang menutupi permukaan jaringan epidermis daun.



Gambar 3.1 Pengukuran Diamter dan Lebar Trikoma

2. Pengukuran Line dan Multi Line

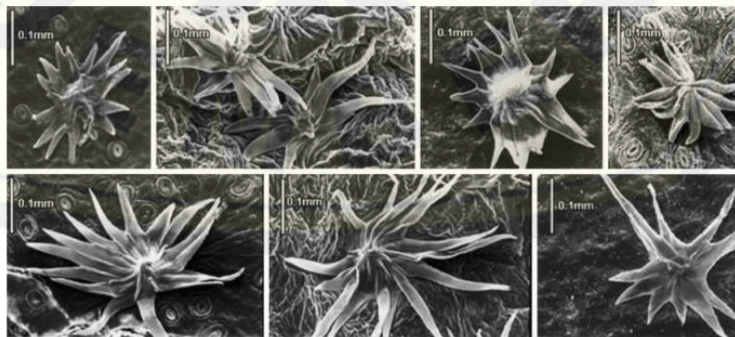
Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengukur panjang dari sel batang trikoma juga bisa digunakan untuk mengukur fragmen antara sel batang trikoma.



Gambar 3.2 Pengukuran Panjang Sel batang dengan metode Measure Line dan Multi Line

e. Pengambilan Gambar dengan pencitraan SEM

Pengambilan Gambar dengan pencitraan SEM bertujuan untuk mengamati morfologi trikoma yang tidak bisa teramati menggunakan preparasi replikasi, seperti detail dari ukuran trikoma dan visualisasi objek. Pencitraan yang diinginkan sebagai berikut:



Gambar 3.3 Pencitraan SEM Trikoma

3.6.7 Penyusunan Buku Ilmiah Populer

a. Buku ilmiah populer yang disusun memiliki outline sebagai berikut :

- 1) Sampul Judul
- 2) Halaman Judul
- 3) Halaman persembahan
- 4) Kata pengantar
- 5) Daftar isi
- 6) Daftar Tabel
- 7) Daftar Gambar
- 8) Bab 1. Pendahuluan
- 9) Bab 2. Tumbuhan Waru
- 10) Bab 3. Kabupaten Jember
- 11) Bab 4. Trikoma
- 12) Bab 5. Karakterisasi Trikoma
- 13) Bab 6. Hasil Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru
- 14) Bab 7. Kesimpulan
- 15) Daftar Pustaka
- 16) Glosarium

b. Tahap Uji Kelayakan Buku

Tahap uji kelayakan buku bertujuan untuk menghasilkan produk pengembangan yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari para pakar. Tahap ini meliputi validasi oleh pakar dan diikuti dengan revisi, simulasi rencana, dan uji coba terbatas dengan sasaran yang sesungguhnya. Hasil simulasi dan uji coba digunakan sebagai bahan revisi. Uji buku ini bertujuan untuk menilai kelayakan produk buku ilmiah populer yang akan digunakan sebagai buku bacaan masyarakat. Uji buku ilmiah populer ini oleh 5 validator, yaitu 1 dosen ahli materi, 1 dosen ahli media dan pengembangan produk, dan 3 dari masyarakat umum sebagai pengguna.

c. Revisi Buku

Revisi buku dengan memperhatikan dan mempertimbangkan masukan-masukan baik dari validator. Revisi buku bertujuan untuk menghasilkan buku ilmiah populer yang benar-benar layak untuk digunakan.

3.6.8 Analisis Data**1. Analisis Karakteristik Trikoma**

Karakterisasi trikoma dianalisis dengan menggunakan metode deskripsi secara visual. Parameter yang diamati meliputi jenis, tipe, bentuk sel, distribusi, ukuran, jumlah dan kerapatan trikoma. Karakter trikoma yang mencakup jenis, tipe dan bentuk sel dianalisis secara visual melalui pengamatan mikroskop cahaya dan pengamatan dengan pencitraan SEM. Untuk karakter ukuran, jumlah dan kerapatan trikoma dianalisis dengan menggunakan software Image Raster diamati dan diukur berdasarkan ketinggian tempat. Secara Umum analisis karakter mengutamakan deskripsi morfologi sebagai data utama yang disajikan berupa Gambar. Analisis data faktor abiotik dengan aplikasi PRAIMER. Penjabaran dari aplikasi tersebut digunakan untuk mengambil kesimpulan perbedaan faktor abiotik pada ketinggian tempat berbeda dengan metode pengelompokan atau klaster.

2. Analisis Buku

Buku ilmiah populer disusun untuk menjadi bahan bacaan bagi masyarakat umum, sehingga sampel yang digunakan harus mampu mewakili keberagaman masyarakat yang ada. Buku ilmiah populer yang dihasilkan akan divalidasi oleh 5 validator, yaitu 2 dosen FKIP Biologi Universitas Jember, 1 mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Jember dan 2 masyarakat umum. Analisis data yang diperoleh dari validator bersifat deskriptif yang berupa saran-saran serta komentar-komentar dan bersifat kuantitatif yang berupa data hasil perkalian antara skor dan bobot pada tiap aspek penilaian.

Analisis data berupa data kuantitatif yang merupakan data hasil perkalian antara skor dan bobot yang terdapat pada setiap aspek, sebagian kecil bersifat deskriptif yaitu

berupa saran dan komentar tentang kelemahan dan keunggulan buku. Analisis data yang dipakai dalam buku ilmiah populer ini merupakan data kuantitatif dengan menggunakan 4 tingkatan penilaian, dengan tingkatan sebagai berikut :

- nilai 5 = apabila validator memberikan nilai sangat layak
- nilai 4 = apabila validator memberikan nilai layak
- nilai 3 = apabila validator memberikan nilai cukup layak
- nilai 2 = apabila validator memberikan nilai kurang layak
- nilai 1 = apabila validator memberikan nilai tidak layak

Presentase capaian dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Skor yang didapatkan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Tahap selanjutnya yaitu data presentase penilaian yang telah diperoleh dirubah menjadi data kuantitatif deskriptif dengan menggunakan kriteria validasi seperti pada Tabel berikut ini

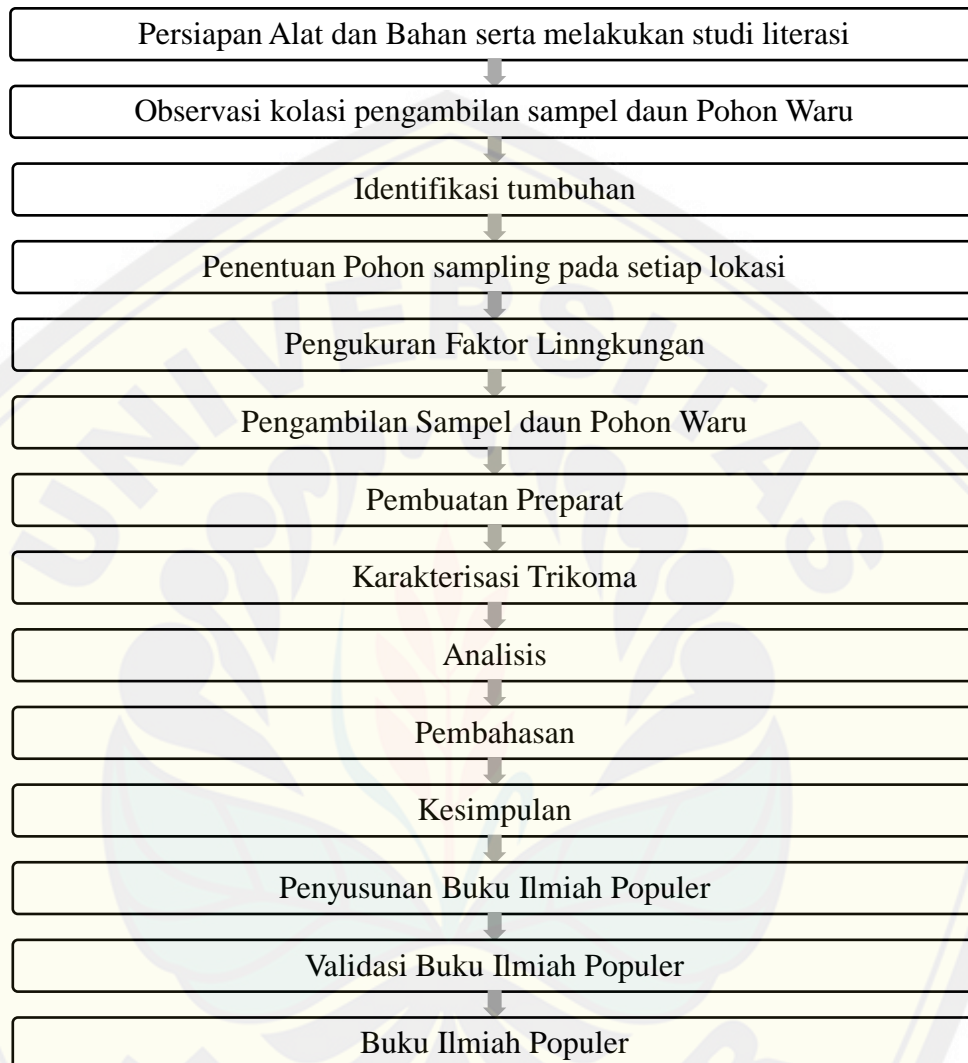
Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Buku Ilmiah Populer

Nomer	Nilai	Kualifikasi
1	≥ 90 %	Sangat layak
2	81-90 %	Layak
3	71-80 %	Cukup layak
4	61-70 %	Kurang layak
5	≤ 60 %	Tidak layak

(Suhita, *et al.*, 2017).

Apabila hasil yang telah diperoleh dari validasi mencapai nilai 71% maka buku ilmiah populer yang dibuat dapat diaplikasikan lebih lanjut.

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.4 Alur Penelitian

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

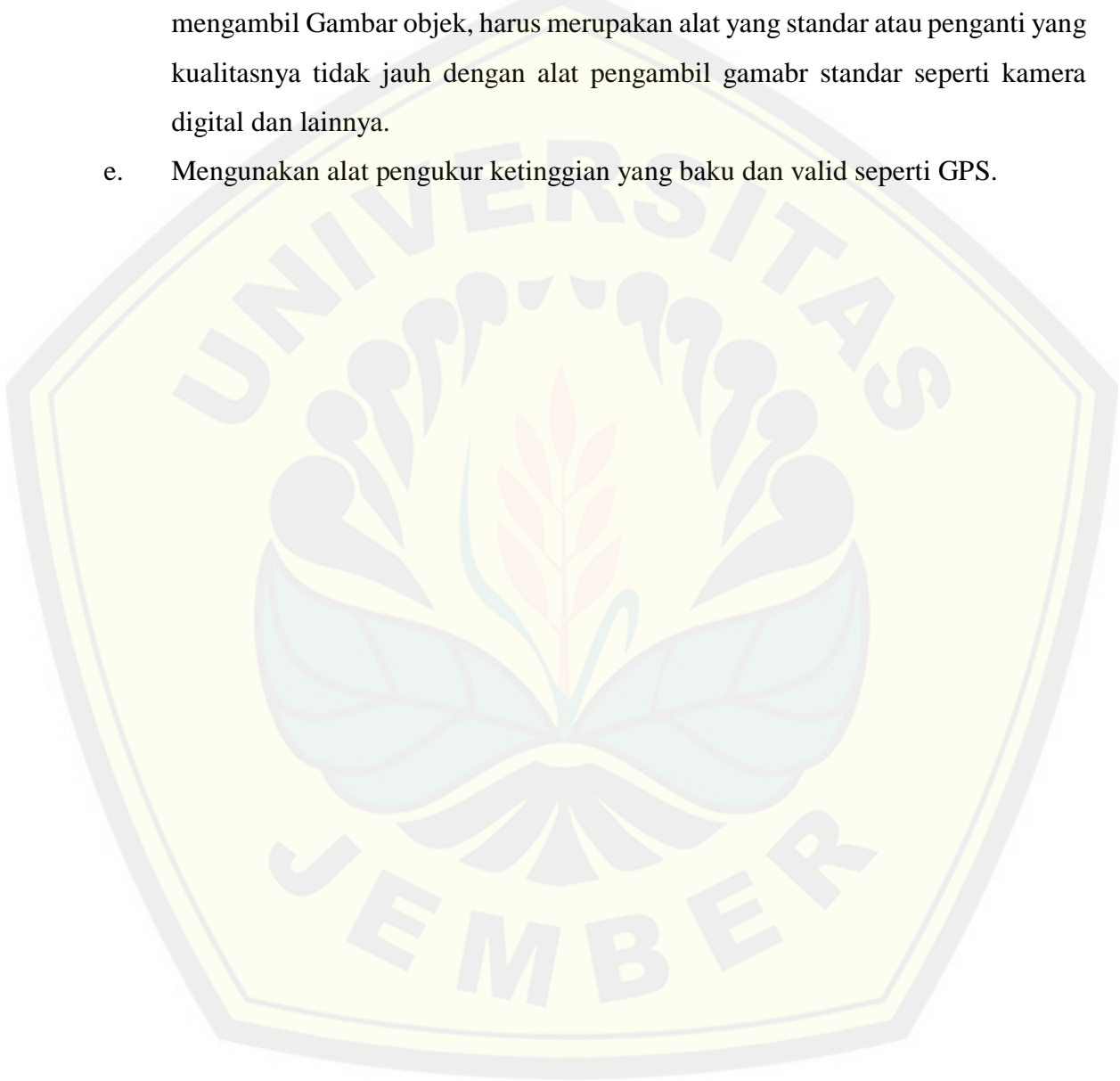
Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Karakterisasi trikoma tumbuhan Waru ditemukan satu jenis trikoma yaitu trikoma non-glandular. Karakter lain dari trikoma yang ditemukan adalah tipe dan bentuk trikoma. Tumbuhan Waru memiliki tiga tipe trikoma yaitu *simple trichome*, *bifurcate trichome* dan *Stellate trichome*, sedangkan untuk bentuk trikoma dibedakan menjadi dua berdasarkan jumlah sel batang (*Stalk cell*) yaitu trikoma uniseluler atau trikoma yang hanya memiliki satu sel batang dan multiseluler merupakan trikoma yang tersusun atas beberapa sel batang. Perbedaan karakter trikoma Waru dipengaruhi oleh faktor abiotik pada setiap ketinggian tempat.
- b. Buku Ilmiah Populer dengan judul “*Karakterisasi Trikoma Waru (Talipariti tiliaceum)* pada Ketinggian berbeda di Kabupaten Jember” layak untuk dijadikan bahan bacaan bagi masyarakat dengan rata-rata skor validasi sebesar 72 dan rerata presentase nilai validasi sebesar 85,3%

5.2 SARAN

- a. Dalam proses preparasi perlu diperhatikan pelabelan preparat yang benar karena data preparat merupakan data yang digunakan dalam karakterisasi trikoma dan jika tertukar akan mempengaruhi data.
- b. Dalam proses pengukuran mikro software dan alat kalibrasi harus tepat penggunaannya, karena berkaitan dengan validitas pengukuran objek.

- c. Dalam proses pengambilan data faktor abiotik perlu dilihat alat ukur abiotik sudah dalam keadaan terkalibrasi untuk kepentingan validitas data.
- d. Dalam proses pengamatan objek preparat perlu diperhatikan alat untuk mengambil Gambar objek, harus merupakan alat yang standar atau pengganti yang kualitasnya tidak jauh dengan alat pengambil gambar standar seperti kamera digital dan lainnya.
- e. Menggunakan alat pengukur ketinggian yang baku dan valid seperti GPS.



Daftar Pustaka

- Ackerfield, J. 2001. Trichome Morphology In Hedera (Araliaceae). *Edinb. J. Bot.* Vol 58, No.2.
- Agren, J., and Schemske, D., 1994, Evolution of trichome number in a naturalized population of Brassica rapa. *Am Natural.* 143:1–13.
- Aldrian E., W. Estiningtyas, Dan F.Ramadhani.2007. Analisis Korelasi Curah Hujan Dan Suhu Permukaan Laut Wilayah Indonesia, Serta Implikasinya Untuk Prakiraan Curah Hujan (Studi Kasus Kabupaten Cilacap). *J. Agromet Indonesia.* Vol 21 (2).
- Arya, R. 2014. Macam Macam Trikoma Pada Spesies Tumbuhan Tropis. *Jurnal Agroteknologi.* vol.3, no.6.
- Bappeda. 2013. Kabupaten Jember. <http://bappeda.jatimprov.go.id/bappeda/wpcontent/uploads/potensi-kab-kota-2013/kab-jember-2013.pdf> [diakses 20 Oktober 2018].
- Beck, Charles B. 2005. *An Introduction to Plant Structure and Development.* New York: Cambridge University Press.
- Beck, E.H., Heim, R. & Hansen, J. 2004. Plant Resistance To Cold Stress: Mechanisms And Environmental Signals Triggering Frost Hardening And Dehardening. *J. Biosci.* 29(4): 449-459.
- Bermawie N, Ajjah N, Rostiana O. 2002. Karakterisasi morfologi dan mutu adas (*Foenim vulgare* Mill). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.* Vol 13 no 2.
- Bermawie, N. 2005. *Buku Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah Perkebunan.* Bogor: Pusat penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Bhawani, S.A., Sulaiman, O., Hashim, R., dan Ibrahim, M.N.M. 2011. Thinlayer chromatographic analysis of steroids., *Trop J Pharm Res,* Vol 9, 301-313.
- Bierežnoj, U. & Celka, Z, Szkudlarz, P. 2006. Morphological Variation Of Hairs In Malva Alcea L. (Malvaceae). *Biodiv. Res. Conserv.* 3 – 4: 258 – 261.

- Bierežnoj, U. & Celka, Z, Szkudlarz, P. 2006. Morphological Variation Of Hairs In *Malva Alcea L.* (Malvaceae). *Biodiv. Res. Conserv.* 3 – 4: 258 – 261.
- Dinneny Jr, Long Ta, Wang Jy, Jung Jw, Mace D, Pointer S, Barron C, Brady Sm, Schiefelbein J, Benfey Pn: Cell Identity Mediates The Response Of Arabidopsis Roots To Abiotic Stress. *Science* 2008, 320(5878):942-945.
- 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*. Vol, 158 No,16: 201-221.
- Ermayanti Tri M, Deritha Ellfy Rantau, Erwin Al Hafiizh & Wiguna Rahman. 2014. Analisis Ukuran Dan Kerapatan Stomata Pada *Artemisia Annu L.* Hasil Perlakuan Kolkisin. *Prosiding Seminar Nasional Xxiii “Kimia Dalam Industri Dan Lingkungan” Hotel Phoenix Yogyakarta, 13 November 2014.*
- Esau, K. 1989. *Anatomy of Seed Plants*. California: Emeritus University of California
- Fauzia R.S., Asep Z.M., Ruly B., Tia S., dan Mohamad N., 2016. Studi Anatomi Stomata Daun Mangga (*Mangifera Indica*) Berdasarkan Perbedaan Lingkungan. *Jurnal Biodjati*. Vol. 1(1).
- Fitriansyah, M., Yudi Firmanul & Danang Biyatmoko. 2018. Validitas buku ilmiah populer tentang echinodermata di Pulau Sembilan kotabaru untuk siswa SMA di kawasan pesisir. *Jurnal Bioedukatika*. Vol.6 (1).
- Fitriyani, Ana, Ragil .S., Dan Sofyan .A, 2013. Endemik Dan Kosmopolit. [Http://Kyonktara.Blogspot.Com/2013/04/Makalahendemik-Dan-Kosmopolit.Html](http://kyonktara.blogspot.com/2013/04/makalahendemik-dan-kosmopolit.html). (Diakses Pada Tanggal 08 Oktober 2018).
- Glover, R.B. Dan Bacon, L. 2008. *Chemical Changes In Natural Features And Well Discharges At Wairakei New Zeealand*. *Proceedings World Geothermal Congress*.
- Handoko. 2005. *Klimatologi Dasar*. Bogor: Pustaka Jaya.
- Hare, R. 2007. *Phylosophies Of Science*. Oxford: Oxfor University.
- Hastungkara, D., Windi Eka .Y.R, & Saiful .B. 2015. Penentuan Kesesuaian Lahan Pemukiman Di Kabupaten Jember Dengan Menggunakan Metode Ahp. *Jurnal Sistem Computer*. Vol 5(2).

- Hayat ,Muhammad Qasim Hayat, Nighat .S., Mir .A.,& Ghazalah .Y. 2009. Diversity Of Foliar Trichomes And Their Systematic Relevance In The Genus Hibiscus (Malvaceae).*International Journal Of Agriculture & Biology*.11: 279–284.
- Henderson, D., dan Haper, B. 2003. Climate Change and Tropical Cyclone Impact on Coastal Communities' Vulnerability. Queensland State Government' Department of Natural Resources and Mines and the Department of Emergency Services. CTS Report TS582, September, 2003.
- Hendrati. 2014. *Tanaman Waru Tepi Pantai*.Jakarta:Pusat Penelitian Tanaman Budidaya.
- Hidayat Zul.2013. Tipe Trikoma Dan Stomata Pada Daun Dari Beberapa Species Hibiscus (Malvaceae). *Eksakta*. Vol. 1 Tahun Xiv Februari 2013.
- Hoof J, Sack L, Webb Dt, Nilsen Et (2008) Contrasting Structure And Function Of Pubescent And Glabrous Varieties Of Hawaiian *Metrosideros Polymorpha* (Myrtaceae) At High Elevation. *Biotropica* 40:113–118
- <https://www.convertworld.com/id/iluminasi/lux.html>
- Huttunen, P., Kärkkäinen, K., Løe, G., & Ågren, J. 2010. Leaf, trichome production and responses to defoliation and drought in *Arabidopsis lyrata* (Brassicaceae). *Annales Botanici Fennici*. 47:199-207.
- Jamsari. 2008 . *Pengantar pemuliaan landasan genetik, biologis, dan molekuler*. Pekanbaru: UNRI Press.
- Kadarsih. S., 2004. Performans sapi Bali berdasarkan ketinggian tempat di daerah transmigrasi Bengkulu: I. Performans Pertumbuhan. *Jurnal ilmu-ilmu pertanian Indonesia* vol. 6(1).
- Kardhinata .E.H., Indah Aryanti & Eva Sartini Bayu. 2015. Identifikasi Karakteristik Morfologis dan Hubungan Kekerbatan pada Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di Desa Dolok Saribu Kabupaten Simalungun.*Jurnal Online Agroekoteaknologi*.Vol.3(3).
- Kastono Dody dan Nugraha D.I.,2019. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh terhadap Hasil dan Kualitas Minyak Cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) di Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo. *Vegetalika*.Vol 8(1).
- Kenzo T, Yoneda R, Azani Ma, Majid Nm (2008) Changes In Leaf Water Use After Removal Of Leaf Lower Surface Hairs On *Mallotus Macrostachyus*

- (Euphorbiaceae) In A Tropical Secondary Forest In Malaysia. *J For Res* 13:137–142.
- Levit.J. 1980. Responses of Plants To Environmental Stress. Academic Press. New York. 67 P.
- Marks M. David., J. C. Larkin., D G. Oppenheimer., A M. Lloyd, & Ellen T. Papanozzi. 1994. Roles Of The Glabrous And Transparent Testa Gla Bra Genes In Arabidopsis Trichome Development. *The Plant Cell*. Vol. 6, 1065-1076 .
- Mayr, E., dan Ashlock PD. 1991. *Principles of systematic zoology*. New York: McGraw Hill International Edition.
- Nosovc, K. 2010. *Physiology Of Plant*. London: Harford University.
- Octavia, Farida & Nurhaini .M. 2015. Karakteristik Fisiologi Daun Aren Varietas Akel Toumuung Physiology Character Istic Of Toumuung Sugar Palm Leaf. *B. Palma* Vol. 16(1).
- Pakidi Chalvin S Dan Bonny L. 2015. Identifikasi Jenis Dan Pengaruh Faktor Oseanografi Terhadap Fitoplankton Di Perairan Pantai Payum – Pantai Lampu Satu Kabupaten Merauke. *Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan*. Vol 8.
- Pérez-Estrada Lb, Cano-Santana Z, Oyama K. 2000. Variation In Leaf Trichomes Of *Wigandia Urens*: Environmental Factors And Physiological Consequences. *Tree Physiol* 20:629–632.
- Purnowidodo ,A., Arief .R.F., dan Sofyan .A.S. 2017. Karakteristik Komposit Serat Kulit Pohon Waru (*Hibiscus Tiliaceus*) Berdasarkan Jenis Resin Sintetis Terhadap Kekuatan Tarik Dan Patahan Komposit. *Jurnal Rekayasa Mesin*, Vol.8(2).
- Purwantara Suhadi .2015. Studi Temperatur Udara Terkini Di Wilayah Di Jawa Tengah Dan Diy. *Geomedia*. Volume 13(1).
- Ratnaeni, Sri . A, & Indrawati. 2015. Karakter Trikona Daun Tanaman Jati (*Tectona Grandis L.*) Yang Ditanam Pada Tanah Pascatambang Emas Bombana Dengan Variasi Dosis Pupuk Kandang Kambing. *Biowallacea*. Vol 2(1).
- Roy, S., T. L. Holdaway-Clarke, G. R. Hackett, J. G. Kunkel, E. M. Lord, And P. K. Hepler. 1999. Uncoupling Secretion And Tip Growth In Lily Pollen Tubes: Evidence For The Role Of Calcium In Exocytosis. *Plant J*. 19: 379–386.

- Santiago, Ls., Lau Ts, Melcher Pj, Steele Oc, Goldstein G. 2000. Morphological And Physiological Responses Of Hawaiian Hibiscus Tiliaceus Populations To Light And Salinity. *International Journal Of Plant Sciences* 161, 99 –106.
- Sepideh, Zarinkamar, Fatemeh & Sharebian. 2016. Morphology And Histochemistry Of The Glandular Trichomes Of *Trigonella Foenum- Graecum* (Fabaceae). *Ijiset*.Vol.3(1).
- Setjo, S., E. Kartini., M.Saptasari., Dan Sulisetijono. 2004. Anatomi Tumbuhan. Malang: Jica.
- Shinozaki, Kazuo. G, R Cramer. K, Urano. S Delrot. & M Pezzotti.2011. Effects of Abiotic Stress On Plants: A Systems Biology Perspective. *Bmc Plant Biology*.11:163.
- Sing, Gurcharan. 2008. *Plant-Systematics: An Intergrated Approach*. Plymouth: Science Publisher.
- Skelton R.P., Midgley J.J., Nyaga J.M., Johnson S.D., Cramer M. D., 2012: Is Leaf Pubescence Of Cape Proteaceae A Xeromorphic Or Radiation Protective Trait? – *Australian Journal of Botany*, 60: 104–113.
- Sobrado Ma, Medina E (1980) General Morphology, Anatomical Structure, And Nutrient Content Of Sclerophyllous Leaves Of The ‘Bana’ Vegetation Of Amazonas. *Oecologia* 45:341–345.
- Soeslistyono ,Agus .S., Dan Roedy .R.R.I. 2017. Kajian Iklim Mikro Terhadap Berbagai Sistem Tanam Dan Populasi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt.). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 5(1).
- Suhita, R., Supriyatun & Andayani. 2017. Kajian Buku Teks Pelajaran Bahasa Indonesia Untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas Edisi Revisi 2016. *Basastra Jurnal Penelitian Bahasa, Sastra Indonesia Dan Pengajarannya*. Vol 5(2).
- Sujarwo, 2006. Penyusunan Karya Ilmiah Populer. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/sujarwo-mpd/penyusunan-karya-tulisilmiah-populerpdf>. Disampaikan dalam Kegiatan Bimbingan Teknis (BINTEK) bagi penilik di BPKB Propinsi DIY [Diakses pada 23 Oktober 2018].
- Surni S, Sri S, Jamal S, Paembonan, Dan Roland B.2014. Characteristics Of Appropriate Plants For Pb Absorption In City Afforestation . *Proc. 9th Int. Sympo. On City Plann. And Environ. Management In Asian Countries*.

- Sutrian, Y. 1992. Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan (Tentang Sel Dan Jaringan). Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutrian, Y. 2011. *Pengantar anatomi tumbuh-tumbuhan: tentang sel dan jaringan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Swantara, I M.D. 2015. Identifikasi Dan Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Daun Trembesi (*Albizia Saman* (Jacq) Merr) Sebagai Antibakteri *Escherichia Coli*. *Proseding Senastek*, 30-31 Oktober 2015.
- Swasti, E. 2007. *Pengantar pemulian tanaman [Buku Ajar]*. Padang: Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Tambaru, E. 2012. Potensi Absorpsi Karbon Dioksida pada Beberapa Jenis Pohon Hutan Kota di Kota Makassar. Disertasi Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar. 197 hal.
- Tican ,E.R., Antonia-Maria ,Mă & Imola ,M.2014. Trichomes Types Analysis And Their Density In Parental Species *Solanum Tuberosum* And *S. Chacoense* And Their Derived Somatic Hybrids. *Biol Veget.* Vol 60(2).
- Tomlinson. 1986. *The Botany Of Mangroves*. Cambridge :Cambridge University Press.
- Verma, Satish dan Kumar M. 2017. Trichome: Role Of Promoter And Cis-Regulatory Elements, And Effect Of Gamma Radiation, Uv Radiation, Methylation, Phosphorylation. *Int. J. Pure App. Biosci.* Vol 5(2).
- Wahyuni, Sri, Veni, P, D & Iin, H. 2015. Studi Trikoma Daun Pada Famili Solanaceae Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol 1(2).
- Warren, G.J. 1998. Cold Stress: Manipulating Freezing Tolerance In Plants. *Current Biology* 8: R514r516.
- Wilkins, R. T., Shea, G. O., Halbreich, S., and Stamp, N. E.1996. Resource availability and the trichome defenses of tomato plants. *Oecologia* 106. 181–191. doi: 10.1007/BF00328597.
- Zafar, Muhamad, Nighat .S., Mir ,A ,K., Ghazalah ,Y., Mushtaq ,A., Tariq ,M., & Muhammad Qasim ,H.2009. Foliar epidermal anatomy and its systematic implication within the genus *Sida* L. (malvaceae). *African Journal of Biotechnology*. Vol. 8 (20).

LAMPIRAN

1. Lampiran Validasi Buku Ilmiah Populer

Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer untuk Ahli Media

I. Identitas Penulis

Nama : Mohamad Khoirul Anam
NIM : 150210103099
Program Studi : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

II. Identitas Validator

Nama :
Alamat :
Pekerjaan :

III. Pengantar

Buku Ilmiah Populer ini ditujukan untuk memenuhi tugas akhir penulis sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Adapun penelitian yang dilakukan berjudul: Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) pada Habitat Berbeda di Kabupaten Jember sebagai Buku Ilmiah Populer

Berkenaan dengan tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai buku Ilmiah Populer dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan terima kasih atas perhatian serta kerja sama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi produk buku yang penulis ajukan.

Hormat saya,

Mohamad Khoirul Anam

IV. Rubrik Penilaian Buku Buku Ilmiah Populer

Petunjuk:

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan melingkari kolom skor pada instrumen penilaian.
2. Jika dirasa perlu ada revisi, mohon Bapak/Ibu menuliskannya pada kotak saran di akhir lembar instrumen ini.

No	Skor	Kriteria	Rubrik Penilaian
1	5	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku.
2	4	Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sesuai, meski ada sedikit kekurangan dengan produk buku.
3	3	Cukup	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk buku.
4	2	Kurang	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk buku.
5	1	Gagal	Jika semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai

V. Instrumen Penilaian Buku Ilmiah Populer

Komponen	Butir	Skor
Artistik dan Estetika	Penggunaan teks dan grafis proporsional	1 2 3 4 5
	Kemenaikan <i>lay out</i> dan tata letak	1 2 3 4 5
	Tata letak unsur grafika estetis, dinamis, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperjelas pemahaman materi/isi buku	1 2 3 4 5
	Pemilihan warna yang menarik	1 2 3 4 5
Fungsi keseluruhan	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca	1 2 3 4 5
	Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca	1 2 3 4 5
	Produk bersifat informative	1 2 3 4 5
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian dalam bab	1 2 3 4 5
	Keseimbangan substansi antar bab	1 2 3 4 5
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian gambar dan keterangan	1 2 3 4 5
	Adanya rujukan/sumber acuan	1 2 3 4 5
Total Skor Keseluruhan		

Sumber: Pusat Kurikulum dan Perbukuan (2014)

VI. Analisis Skor

Kelayakan produk buku Ilmiah Populer sebagai bahan bacaan masyarakat diketahui dengan mengkonversikan skor yang diperoleh ke dalam bentuk prosentase sebagai berikut.

$$\text{Presentase skor (P)}: \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

No	Persentase (%)	Keterangan	Tindak lanjut
1	$\geq 90 \%$	Sangat Baik (SB)	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2	81-90 %	Baik (B)	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar
3	71-80 %	Cukup (C)	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan produk untuk disempurnakan
4	61-70 %	Kurang (K)	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk
5	$\leq 60 \%$	Gagal (G)	Membuat ulang produk

Hasil Penilaian Total Skor

.....

.....

.....

.....

Komentar Umum:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Saran:

.....
.....
.....
.....
.....

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat/mahasiswa?

Layak

Tidak Layak

Jember,.....2019

Validator,
.....

Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer untuk Ahli Materi

I. Identitas Penulis

Nama : Mohamad Khoirul Anam

NIM : 150210103099

Program Studi : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

II. Identitas Validator

Nama :

Alamat :

Pekerjaan :

III. Pengantar

Buku Ilmiah Populer ini ditujukan untuk memenuhi tugas akhir penulis sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Adapun penelitian yang dilakukan berjudul: Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) pada Habitat Berbeda di Kabupaten Jember sebagai Buku Ilmiah Populer

Berkenaan dengan tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai buku Ilmiah Populer dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan terima kasih atas perhatian serta kerja sama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi produk buku yang penulis ajukan.

Hormat saya,

Mohamad Khoirul Anam

IV. Rubrik Penilaian Buku Karya Ilmiah Populer**Petunjuk:**

3. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan melingkari kolom skor pada instrumen penilaian.
4. Jika dirasa perlu ada revisi, mohon Bapak/Ibu menuliskannya pada kotak saran di akhir lembar instrumen ini.

No	Skor	Kriteria	Rubrik Penilaian
1	5	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku.
2	4	Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sesuai, meski ada sedikit kekurangan dengan produk buku.
3	3	Cukup	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk buku.
4	2	Kurang	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk buku.
5	1	Gagal	Jika semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai

V. Instrumen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO	URAIAN	SKOR
A	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 4 5
B	CIRI BUKU KARYA ILMIAH POPULER	
1	Bukan merupakan buku acuan wajib bagi peserta didik dalam mengikuti mata pelajaran tertentu	1 2 3 4 5
2	Materi buku tidak dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk pertanyaan, tes atau bentuk lainnya	1 2 3 4 5
3	Tidak terkait dengan Standar Kompetensi/Kompetensi Dasar dalam Standar Isi	1 2 3 4 5
4	Dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua lapisan masyarakat	1 2 3 4 5

C	KOMPONEN BUKU	
1	Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi)	1 2 3 4 5
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 4 5
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium)	1 2 3 4 5
D	PENILAIAN ISI BUKU/KONTEN BUKU	
1	Sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir disahih dan akurat	1 2 3 4 5
2	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis	1 2 3 4 5
3	Berisi informasi akurat,berdasar fakta(tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 3 4 5
4	Materi/isi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1 2 3 4 5
5	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem,lugas, dan mudah dipahami	1 2 3 4 5
6	Penyajian materi/isi mengembangkan kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 4 5
7	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4 5
8	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1 2 3 4 5
9	Istilah yang digunakan baku	1 2 3 4 5
10	Bahasa(ejaan,kata,kalimatdan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas	1 2 3 4 5
11	Menyajikan value added	1 2 3 4 5

Sumber: Pusat Perbukuan Depdiknas. 2005. Pedoman Penilaian Buku Buku Ilmiah Populer Pelajaran. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. (dengan modifikasi)

VI. Analisis Skor

Kelayakan produk buku Ilmiah Populer sebagai bahan bacaan masyarakat diketahui dengan mengkonversikan skor yang diperoleh ke dalam bentuk prosentase sebagai berikut.

$$\text{Presentase skor (P)}: \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

No	Persentase (%)	Keterangan	Tindak lanjut
1	≥ 90 %	Sangat Baik (SB)	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2	81-90 %	Baik (B)	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar
3	71-80 %	Cukup (C)	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan produk untuk disempurnakan
4	61-70 %	Kurang (K)	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk
5	≤ 60 %	Gagal (G)	Membuat ulang produk

Hasil Penilaian Total Skor

.....

.....

.....

.....

Komentar Umum:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Saran:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat/mahasiswa?

Layak

Tidak Layak

Jember,.....2019

Validator,
.....

Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer untuk Pembaca

I. Identitas Penulis

Nama : Mohamad Khoirul Anam
NIM : 150210103099
Program Studi : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

II. Identitas Validator

Nama :
Alamat :
Pekerjaan :

III. Pengantar

Buku Ilmiah Populer ini ditujukan untuk memenuhi tugas akhir penulis sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Adapun penelitian yang dilakukan berjudul: Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) pada Habitat Berbeda di Kabupaten Jember sebagai Buku Ilmiah Populer

Berkenaan dengan tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai buku Ilmiah Populer dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan terima kasih atas perhatian serta kerja sama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi produk buku yang penulis ajukan.

Hormat saya,

Mohamad Khoirul Anam

VII. Rubrik Penilaian Buku Karya Ilmiah Populer

Petunjuk:

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan skor pada instrumen penilaian.
2. Jika dirasa perlu ada revisi, mohon Bapak/Ibu menuliskannya pada kotak saran di akhir lembar instrumen ini.

No	Skor	Kriteria	Rubrik Penilaian
1	5	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku.
2	4	Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sesuai, meski ada sedikit kekurangan dengan produk buku.
3	3	Cukup	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk buku.
4	2	Kurang	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk buku.
5	1	Gagal	Jika semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai

NO	URAIAN	SKOR				
A	KETENTUAN DASAR					
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1	2	3	4	5
B	CIRI KARYA ILMIAH POPULER					
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1	2	3	4	5
2	Berisi informas akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1	2	3	4	5
3	Aktualisasi tidak mengikat	1	2	3	4	5
4	Bersifat objektif					
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi ataupun tesis	1	2	3	4	5

6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak berlaku berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---	---

C KOMPONEN BUKU

1	Ada bagian awal (prakata/pengantar dan daftar isi)	1	2	3	4	5
2	Ada bagian isi atau materi	1	2	3	4	5
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glossarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan)	1	2	3	4	5

D PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER

1	Materi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1	2	3	4	5
2	Menunjukkan <i>value added</i>	1	2	3	4	5
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1	2	3	4	5
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih dan akurat	1	2	3	4	5
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1	2	3	4	5
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1	2	3	4	5
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, dan kemampuan berinovasi	1	2	3	4	5
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1	2	3	4	5
9	Ilustrasi (Gambar, foto, diagram dan tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional	1	2	3	4	5
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku	1	2	3	4	5

11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan tepat, lugas dan jelas sehingga dipahami masyarakat awam	1	2	3	4	5
----	---	---	---	---	---	---

VIII. Analisis Skor

Kelayakan produk buku Ilmiah Populer sebagai bahan bacaan masyarakat diketahui dengan mengkonversikan skor yang diperoleh ke dalam bentuk prosentase sebagai berikut.

$$\text{Presentase skor (P): } \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

No	Persentase (%)	Keterangan	Tindak lanjut
1	≥ 90 %	Sangat Baik (SB)	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2	81-90 %	Baik (B)	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar
3	71-80 %	Cukup (C)	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan produk untuk disempurnakan
4	61-70 %	Kurang (K)	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk
5	≤ 60 %	Gagal (G)	Membuat ulang produk

Hasil Penilaian Total Skor

.....

.....

.....

Komentar Umum:

.....
.....
.....
.....

Saran:

.....
.....
.....

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat/mahasiswa?

Layak

Tidak Layak

Jember,.....2019

Validator,

.....

2. Lampiran Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer



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, 330738 Faks: 0331-334988 Laman: www.fkip.unej.ac.id

SURAT REKOMENDASI SEBAGAI VALIDATOR

Yang bertanda tangan di bawah ini saya selaku Dosen Pembimbing skripsi mahasiswa:


Nama : Mohamad Khoirul Anam
NIM : 150210103099
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceus*) pada Habitat Berbeda di Kabupaten Jember sebagai Buku Ilmiah Populer

Selanjutnya untuk kebutuhan lebih lanjut di dalam penelitian tersebut, diperlukan validator untuk validasi produk pendidikan. Berdasarkan hal tersebut, saya merekomendasikan bapak/ibu untuk berkenan sebagai validator, di antaranya:

No	Nama Validator	Bidang/Ahli
1.	Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP	Ahli Materi
2.	Mochammad Iqbal, S.Pd.,M.Pd	Ahli Media

Demikian atas bantuan dan kerja sama yang baik bapak/ibu disampaikan terima kasih.

Jember, 16 Mei 2019
Dosen Pembimbing Utama,


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

Keterangan:

Dibuat rangkap 3: masing-masing untuk Kombi, Dosen Pembimbing, dan Mahasiswa

*) Segala yang terkait dengan akomodasi validator ditanggung mahasiswa yang bersangkutan

Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer untuk Ahli Materi

I. Identitas Penulis

Nama : Mohamad Khoirul Anam
NIM : 150210103099
Program Studi : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

II. Identitas Validator

Nama : Dr. Iis Nur Asyiah
Alamat : Jl. Manggis 15 Jember
Pekerjaan : Dosen

III. Pengantar

Buku Ilmiah Populer ini ditujukan untuk memenuhi tugas akhir penulis sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Adapun penelitian yang dilakukan berjudul: Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tillaceus*) pada Habitat Berbeda di Kabupaten Jember sebagai Buku Ilmiah Populer

Berkenaan dengan tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai buku Ilmiah Populer dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan terima kasih atas perhatian serta kerja sama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi produk buku yang penulis ajukan.

Hormat saya,


Mohamad Khoirul Anam

VI. Analisis Skor

Kelayakan produk buku Ilmiah Populer sebagai bahan bacaan masyarakat diketahui dengan mengkonversikan skor yang diperoleh ke dalam bentuk prosentase sebagai berikut.

$$\text{Presentase skor (P)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

No	Persentase (%)	Keterangan	Tindak lanjut
1	$\geq 90\%$	Sangat Baik (SB)	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2	81-90 %	Baik (B)	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar
3	71-80 %	Cukup (C)	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan produk untuk disempurnakan
4	61-70 %	Kurang (K)	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk
5	$\leq 60\%$	Gagal (G)	Membuat ulang produk

Hasil Penilaian Total Skor

Jumlah skor : 81

$$P = \frac{81}{95} \times 100 = 85\%$$

Komentar Umum:

Sudah bagus & menarik buku ini ingin tahun
 lebih lanjut materi banyak ya
 akan lebih & redaksi kurang baik
 dan kadang Bhs Indonesia ya buku.

Saran:

1. Cek kembali foto blisny.
2. Perbaiki poin "kamu harus tahu" Info ya
 disiplin dan juga harus membaca ya
3. Glossary dilengkapin lagi.

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat/mahasiswa?

Layak

Tidak Layak

Jember,2019

Validator,

Dr. Nur Asyiah

 Dr. Nur Asyiah

Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer untuk Ahli Media

I. Identitas Penulis

Nama : Mohamad Khoirul Anam
NIM : 150210103099
Program Studi : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

II. Identitas Validator

Nama : Mochammad Iqbal, S.Pd, M.Pd.
Alamat : Perumahan Sriwijaya Land 2 C-18 Jember
Pekerjaan : Dosen

III. Pengantar

Buku Ilmiah Populer ini ditujukan untuk memenuhi tugas akhir penulis sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Adapun penelitian yang dilakukan berjudul: Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceus*) pada Habitat Berbeda di Kabupaten Jember sebagai Buku Ilmiah Populer

Berkenaan dengan tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai buku Ilmiah Populer dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan terima kasih atas perhatian serta kerja sama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi produk buku yang penulis ajukan.

Hormat saya,


Mohamad Khoirul Anam

VI. Analisis Skor

Kelayakan produk buku Ilmiah Populer sebagai bahan bacaan masyarakat diketahui dengan mengkonversikan skor yang diperoleh ke dalam bentuk prosentase sebagai berikut.

$$\text{Presentase skor (P)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad \frac{48}{55} \text{ skor} = 87\%$$

No	Persentase (%)	Keterangan	Tindak lanjut
1	≥ 90 %	Sangat Baik (SB)	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2	81-90 %	Baik (B)	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar
3	71-80 %	Cukup (C)	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan produk untuk disempurnakan
4	61-70 %	Kurang (K)	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk
5	≤ 60 %	Gagal (G)	Membuat ulang produk

Hasil Penilaian Total Skor

87% menunjukkan kualitas buku dari aspek media sudah baik, artinya buku dapat dipakai dengan meminimalkan beberapa perubahan kecil.

Komentar Umum:

Buku yang telah dibungkakan telah layak untuk digunakan (dari aspek media).
Beberapa perbaikan kecil perlu ditambahkan demi kesempurnaan buku.

Saran:

- cover depan sangat ramai namun cover belakang sangat sepi. Bisa diusagi agar menambah ornamen di cover belakang.
- usahakan konsisten di jiga.

Simpulan Akhir:

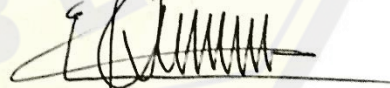
Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat/mahasiswa?

Layak

Tidak Layak

Jember, 24 Mei 2019

Validator,



Mohammad Iqbal, M.Pd.

Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer untuk Pembaca**I. Identitas Penulis**

Nama : Mohamad Khoirul Anam
NIM : 150210103099
Program Studi : Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

II. Identitas Validator

Nama : NURI MAHARANI
Alamat : JL. DR. SUBANDI 86
Pekerjaan : MAHASISWI

III. Pengantar

Buku Ilmiah Populer ini ditujukan untuk memenuhi tugas akhir penulis sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Adapun penelitian yang dilakukan berjudul: Karakterisasi Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceus*) pada Habitat Berbeda di Kabupaten Jember sebagai Buku Ilmiah Populer

Berkenaan dengan tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai buku Ilmiah Populer dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan terima kasih atas perhatian serta kerja sama Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi produk buku yang penulis ajukan.

Hormat saya,


Mohamad Khoirul Anam

Hasil Penilaian Total Skor

Total 89

$$\frac{89}{105} \times 100 = 84\%$$

Komentar Umum:

Secara umum, buku ilmiah populer yang dibuat sudah baik. Hanya saja terdapat beberapa kesalahan / kekurangan, seperti salah ketik, ketidaktepatan penulisan nama ilmiah, keterangan pada foto yang kurang jelas.

Saran:

1) Lebih konsisten dalam bahasa, misal : trikoma atau trichoma; 2) Beberapa nama ilmiah belum ditulis sebagaimana mestinya; 3) Beberapa keterangan di foto kurang jelas, mohon diperjelas lagi; 4) Beberapa foto berukuran terlalu kecil, mohon diperbesar sedikit.

Simpulan Akhir:

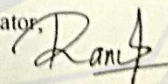
Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat/mahasiswa?

Layak

Tidak Layak

Jember, 25 Mei 2019

Validator,



NURI MAHARANI

3. Lampiran Perhitungan Jumlah Trikoma

lokasi	ketetapan (md)	pohon	tajuk	sd ds	p	v	i	lk	bl	bk	ld	r	luas Bidang Pandang	Trikoma	ID_LBP	IT/D																																																						
panti	200	ujung	abak	270	210	56700	245	452,1	30726,61	22	1519,76	22	20,21806677	176	20,21806677	3358,379752																																																						
																	tengah	abak	270	210	56700	2,45	30726,61	22	1519,76	22	20,21806677	4	20,21806677	80,87226709																																								
																															pangkal	abak	270	210	56700	2,45	30726,61	22	1519,76	22	20,21806677	52	20,21806677	1051,339472																										
																																													sd ds	270	210	56700	2,45	30726,61	22	1519,76	22	20,21806677	2	20,21806677	40,43813354													
																																																										2	ujung	abak	270	210	56700	2,45	30726,61	22	1519,76	205	20,21806677	4144,703688
	2	ujung	abak	270	210	56700	2,057	25797,81	22	1519,76	50	16,97492382	848,7461908																																																									
														sd ds	270	210	56700	2,057	25797,81	22	1519,76	22	16,97492382	2	16,97492382	33,94984763																																												
																											2	tengah	abak	270	210	56700	2,057	25797,81	22	1519,76	101	16,97492382	1714,467305																															
																																								sd ds	270	210	56700	2,057	25797,81	22	1519,76	22	16,97492382	11	16,97492382	186,724162																		
																																																					2	pangkal	abak	270	210	56700	2,057	25797,81	22	1519,76	200	16,97492382	3394,984763					
																																																																		sd ds	270	210	56700	2,057
Rembangan	1	ujung	abak	270	210	56700	1,829	22938,35	22	1519,76	1	15,09340577	15,09340577																																																									
														sd ds	270	210	56700	1,829	22938,35	22	1519,76	22	15,09340577	1	15,09340577	15,09340577																																												
																											2	tengah	abak	270	210	56700	1,829	22938,35	22	1519,76	1	15,09340577	15,09340577																															
																																								sd ds	270	210	56700	1,829	22938,35	22	1519,76	22	15,09340577	1	15,09340577	15,09340577																		
																																																					2	pangkal	abak	270	210	56700	1,829	22938,35	22	1519,76	2	15,09340577	30,18881153					
																																																																		sd ds	270	210	56700	1,829
2	ujung	abak	270	210	56700	1,793	22486,86	22	1519,76	4	14,79632397	59,18529587																																																										
													sd ds	270	210	56700	1,793	22486,86	22	1519,76	22	14,79632397	2	14,79632397	29,59264794																																													
																										2	tengah	abak	270	210	56700	1,793	22486,86	22	1519,76	2	14,79632397	29,59264794																																
																																							sd ds	270	210	56700	1,793	22486,86	22	1519,76	22	14,79632397	1	14,79632397	14,79632397																			
																																																				2	pangkal	abak	270	210	56700	1,793	22486,86	22	1519,76	1	14,79632397	14,79632397						
																																																																	sd ds	270	210	56700	1,793	22486,86
4	1	ujung	abak	270	210	56700	1,536	19263,7	22	1519,76	210	12,6748003																																																										
													sd ds	270	210	56700	1,536	19263,7	22	1519,76	22	12,6748003	12	12,6748003	152,1058803																																													
																										2	tengah	abak	270	210	56700	1,536	19263,7	22	1519,76	27	12,6748003	342,2382307																																
																																							sd ds	270	210	56700	1,536	19263,7	22	1519,76	22	12,6748003	5	12,6748003	63,37745013																			
																																																				2	pangkal	abak	270	210	56700	1,536	19263,7	22	1519,76	1	12,6748003	12,6748003						
																																																																	sd ds	270	210	56700	1,536	19263,7
2	ujung	abak	270	210	56700	1,648	20668,35	22	1519,76	100	13,9974451	1359,974451																																																										
													sd ds	270	210	56700	1,648	20668,35	22	1519,76	22	13,9974451	8	13,9974451	106,797956																																													
																										2	tengah	abak	270	210	56700	1,648	20668,35	22	1519,76	170	13,9974451	2311,965666																																
																																							sd ds	270	210	56700	1,648	20668,35	22	1519,76	22	13,9974451	6	13,9974451	81,59846704																			
																																																				2	pangkal	abak	270	210	56700	1,648	20668,35	22	1519,76	179	13,9974451	2434,354267						
																																																																	sd ds	270	210	56700	1,648	20668,35

Kamus Ibtj	96 mjdj	1	ujung	abak	270	210	56700	2.748	4.521	34463,97	22	1519,76	200	22.67724387	4535,448775
				adsk	270	210	56700	2.748	4.521	34463,97	22	1519,76	8	22.67724387	181,417951
			tengah	abak	270	210	56700	2.748	4.521	34463,97	22	1519,76	236	22.67724387	5351,819554
				adsk	270	210	56700	2.748	4.521	34463,97	22	1519,76	7	22.67724387	158,7407071
			pinggal	abak	270	210	56700	2.748	4.521	34463,97	22	1519,76	247	22.67724387	5601,279237
				adsk	270	210	56700	2.748	4.521	34463,97	22	1519,76	9	22.67724387	204,0561549
	2		ujung	abak	270	210	56700	2.82	4.521	35366,95	22	1519,76	260	23.27140747	6050,565942
				adsk	270	210	56700	2.82	4.521	35366,95	22	1519,76	5	23.27140747	116,3570373
			tengah	abak	270	210	56700	2.82	4.521	35366,95	22	1519,76	182	23.27140747	4235,961359
				adsk	270	210	56700	2.82	4.521	35366,95	22	1519,76	5	23.27140747	116,3570373
			pinggal	abak	270	210	56700	2.82	4.521	35366,95	22	1519,76	24	23.27140747	558,5137792
				adsk	270	210	56700	2.82	4.521	35366,95	22	1519,76	3	23.27140747	69,8142724
cl	300	1	ujung	abak	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	120	30.35185697	3642,22837
				adsk	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	8	30.35185697	242,8148558
			tengah	abak	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	60	30.35185697	1821,111418
				adsk	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	4	30.35185697	121,4074279
			pinggal	abak	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	1	30.35185697	30,35185697
				adsk	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	2	30.35185697	60,70371395
	2		ujung	abak	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	120	30.35185697	3642,22837
				adsk	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	8	30.35185697	242,8148558
			tengah	abak	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	60	30.35185697	1821,111418
				adsk	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	4	30.35185697	121,4074279
			pinggal	abak	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	1	30.35185697	30,35185697
				adsk	270	210	56700	3.678	4.521	46127,54	22	1519,76	2	30.35185697	60,70371395
cl	400	1	ujung	abak	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	24	26.98492994	647,6383185
				adsk	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	6	26.98492994	161,9095796
			tengah	abak	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	7	26.98492994	188,8545096
				adsk	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	22	26.98492994	593,6684386
			pinggal	abak	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	4	26.98492994	107,9397197
				adsk	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	20	26.98492994	539,6983987
	2		ujung	abak	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	24	26.98492994	647,6383185
				adsk	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	6	26.98492994	161,9095796
			tengah	abak	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	5	26.98492994	188,8545096
				adsk	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	22	26.98492994	593,6684386
			pinggal	abak	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	4	26.98492994	107,9397197
				adsk	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	20	26.98492994	539,6983987
			ujung	abak	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	24	26.98492994	647,6383185
				adsk	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	6	26.98492994	161,9095796
			tengah	abak	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	7	26.98492994	188,8545096
				adsk	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	22	26.98492994	593,6684386
			pinggal	abak	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	4	26.98492994	107,9397197
				adsk	270	210	56700	3.27	4.521	41010,62	22	1519,76	20	26.98492994	539,6983987

4. Lampiran Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Pengukuran Faktor Abiotik



Pengambilan Pencitraan SEM dan Pengamatan Mikroskop Cahaya



Alat Penelitian

5. Lampiran Matriks

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
<p>Karakterisasi Morfologi Trikoma Warnu (<i>Hibiscus tiliaceus</i>) di Berbagai Ketinasarian Berbeda dan pemanfaatannya dalam bentuk Media Flash Pembelajaran</p>	<p>Pohon Warnu atau Baru Laut (<i>Tillandsia usneoides</i>) merupakan tanaman yang berhabitat asli dipesisir, pantai <i>Tillandsia usneoides</i> L. atau kembang sepatu laut adalah pohon pantai tropis yang meluas ke zona pasang surut, mengahuni habitat litoral dan terestrial. (Tomlinson, 1986). Pohon Warnu memiliki morfologi tinggi lima sampai lima belas meter. Batang pohon ini berkayu, bintil bercabang banyak dan berwarna coklat. Daun bertangkai tunggal serta berbentuk jantung atau bundar telur dengan diameter sekitar sembilan belas sentimeter. Perbungaan daun Warnu mengitari dan warnanya hijau serta pada bagian bawah daun berambut abu-abu rapat. Bunganya berdiri sendiri atau dua samudai dengan lima di dalam tandan dengan delapan sampai sebelas buah tajuk, berwarna kuning disertai dengan nodus ungu pada pangkal mahkota bagian dalam dan akan berubah menjadi kuning merah kemudian menjadi kemerah-merahan (Hendari, 2014).</p> <p>Trikokoma merupakan salah satu derivate dari epidermis yang berasal dari bahasa Yunani yang artinya rambut-rambut yang tumbuh dan berasal dari sel-sel epidermis dengan bentuk, susunan serta fungsinya yang memang bervariasi (Xiyun, 1994). Jika lihat dari segi adaptasi terhadap lingkungannya maka trikokoma akan berfokus pada pengupuan yang akan terjadi lewat daun. Trikokoma berfungsi mensurround lain transpirasi saat tanaman kekurangan air dan melindungi tanaman dari herbivora, patogen serta tempat teraupannya metabolit sekunder (Agren dan Schemske, 1994). Terfokus pada fungsi trikokoma sebagai adaptasi terhadap lingkungan yang dipengaruhi oleh iklim maka akan sangat tidak mungkin jika</p>	<p>1. Sampai daun dari tumbuhan warnu (<i>Tillandsia usneoides</i> L.) diambil dari empat habitat yang berbeda yaitu, dataran tinggi (Kampungan), dataran rendah (Daerah Kampus dan Daerah Pantai) serta pesisir (Pantai Payangan) yang terletak di wilayah Kabupaten Jember.</p> <p>2. Tumbuhan warnu yang dipilih adalah tumbuhan yang sudah dewasa dalam artian telah berbunga.</p> <p>3. Sampel daun diambil berdasarkan letaknya pada kanopi atau tajuk yaitu ujung tajuk tengah, tajuk dan pangkal tajuk.</p> <p>4. Daun yang diambil adalah daun yang berumur tua, muda, atau tidak cacat dan tidak terkena suatu trauma.</p> <p>5. Perbedaan karakteristik trikokoma meliputi karakter morfologi, distribusi, kerapatan dan ukuran trikokoma.</p>	<p>1. Trikokoma tumbuhan, warnu, ketinasarian Berbeda</p>	<p>1. Bentuk trikokoma 2. Tipe trikokoma 3. Jenis trikokoma 4. Ukuran trikokoma 5. Jenis Trikokoma 6. Kerapatan Trikokoma</p>	<p>1. Literasi Buku 2. Jurnal Terkait Judul Penelitian 3. Data sampling 4. Data identifikasi morfologi.</p>	<p>Penelitian Deskriptif, penelitian yang menggunakan data untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan mengenai penelitian, mengkarakterisasi dan mendeskripsikan status terakur dari subyek penelitian. Penelitian deskriptif berusaha untuk memperoleh deskriptif lengkap dan akurat dari suatu situasi.</p>

+

	<p>peohon Waru (<i>Hibiscus telekensis</i>) yang yang memiliki tempat hidup yang berbeda beda seperti di tepi pantai, hutan, bukit, buana, museum, dataran rendah dan dataran tinggi akan memiliki variasi trikoma yang berbeda beda. Respon untuk beradaptasi merupakan pengendalian yang halus atas resistensi terhadap kerusakan konstitutif tersebut melibatkan kisaran resistensi yang sangat bervariasi. (Bersifat Fisiologis) dan tidak berbalik (Bersifat Morfologis).</p> <p>Perbedaan morfologi trikoma Waru diambil karakternya berdasarkan habitat yang berbeda. Karakter morfologi trikoma mencakup jenis trikoma, bentuk trikoma, ukuran trikoma, julah trikoma, kerapatan trikoma, dan distribusi trikoma. Parameter tersebut diasumsikan akan menjadi penanda keadaan lingkungan habitat Waru tumbuh, sehingga karakteristik trikoma pada ketinggian berbeda yang memunculkan karakter morfologi yang berbeda bisa dijadikan sebagai bioindikator lingkungan dalam cakupan faktor abiotik pada tiap ketinggian tempat. Selain hal tersebut informasi mengenai morfologi trikoma pada suatu tumbuhan khususnya Waru (<i>Jaliscoa villosa</i>) masih belum banyak dipublikasikan sehingga penelitian ini akan memberikan sumbangsi terhadap ilmu penestahui dalam bidang anatomi tumbuhan. Agar informasi mengenai morfologi trikoma dapat tersampaikan pada masyarakat khususnya mahasiswa dalam</p>
--	---

	<p>linkep ilmu pengetahuan alam atau biologi diperluka perantara adalah media cetak berupa buku ilmiah populer. Buku ilmiah populer merupakan buku pengetahuan ilmiah dalam bentuk format dan bahasa yang komunikatif agar mudah dipahami, materi yang berupa fakta disajikan secara objektif dan metode berfikir. Buku karya ilmiah populer termasuk pada buku pengayaan. Prinsip utama buku ilmiah populer adalah mencari sudut pandang yang unik dan cerdas, serta menarik minat pembaca (Suarwo, 2006).</p> <p>Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul "Karakterisasi Trikomia Tumbuhan Waru (<i>Talipariti glaucosa</i>) Pada Keunggulan Berbeda di Kabupaten Jember. Sebasai Buku Ilmiah Populer".</p>