

**KARAKTERISTIK MORFOLOGI LICHEN CRUSTOSE DI KAWASAN  
HUTAN SEKIPAN DESA KALISORO TAWANGMANGU  
KARANGANYAR PROVINSI JAWA TENGAH**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1 pada  
Jurusan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Oleh:

**RATIH TRI UTARI**  
A 420 130 025

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KARAKTERISTIK MORFOLOGI LICHEN CRUSTOSE DI KAWASAN  
HUTAN SEKIPAN DESA KALISORO TAWANGMANGU  
KARANGANYAR PROVINSI JAWA TENGAH**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh :

**RATIH TRI UTARI**

**A 420 130 025**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



**Efri Roziaty, S.Si, M.Si**

**NIDN. 0024047901**

HALAMAN PENGESAHAN




KARAKTERISTIK MORFOLOGI LICHEN CRUSTOSE DI KAWASAN  
HUTAN SEKIPAN DESA KALISORO TAWANGMANGU  
KARANGANYAR PROVINSI JAWA TENGAH

Oleh:

RATIH TRI UTARI  
A 420 130 025

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Rabu, 14 Juni 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

1. Efri Roziaty, S.Si., M.Si (  )  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dra. Aminah Asngad, M.Si (  )  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Dra. Titik Suryani, M.Sc (  )  
(Anggota II Dewan Penguji)



Dekan,



Prof. Dr. Harun Joko Pravitno, M.Hum  
NIDN. 0028046501

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 17 Mei 2017

Penulis



*Ratih Tri Utari*

Ratih Tri Utari  
A420130025

# KARAKTERISTIK MORFOLOGI LICHEN CRUSTOSE DI KAWASAN HUTAN SEKIPAN DESA KALISORO TAWANGMANGU KARANGANYAR PROVINSI JAWA TENGAH

## Abstrak

Penelitian tentang morfologi lichen crustose di kawasan hutan sekipan telah dilakukan pada tanggal 2 dan 9 April 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi lichen crustose yang tumbuh di Kawasan Hutan Sekipan Kabupaten Karanganyar. Penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif dengan teknik survei. Metode ini menetapkan lima ketinggian yang berbeda, yaitu 1100, 1200, 1300, 1400, 1500 m dpl. Terdapat 6 spesies lichen crustose yaitu dari *Graphis scripta* dari Famili Graphidaceae, *Phlyctis argena* dari Famili Phlyctidaceae, *Lecidella elaechroma* dari Famili Lecidellalaceae, *Lepraria sp* dari Famili Stereocaulaceae, *Cryptothecia striata* dari Famili Arthoniaceae, *Lecanora sp* dari Famili Lecanoraceae. Karakteristik morfologi bertipe crustose memiliki bentuk seperti kerak (kulit keras) datar, tipis dan melekat pada permukaan pohon yang bersifat susah dicabut tanpa merusak substratnya. Ketinggian berpengaruh pada sebaran lichen, artinya semakin tinggi ketinggian tempat semakin banyak dan bervariasi pada koloni lichen crustose

**Kata kunci :** lichen crustose, morfologi, sekipan

## Abstract

*Morphology crustose lichen in the forest area sekipan was held on 2 and 9 April 2017. This study aims to determine the morphology of crustose lichen that grows on State forest Sekipan Karanganyar. This research uses descriptive quantitative survey techniques. This method establishes five different heights, namely 1100, 1200, 1300, 1400, 1500 m above sea level. There are six species of lichen crustose ie from *Graphis scripta* from Family Graphidaceae, *Phlyctis argena* of Family Phlyctidaceae, *Lecidella elaechroma* of Family Lecidellalaceae, *Lepraria sp* from Family Stereocaulaceae, *Cryptothecia striata* of Family Arthoniaceae, *Lecanora sp* of Family Lecanoraceae. The morphological characteristics of type crustose has a shape like crust (hard skin) flat, thin and attached to the surface of the tree that are difficult to be removed without damaging the substrate. Altitude affects the distribution of lichen, meaning that the higher the altitude the more numerous and varied the crustose lichen colonies.*

**Keyword :** *crustose lichen, morphology, sekipan*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dengan hutan hujan tropis yang luas. Luas hutan tropis Indonesia menduduki pada urutan ketiga setelah Negara Brazil dan Republik Demokrasi Kango (Achmaliadi, 2001; Achmaliadi, 2001).

Berdasarkan iklim, jenis vegetasi yang berada di Indonesia juga cukup melimpah, mulai dari tumbuhan tingkat rendah hingga tumbuhan tingkat tinggi. Negara Indonesia dimata dunia disebut sebagai megabiodiversity country karena memiliki vegetasi yang beragam dan cukup tinggi tingkat keanekaragaman hayatinya.

Keanekaragaman hayati atau biodiversitas adalah semua kehidupan di bumi baik tumbuhan, hewan, jamur dan mikroorganisme serta berbagai materi genetik yang dikandungnya dan keanekaragaman sistem ekologi dimana mereka hidup. Hutan tropik adalah bioma yang berupa hutan yang selalu basah atau lembab. Hutan tropis bisa diartikan sebagai hutan yang terletak didaerah tropis yang memiliki curah hujan tinggi. Hutan basah ini tumbuh didataran rendah hingga ketinggian sekitar 1.200 mdpl (Reksodiharjo, 2000).

Kawasan hutan sekipan merupakan hutan alam yang terletak disekitar kaki Gunung Lawu yang mempunyai tingkat keragaman jenis tumbuhan yang sedikit namun memiliki kerapatan yang tinggi karena faktor iklim didaerah tersebut. Kawasan hutan sekipan merupakan kawasan wisata yang terletak di perbatasan Jawa Timur dan Jawa Tengah, lebih tepatnya terletak di Desa Kaliroso Kecamatan Tawangmangu Karanganyar Provinsi Jawa Tengah. Hutan Sekipan ini terletak pada ketinggian 1100 mdpl. Kawasan Hutan Sekipan banyak dilewati oleh aliran sungai karena letaknya dibagian kaki gunung yang mempunyai ketinggian yang cukup rendah. Kondisi ini menyebabkan lingkungan didaerah tersebut sangat berpotensi untuk habitat pertumbuhan lichen.

Lichen (lumut kerak) merupakan tumbuhan indikator yang peka terhadap pencemaran udara.. (Jannah, 2007), menyatakan bahwa lichen (lumut kerak) adalah spesies indikator terbaik yang menyerap sejumlah besar kimia dari air hujan dan polusi udara. Adanya kemampuan ini menjadikan lichen sebagai bioindikator yang baik untuk melihat adanya suatu kondisi udara pada suatu daerah yang tercemar atau sebaliknya. Lichen merupakan simbiosis antara jamur (Mycobions) dan alga. Dari hasil simbiosis tersebut menghasilkan keadaan fisisologi dan morfologi yang berbeda dengan keadaan semula sesuai dengan keadaan masing-masing komponen (Handoko, et al., 2015).

Lichen tumbuh di batang pohon, tanah, batuan, dinding atau substrat lainnya dan dalam berbagai macam kondisi lingkungan, mulai dari daerah gurun sampai daerah kutub. Lichen tumbuh sangat lambat, bahkan hanya beberapa sentimeter dalam setahun. Lichen dibedakan menjadi empat kelompok yaitu crustose foliose, squamulose, fruticose (Thani & Meri, 2011). Dari perbedaan keempat lichen tersebut memiliki ciri morfologi yang berbeda-beda. Lichen crustose, thallus berbentuk mirip kulit yang keras. Lichen Foliose memiliki karakteristik daunnya seperti lobus, dapat melebur dengan lichen lainnya, menutupi substrat yang mereka tinggali. Lichen Fruticose berciri tumbuh seperti semak. Lichen Squamulose memiliki thallus yang tipis mendatar pada kulit pohon, atau batu (Muzzayinah, 2002).

Lichen crustose adalah salah satu lichen yang berbentuk kerak mirip kulit yang keras biasanya menempel pada pepohonan. Lichen crustose banyak ditemukan di wilayah Indonesia. Pada penelitian (Handoko, et al., 2015), lichen crustose memiliki sifat morfologi bentuk kerak dan cenderung melekat pada batang pohon sehingga lichen crustose tidak memerlukan kebutuhan air yang banyak, dari hal tersebut menunjukkan pada tipe thallus crustose dapat dengan mudah tumbuh. Dari hasil ekspansi yang dilakukan (Jannah, 2007), jumlah lichen dengan tipe thallus crustose lebih banyak ditemukan dari pada lichen tipe thallus foliose, karena lichen tipe thallus crustose memiliki ukuran signifikan, yaitu datar, tipis biasanya tanpa lobus yang berbeda seperti lapisan tipis atau kerak yang menempel ketat, lichen tipe thallus crustose nampak dilukis pada kulit atau substrat yang keras.

Hasil penelitian (Furi, 2016) menunjukkan bahwa ditemukan lichen di sepanjang jalan Raya Solo Tawangmangu dan Kawasan Hutan Sekipan Karanganyar Jawa Tengah, dengan 18 jenis lichen pada 2 stasiun, yaitu dengan tipe thallus crustose, foliose, fruticose, dan squamulose. Menurut (Jannah, 2007), bahwa lichen (lumut kerak) dapat dimanfaatkan sebagai bioindikator pencemaran udara, dan ditemukan tertinggi adalah spesies dari tipe morfologi lichen crustose.

Berdasarkan hal di atas maka untuk itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dikawasan Hutan Sekipan yang mempunyai lichen sangat beragam jenisnya, dengan judul “Karakteristik Morfologi Lichen Crustose Di Kawasan Hutan

Sekipan Desa Kaliroso Kecamatan Tawangmangu Karanganyar Provinsi Jawa Tengah”

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kaliroso Kecamatan Tawangmangu Karanganyar Provinsi Jawa Tengah pada tanggal 2 dan 9 April 2017.

Penelitian ini menggunakan teknik sampling yaitu dengan melakukan penjelajahan dalam pengambilan sampel lichen crustose. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rollmeter*, camera digital, *cutter*, *termohygrometer*, *sprayer*, *altimeter*, cawan petri, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta lokasi dan plastik transparan.

Pada pengumpulan data Terlebih dahulu melakukan observasi sehingga mengetahui keadaan lapangan dan diperoleh dengan metode jelajah atau eksplorasi dengan cara acak (*Random Sampling*). Sedangkan teknik sampling lichen crustose menggunakan teknik pengambilan sampel yang bertujuan (*Purpose Sampling*) yaitu teknik pengambilan sampel yang digunakan apabila sampel yang diambil dari ketinggian 1100 m dpl sampai 1500 m dpl.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Eksplorasi Lichen Crustose

Hasil eksplorasi lichen crustose yang diperoleh pada penelitian di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Eksplorasi Lichen Bertipe Thallus Crustose di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar

No	Famili	Genus	Spesies	Terdapat pada Ketinggian (m dpl)					Σ
				1100	1200	1300	1400	1500	
1	Graphidaceae	Graphis	<i>Graphis scripta</i>	8	10	15	14	23	72
2	Phlyctisidaceae	Phlyctis	<i>Phlyctis argena</i>	17	24	20		27	88
3	Lecanoraceae	Lecidella	<i>Lecidella elaechroma</i>	17			23	25	69
4	Stereocaceae	Lepraria	<i>Lepraria sp</i>	10			12	25	30



	ulaceae						
5	Arthonia ceae	Cryptoth ecia	<i>Cryptothecia striata</i>	22	28	25	115
6	Lecanora ceae	Lecanora	<i>Lecanora sp</i>	9			9

Hasil penelitian eksplorasi lichen crustose pada Kawasan Hutan Sekipan menunjukkan bahwa terdapat 6 spesies lichen crustose (Tabel 1.) dengan ketinggian yang berbeda, Pada ketinggian 1100 m dpl terdapat 4 spesies lichen crustose yaitu *Graphis scripta*, *Phlyctis argena*, *Lecidella elaechroma*, *Lepraria sp.* pada ketinggian 1200 m dpl terdapat 3 jenis spesies crustose yaitu *Graphis scripta*, *Phlyctis argena*, *Cryptothecia striata*. Pada ketinggian 1300 m dpl terdapat 4 spesies lichen crustose yaitu *Graphis scripta*, *Phlyctis argena*, *Cryptothecia striata*, *Lecanora sp.* Pada ketinggian 1400 m dpl terdapat 4 spesies lichen crustose yaitu *Graphis scripta*, *Lecidella elaechroma*, *Lepraria sp*, *Cryptothecia striata*, dan pada ketinggian 1500 m dpl terdapat 4 spesies lichen crustose yaitu *Graphis scripta*, *Phlyctis argena*, *Lecidella elaechroma*, *Lepraria sp*, *Cryptothecia striata*.

Pada 6 spesies lichen crustose yang ditemukan di Kawasan Hutan Sekipan termasuk dari family yang berbeda (Tabel 1.). Bertipe thallus crustose, lichen ini dapat dijadikan sebagai teknologi konservasi air dan sebagai indikator pencemaran udara (Nurjannah, Yousep, Mubaidullah, & Bashri, 2012). Lichen ini memiliki thallus seperti kerak (kulit keras), berukuran kecil, datar, tipis dan melekat pada permukaan batu, menempel pada kulit pohon atau tanah. Jenis lichen ini susah untuk mencabut tanpa merusak substratnya (Muzzayinah, 2002).

Berdasarkan pengamatan di kawasan Hutan Sekipan lichen crustose banyak dijumpai pada setiap ketinggian yaitu 1100 sampai 1500 m dpl. Hampir setiap ketinggian terdapat lichen crustose dengan berbagai spesies yang bervariasi, tetapi paling banyak dijumpai pada ketinggian 1500 m dpl.

Hasil penelitian jumlah koloni lichen crustose yang terdapat pada kawasan Hutan Sekipan (Tabel 1.) diperoleh jumlah koloni paling tinggi terdapat pada ketinggian 1500 m dpl dengan sebanyak 364 koloni, jumlah koloni terbanyak kedua terdapat pada ketinggian 1400 m dpl yaitu sebanyak 286 koloni,

terbanyak ketiga terdapat pada ketinggian 1300 m dpl yaitu sebanyak 284 koloni, terbanyak keempat terdapat pada ketinggian 1200 m dpl yaitu sebanyak 275 koloni, dan paling rendah terdapat pada ketinggian 1100 m dpl yaitu sebanyak 259 koloni, artinya ketinggian tempat mempengaruhi jumlah koloni dari lichen crustose, jadi semakin tinggi lokasi pengambilan sampel maka semakin tinggi jumlah koloni lichen crustose.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Inang Lichen Crustose

No	Nama Spesies	Tanaman Inang
1	<i>Graphis scripta</i>	Kayu Manis ( <i>Cinnamomum verum</i> )
2	<i>Phlyctis argena</i>	Lonceng ( <i>Brugmansia arborea</i> )
3	<i>Lecidella elaechroma</i>	Dadap ( <i>Erythrina lithosperma</i> )
4	<i>Lepraria sp</i>	Dadap ( <i>Erythrina lithosperma</i> )
5	<i>Cryptothecia striata</i>	Pinus ( <i>Pinus mercurii</i> )
6	<i>Lecanora sp</i>	Dadap ( <i>Erythrina lithosperma</i> )

Hasil penelitian jenis inang lichen crustose di kawasan Hutan Sekipan diperoleh data yaitu inang terdapat pada pohon Dadap (*Erythrina lithosperma*), karena pohon dadap memiliki batang yang relatif mudah untuk ditumbuhi jenis lichen crustose dan teksturnya yang halus, tidak jauh dengan Lonceng (*Brugmansia arborea*) yang memiliki jenis batang pohon yang banyak ditumbuhi lichen crustose, tetapi keberadaan pohon Lonceng di Kawasan Hutan Sekipan cukup sedikit, sedangkan Kayu Manis (*Cinnamomum verum*) dan Pinus (*Pinus mercurii*) juga cukup mendominasi tumbuhnya lichen crustose tetapi tidak banyak.

### 3.2 Kondisi Lingkungan

Hasil pengukuran terhadap kondisi lingkungan di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar Provinsi Jawa Tengah pada tabel 3.

Tabel. 3 Hasil pengukuran kondisi lingkungan di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar

No	Parameter abiotik	Hasil pengukuran
1	Suhu udara	25-28° C
2	Kelembapan udara	65-77 %
3	Ketinggian	1100-1500 m dpl

Pertumbuhan lichen crustose di Kawasan Hutan Sekipan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, meliputi suhu udara, kelembapan udara dan ketinggian tempat. Hasil penelitian yang dilakuka pada pada Hari Minggu, 2 April 2017 di Kawasan Hutan Sekipan pada ketinggian 1100 sampai 1500 m dpl diperoleh data sekunder berupa suhu udara berkisar 25-28°C dengan kelembapan udara mencapai 77% (Tabel 3.). Berarti pada kondisi lingkungan tersebut lichen crustose dapat tumbuh dan berkembang.

Lichen memiliki kisaran toleransi yang cukup luas, lichen dapat bertahan hidup dengan keadaan suhu yang sangat rendah dan dapat bertahan diri dengan suhu yang tinggi. Keberadaan lichen akan kembali normal dengan menyesuaikan lingkungannya. Lichen dapat hidup pada iklim yang keras dimusim panas dan dingin, suhu maksimum 31°C dan suhu minimum rata-rata 22°C (Thani & Meri, 2011). Didapati pada penelitian di Kawasan Hutan Sekipan didapat suhu udara pada ketinggian 1100 MdpL sampai 1500 m dpl berkisar 21-25°C.

Kelembapan merupakan konsentrasi uap air diudara untuk menggambarkan korsi lingkungan basah keringnya pada suatu tempat. Pada lokasi penelitian kondisi kelembapan pada Kawasan Hutan Sekipan pada ketinggian 1100 sampai 1500 m dpl mencapai kisaran 65-77%. Lichen dapat bertahan hidup pada kekeringan dalam jangka waktu yang panjang, namun lichen dapat tumbuh optimum pada kondisi lingkungan yang lembab. Menurut (Noer, 2004) lichen sangat menyukai kondisi pada kelembapan 40-69%. Menurut (Thani & Meri, 2011) lichen hidup pada berbagai permukaan tanah, pohon, batu, dan dinding yang lebih lembab dapat mempengaruhi kestabilan pertumbuhan dan kesuburan lichen. Kelembapan pada penelitian ini berkisar 71-43%.

#### **4. KESIMPULAN**

Morfologi lichen crustose memiliki bentuk seperti kerak (kulit keras) datar, tipis dan melekat pada permukaan pohon yang bersifat susah dicabut tanpa merusak substratnya. Ketinggian berpengaruh pada sebaran lichen, artinya semakin tinggi ketinggian tempat semakin banyak dan bervariasi pada koloni lichen crustose.

## DeAFTA PUSTAKA

- Achmaliadi, R. (2001). Potret Keadaan Hutan Indonesia . *Global Forest Watch*, ISBN: 979-96730-0-3.
- Amstrong, R., & Bradwell, T. (2005, February Friday). Growth Of Crustose Lichens: A Review. *Growth Curve of the Lichen Rhizocarpon Geographicum*, hal. 45-57.
- Archer Lücking R, A. A. ( 2009). A world wide key to the genus Graphis (Ostropales: Graphidaceae). *Lichenologist* 41, 363–452.
- Boonpragob. (2003, February Wednesday). *Using Lichen As Bioindicator Or Air Pollution* . Diambil kembali dari biology.com: [Http//www.infofile.pgd.go.th](http://www.infofile.pgd.go.th)
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Mitchell, L. G. (2003). *Biologi Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- Elix, J. D. (2005). A new Lepraria species from Gough Island, South Atlantic Ocean. *Ovstedal & N.J.M. Gremmen Mycotaxon*, 273-275.
- Furi, A. R. (2016). *Eksplorasi Lichen di Sepanjang Jalan Raya Solo Tawangmangu dan Kawasan Hutan Sekipan Karanganyar Jawa Tengah*. UMS : Skripsi.
- Handoko, A., Tohir, R. K., Sutrisno, Y., Brillianti, D. H., Tryfani, D., Oktorina, P., . . . Hayati, A. N. (2015). *Keanekaragaman Lumut Kerak (Lichens) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Asrama Internasional IPB*. Bogor: Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan.
- Indah, N. (2009). *Taksonomi Tumbuhan Tingkat Rendah*. Jember: PGRI Jember.
- Jannah, h. (2007). Eksplorasi Keberadaan Lumut Kerak (Lichenes) Pada Berbagai Jenis Tanaman Di Sepanjang Jalan Langko Kota Mataram . *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* , 346-349.
- Muzzayinah. (2002). *Keanekaragaman Tumbuhan Tak Berpembuluh*. Surakarta: UNS Press.
- Noer, L. S. (2004). *Bioindikator Sebagai Alat Untuk Menengarai Adanya Pencemaran Udara*. Bandung: Forum Komunikasi Lingkungan III.
- Nurjannah, S., Yousep, Mubaidullah, S., & Bashri, A. (2012). Keragaman dan Kemampuan Lichen Menyerap Air Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kediri. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Nusantara*, 1-8.
- Ramono, W. S. (2004). Dalam Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanman Kehutanan Badan Penelitian Workshop Nasional Konservasi Pemanfaatan dan Pengelolaan Sumberdaya Genetik Tanman Hytan 8 November 2004. . *Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi*

*dan Pemuliaan Tanaman Hutan Badan Penelitian dan Pengembangan  
Kehutanan Yogyakarta, 21-27.*

Reksodiharjo, K. A. (2000). Ekologi Nusatenggara Maluku. *Prenhalindo* , 190-191.

Thani, A., & Meri, A. (2011). Studi of Same Lichen of Qatar. *Atlas Journal Of  
Biology*, 41-46.

Tjitrosoepomo, G. (1989). *Taksonomi Tumbuhan* . Yogyakarta: UGM Press.

Wardiah, & Nurhayati. (2013). Karakteristik Lichen di Taman Hutan Raya Pocut  
Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biologi Edukasi*.