

KERAGAMAN LICHEN PADA BATANG PALEM EKOR TUPAI (*Wodyetia bifurcata* L.) BERDASARKAN TINGKAT KEPADATAN LALU LINTAS YANG BERBEDA

Mitra Turahmi*, Harmida, Nita Aminasih

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32 Indralaya OL, Sumatera Selatan. 30662

Telp. 0711-580067/Faks. 0711-580067

*E-mail: mitraturahmi78@gmail.com

Abstrak

Lichen merupakan simbiosis antara fungi dan alga yang membentuk individu yang unik sehingga dari segi morfologi dan fisiologi merupakan suatu kesatuan. Keragaman lichen yang tumbuh di pohon dipengaruhi oleh keadaan lingkungan misalnya tingkat pencemaran udara yang dihasilkan oleh gas buangan kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis lichen secara morfologi yang ditemukan di batang *Wodyetia bifurcata* serta mengetahui perbedaan jenis lichen yang ditemukan di masing-masing tingkat kepadatan lalu lintas dan jenis lichen yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara. Penelitian ini dilaksanakan bulan Desember 2021- Februari 2022, Bertempat di Jl. Parameswara Palembang dan Kawasan Universitas Sriwijaya Indralaya. Identifikasi bertempat di Laboratorium Fisiologi dan Perkembangan Jurusan Biologi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode jelajah dan untuk hasil dianalisis menggunakan deskriptif kualitatif. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan 21 jenis lichen yang hidup di batang palem ekor tupai dan didapatkan 2 tipe talus yakni tipe talus crustose dan foliose dengan organ reproduksi seksual berupa apothecia, perithecia dan pycnidia, dan aseksual berupa soredia dan isidia. Kepadatan lalu lintas berpengaruh kepada warna dan keragaman lichen, semakin tinggi tingkat kepadatan lalu lintas maka warna lichen semakin pudar atau kusam. Pada kawasan kepadatan lalu lintas tinggi didapatkan 2 jenis lichen, kepadatan lalu lintas sedang didapatkan 16 jenis, dan kepadatan lalu lintas rendah didapatkan 18 jenis. Dari hasil didapatkan ada 5 jenis lichen yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara antara lain *Buellia stellulata*, *Glyphis cicatricosa*, *Glyphis scyphulifera*, *Pyrenula platysoma*, *Sarcographa tricosia*.

Kata Kunci: Bioindikator Pencemaran Udara, Lichen.

1. PENDAHULUAN

Lichen dikenal sebagai lumut kerak yang mempunyai struktur yang sangat unik, hal ini karena lichen merupakan bentuk simbiosis antara fungi dan alga. (Suharno *et al.*, 2020). Lichen termasuk kedalam tumbuhan tingkat rendah yang memiliki peran penting dalam ekosistem. Keragaman lichen perlu dipelajari karena memiliki banyak peran dan potensi yang cukup tinggi dalam kehidupan antara lain sebagai pemfiksasi nitrogen sehingga dapat menambah nitrogen organik ke udara, pionir penting pada permukaan tanah dan batuan, sebagai bioindikator pencemaran udara dan sebagai bahan obat-obatan dan bahan makanan (Andrea *et al.*, 2018).

Populasi lichen di alam sangat tersebar luas hampir diseluruh habitat. Lichen tumbuh diberbagai substrat, mulai dari yang hidup sampai yang mati, seperti hidup pada pepohonan, bebatuan, tanah atau permukaan lainnya. Lichen dapat tumbuh pada suhu yang sangat rendah dan sangat sensitif pada suhu yang terlalu tinggi. Lichen mendominasi vegetasi di wilayah kutub utara dan selatan, puncak-puncak gunung yang tinggi dan merupakan penyusun vegetasi yang meliputi daerah dengan habitat yang lebih kering (Pratama dan Trianto, 2020).

Lichen juga mampu tumbuh menempel pada pohon palem, salah satunya tumbuhan palem ekor tupai (*Wodyetia bifurcata*). Lichen yang ditemukan di ditemukan palem ekor tupai sangatlah banyak dan beragam, biasanya banyak ditemukan lichen dari genus *Graphidae*, genus ini dicirikan dengan talus yang bertipe crustose (Fastanti dan Windadri 2019).

Menurut penelitian Pratama dan Trianto (2020), keragaman lichen yang tumbuh di pohon dipengaruhi oleh keadaan lingkungan misalnya tingkat pencemaran udara pada suatu wilayah. Oleh karena itu, lichen dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara pada suatu lingkungan. Kepadatan lalu lintas yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan meningkatnya polusi di udara. Hal ini dapat menjadi faktor penghambat bagi pertumbuhan dan kesuburan lichen serta keberadaan lichen. Semakin tinggi polusi udara atau sudah tercemarnya suatu lingkungan maka semakin sedikit lichen yang ditemukan (Roziaty, 2016).

Berdasarkan latar belakang diatas perlunya dilakukan penelitian tentang keragaman lichen untuk mengetahui bagaimanakah karakteristik dari lichen secara morfologi (tipe, warna dan organ reproduksi lichen) yang ditemukan pada setiap jenis lichen, berapa jenis lichen yang ditemukan pada batang *Wodyetia bifurcata*, di masing-masing lokasi pada tingkat kepadatan lalu lintas yang berbeda, dan apa saja jenis-jenis lichen yang bisa dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis lichen secara morfologi lichen yang ditemukan di batang *Wodyetia bifurcata* serta mengetahui perbedaan jenis lichen yang ditemukan di masing-masing tingkat kepadatan lalu lintas dan jenis lichen yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara. Manfaat dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi dengan melihat jenis lichen yang ditemukan di batang *Wodyetia bifurcata* dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang berbeda dapat mengetahui tingkat pencemaran disuatu lokasi tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021- Februari 2022, Bertempat di Jl. Parameswara Kota Palembang dan Kawasan Universitas Sriwijaya Indralaya. Identifikasi bertempat di Laboratorium Fisiologi dan Perkembangan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya.

2.2. Alat dan Bahan.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, kamera HP, kertas label, meteran kain, mikroskop binokuler stereo, pinset, pisau kecil, amplop kertas, hand tally counter, thermometer, hygrometer, dan lux meter. Bahan yang digunakan adalah sampel lichen yang didapatkan dilokasi penelitian.

2.3. Metode penelitian.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode jelajah sampling yaitu mengambil sampel dengan menjelajahi lokasi untuk mencari, mengumpulkan, dan meneliti lichen pada inang *Wodyetia bifurcata* (Panjaitan dan Martina., 2012). Untuk menganalisis hasil menggunakan deskriptif kualitatif yang menguraikan hasil pengamatan secara deskriptif.

2.4. Prosedur Penelitian.

2.4.1. Penentuan Lokasi Sampling

Lokasi penelitian bertempat di Kawasan Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya dan Jl. Parameswara, Bukit Baru, kec. Ilir Baru Kota Palembang. Lokasi penelitian berada di 3 titik berdasarkan kepadatan lalu lintas tinggi (Jl.Parameswara), kepadatan lalu lintas sedang (depan Unsri-Area fakultas) dan kepadatan lalu lintas rendah (Mesjid- Rusunawa).

2.4.2. Perhitungan Kepadatan Lalulintas

Untuk mengetahui kepadatan lalu lintas pada Jl. Parameswara dan Kawasan Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya di hitung jumlah kendaraan sebanyak tiga kali dalam sehari yaitu pada pagi (09.00-10.00 WIB), siang (12.00-13.00 WIB) dan sore (15.00-16.00 WIB), masing-masing di hitung satu jam dengan perhitungan selama seminggu di masing-masing titik lokasi. Setelah didapatkan jumlah kendaraan selama seminggu dengan tiga kali pengulangan maka untuk mendapatkan kepadatan menggunakan rumus yakni ($LHR = N / t$) (Rothrock dan Keefer, 1957).

2.4.3. Pengambilan Sampel Lichen Di Lapangan

Sampel diambil di batang jenis palem ekor tupai (*Wodyetia bifurcata*). Setiap sampel di ambil di masing-masing titik lokasi yang mewakili lokasi dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi, sedang dan rendah. Lichen yang akan diambil disayat dengan menggunakan pisau kecil dan diambil beserta substratnya (tanpa merusak jaringan sampel) lalu diambil dengan pinset dan dimasukkan kedalam amplop kertas.

2.4.4. Pengamatan Sampel Di Laboratorium

Sampel dibawa ke laboratorium, kemudian diamati dibawah miskroskop binokuler stereo dengan perbesaran tertentu dan diamati bagian morfologi antara lain tipe, warna, lingkaran batang, tekstur inang serta organ reproduksi lichen . Hasil pengamatan dicatat dan di foto secara langsung dari lensa objektif.

2.4.5. Identifikasi Sampel

Sampel diidentifikasi berdasarkan kesamaan karakteristik morfologi dengan menggunakan buku identifikasi dari Smith, 1911. Derr *et al.*, 2003 dan buku identifikasi dari Muvidha, 2020, dan berdasarkan tampilan morfologi menggunakan kesamaan gambar pada situs identifikasi lichen; [Http://www.irishlichens.ie/](http://www.irishlichens.ie/).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di tiga lokasi yang berbeda yakni kepadatan lalu lintas rendah, sedang dan tinggi, didapatkan ada sebanyak 21 jenis lichen yang termasuk kedalam 12 famili yang tumbuh dipohon palem ekor tupai. Jenis-jenis lichen yang ditemukan di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis lichen berdasarkan karakteristik morfologi lichen di palem ekor tupai (*Wodyetia bifurcata*).

No	Morfologi Lichen		Organ Reproduksi Lichen		Nama Spesies
	Tipe Talus	Warna Talus	V (Vegetatif)	G (Generatif)	
	Crustose	Abu-abu pucat, krem hingga putih		Apothecia	<i>Acanthothecis</i> sp.
	Crustose	Kuning pucat, krem sampai abu-abu pucat		Perithecia, Pycnidia	<i>Anisomeridium biforme</i> (Borre) R.C. Harris
	Crustose	Abu-abu hingga kuning		Apothecia	<i>Bacidia laurocerasi</i> (Delise ex Duby) Zahlb

No	Morfologi Lichen		Organ Reproduksi Lichen		Nama Spesies
	Tipe Talus	Warna Talus	V (Vegetatif)	G (Generatif)	
	Crustose	Abu-abu pucat sampai gelap, terkadang berwarna kecoklatan		Apothecia	<i>Buellia aethalea</i> (Ach.) Th. Fr.
	Crustose	Putih, kuning sampai abu-abu pucat		Apothecia, Pycnidia	<i>Buellia disciformis</i> (Fr.) Mudd
	Crustose	Putih hingga abu-abu pucat		Apothecia	<i>Buellia stellulata</i> (Taylor) Mudd
	Crustose	Kuning sampai hijau	Soredia		<i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J.R. Laundon
	Crustose	Hijau keabuan	Soredia		<i>Cryptothecia striata</i> Thor
	Crustose	Putih sampai abu-abu		Apothecia, pycnidia	<i>Diplotomma alboatrum</i> (Hoffm.) Flotow
	Foliose	Abu-abu kehijauan	Soredia, isidia		<i>Dirinaria</i> sp.
	Crustose	Abu-abu pucat hingga kecoklatan		Apothecia	<i>Glyphis cicatricosa</i> Ach.
	Crustose	Kekuningan hingga Putih krem pucat		Apothecia	<i>Glyphis scyphulifera</i> (Ach.) Straiger
	Crustose	Abu-abu pucat hingga kehijauan		Apothecia	<i>Graphis</i> sp.
	Crustose	Abu-abu pucat hingga kehijauan		Apothecia	<i>Graphis</i> sp.
	Crustose	Abu-abu hingga hijau		Apothecia	<i>Lecanora gangaleoides</i> Nyl.
	Crustose	Abu-abu kehijauan pucat sampai kuning abu-abu	Soredia	Apothecia	<i>Lecanora muralis</i> (Schreb.) Rabenh.
	Crustose	Kuning abu-abu sampai keabu-abuan	Soredia	Apothecia, pycnidia	<i>Lecanora saligna</i> (Schrad.) Zahlbr.
	Crustose	Abu-abu kehijauan		Apothecia	<i>Lecidea oreophila</i> K. Knudsen & Kocourk
	Foliose	abu-abu hingga abu-abu kehijauan	Soredia, isidia		<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.
	Crustose	Kuning ke oranye		Perithecia	<i>Pyrenula platystoma</i> (Mull. Arg.)
	Crustose	Putih pucat, abu-abu pucat hingga coklat muda pucat		Apothecia	<i>Sarcographa tricola</i> (Ach.) Mull. Arg.
	Crustose	Krem, Hijau tua pucat hingga keabuan		Apothecia, perithecia	<i>Trypethelium eluteriae</i> Spreng.

Berdasarkan Tabel 1 Jenis lichen yang ditemukan diketahui hanya termasuk kedalam 2 tipe talus yakni tipe talus crustose dan foliose dan mempunyai organ reproduksi vegetatif dan organ reproduksi generatif. jenis lichen dengan tipe talus crustose antara lain *Acanthothecis* sp., *Anisomeridium biforme*, *Bacidia laurocerasi*, *Buellia aethalea*, *Buellia disciformis*, *Buellia stellulata*, *Chrysothrix candelaris*, *Cryptothecia striata*, *Diplotomma alboatrum*, *Glyphis cicatricosa*, *Glyphis scyphulifera*, *Graphis* sp., *Lecanora gangaleoides*, *Lecanora muralis*, *Lecanora saligna*, *Lecidea oreophila*, *Pyrenula platysoma*, *Sarcographa tricola*, *Trypethelium eluteriae* dan lichen dengan tipe talus foliose ditemukan *Dirinaria* sp. dan *Parmelia saxatilis*.

Didapatnya 2 tipe talus crustose dan foliose karena karena kedua tipe ini resisten atau tahan terhadap kondisi lingkungan pengamatan dengan adanya polusi udara yang berasal dari gas buangan kendaraan bermotor dan mampu tumbuh di daerah dataran rendah. Tidak didapaknya di lokasi pengamatan jenis lichen tipe talus fructicose dan squamulose karena kedua tipe ini hanya ditemukan di daerah dataran tinggi dengan kondisi yang masih alami dan daerah yang tidak terpapar oleh polusi udara serta hanya mampu hidup di suhu yang rendah seperti suhu pegunungan.

Tingkat persentase penemuan lichen dengan tipe talus crustose lebih banyak dibanding lichen tipe talus foliose. Persentase perbandingan didapatkan sebesar 90%:10%. Jenis lichen dengan tipe talus crustose didapatkan sebanyak 19 jenis dan jenis lichen dengan tipe talus foliose hanya didapatkan sebanyak 2 jenis. Tipe talus crustose lebih banyak ditemukan karena lichen tipe crustose memiliki struktur talus yang relatif lebih sederhana yang strukturnya seperti kerak, sangat melekat erat dengan substratnya sehingga membuat lichen terlindung dari potensi kehilangan air yang dibutuhkan untuk melakukan fotosintesis, sedangkan lichen tipe talus foliose yang ditemukannya hanya 2 jenis, hal ini dikarenakan tipe foliose memiliki struktur seperti daun memiliki pelekatan yang lemah yang membuat lichen dengan mudah dilepaskan dengan substratnya sehingga membuat lichen tipe foliose tubuhnya tidak terlindung dari substratnya.

Jenis lichen yang ditemukan selain memiliki perbedaan tipe talus terdapat juga perbedaan organ reproduksi. Reproduksi lichen terjadi dalam 2 tahap yakni secara aseksual dan seksual. Secara aseksual berupa soredia dan isidia dan secara seksual berupa apothecia, perithecia, dan pycnidia. Berdasarkan tabel 1 diatas didapatkan sebanyak 19 jenis lichen dengan tipe crustose ditemukan memiliki organ vegetatif berupa soredia dan organ generatif berupa perithecia, apothecia dan pycnidia dan 2 jenis yang ditemukan dengan tipe foliose hanya ditemukan organ vegetatif berupa soredia dan isidia sedangkan organ reproduksi seksual saat pengamatan tidak ditemukan.

Adanya perbedaan organ reproduksi pada ke 2 tipe talus dikarenakan adanya keragaman aktifitas reproduksi yang berhubungan dengan kondisi lingkungan sekitar dan pengaruh polusi udara. Menurut Januardania (1995), terjadinya perbedaan organ reproduksi lichen tipe crustose dan foliose disebabkan oleh perbedaan talus dalam menyerap dan memanfaatkan air dan zat makanan, ketahanannya terhadap pencahayaan yang tinggi dan perbedaan kepekaan lichen terhadap tingkat polusi udara.

Selain perbedaan jenis lichen secara morofologi, terdapat perbedaan jenis lichen yang ditemukan di setiap lokasi. Lichen yang didapatkan masing-masing lokasi yakni pada kawasan kepadatan lalu lintas tinggi sebanyak 2 jenis, Pada kawasan kepadatan lalu lintas sedang sebanyak 16 jenis, dan pada kawasan kepadatan lalu lintas rendah sebanyak 18 jenis, untuk jenis-jenis yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis-jenis lichen pada ke 3 lokasi dengan tingkat kepadatan lalu lintas.

Spesies	Lokasi Pengamatan		
	Lokasi 1 Kepadatan Lalu lintas tinggi	Lokasi 2 Kepadatan Lalu lintas sedang	Lokasi 3 Kepadatan Lalu lintas rendah
<i>Acanthothesia</i> sp.	-	+	+
<i>Anisomeridium bifforme</i> (Borre) R.C. Harris	-	+	-
<i>Bacidia laurocerasi</i> (Delise ex Duby) Zahlbr.	-	+	+

<i>Buellia aethalea</i> (Ach.) Th. Fr.	-	+	-
<i>Buellia disciformis</i> (Fr.) Mudd	-	+	+
<i>Buellia stellulata</i> (Taylor) Mudd	-	-	+
<i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J.R. Laundon	-	+	+
<i>Cryptothecia striata</i> Thor	+	+	+
<i>Diplotomma alboatrum</i> (Hoffm.) Flotow	-	+	+
<i>Dirinaria</i> sp.	+	+	+
<i>Glyphis cicatricosa</i> Ach.	-	-	+
<i>Glyphis scyphulifera</i> (Ach.) Straiger	-	-	+
<i>Graphis</i> sp.	-	+	+
<i>Lecanora gangaleoides</i> Nyl.	-	+	+
<i>Lecanora muralis</i> (Schreb.) Rabenh.	-	+	+
<i>Lecanora saligna</i> (Schrad.) Zahlbr.	-	+	-
<i>Lecidea oreophila</i> K.Knudsen & Kocourk	-	+	+
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.	-	+	+
<i>Pyrenula platystoma</i> (Mull. Arg.)	-	-	+
<i>Sarcographa tricola</i> (Ach.) Mull. Arg.	-	-	+
<i>Trypethelium eluteriae</i> Spreng.	-	+	+

Keterangan:

Lokasi 1: Jl. Parameswara kota Palembang

(+) Ditemukan

Lokasi 2: Area Depan -Area Fakultas Unsri Indralaya

(-) Tidak ditemukan

Lokasi 3: Area Mesjid-Rusunawa Unsri Indralaya

Berdasarkan Tabel 2 terdapat perbedaan jenis lichen antara yang didapatkan di lokasi 1 dengan lokasi 2.3. Adanya perbedaan jumlah jenis lichen yang didapatkan masing-masing kawasan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, faktor iklim makro seperti curah hujan, kecepatan angin, faktor iklim mikro seperti suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, faktor lingkungan seperti polusi udara yang dihasilkan oleh gas kendaraan bermotor dan karakteristik dari substrat seperti permukaan kulit batang pohon (halus dan kasar), diameter batang pohon, usia tanaman, kelembaban batang, dan pH kulit batang.

Dari tabel 2 jumlah individu jenis lichen yang ditemukan lokasi 2 dan lokasi 3 tidak jauh berbeda, hal ini dikarenakan faktor iklim mikro kedua lokasi tersebut didapatkan hampir sama walaupun memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang berbeda, sedangkan jumlah individu jenis lichen yang ditemukan di lokasi 1 dari kondisi iklim mikronya jauh berbeda seperti kelembaban udara lebih rendah sedangkan suhu, intensitas cahaya serta tingkat pencemaran polusi udara yang dihasilkan oleh gas kendaraan bermotor lebih tinggi yang dapat dilihat dari tingkat kepadatannya, sehingga menyebabkan jumlah individu jenis lichen yang lokasi 1 ini jauh berbeda dengan lokasi 2 dan 3.

Polusi di udara dapat berpengaruh terhadap keragaman lichen, pertumbuhan lichen atau kehidupan lichen. Keragaman lichen yang terjadi antara ketiga lokasi disebabkan karena lichen memiliki perbedaan tingkat toleransi terhadap polusi seperti gas buangan yang dihasilkan oleh kendaraan. Kepadatan lalu lintas yang tinggi menyebabkan terganggunya kehidupan lichen. Menurut Kusuma (2011), senyawa yang dihasilkan oleh gas buangan kendaraan dapat berupa karbonmonoksida (CO) gas belerang (SO₂), senyawa flour (F), ozon (O₃), senyawa nitrogen berupa NO₂ dan amonia (NH₃).

Lichen dalam melakukan fotosintesis membutuhkan gas di udara dalam batas tertentu, namun jika kadar gas di udara seperti CO melampaui batas yang dibutuhkan lichen dalam melakukan

fotosintesis maka justru akan menurunkan laju fotosintesis sehingga dapat menyebabkan kematian pada lichen.

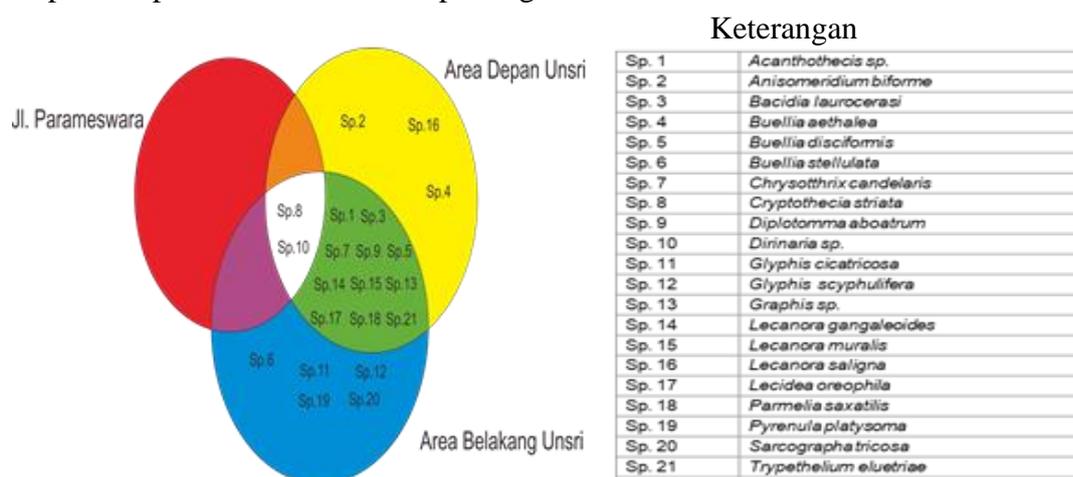
Kematian pada lichen dapat terjadi disebabkan karena keadaan lichen yang tidak memiliki lapisan kutikula atau pelindung sehingga lichen akan menyerap semua unsur-unsur termasuk polutan yang berbahaya tanpa adanya penyeleksian melalui permukaan talus dan langsung diakumulasikan pada talusnya. Akumulasi logam-logam tersebut tidak pernah diseksresikan, akibatnya akan terus ditimbun oleh talus lichen dan lama kelamaan akan menyebabkan kerusakan pada lichen dan menyebabkan lichen mati.

Pertumbuhan lichen selain dipengaruhi oleh polusi udara juga dipengaruhi oleh kelembaban udara, sinar matahari, dan suhu udara, jika faktor tersebut tidak optimal maka fotosintesis tidak maksimal. Suhu udara yang didapatkan di tiga lokasi rata-rata masih dibawah suhu maksimum dengan kisaran suhu udara yakni antara 30,0°C-34,1°C. Suhu memiliki hubungan terbalik dengan pertumbuhan lichen, yakni semakin tinggi suhu maka pertumbuhan lichen semakin terhambat dan suhu yang tinggi akan meningkatkan laju respirasi dan menurunkan laju fotosintesis.

Kelembaban ketiga kawasan memiliki kisaran yang baik untuk kehidupan lichen dengan kisaran 74%-87%. Pertumbuhan lichen yang baik ditemukan di lokasi kepadatan lalu lintas rendah dengan memiliki kelembaban sekitar 87%, hal ini berhubungan dengan ketersediaan air untuk pertumbuhan lichen, semakin tinggi kelembaban suatu kawasan maka semakin bagus tingkat pertumbuhan lichen.

Intensitas cahaya yang diperoleh di ketiga kawasan sebesar 1385 lux-2082 lux. Intensitas cahaya juga dapat mempengaruhi pertumbuhan lichen, dimana cahaya yang masuk berfungsi bagi lichen untuk melakukan fotosintesis.

Diagram irisan dibawah ini, dapat menentukan jenis lichen apa saja yang sensitif atau tidak mampu hidup di lokasi yang memiliki tingkat polusi udara yang tinggi dan jenis yang dapat hidup atau resisten terhadap ke tiga lokasi.



Gambar 1. Diagram Irisan Jenis-jenis Lichen yang ditemukan di Tiga Lokasi Pengamatan.

Dari diagram diatas menunjukkan bahwa ada sebanyak 5 jenis lichen yang hanya ditemukan di kepadatan lalu lintas yang rendah, 3 jenis yang hanya ditemukan di kepadatan

lalu lintas sedang dan 2 jenis yang dapat ditemukan di kepadatan lalu lintas tinggi sampai rendah.

Lima jenis tersebut yang hanya ditemukan di area belakang Universitas Sriwijaya karena lokasi tersebut memiliki tingkat polusi udara yang rendah dengan adanya sedikit gas emisi buangan yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Jenis-jenis lichen tersebut antara lain *Buellia stellulata*, *Glyphis cicatricosa*, *Glyphis scyphulifera*, *Pyrenula platysoma*, *Sarcographa tricosia*. Lima jenis ini termasuk kedalam jenis lichen yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara karena hanya mampu hidup di udara yang bersih dan sensitif terhadap polusi udara seperti gas belerang dan gas lainnya yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Lichen yang sensitif terhadap polusi udara tersebut akan menunjukkan perubahan yang signifikan dalam menanggapi polusi udara dengan tidak ditemukannya di lokasi yang memiliki tingkat polusi udara yang tinggi.

Tiga jenis lichen yaitu *Anisomeridium biforme*, *Buellia aethalea*, *lecanora saligna* ini hanya ditemukan dikawasan kepadatan lalu lintas sedang yaitu lokasi 2. Ditemukan hanya tiga jenis lichen tersebut karena tiga jenis ini hanya mampu hidup di kondisi pH tertentu, tidak bisa hidup di pH kulit batang yang tinggi maupun pH kulit batang rendah. Menurut Sujetoviené (2010), debu serta senyawa seperti SO₂, NO₂, NH₃ dan NH₄ yang dihasilkan oleh gas kendaraan bermotor dapat menghasilkan polusi udara. Pencemaran polusi udara dapat berpengaruh terhadap pH kulit batang pohon dimana semakin tinggi pencemaran polusi udara maka akan menaikkan pH kulit batang.

Dua jenis lichen yang mampu hidup di tiga lokasi tersebut yaitu *Cryptothecia scripta* dan *Dirinaria* sp. Jenis tersebut tergolong kedalam tipe kosmopolit dan toleran terhadap kondisi lingkungan karena dapat ditemukan disemua lokasi serta mampu beradaptasi dengan lingkungan di tiga lokasi tersebut. *Cryptothecia scripta* mampu hidup di lokasi dengan tingkat polusi udara yang tinggi dikarenakan *Cryptothecia scripta* merupakan jenis yang memiliki tipe talus crustose dengan bentuk talusnya yang tipis dan sangat menempel erat dengan substratnya sehingga bisa meminimalisir penggunaan air walau adanya peningkatan konsentrasi CO di lingkungan sekitar yang mampu memengaruhi pertumbuhannya akan tetapi masih mampu melakukan fotosintesis.

Dirinaria sp. mampu hidup di lokasi dengan tingkat polusi udara yang tinggi karena memiliki tipe talus foliose, hal ini karena tipe talus foliose memiliki lapisan medula yang dapat memelihara kelembaban talus untuk hidup di kondisi tersebut. Menurut Panjaitan dan Martina (2012)., *Dirinaria* sp. dengan tipe talus foliose adalah salah satu jenis yang mampu hidup di keadaan polutan yang tinggi karena memiliki struktur talus yang luas. Permukaan talus yang luas menyebabkan lichen memiliki kontak lebih besar dengan polutan sehingga akumulasi polutan efisien.

Jenis *Cryptothecia scripta* dan *Dirinaria* sp. yang ditemukan di kepadatan lalu lintas yang tinggi berbeda dengan yang ditemukan dikepadatan lalu lintas sedang dan rendah, perbedaan tersebut berupa warna talus yang menjadi pucat, soredia menjadi lebih sedikit, apothecia sangat jarang terlihat, talus menjadi kering dan spora yang dihasilkan sedikit. Dari segi warna talus lichen yang ditemukan di lokasi kepadatan lalu lintas sedang dan rendah memiliki warna yang cerah dan terang, sedangkan warna talus jenis ini yang ditemukan di kepadatan lalu lintas yang tinggi cenderung memiliki warna yang kusam, pudar kotor.

Perubahan warna yang terjadi pada lichen merupakan bentuk respon dari lichen terhadap lingkungannya yang terpapar polusi udara. Perubahan warna talus terjadi akibat adanya emisi yang menempel pada talus sehingga warna talus dapat berubah, perubahan ini terjadi pada kadar klorofil talus yang disebabkan oleh gas-gas yang bersifat racun atau pencemar tersebut menempel pada talus lichen, sehingga semakin banyak kandungan gas-gas beracun yang ada pada talus lichen tersebut maka kadar klorofil akan semakin berkurang dan terjadinya perubahan warna pada lichen secara terus menerus. Sesuai menurut Pratiwi (2006)., bahwa lichen sangat peka terhadap emisi gas kendaraan bermotor. Bentuk kepekaan tersebut dilihat terjadinya perubahan warna talus.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1. Simpulan

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan 21 jenis lichen yang hidup di batang palem ekor tupai dan didapatkan 2 tipe talus yakni tipe talus crustose dan foliose dengan organ reproduksi secara aseksual berupa soredia dan isidia dan secara seksual berupa apothecia dan pycnidia. Kepadatan lalu lintas berpengaruh kepada warna lichen dan keragaman lichen, semakin tinggi tingkat kepadatan lalu lintas maka warna lichen semakin pudar atau kusam. Pada kawasan kepadatan lalu lintas tinggi didapatkan 2 jenis lichen, kawasan kepadatan lalu lintas sedang didapatkan 15 jenis, dan kawasan kepadatan lalu lintas rendah didapatkan 18 jenis dan didapatkan ada 5 jenis lichen yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara antara lain *Buellia stellulata*, *Glyphis cicatricosa*, *Glyphis scyphulifera*, *Pyrenula platysoma*, *Sarcographa tricola*.

4.2. Saran

Saran dari penelitian ini perlu dilakukannya penelitian lanjut mengenai kajian anatomi dari jenis-jenis lichen yang ditemukan di batang pohon palem ekor tupai di kawasan kampus Universitas Sriwijaya Indralaya serta perlu diuji kandungan logam berat atau senyawa kimia yang terdapat pada lichen yang ditemukan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andrea, E. S., Zuhri, R., Dan Marlina, I. 2018. Identifikasi Jenis Lichen Di Kawasan Objek Wisata Teluk Wang Sakti. *Biocolony*. 1(2):8-9.
- Derr, C., Helliwell R., Ruchty R., Hoover L., Geiser L., Lebo D., dan John Davis. 2003. Survey protocols for Survey & manage Category A & C lichens in the Northwest Forest Plan area /, *Survey protocols for Survey & manage Category A & C lichens in the Northwest Forest Plan area /*, 1. doi: 10.5962/bhl.title.111582.
- Fastanti, F. S. Dan Windadri, F. I. 2019. Lichen (Lumut Kerak) pada Pohon Palem *Wodyetia bifurcata* di Kawasan Cibinong Science Center-Botanical Garden. *Prosiding seminar SEMABIO (Seminar Nasional Biologi)*. Lipi; Bogor.
- Januardania, D. 1995. Jenis-jenis Lumut Kerak yang Berkembang pada Tegakan Pinus dan Karet di Kampus IPB Darmaga Bogor. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Kusuma, W. A. 2011. Penggunaan Tumbuhan Sebagai Bioindikator Dalam Pemantauan Pencemaran Udara. (Online), (<http://digilib.its.ac.id/penggunaan-tumbuhan-sebagai-bioindikator-dalam-pemantauan-pencemaran-udara> 17195.html). Diakses pada Kamis, 27 Februari 2022.
- Muvidha, A. 2020. *Lichen Di Jawa Timur*. Jawa timur: Akademia Pustaka.

- Panjaitan, D. M., dan Martina, A. 2012. Keanekaragaman Lichen Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Di Kota Pekanbaru Provinsi Riau. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam : Universitas Riau.
- Pratama, A., Trianto, M. 2020. Keanekaragaman Lichen Di Hutan Mangrove Desa Tomoli Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Bio-Edu*. 5(3):141.147.
- Pratiwi, M. E. 2006. Kajian Lumut Kerak Sebagai Bioindikator Kualitas Udara. Studi Kasus Kawasan Industri Pulo Gadung, Arberetum Cibubur Dan Tegakan Mahoni Cikabayan. *Skripsi*. Bogor: IPB.
- Rothrock, C. A. and L. A. Keefer (1957). Measurement of Urban Traffic Congestion. *Highway Research Board Bulletin*.156, pp. 1-13.
- Roziaty, E. 2016. Identifikasi Lumut Kerak (Lichen) Di Area Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, And Learning*. 13(1): 772.
- Suharno, M. S., Sufaati, S., Sujarta, P., Agustini, V. 2020. *Liken (lumut Kerak) Struktur Morfologi, Anatomi, Fungsi Ekologi, dan Manfaat Bagi Manusia*. Bogor: IPB Press.
- Sujetovienè, G. 2010. Road traffic pollution effects on epiphytic lichens. *Journal. Ekologija*. 56(1-2): 64-71.