

**STUDI EKOLOGI LICHEN SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS
UDARA DI KECAMATAN PASAR KLIWON KOTA SURAKARTA**



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

Oleh :
DYATMIYATI
A420140032

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**STUDI EKOLOGI LICHEN SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS
UDARA DI KECAMATAN PASAR KLIWON KOTA SURAKARTA**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

DYATMIYATI

A420140032

Telah diperiksa dan disetujui ntuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Effi Roziaty, S.Si, M.Si

NIDN: 0024047901

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI EKOLOGI LICHEN SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS UDARA DI KECAMATAN PASAR KLIWON KOTA SURAKARTA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

DYATMIYATI

A420140032

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Kamis, 26 April 2018

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

1. Efri Roziaty, S.Si, M.Si (.....) (Ketua Dewan Penguji)
2. Dra. Aminah Asngat, M.Si (.....) (Anggota I Dewan Penguji)
3. Dra. Suparti, M.Si (.....) (Anggota II Dewan Penguji)



Dekan,
Prof. Dr. Harun Joko Prayitno
NIP. 196504281993031001

PERNYATAAN

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa artikel publikasi yang saya serahkan ini benar-benar hasil karya sendiri dan bebas plagiat karya orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip dalam naskah dan disebutkan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti artikel publikasi ini hasil plagiat, saya bertanggung jawab sepenuhnya dan bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surakarta, April 2018

Yang membuat pernyataan



Dyatmiyati

NIM: A420140032

STUDI EKOLOGI LICHEN SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS UDARA DI KECAMATAN PASAR KLIWON KOTA SURAKARTA

Abstrak

Penelitian ini tentang Studi Ekologi Lichen Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta yang telah dilaksanakan pada bulan September 2017 - Maret 2018. Tujuan penelitian ini adalah untuk studi ekologi lichen sebagai bioindikator kualitas udara di Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksplorasi kualitatif dengan teknik pengambilan sample *purposive sampling* (pengamatan titik sample dengan sengaja) dan eksplorasi dilakukan secara jelajah di 2 stasiun pengamatan di jalan-jalan utama Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta yaitu stasiun 1 disepanjang Jalan Kyai Mojo dan stasiun 2 di Jalan Kapten Mulyadi. Hasil penelitian diperoleh 12 spesies lichen yaitu *Parmelia* sp., *Parmelia squarrosa* (famili Parmeliaceae), *Dirinaria picta* (famili Physciaceae), *Phlyctis argena* (famili Phlyctidaceae), *Caloplaca* sp. (famili Caloplacaceae), *Lepraria incana*, *Lepraria* sp. (famili Stereocaulaceae), *Arthonia caesia*, *Arthonia* sp., *Cryptothecia effusa* (famili Arthoniaceae), *Graphis glaucescens*, *Graphis* sp. (famili Graphidaceae). Pengamatan di Jl. Kyai Mojo menunjukkan volume kendaraan 19.119 unit/jam/2 hari ditemukan 9 spesies lichen dengan jumlah koloni lichen sebanyak 422 koloni lichen dan Jl. Kapten Mulyadi menunjukkan volume kendaraan 21.689 unit/jam/2 hari ditemukan 7 spesies lichen dengan jumlah koloni lichen sebanyak 101 koloni lichen.

Kata Kunci: Inventarisasi, Lichen

Abstracts

This research is about Lichen Ecology Study as Bioindicator of Air Quality in Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta which has been implemented on September 2017 - March 2018. The purpose of this study is to study the ecology of lichen as an air quality bioindicator in Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta. This research uses qualitative exploratory research method with purposive sampling sampling technique (exploration of purposive sampling point) and exploration is done by cruising at 2 observation station in main road of Pasar Kliwon Sub-district of Surakarta that is station 1 along Kyai Mojo Road and station 2 in Jalan Kapten Mulyadi. The results obtained were 12 lichen species, *Parmelia* sp., *Parmelia squarrosa* (family Parmeliaceae), *Dirinaria picta* (Physciaceae family), *Phlyctis argena* (family Phlyctidaceae), *Caloplaca* sp. (family Caloplacaceae), *Lepraria incana*, *Lepraria* sp. (family Stereocaulaceae), *Arthonia caesia*, *Arthonia* sp., *Cryptothecia effusa* (family Arthoniaceae), *Graphis*

glaucescens, *Graphis* sp. (family Graphidaceae). Observation on Jl. Kyai Mojo showed vehicle volume 19,119 units/hour/2day found 9 species of lichen with lichen colony counted 422 colonies lichen and Jl. Kapten Mulyadi showed a vehicle volume of 21,689 units/hour/2days found 7 species of lichen with lichen colony counted 101 lichen colonies.

Keywords: Inventory, Lichen

1. PENDAHULUAN

Kota Surakarta terus berkembang pesat karena lokasinya yang strategis di Provinsi Jawa Tengah yang terletak di jalur utama lalu lintas yang menghubungkan antara Jawa Timur dan Jawa Barat. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya pencemaran udara. Kecamatan Pasar Kliwon merupakan kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk yang tertinggi kedua setelah kecamatan Serengan (Anonim, 2009).

Lichen merupakan simbiosis antara algae dengan fungi yang membentuk simbiosis mutualisme. Algae memiliki klorofil untuk melakukan fotosintesis menghasilkan karbohidrat dan fungi dapat memberikan air dan garam mineral dari lingkungan. Tubuh lichen dinamakan thalus. Lichen hidup sebagai epifit pada pepohonan (Campbell, 2012).

Lichen termasuk organisme yang sensitif terhadap polutan terbuka karena lichen mudah menyerap zat-zat kimia yang ada di udara dan dari air hujan. Thalus lichen tidak memiliki kutikula sehingga mendukung lichen dalam menyerap semua unsur senyawa di udara termasuk SO₂ yang akan diakumulasi dalam thalusnya. Berbagai lichen dapat berfungsi sebagai indikator pasif atau aktif, sesuai untuk dijadikan sebagai petunjuk dalam menelusuri polutan (bioindikator) (Panjaitan, Fitmawati, & Martina, 2012).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Studi Ekologi Lichen Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta”.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2017 - Maret 2018. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksplorasi kualitatif dengan

teknik pengambilan sample *purposive sampling* (pengamatan titik sample dengan sengaja) dan eksplorasi dilakukan secara jelajah di 2 stasiun pengamatan di jalan-jalan utama Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta yaitu stasiun 1 disepanjang Jalan Kyai Mojo dan stasiun 2 di Jalan Kapten Mulyadi. Metode yang digunakan *purposive sampling* karena pada titik sampling yang ditentukan dipilih pohon yang terdapat lichen, pada kedua lokasi tersebut terdapat banyak pohon namun tidak semua pohon terdapat lichen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Inventarisasi Lichen

Hasil pengamatan lichen pada titik – titik yang telah ditentukan di stasiun 1 dan stasiun 2.

Tabel 1. Hasil Inventarisasi Lichen dan Jumlah Kendaraan di Kecamatan Pasar Kliwon, Surakarta.

Familia	Genus	Spesies	Tipe Thalus	Stasiun		Σ Koloni	%
				1	2		
Parmeliaceae	Parmelia	<i>Parmelia</i> sp.	Foliose	+	+	68	13
		<i>Parmelia squarrosa</i>	Foliose	+	-	10	1,92
Physciaceae	Dirinaria	<i>Dirinaria picta</i>	Foliose	+	-	63	12
Phlyctidaceae	Phlyctis	<i>Phlyctis argena</i>	Crustose	+	+	9	1,72
Caloplacaceae	Caloplaca	<i>Caloplaca</i> sp.	Crustose	+	+	73	13,96
Stereocaulaceae	Lepraria	<i>Lepraria incana</i>	Crustose	+	-	138*	26,39
		<i>Lepraria</i> sp.	Crustose	+	+	120	22,95
Arthoniaceae	Arthonia	<i>Arthonia caesia</i>	Crustose	-	+	2**	0,38
		<i>Arthonia</i> sp.	Crustose	+	-	10	1,92
	Cryptothecia	<i>Cryptothecia effusa</i>	Crustose	+	-	15	2,88
Graphidaceae	Graphis	<i>Graphis glaucescens</i>	Crustose	-	+	10	1,92
		<i>Graphis</i> sp.	Crustose	-	+	5	0,96
Jumlah				9	7	523	100
Jumlah Kendaraan				19.119	21.689		

Keterangan : stasiun 1 Jl. Kyai Mojo; stasiun 2 Jl. Kapten Mulyadi; (+) ditemukan; (-) tidak ditemukan; (*) jumlah terbesar; (**) jumlah terkecil

Lepraria incana yang dijumpai pada dua lokasi penelitian, diduga termasuk jenis yang mudah beradaptasi dengan kondisi kualitas udara buruk. Penggunaan *Lepraria* sp. sebagai bioindikator pencemaran udara pernah dilakukan di Kota Bandung yang mampu bertahan hidup pada

intensitas pencemaran udara rendah hingga sedang (Taufikurahman & Sari, 2010).

Famili Parmeliaceae talusnya memiliki korteks atas dan bawah, seringkali terdapat rizin untuk membantu perlekatan pada substrat (Wolseley & Aguirre-Hudson, 1995). Jenis lichen yang ditemukan dari famili Parmeliaceae adalah *Parmelia* sp. dan *Parmelia squarrosa*.

Karakteristik khas dari famili Physciaceae pada spesies *Dirinaria picta* memiliki struktur talus lebih longgar menempel pada substrat dengan pinggir berlekuk dan berwarna hijau (Elix J. A., 2009).

Famili Phlyctidaceae memiliki thalus berkerak, berwarna putih keabu-abuan, kasar halus, longgar, strukturnya mengikuti jenis substrat yang ditempelinya (Joshi, Upreti, & Nayaka, 2012). Jenis lichen yang ditemukan dari famili Phlyctidaceae adalah *Phlyctis argena*.

famili Caloplacaceae merupakan lichen memiliki morfologi talus crustose, beberapa ada yang berwarna hijau kekuningan dan ada yang berwarna orange kemerahan dengan Apothesia berwarna orange. Jenis lichen yang ditemukan dari famili Caloplacaceae adalah *Caloplaca* sp. (Rosentreter, Bowker, & Belnap, 2007).

Stereocaulaceae adalah famili dengan ciri memiliki talus seperti tepung dan menempel pada substrat, menyebar tidak merata, dengan margin yang membentuk lobus kecil dan berwarna hijau pucat hingga kuning keputihan tidak memiliki struktur berlapis disebut leprose (Saag, Saag, & Randlane, 2009). *Lepraria incana* yang dijumpai pada ketiga lokasi penelitian, diduga termasuk jenis yang mudah beradaptasi dengan kondisi kualitas udara buruk. Penggunaan *Lepraria* sp. sebagai bioindikator pencemaran udara pernah dilakukan di Kota Bandung (Taufikurahman & Sari, 2010).

Famili Arthoniaceae memiliki karakteristik kunci askokarp tertanam di dalam stroma. Pada penelitian ini ditemukan 3 jenis lichen dengan warna talus masing-masing putih dan putih kehijauan di bagian tepinya (Kantvilas & Elix, 2013). Jenis lichen yang ditemukan dari famili

Arthoniaceae adalah *Arthonia caesia*, *Arthonia* sp. (warna putih) dan *Cryptothecia effusa* (warna hijau dengan tepi warna putih).

Famili terakhir yang ditemukan yaitu famili Graphidaceae, karakteristik khas dari famili ini yaitu bentuk askokarp *linier*, *elongate*, *irregular*, memanjang atau berbentuk unik seperti *hieroglyph* (Lucking, Argher, & Aptroot, 2009). Jenis lichen yang ditemukan dari famili Graphidaceae adalah *Graphis* sp. dan *Graphis glaucescens*.

3.2. Identifikasi Inang Lichen

Hasil identifikasi Inang Lichen di pinggir Jalan – Jalan Utama Kecamatan Pasar Kliwon pada stasiun 1 dan stasiun 2 disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Inang dan Habitus Lichen di Kecamatan Pasar Kliwon

Spesies	Inang	Warna Thalus	Bentuk thalus lichen	
			Membuat	Tidak beraturan
<i>Parmelia</i> sp.	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Hijau	59	9
	Angsana (<i>Pterocarpus indicus</i>)	Kebiruan		
	Asem Jawa (<i>Tamarindus indica</i>)			
<i>Parmelia squarrosa</i>	Asem Jawa (<i>Tamarindus indica</i>)	Hijau keputihan	10	0
<i>Dirinaria picta</i>	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Hijau	63	0
	P. Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	Kebiruan		
	Asem Jawa (<i>Tamarindus indica</i>)			
<i>Phlyctis argena</i>	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Putih	0	9
	P. Kupu-kupu (<i>Bauhinia purpurea</i>)			
<i>Caloplaca</i> sp.	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Hijau	19	54
	Angsana (<i>Pterocarpus indicus</i>)			
	P. Mangga (<i>Mangifera indica</i>)			
	Asem Jawa (<i>Tamarindus indica</i>)			
<i>Lepraria incana</i>	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Hijau	47	91
	Asem Jawa (<i>Tamarindus indica</i>)	Kebiruan		
<i>Lepraria</i> sp.	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Hijau muda	50	70
	P. Mangga (<i>Mangifera indica</i>)			
<i>Arthonia caesia</i>	P. Kupu-kupu (<i>Bauhinia purpurea</i>)	Putih keabu-abuan	2	0
<i>Arthonia</i> sp.	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Putih	3	0
<i>Cryptothecia effusa</i>	P. Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	Hijau muda	15	0
<i>Graphis glaucescens</i>	Asem Jawa (<i>Tamarindus indica</i>)	Abu-abu	6	4
	P. Kupu-kupu (<i>Bauhinia purpurea</i>)			
<i>Graphis</i> sp.	Asem Jawa (<i>Tamarindus indica</i>)	Putih	0	5
Jumlah			274	242

Keterangan : (+) ditemukan; (-) tidak ditemukan

Hasil identifikasi Inang Lichen di pinggir Jalan – Jalan Utama Kecamatan Pasar Kliwon pada stasiun 1 dan stasiun 2 yang paling dominan yaitu pohon Mahoni (*Swietenia mahagoni*) dan Asem Jawa (*Tamarindus indica*) karena pohon ini memiliki tekstur kulit pohon yang relatif mudah untuk ditumbuhi jenis lichen dan teksturnya sedikit retak-retak. Selain itu pada dua lokasi pengamatan pohon mahoni juga lebih banyak ditemukan dibanding jenis pohon lainnya. Pohon inang lain yang dijumpai pada dua lokasi pengamatan yaitu Angsana (*Pterocarpus indicus*), P. Mangga (*Mangifera indica*), dan P. Kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*).

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada lokasi pengamatan di wilayah Kecamatan Pasar Kliwon di Kota Surakarta, permukaan kulit batang mangga, angšana, dan pohon kupu-kupu relatif tidak pecah-pecah sehingga memungkinkan untuk thalus lichen berkembang ke segala arah, sedangkan pada tanaman mahoni memiliki kulit batang yang pecah-pecah. Hal tersebut akan mempengaruhi bentuk thalus lichen, namun bentuk dan keadaan thalus juga ditentukan oleh keadaan tempat tumbuh yaitu umur pohon dan sifat tanaman itu sendiri sebagai faktor substrat. Pada pengamatan habitus lichen (tabel 2), bentuk thalus yang ditemukan cenderung memiliki bentuk yang relatif membulat dengan tepi yang tidak beraturan (untuk tipe thalus *foliose*) dan pada tipe thalus *crustose* juga cenderung membulat, akan tetapi terkadang memiliki bentuk yang tidak beraturan.

3.3. Kondisi Lingkungan

Hasil pengukuran terhadap kondisi lingkungan di Jalan – Jalan utama Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta pada stasiun 1 dan stasiun 2.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kondisi Lingkungan pada Stasiun 1 dan Stasiun 2

No.	Paramater	Stasiun 1	Stasiun 2
1.	Suhu udara	26 °C – 29 °C	28 °C – 30,5 °C
2.	Kelembapan udara	68 – 82 %	48-50 %
3.	Ketinggian	175-180 m dpl	175 – 177 m dpl

Keterangan : stasiun 1 Jl. Kyai Mojo; stasiun 2 Jl. Kapten Mulyadi

Dari pengamatan yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 5 kondisi lingkungan yang diukur pada stasiun 1 dan stasiun 2 adalah suhu udara, kelembapan udara, dan ketinggian tempat. Hal tersebut diharapkan dapat menggambarkan kondisi lingkungan pengamatan. Suhu udara maksimum terdapat pada stasiun 2, hal ini dapat disebabkan karena letak jalan stasiun 2 yang dekat dengan Kota sehingga kepadatan lalu lintas lebih tinggi dibanding dengan stasiun 1. Pengukuran suhu udara pada stasiun 1 yang terletak di Jalan Kyai Mojo berkisar antara 26 °C – 29 °C dengan kelembapan udara 68 – 82 %. Sedangkan stasiun 2 yang terletak di Jalan Kapten Mulyadi memiliki suhu udara 28 °C – 30,5 °C dengan kelembapan udara 48-50 %. Letak stasiun 1 dan stasiun 2 tidak terlalu jauh dan ketinggian tempatnya berkisar antara 175 m dpl – 180 m dpl. Kelembapan udara tersebut merupakan tempat tumbuh yang sangat cocok untuk pertumbuhan lichen.

3.4. Pemantauan Jumlah Kendaraan yang Melintas

Hasil pemantauan terhadap jumlah kendaraan yang melintas di Jalan – Jalan utama Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta yang terdapat pada stasiun 1 dan stasiun 2.

Tabel 4. Pemantauan Jumlah Kendaraan yang Melintas

No.	Stasiun	Hari	Waktu	Jumlah Kendaraan yang melintas per 1 jam	Rerata Jumlah Kendaraan/2hari/1 Jam
1.	1	Selasa	06.30 – 07.30	5615	19.119
			13.00 – 14.00	4590	
		Sabtu	06.30 – 07.30	5107	
			13.00 – 14.00	3807	
2.	2	Selasa	06.30 – 07.30	6411	21.689
			13.00 – 14.00	4942	
		Sabtu	06.30 – 07.30	5807	
			13.00 – 14.00	4529	
Jumlah					40.808

Keterangan : stasiun 1 Jl. Kyai Mojo; stasiun 2 Jl. Kapten Mulyadi

Pada stasiun 1 yang melintas rata-rata jumlah kendaraan selama 2 hari per 1 jam yaitu 19.119 kendaraan dengan jumlah koloni lichen 422 koloni dengan jumlah jenis lichen 9 spesies dan pada stasiun 2 yang

melintas rata-rata jumlah kendaraan selama 2 hari per 1 jam yaitu 21.689 kendaraan dengan jumlah koloni lichen 101 koloni dengan jumlah jenis lichen 7 spesies.

Berdasarkan uji *spearman corellation* menunjukkan hubungan volume lalu lintas dengan jumlah koloni lichen dan keragaman jenis lichen pada setiap stasiun pengamatan berkorelasi signifikan yaitu didapatkan probabilitas hitung (Phitung) = 0,000. Nilai (Phitung) lebih kecil daripada nilai signifikan 0,05. Koefisien korelasi didapatkan -1,000, yang berarti terdapat korelasi yang berlawanan antara volume kendaraan dengan jumlah koloni dan jumlah spesies lichen. Hal ini dapat di peroleh hasil bahwa semakin banyak kendaraan yang melintas mempengaruhi jumlah keanekaragaman lichen dan jumlah koloni lichen dimana jumlah spesies dan koloni lichen semakin sedikit, begitu juga sebaliknya semakin sedikit jumlah kendaraan yang melintas semakin banyak spesies dan koloni lichen.

3.5. Lichen Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara

Hasil eksplorasi lichen di dua lokasi pengamatan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah lichen yang ditemui di masing-masing lokasi pengamatan. Lichen merespon perubahan lingkungan dengan merefleksikan perubahan keragaman, kelimpahan dan morfologi. Komposisi merupakan alat yang sangat ampuh untuk mendapatkan informasi kualitas udara (Kuldeep & Prodyut, 2015) (Sofyan, 2017).

Lichen termasuk organisme tumbuhan yang sensitif (baik ketahanannya atau kebutuhannya akan air) terhadap polutan terbuka karena lichen mudah menyerap zat-zat kimia yang ada di udara dan dari air hujan (Parmar, Rawtani, & Agrawal, 2016). Thalus lichen tidak memiliki kutikula sehingga mendukung lichen dalam menyerap semua unsur senyawa di udara termasuk SO_2 yang akan diakumulasikan dalam thalusnya. (Panjaitan, Fitmawati, & Martina, Panjaitan, DesKeanekaragaman Lichen Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Di Kota Pekanbaru Provinsi Riau, 2012)

Berbagai lichen dapat berfungsi sebagai indikator pasif atau aktif, sesuai untuk dijadikan sebagai petunjuk dalam menelusuri polutan (bioindikator) (Panjaitan, Fitmawati, & Martina, Panjaitan, DesKeanekaragaman Lichen Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Di Kota Pekanbaru Provinsi Riau, 2012). Dari hasil eksplorasi di dua lokasi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat toleransi lichen terhadap tingkat pencemaran udara. Hal ini ditandai dengan perbedaan jenis dan jumlah lichen yang ditemui di masing-masing lokasi pengamatan.

Sebanyak 3 jenis lichen dapat ditemukan di dua lokasi pengamatan dan 3 jenis diantaranya merupakan lichen foliose yaitu *Parmelia* sp., *Lepraria* sp., *Phlyctis argena*. Jenis – jenis lichen ini tergolong ke dalam tipe kosmopolit dan toleran karena dapat ditemukan di seluruh lokasi pengamatan. (Fiedaos, Naz, & Shaheen, 2017) menemukan bahwa *Parmelia* sp. dan *Lepraria* sp. termasuk jenis lichen yang toleran karena dapat ditemukan di seluruh lokasi pengamatannya, yaitu baik di daerah dengan udara bersih dan udara tercemar karena polusi udara.

4. PENUTUP

Hasil identifikasi lichen di Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta terdapat 12 spesies lichen yaitu *Parmelia* sp., *Parmelia squarrosa* (famili Parmeliaceae), *Dirinaria picta* (famili Physciaceae), *Phlyctis argena* (famili Phlyctidaceae), *Caloplaca* sp. (famili Caloplacaceae), *Lepraria incana*, *Lepraria* sp. (famili Stereocaulaceae), *Arthonia caesia*, *Arthonia* sp., *Cryptothecia effusa* (famili Arthoniaceae), *Graphis glaucescens*, *Graphis* sp. (famili Graphidaceae).

Pengamatan di Jl. Kyai Mojo menunjukkan volume kendaraan 19.119 unit/jam/2 hari ditemukan 9 spesies lichen dengan jumlah koloni lichen sebanyak 422 koloni lichen dan Jl. Kaptan Mulyadi menunjukkan volume kendaraan 21.689 unit/jam/2 hari ditemukan 7 spesies lichen dengan jumlah koloni lichen sebanyak 101 koloni lichen. Uji *spearman corellation* menunjukkan volume kendaraan dan jumlah spesies lichen memiliki korelasi

signifikan ($0,000 < 0,05$) dan berlawanan (koefisien korelasi $-1,000$), artinya semakin meningkat volume kendaraan maka jumlah spesies lichen semakin menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2009). *Kota Surakarta dalam Angka 2008*. Surakarta: Badan Pusat Statistika Kota Surakarta dan BAPPEDA Kota Surakarta.
- Campbell, N. (2012). *Biologi Edisi kedelapan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Elix, J. A. (2009). Dirinaria. *Research School of Chemistry, Building*, 33: 509-517.
- Fiedaos, S. S., Naz, S., & Shaheen, H. (2017). Lichens as Bioindicators of Air Pollution from Vehicular Emissions in District Poonch, Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. *Pak. J. Bot*, Vol. 49(5). Page: 1801-1810.
- Joshi, S., Upreti, D. K., & Nayaka, S. (2012). Two new species in the lichen genus *Phlyctis* (Phlyctidaceae) from India. *The Lichenologist*, Vol.33, No.3, Page 363-369.
- Kuldeep, S., & Prodyut, B. (2015). Lichen as a Bioindicator Tool for Assessment of Climate and Air Pollution Vulnerability : Review. *International Research Journal of Environment Sciences*, 107-117.
- Panjaitan, D. M., Fitmawati, & Martina, A. (2012). Panjaitan, DesKeanekaragaman Lichen Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Di Kota Pekanbaru Provinsi Riau. *Jurnal Bioindikator*, Vol. 01. Hal: 01-17.
- Parmar, T., Rawtani, D., & Agrawal, Y. (2016). Bioindicators: The Natural Indicator of Environmental Pollution. *Frontiers in life science*, Vol. 9, No. 2, Page: 110–118.
- Rosentreter, R., Bowker, M., & Belnap, J. (2007). *A Field Guide to Biological Soil Crusts of Western U.S. Drylands Common Lichens and Bryophytes*. U.S: Northern Arizona University.
- Saag, L., Saag, A., & Randlane, T. (2009). World Survey of the Genus *Lepraria* (Stereocaulaceae, Lichenized Ascomycota). *The Lichenologist*, 25-60.
- Sofyan, N. (2017). *Keanekaragaman Lumut Kerak Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Industri Citeureup dan Hutan Penelitian Dramaga*. Bogor: Institut Pertanian Bogor: Skripsi.

- Taufikurahman, F. M., & Sari, R. (2010). Using Lichen as Bioindicator for Detecting Level of Environmental Pollution. *Procedings of the Third International Conference on Mathematics and Natural Sciences*.
- Wolseley, P. A., & Aguirre-Hudson, B. (1995). Key To Lichen Genera In Thailand with Special Reference To Epiphytic Taxa, Part I : Macrolichens. *Nat. Hist. Bull Siam Soc*, 42, Page: 303-335.