

# KELIMPAHAN LUMUT KERAK (LICHENS) SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS UDARA DI KAWASAN PERKOTAAN KOTA MEDAN

RASYIDAH

Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sumatera Utara

\*Corresponding author: [rasyidah0990@gmail.com](mailto:rasyidah0990@gmail.com)

## ABSTRAK

Peningkatan sektor transportasi di sekitar daerah perkotaan kota Medan semakin berkembang pesat. Hal tersebut sejalan dengan peningkatan polusi udara. Mempertimbangkan dampaknya pada ekonomi, kesehatan, dan lingkungan, polusi udara merupakan masalah lingkungan yang sangat mendesak untuk ditangani. Emisi yang dikeluarkan oleh masing – masing kendaraan menimbulkan akumulasi pencemar di udara. Lumut kerak dapat menunjukkan adanya perubahan keadaan, ketahanan tubuh, dan memberikan reaksi sebagai dampak perubahan kondisi lingkungan yang akan memberikan informasi tentang perubahan dan tingkat pencemaran lingkungan. Terkait dengan fungsinya sebagai bioindikator, maka keberadaan lumut kerak dapat digunakan sebagai bagian dari observasi penelitian dengan mengambil kawasan yang berbeda kondisi. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa adanya perbedaan antara kawasan yang sedikit polusi ( $A_3$ ) dengan daerah yang banyak polusi udara ( $A_1$  dan  $A_2$ ). Pada lokasi pengamatan yang berada dekat dengan sumber pencemar ditemukan beberapa lumut kerak memiliki kecenderungan warna dari thallus adalah hijau kusam. Sedangkan kawasan  $A_3$  memiliki jumlah lumut kerak yang lebih banyak. Rata-rata diameter lumut kerak  $A_1$  adalah 2.25 cm; pada  $A_2$  adalah 3.3 cm, dan pada  $A_3$  adalah 1.75 cm. Perbedaan diameter tersebut tidak berbeda signifikan diantara ketiga kawasan tersebut.

**Keyword:** lichen, bioindikator, polusi udara

## PENDAHULUAN

Peningkatan polusi udara di daerah perkotaan khususnya di kota Medan semakin meningkat. Polusi udara yang diperoleh paling dominan berasal dari asap kendaraan. Hal ini disebabkan kawasan perkotaan kota Medan bukanlah daerah industri dengan polusi udara yang tentunya berbeda jenis dan komposisinya. Pencegahan polusi udara sudah banyak dilakukan diantaranya dengan melakukan penghijauan dan pembuatan taman di tengah kota. Namun hal tersebut juga sejalan dengan perkembangan kebutuhan masyarakat kota dengan tingkat mobilitas yang tinggi. Adanya jasa angkutan *online* juga ikut menambah tingginya tingkat polusi udara. Sebuah keniscayaan yang tidak dapat dipungkiri bahwa semakin tinggi kualitas

hidup seseorang juga akan semakin banyak kebutuhan yang harus dipenuhi. Termasuk penggunaan kendaraan pribadi dengan jumlah yang bisa lebih dari satu untuk satu individu.

Polusi udara selain dapat memengaruhi kesehatan seseorang juga dapat memengaruhi kondisi tumbuhan secara fisiologis, sehingga menyebabkan adanya tingkat kepekaan, yaitu sangat peka, peka, dan kurang peka (resisten). Kovacs (1992) menjelaskan bahwa tumbuhan dapat digunakan sebagai bioindikator. Bioindikator adalah organisme atau respon biologis yang menunjukkan masuknya zat tertentu dalam lingkungan. Jenis tumbuhan yang berperan sebagai bioindikator akan menunjukkan perubahan keadaan, ketahanan tubuh, dan akan memberikan reaksi sebagai dampak perubahan kondisi lingkungan yang akan memberikan

informasi tentang perubahan dan tingkat pencemaran lingkungan.

Lumut kerak merupakan tumbuhan indikator yang peka terhadap pencemaran udara. Lumut kerak merupakan hasil simbiosis antara fungi dan alga. Simbiosis tersebut menghasilkan keadaan fisiologi dan morfologi yang berbeda dengan keadaan semula sesuai dengan keadaan masing-masing komponen pembentukannya (Ahmadjian, 1967). Lumut kerak mampu hidup pada lingkungan ekstrim, tetapi juga sangat peka terhadap polusi. Hampir sebagian besar spesies lumut kerak sangat sensitive terhadap gas belerang (SO<sub>2</sub>) dan gas buang lainnya yang berasal dari kendaraan bermotor atau kawasan industri. Oleh sebab itu lumut kerak dapat dijadikan bioindikator pencemaran udara.

Penelitian ini dilakukan di daerah perkotaan kota Medan dengan tiga kawasan yang berbeda yaitu Jl. Dr. Mansyur, Jl. Jamin Ginting dan Jl. Willem Iskandar Komplek LPP. Penentuan kawasan ini didasarkan pada beberapa perbedaan kondisi kawasan tersebut. Kawasan Jl. Dr. Mansyur dan Jl. Jamin Ginting dipilih sebagai variabel dengan tingkat polusi yang parah sedangkan kawasan Jl. Willem Iskandar Komplek LPP dengan tingkat polusi yang rendah sebagai pembandingnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adakah perbedaan kondisi lumut kerak pada ketiga kawasan yang berbeda tersebut.

Lumut kerak dapat menunjukkan adanya perubahan keadaan, ketahanan tubuh, dan akan memberikan reaksi sebagai dampak perubahan kondisi lingkungan yang akan memberikan informasi tentang perubahan dan tingkat pencemaran lingkungan. Terkait dengan fungsinya sebagai bioindikator, maka keberadaan lumut kerak dapat digunakan sebagai bagian dari observasi penelitian dengan mengambil kawasan yang berbeda kondisi.

## METODE PENELITIAN

Pengambilan data penelitian dilakukan di sepanjang pinggir jalan dengan tiga kawasan yang berbeda yaitu Jl. Dr. Mansyur, Jl. Jamin Ginting dan Jl. Willem Iskandar Komplek LPP. Proses penelitian dilakukan selama tiga bulan (Oktober 2017-Desember 2017) dengan rincian yaitu perencanaan, pengambilan sampel, pengolahan data dan pelaporan.

Alat yang digunakan selama pengamatan adalah alat tulis, kamera, meteran jahit, tali plastik, *cutter*, dan plastik spesimen, sedangkan bahan yang digunakan yakni lumut kerak yang ada di pohon sekitar Jl. Dr. Mansyur, Jl. Jamin Ginting dan Jl. Willem Iskandar Komplek LPP Medan dengan panjang jalur yang digunakan sepanjang 1 km. Ketiga kawasan tersebut selanjutnya dikonversi menjadi A<sub>1</sub> untuk lumut kerak di Jl. Dr. Mansyur; A<sub>2</sub> untuk lumut kerak di Jl. Jamin Ginting dan A<sub>3</sub> untuk lumut kerak di Jl. Willem Iskandar Komplek LPP Medan.

Pada penelitian ini terdapat dua variable yaitu variable terikat dan variable bebas. Yang menjadi variable terikat adalah lumut kerak A<sub>1</sub>, lumut kerak A<sub>2</sub> dan lumut kerak A<sub>3</sub>. Sedangkan yang menjadi variable bebas adalah data pengukuran diameter lumut kerak dan frekuensi kelimpahan lumut kerak yang ditemukan.

### Prosedur Kerja

Perencanaan penelitian dilakukan di awal semester dengan menentukan rumusan masalah, sampel penelitian, tempat penelitian, alat dan bahan yang akan digunakan serta teknik pengambilan sampel yang akan dilakukan. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada pagi hari dengan terlebih dahulu menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada hari yang berbeda disebabkan perbedaan tempat kawasan pengamatan sampel. Pelaporan hasil pengamatan dan investigasi di lapangan dilakukan setelah semua data terkumpul. Data kemudian dikonversi dan dianalisis.

### Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* dan plot pengambilan sampel berupa jalur yang dekat dengan sumber pencemar. Proses pengambilan data dilakukan dengan mendata kondisi morfologi lumut kerak di alur/jalur yang sama untuk satu kawasan. Proses mendata morfologi lumut kerak dilakukan dengan mengukur diameter lumut kerak yang ditemukan sampai batas di atas kepala rata-rata orang dewasa.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengukuran parameter pada masing-masing ditabulasi, selanjutnya dianalisis dengan mempertimbangkan data frekuensi dan rata-rata diameter lumut kerak yang ditemukan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengambilan data ditemukan adanya perbedaan antara kawasan yang sedikit polusi ( $A_3$ ) dengan daerah yang banyak polusi udara ( $A_1$  dan  $A_2$ ). Di kawasan  $A_3$  terdapat 232 lumut kerak dari 54 pohon. Sedangkan kawasan  $A_1$  terdapat 94 lumut kerak dari 38 pohon dan  $A_2$  terdapat 133 lumut kerak dari 39 pohon. Kondisi kawasan  $A_3$  memiliki jumlah pepohonan yang lebih banyak, lebih rindang dan kurang sering dilewati oleh kendaraan bermotor. Sehingga sesuai dengan hasil pengamatan yang diperoleh bahwa kawasan yang kurang terpapar polusi udara seperti pada kawasan  $A_3$  memiliki jumlah lumut kerak yang lebih

banyak. Lumut kerak yang berjumlah banyak tersebut menandakan bahwa kawasan tersebut memiliki iklim udara yang baik (sehat).

Pada kawasan  $A_1$  merupakan kawasan yang sering dilalui oleh kendaraan bermotor karena wilayah tersebut wilayah kampus yang sangat ramai mahasiswa. Jumlah lumut kerak yang diperoleh juga mengalami pengaruh dengan lebih sedikit. Sedangkan pada kawasan dengan kategori sedang (kondusif dilalui kendaraan bermotor), yaitu  $A_2$  memiliki lumut kerak berjumlah 133 lumut kerak. Rata-rata diameter lumut kerak  $A_1$  adalah 2.25 cm; pada  $A_2$  adalah 3.3 cm, dan pada  $A_3$  adalah 1.75 cm. Perbedaan diameter tersebut tidak berbeda signifikan diantara ketiga kawasan tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh dapat ditambahkan bahwa pencemaran udara adalah masuknya zat pencemar ke dalam udara baik secara alamiah maupun oleh aktivitas manusia (Ryadi, 1982; Soedomo, 2001). Adanya gas-gas dan partikulat dengan konsentrasi melewati ambang batas tingkat pencemaran lingkungan, maka udara di daerah tersebut dinyatakan sudah tercemar. Selain itu, warna talus dapat semakin menggelap seiring dengan bertambahnya umur serta khasnya akan mengikuti tempat kondisi dan tempat tumbuhnya (Fink, 1961 diacu dalam Pratiwi, 2006). Warna dapat berubah karena adanya perubahan kadar klorofil pada talus Lichen yang disebabkan gas-gas yang bersifat racun atau pencemar (Kovaks, 1992; Hawksworth & Rese, 1976 diacu dalam Wijaya, 2004).



**Gambar 1.** Sampel lumut kerak di kawasan  $A_3$

Menurut (Istam 2007), penampakan warna talus dari suatu jenis Lichen tidak selalu memperlihatkan warna yang konsisten atau tetap, hal ini tergantung pada substrat dan kondisi tempat tumbuh talus Lichen. Menurut Menurut Nash (2008), morfologi talus Crustose adalah ukurannya bermacam-macam dengan bentuk thallus rata, tipis, berbentuk lembaran, menyerupai kerak melekat pada substratnya. Sedangkan morfologi thallus Foliose adalah bagian atas dan bagian bawah berbeda, pada permukaan bawah berwarna lebih terang dan pada bagian tepi thallusnya biasanya menggulung ke atas.

Lokasi pengamatan yang berada dekat dengan sumber pencemar (jalan raya) menghasilkan dampak perubahan kualitas udara yang akan berdampak pada keberadaan lichen pada batang pohon. Hasil pengamatan ditemukan beberapa lumut kerak memiliki kecenderungan warna dari thallus adalah hijau kusam.

Menurut Istam (2007), semakin buruknya kualitas udara di suatu wilayah maka tingkat keanekaragaman lichen semakin rendah. Hal tersebut dikarenakan pada kawasan tersebut telah mengalami perubahan kondisi lingkungan yang diduga karena adanya pencemaran udara akibat emisi buangan yang berasal dari kegiatan transportasi berupa CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan debu.

Boonpragob (2003) mengatakan bahwa tipe talus *crustose* merupakan tipe talus yang paling resisten dibandingkan dengan tipe talus lainnya. Hal tersebut terjadi karena lumut kerak dengan tipe morfologi talus *crustose* terlindung dari potensi kehilangan air dengan bertahan pada substratnya, mengingat tipe ini memiliki sifat melekat erat pada substratnya dan tipe jaringan talus *homoiomorous*, yaitu keadaan dimana *phycobiont* (alga) berada di sekitar hifa (Baron, 1999).

## KESIMPULAN

Lumut kerak merupakan tumbuhan indikator yang peka terhadap pencemaran udara. Lokasi pengamatan yang berada dekat dengan sumber pencemar (jalan raya) menghasilkan dampak perubahan kualitas udara yang akan berdampak pada keberadaan lichen pada batang pohon. Hasil pengamatan ditemukan beberapa lumut kerak memiliki kecenderungan warna dari thallus adalah hijau kusam. Jumlah lumut kerak pada kawasan yang kurang terpolusi juga memiliki jumlah lumut kerak yang lebih banyak dibandingkan kawasan yang banyak terpolusi kendaraan bermotor. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka lumut kerak dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas udara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadjian, V. 1967. *The Lichen Symbiosis*. Blaisdell Publishing Company Waltham, Massachusetts. Toronto-London.
- Aminah N, 2006. *Perbandingan Kadar Pb, Hb, Fungsi Hati, Fungsi Ginjal pada Karyawan, BBTKL dan PPM Surabaya*. Jurnal Kesehatan Lingkungan, 2(2):111-120.
- Armstrong R. 2004. *Lichens, Lichenometry, and Global Warning*. Microbiologist, Aston University.
- Baron, G. 1999. *Understanding Lichens*. The Richmond Publishing Co.ltd. England.
- Boonpragob, K. 2003. Using Lichens as Bioindicator of airpollution. <http://www.nfofile.pcd.go.thair31.LichenAcidDep.pdf>. [3 November 2015].
- Brodo M. I. 1966. *Lichen Growth and Cities . Astudy on Long Island, New York*. The Bryologist, 67:76-87.
- Fink. B., 1961, *The Lichen Flora of The United States, Ann Harbor*, The University of Michigan Press, Michigan.
- Istam YC. 2007. *Respon lumut kerak pada vegetasi pohon sebagai indikator pencemaran udara di Kebun Raya Bogor dan Hutan Kota Manggala Wana Bhakti [skripsi]*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Kovacs, M. 1992. *Indicators in Environmental Protection*. Ellis Horwood. New York. Massachusetts. Toronto-London.

- Mccune, *et al.* 2000. *The influence of arbuscular mycorrhizae on the relationship between plant diversity and productivity*. Ecol. Letters 3: 137-141.
- Nash, P. W. (2008), *Essentials of Psychology* .(4th ed.), Cengage Earning, Boston.
- Pratiwi, ME. 2006. Kajian Lumut Kerak Sebagai Bioindikator Kualitas Udara (Studi Kasus: Kawasan Industri Pulo Gadung, Arboretum Cibubur dan Tegakan Mahoni Cikabayan) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Ronoprawiro. 1989. Gulma Lumut dan Lumut Kerak terhadap Pertumbuhan dan Hasil Teh (*Camellia sinensis*,L.) [Disertasi]. Yogyakarta (ID). UGM Press.
- Ryadi, S. 1982. Pencemaran Udara. Surabaya(ID):Usaha Nasional.
- Soedomo, M. 1999. Kumpulan Karya Ilmiah Mengenai Pencemaran Udara. Bandung : ITB Press.
- Tjitrosoepomo G. 2001. *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pterydophyta)*. Yogyakarta (DI): Gadjah Mada University Press.
- Wijaya, L.F. 2004. Biomonitoring Beberapa Kandungan Logam Mempergunakan *Parmelia wallichiana Tayl* di Wilayah Muntakul Buruz Bandung. Skripsi. Bandung : Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.Universitas Padjajaran.
- Zedda L, *et al.* 2009. *Diversity of Epiphytic Lichens in the Savanah Biome of Namibia*. Herzogia 22:153-164.