

GAMBARAN DIATOM PADA PERAIRAN DANAU BUATAN LIMBUNGAN SEBAGAI PENUNJANG DIAGNOSIS IDENTIFIKASI TEMPAT KORBAN MATI TENGGELAM

Hafizhah Abizar¹⁾, Dedi Afandi²⁾, Adnan Kasry³⁾

ABSTRACT

The principal of the diatom test in drowning is correlate diatoms from research area and recovered from lung tissue or other organs, reinforce drowning as a cause of death and localize the site drowning.

This research is a descriptive study to determine form, type and abundance of diatoms in Limbungan Man Made Lake. It was conducted from April 2012 to May 2012 with two sampling times. Identification of diatom's species refers to the Masaharu and Yunfang. Abundance was calculated by the method American Public Health Association (APHA)

Form of diatoms commonly in research is quadrangle shape. The result of diatom test in Limbungan Man Made Lake show 7 species of diatoms: Asterionella sp, Aulacoseira sp, Melosira sp, Navicula sp, Thalassiosira sp, Fragillaria sp and Diatoma sp. Total diatom's abundance was 5193,33 cell/L. The highest abundance of diatom is Aulacoseira sp (1688,89 sel/L). Average abundance per station 1298,33 sel/L.

Keyword: *diatom, form, types, abundance, diagnosis*

PENDAHULUAN

Tenggelam merupakan salah satu bentuk dari kematian yang tidak wajar dengan berbagai penyebab, seperti: kecelakaan, bunuh diri dan pembunuhan.^{1,2,3} Tenggelam diawali dengan mengangkat tangan ke atas serta berusaha menggenggam sebagai upaya mempertahankan diri yang tidak mengalami gangguan kesadaran. Pada fase ini korban akan terminum ataupun terhirup cairan. Fase tersebut tidak terjadi pada korban dengan spasme laring, fibrilasi ventrikel dan reflek vagal.^{4,5} Masuknya cairan ke dalam tubuh beserta benda asing, lumpur dan plankton.

Diatom merupakan kelompok dari fitoplankton yang ber dinding silika, tahan terhadap pemanasan dan pengasaman, sehingga mempunyai makna klinis yang berarti pada pemeriksaan mikroskopis.^{1,2,3,6} Pemeriksaan diatom pada korban tenggelam bertujuan untuk mengetahui kematian korban akibat tenggelam dan/atau menunjukkan tempat korban mati tenggelam.⁷

Pemeriksaan diatom dilakukan melalui pengambilan sampel berupa jaringan pada organ tubuh korban atau sumsum tulang. Pemeriksaan tersering yang dilakukan pada korban tenggelam adalah paru-paru.^{7,8,9} Jaringan yang akan diperiksa dihancurkan dengan cara memberikan asam, enzim pencernaan atau penghancur jaringan lainnya.⁵ Penghancuran jaringan ini untuk mempermudah pengambilan sampel yang kemudian dilakukan pemeriksaan dan pencarian diatom. Diatom yang ditemukan pada pemeriksaan jaringan merupakan salah satu penanda bahwa korban mati akibat tenggelam.^{3,10}

Coressponden

1) Student of Medical Faculty

2) Lecturer of Medical Faculty

3) Lecturer of Fisheries and Marine Science Faculty

Penelitian gambaran diatom dipilih berdasarkan tingkat aktivitas penduduk yang cukup tinggi di lokasi penelitian karena salah satu objek pariwisata di Provinsi Riau. Danau Buatan juga dimanfaatkan untuk pengairan bagi penduduk sekitar, usaha budidaya ikan keramba dan di sekitar danau terdapat daerah pemukiman warga. Hal ini menggambarkan resiko terjadinya kasus tenggelam seperti kecelakaan murni pada anak-anak yang sering mandi di sekitar danau atau wisatawan yang berkeliling dengan memanfaatkan transportasi air di Danau Buatan Limbungan.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat bentuk, jenis dan kelimpahan diatom di Danau Buatan Limbungan Kota Pekanbaru.

METODE PENELITIAN

Penentuan tempat pengambilan sampel berdasarkan *purposive sampling* yaitu penentuan stasiun pengamatan dengan memperhatikan berbagai pertimbangan yang dapat mewakili perairan pada stasiun pengamatan. Pengambilan sampel dilakukan dua kali dengan identifikasi tiga kali pengulangan. Terdiri dari empat stasiun yang diasumsikan mewakili aktivitas masyarakat seperti budidaya ikan keramba, objek pariwisata dan pemukiman penduduk. Setiap stasiun yang diteliti dibagi menjadi tiga titik sampling selanjutnya disebut sub-sampling.

Empat stasiun pengambilan sampel. Stasiun I, Kawasan tempat air Sungai Merbau memasuki Danau Buatan Limbungan, disekitarnya terdapat keramba, objek wisata dan tempat pemancingan. Stasiun II, Kawasan tempat air Ambang Merbau memasuki Danau Buatan Limbungan, disekitarnya terdapat hutan jati, perkebunan mangga dan tempat pemancingan. Stasiun III, Kawasan yang dijadikan sebagai objek pariwisata (rekreasi utama). Stasiun IV, Kawasan air keluar, disekitarnya terdapat keramba dan diatasnya terdapat jembatan dan dekat dengan jalan raya.

Pengambilan sampel dilakukan dengan ember 6L sebanyak 5 kali yang kemudian disaring menggunakan planktonnet No.25 dengan jumlah sampel 190 ml di setiap sub-sampling. Pada saat pengambilan sampel dilakukan pengukuran parameter fisika-kimia, yaitu: suhu, kecerahan, kekeruhan, kedalaman, pH, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, nitrat dan fosfat.¹¹

Identifikasi dengan metode sapuan sebanyak tiga kali pengulangan. Pemeriksaan bentuk dan jenis diatom mengacu kepada Masaharu dan Yunfang.^{12,13} Hasil penelitian di dokumentasikan dalam bentuk tabel dan gambar. Bentuk diatom digambarkan dan dihitung persediaan jumlah diatom untuk menghitung kelimpahan. Untuk menghitung kelimpahan plankton digunakan rumus menurut (*American Public Health Association*) APHA yaitu:¹⁴

$$K = \frac{N \times V_1}{V_0}$$

Keterangan :

K = Kelimpahan fitoplankton (diatom) (sel/l)

N = Jumlah individu (sel)

C = Volume air dalam botol sampel (190 ml)

V₀ = Volume air disaring (30 L)

V₁ = Volume pipet tetes (0,05 ml)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Danau Buatan Limbungan terletak di Kelurahan Lembah Sari Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru yang memiliki luas wilayah $\pm 984,96$ Ha, terdiri dari daratan dan danau. Letak geografis Kelurahan Lembah Sari $101^{\circ}25'47''$ - $101^{\circ}28'13''$ BT dan $0^{\circ}30'17''$ - $0^{\circ}31'43''$ LU. Lokasi danau buatan ini terletak di sebelah utara Kelurahan Lembah Sari, ditinjau dari dataran danau buatan sebagian besar perbukitan.

Pengambilan sampel penelitian di Danau Buatan Limbungan dilakukan sebanyak dua kali di setiap stasiun pada tanggal 17 April 2012 dan 29 Mei 2012 pada pukul 13.00 s/d 14.35 WIB.

Stasiun I merupakan kawasan Sungai Ambang memasuki danau, di sekitar kawasan ini terdapat budidaya ikan, kawasan hutan dan tempat pemancingan. Stasiun II merupakan kawasan Sungai Merbau memasuki danau, disekitar kawasan ini terdapat hutan jati, perkebunan mangga dan lokasi pemancingan. Stasiun III merupakan kawasan rekreasi utama yang disekitarnya terdapat kafe, tempat berteduh pengunjung, lokasi pemancingan, *venue* Pekan Olahraga Nasional (PON) dan di atas kawasan ini terdapat area perlombaan *motorcross*. Pada saat pengambilan sampel penelitian kawasan ini dalam proses pembangunan dan pengerukan di bagian tepi danau. Stasiun IV merupakan kawasan tempat keluarnya air danau yang di sekitarnya terdapat budidaya ikan dan di atasnya terdapat jembatan kecil. Kecepatan arus air lebih cepat dibandingkan stasiun lain yang rata-rata tidak berarus.

Pada penelitian ini, kelas *Bacillariophyceae* yang berhasil diidentifikasi berjumlah 7 jenis. Distribusi kelas *Bacillariophyceae* atau diatom di setiap stasiun tidak merata, seperti di Stasiun I sebanyak 7 jenis diatom, Stasiun II sebanyak 7 jenis diatom, Stasiun III sebanyak 4 jenis diatom dan Stasiun IV sebanyak 5 jenis diatom (Tabel 1).

Pada penelitian ini ditemukan 7 jenis diatom di danau buatan limbungan, yaitu: *Asterionella* sp, *Aulacoseira* sp, *Melosira* sp, *Navicula* sp, *Thalassiosira* sp, *Fragillaria* sp dan *Diatoma* sp. *Aulacoseira* sp merupakan jenis diatom yang distribusinya merata pada masing-masing *sub-sampling* di setiap stasiun. Sedangkan distribusi yang paling sedikit adalah *Thalassiosira* sp yang hanya terdapat pada Stasiun I dan II tapi tidak disetiap *sub-sampling* pada stasiun tersebut. Hal ini disebabkan perubahan cuaca yang sangat cepat pada saat penelitian serta lokasi penelitian dalam proses pengerukan.

Jenis diatom terbanyak ditemukan di *sub-sampling* I Stasiun I yang berada di pinggir sungai Merbau dan terdapat sisa-sisa pepohonan. Sedangkan jenis diatom yang paling sedikit ditemukan pada saat penelitian adalah *sub-sampling* II Stasiun IV yang terletak dibawah jembatan dan merupakan aliran air keluar dari danau.

Tabel 1 Jenis diatom pada masing-masing stasiun penelitian di Danau Buatan Limbungan selama penelitian, April - Mei 2012

No	Jenis	Stasiun penelitian											
		Stasiun I			Stasiun II			Stasiun III			Stasiun IV		
		Sub-sampling											
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	<i>Asterionella</i> sp	+	0	+	+	+	+	+	+	+	0	0	+
2	<i>Aulacoseira</i> sp	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	<i>Melosira</i> sp	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	+	0
4	<i>Navicula</i> sp	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	<i>Thalassiosira</i> sp	+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0
6	<i>Fragillaria</i> sp	0	+	0	0	+	0	+	0	0	+	0	+
7	<i>Diatoma</i> sp	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0

Sumber: data primer

Keterangan :

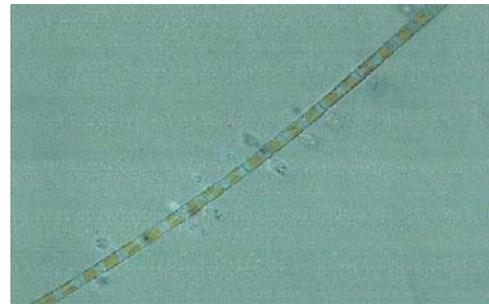
+ : ada dijumpai

0 : tidak ada dijumpai

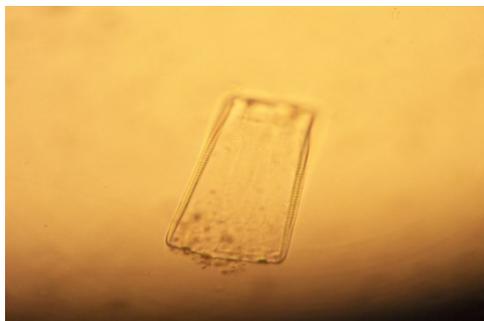
Bentuk dan jenis diatom yang ditemukan selama penelitian elips, linier, sirkuler, segi empat dan heksagonal .



Navicula sp



Melosira sp

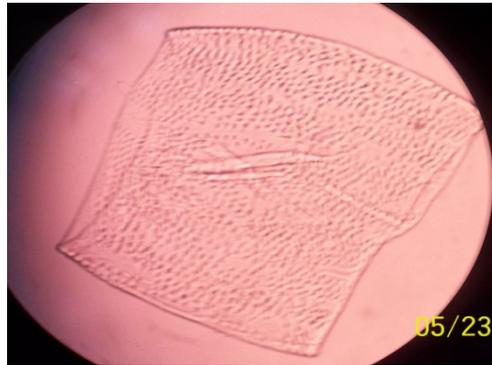


Fragillaria sp

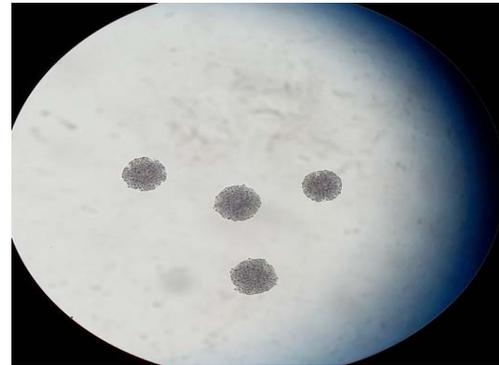


Diatomae sp

Gambar 1. Bentuk dan jenis diatom yang ditemukan selama penelitian di danau buatan limbungan, 2012



Aulacoseira sp



Thalassiosira sp



Asterionella sp

Gambar 1. Bentuk dan jenis diatom yang ditemukan selama penelitian di danau buatan limbungan, 2012

Pengamatan pada sampel penelitian mempunyai kelimpahan total diatom adalah 5193,33 sel/L. Kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun II, yaitu sebesar 2026,67 sel/L. Sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada stasiun III, yaitu sejumlah 633,33 sel/L. Jenis diatom dengan kelimpahan tertinggi di danau Buatan Limbungan adalah *Aulacoseira* sp, sedangkan jenis diatom dengan kelimpahan terendah adalah *Diatoma* sp.

Tabel 2 Kelimpahan jenis diatom pada setiap Stasiun penelitian di Danau Buatan Limbungan, April – Mei 2012

No	Jenis	Kelimpahan (sel/L)				Total
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	
1	<i>Asterionella</i> sp	211,11	380	211,11	42,22	844,44
2	<i>Aulacoseira</i> sp	422,22	675,56	211,11	380	1688,89
3	<i>Melosira</i> sp	295,56	168,89	0	126,67	591,11
4	<i>Navicula</i> sp	211,11	211,11	168,89	253,33	844,44
5	<i>Thalassiosira</i> sp	126,67	126,67	0	0	253,33
6	<i>Fragillaria</i> sp	126,67	168,89	42,22	253,33	591,11
7	<i>Diatoma</i> sp	84,44	295,56	0	0	380
Total		1477,78	2026,67	633,33	1055,56	5193,33

Parameter fisika-kimia

Hasil pengukuran parameter fisika-kimia di perairan Danau Buatan Limbungan meliputi: suhu, kecerahan, kekeruhan, kedalaman, pH, DO, BOD, COD, nitrat dan fosfat. Parameter ini diukur sebanyak dua kali pada bulan april dan mei tahun 2012. Hasil yang disajikan merupakan hasil rata-rata selama 2 kali pengambilan sampel di Danau Buatan Limbungan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai rata-rata parameter fisika-kimia di perairan Danau Buatan Limbungan selama penelitian, April – Mei 2012

No	Parameter	Stasiun			
		I	II	III	IV
FISIKA					
1	Suhu (°C)	32,08	32,53	31,62	32,18
2	Kecerahan (cm)	62,75	50,41	34,25	37,63
3	Kekeruhan (NTU)	27,50	28,00	73,00	38,75
4	Kedalaman (cm)	130	250	150	210
KIMIA					
1	pH	5,83	6,00	6,00	6,00
2	Oksigen terlarut (mg/l)	1,01	0,85	0,87	0,83
3	COD	0,60	0,60	0,30	0,50
4	BOD	6,21	7,25	8,21	8,81
5	Nitrat (mg/l)	0,0456	0,2975	0,1016	0,0264
6	Fosfat (mg/l)	0,1256	0,1238	0,0818	0,1319

Sumber : data primer

Pemeriksaan korban mati tenggelam bisa melalui pemeriksaan perubahan patologi-anatomi, histologi, kimiawi darah jantung kanan dan kiri, pemeriksaan diatom, pemeriksaan jantung kiri dan pemeriksaan kimia lainnya.⁵ Pemeriksaan luar dan pemeriksaan dalam tidak bisa dalam menegakan diagnosis korban mati tenggelam.³ Pemeriksaan kualitas dan kuantitas diatom pada korban mati tenggelam merupakan "golden standard" dalam menegakan diagnosis korban mati akibat tenggelam.¹⁵

Pemeriksaan diatom dapat dilakukan dengan cara destruksi jaringan menggunakan asam kuat, basa kuat, enzim pencernaan, penghancur jaringan, dll. Pemeriksaan diatom bisa dengan menggunakan sampel jaringan paru, darah, ginjal dan sumsum tulang. Jika ditemukan diatom dalam jumlah yang bermakna dari tubuh korban dapat disimpulkan bahwa:

- 1). Kematian korban akibat tenggelam
- 2). Korban masih hidup ketika memasuki air
- 3). Tempat korban tenggelam dengan membandingkan diatom yang ditemukan ditubuh korban dengan diatom yang ditemukan di danau buatan limbungan

Pemeriksaan diatom dengan destruksi jaringan ini bermakna jika ditemukannya 4-5/LPB atau 12-20/ sediaan pada jaringan dan ditemukan satu sel diatom pada sumsum tulang. Hasil negatif palsu dapat ditemukan jika terjadi kontaminan ekstrinsik ataupun konsumsi air yang terdapat diatom.

Pemeriksaan diatom pada tubuh korban dan perairan tempat korban ditemukan, merupakan pembanding dalam menentukan penyebab kematian dan identifikasi tempat korban mati tenggelam. Diatom yang tidak ditemukan pada paru-paru dan organ tubuh lainnya pada korban, tidak menyingkirkan diagnosis kematian akibat tenggelam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Bentuk diatom yang ditemukan memiliki bentuk sirkuler, linier, elips, segi empat, dan heksagonal yang diidentifikasi dibawah mikroskop dengan perbesaran 40.

Jenis diatom yang ditemukan adalah *Chaetoceros* sp, *Asterionella* sp, *Aulacoseira* sp, *Melosira* sp, *Navicula* sp, *Thalassiosira* sp, *Fragillaria* sp dan *Diatoma* sp.

Kelimpahan diatom rata-rata per-stasiun adalah 1298,33 sel/L dengan kelimpahan tertinggi 2026,67 sel/L pada Stasiun II, sedangkan kelimpahan terendah 633,33 sel/L terletak pada stasiun III. Kelimpahan tertinggi adalah *Aulacoseira* sp, sedangkan kelimpahan terendah *Thalassiosira* sp.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di perairan Danau Buatan Limbungan, perlu dilakukan penelitian pada setiap musim untuk melihat keanekaragaman jenis, bentuk dan kelimpahan diatom. Hal ini akan jadi data primer dalam pemetaan jenis dan bentuk diatom di danau buatan limbungan, sehingga penemuan korban tenggelam di Danau Buatan Limbungan dapat diidentifikasi penyebab dan tempat kematian korban tenggelam.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Dr. dr. Dedi Afandi, DFM, SP.F dan Prof. Dr. Ir. H Adnan Kasry, yang telah memberikan waktu, perhatian, bimbingan, ilmu, petunjuk, nasehat serta kesabarannya dalam membimbing.
2. Kak Reni dan kak Ika selaku analis dan asisten laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan yang telah membantu dan membimbing selama penelitian berlangsung.
3. Ayahanda Drs. H. Abizar Lubis, M.Ag, Ibunda Ernawelida, BA tercinta dan saudara-saudaraku Rifqi, Rifqah, Rafiq, Alfariq dan Alfaruqi, yang senantiasa mendoakan, mencurahkan kasih sayang, perhatian, nasehat dan mendengarkan keluh kesah serta memberikan semangat kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Moar, J.J. Drowning – Postmortem appearances and forensic significance. SA medical jurnal, 1983: 792-795.
2. Budiyanto A, Widiatmo W, Sudiono S, Winardi T, Mun'im A Sidhi, Hertian S, dkk. Ilmu kedokteran forensik. 2nd ed. Jakarta: Bagian Kedokteran Forensik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 1997.
3. Idries, A. munim., Tjiptomartono, Agung Legowo,. Penerapan ilmu kedokteran forensik dalam proses penyidikan. 1st ed. Jakarta : Sagung Seto; 2008.
4. Gee DJ, Watson AA. Lecture notes on forensic medicine, 5th ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1989: 132-6.
5. Atmadja DS. Kematian akibat tenggelam. MKI. 1991; vol.41, no.3.
6. Atmadja DS, Budiningsih Y, Budijanto A. Pemeriksaan getah paru pada korban mati tenggelam dan bukan tenggelam. Prosiding Kongres Nasional ke IX IAPI, Jakarta, 1987

7. Horton BP, Boreham S, Hillier C. The development and application of a diatom based quantitative reconstruction technique in forensic science. *Journal of Forensic Sciences* , 2006; Volume 51, pages 643-650.
8. Horton BP. *Diatoms and forensic science*. Sea Level research Laboratory. Philadelphia : University of Pennsylvania, 2007
9. Gunatilake, P.G.L., Gooneratne, Induwara. Drowning associated diatoms in Sri Lanka. *Sri Lanka Journal of Forensic Medicine, Science and Law*. 2010; Vol.1, No.2.
10. Gani MH. Pola dan komposisi plankton pada perairan di Kodya Padang. Jakarta: UI press, 1994: 1-19.
11. Alaerts, G dan S. S. Santika. *Metode pengukuran kualitas air*. Surabaya: Usaha Nasional; 1984.
12. Masaharu A. *Illustration of the Japanese fresh-water Algae*. Tokyo : Uchidarokakuho; 1977.
13. Yunfang HMS. *The freshwater biota in China*. Yantai University Fishery College; 1995.
14. American Public Health Association. *Standard method for the examination of water and waste water*. Washington DC: Port City Press; 1995.
15. Piette MHA. Drowning: still a difficult autopsy diagnosis. *Forensic sci* 2006; 163: 1-9