

Tema 2: Potensi, Konservasi dan Rehabilitasi Sumber Daya Perairan Darat

KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA BENTIK DI WILAYAH POTENSI SUAKA PERIKANAN DANAU TOBA

Imroatushshoolikhah¹, Lukman¹, Rahmi Dina¹, dan Nasrul Muit²

¹Pusat Penelitian Limnologi LIPI, Jl Raya Jakarta-Bogor km 46

²UPT Loka Alih Teknologi Penyehatan Danau LIPI, Kabupaten Agam Sum-bar
imroa@limnologi.lipi.go.id

ABSTRAK

Makroinvertebrata benthik berpotensi sebagai sumber makanan bagi ikan omnivor dan karnivor. Danau Toba merupakan habitat bagi makroinvertebrata endemik *Corbicula tobae* serta habitat ikan-ikan asli maupun ikan endemik, yang jumlahnya semakin menurun. Terdapat sebelas wilayah yang berpotensi sebagai suaka perikanan di Danau Toba sesuai rekomendasi Puslit Limnologi LIPI. Studi makroinvertebrata benthik di lokasi rekomendasi tersebut belum tersedia. Penelitian ini merupakan kajian pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui komunitas makroinvertebrata benthik di wilayah yang berpotensi sebagai suaka perikanan di Danau Toba. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2016. Makroinvertebrata benthik diambil dari dua lokasi yang berpotensi suaka, yaitu Binangara di Kabupaten Dairi dan Boho di Kabupaten Samosir; selain itu makroinvertebrata juga diambil dari satu lokasi di luar rekomendasi, yakni di Palipi. Makroinvertebrata diambil pada beberapa kedalaman dengan menggunakan alat Ekman grab dan diawetkan dengan larutan formaldehid 10%. Analisis komunitas makroinvertebrata mencakup kekayaan taksa, komposisi (kelimpahan relatif), pengelompokan functional feeding, serta pengelompokan dengan Principal Component Analysis (PCA). Secara umum, makroinvertebrata di wilayah potensi suaka (Binangara dan Boho) lebih beragam dibanding lokasi Palipi. Terdapat 533 individu makroinvertebrata dengan komposisi terdiri dari Gastropoda (53,62%), Bivalvia (18,07%), Oligochaeta (16,51%), dan Insekta (11,80%). Wilayah zona litoral Binangara merupakan lokasi paling banyak ditemukannya *Corbicula* dan Insekta (Chironomidae dan non-Chironomidae), Boho dicirikan dengan banyaknya makroinvertebrata dari kelompok Oligochaeta, sedangkan Palipi dicirikan dengan Gastropoda Melanoides dan Insekta (Chironomidae). Dengan demikian Binangara sesuai dengan rekomendasi untuk menjadi wilayah suaka *Corbicula*.

Kata kunci: Makroinvertebrata, Danau Toba

PENDAHULUAN

Danau Toba merupakan danau terbesar di Indonesia yang terletak di Sumatera utara. Secara geografis danau tersebut berada pada koordinat 2°19'15"- 2° 54' 2" LU dan 98° 31' 2"- 98° 9' 14" BT, dengan luas 1124 km² (Lukman dan Ridwansyah, 2010). Danau Toba menjadi habitat bagi berbagai biota, termasuk yang bersifat endemik. Salah satu biota endemik tersebut adalah *Corbicula tobae*. Hewan tersebut merupakan makroinvertebrata yang tergolong dalam kelompok Moluska Bivalvia atau umumnya disebut remis. Makroinvertebrata benthik atau disebut juga makrozoobentos memiliki peran penting dalam sistem jejaring makanan di perairan airtawar. Insekta, Moluska, dan Crustacea merupakan kelompok makroinvertebrata yang menjadi sumber makanan bagi ikan-ikan omnivor, karnivor, dan insektivora (Magnoni and Carvalho, 2009; Van oosterom *et al.* 2013; Yuniarti *et al.* 2010). Larva insekta terutama Chironomidae, Ephemeroptera, dan Odonata adalah jenis yang sering dikonsumsi ikan omnivor-insektivora (Magnoni and Carvalho, 2009).

Danau Toba selain memiliki spesies remis endemik *Corbicula tobae*, juga terdapat biota endemik lainnya yaitu ikan ihan atau ikan batak. Ikan ihan mencakup jenis *Neolissochilus* dan *Tor*. Keduanya termasuk dalam redlist IUCN (World Conservation Monitoring Centre, 1996; Kottelat, 2012). *Neolissochilus theinmanni* dan *Tor* adalah kelompok omnivor dan karnivor (Badola and Singh, 1980; Nullah *et al.* 2015; Sulastri *et al.* 1985; Jyrwa and Bhuyan, 2016). Preferensi makanan *Neolissochilus* berupa Insekta dan Crustacea.

Saat ini, populasi ikan endemik ihan maupun ikan asli lainnya seperti ikan kaca semakin menurun jumlahnya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Pusat Penelitian Limnologi LIPI merekomendasikan 11 wilayah berpotensi menjadi suaka perikanan, yaitu Binangara dan Paropo (Kabupaten Dairi); Boho dan Tulas (Kabupaten Samosir); Pangaloan, Sigapiton dan Hinalang (Kabupaten Toba Samosir); Halaotan, Sipolha, dan

Panahatan (Kabupaten Simalungun); dan di Timpar (Kabupaten Humbang Hasundutan) (Nasution *et al.* 2013). Namun demikian 11 daerah tersebut masih minim kajian biologi (Larashati dan Ridwansyah, 2017) termasuk biota makrozoobentos. Keragaman makrozoobentos pernah dikaji sebelumnya di daerah Haranggaol khususnya di daerah terdapatnya Keramba Jaring Apung (KJA), wisata, dan permukiman (Sitanggang *et al.* 2014). Adapun kajian makroinvertebrata di 11 lokasi rekomendasi untuk suaka perikanan belum tersedia. Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui kekayaan taksa, komposisi (kelimpahan relatif), dan pengelompokan *functional feeding* komunitas makroinvertebrata bentik di wilayah yang berpotensi sebagai suaka perikanan di Danau Toba, sehingga memberi gambaran potensi makroinvertebrata sebagai sediaan sumber makanan bagi populasi ikan.

METODE PENELITIAN

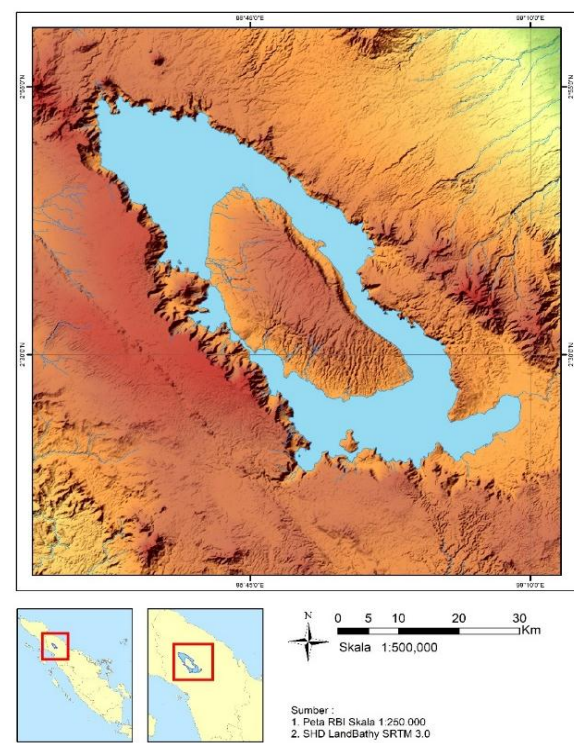
Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2016 di tiga lokasi, dua di antaranya merupakan wilayah yang berpotensi sebagai suaka perikanan, sesuai rekomendasi Puslit Limnologi LIPI yakni Binangara (Kabupaten Dairi) dan Boho (Kabupaten Samosir). Satu lokasi lainnya di Palipi, Kabupaten Samosir sebagai pembanding. Sampel makroinvertebrata diambil dari kedalaman kisaran 0-5 m dan 5-10 m.

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan alat *Ekman grab*. Sampel kemudian diawet dalam larutan formaldehyde 10%. Sampel dipilah dan diidentifikasi berpedoman pada literatur (Cummins *et al.* 2005; Merrit and Cummins, Epler, 2001; Kathman and Brinkhurst, 1999; Marwoto *et al.* 2011).

Pengamatan makroinvertebrata dilakukan di Pusat Penelitian Limnologi LIPI dengan menggunakan mikroskop stereo ZEISS Stemi SV6 dan mikroskop ZEISS Axiolab (dengan pencahayaan bawah). Oligochaeta dan Chironomidae dilakukan *mounting* dengan larutan CMCP 10 (Epler, 2001). Untuk sampel Chironomidae dilakukan *clearing* dengan cara memanaskan dalam larutan KOH 10% selama ± 3 menit sebelum dilakukan *mounting*.

Analisis komunitas makroinvertebrata meliputi komposisi, kekayaan taksa, kelimpahan relatif, dan *functional feeding group* (Merrit and Cummins, 1995; Marwoto, 2011). Pengelompokan bentik pada lokasi dianalisis menggunakan *Principal Component Analysis* dengan software MVSP.

Lokasi penelitian dapat diamati pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

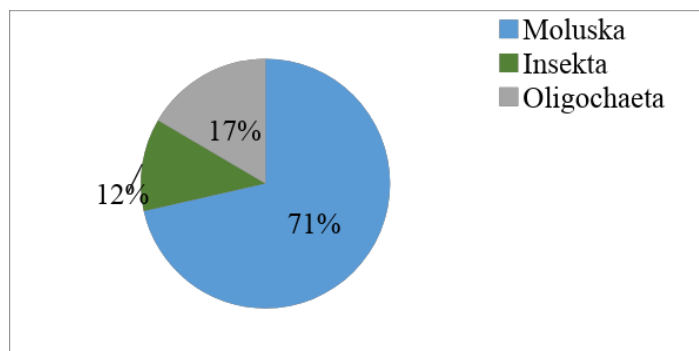
Tabel 1. Koordinat Lokasi Penelitian

Lokasi	Koordinat
Binangara	2,7382023°; 98,5775274°
Boho	2,5774617°; 98,6759997°
Palipi	2,4795408°; 98,7945694°

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekayaan Taksa dan Kelimpahan Relatif

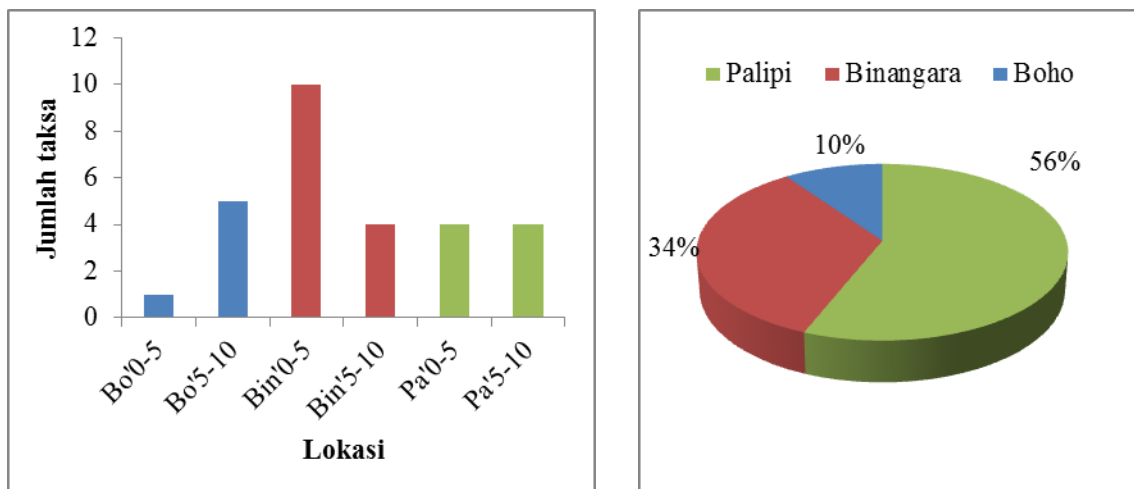
Terdapat total 14 taksa makroinvertebrata dengan total 533 individu yang ditemukan saat penelitian, dengan rincian 11 taksa teridentifikasi hingga genus, 1 taksa hingga famili, dan 2 taksa hingga tingkat ordo. Secara umum seluruh makroinvertebrata yang ditemukan di danau termasuk dalam Moluska, Annelida (Oligochaeta), dan Insekta. Moluska merupakan kelompok makroinvertebrata yang paling banyak ditemukan, tersusun atas Bivalvia dan Gastropoda. Insekta yang ditemukan meliputi Trichoptera dan Diptera (Chironomidae). Komposisi (kelimpahan relatif) makroinvertebrata pada Agustus 2016 disajikan pada Gambar 2.



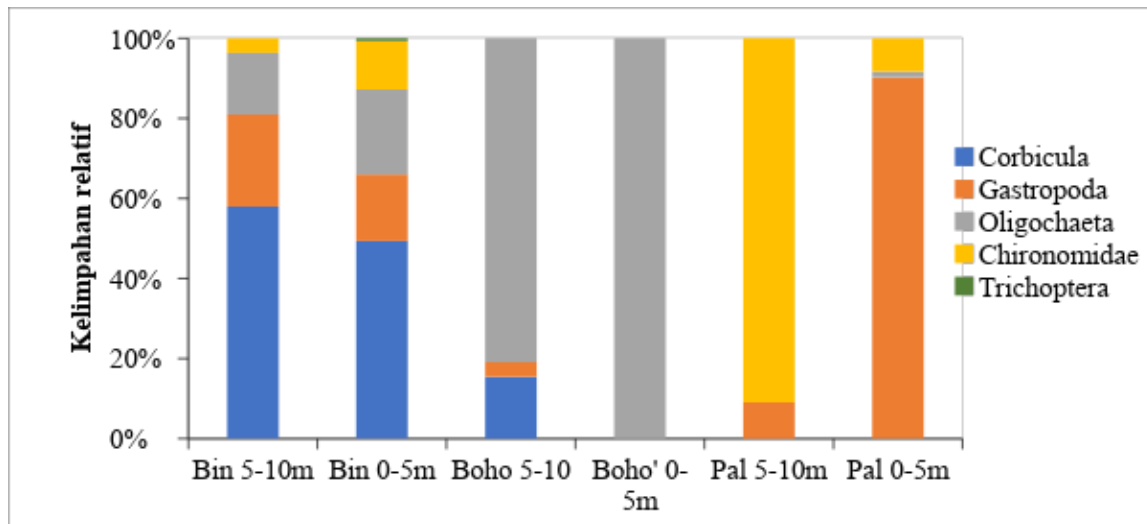
Gambar 2. Komposisi Makroinvertebrata Agustus 2016

Distribusi

Makroinvertebrata benthik paling bervariasi di Binangara dengan jumlah total 10 taksa. Adapun makroinvertebrata yang ditemukan di Boho adalah sebanyak 6 taksa dan Palipi 7 taksa. Sebaran jumlah taksa pada variasi kedalaman dapat diamati pada Gambar 3. Secara umum, pada kisaran kedalaman 5-10 m terdapat 4-5 taksa, sedangkan pada kedalaman 0-5 m jumlah taksa di setiap lokasi bervariasi. Binangara (kedalaman 0-5 m) memiliki makroinvertebrata paling variatif dibanding Boho dan Palipi, didukung dengan nilai indeks keragaman Shannon-wiener tertinggi ($H' = 2,378$).



Gambar 3. Kekayaan taksa (kiri) dan Total Kelimpahan (kanan)



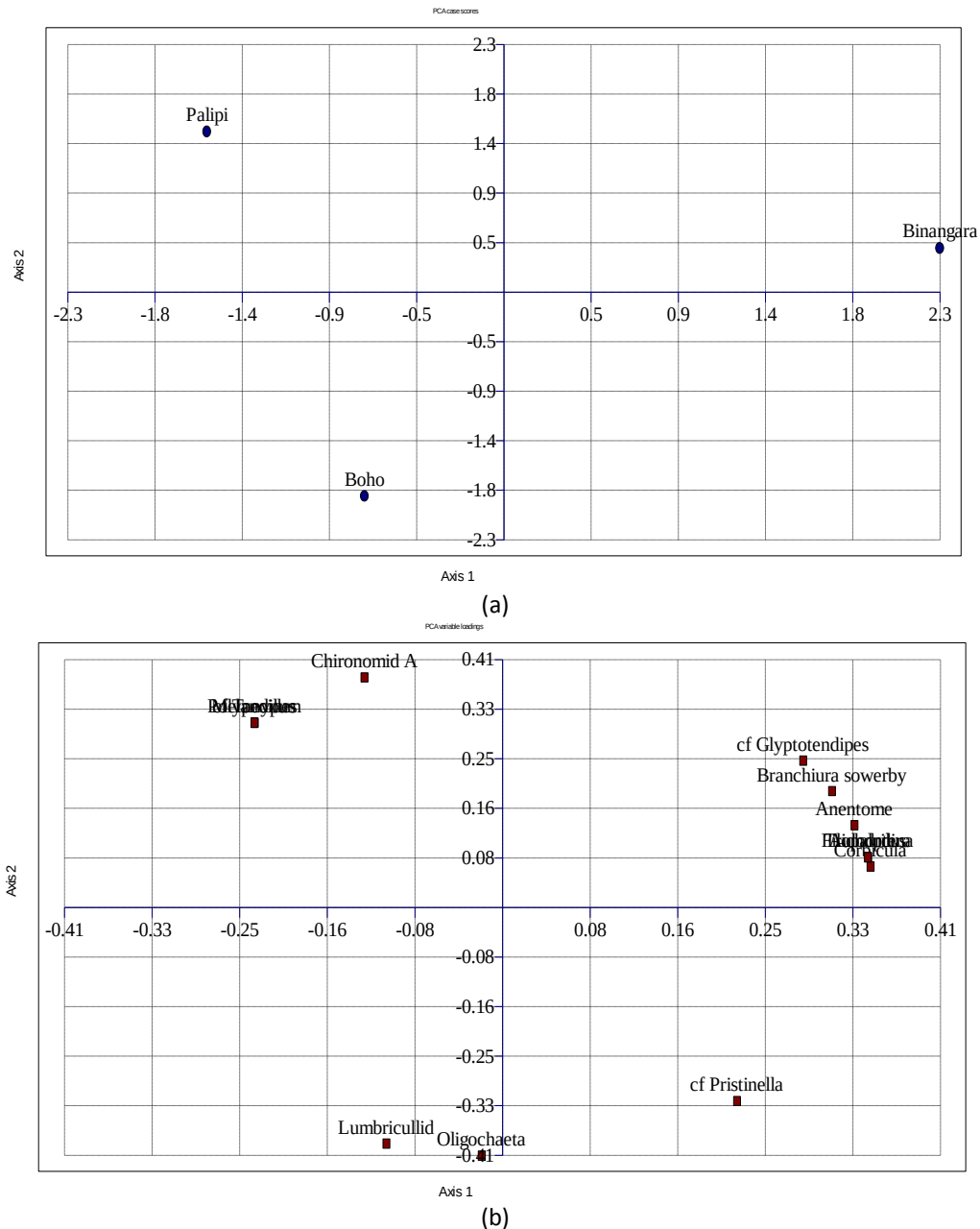
Gambar 4. Komposisi makroinvertebrata bentik di setiap lokasi

Tabel 2. Distribusi dan *Functional Feeding Group* (FFG) Makroinvertebrata

Class/Ordo	Famili	Taksa	Boho	Binangara	Palipi	FFG
Bivalvia	Corbiculidae	<i>Corbicula</i>	v	v		CF
Gastropoda	Buccinidae	<i>cf Anentome</i>	v	v	v	SC
Gastropoda	Viviparidae	<i>Filopaudina</i>		v		SC
Gastropoda	Thiaridae	<i>Melanoides</i>		v	v	SC
Oligochaeta	Naididae	<i>cf Pristinella</i>	v	v		CG
Oligochaeta	Tubificidae	<i>Branchiura</i>	v	v	v	CG
Oligochaeta	Tubificidae	<i>Aulodrilus</i>		v		CG
Oligochaeta	Lumbricullidae	-	v			CG
Oligochaeta	-	-	v	v		TD
Diptera	Chironomidae	<i>Polypedilum</i>			v	SH
Diptera	Chironomidae	<i>cf Glyptotendipes</i>		v	v	SH
Diptera	Chironomidae	<i>cf Tanypus</i>			v	TD
Diptera	Chironomidae	Chironomidae		v	v	TD
Trichoptera	-	-		v		TD

Ket : CF= *collector feeder*, SC= *scraper*, CG= *collector gather*, SH = *shredder*, TD= tidak diketahui. Referensi : Merrit and Cummins (1996).

Berdasarkan Tabel 2, jenis yang dapat ditemukan di ketiga lokasi penelitian adalah *Anentome* dan *Branchiura sowerby*. Adapun berdasarkan kelompok *functional feeding* dapat diketahui bahwa Bivalvia tergolong *collector feeder*, Gastropoda termasuk *scraper*, Oligochaeta *collector gather*, dan Insekta yang teridentifikasi tergolong *shredder*. Kecenderungan pengelompokan taksa di setiap lokasi dapat diamati dari hasil *Principal Component Analysis*(PCA) pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil PCA : (a) sebaran lokasi (b) sebaran bentos

b. Kondisi perairan Danau Toba

Parameter kualitas air berkisar normal. Konsentrasi oksigen terlarut di Boho dan Palipi cenderung rendah namun masih lebih dari 4 mg/L. Kedalaman *secchi* cenderung rendah di Boho dibandingkan Binangara dan Palipi.

Tabel 3. Kualitas air Danau Toba di Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi	Faktor lingkungan						
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	ORP (mV)	TDS	Kond (µS)	Secchi (m)
Boho	28,00	6,41	5,65	20,8	151,6	303,3	2,7
Binangara	25,30	6,44	7,30	20,1	150,4	300,7	6
Palipi	29,00	6,38	5,79	23,8	147,5	294,9	6

Hasil kajian menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan pengelompokan makroinvertebrata bentik di setiap lokasi. Binangara lebih dicirikan oleh makroinvertebrata bentik dari jenis *Corbicula*, *Branchiura*, *Anentome*, dan Insekta, baik Chironomidae (cf *Glyptotendipes*) maupun non-Chironomidae (Trichoptera). *Corbicula* melimpah di Binangara dengan kelimpahan relatif lebih dari 49% (Gambar 4). Hal ini menunjukkan bahwa lokasi Binangara sesuai dalam mendukung suaka untuk *Corbicula* sekaligus sebagai lokasi suaka ikan melihat adanya potensi pakan alami seperti kelompok Insekta. Hal tersebut berkesesuaian dengan rekomendasi bahwa Binangara menjadi salah satu dari 11 lokasi yang berpotensi menjadi kawasan suaka perikanan (Nasution *et al.* 2013). Boho lebih dicirikan dengan Oligochaeta yang melimpah di tiap kedalaman, serta masih ditemukan *Corbicula* pada kedalaman lebih dari 5m. Lokasi Palipi lebih dicirikan oleh Insekta Chironomidae seperti *Polypedilum*, *Tanytus*, Chironomid A, dan Gastropoda jenis *Melanoides*. Secara umum, Gastropoda lebih melimpah pada kedalaman kurang dari 5 m, namun sebaliknya, Insekta lebih melimpah pada kedalaman lebih dari 5m.

Berdasarkan kualitas air danau, Binangara cenderung memiliki kualitas air yang lebih baik dibanding Boho dan Palipi, dimana konsentrasi oksigen terlarut relatif lebih tinggi ± 7 mg/L sedangkan di lokasi Boho dan Palipi berkisar pada 5 mg/L. Kecerahan air di Binangara dan Palipi juga relatif lebih cerah dibandingkan Boho. Secara umum, status trofik Danau Toba masih bersifat Oligotrofik (Nomosatryo dan Lukman, 2012), namun saat penelitian ini dilakukan, kecerahan air relatif rendah di lokasi Boho. Penggunaan lahan di daerah hulu DAS di Binangara masih didominasi (92%) oleh hutan sedangkan di Boho adalah lahan pertanian (Larasati and Ridwansyah, 2017). Hal ini diduga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi kualitas air dan biota di bagian danau.

Vegetasi menjadi *allochthonous* di perairan terutama untuk kelompok makrobentos *shredder* (Cummins *et al.*, 2005). Kelompok *shredder* di bagian danau lebih banyak ditemukan di daerah Binangara yang terdiri dari kelompok Insekta. Selain itu, insekta juga ditemukan di daerah Palipi, lokasi sekitar pengambilan sampel merupakan lahan pertanian, namun belum ada kajian lengkap mengenai penggunaan lahan di daerah tersebut. Lokasi Boho di bagian hulu didominasi oleh lahan pertanian dan juga terdapat permukiman (Larasati and Ridwansyah, 2017) sehingga diduga limbahnya akan masuk ke danau melalui *runoff* dan memperkaya nutrisi di danau. Oligochaeta ditemukan di ketiga lokasi namun paling melimpah di Boho. Oligochaeta famili Tubificidae ditemukan pada lokasi dengan akumulasi sedikit bahan organik danau oligotropik sedangkan famili Naididae lebih cenderung ditemukan di danau eutrofik di Jerman dan Polandia (Collado and Schemlitz, 2001; Krodziewska and Kucarz, 2009).

Secara umum dibandingkan dengan lokasi lain, ketiga lokasi memiliki keragaman makroinvertebrata bentik yang relatif rendah. Jumlah taksa yang ditemukan saat penelitian hanya 13. Adapun penelitian sebelumnya menyatakan terdapat 18 taksa ditemukan di daerah Haranggaol dengan Moluska yang lebih bervariasi (Sitanggang *et al.*, 2014). Selain itu, jumlah taksa juga lebih rendah dibanding dengan danau lain seperti Danau Maninjau terdapat 26 taksa (Imroatishshoolikhah *et al.*, 2016) dan di Danau Tondano terdapat 17 taksa (di bagian sedimen 6 taksa dan 11 di tumbuhan air) (Sudarso *et al.*, 2015), dengan asumsi tanpa membedakan status trofik yang berbeda antar danau tersebut.

KESIMPULAN

Karakter komunitas makroinvertebrata di lokasi Binangara dicirikan dengan banyaknya bivalvia *Corbicula* dan keragaman relatif tinggi dibanding lokasi lainnya, terutama zona litoral dengan kedalaman 0-5 meter. Sesuai rekomendasi, lokasi tersebut merupakan habitat untuk suaka remis *Corbicula*, selain itu juga dapat mendukung habitat ikan dari sisi ketersediaan pakan alami. Lokasi Boho lebih dicirikan dengan banyaknya cacing Oligochaeta, sedangkan *Corbicula* sangat terbatas, sehingga diprediksi kemungkinan daerah Boho lebih sesuai untuk habitat ikan-ikan omnivor dan karnivor dibandingkan untuk suaka remis. Kajian makroinvertebrata ini masih terbatas pada dua lokasi rekomendasi suaka yakni Binangara dan Boho, sementara terdapat 11 lokasi yang berpotensi untuk suaka perikanan sesuai rekomendasi Puslit Limnologi LIPI. Potensi komunitas makroinvertebrata bentik di setiap lokasi tersebut perlu digali sehingga dapat memberi gambaran keseluruhan ketersediaan pakan alami bagi populasi ikan serta menginformasikan keberadaan remis *Corbicula* itu sendiri sebagai salah satu landasan suaka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh DIPA Puslit Limnologi LIPI. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Taofik Jasalesmana, Sekar Larasati, dan Maslahatun Nashiha yang telah membantu penelitian serta berdiskusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badola, S.P. and H.R. Singh. 1980. Food and Feeding Habits of Fishes of The Genera *Tor*, *Puntius*, and *Barilius*. *Proc Indian Scie Acad.B* 46 (1):58-62.
- Collado, R., and R.M. Schemlitz. 2001. Oligochaete Distribution Patterns in Two German Hardwater Lakes of Different Trophic State. *Limnologica* 31:317-328.
- Cummins, K.W., R.W. Merritt, and P.C.N. Andrade. 2005. The Use of Invertebrate Functional Group To Characterize Ecosystem Attributes In Selected Streams And Rivers in South Brazil. *Studies in Neotropical Fauna and Environment*, 40 (1): 69-89.
- Epler, J.H. 2001. Identification Manual For The Larval Chironomidae (Diptera) of North & South Carolina.
- Imroatushshoolikhah, J. Sudarso, dan L. Sari. 2016. Komposisi Ekologi *Feeding Group* Komunitas Makrozoobentos Serta Kaitannya dengan Kualitas Air Danau Maninjau, Sumatera Barat. Hal : 137-151. Dalam *Prosiding Pertemuan Ilmiah Masyarakat Limnologi Indonesia, 2015: Tantangan Terkini Perairan Darat di Wilayah Regional Tropis Menyongsong World Lake Conference 2016*.
- Jyrwa, L.B. and R.N. Bhuyan. 2016. Study on The Food and Feeding Habits of the Chocolate Mahseer (*Neolissochilus hexagonolepis*) From Meghalaya, India. *Indian J.Sci.Res.* 7(1) : 23-26.
- Kathman, R.D. and R.O. Brinkhurst. 1999. *Guide to The Freshwater Oligochaetes*. USA.
- Kottelat, M. 2012. *Tor tambra*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T188012A1845199.
- Krodkiewska, M, and A.M. Kucarz. 2009. The bottom Oligochaeta communities in sand pits of different trophic status in Upper Silesia (Southern Poland). *Aquat Ecol* 43:437–444.
- Larasati, S dan Ridwansyah, I. 2017. Habitats Characterization for Ihan (*Neolissochilus* sp.) Conservation Planning Around Lake Toba, North Sumatera, Indonesia. Pp 248-257. *Lake Ecosystem Health and Its Resilience: Diversity and Risks of Extinction Proceedings of the 16th World Lake Conference*.
- Lukman. 2013. *Danau Toba : Karakter Limnologis dan Mitigasi Ancaman Lingkungan dari Pengembangan Karamba Jaring Apung*. LIPI PRES.
- Lukman dan Ridwansyah, I. 2010. Kajian Kondisi Morfometri Dan Beberapa Parameter Stratifikasi Perairan Danau Toba. *Limnotek* 17 (2) : 158-170
- Magnoni, A.P.V. and Carvalho, E.D. 2009. Aquatic insects as the main food resource of fish the community in a Neotropical reservoir. *Neotropical Ichthyology*, 7(4):701-708
- Marwoto, R.M. dkk. 2011. Keong Air Tawar Pulau Jawa (Moluska, Gastropoda). Pusat Penelitian Biologi LIPI. 16 hlm
- Merritt, W.M and K.W. Cummins, K.W. (1996). An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Kendal/hunt Publishing Company, Iowa.
- Nasution, S.H., Sulastri, Lukman, Koeshendrajana S., Ridwansyah, I, dan Dina, R. 2013. Penyusunan Konsep Suaka Danau Towuti Dan Danau Toba Melalui Pendekatan Enam Komponen Suaka. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan MLI*: 417-440.
- Nullah, A.Q., P. Patana, and A. Suryanti. 2015. Kebiasaan Makan Ikan Garing (*Tor Tambra*) Di Sungai Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. *Jurnal Aquacoastmarine* Vol 7 (2).
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Van Oosterom, M.V.L., C.S. Ocon, F.Brancolini, M.E. Maronas, E.D. Sendra, and A.R. Capitulo. 2013. Trophic relationships between macroinvertebrates and fish in a pampean lowland stream (Argentina). *Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre*, 103(1):57-65
- Rosenberg, D. M. Dan Resh, V. 1993. *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macrozoobenthic*. USA: Chapman & Hill, Inc. 488 hlm.
- Sitanggang, A.N., H. Sitorus, dan R. Ezraneti. 2014. Keanekaragaman Makrozoobentos Di Danau Toba Desa Haranggaol Kecamatan Haranggaol Horisan Kabupaten Simalungun. *Jurnal Aquacoastmarine* Vol 2(01): 118-129.
- Sudarso, J dan Wardiatno, Y. 2015. *Penilaian Status Mutu Sungai Dengan Indikator Makrozoobentos*. Pena Nusantara.
- Sudarso, J., Imroatushshoolikhah, dan N. Mui. 2015. Komunitas Makrozoobentos di Dua Tipe Mikrohabitat Danau Tondano. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia (OLDI)* Volume 41 (3), Hal: 339-353.
- Sulastri, I. Rachmatika, dan D.I. Hartoti. 1985. Pola Makan dan Reproduksi Ikan *Tor* spp. Sebagai Dasar Budidaya. *Berita Biologi* 3(3): 84:90.
- World Conservation Monitoring Center. 1996. *Neolissochilus theinmanni*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996:e. T14530A4442867.
- Yule, C. M. dan Y.H. Sen. 2004. *Freshwater Invertebrates of The Malaysian Region*. Malaysia: Universiti Sains Malaysia

Yuniarti, I., Sulastri., dan Sutrisno. 2010. Jaring-jaring Makanan di Danau Maninjau. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi V*: 135-144