



Indeks Kualiti Air (IKA) Sg. Selangor pasca pembinaan Empangan Sg. Selangor

Mokhtar Jaafar¹, Asmah Ahmad¹, Zaini Sakawi¹, Maimon Abdullah², Norela Sulaiman²,
Normukhnun Mokhtar¹

¹Pusat Pengajian Sosial, Pembangunan dan Persekitaran, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia, ²Pusat Pengajian Sains Sekitaran dan Sumber Alam, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia

Correspondence: Mokhtar Jaafar (email: mokhtar@eoc.ukm.my)

Abstrak

Kajian ke atas kualiti air Sg. Selangor telah dilakukan pada tahun 2008 bagi menentukan Indeks Kualiti Air (IKA) Sg. Selangor pasca pembinaan Empangan Sg. Selangor. Hasil kajian mendapati IKA keseluruhan Sg. Selangor berada dalam Kelas III tetapi IKA bahagian hiliran berada dalam Kelas IV. Parameter BOD dan NH₄ adalah dua parameter IKA yang paling tinggi kadar konsentrasinya dalam aliran Sg. Selangor. Tahap IKA ini menunjukkan Sg. Selangor mengalami pencemaran tahap tercemar yang memerlukan rawatan air secara intensif. Kemerostan IKA Sg. Selangor pasca-pembinaan Empangan Sg. Selangor sangat dipengaruhi oleh perubahan guna tanah semasa yang berlaku dalam Lembangan Sg. Selangor terutama aktiviti pertanian, pembangunan bandar dan perumahan. Proses pemantauan secara berterusan harus dilaksanakan bagi memastikan tahap kualiti air Sg. Selangor terus terjamin baik bagi kelangsungan aktiviti sosio-ekonomi di hiliran sungai.

Katakunci: eko-pelancongan, Empangan Sg. Selangor, IKA, kelip-kelip, kualiti air, Laporan Terperinci Penilaian Impak Alam Sekitar

Water Quality Index (WQI) of the Selangor River after the construction of the Selangor River Dam

Abstract

A study of Sg. Selangor Water Quality Index (WQI) after the construction of Sg. Selangor Dam has been conducted in 2008. The results show that the overall WQI of Sg. Selangor may be categorized as Class III. However, the downstream part of Sg. Selangor could be categorized as Class IV. With concentrations of BOD and NH₄ being the highest reported among the WQI parameters, it can be concluded that Sg. Selangor is in need of an intensive treatment to stabilise its water quality. The degradation of the river water quality could be linked to recent changes in land use within the Sg. Selangor Basin, especially with regard to agricultural activities, urban development and housing schemes. A continuous monitoring process should be implemented to ensure that Sg. Selangor can sustain the various socio-economic activities happening on the downstream part of the river.

Keywords: Detailed Environmental Impact Assessment, eco-tourism, firefly, Sg. Selangor Dam, water quality, WQI

Pengenalan

Pembangunan ekonomi yang pesat di Malaysia, khususnya di Negeri Selangor, sekitar 1980-an dan 1990-an telah menyebabkan peningkatan terhadap bekalan air bersih daripada pelbagai sektor terutama sektor domestik dan perindustrian. Bagi memenuhi permintaan yang semakin meningkat, dan pada masa yang sama pembangunan di sekitar Lembah Kelang dan Lembah Langat semakin pesat, pembinaan sebuah empangan baru telah dicadangkan sebagai langkah jangka panjang dalam mengatasi sebarang kemungkinan masalah kekurangan bekalan air bersih pada masa hadapan.

Empangan Sg. Selangor telah dibina di kawasan lingkungan Hutan Simpan Hulu Selangor, lebih kurang lima kilometer dari Bandar Kuala Kubu Baru. Empangan ini meliputi kawasan tadahan hujan seluas 600 hektar, mewakili hanya tiga peratus daripada keseluruhan kawasan tadahan hujan tersebut. Pembinaan Empangan Sg. Selangor tertakluk kepada Perintah Kualiti Alam Sekeliling (Aktiviti yang Ditetapkan) (Penilaian Kesan Alam Sekeliling) 1987, yang memerlukan kajian Terperinci Penilaian Impak Alam Sekitar dilakukan. Selaras dengan itu, satu laporan *Detailed Environmental Impak Assessment* (DEIA) telah dikemukakan oleh pihak pemaju, iaitu Syarikat Pengeluar Air Sungai Selangor (SPLASH) untuk penilaian. Setelah mendapat kelulusan, kerja pembinaan dimulakan pada akhir tahun 1990-an dan siap beroperasi sepenuhnya pada 2003.

Laporan DEIA yang dikemukakan jelas memapar dan memberi fokus kepada pelbagai isu persekitaran (geofizikal, biologikal dan sosio-ekonomi) yang dijangka memberi impak yang signifikan terhadap pola persekitaran semasa dan jangka panjang. Pelbagai bantahan terhadap pembinaan empangan ini telah dikemukakan oleh pelbagai pihak terutama pertubuhan bukan kerajaan yang melihat cadangan pembinaan Empangan Sg. Selangor akan merosak dan memusnahkan alam sekitar sedia ada. Secara umum, bantahan yang dikemukakan amat berkait dengan kebimbangan terhadap kemusnahan alam sekitar terutama di bahagian hiliran Sg. Selangor. Ini berkait rapat dengan masa depan industri eko-pelancongan kelip-kelip yang terdapat di hiliran Sg. Selangor, iaitu di Kg. Kuantan dan Kg. Belimbing. Kebimbangan ini berkait dengan kemungkinan terhadap berlakunya pencemaran air sungai, terutama semasa pembinaan empangan dan selepas empangan beroperasi. Namun begitu, kebimbangan ini cuba diredakan dengan bukti-bukti kajian saintifik oleh perunding yang dilantik, sebagaimana terkandung dalam laporan DEIA, dengan menyatakan bahawa kualiti air Sg. Selangor akan dikawal melalui pemantauan berjadual dan secara berterusan bagi memastikan kualiti air Sg. Selangor berada pada tahap yang sewajarnya.

Kini, fasa pembinaan Empangan Sg. Selangor telah berlalu dan Empangan Sg. Selangor telahpun beroperasi sepenuhnya sejak tahun 2003. Setakat yang diketahui, belum ada kajian pemantauan semula dilakukan terhadap kualiti air Sg. Selangor selepas empangan tersebut mula beroperasi. Memang diakui bahawa pihak SPLASH (Syarikat Pengeluar Air Sg. Selangor Sdn. Bhd.) bekerjasama dengan pihak LUAS (Lembaga Urus Air Selangor) dan JAS (Jabatan Alam Sekitar) dalam memastikan kualiti air Sg. Selangor sentiasa dipantau dengan melakukan pelbagai langkah mitigasi dan pemantauan berterusan bagi memastikan persekitaran empangan dan aliran Sg. Selangor berada pada tahap yang memuaskan. Malah, menurut laporan terkini pihak LUAS melalui laman sawangnya (sehingga 6 Ogos 2010), kualiti air Sg. Selangor di takat loji air Batang Berjantai hingga ke hiliran sungai berada pada Kelas II dan III (merosot) akibat daripada pembangunan pesat di Rawang dan Rantau Panjang.

Walaupun pihak terbabit (sebagaimana yang dinyatakan di atas) sentiasa memantau tahap kualiti air Sg. Selangor, namun didapati belum ada kajian secara menyeluruh dilakukan bagi menilai impak perubahan kualiti air Sg. Selangor terhadap industri eko-pelancongan kelip-kelip yang terdapat di hiliran Sg. Selangor, iaitu di Kg. Kuantan dan Kg. Belimbing. Kedua-dua kawasan perkampungan ini memang sudah dikenalpasti sebagai lokasi habitat kelip-kelip yang penting, dan dalam kes Kg. Kuantan, pengembaraan kawasan kelip-kelip dikatakan telah bermula seawal tahun 1970-an lagi. Kelip-kelip Kg. Kuantan dan Kg. Belimbing yang didominasi oleh spesis kumbang *Pteroptyx tener* adalah serangga yang sangat unik kerana dapat mengeluarkan tiga kelipan cahaya sesaat. Namun begitu, serangga ini sangat bergantung hidup kepada sejenis

pokok bakau yang dikenali sebagai *Sonneratia Caseolaris* (Pokok Berembang) sebagai sumber makanan dan tempat tinggal.

Kebimbangan terhadap kelangsungan industri eko-pelancongan kelip-kelip di hiliran Sg. Selangor berasaskan kepada beberapa senario yang dilihat boleh menjejaskan sektor tersebut untuk tempoh jangka panjang. Ia bermula dengan andaian bahawa akan berlaku pengurangan kadar aliran sungai mengikut jadual pelepasan air dari Empangan Sg. Selangor dan pengurangan ini boleh menyebabkan keupayaan untuk melengai bahan pencemar turut berkurang. Keadaan ini seterusnya menjadikan aliran Sg. Selangor tercemar. Pada masa yang sama, pelencongan dan pengurangan air tawar, secara perlahan-lahan dikatakan akan menyebabkan kemusnahan hutan paya bakau di hiliran sungai dan pengurangan ini juga akan turut memberi ruang kemasukan air masin dari muara sungai dan seterusnya mampu menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap keseimbangan fizikal, kimia dan biologi akuatik. Semua ini dilihat, secara peransuransur dan dalam tempoh jangka panjang, akan memusnahkan habitat bakau, dan seterusnya boleh menamatkan riwayat industri eko-pelancongan kelip-kelip di hiliran Sg. Selangor.

Maka dapatlah difahami asas kebimbangan pihak yang bimbang dengan pembinaan Empangan Sg. Selangor yang dikatakan boleh memudaratkan persekitaran hiliran Sg. Selangor. Memandangkan kelangsungan hidup kelip-kelip di Kg. Kuantan dan Kg. Belimbing sangat bergantung kepada kewujudan pokok berembang, dan pada masa yang sama pertumbuhan dan kelangsungan hidup pokok berembang sangat bergantung kepada persekitaran paya, maka sekiranya aliran Sg. Selangor tercemar, pertumbuhan pokok berembang akan terganggu dan implikasi langsungnya adalah ke atas kehidupan kelip-kelip itu sendiri yang mungkin akan merosot. Impak secara tidak langsung daripada kemungkinan kemusnahan pokok berembang dan kelip-kelip pula adalah ke atas sosio-ekonomi penduduk setempat yang bergantung hidup pada industri eko-pelancongan kelip-kelip.

Namun begitu, pelbagai hujah negatif tersebut dibahaskan juga oleh pihak pemaju dan perunding dalam laporan DEIA. Antara lain, perubahan regim hidrologi Sg. Selangor, walaupun tidak dinafikan akan berlaku, namun tidak akan menghasilkan impak negatif yang keterlaluan terhadap hiliran sungai. Ekosistem bakau di hiliran Sg. Selangor pastinya, bukan sahaja akan menerima impak daripada perubahan regim hidrologi yang berpunca daripada pelepasan air daripada empangan secara berjadual tetapi penyumbang kepada kemusnahan tersebut pasti juga boleh disebabkan oleh pembangunan pesat yang berlaku di sekitar Lembangan Sg. Selangor dalam pelbagai sektor seperti pembukaan kawasan untuk pembangunan bandar, industri dan perumahan.

Memandangkan keterkaitan yang sangat kuat antara kualiti air Sg. Selangor dengan habitat paya bakau berembang, kelip-kelip dan pengusaha eko-pelancongan kelip-kelip Kg. Kuantan dan Kg. Belimbing, maka kajian ke atas kualiti air Sg. Selangor perlu dilakukan. Dapatan yang bakal diperolehi dapat membantu pihak pengurusan eko-pelancongan kelip-kelip Kg. Kuantan, pihak SPLASH, LUAS dan JAS dalam memastikan kelestarian persekitaran hiliran Sg. Selangor. Dengan itu, objektif utama artikel ini adalah untuk melaporkan tahap kualiti air Sg. Selangor setelah lebih 10 tahun Empangan Sg. Selangor beroperasi. Pelaporan tahap kualiti air ini akan didasarkan kepada Indeks Kualiti Air (IKA) yang digunapakai oleh pihak JAS, Malaysia.

Pengumpulan dan analisis data

Proses pengumpulan data bagi menentukan tahap kualiti air Sg. Selangor dilakukan dengan mengambil sampel air daripada aliran Sg. Selangor. Pengambilan sampel air dilakukan di lima lokasi yang berhampiran dengan stesen pemantauan JAS, iaitu tiga titik persampelan yang terletak di bahagian hulu sungai tetapi berada pada kedudukan selepas empangan (dalam kawasan Daerah Kuala Kubu Bharu) dan dua titik persampelan di bahagian hiliran sungai (dalam Daerah Kuala Selangor).

Pengambilan sampel air sungai dilakukan pada bulan April 2009 dalam keadaan tanpa kehadiran hujan sekurang-kurangnya 24 jam sebelum persampelan air dilakukan. Semua sampel air yang diambil akan dianalisis dengan memberi fokus kepada enam parameter utama yang diambilkira dalam proses menganalisis IKA, iaitu BOD (*Biological Oxygen Demand*-Keperluan

Oksigen Biokimia), COD (*Chemical Oxygen Demand*-Keperluan Oksigen Kimia), DO (*Dissolved Oxygen*-Oksigen Terlarut), NH₄ (Nitrogen ammonia), jumlah pepejal terampai (TSS) (*total suspended sediment*) dan pH. Proses menentukan nilai BOD, COD, NH₄ dan SS dilakukan di Makmal Hidrogeomorfologi menggunakan mesin WSI 556 Multiparameter System manakala bagi parameter DO dan pH, bacaan dilakukan secara *in-situ* di lapangan.

Nilai yang diperolehi bagi setiap parameter di atas akan dianalisis tahap kualitinya mengikut kategori KELAS sebagaimana ditunjukkan dalam Jadual 1. IKA Sg. Selangor pula akan dikira berdasarkan rumus berikut:

$$WQI = \sum_{i=1}^n w_i I_i$$

di mana WQI adalah Indeks Kualiti Air (IKA), I_i adalah indeks kualiti air bagi parameter i , w_i adalah faktor pemberat bagi parameter i , dan n adalah bilangan parameter. Ini menghasilkan lima kelas IKA seperti ditunjukkan dalam Jadual 1. Indeks IKA seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1 akan digunakan dalam mentafsir tahap kualiti air Sg. Selangor secara keseluruhan.

Jadual 1. Kelas Indeks Kualiti Air dan status pencemaran

Kelas/parameter	Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV	Kelas V
Nitrogen ammonia (mg/l)	< 0.1	0.1 – 0.3	0.3 – 0.9	0.9 – 2.7	> 2.7
BOD (mg/l)	< 1	1 – 3	3 – 6	6 – 12	> 12
COD (mg/l)	< 10	10 – 25	25 – 50	50 – 100	> 100
DO (mg/l)	> 7	5 – 7	3 – 5	1 – 3	< 1
pH	> 7	6 – 7	5 – 6	< 5	< 5
TSS (mg/l)	< 25	25 – 50	50 – 150	150 – 300	> 300
Indeks Kualiti Air (IKA)	> 92.7	76.5 – 92.7	51.9 – 76.5	31 – 51.9	< 31
Status pencemaran	Tidak tercemar	Sedikit tercemar	Sederhana tercemar	Tercemar	Sangat tercemar

Dapatan kajian dan perbincangan

Berdasarkan Jadual 2, adalah jelas bahawa hanya parameter BOD dan pH sahaja yang menunjukkan tahap kualiti air Sg. Selangor berada pada tahap yang sama, masing-masing pada Kelas II dan III, sama ada di bahagian hulu mahupun di hiliran. Secara lebih tepat lagi, nilai BOD yang dicatatkan tergolong dalam Kelas IIA. Ini bermakna, dalam konteks BOD, aliran Sg. Selangor masih mampu membekalkan oksigen yang mencukupi bagi hidupan akuatik terutama dalam konteks kelangsungan hidup mikroorganisma dan bakteria yang terdapat di dalam Sg. Selangor. Dalam konteks pH pula, nilai yang dicatatkan meletakkan aliran Sg. Selangor dalam Kelas III yang menjurus kepada berasid. Nilai ini dapat diterima kerana ia amat berkait dengan nilai yang tinggi yang dicatatkan bagi lain-lain parameter dan secara tidak langsung telah mempengaruhi nilai pH di bahagian hulu dan hiliran Sg. Selangor. Nilai pH ini memberi gambaran terhadap proses penguraian bahan organik yang terdapat di dalam sistem Sg. Selangor yang membebaskan karbon dioksida lantas bertindakbalas dengan aliran sungai untuk membentuk asid karbonik.

Nilai COD dan TSS yang dicatatkan di bahagian hulu Sg. Selangor adalah sangat rendah dan ini meletakkan tahap kualiti air Sg. Selangor di bahagian hulu dalam Kelas I. Berbeza dengan bacaan COD yang dicatatkan di bahagian hilir Sg. Selangor yang sangat tinggi dengan nilai purata yang diperolehi bagi kedua-dua titik persampelan meletakkan tahap kualiti air daripada segi COD berada dalam Kelas IV. Keadaan ini mungkin dapat dikaitkan dengan taburan aktiviti ekonomi berbentuk perniagaan kedai makan dan restoran yang banyak di sekitar 1km radius daripada persampelan. Perniagaan begini boleh dikaitkan dengan pembuangan sisa makanan terus

ke dalam saluran yang memasuki sungai hingga mempengaruhi tahap kualiti air yang tinggi nilai COD-nya.

Jadual 2. Bacaan kualiti air bagi setiap parameter IKA

Parameter	Titik persampelan di bahagian hulu sungai						Titik persampelan di bahagian hilir sungai			
	S1	Kelas	S2	Kelas	S3	Kelas	S4	Kelas	S5	Kelas
NH4	0.74	III	0.2	II	0.27	II	0.3	II	0.83	III
BOD	1.15	II	1.1	II	1.6	II	1.15	II	1.21	II
COD	< 10	I	< 10	I	< 10	I	30	III	134	V
DO	5.43	II	6.46	II	6.28	II	4.03	III	3.08	III
pH	5.46	III	5.42	III	5.29	III	5.33	III	5.51	III
TSS	8.4	I	23.6	I	8.8	I	268	IV	1144	V

Nota: S1 – Titik persampelan 1

Tahap DO aliran Sg. Selangor meletakkan aliran Sg. Selangor di bahagian hulu berada dalam Kelas II manakala Kelas III adalah kes bagi bahagian hilir. Tahap DO yang rendah di bahagian hilir mungkin boleh dikaitkan dengan kemasukan air masin daripada air laut di bahagian muara Sg. Selangor apabila air laut surut atau aras air Sg. Selangor lebih rendah daripada aras air laut semasa empangan tidak melepaskan air daripada takungannya. Jika salah satu keadaan tersebut berlaku maka kadar oksigen terlarut bagi aliran Sg. Selangor akan menjadi rendah dan boleh mengganggu kehidupan akuatik dan habitat bakau di hiliran Sg. Selangor. Namun, sebagaimana dijelaskan sebelum ini, keadaan ini mungkin dapat diseimbangkan dengan tahap BOD yang baik, iaitu membekalkan oksigen yang sewajarnya kepada kelangsungan hidupan akuatik dan habitat bakau Sg. Selangor.

Dalam konteks NH4, bacaan yang dicatatkan pada titik persampelan S1 dan S5 adalah tinggi dan meletakkan tahap kualiti air berada dalam Kelas III. Bacaan yang tinggi ini mungkin dapat dikaitkan dengan pola guna tanah semasa di sekitar kedua-dua titik persampelan tersebut yang dilingkungi oleh aktiviti pertanian dengan tanaman kelapa sawit. Keterkaitannya adalah, aktiviti pertanian sering dikaitkan dengan penggunaan baja kimia bagi membantu pertumbuhan pokok dan penghasilan yang baik. Secara tidak langsung, apabila berlaku hujan dan wujud aliran permukaan dan hakisan permukaan, sisa baja kimia akan dipindahkan bersama-sama dengan sedimen hakisan dalam air larian permukaan ke sistem saluran terhampir dan seterusnya memindahkan sedimen tersebut ke dalam aliran Sg. Selangor. Situasi begini berupaya meningkatkan kadar NH4 dalam aliran Sg. Selangor.

Pemindahan sedimen daripada kawasan pertanian yang mengalami hakisan tanah ke dalam sistem aliran Sg. Selangor secara tidak langsung meningkatkan kadar TSS di bahagian hilirannya, dan meletakkan kualiti air Sg. Selangor sebagai sangat tercemar dan berada dalam Kelas V (berdasarkan nilai purata). Bahan kelodak yang diangkut oleh cawangan Sg. Selangor di Rasa dan Batang Berjantai terkumpul di titik pertemuan sungai yang berhampiran dengan titik persampelan menyebabkan bacaan TSS yang dicatatkan adalah sangat tinggi.

Berdasarkan perbincangan di atas, adalah jelas bahawa aliran Sg. Selangor di bahagian hulu masih terkawal tahap pencemarannya berbanding dengan bahagian hiliran yang mengalami pencemaran yang lebih buruk. Tahap pencemaran keseluruhan aliran Sg. Selangor di bahagian hulu, secara purata, meletakkan IKA Sg. Selangor berada dalam Kelas II. Ini bermakna, secara keseluruhannya, aliran Sg. Selangor di bahagian hulu selepas titik pelepasan air empangan hanya memerlukan rawatan air secara konvensional bagi menjamin tahap kualiti air yang sihat. Manakala IKA di bahagian hiliran pula, secara puratanya berada dalam Kelas IV. Ini bermakna proses rawatan air bagi aliran Sg. Selangor di bahagian hiliran harus dilakukan secara intensif dan menyeluruh bagi memastikan kualiti air dapat dikembalikan ke tahap yang lebih baik.

Bagi memudahkan perbincangan seterusnya, tumpuan diberikan kepada status IKA aliran Sg. Selangor di bahagian hiliran yang mencatatkan tahap pencemaran yang teruk. Dapatan daripada analisis data lapangan dibandingkan dengan data yang dicerap oleh pihak JAS bagi kedua-dua titik persampelan lapangan di bahagian hiliran, ketika air laut pasang dan air laut surut. Perbandingan sebegini perlu kerana salah satu hujah yang dikemukakan oleh pihak yang

mempertikaikan kemampuan Empangan Sg. Selangor dalam mengekalkan tahap kualiti air Sg. Selangor yang sihat adalah berkenaan impak pasang-surut air laut yang mampu meningkatkan kadar kemasinan aliran Sg. Selangor di bahagian hiliran apabila pelepasan air daripada empangan menjadikan aliran Sg. Selangor lebih rendah/tinggi, dan seterusnya mempengaruhi ekosistem bakau di hiliran Sg. Selangor.

Berdasarkan Jadual 3, dapatlah dijelaskan bahawa terdapat perbezaan yang sederhana antara hasil lapangan dengan data JAS bagi kedua-dua situasi air laut pasang dan air laut surut. Secara purata, data lapangan menghasilkan nilai IKA 45.5 yang meletakkan tahap kualiti air di hiliran Sg. Selangor dalam Kelas III. Nilai IKA yang diperolehi daripada data JAS ketika air laut pasang, secara purata, adalah 49, dan nilai ini tidak jauh berbeza dengan nilai IKA yang diperolehi daripada data lapangan. Walau bagaimanapun, nilai IKA bagi data JAS yang dicerap ketika air laut surut, secara purata, adalah 53, berbeza sebanyak 16.5% dan 8.2%, masing-masing dengan data cerapan lapangan dan data cerapan JAS ketika air laut pasang.

Jadual 3. Perbandingan Kelas IKA bahagian hiliran Sg. Selangor

Titik persampelan	DO	BOD	COD	NH4	TSS	pH	IKA	Kelas
4	0	96	63	69	42	68	54	III
5	0	96	7	53	40	82	37	IV
4	0	97	33	41	56	96	50	IV
5	0	96	53	24	33	99	48	IV
4	0	96	65	41	55	97	53	III
5	0	98	61	43	41	99	53	III

Sumber: Kerja lapangan (2009), JAS (2009)

Nota: **Data kerja lapangan**

Data JAS dicerap sebulan sebelum kerja lapangan semasa air laut pasang

Data JAS dicerap sebulan sebelum kerja lapangan semasa air laut surut

Jika dibandingkan semua nilai IKA di atas yang meletakkan tahap pencemaran di hiliran Sg. Selangor dalam Kelas III, dengan nilai IKA yang dilaporkan dalam laporan DEIA pembinaan Empangan Sg. Selangor, yang dicerap sebelum kerja-kerja pembinaan empangan dilakukan, yang merumuskan, secara umumnya, bahawa tahap kualiti air di bahagian hiliran Sg. Selangor berada dalam Kelas II (Konsortium TSWA-GAMUDA-KDEB, 1999). Ini bermakna, selepas lebih kurang 10 tahun pembinaan Empangan Sg. Selangor selesai, tahap IKA Sg. Selangor telah merosot di bahagian hiliran. Situasi ini menyokong kebimbangan pihak yang risau akan kemerosotan kualiti aliran Sg. Selangor di awal cadangan pembinaan Empangan Sg. Selangor.

Namun begitu, perlu juga diberi perhatian bahawa kemerosotan IKA hiliran Sg. Selangor tidak boleh dipertanggungjawabkan sepenuhnya dengan operasi Empangan Sg. Selangor, sebaliknya pembangunan pesat yang sedang berlaku di bahagian tengah dan hiliran Sg. Selangor mungkin merupakan penyumbang utama kepada kemerosotan IKA tersebut. Kemungkinan, salah satu daripada penyumbang utama kepada kemerosotan IKA hiliran Sg. Selangor adalah perubahan guna tanah yang sedang pesat berlaku di sekitar Lembangan Sg. Selangor. Terdapat dua lokasi pembangunan bandar yang sedang giat berlaku, iaitu di kawasan Berjantai Bestari dan Puncak Alam. Secara tidak langsung, gangguan tanah untuk pembangunan bandar di kedua-dua kawasan ini turut menyumbang kepada pencemaran Sg. Selangor. Dalam konteks kepadatan pembangunan, pembangunan Puncak Alam diklasifikasikan sebagai Tinggi manakala bagi Berjantai Bestari pula adalah Sederhana.

Selain itu, aktiviti pertanian di bahagian tengah lembangan juga turut berperanan menyumbang kepada kemerosotan IKA Sg. Selangor. Kawasan kelapa sawit masih lagi meluas di bahagian tengah lembangan ini. Hakisan tanah yang mungkin berlaku di kawasan pertanian boleh menyumbang kepada pemindahan sedimen ke dalam sungai, lantas meningkatkan jumlah sedimen dalam aliran Sg. Selangor, dan secara tidak langsung merendahkan tahap IKA Sg. Selangor. Aktiviti lain yang turut menyumbang kepada kemerosotan kualiti air Sg. Selangor adalah seperti pembuangan air sisa perbandaran terutama daripada pasar basah dan restoran serta kumbahan

daripada sektor domestik dan industri. Semua sektor ini menyumbang kepada kemerosotan salah satu atau beberapa parameter IKA sehingga mempengaruhi keseluruhan IKA Sg. Selangor.

Ini bermakna, pihak SPLASH yang menguruskan Empangan Sg. Selangor tidak boleh dipertanggungjawabkan sepenuhnya terhadap kemerosotan IKA Sg. Selangor kerana operasi pembebasan dan penahanan air dari empangan bukan satu-satunya penyebab kepada kemerosotan tahap kualiti air Sg. Selangor terutama di bahagian hiliran. Pembangunan semasa yang pesat berlaku harus diambil-kira dalam perancangan mitigasi IKA Sg. Selangor. Sebagaimana yang telah dibuktikan daripada dapatan lapangan, IKA Sg. Selangor di bahagian hulu, iaitu di bahagian selepas empangan, tahap kualiti air adalah terkawal. Kemerosotan kualiti air di bahagian hulu, jika berlaku pun, sangat terkait dengan aktiviti pertanian dan pembangunan semasa lain yang berlaku di sekitarnya.

Kesimpulan

Artikel ini telah membincangkan dapatan lapangan mengenai tahap kualiti air Sg. Selangor melalui pemantauan semula selepas lebih 10 tahun Empangan Sg. Selangor beroperasi. IKA Sg. Selangor adalah berbeza-beza mengikut kawasan dan parameter IKA. Bahagian hulu Sg. Selangor masih berada pada tahap yang baik berbanding dengan bahagian hilir yang menunjukkan kemerosotan IKA manakala parameter BOD dan NH₄ adalah dua parameter IKA yang mencatatkan kadar yang tinggi dalam aliran Sg. Selangor. Penurunan tahap IKA di hiliran Sg. Selangor, boleh menjadi petunjuk awal terhadap keperluan pemuliharaan (rawatan) air Sg. Selangor. Ini kerana tanpa pemuliharaan terkawal, ekosistem bakau yang menjadi habitat kelip-kelip di hiliran Sg. Selangor, iaitu di Kg. Kuantan dan Kg. Belimbing akan terjejas. Sekiranya ini berlaku, industri eko-pelancongan kelip-kelip di kedua-dua kawasan tersebut juga dijangka akan terjejas dan titisan daripadanya adalah impak sosio-ekonomi ke atas penduduk setempat yang bergantung kepada industri ini.

Penghargaan

Artikel ini dihasilkan daripada projek penyelidikan berdaftar di Universiti Kebangsaan Malaysia sebagai UKM-GUP-TKS-08-12-269, iaitu Pemantauan Sosial ke atas Penempatan Semula Penduduk Akibat Pembangunan: Kajian Pasca Pembangunan Empangan Sg. Selangor. Artikel ini telah diberi penambahbaikan daripada kertas kerja yang dibentangkan di Simposium Kebudayaan Indonesia-Malaysia (SKIM-XI), Bandung, Indonesia, pada 10-12 November 2009. Ucapan terima kasih kepada Normukhnun Mokhtar yang bertindak sebagai pembantu penyelidik projek ini sehingga artikel ini dapat dihasilkan.

Rujukan

- Konsortium TSWA-Gamuda-KDEB (1991) *DEIA study for the proposed development of Sg. Selangor Dam in Hulu Selangor*.
- LUAS (2009) Tahap kualiti air Sg. Selangor [Cited 7 July 2009]. Available from: <http://www.luas.gov.my>.
- Majlis Daerah Hulu Selangor (2007) *Draf Rancangan Kawasan Khas Bandar Kuala Kubu Bharu 2007-2015*.
- Masaki Sawamoto (2007) Characterization of firefly habitat using a GIS with hydrological simulation. *Ecological Modelling* **20**, 392-400.
- Mokhtar Jaafar, Asmah Ahmad, Zaini Sakawi, Maimon Abdullah, Norela Sulaiman, Normukhnun Mokhtar (2009) Penilaian IKA Sg. Selangor pasca pembinaan Empangan Sg. Selangor. In: *Prosiding SKIM-IX Simposium Kebudayaan Indonesia-Malaysia: Pembangunan untuk kesejahteraan dan perdamaian-Pengalaman Indonesia dan Malaysia*.

Sulong Mohamad, Mohd Ekhwan Toriman (2006) Implikasi struktur air ke atas aktiviti pelancongan dan penduduk di sekitar Sg. Chini dan Tasik Chini. *E-Bangi* 1 (1), 1-13.