

PENEROBASAN pasang surut: Garisan berbentuk 'V' di depan muara Sungai Terengganu, Terengganu sewaktu air pasang melalui pandangan imej dron sewaktu aktiviti persampelan.



UM 30/06/23
ms 21

“Jumlah mikroplastik yang dimakan adalah lebih tinggi di kawasan muara berbanding kawasan laut luas.”

Dianggarkan 11 peratus daripada mikroplastik di atmosfera di barat Amerika Syarikat direkodkan terhasil daripada pelepasan plastik yang terapung di permukaan air.

Jika dilihat kesan sinergi ombak dan gelombang di kawasan garisan pertembungan muara, ia mampu menjadi penyumbang kepada pencemaran mikroplastik di udara, juga di lautan.

IMPAK TERHADAP EKOSISTEM LAUTAN

Peningkatan pencemaran mikroplastik dalam organisma akuatik kerap kali direkodkan.

Ini sekali gus menjadi ancaman kepada kesihatan ekosistem dan proses biogeokimia.

Plankton, organisma kecil yang merupakan asas kepada rantai makanan di ekosistem akuatik antara salah satu penyumbang utama kepada penyaluran mikroplastik ini.

Disebabkan pelbagai faktor fizikal, sumber utama nutrien di kawasan muara ini juga meningkat. Ini telah meningkatkan kepadatan fitoplankton dan sekali gus menjadi tarikan kepada organisma pemangsa lain seperti zooplankton dan ikan planktivor.

Melalui penemuan kajian mikroplastik dalam zooplankton di perairan Terengganu, penulis juga

Partikel-partikel kecil ini dengan mudah akan tersebar mengikut arus dan menumpu di kawasan hadapan muara. Manakala potensi berlakunya gumpalan adalah hasil daripada permukaan elektrostatis antara bahan-bahan organik dan mikroplastik yang menarik lebih banyak partikel membentuk gumpalan.

Gumpalan ini pula akan mudah termendap ke dasar sedimen dan meningkatkan kadar kepadatan mikroplastik di kawasan ini.

Kajian juga menunjukkan, potensi mikroplastik terperangkap dalam buih-buih yang terhasil melalui kocakan ombak, seterusnya menyumbang kepada pengumpulan mikroplastik di atmosfera apabila buih ini terlepas ke udara.

Di kawasan muara ini, mikroplastik sekunder mengalami perubahan ketara akibat daripada proses-proses fizikal sama ada menjadi serpihan lebih kecil atau gumpalan.

Tekanan mekanikal disebabkan geseran, kekuatan angin dan ombak membolehkan partikel terlerai atau berpecah kepada saiz yang lebih kecil.

tinggi.

Hal ini kerana, apabila mikroplastik mencapai muara bergerak ke arah kawasan ini, daya hidrodinamik seperti pergolakan air disebabkan oleh gelombang arus, pasang surut, dan stratifikasi, mengakibatkan mikroplastik terapung dan terampai dalam setiap lapisan air.

Pencemaran mikroplastik lebih tinggi di muara

yang diterbitkan dalam jurnal *Science of The Total Environment*, penulis juga membuktikan pencemaran mikroplastik adalah tinggi di kawasan muara berbanding laut luas.

Berdasarkan ciri-ciri yang tersendiri, kemungkinan pengumpulan mikroplastik di kawasan garisan pertembungan muara juga adalah lebih

DR. ROSWATI MD. AMIN



BEBERAPA kajian membuktikan kepadatan mikroplastik di kawasan muara adalah mencecah 2,200 partikel m-3, ketara lebih tinggi daripada yang dijumpai di laut lepas (123.2 partikel m-3).

Malah lebih tinggi daripada nilai maksimum yang ditemui di kawasan Great Pacific Garbage Patch iaitu hanya sembilan partikel m-3.

Melalui penemuan kajian mikroplastik di perairan Terengganu



PENGUMPULAN sisa sampah dan bahan organik tertumpu di garisan depan muara.

membuktikan zooplankton dengan mudah memakan mikroplastik yang saiznya lebih kurang saiz fitoplankton, iaitu makanan utama mereka dalam ekosistem akuatik.

Jumlah mikroplastik yang dimakan adalah lebih tinggi di kawasan muara berbanding kawasan laut luas.

Jika dilihat dari segi sebaran dan pencemaran mikroplastik di kawasan garisan hadapan muara, dengan potensi pengumpulan partikel yang lebih tinggi di kawasan ini, kemungkinan jumlah mikroplastik yang dimakan oleh zooplankton adalah lebih tinggi dari kawasan perairan yang lain.

Sebagai contoh, nisbah pencemaran plastik dalam seekor anak ikan di kawasan pertembungan dua air laut sepanjang Pulau Hawaii adalah sebanyak tujuh partikel iaitu 14 kali lebih tinggi daripada kawasan persekitaran.

Berbanding ikan dewasa, anak ikan kebiasaannya kurang sensitif kepada persekitaran kerana struktur tumbesarnya. Ini boleh meningkatkan kadar pencemaran mikroplastik ke dalam organ badan dan tisu, akhirnya ke aras trofik yang lebih tinggi yang disalurkan melalui jaringan makanan.

Selain daripada kesan ekotoksikologi, pengumpulan partikel ini boleh memberi kesan kepada kitaran biogeokimia. Selain peningkatan kadar peleraian dan pemecahan, gelombang yang tinggi dan foto-oksidasi di kawasan ini boleh meningkatkan potensi kadar kebolehlarutan bahan kimia daripada struktur polimer mikroplastik.

Kajian membuktikan dalam arus gelombang yang tinggi, kadar kebolehlarutan kimia daripada mikroplastik juga adalah tinggi mencapai 190 kali lebih tinggi dari kawasan yang kurang bergelombang. Proses ini sekali gus akan mengganggu kitaran nitrogen sedia ada dan kemungkinan impaknya juga lebih tinggi di kawasan garisan hadapan pertembungan muara.

FAHAMI IMPLIKASI

Persampelan berasaskan jaring, penderiaan jauh dan teknologi kamera telah dibangunkan untuk memantau dan mengurangkan sisa plastik memasuki sungai.

Beberapa infrastruktur yang berbeza telah dibangunkan di saluran sungai untuk menyekat plastik sebelum sampai ke muara.

Kaedah pendekatan ini

nampak berjaya di beberapa kawasan. Sebagai contoh, serpihan plastik besar di Sungai Seine, Perancis telah berjaya disaring sebelum melepasi ke sungai.

Jika dilihat kemampuan kawasan garisan depan muara ini, ia boleh berperanan dalam memerangkap dan memintas plastik dan mikroplastik sebelum ia melepasi lautan.

Namun untuk membangunkan dasar mitigasi yang sesuai, teknik dan strategi, penyebaran plastik dan mikroplastik itu sendiri, kesan serta interaksi pelbagai jenis plastik di muara sungai perlu terlebih dahulu difahami sebaiknya.

Sebagai permulaan, ramalan trajektori pengangkutan plastik di kontinum sungai-muara-laut, tindak balas plastik, kesan ekotoksikologi dan data keseragaman adalah perlu.

Keutamaan juga harus diberikan kepada pemerhatian dan ramalan yang tepat tentang garisan depan muara (lokasi dan masa kejadian) serta pembangunan strategi bagi mengurangkan pencemaran mengikut ciri-ciri persekitaran yang disasarkan.

Penulis adalah Pensyarah Fakulti Sains dan Sekitaran Marin, Universiti Malaysia Terengganu (UMT).