

Pengaruh Limbah Laboratorium dan Limbah Rumah Tangga Pada Pencemaran Kali Di Lingkungan Universitas Negeri Padang

Adellia Devani, Helmi Junita, Putri Hanifa, Ardi, Ria Anggriyani
Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Alamat : Air Tawar, Padang Utara, Kota Padang
Email: adelliadevani@gmail.com

ABSTRAK

Universitas Negeri Padang (UNP) memiliki aliran sungai kecil atau kali. Area kampus yang dilintasi sungai kecil atau kali ini antara lain adalah Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), ruang belajar dan Fakultas Teknik (FT), ruang belajar Fakultas Bahasa Sastra dan Seni (FBSS), warung-warung dan pemukiman warga. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh atau dampak yang dihasilkan dari limbah laboratorium dan limbah rumah tangga pada pencemaran kali di lingkungan Universitas Negeri Padang. Pengamatan dilakukan dengan studi literatur, observasi dan wawancara dengan masyarakat dan mahasiswa sekitaran kali di lingkungan Universitas Negeri Padang. Ditemukan warna coklat tua kehijauan di Kali sekitaran Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNP, warna hitam di Fakultas Teknik UNP, dan warna coklat tua di Fakultas Bahasa Dan Seni UNP. Terdapat aroma tidak sedap dan banyaknya hewan seperti serangga, reptil, nyamuk dan lalat yang membawa bakteri serta biawak yang banyak berkembang biak. Maka dari itu diperlukan peningkatan kesadaran tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan, baik di sekitaran kampus maupun lingkungan.

Kata kunci: Limbah Laboratorium, Limbah Rumah Tangga, Pencemaran, Kali

PENDAHULUAN

Berdasarkan UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Dan pada pasal 17 ayat 2 dijelaskan bahwa apabila daya dukung dan daya tampung lingkungan telah terlampaui maka kebijakan, rencana dan program yang memberikan tekanan terhadap lingkungan harus diperbaiki. Dengan demikian, jika beban limbah yang masuk ke sungai telah melampaui daya tampung sungai, maka pencegahan penurunan kualitas sungai harus dilakukan dengan strategi pengelolaan yang baik. Penilaian terhadap kualitas badan air untuk suatu peruntukan didasarkan kepada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan status baku mutu air.

Industri besar yang memiliki fasilitas pengolahan sampah sendiri saat ini cukup mampu mengolah sampah. Limbah dari operasional rumah tangga, pertanian, dan laboratorium masih belum mendapat perhatian yang memadai. Seringkali, limbah ini

dibuang ke lingkungan tanpa diolah. Hal ini dapat mencemari lingkungan, yang juga berdampak pada makhluk hidup di sekitarnya. Banyak sekali zat organik dan anorganik yang dapat ditemukan pada limbah laboratorium (Audiana dkk., 2017). Limbah laboratorium merupakan salah satu limbah yang cukup banyak terdapat dalam jumlah besar namun belum mendapat perhatian khusus.

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat aktivitas manusia. Danau, sungai, lautan dan air tanah adalah bagian penting dalam siklus kehidupan manusia dan merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Selain mengalirkan air juga mengalirkan sedimen dan polutan. Berbagai macam fungsinya sangat membantu kehidupan manusia. Pemanfaatan terbesar danau, sungai, lautan dan air tanah adalah untuk irigasi pertanian, bahan baku air minum, sebagai saluran pembuangan air hujan dan air limbah, bahkan sebenarnya berpotensi sebagai objek wisata (Rukandar, 2017). Sungai merupakan ekosistem akuatik yang dinamis dan memiliki aliran yang tetap yaitu dari daratan yang lebih tinggi menuju ke daratan yang lebih rendah dan bermuara umumnya ke laut. Arus air merupakan suatu ciri ekosistem akuatik yang dinamis dan sekaligus merupakan faktor penentu lingkungan biotik-abiotik, fisik dan kimia termasuk komposisi substrat dasar sungai. Kecepatan arus ditentukan oleh kemiringan, debit air atau masukan air, kedalaman dan kelebaran dasar sungai.

Perilaku manusia yang tidak bertanggung jawab terhadap limbah dapat menimbulkan masalah dan kerusakan lingkungan. Apabila perilaku manusia semata mata mengarah pada kepentingan pribadinya, dan kurang atau tidak mempertimbangkan kepentingan umum atau kepentingan bersama, maka dapat diprediksi bahwa daya dukung lingkungan alam semakin terkuras habis dan akibatnya kerugian dan kerusakan pada lingkungan.pengimplementasiannya lebih gampang, cukup disemprotkan. Unsur hara yang ada pada pupuk cair gampang terserap tanaman, terkandung banyak mikroorganisme, menyelesaikan defisiensi hara, bisa memberikan hara secara cepat, dan aktivitas produksinya tidak memerlukan waktu begitu lama. Pupuk organik cair tidak memiliki dampak negatif ketika digunakan di berbagai macam media tanam (Marjenah et al.,2018).

Saat ini, manusia tidak menyadari lingkungannya sendiri. Masih banyak masyarakat yang kurang sadar akan pentingnya kebersihan lingkungan, sehingga mudah menghasilkan sampah yang menimbulkan risiko lingkungan yang serius. Aktivitas sehari-hari yang kita anggap remeh, seperti mencuci dan mandi, ternyata dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia dan lingkungan, khususnya lingkungan laut, meski menghasilkan limbah sisa. Ternyata sampah rumah tangga merupakan aktivitas paling berbahaya yang dilakukan manusia (Hasibuan, 2016). Masyarakat menghasilkan sampah setiap hari karena melakukan aktivitas yang dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja, sehingga menghasilkan produksi sampah (Sunarsi, 2014).

Salah satu faktor yang mempengaruhi lingkungan adalah masalah pembuangan dan pengelolaan sampah. Sampah adalah bahan buangan sebagai akibat dari aktivitas manusia yang merupakan bahan yang sudah tidak dapat dipergunakan lagi. Menurut Keputusan Dirjen Cipta Karya, nomor 07/KPTS/CK/1999: Juknis Perencanaan, Pembangunan dan Pengelolaan Bidang Ke-PLP-an Perkotaan dan Perdesaan, sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan (Hasibuan, 2016). Banyaknya bahan organik dan anorganik yang terkandung dalam limbah laboratorium jika dibuang langsung ke lingkungan dapat merusak lingkungan seperti rusaknya struktur tanah, terganggunya keseimbangan ekosistem, serta dapat menyebabkan gangguan kesehatan (Fajri, 2018). Jumlah aliran air limbah yang berasal dari industri sangat bervariasi tergantung dari jenis dan besar kecilnya industri, pengawasan industri, derajat penggunaan air, derajat pengolahan air limbah yang ada. Air limbah mempunyai komposisi yang sangat bervariasi sesuai dengan sumber asalnya (Belladonna, 2017).

Polutan dalam air mencakup unsur-unsur kimia, patogen/bakteri dan perubahan sifat Fisika dan kimia dari air. Banyak unsur-unsur kimia merupakan racun yang mencemari air. Patogen/bakteri mengakibatkan pencemaran air sehingga menimbulkan penyakit pada manusia dan binatang. Adapun sifat fisika dan kimia air meliputi derajat keasaman, konduktivitas listrik, suhu dan fertilisasi permukaan air (Belladonna, 2017). Dalam siklus hidrologis, daerah aliran sungai (DAS) memegang peranan penting dalam proses perputaran air dalam suatu kawasan. Demikian pula halnya dengan keberadaan DAS Batang Kuranji yang ada di Provinsi Sumatera Barat. Di kawasan DAS ini mengalir sungai terpanjang di Kota Padang, yakni Sungai Batang Kuranji yang memegang peranan penting dalam keberlanjutan sumber daya air di wilayah ini. Akan tetapi, akhir-akhir ini DAS Batang Kuranji telah mengalami gangguan. Perubahan yang terjadi di kawasan DAS telah memberikan dampak negatif terhadap kehidupan masyarakat (Putra, 2021).

Di kampus Universitas Negeri Padang (UNP) terdapat aliran sungai kecil atau kali. Area kampus yang dilintasi kali ini antara lain adalah Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), ruang belajar dan Fakultas Teknik (FT), ruang belajar Fakultas Bahasa Sastra dan Seni (FBSS), warung-warung dan pemukiman warga. Sungai kecil atau kali ini biasanya mendapat masukan air dari tempat-tempat yang berada di sekitar sungai, misalnya sebagai tempat pembuangan limbah praktikum dari laboratorium FMIPA serta FT. Aliran ini berakhir pada sungai Batang kuranji, kota Padang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh atau dampak yang dihasilkan dari limbah laboratorium dan limbah rumah tangga pada pencemaran kali di lingkungan Universitas Negeri Padang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 di lokasi kali di lingkungan Universitas Negeri Padang, Air Tawar Kota Padang. Sampel dalam penelitian ini adalah kali yang terdapat di lingkungan Universitas Negeri Padang. Identifikasi sampel dilakukan dengan cara mengamati keadaan dan kualitas air kali yang di dapat kemudian di cocokkan dengan beberapa literatur seperti buku dan jurnal-jurnal yang berkaitan.

Alat yang digunakan adalah kamera, alat tulis, dan buku untuk mencatat limbah jenis yang terdapat pada kali di lingkungan Universitas Negeri Padang. Pengamatan dilakukan dengan studi literatur, observasi dan wawancara dengan masyarakat dan mahasiswa sekitaran lingkungan Universitas Negeri Padang. Melakukan pengobservasian kali dan melakukan wawancara mengenai hal-hal yang dirasakan oleh mahasiswa dan masyarakat setempat terhadap kali yang telah tercemar oleh limbah laboratorium dan limbah rumah tangga. Analisis data dilakukan secara kualitatif. Pada analisis kualitatif menampilkan data tabel pengukuran dan diagram mengenai tanggapan masyarakat dan mahasiswa.

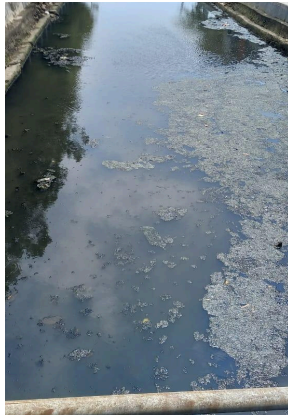
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari pengamatan langsung yang dilakukan pada kali di lingkungan Universitas Negeri Padang, dengan mengambil sampel pada kali yang terdapat di belakang Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang diperoleh data sebagai berikut:

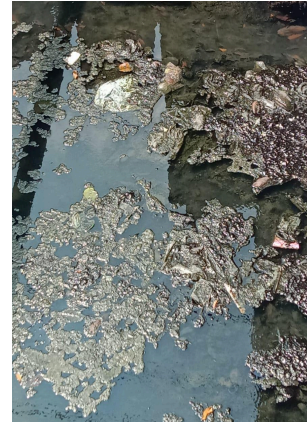
No.	Sumber Air	Derajat Keasaman (pH)	Warna Air	Aroma
1.	Kali di FMIPA UNP	5	Coklat Tua Kehijauan	Berbau tidak sedap
2.	Kali di FT UNP	5	Hitam	Berbau tidak sedap
3.	Kali di FBS UNP	4	Coklat Tua	Berbau tidak sedap



Gambar 1. Kali di FMIPA UNP



Gambar 2. Kali di FT UNP

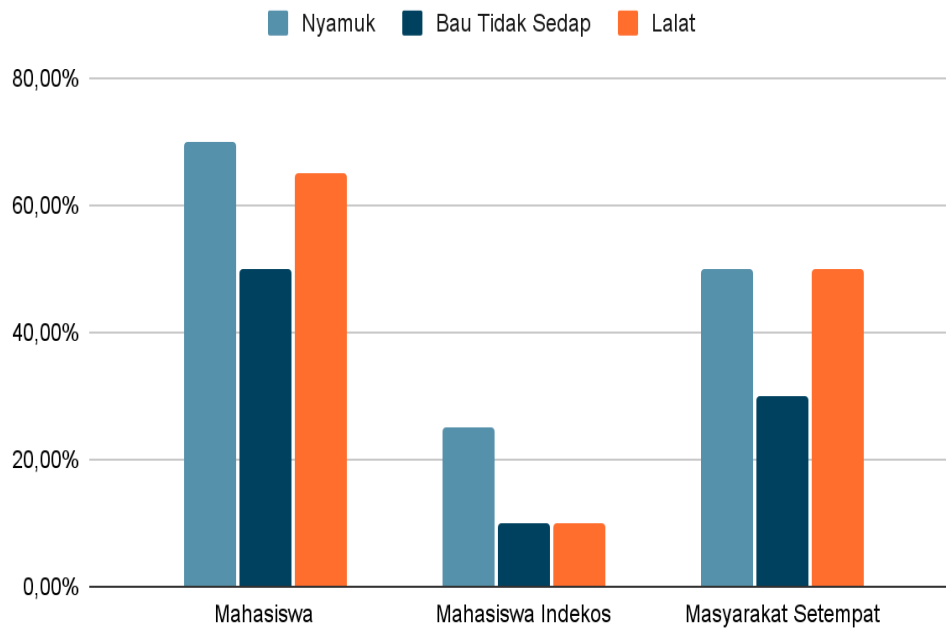


Gambar 3. Kali di FBS UNP

Seperti yang terlihat pada gambar, kondisi kali pada daerah sekitar Universitas Negeri Padang, yaitu sekitar FMIPA, FT, dan FBS memiliki kualitas air yang cukup buruk dikarenakan dampak dari pencemaran limbah laboratorium dan limbah rumah tangga.

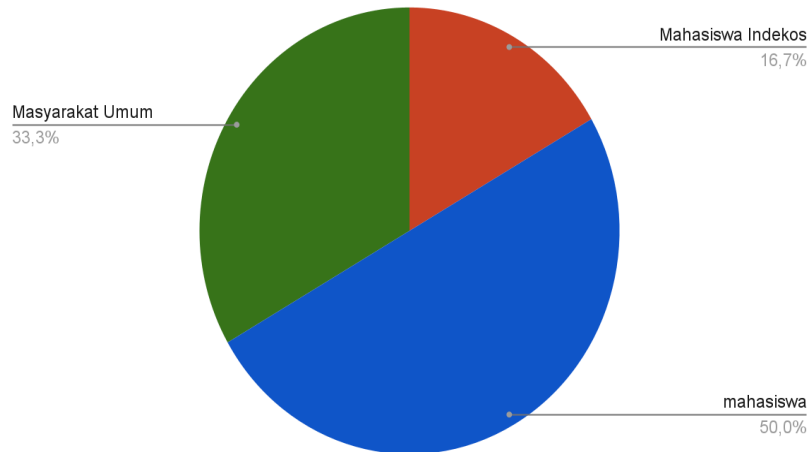
Selain dari pengamatan langsung ke lokasi, juga dilakukan wawancara kepada beberapa mahasiswa, mahasiswa indekos dan masyarakat setempat yang dekat dengan kali tersebut, diperoleh data sebagai berikut:

Data Survey Wawancara



Jadi, dari hasil wawancara yang didapat, yang paling banyak merasakan dampak dari pencemaran kali adalah mahasiswa yang beraktivitas di kampus.

Indeks Terdampak Pencemaran Kali



Dari data diatas dapat diketahui bahwa masyarakat yang banyak berinteraksi dengan aliran sungai atau kali tersebut adalah mahasiswa yang berada didalam lingkungan kampus, lalu dari wawancara yang kami lakukan didapati bahwa masyarakat dan mahasiswa yang beraktivitas maupun tinggal di daerah sekitar kali ini cukup terganggu dengan aroma tidak sedap dan banyaknya hewan seperti serangga, reptil, dan hewan-hewan lainnya yang ada disana, banyak terdapat nyamuk dan lalat yang membawa bakteri serta biawak yang banyak berkembang biak.

Limbah pencemaran pada kali di lingkungan Universitas Negeri Padang, disebabkan oleh pencemaran yang berasal dari limbah laboratorium dan limbah rumah tangga. Limbah laboratorium adalah limbah yang berasal dari kegiatan laboratorium. Limbah ini memiliki sifat khas yang berbeda dengan limbah yang berasal dari kegiatan industri karena biasanya memiliki keragaman jenis limbah yang sangat tinggi walaupun dari setiap macam bahan yang dibuang tersebut jumlahnya tidak banyak.

Dari hasil penelitian tentang pengaruh limbah laboratorium dan limbah rumah tangga pada pencemaran sungai di lingkungan Universitas Negeri Padang didapatkan data pengukuran dan data wawancara terhadap mahasiswa, mahasiswa indekos, dan masyarakat setempat. Menurut mahasiswa yang beraktivitas di sekitar kali, mereka sering terkena gigitan nyamuk yang berasal dari kali tersebut dan mencium aroma yang tidak sedap yang terdapat di sekitar kali. Begitu juga dengan masyarakat yang berjualan dan bertempat tinggal di sekitar kali, mereka mengeluarkan keluhan yang sama, yaitu kali tersebut mengeluarkan aroma yang tidak sedap dan banyak ditemukan hewan

melata, seperti biawak, kadal, dan bahkan ular. Sedangkan, dampak yang dirasakan oleh mahasiswa indekos tidak terlalu banyak, dikarenakan lokasi indekos yang tidak terlalu dekat dengan aliran kali. Jadi, yang paling merasakan dampak dari kali tersebut adalah mahasiswa sekitar lingkungan Universitas Negeri Padang.

Kualitas air yang terdapat pada kali memiliki kualitas air yang buruk, terlihat dari ciri-cirinya yang memiliki warna yang tidak jernih, yaitu pada kali di kali sekitar FMIPA UNP yang berwarna coklat tua kehijauan, kali di sekitar FT UNP, dan kali di sekitar FBS UNP. Menurut Sanjaya (2018), Kualitas air adalah karakteristik mutu air yang diperlukan dalam pemanfaatan tertentu dari sumber-sumber air. Secara sederhana air yang tercemar dapat diamati dengan mudah, misalnya dari tingkat kekeruhan air, karena pada umumnya orang awam berpendapat bahwa air bersih atau murni itu warnanya jernih dan tidak keruh, atau warnanya yang tembus cahaya atau bening, air yang tercemar juga dapat diidentifikasi dari baunya yang menyengat hidung, atau menimbulkan masalah pada kulit seperti gatal-gatal dan ada juga yang dapat merasakan dengan lidah, seperti rasa getir dan asam.

Pencemaran air ialah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (PP No. 82 Tahun 2001). Limbah yang berasal dari sektor industri juga berkontribusi dalam pencemaran air permukaan (Quay, 2018). Pertumbuhan populasi menyebabkan pencemaran air permukaan, terutama pada air sungai karena terbatasnya manajemen sanitasi dan limbah domestik. Kekurangan pengelolaan limbah domestik dan perilaku manusia yang berlaku secara tidak langsung membuang limbah organik dan anorganik serta limbah padat dan cair ke badan air, telah meningkatkan tingkat polusi air dan menurunkan kualitas air.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada Kawasan aliran Kali di lingkungan sekitar Kampus Universitas Negeri Padang, Provinsi Sumatera Barat bahwa aliran air sungai Gangga dicemari dengan Limbah rumah tangga dan limbah Laboratorium yang di sepanjang aliran air sungai.

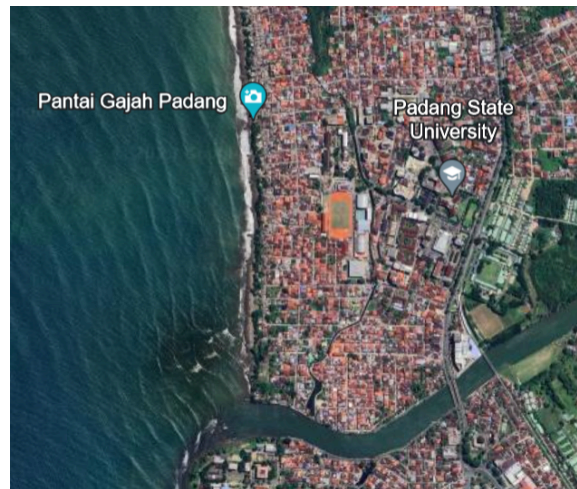


Gambar 4 . Pencemaran di Kali sekitar Lingkungan UNP

Terlihat pada gambar, banyak sampah plastik yang ditemukan di dalam kali. Sampah plastik yang banyak berasal dari limbah rumah tangga. Dampak limbah rumah tangga dapat mempengaruhi terhadap pencemaran lingkungan seperti penurunan kualitas air, maka akan mempengaruhi terhadap tingkat kesehatan bagi orang lain (Rosmidah, 2016). Kali juga terkena pencemaran dari aktivitas yang dilakukan di laboratorium, yaitu limbah laboratorium, baik laboratorium dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan laboratorium Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Menurut PP no 38 Tahun 2011 Tentang Sungai, dalam mengelola sungai ada beberapa hal yang harus diperhatikan, salah satunya sempadan sungai. Sempadan sungai adalah ruang di kiri dan kanan palung sungai di antara garis sempadan dan tepi palung atau tanggul sungai dengan jarak 3 m dari tepi luar kaki tanggul. Dalam rangka melindungi sungai dan mencegah pencemaran air sungai, pembatasan pemanfaatan pada sempadan sungai perlu dilakukan. Pemerintah telah mengatur bahwa sempadan sungai tidak boleh ditanami tanaman selain rumput dan tidak boleh pula didirikan bangunan. Namun begitu, karena keterdesakannya, banyak warga yang mendirikan bangunan sebagai tempat tinggal. Tidak hanya tinggal di sempadan sungai, mereka juga beraktifitas dan melakukan kegiatan usaha seperti industri rumahan dan peternakan babi di kawasan tersebut. Hal tersebut memungkinkan adanya dampak terhadap kualitas air sungainya (Yogafanny, 2015)

Menurut letak geografis, Universitas Negeri Padang terletak dekat dengan pantai, merupakan daerah Hilir sungai. ini menyebabkan aliran air yang terdapat disekitar kawasan tersebut mengarah pada sungai Batang Kuranji dan berakhir menuju Pantai Gajah Padang.



Gambar 5. Letak Geografis UNP

Dari letak geografis tersebut, dapat terlihat padatnya pemukiman di sekitar kali dan sungai Batang Kuranji. hal ini dapat dipastikan bahwa pencemaran air dan sungai cukup tinggi yang disebabkan oleh pembuangan limbah rumah tangga ke aliran kali dan juga berdampak pada sungai yang menyebabkan pencemaran berakibat pada kelestarian satwa seperti ikan-ikan yang hidup di dalam sungai. Menurut Siregar (2023) Satwa yang hidup di sungai dapat mati akibat keracunan zat-zat pencemar, seperti logam berat, pestisida, dan bahan kimia lainnya, Pencemaran sungai dapat mengganggu proses reproduksi satwa, seperti penurunan kesuburan, kelainan pada embrio, dan kematian larva, Satwa yang hidup di sungai dapat terpapar penyakit akibat pencemaran, seperti infeksi bakteri, virus, dan parasit.

Dampak ekonomi yang terkait dengan sampah laut adalah pengeluaran biaya pembersihan sampah di pantai dan pelabuhan, sedangkan pada sektor industri perikanan tangkap adalah kehilangan waktu dan kerusakan alat tangkap (Mengo, 2017). jadi, Pencemaran yang disebabkan oleh limbah, baik itu limbah laboratorium ataupun limbah rumah tangga dapat mengakibatkan dampak yang sangat krusial bagi kehidupan masyarakat sekitarnya, walaupun limbah tersebut berasal dari sungai atau aliran kali bukan berarti pencemaran akan berhenti di sungai atau kali itu saja, tapi akan tetap berlanjut ke perairan selanjutnya hingga berakhir di laut.

PENUTUP

Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dari limbah laboratorium dan limbah rumah tangga pada pencemaran di lingkungan sekitar Universitas Negeri Padang, terdapat perubahan warna air menjadi coklat tua kehijauan di Kali sekitaran Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNP, warna hitam di Fakultas Teknik UNP,

dan warna coklat tua di Kali Fakultas Bahasa Dan Seni UNP. Terdapat aroma tidak sedap dan banyaknya hewan seperti serangga, reptil, nyamuk dan lalat yang membawa bakteri serta biawak yang banyak berkembang biak. Maka dari itu diperlukan peningkatan kesadaran tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan, baik di sekitaran kampus maupun lingkungan. Dari data dapat diketahui bahwa masyarakat yang banyak berinteraksi dengan aliran sungai atau kali tersebut adalah mahasiswa yang berada didalam lingkungan kampus, sehingga yang paling merasakan dampak dari pencemaran kali di sekitar Universitas Negeri Padang adalah Mahasiswa itu sendiri.

REFERENSI

- Adack, J. (2013) . Dampak Pencemaran Limbah Pabrik Tahu Terhadap Lingkungan Hidup. *Lex Administratum*, 1(3).
- Anwariani, D. (2019). *Pengaruh Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Sungai*.
- Astina, N., Fauzan, A., & Rahman, E. (2020). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Masyarakat Dalam Membuang Sampah Rumah Tangga Ke Sungai Di Desa Pamarangan Kanan Kabupaten Tabalong Tahun 2019. *Medical Technology and Public Health Journal*, 4(2), 181-190.
- Audiana, M., Apriani, I., dan Kadaria, U. (2017). Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Teknik Lingkungan dengan Koagulasi dan Adsorpsi untuk Menurunkan COD, Fe, dan Pb. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 5(1) 1-10.
- Belladona Meilani. (2017). Analisis Tingkat Pencemaran Sungai Akibat Limbah Industri Karet di Kabupaten Bengkulu Tengah. *Jurnal Semnastek*.
- Dewi, N. M. N. B. S. (2021). Analisa limbah rumah tangga terhadap dampak pencemaran lingkungan. *GANEC SWARA*, 15(2), 1159-1164.
- Fajri, A. (2018). Pengolahan Limbah Laboratorium Kimia dengan Sistem Penyaringan Sederhana. *Journal of Saintek*.
- Hamar, B., dkk (2023) Sosialisasi Dampak Pencemaran Lingkungan Laut Oleh Limbah Rumah Tangga Di Desa Telaga Baru Kecamatan Lasalimu Kabupaten Buton. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 2(8), 1693-1698.
- Hasibuan, R. (2016). Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Jurnal Ilmiah "Advokasi"* Vol. 04. No. 01.
- Mengo, E. (2017). A review of marine litter management practices for the fishing industry in the North-East Atlantic area. Australia: *CEFAS (Centre of Environment Fisheries & Aquaculture Science)*.

- Nugroho, H. W., & Hamidi, K. (2023). Reka Cipta Alat Filtrasi Alami Menggunakan Bahan Recycle Sebagai Alat Penyaring Air Limbah Rumah Tangga. *Journal of Green Engineering for Sustainability*, 1(01), 25-30.
- Putra, Alqadri Asri., Eri Gas Ekaputra., Azwar Rasyidin. (2021). Analisis Keberlanjutan Sumber Daya Air di Das Batang Kuranji, Padang dengan Nedbor Afstromnings Model (NAM). *Jurnal Procedia of Engineering and Life Science* Vol. 1. No. 2.
- Rukandar, D. (2017). Pencemaran Air: Pengertian, Penyebab, dan Dampaknya. *Mimbar Hukum*, 21(1), 23–34.
- Safitri, E.& Qanita, K. (2017). Pengolahan Limbah. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12-14(8), 5-8.
- Sanjaya, R. E., dan Rilia, I. (2018). Kualitas Air Sungai Di Desa Tanipah (Gambut Pantai), Kalimantan Selatan. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan*, 5 (1).
- Siregar, A. R., A. Marpaung, dan M. R. Siregar. (2023). Pengaruh Pencemaran Air Sungai Terhadap Kehidupan Satwa Air. *Jurnal Ilmu Lingkungan dan Teknologi (JILITA)*, Vol. 12 No. 1, halaman 50-57.
- Sunarsi, E. (2014). Konsep pengolahan limbah rumah tangga dalam upaya concept of household waste in environmental pollution. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*.
- Utami,dkk. (2023). Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Cross border Nomor 6 Vol 1*.
- Yati, R. (2021). Permasalahan pencemaran sungai akibat aktivitas rumah tangga dan dampaknya bagi masyarakat. *OSF preprints*.
- Yogafanny, Ekha. (2015). Pengaruh Aktivitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan Volume 7, Nomor 1*.