

Analisis Tingkat Pencemaran Logam Berat Nikel (Ni) Dan Seng (Zn) Di Teluk Kendari

Muhammad Sulaiman¹, Ahmad Syarif Sukri^{2,*} dan Fitriah²

¹Mahasiswa Prodi Teknik-Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan, Fakultas Teknik Halu Oleo Kendari

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari

Koresponden*, Email: ahmad.syarif.sukri@uho.ac.id

Info Artikel	Abstract
Diajukan : 7 Agustus 2024 Diperbaiki : 23 Agustus 2024 Disetujui : 2 September 2024	<i>Kendari Bay, located near residential areas, faces increasing pollution loads due to household waste as Kendari City continues to grow rapidly. Pollutants from domestic and industrial waste carried by river flows and urban drainage systems contribute to the accumulation of heavy metals like nickel (Ni) in Kendari Bay. This study aims to assess the levels of nickel (Ni) and zinc (Zn) contamination and their potential health impacts on the local population. The research employs a cumulative descriptive method, including observation, sample collection, laboratory testing, and documentation. The results indicate that zinc (Zn) levels in two of the three sampling locations exceed the quality standards set by the Indonesian Minister of Environment Decree No. 51 of 2004 on Seawater Quality Standards. Zn concentrations were recorded at 0.0662 mg/l at sampling point 1 and 0.0732 mg/l at sampling point 3. Meanwhile, nickel (Ni) concentrations at all three locations remained below the permissible limits. The health impact of Ni and Zn concentrations is not directly significant, as humans do not consume seawater directly. However, bioaccumulation of these heavy metals in seafood, such as fish and shellfish, raises concerns if the concentrations in marine organisms increase over time. Long-term exposure may lead to chronic health issues, including immune system disorders, liver and kidney damage, and reproductive health problems.</i>
Keywords: Nickel (Ni), Zinc (Zn), Quality Standards, Kendari Bay	Abstrak Teluk Kendari, yang berdekatan dengan kawasan permukiman penduduk, menerima beban pencemaran yang terus meningkat akibat limbah rumah tangga seiring dengan pesatnya perkembangan Kota Kendari. Polutan dari limbah domestik dan industri, yang terbawa aliran sungai serta drainase perkotaan, berpotensi menyebabkan akumulasi logam berat seperti nikel (Ni) di Teluk Kendari. Penelitian ini bertujuan mengkaji tingkat pencemaran logam berat nikel (Ni) dan seng (Zn) serta dampaknya terhadap kesehatan manusia di kawasan tersebut. Metode yang digunakan adalah deskriptif kumulatif, mencakup observasi, pengumpulan sampel, pengujian laboratorium, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar seng (Zn) di dua dari tiga lokasi sampel melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Konsentrasi Zn tercatat sebesar 0,0662 mg/l pada titik sampel 1 dan 0,0732 mg/l pada titik sampel 3. Sementara itu, konsentrasi nikel (Ni) di ketiga lokasi masih berada di bawah ambang batas. Dampak kesehatan dari konsentrasi logam berat Ni dan Zn tidak langsung dirasakan karena manusia tidak mengonsumsi air laut secara langsung. Namun, bioakumulasi dalam makanan laut seperti ikan dan kerang dapat menjadi perhatian jika konsentrasi logam berat meningkat seiring waktu. Paparan jangka panjang dapat memicu gangguan kesehatan kronis, termasuk gangguan sistem kekebalan tubuh, kerusakan hati dan ginjal, serta gangguan reproduksi.
Kata kunci: Nikel (Ni), Seng (Zn), Baku Mutu, Teluk Kendari.	

1. PENDAHULUAN

Perkembangan kondisi Kota Kendari semakin tahun meningkat baik dari segi infrastruktur maupun dari segi jumlah penduduk, dengan luas wilayah 295,89 km² dan terdapat teluk, teluk Kendari merupakan tempat bermuaranya 12 sungai diantara sungai Wanggu, sungai Lasolo, sungai Kadia. Sungai tersebut melewati

kawasan permukiman yang padat dan biasanya dijadikan sebagai tempat buangan limbah, baik limbah padat maupun limbah cair rumah tangga, kondisi ini mengakibatkan pencemaran di badan sungai yang diteruskan ke teluk Kendari, kondisi ini diperkirakan semakin meningkat dari tahun ketahun dan diperkirakan terjadi kandungan logam nikel (Ni) karena beberapa zat-zat pencemar baik dari limbah domestik dan industri terbawa melalui aliran sungai dan drainase perkotaan terakumulasi di Teluk Kendari [1, 2, 3].

Logam berat yang masuk ke lingkungan dapat menimbulkan risiko serius bagi lingkungan akuatik karena toksisitas, akumulasi serta pertumbuhannya sebagian besar dari logam-logam tersebut seng, tembaga, nikel, kromium, timbal, kadmium, merkuri digolongkan sebagai zat berbahaya di banyak negara karena sifat toksisitas, persistensi dan bioakumulasinya. Logam berat terakumulasi dalam insang, hati, ginjal, dan otot ikan, melalui ikatan kuat dengan protein pengikat logam lainnya. Kation logam berat diakumulasi di dalam sel akan memacu sintesis metalloproteinneosynthesis melalui proses transkripsi gen metallothioneins logam berat, seperti merkuri, kadmium, tembaga, timah dan seng adalah polutan terpenting yang mempengaruhi lingkungan perairan dan ikan [4, 5, 6, 7].

Oleh karena itu dibutuhkan adanya studi yang terkait dengan tingkat pencemaran logam berat seperti Nikel (Ni) dan Seng (Zn) mempunyai dampak negatif bagi kesehatan terutama jika kadarnya sudah melebihi ambang batas. Walaupun pada konsentrasi rendah, efek ion logam berat dapat berpengaruh langsung hingga terakumulasi pada rantai makanan. Seperti halnya sumber-sumber polusi lingkungan lainnya, logam berat tersebut dapat ditransfer dalam jangkauan yang sangat jauh di lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif pendekatan deskriptif. Untuk mendapatkan hasil analisis yang baik dan berdasarkan berbagai fenomena yang ditemukan dilapangan. Metode deskriptif ini untuk menjelaskan dan menguraikan berdasarkan informasi yang diperoleh selama penelitian, sedangkan metode kualitatif adalah menjelaskan suatu fenomena dengan mendalam dan dilakukan dengan mengumpulkan data sedalam-dalamnya dari sungai-sungai disekitar Teluk Kendari.

2.2. Lokasi Penelitian

Adapun lokasi dari penelitian ini yaitu bertempat di Sungai Mandonga, Sungai Kambu dan Sungai Wanggu disekitar Teluk Kendari. (lihat Gambar 1). Penelitian ini dan observasinya dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus tahun 2024.

2.3. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi yaitu adalah salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati langsung objek, fenomena, atau situasi yang sedang diteliti tanpa ada intervensi langsung dari peneliti. Metode ini sering digunakan dalam penelitian kualitatif untuk memperoleh data yang alami dan real-time. Observasi dapat dilakukan pada individu, kelompok, atau proses tertentu.

Selanjutnya di lakukan proses pengumpulan data primer dan data sekunder yang manadata primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber asli oleh peneliti melalui metode pengumpulan data seperti wawancara, survei, observasi, atau eksperimen dan dikumpulkan langsung oleh peneliti. Data ini bersifat baru, khusus, dan relevan dengan tujuan penelitian. Berbeda dengan data sekunder yaitu suatu data yang sudah tersedia sebelumnya dan dikumpulkan oleh pihak lain, seperti lembaga pemerintah, organisasi, atau peneliti

sebelumnya. Peneliti hanya mengambil atau mengakses data tersebut untuk digunakan dalam penelitian. Misalnya data statistik penduduk dari Badan Pusat Statistik (BPS).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung berupa data observasi, pengumpulan sampel uji, melakukan uji laboratorium dan dokumentasi untuk melengkapi data. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait misalnya dari laporan hasil penelitian suatu instansi atau perorangan yang sudah terpublikasi ataupun berasal dari buku serta peraturan pemerintah. Sumber data sekunder penelitian ini berasal dari Jurnal/literatur berbentuk dokumen, buku, ataupun informasi tertulis lainnya yang relevan dengan penelitian. Data-data yang bersumber dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut

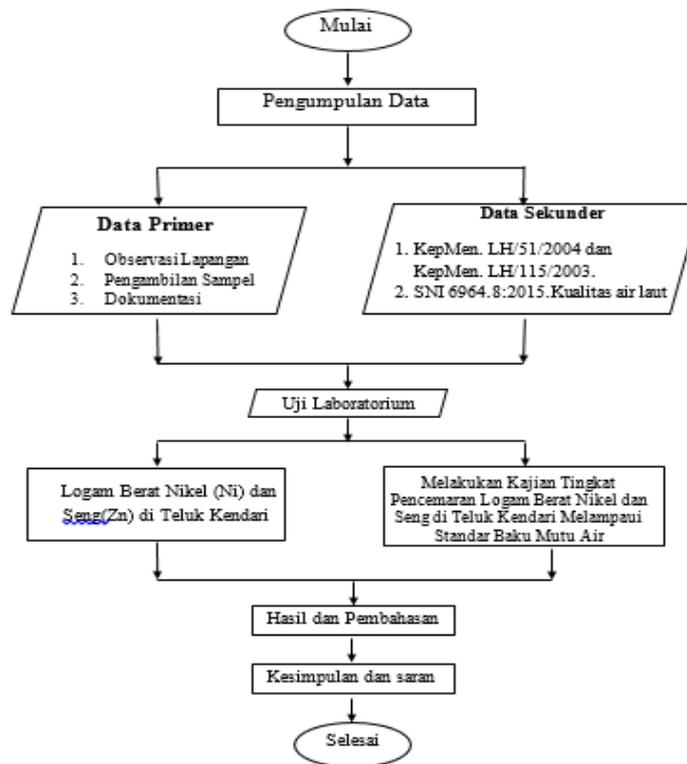
2.4. Analisa data

Untuk mengetahui tingkat pencemaran logam berat Nikel (Ni) dan Seng (Zn), maka dilakukan pengambilan sampel pada kawasan Teluk Kendari yang nantinya sampel tersebut akan dilakukan uji laboratorium kemudian hasil uji tersebut dapat dianalisis apa yang menjadi faktor penyebab tingginya kadar logam berat Nikel (Ni) dan Seng (Zn) dalam suatu perairan.

Untuk mengetahui apakah logam berat Nikel (Ni) dan Seng (Zn) mempengaruhi lingkungan laut dan manusia, maka dilakukannya observasi sampel pada hasil uji laboratorium dimana analisis ini didasari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut [8] serta informasi dari penelitian sebelumnya.

2.5. Tahap pelaksanaan penelitian

Tahapan penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan peneliti secara silih berganti ketika melakukan penelitian. Secara umum, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pedoman dalam melaksanakan penelitian yang mengharuskan peneliti untuk lebih berkonsentrasi. Dan adapun tahapan-tahapan penelitian dapat di buat *flow chart* penelitian (lihat Gambar 2).



Gambar.2 Flow Chat Pelaksanaan Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Tingkat pencemaran logam berat Nikel (Ni) dan Seng (Zn) di Teluk Kendari

Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel yaitu metode *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* merupakan metode yang meninjau sesuatu dengan cara melihat terlebih dahulu (survei lokasi penelitian). Sampel penelitian ini diambil pada tiga titik anak sungai/muara yang menuju langsung ke Teluk Kendari.

Pada lokasi pengambilan sampel di sungai Mandonga ini menunjukkan bahwa kandungan logam berat nikel (Ni) pada lokasi ini masih berada dibawah ambang batas nilai baku mutu yaitu 0,0108 mg/l, sedangkan kandungan logam berat seng (Zn) pada lokasi pengambilan sampel ini telah melewati nilai ambang batas baku mutu yaitu sebesar 0,0662mg/L. Sementara hasil pengambilan sampel pada lokasi pengambilan Sampel sungai Wanggu menunjukkan bahwa kandungan logam berat nikel (Ni) pada lokasi ini masih berada dibawah nilai baku mutu yaitu 0,0096 mg/l. Dan konsentrasi 0,0096 mg/L masih dibawah nilai baku mutu, sedangkan kandungan logam berat seng (Zn) 0,0485 mg/l pada lokasi ini sedikit dibawah nilai baku mutu. Tidak terlalu berbeda dengan hasil pengambilan sampel pada lokasi sungai Kambu yang menunjukkan bahwa kandungan logam berat nikel (Ni) pada lokasi ini masih berada dibawah ambang batas nilai baku mutu yaitu 0,0036 mg/l, sedangkan kandungan logam berat seng(Zn) pada lokasi pengambilan sampel ini telah melewati nilai ambang batas baku mutu yaitu sebesar 0,0732 mg/L, sebagaimana yang di sajikan pada Tabel 1.

3.2. Identifikasi potensi sumber logam berat Nikel (Ni) dan Seng (Zn) dialiran sungai dan laut Teluk Kendari

Potensi sumber logam berat Nikel (Ni) dan Seng (Zn) dialiran sungai dan laut Terdapat dua sumber utama kontaminasi logam berat Nikel pada lingkungan, yaitu melalui lapisan bumi, dan aktivitas manusia (*antropogenik*). Logam berat Seng sering digunakan sebagai pewarna cat, PVC/plastik, menyatakan bahwa sumber logam seng berasal dari penyepuhan elektro (*electroplating*), cat, bahan pewarna yang terdapat di badan kapal maupun yang sisa pewarna yang dibuang ke perairan [9].

Tabel 1. Sampel sungai Mandonga, Wanggu dan Kambu

No	Parameter Uji	Hasil Uji	Satuan	Baku Mutu
a. Untuk Sampel Sungai Mandonga				
1.	Nikel (Ni)	0,0108	mg/l	0,05
2.	Seng (Zn)	0,0662	mg/l	0,05
b. Untuk Sampel Sungai Wanggu				
1.	Nikel (Ni)	0,0096	mg/l	0,05
2.	Seng (Zn)	0,0485	mg/l	0,05
c. Untuk Sampel Sungai Kambu				
1.	Nikel (Ni)	0,0036	mg/l	0,05
2.	Seng (Zn)	0,0732	mg/l	0,05

3.3. Ketercukupan Nilai Standar acuan baku mutu air sungai dan laut

Adapun nilai baku mutu air laut dan air sungai dapat dikatakan cukup berbeda dimana standar baku mutu air sungai mengacu pada Peraturan RI No 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Kelas II dengan judul Baku Mutu Air Sungai dan sejenisnya sesuai sumber data dari Pemerintah Republik Indonesia, 2021, dimana standar baku mutu Nikel sebesar 0,5mg/L dan logam berat Seng(Zn) sendiri sebesar 0,5mg/L. Sedangkan nilai baku mutu air laut mengacu pada keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 51 tahun 2004 untuk biota laut pada logam berat Nikel sebesar 0,05 mg/L dan logam berat seng(Zn) sebesar 0,05 mg/L. Dari hasil penelitian diperoleh 2 lokasi yang baku mutu logam berat sengnya sudah melewati ambang batas.

3.4. Pembahasan Hasil Analisis

Pada lokasi pengambilan sampel 1 menunjukkan bahwa kandungan logam berat Nikel yang sebesar 0,0108 mg/L masih dibawah ambang batas nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk biota laut, sedangkan kandungan pada logam berat Seng yang sebesar 0,0662 mg/L telah melewati nilai ambang batas baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk biota laut, sehingga pada konsentrasi ini, seng (Zn) dianggap berbahaya bagi biota laut jika tidak dilakukan penanganan lebih lanjut.

Pada lokasi pengambilan sampel 2 menunjukkan bahwa kandungan logam berat Nikel yang sebesar 0,0096 mg/L masih dibawah ambang batas nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk biota laut, sedangkan kandungan pada logam berat Seng yang sebesar 0,0485 mg/L Sedikit dibawah nilai ambang batas baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk biota laut.

Pada lokasi pengambilan sampel 3 menunjukkan bahwa kandungan logam berat Nikel yang sebesar 0,0036 mg/L masih berada dibawah nilai ambang batas baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk biota laut, sedangkan kandungan pada logam berat Seng(Zn) yang sebesar 0,0732 mg/L telah melewati nilai ambang batas baku

mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk biota laut, sehingga pada konsentrasi ini, seng dianggap berbahaya bagi biota laut jika tidak dilakukan penanganan lebih lanjut.

Dengan demikian berdasarkan berdasarkan Tabel 1 Rekapitulasi hasil uji laboratorium dari 3 titik lokasi penelitian diperoleh 2 lokasi yang nilai baku mutu logam berat seng (Zn) telah melewati nilai ambang batas baku mutu yang di tentukan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut, sedangkan pada logam berat nikel dari 3 titik lokasi penelitian masih berada di bawah nilai ambang batas baku mutu. Besarnya potensi sumber pencemar logam berat nikel (Ni) berasal dari aktivitas manusia yang menghasilkan beberapa limbah rumah tangga.

Sumber logam seng (Zn) juga dapat berasal dari penyepuhan elektro (electroplating), Perangkat elektronik seperti komputer, televisi, dan telepon seluler sering mengandung logam berat seng (Zn) dalam solder dan komponen elektronik lainnya. Serta limbah dari proses pengecatan, terutama pada cat yang berbasis mengandung logam berat seng (Zn), yang digunakan sebelum regulasi ketat diberlakukan, menghasilkan limbah berbahaya saat dihilangkan atau diperbarui [9].

Serta adapun beberapa nelayan yang berkedianan disekitaran sungai tersebut yang mengakibatkan limbah kendaraan bermotor dikarenakan, selain baterai, komponen lain dari kendaraan bermotor seperti pelumas bekas, filter oli, dan residu dari bahan bakar juga bisa mengandung logam berat seng (Zn) sehingga menjadi sumbangsi dari penyebaran logam berat seng (Zn) Dan adanya limbah kendaraan untuk kapal untuk mesin kapalnya. Demikian pula dengan limbah dari proses pengecatan, bahan pewarna yang terdapat di badan kapal maupun yang sisa pewarna yang dibuang ke perairan, disertai limbah kendaraan bermotor serta limbah elektronik sehingga membuat 2 (dua) lokasi yang penyebaran logam berat seng (Zn) yang melewati nilai ambang batas baku mutu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka kesimpulan yang dapat diambil penelitian ini adalah:

1. Tingkat pencemaran logam berat Nikel (Ni) dan logam berat Seng (Zn) di Teluk Kendari setelah melakukan penelitian dan hasil uji laboratorium logam berat nikel (Ni) dan logam berat seng (Zn) dari 3 titik lokasi penelitian diperoleh 2 lokasi yang nilai baku mutu logam berat seng (Zn) telah melewati ambang batas yang di tentukan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut, yaitu pada lokasi pengambilan sampel 1 (satu) sebesar 0,0662 mg/l dan juga pada lokasi pengambilan sampel 3 (tiga) sebesar 0,0732 mg/l sedangkan pada logam berat nikel (Ni) dari 3 titik lokasi penelitian masih berada di bawah nilai ambang batas.
2. Pengaruh konsentrasi logam berat berat Nikel (Ni) dan Seng (Zn) terhadap kesehatan manusia di Teluk Kendari, pada konsentrasi ini, tidak langsung mempengaruhi kesehatan manusia karena manusia biasanya tidak mengonsumsi air laut secara langsung. Namun, bioakumulasi dalam makanan laut (seperti ikan, kerang dan biota laut lainnya) dapat menjadi perhatian jika konsentrasi logam berat dalam organisme laut meningkat seiring waktu. Paparan jangka panjang terhadap logam berat nikel dan seng dapat berhubungan dengan masalah kesehatan kronis seperti gangguan system kekebalan tubuh, kerusakan organ seperti hati dan ginjal dan efek gangguan reproduksi.

Daftar Pustaka

- [1] Ikhsan, “Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Di Pantai Nambo Kota Kendari,” *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, vol. 3, no. 1, pp. 78-83, 2023.
- [2] Amriarni, “Biokumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Dan Seng (Zn) Pada Kerang Darah (*Anadara Granosa* L.) Dan Kerang Bakau (*Polymesoda Bengalensis* L.) Di Perairan Teluk Kendari,” *Jurnal Ilmu Lingkungan*, vol. 9, no. 2, 2012.
- [3] Connel, *Kimia dan Etoksikologi Pencemaran*, Jakarta: Indonesia University Press, 1995.
- [4] Herbila, “Analisis Konsentrasi Logam Berat Seng (Zn) Pada Air, Sedimen, Dan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Kanal Kota Makassar,” *Window of Public Health Journa*, vol. 3, no. 6, 2022.
- [5] Putra, “Kandungan Logam Berat Seng Pada Enhalus *Acoroides* Di Perairan Jepara,” *Buletin Oseanografi Marina* , vol. 8, no. 1, 2019.
- [6] H. Efendi, *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Yogyakarta: Kanisius, 2003.
- [7] Ahmad, “Dampak Aktivitas Perkotaan Dan Penambangan Nikel Terhadap Tingkat Kontaminasi Logam Berat Dalam Air Laut Dan Sedimen,” *Indonesian Journal Of Marine Sciences*, vol. 18, no. 2, pp. 71-78, 2013.
- [8] Pemerintah Republik Indonesia, *Lampiran VI Tentang Baku Mutu Air Nasional - PP Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia, 2021.
- [9] Wibowo, “Analisis Logam Nikel (Ni) Dalam Air Laut Dan Persebarannya Di Perairan Teluk Kendari, Sulawesi Tenggara,” *Indo. J. Chem. Res*, vol. 8, no. 2, pp. 144-150, 2020.

Halaman ini sengaja dikosongkan