

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2022.01.FA.12

PENGUKURAN KUALITAS AIR TERCEMAR LIMBAH MIKROPLASTIK BERDASARKAN PARAMETER FISIKA

Fitri Sakinah^{a)}, Widyaningrum Indrasari^{b)}, Umiatin^{c)}

*Program Studi Fisika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl.
Rawamangun Muka, Jakarta Timur 13220*

Email: ^{a)}fitrisakinah_1306617025@mhs.unj.ac.id, ^{b)}widyafisikaunj@gmail.com,
^{c)}umiatinramdhani@gmail.com

Abstrak

Mikroplastik merupakan partikel kecil plastik yang memiliki ukuran kurang dari 5 mm. Keberadaan mikroplastik saat ini sudah terdeteksi di banyak wilayah perairan seluruh dunia. Keberadaan mikroplastik di wilayah perairan berdampak menurunkan kualitas air. Pengukuran kualitas air perlu dilakukan untuk mengetahui kelayakan air yang dapat dikonsumsi sehari-hari. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kualitas air berdasarkan parameter fisika, yaitu pH, TDS, dan salinitas dengan alat ukur yang tersedia di laboratorium. Metode yang digunakan adalah eksperimen, dengan menggunakan sampel buatan yang terdiri dari 10 sampel larutan air murni, 10 sampel larutan air tanah, 10 sampel larutan aquades yang masing-masing sebanyak 100 mL. Masing-masing sampel ditambahkan *body scrub* dengan penambahan massa *body scrub* sebanyak 1 gram. Variasi massa *body scrub* yang ditambahkan pada masing-masing sampel dimulai dari 1 gram hingga 10 gram. Hasil penelitian menunjukkan makin tinggi penambahan konsentrasi *body scrub* menghasilkan nilai pH yang semakin naik, nilai TDS yang semakin naik untuk air minum dan aquades tetapi untuk air tanah nilai TDS semakin turun, dan untuk salinitas tidak terjadi perubahan. Hasil dari nilai pH pada setiap perubahan konsentrasi *body scrub* terkecil terdapat pada air tanah yaitu 0,0156 pH/g dan untuk nilai TDS terkecil terdapat pada aquades yaitu 1,00 ppm/g.

Kata-kata kunci: mikroplastik, kualitas air, parameter fisika, TDS, pH.

Abstract

Microplastics are small particles of plastic that have a size of less than 5 mm. The presence of microplastics is now detected in many territorial waters around the world. The presence of microplastics in aquatic areas has the effect of lowering water quality. Water quality measurement needs to be done to know the feasibility of water that can be consumed daily. In this study, water quality measurement was conducted based on physical parameters, namely pH, TDS, and salinity with measuring instruments available in the laboratory. The method used is experimentation, using artificial samples consisting of 10 samples of pure water solution, 10 samples of groundwater solution, 10 samples of aquades solution of 100 mL each. Each sample is added body scrub with the addition of body scrub mass as much as 1 gram. Variations in body scrub mass added to each sample range from 1 gram to 10 grams. The results showed that the higher the concentration of body scrubs resulted in an increasing pH value, an increasing TDS value for drinking water and aquades but for groundwater the TDS value was decreasing, and for salinity there was no change. The result of the pH value in each change in the concentration of the smallest body scrub is found in groundwater which is 0.0156 pH/g and for the smallest TDS value is found in aquades which is 1.00 ppm/g.

Keywords: microplastics, water quality, physical parameters, TDS, pH.

PENDAHULUAN

Plastik adalah salah satu material padat yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari oleh masyarakat [1]. Akibatnya jumlah limbah plastik yang dihasilkan setiap harinya pun berlimpah. Melalui berbagai proses fisika, kimia, dan biologis, limbah plastik membutuhkan waktu yang sangat lama, bahkan dapat mencapai ratusan tahun, untuk dapat terurai menjadi partikel kecil yang disebut mikroplastik [2]. Mikroplastik merupakan partikel kecil plastik yang memiliki ukuran kurang dari 5 mm [3].

Keberadaan mikroplastik saat ini sangat berlimpah dalam sistem kelautan. Mikroplastik mengancam tercemarnya lingkungan perairan, terutama di lautan, maka dari itu mikroplastik menjadi topik hangat dan menjadi perhatian global [4]. Bahkan mikroplastik yang berukuran kurang dari 5 mm ini sudah terdeteksi di banyak wilayah perairan di seluruh dunia [5].

Mikroplastik yang terdeteksi di perairan berasal dari dua sumber, yaitu primer dan sekunder. Sumber mikroplastik primer berasal dari produksi pembersih wajah, pasta gigi, pelet resing dan sabun mandi (*body scrub*). Sedangkan sumber mikroplastik sekunder berasal dari sampah plastik yang mencemari perairan [6].

Pencemaran akibat limbah mikroplastik di daerah perairan menyebabkan terjadinya perubahan ekosistem, kesehatan lingkungan perairan (sungai dan laut), serta kelangsungan hidup terumbu karang [7]. Sehingga dampaknya dapat menurunkan kualitas perairan. Kualitas air adalah sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain di dalam air. Kualitas air seringkali menjadi ukuran standar terhadap ekosistem air dan kesehatan manusia terhadap air minum. Menurut Kementerian Kesehatan Indonesia kualitas air yang baik dari segi fisik dicirikan dengan tidak berbau, tidak berasa, tidak keruh, serta tidak berwarna (Permenkes 416, 1990). Lalu, Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 perlindungan dan pengelolaan kualitas air adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk menjaga kualitas air. Maka untuk mengatasi permasalahan ini, penting untuk melakukan pemantauan dan pengukuran kualitas air guna menanggulangi masalah pencemaran lingkungan dari limbah mikroplastik.

Pengukuran kualitas air dapat ditentukan oleh parameter fisika, seperti suhu, kekeruhan, warna, daya hantar listrik, jumlah zat padat terlarut (TDS), salinitas, indeks bias, dan pH. Pada penelitian ini parameter fisika yang digunakan adalah pH, TDS, dan salinitas. pH (*power of hydrogen*) merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menentukan tingkat keasaman dan kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. TDS merupakan bahan yang terlarut dalam air, bahan tersebut berupa ion, senyawa, serta koloid [8]. Salinitas air merupakan gambaran kadar garam yang terlarut dalam air.

Penelitian yang akan dilakukan ini yaitu mengukur kualitas air menggunakan sampel air yang tercemar limbah mikroplastik secara buatan. Yang mana Sistem untuk mendeteksi nilai pH, TDS, dan salinitas memanfaatkan alat ukur yang sudah ada di laboratorium.

METODOLOGI

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah eksperimen dengan melakukan pengujian kualitas air berdasarkan parameter fisika. Pengukuran kualitas air dilakukan dengan menggunakan alat ukur *Water Quality Tester* untuk mengukur nilai pH dan TDS sedangkan untuk mengukur nilai salinitas digunakan alat ukur salinometer. Alat ukur *Water Quality Tester* memiliki jarak pengukuran untuk pH 0,00 – 14,00 dan TDS 0 – 19990 ppm, resolusi yang dimiliki 0,01 pH dan 1 ppm, akurasi pH $\pm 0,01$ dan akurasi TDS $\pm 2\%$. Untuk alat ukur salinometer memiliki jarak pengukuran 0 – 199,9 ppt, dengan resolusi 0,1 ppt, dan akurasi salinitas $\pm 2\%$.



(a)



(b)

GAMBAR 1. Alat ukur (a). pH dan TDS (b). salinitas

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan 10 sampel larutan air murni, 10 sampel larutan air tanah, 10 sampel larutan aquades yang masing-masing sebanyak 100 mL. Masing-masing sampel ditambahkan *body scrub* dengan penambahan massa *body scrub* sebanyak 1 gram. Variasi massa *body scrub* yang ditambahkan pada masing-masing sampel dimulai dari 1 gram hingga 10 gram. Penambahan *body scrub* pada setiap jenis air dilakukan sebagai pembuatan sampel kualitas air tercemar limbah mikroplastik. Dari hasil pengukuran sampel kualitas air tercemar limbah mikroplastik, nantinya akan dilakukan analisa data pada tiap-tiap parameter berdasarkan nilai yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengukuran kualitas air pada ketiga jenis air yaitu air minum, air tanah, dan aquades diantaranya pada nilai pH, TDS, dan salinitas. Terdapat 10 sampel ditambahkan *body scrub* pada masing-masing jenis air.



(a)



(b)



(c)

GAMBAR 2. Sampel Larutan Uji sampel ini terdiri atas (a). Air Minum, (b). Air Tanah dan (c). Aquades

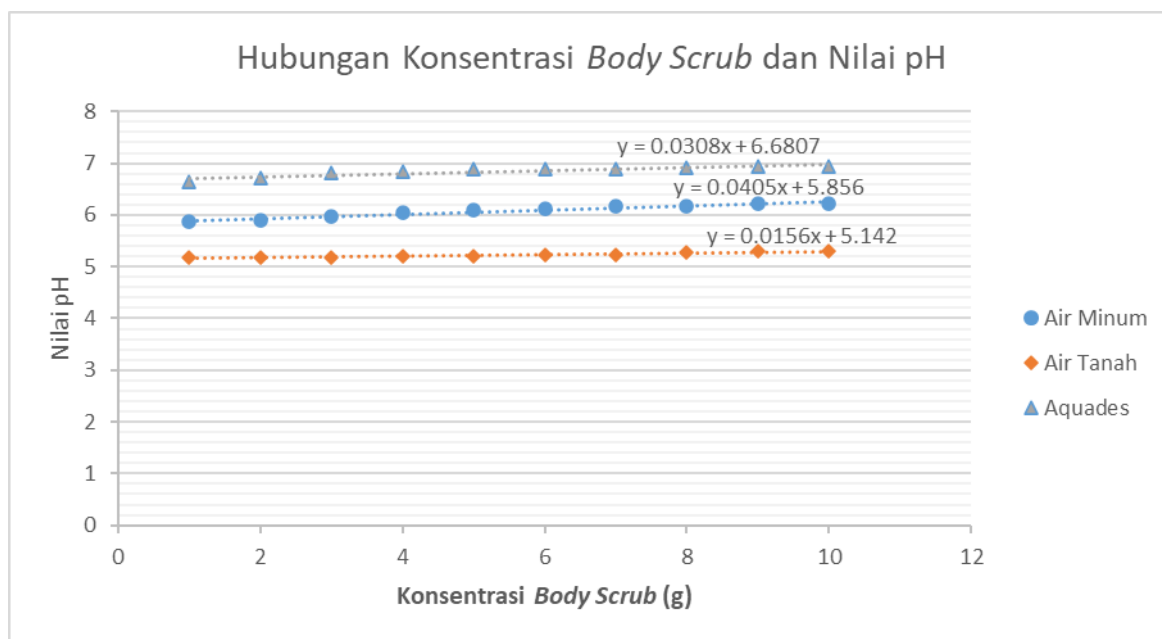
TABEL 1. Hasil Pengukuran Keseluruhan Sampel Air Tercemar Limbah Mikroplastik Buatan

	Sampel yang diuji	pH	TDS (ppm)	Salinitas (ppt)
Air Minum	Air Minum 100 mL + 1 gram <i>body scrub</i>	5.87	37	0.0
	Air Minum 100 mL + 2 gram <i>body scrub</i>	5.91	39	0.0
	Air Minum 100 mL + 3 gram <i>body scrub</i>	5.98	40	0.0
	Air Minum 100 mL + 4 gram <i>body scrub</i>	6.05	40	0.0
	Air Minum 100 mL + 5 gram <i>body scrub</i>	6.09	41	0.0
	Air Minum 100 mL + 6 gram <i>body scrub</i>	6.11	42	0.0
	Air Minum 100 mL + 7 gram <i>body scrub</i>	6.16	43	0.0
	Air Minum 100 mL + 8 gram <i>body scrub</i>	6.18	45	0.0
	Air Minum 100 mL + 9 gram <i>body scrub</i>	6.21	46	0.0
	Air Minum 100 mL + 10 gram <i>body scrub</i>	6.23	47	0.0
Air Tanah	Air Tanah 100 mL + 1 gram <i>body scrub</i>	5.17	125	0.2
	Air Tanah 100 mL + 2 gram <i>body scrub</i>	5.18	119	0.2
	Air Tanah 100 mL + 3 gram <i>body scrub</i>	5.19	118	0.2
	Air Tanah 100 mL + 4 gram <i>body scrub</i>	5.20	116	0.2
	Air Tanah 100 mL + 5 gram <i>body scrub</i>	5.21	114	0.2
	Air Tanah 100 mL + 6 gram <i>body scrub</i>	5.22	113	0.2
	Air Tanah 100 mL + 7 gram <i>body scrub</i>	5.23	112	0.1
	Air Tanah 100 mL + 8 gram <i>body scrub</i>	5.28	111	0.1
	Air Tanah 100 mL + 9 gram <i>body scrub</i>	5.29	110	0.1
	Air Tanah 100 mL + 10 gram <i>body scrub</i>	5.31	108	0.1
Aquades	Aquades 100 mL + 1 gram <i>body scrub</i>	6.63	8	0.0
	Aquades 100 mL + 2 gram <i>body scrub</i>	6.72	9	0.0
	Aquades 100 mL + 3 gram <i>body scrub</i>	6.82	10	0.0
	Aquades 100 mL + 4 gram <i>body scrub</i>	6.85	11	0.0
	Aquades 100 mL + 5 gram <i>body scrub</i>	6.88	12	0.0
	Aquades 100 mL + 6 gram <i>body scrub</i>	6.89	13	0.0
	Aquades 100 mL + 7 gram <i>body scrub</i>	6.90	14	0.0
	Aquades 100 mL + 8 gram <i>body scrub</i>	6.92	15	0.0
	Aquades 100 mL + 9 gram <i>body scrub</i>	6.94	16	0.0
	Aquades 100 mL + 10 gram <i>body scrub</i>	6.95	17	0.0

Hasil pengukuran pada ketiga jenis air sebagai pelarut dari *body scrub* ini memiliki perubahan nilai pada setiap parameter. Penelitian ini juga menggunakan tiga jenis air yang layak dikonsumsi sehari-hari dengan kegunaannya masing-masing yang mana bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perubahan dan perbedaan kualitas pada air tersebut ketika ditambahkan konsentrasi *body scrub*, yang mana jika dilihat dari hasil diatas terdapat perubahan dan perbedaan nilai pada setiap air minum, air tanah, dan aquades dari segi parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu parameter fisika dengan pH, TDS, dan salinitas.

Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan data diatas, grafik parameter pH untuk setiap penambahan kadar *body scrub* dapat dilihat pada GAMBAR 3 dibawah ini.

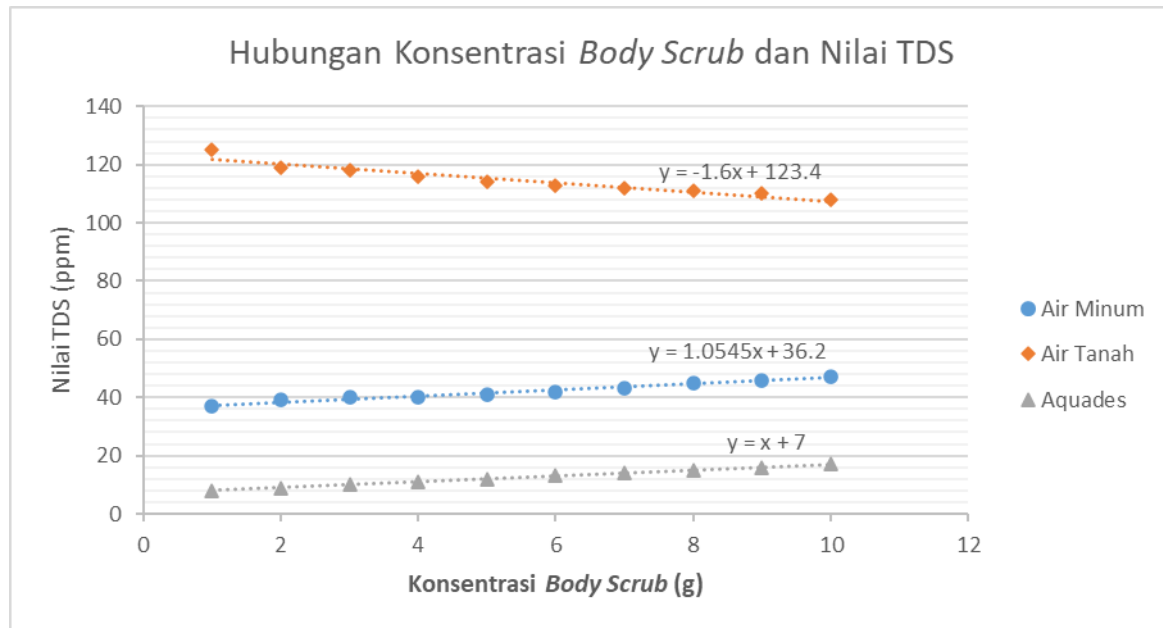


GAMBAR 3. Grafik nilai pH pada Air Minum, Air Tanah, dan Aquades

Hasil pengukuran pH pada ketiga air menunjukkan variasi nilai yang berbeda, tetapi ketiga jenis air tersebut menunjukkan perubahan hasil yang sama, yaitu pada saat penambahan konsentrasi *body scrub* nilai pH meningkat. Hasil tersebut didapatkan karena reaksi basa pada *body scrub* yang melepaskan ion OH sehingga pH pada larutan meningkat. Perubahan pada setiap kenaikan pH pada air minum sebanyak 0,0405 pH/g dimana perubahan 1 gram *body scrub* menghasilkan pH 0,0405; air tanah 0,0156 dimana perubahan 1 gram *body scrub* menghasilkan pH 0,0156; dan aquades 0,0308 dimana perubahan 1 gram *body scrub* menghasilkan pH 0,0308. Hasil dari nilai pH pada setiap perubahan konsentrasi *body scrub* yang paling terkecil adalah air tanah,

Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS)

Berdasarkan data diatas, grafik parameter TDS untuk setiap penambahan kadar *body scrub* dapat dilihat pada GAMBAR 4 dibawah ini.

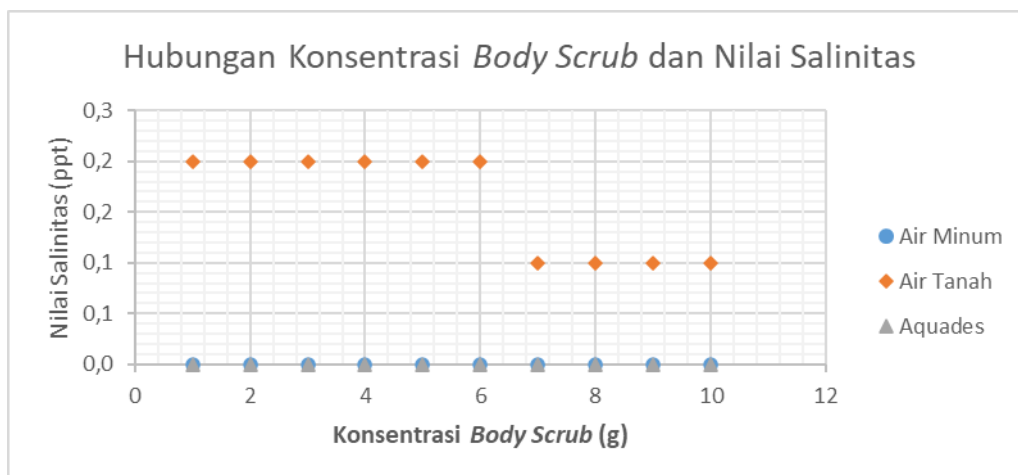


GAMBAR 4. Grafik nilai TDS pada Air Minum, Air Tanah, dan Aquades

Hasil pengukuran TDS pada ketiga air menunjukkan grafik yang berbeda pada air tanah, yang mana pada air tanah mengalami penurunan nilai TDS untuk setiap penambahan konsentrasi *body scrub*. Perubahan nilai TDS pada air tanah sebesar -1,6 ppm/g, yang berarti setiap perubahan 1 gram *body scrub* nilai TDS mengalami perubahan penurunan sebesar 1,6 ppm. Untuk air minum dan aquades mengalami kenaikan nilai TDS pada setiap penambahan konsentrasi *body scrub*. Kenaikan nilai TDS pada air minum 1,0545 ppm/g dan untuk aquades 1,00 ppm/g. Perbedaan grafik ini bisa disebabkan pada air tanah mikroplastik tidak terlarut yang mana bahan padatan plastik dan mikroplastik walaupun terdapat di perairan tetapi memiliki kerapatan yang rendah, termal atau tahan panas, konduktivitas listrik rendah, tidak terjadi korosi, tahan air serta oksigen sehingga jangkannya luas dan susah larut di dalam air [9].

Salinitas

Berdasarkan data diatas, grafik parameter salinitas untuk setiap penambahan kadar *body scrub* dapat dilihat pada GAMBAR 5 dibawah ini



GAMBAR 5. Grafik nilai salinitas pada Air Minum, Air Tanah, dan Aquades

Hasil pengukuran salinitas pada ketiga air menunjukkan tidak ada perubahan nilai salinitas pada ketiga jenis air yang digunakan. Hasil yang berbeda terdapat pada air tanah yang memiliki nilai salinitas pada setiap penambahan konsentrasi *body scrub*, hal tersebut terjadi karena kadar garam pada air tanah memang sudah ada sebelum ditambahkan *body scrub* pada larutan

SIMPULAN

Kualitas air tercemar limbah mikroplastik buatan berdasarkan parameter fisika menghasilkan perubahan kualitas air pada air minum, air tanah, dan aquades. Penambahan konsentrasi *body scrub* dari 1 – 10 gram menghasilkan perubahan nilai pH yang semakin naik pada air minum, air tanah, dan aquades dengan perubahan kenaikan terkecil pada air tanah yaitu 0,0156 pH/g. Dari parameter TDS penambahan konsentrasi *body scrub* menghasilkan penurunan nilai TDS pada air tanah yaitu sebesar 1,6 ppm/g, tetapi mengalami kenaikan nilai TDS pada air minum dan aquades yang mana perubahan kenaikan nilai aquades 1 ppm/g lebih kecil dibandingkan air minum 1,0545 ppm/g. Dan untuk parameter salinitas tidak terdapat perubahan pada nilai yang diukur untuk ketiga jenis air yang digunakan.

REFERENSI

- [1] M. P. V. J. G. D. M. P. Tanković, “Marine plastic debris in the northeastern Adriatic,” *Micro 2015*, Book of abstracts, 2015.
- [2] F. Galgani, “The Mediterranean Sea: From litter to microplastics,” *Micro 2015*, Book of abstracts, 2015.
- [3] C. L. G. M. S. M. C. Boerger, “Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre,” *Marine Pollution Bulletin*, vol. 60, no. 12, pp. 2275-2278, 2010.
- [4] Y. S. Y. C. Jia Li, “Analytical methods, occurrence, transport, and ecological risks,” *Focus topics on microplastics in soil*, Environmental Pollution, 2019.
- [5] A. V. Victoria, “Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar,” 2016.
- [6] M. P. L. C. H. d. T. G. Cole, “Microplastics as contaminants in the marine environment: A review,” *Marine pollution bulletin*, vol. 62, no. 12, pp. 2588-2597, 2011.
- [7] C. Lytle, “The Great Plastic Tide,” *When the mermaids cry*, Coastal Issues / Coastal Care, 2016.
- [8] O. Sugiharto, “Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan,” Yogyakarta: Djambatan, 1987.
- [9] J. P. G. L. & N. R. Frias, “Microplastics; Finding a consensus on the definition,” *Marine Pollution Bulletin*, vol. 138, pp. 145-147, 2019.

