



SOSIALISASI KONDISI PERAIRAN TELUK AMBON DALAM Mendukung KEGIATAN BUDIDAYA BAGI PEMBUDIDAYA DI DESA POKA

Socialization of Ambon Bay Water Conditions in Supporting Aquaculture Activities for Cultivators in Poka Village

Elizabeth Miklen Palinussa^{1*}, Juliana W. Tuahatu², Maureen M. Pattinasarany¹, Harold J. D. Waas², Rahman²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Pattimura, ²Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura

Jl. Mr. Chr. Soplanit Poka- Ambon Telp/Fax: 091-3825061

*Alamat korespondensi: isyepalinussa@gmail.com

(Tanggal Submission: 24 Agustus 2025, Tanggal Accepted : 20 September 2025)



Kata Kunci :

Perairan, Teluk Ambon Dalam, Budidaya, Desa Poka

Abstrak :

Kota Ambon yang berada di wilayah pesisir dikelilingi oleh perairan laut dan diantaranya Desa Poka. Wilayah Desa Poka berada pada Teluk Ambon Bagian Dalam. Sehingga banyak masyarakat memanfaatkan perairan teluk ini sebagai tempat usaha budidaya laut. Air merupakan media hidup untuk organisme budidaya sehingga kondisi air harus dijaga dan dikelola secara baik agar layak digunakan untuk kehidupan biota. Masalah yang sering terjadi di perairan pesisir yaitu tingginya pencemaran akan berdampak pada penurunan kualitas perairan. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat memberikan informasi tentang kondisi kualitas air sehingga adanya perubahan pola pikir dan tindakan masyarakat pembudidaya sehingga hasil produksi dapat meningkat. Kegiatan berlangsung pada Kamis 22 Mei 2025 dari jam 10.00-12.00 WIT. Bertempat di Balai Desa Poka, peserta yang terlibat yaitu 49. Pemberian materi dengan metode presentasi selanjutnya dilakukan proses diskusi dalam bentuk focus group discussion (FGD). Hasil dari kegiatan yaitu tim memperkenalkan sebuah teknologi pada sistem pengontrolan kualitas air adalah sebuah alat *Water Quality Monitoring System* (WQMS). Penggunaan alat ini diharapkan akan sangat membantu dalam pemantauan kualitas air untuk masyarakat. Ada beberapa parameter yang diamati sebagai informasi yang dibagikan kepada masyarakat antara lain yaitu suhu, salinitas, pH, Do dan Nitrit. Hasil pengukuran parameter kualitas air Teluk Ambon Bagian Dalam menunjukkan bahwa nilai kualitas air berada pada kondisi yang ideal untuk kegiatan budidaya. Hal ini menjadi sumber informasi ilmiah kepada masyarakat untuk dapat membantu dalam proses pemeliharaan sampai



produksi biota budidaya. Kesimpulan dari kegiatan ini masyarakat mengalami peningkatan pemahaman serta pengetahuan tentang nilai parameter kualitas air yang diukur secara berkala untuk budidaya.

Key word :

Waters, Ambon Bay, Cultivation, Poka Village

Abstract :

The city of Ambon, located on the coastal region, is surrounded by sea waters and includes the village of Poka. The Poka Village area is located in the Inner Ambon Bay. As a result, many people use the waters of this bay for marine aquaculture businesses. Water is the medium of life for cultivated organisms, so water conditions must be maintained and managed properly to ensure they are suitable for biota life. A common problem in coastal waters is high levels of pollution, which can lead to a decline in water quality. The purpose of community service activities is to provide information about water quality conditions so that there is a change in the mindset and actions of the farming community, thereby increasing production yields. The event will take place on Thursday, May 22, 2025, from 10:00 a.m. to 12:00 p.m. WIT. Held at the Poka Village Hall, there were 49 participants involved. After presenting the material, a discussion process was conducted in the form of a focus group discussion (FGD). The result of the activity was that the team introduced a technology to the water quality control system, namely a Water Quality Monitoring System (WQMS) device. The use of this tool is expected to be very helpful in monitoring water quality for the community. There are several parameters that are observed as information shared with the public, including temperature, salinity, pH, DO, and nitrite. Measurements of water quality parameters in Inner Ambon Bay show that water quality is ideal for aquaculture activities. This serves as a source of scientific information for the community to assist in the maintenance and production of cultivated biota. Conclusion: Through this activity, the community gained a better understanding and knowledge of the water quality parameters that are measured regularly for aquaculture.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Palinussa, E. M., Tuahatu, J. W., Pattinasarany, M. M., Waas, H. J. D. & Rahman. (2025). Sosialisasi Kondisi Perairan Teluk Ambon dalam Mendukung Kegiatan Budidaya Bagi Pembudidaya di Desa Poka. *Jurnal Abdi Insani*, 12(9), 4488-4495. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i9.2917>

PENDAHULUAN

Provinsi Maluku merupakan daerah kepulauan yang dikelilingi oleh perairan salah satunya yaitu Kota Ambon yang berada di wilayah pesisir dikelilingi oleh perairan laut dan diantaranya Desa Poka. Dimana secara geografis wilayah Desa Poka berada pada Teluk Ambon Bagian Dalam. Sehingga banyak masyarakat memanfaatkan perairan teluk ini sebagai tempat usaha budidaya laut agar dapat meningkatkan taraf hidup ekonomi masyarakat pesisir.

Kawasan perairan Teluk Ambon mempunyai potensi untuk pengembangan usaha budidaya laut atau dikenal dengan istilah marikultur karena memiliki keanekaragaman sumberdaya laut dan cukup cocok untuk kegiatan budidaya sebab perairan tenang serta terlindungi. Marikultur adalah kegiatan budidaya laut yang memproduksi organisme dengan nilai ekonomis penting untuk mendapatkan keuntungan. Setiap adanya penempatan wadah budidaya misalnya keramba jaring apung, rakit-rakit pada suatu lokasi tertentu merupakan wujud dari kegiatan budidaya yang mudah dikontrol (Mustafa et al., 2017).



Air merupakan media hidup untuk organisme budidaya sehingga kondisi air harus dijaga dan dikelola secara baik agar layak digunakan untuk kehidupan biota dari segi parameter fisik kimia dan biologi. Perubahan kualitas air akan terjadi secara alamiah dan dinamis setiap waktu untuk itu perlu diperhatikan kelayakannya sesuai dengan standar baku mutu yang ditujukan untuk budidaya di laut (Ariadi et al., 2021). Kondisi perairan Teluk Ambon Dalam agak tertutup sehingga arus cukup tenang untuk kegiatan budidaya dengan sistem keramba jaring apung (KJA). Keramba jaring apung merupakan sebuah penerapan sistem teknologi wadah budidaya dan cukup berkembang sebab dapat digunakan untuk usaha serta mendukung ekonomi masyarakat pembudidaya di daerah pesisir (Soejarwo et al., 2022). Kualitas air merupakan gambaran parameter kondisi perairan untuk menjelaskan layak atau tidak suatu usaha budidaya yang dilakukan dengan menentukan penempatan lokasi KJA. Selain itu Kualitas air dijadikan sebagai pedoman dalam penentuan kondisi perairan baik dari segi parameter fisika kimia yang dapat mempengaruhi kehidupan biota (Megawati et al., 2014).

Masalah yang sering terjadi di perairan pesisir yaitu tingginya pencemaran akan berdampak pada penurunan kualitas perairan. Teluk Ambon Dalam merupakan wilayah perairan yang berada dekat dengan pemukiman masyarakat sehingga cenderung adanya masukan limbah dari daratan akan berdampak negatif yaitu adanya penurunan kualitas perairan. Sumber pencemaran baik dari bahan organik dan anorganik akan berdampak terhadap perubahan kualitas air (Tanjung et al., 2019). Kualitas air bergantung pada lingkungan dan disesuaikan dengan kondisi parameter fisika-kimia (Sukrismiati et al., 2020). Sehingga perlunya adanya pemantauan kualitas air yang dilakukan secara berkala sehingga adanya pengendalian yang dilakukan pada kegiatan budidaya di sepanjang pesisir Teluk Ambon. Kegiatan sosialisasi ini sangat penting untuk dilakukan kepada masyarakat Desa Poka yang menggantungkan hidup dari usaha budidaya dengan sistem KJA. Penggunaan alat teknologi pemantauan kualitas air akan membantu untuk mengetahui hasil parameter kualitas air sebagai gambaran kondisi di areal budidaya. Adapun tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah bagaimana memberikan informasi tentang kondisi kualitas air sehingga adanya perubahan pola pikir dan tindakan masyarakat pembudidaya sehingga hasil produksi dapat meningkat. Pemberian materi tentang bagaimana kondisi perairan pesisir Teluk Ambon Dalam yang dijadikan sebagai tempat usaha budidaya masyarakat. Pendekatan yang ditawarkan adalah penggunaan alat yang dilengkapi teknologi untuk melakukan pemantaun kondisi sekitar Teluk Ambon Dalam secara periodik, harapan dengan adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat membantu pembudidaya Desa Poka dalam meningkatkan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai sumber informasi supaya adanya peningkatan pendapatan dan berkelanjutan suatu usaha.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berlangsung pada Kamis 22 Mei 2025 dari jam 10.00-12.00 WIT. Bertempat di Balai Desa Poka, peserta yang terlibat yaitu 49 orang terdiri dari unsur pemuda, kelompok pembudidaya, kelompok ibu, dan tenaga pendamping desa. Lihat pada Gambar 1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan dengan beberapa tahap yaitu persiapan dan pelaksanaan. Tahap persiapan meliputi persiapan ke mitra serta persiapan teknis sedangkan tahap pelaksanaan berupa pemberian materi dan diskusi.

Tahap persiapan dimana tim pengabdian kepada masyarakat (PKM) melakukan pendekatan dengan pemerintah desa poka untuk mendapatkan informasi dan mendiskusikan rencana program kegiatan. Kemudian kesepakatan waktu untuk pelaksanaan kegiatan selanjutnya dilakukan pengurusan surat-menyurat dari Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan untuk diberikan pihak pemerintah desa poka dan menunggu respon balik terhadap surat yang diberikan sehingga kegiatan dapat dilaksanakan.



Gambar 1. Peserta yang Mengikuti Kegiatan

Tahap pelaksanaan PKM melakukan pembagian tugas, mempersiapkan materi, daftar hadir peserta. Pemberian materi dengan metode presentasi yang disesuaikan dengan judul yang telah disepakati dengan pihak pemerintah desa tentang sosialisasi kondisi parameter kualitas perairan Teluk Ambon Bagian Dalam yang mendukung kegiatan budidaya. Selanjutnya dilakukan proses diskusi dalam bentuk focus group discussion (FGD) untuk mengetahui kendala yang dihadapi masyarakat dan memberikan masukan untuk memperbaiki hal-hal yang terjadi sehingga menjadi lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di Balai desa poka yang dibuka oleh kepala desa poka yang melibatkan masyarakat pesisir desa poka, selanjutnya tim PKM memberikan materi oleh salah satu staf dosen yang telah ditunjuk sebagai narasumber dapat dilihat pada Gambar 2. Setelah pemberian materi tentang kondisi kualitas perairan Teluk Ambon Bagian Dalam dilanjutkan dengan proses diskusi dengan peserta yang hadir.

Kegiatan Budidaya laut juga dikenal dengan *Marine Aquaculture* atau juga Marikultur. Merupakan tahapan dari beberapa kegiatan pemeliharaan berbagai spesies biota laut yang bernilai ekonomis, dilakukan secara terkontrol dengan tujuan memperoleh profit (Sutiani & Yannefri, 2020). Kualitas air adalah salah satu syarat penting untuk mendukung keberhasilan usaha budidaya perikanan. Kualitas air di perairan dapat dikatakan baik jika parameter fisika, kimia, dan biologi air tersebut sesuai dengan yang dibutuhkan oleh biota perairan. Apabila ketiga parameter tersebut baik, maka air yang digunakan untuk budidaya dapat menunjang keberlangsungan kehidupan organisme. Parameter kualitas air terdiri dari suhu, salinitas, *total suspended solids*, *biological oxygen demand*, pH, oksigen terlarut, dan lainnya (Scabra & Dewi, 2019).

Pada kegiatan yang dilaksanakan tim memperkenalkan sebuah teknologi pada sistem pengontrolan kualitas air yaitu sebuah alat *Water Quality Monitoring System* (WQMS). Lihat pada Gambar 3. Penggunaan dari alat ini diharapkan akan sangat membantu dalam pemantauan kualitas air untuk masyarakat pembudidaya sehingga menjadi lebih waspada terhadap perubahan air yang dapat mengancam kehidupan biota yang dipelihara. Ada beberapa parameter yang diamati sebagai informasi yang dibagikan kepada masyarakat antara lain yaitu suhu, salinitas, pH, Do dan Nitrit.

Parameter suhu menjadi salah satu faktor penting untuk menentukan keberhasilan kegiatan budidaya karena nilainya dipengaruhi oleh musim. Suhu yang mengalami perubahan akan berakibat pada parameter fisika, kimia, dan biologi di kolom air (Lestari et al., 2020). Selain itu adanya perubahan akan berdampak untuk aktivitas organisme perairan misalnya tingkah laku, pertumbuhan dan siklus reproduksi karena suhu dapat membantu pada proses metabolisme serta respirasi. Setiap biota mempunyai daya tahan terhadap nilai suhu yang berbeda (Harmilia et al., 2021).



Gambar 2. Pemberian Materi Oleh Narasumber

Parameter salinitas merupakan konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut, akan berdampak pada tekanan osmotik karena semakin tinggi nilai salinitas maka tekanan osmotik besar. Nilai salinitas perairan mengalami perbedaan karena adanya proses penguapan serta presipitasi.

Parameter Derajat Keasaman atau pH yaitu untuk mengetahui kondisi sifat asam atau basa. Jika suatu perairan dengan nilai pH sangat rendah atau tinggi akan mempengaruhi kehidupan biota akuatik karena proses metabolisme serta respirasi terganggu akan menyebabkan kematian. Nilai pH yang rendah (asam) dapat berdampak terhadap menurunnya laju konsumsi oksigen, sebaliknya jika nilai pH tinggi (basa) akan terjadi peningkatan nilai NH_3 yang tidak terionisasi akan menjadi racun untuk kehidupan ikan (Harmilia et al., 2021).

Parameter *dissolved oxygen* (DO) yaitu nilai oksigen yang terlarut didalam air berasal dari hasil fotosintesis serta secara difusi langsung dari udara (Lestari et al., 2020). Oksigen terlarut memiliki peran sebagai petunjuk nilai kualitas air karena berperan dalam proses oksidasi serta reduksi bahan organik dan anorganik (Mainassy, 2017). Nilai oksigen terlarut di perairan akan dimanfaatkan untuk respirasi, pertumbuhan, proses metabolisme bagi seluruh biota akuatik kemudian berperan untuk proses dekomposisi bahan organik (Sinaga et al., 2016).

Nitrit merupakan bentuk dari senyawa nitrogen (NO_2^-). Parameter nitrit di dalam air laut adalah senyawa nitrogen yang muncul sebagai hasil oksidasi dari senyawa amonia atau reduksi nitrat. Nilai nitrit yang tinggi pada air dengan jumlah sedikit akan mengandung ion klorida yang dapat mengakibatkan turun nafsu makan dan menurun daya tahan tubuh akibatnya mudah terserang penyakit untuk biota laut serta berdampak pada kematian (Ridwan et al., 2018).



Gambar 3. Alat Pengontrolan Kualitas Air

Kualitas air adalah tingkat kondisi suatu perairan yang menunjukkan kondisi tercemar atau baik. Kualitas air diukur dengan cara membandingkan dengan nilai baku mutu kualitas air (Aryo et al., 2022). Jika nilai kualitas air yang tidak sesuai dengan kisaran tertentu dapat menurunkan mutu air. Hal tersebut dapat membahayakan kehidupan biota air yang hidup di dalamnya. Kualitas air memegang peranan penting dalam produktivitas organisme perairan untuk itu perlu adanya pemantauan parameter kualitas air (Dauhan et al., 2014). Perairan dengan kualitas baik akan menghasilkan biota dengan kualitas dan kuantitas baik. Berdasarkan hasil pemantauan maka nilai hasil parameter kualitas air dengan penggunaan alat *Water Quality Monitoring System* (WQMS) dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Nilai Hasil Parameter Kualitas Air

| Parameter | SNI | Pengukuran | Keterangan |
|-----------------------|------------|---------------|--------------|
| Suhu | 24-37 ppt | 31-43 ppt | Sesuai |
| Salinitas | 28-32°C | 30-32 °C | Sesuai |
| pH | 6,8-8,5 | 8,2-8,3 | Sesuai |
| Oksigen terlarut (Do) | 3-6,2 mg/l | 3-6 mg/l | Sesuai |
| Nitrit | <0,5 mg/l | 0,3-0,52 mg/l | Cukup sesuai |

Hasil pengukuran parameter kualitas air Teluk Ambon Bagian Dalam menunjukkan bahwa nilai kualitas air berada pada kondisi yang ideal untuk kegiatan budidaya. Hal ini menjadi sumber informasi ilmiah kepada masyarakat untuk dapat membantu dalam proses pemeliharaan sampai produksi biota budidaya.



Gambar 4. Proses Diskusi

Setelah penyampaian materi dilakukan adanya proses diskusi yang dapat terlihat pada Gambar 4. Ada beberapa pertanyaan yang disampaikan diantaranya masalah nilai nitrit yang cenderung mengalami sedikit perbedaan. Hal ini karena diduga adanya pengaruh dari buang limbah sampah masyarakat sehingga perlu adanya perhatian dari semua pihak desa yang melibatkan semua masyarakat untuk menjaga dan mengelola lingkungan laut agar membuang sampah pada tempat serta melakukan pengelolaan sampah secara bertanggung jawab. Pada Desa Poka sudah dilakukan program pembersihan aksi bersih pesisir pantai dan laut namun karena kondisi perairan pada saat musim hujan adanya kiriman buangan sampah dari desa-desa pesisir sekitar lokasi budidaya. Sehingga

diharapkan kesadaran yang tinggi dari semua pihak untuk menjaga dan melestarikan daerah Teluk Ambon Bagian Dalam agar dapat dimanfaatkan untuk usaha budidaya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan ini bahwa masyarakat mengalami peningkatan pemahaman serta pengetahuan tentang nilai parameter kualitas air apa saja yang diukur untuk budidaya, serta penggunaan teknologi alat kualitas air yang dilakukan secara berkala serta layak untuk kegiatan budidaya.

Saran kesadaran akan pemanfaatan laut sebagai lahan usaha budidaya adalah tanggung jawab semua masyarakat pesisir terutama terhadap limbah buangan sampah yang berasal dari darat untuk dikelola secara baik sehingga laut tidak dijadikan sebagai tempat pembuangan akhir limbah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapan terima kasih kepada PT Indosat yang boleh menjalin kerjasama dengan memberikan bantuan alat serta dukungan dari pihak Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang memberikan kepercayaan kepada tim untuk pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariadi, H., Wafi, A., Musa M., & Supriatna. (2021). Keterkaitan Hubungan Parameter Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(1), 18-28.
- Aryo, A. D., Haluti, S., & Staddal, I. (2022). Analisis Kualitas Air Sawah Di Kota Gorontalo Secara Spasial Menggunakan Arcgis. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 7(1): 1-6. DOI: <https://doi.org/10.30869/jtpg.v7i1.873>
- Dauhan, R. E. S., Efendi, E., & Suparmono. (2014). Efektivitas Sistem Akuaponik Dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(1), 297-301.
- Harmilia, E. D., Puspitasari, M., & Hasanah, A. U. (2021). Analisis Fisika Kimia Perairan di Anak Sungai Komerling Kabupaten Banyuasin untuk Kegiatan Budidaya Ikan. *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 2(1), 16- 24.
- Lestari, Y. I., Dwi, M., Dedi, S., Neri, K., & Yudi, A. (2020). Analisis Kualitas Perairan Untuk Budidaya Ikan Air Tawar di Bendungan Batu Bulan. *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, 1(4), 126-133.
- Mainassy, M. C. (2017). Pengaruh Parameter Fisika dan Kimia terhadap Kehadiran Ikan Lompa (*Thryssa baelama forsskal*) di Perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Perikanan UGM*, 19(2), 61-66.
- Megawati, C., Yusuf, M., & Maslukah, L. (2014). Sebaran Kualitas Perairan Ditinjau dari Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Selat Bali Bagian Selatan. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(2), 142–150. <http://ejournal.s1.undip.ac.id/index.php/jose.50275Telp/Fax>
- Mustafa, A. A., Tarunamulia, T., Hasnawi, H., & Radiarta, I. N. (2017). Karakteristik Dan Kesesuaian Perairan Untuk Budidaya Rumput Laut Di Kabupaten Kepulauan Sangehe, Sulawesi Utara. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(2), 187. <https://doi.org/10.15578/jra.12.2.2017.187-196>.
- Ridwan, M., Suryono, dan Azizah, R. (2018). Studi Kandungan Nutrien Pada Ekosistem Mangrove Perairan Muara Sungai Kawasan Pesisir Semarang. *Journal of Marine Research*, 7(4), 283-292. DOI: 10.14710/jmr.v7i4.25927.
- Scabra, A. R., & Dewi, N. D. (2019). Peningkatan Mutu Kualitas Air Untuk Pembudidayaan Ikan Air Tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani*, 6(2), 267-275.

- Sinaga, E. L. R., Ahmad, M., & Darma, B. (2016). Profil Suhu, Oksigen Terlarut, dan pH Secara Vertikal Selama 24 Jam di Danau Kelapa Gading Kabupaten Asahan Sumatera Utara. *Jurnal Omni-Akuatika*, 12(2), 114-124.
- Soejarwo, P. A., Koeshendrajana, S., Apriliani, T., Yuliaty, C., Deswati, R. H., Sari, Y. D., Sunoko, R., & Sirait, J. (2022). Pengelolaan Perikanan Budidaya Keramba Jaring Apung (Kja) Dalam Upaya Penyelamatan Danau Maninjau. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 12(1), 79. <https://doi.org/10.15578/jksekp.v12i1.10973>
- Sukrismiati, E.D. Masithah, & Sudarno. (2020). Dinamika Kepadatan Dan Keragaman Plankton Pada Kolam Dengan Dasar Yang Berbeda Di Kolam Pendidikan Fakultas Perikanan Dan Kelautan. *Journal of Marine and Coastal Science*, 9(3),127-138.
- Sutiani, L., & Yannefri, B.(2020). Analisis Model Budidaya Ikan Air Tawar Berdominansi Ikan Gurame (Osphronemus Gouramy) di Desa Sukawening, Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(2), 207–214.
- Tanjung, R.H.R., B. Hamuna & Alianto. (2019). Assessment of Water Quality and Pollution Index In Coastal Waters Of Mimika, Indonesia. *Journal of Ecological Engineering*, 20(2), 87-94.