



**EFISIENSI BIOBALL PADA TEKNOLOGI FITOBIOFILM UNTUK
PENURUNAN KADAR AMONIA DALAM AIR LIMBAH DOMESTIK**
*EFFICIENCY OF BIOBALLS IN PHYTOBIOFILM TECHNOLOGY TO REDUCE AMMONIA CONTENT IN
DOMESTIC WASTE WATER*

M. Ilham Nurdin¹, Jeanne Dewi Damayanti², Arifah Sukasri³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar, Indonesia. 90245

DOI: 10.20414/spin.v5i1.7232

History Article

Accepted:

May 13, 2023

reviewed:

June 08, 2023

Published:

June 30, 2023

Kata Kunci:

air limbah, amonia,
bioball, eceng
gondok,
fitobiofilm.

Keywords:

ammonia, bioball,
phytobiofilm,
wastewater, water
hyacinth

ABSTRAK

Pencemaran amonia dalam air menjadi masalah bagi lingkungan. Masalah tersebut dapat diatasi dengan teknologi *fitobiofilm*. Penelitian ini menggunakan eceng gondok sebagai agen fitotreatment dan *bioball* sebagai agen bioremediasi pada teknologi *fitobiofilm* dalam mengolah air limbah domestik untuk menurunkan kandungan amonia. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah *bioball* yang efisien untuk digunakan pada proses *fitobiofilm*. Metode penelitian meliputi pengambilan sampel, pengujian awal, aklimatisasi, proses *fitobiofilm*, dan analisis kandungan amonia dengan metode Nessler menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa kadar amonia pada air limbah domestik Perumahan Graha Surandar Permai, Kelurahan Pampang, Kota Makassar dapat turun dari 4,0847 ppm menjadi 0,2957 ppm (memenuhi standar baku mutu air berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001 kadar amonia maksimal 0,5 ppm) menggunakan teknologi *fitobiofilm* yang paling efisien (92,76%) dengan mengontakkan 5 batang eceng gondok (32,50 g) dan 200 buah *bioball* kedalam 10 L air limbah domestik selama 24 jam.

ABSTRACT

Ammonia pollution in water is a problem for the environment. This problem can be overcome with phytobiofilm technology. This study used water hyacinth as a phytotreatment agent and bioballs as a bioremediation agent using phytobiofilm technology to treat domestic wastewater to reduce ammonia content. This study aims to determine the efficient number of bioballs to be used in the phytobiofilm process. Research methods included sample collection, initial testing, acclimatization, phytobiofilm processing, and ammonia content analysis using the Nessler method using a Uv-Vis Spectrophotometer. From the results of the study, it was found that the ammonia level in domestic wastewater at Graha Surandar Permai Housing, Pampang Village, Makassar City could decrease from 4.0847 ppm to 0.2957 ppm (meeting water quality standards based on PP No. 82 of 2001: maximum ammonia content of 0.5 ppm) using the most efficient phyto-biofilm technology (92.76%) by contacting 5 water hyacinth stalks and 200 bioballs into 10 Ls of domestic wastewater for 24 hours.

How to Cite

Nurdin, M. I., Damayanti, J. D., & Sukasri, A. (2023). Efisiensi Bioball pada Teknologi Fitobiofilm untuk Penurunan Kadar Amonia Dalam Air Limbah Domestik. *SPIN-Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*. 5(1). 166-176.

*Correspondence Author:

Email: milhamnurdin@poliupg.ac.id

p-ISSN: 2580-2623

e-ISSN: 2745-6854

PENDAHULUAN

Semua manusia maupun makhluk hidup pada umumnya memerlukan air. Air menjadi sumber kehidupan untuk makhluk hidup karena tanpa air maka makhluk hidup tidak dapat menjaga kelangsungan hidupnya. Kebutuhan akan air yang semakin bertambah menyebabkan pemakaian terhadap air juga semakin bertambah. Penggunaan air yang semakin bertambah untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia menyebabkan adanya peningkatan penggunaan dan pemakaian air yang tentunya akan menghasilkan air sisa buangan berupa air limbah, sebagian air limbah tersebut masuk ke badan perairan (sungai, danau, laut). Penggunaan air dalam jumlah besar menyebabkan penurunan kualitas air karena air yang digunakan untuk keperluan manusia misalnya untuk keperluan mandi, mencuci dan sebagainya berdampak pada timbulnya pencemaran akibat penggunaan air tersebut dimana zat pencemar pada proses pencucian, penggunaan air untuk mandi ikut tercampur mencemari air yang kita gunakan. Air yang kita gunakan yang awalnya memiliki kualitas yang baik namun karena kita gunakan untuk keperluan sehari-hari maka membuat air tersebut tercemar sehingga menurunkan kualitas air. Air yang tercemar tersebut akhirnya dapat mencemari perairan pada badan air sehingga berdampak buruk pada perairan.

Pencemaran pada air limbah dapat terolah sendiri oleh alam dengan self purification. Namun jika pencemaran pada air terlalu berlebihan maka dapat berakibat pada proses self purification yang tidak seimbang dengan jumlah pencemar/polutan dalam air yang akan diolah secara alami. Air limbah yang dibuang ke badan perairan dalam volume yang besar dan

waktu yang lama dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan. Pencemaran air limbah dapat bersumber dari limbah industri, limbah rumah tangga atau domestik.

Amonia merupakan polutan yang sangat berbahaya karena dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan kematian organisme (Aka, et al., 2017). Amonia adalah senyawa kimia dengan rumus NH_3 . Biasanya senyawa ini didapati berupa gas dengan bau tajam yang khas (disebut bau amonia) dan senyawa Amonia berbahaya bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup yang ada di sekitarnya karena bersifat racun bila melebihi syarat yang ditentukan. Air limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (Fransiska, 2019).

Salah satu pencemar utama air baku adalah amonia, yang dapat menyebabkan berbagai masalah, baik bagi kehidupan perairan, kesehatan manusia, dan kinerja pengolahan air minum (Hamonangan & Yuniarto, 2022). Meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas masyarakat suatu daerah dapat meningkatkan jumlah sampah sebagai hasil sampingan dari aktivitas masyarakat. Kehadiran metabolit dalam air limbah sebagai amonia dapat menjadi beracun untuk organisme air (Wahyuni et al., 2014).

Terdapat 5 teknologi pengolahan air yang dapat menyisihkan amonia secara efektif, yaitu: proses biologis, *breakpoint chlorination* (BPC), *filtrasi membran reverse osmosis* (RO), proses *ion exchange* (IE), dan proses *air stripping*. Proses biologis dan BPC dinilai sebagai 2 teknologi paling efisien dalam penyisihan amonia dengan keefektifannya relatif tinggi dan biaya relatif murah. Proses RO dan IE dapat menyisihkan amonia dalam bentuk

amonium secara efektif, tetapi butuh biaya lebih tinggi. Penyisihan amonia dengan proses air stripping efektif pada konsentrasi tinggi yang tidak ditemukan pada air baku. Penyisihan amonia pada pengolahan air minum konvensional dinilai tidak efektif. Koagulan bermuatan positif tidak bereaksi dengan amonia berbentuk amonium dan unit filtrasi konvensional dengan media inert utamanya menyisihkan partikel tersuspensi. Klorin dan ozon adalah 2 desinfektan yang dapat menyisihkan amonia, tetapi ozon bersifat tidak stabil sehingga jarang digunakan. Klorin dapat menyisihkan amonia secara efektif, tetapi dosis klorin berlebihan dapat membentuk produk sampingan desinfeksi yang berbahaya (Hamonangan & Yuniarto, 2022).

Fransiska, 2019 melakukan penelitian dengan Pemeriksaan Senyawa Amonia Air Limbah dengan Pereaksi Nessler Menggunakan Alat Spektrofotometer Ultra Violet – Visibel. Pengujian amonia dapat dilakukan untuk mengetahui kadar ammonia pada air limbah. Metode: Menggunakan metode Spektrofotometri Ultra Violet-Visibel pada panjang gelombang 425 nm dengan penambahan reagen Nessler yang akan menimbulkan perubahan warna kuning coklat. Hasil: Kadar yang diperoleh pada pemeriksaan senyawa Amonia pada sampel air limbah adalah sebesar $<0,01$ mg/L dan memenuhi syarat yaitu 0,5 mg/L. Kesimpulan: Disimpulkan bahwa kadar senyawa Amonia air limbah memenuhi syarat karena kadar yang diperoleh $<0,5$ mg/L (Sesuai PP 82 Tahun 2001).

Keberadaan amonia berlebih sangat berbahaya bagi kehidupan di lingkungan air sehingga perlu dicarikan solusi, salah satunya dengan cara mengolahnya. Penelitian ini bermaksud untuk mengatasi hal tersebut dengan melakukan pengolahan

limbah menggunakan teknologi fitobiofilm. Teknologi fitobiofilm ini memanfaatkan tumbuhan air dan media biofilm untuk menurunkan kandungan polutan yang ada di dalam air limbah (Utami & Mahmudah, 2018). Salah satu upaya mengolah limbah domestik (*greywater*) dengan cara sederhana yaitu dengan menggunakan media bioball dan tanaman. Pengolahan dengan biofilter ini merupakan teknologi pengolahan air limbah rumah makan yang murah, mudah operasinya serta hemat energi (Filliazati, et al., 2013). Penelitian ini menerapkan teknologi fitobiofilm dengan menggunakan agen fitotreatment eceng gondok dan menggunakan bioball sebagai media pada proses bioremediasi. Proses fitobiofilm dilakukan dengan menggunakan eceng gondok sebagai agen fitotreatment karena memiliki kemampuan untuk menyerap zat pencemar seperti amonia, fosfat, logam berat, dll yang dibuktikan pada penelitian (Nurdin, et al., 2020b) sebelumnya menunjukkan bahwa kadar fosfat pada air kanal Pampang kota Makassar sebesar 9,82 ppm dan efisiensi penyerapan fosfat pada air kanal pampang yang paling efektif adalah dengan fitoremediasi menggunakan rasio 3 tumbuhan eceng gondok (195g) pada 10 L air kanal Pampang dengan nilai penyerapan fosfat sebesar 99,10% selama 8 hari.

Penelitian ini diharapkan mampu memberi solusi alternatif untuk menurunkan konsentrasi amonia dalam air hingga memenuhi baku mutu air sehingga dapat dikatakan layak dan tidak berbahaya bagi perairan. Variabel pada penelitian ini ialah jumlah penggunaan bioball pada proses fitobiofilm yang bertujuan untuk mengetahui jumlah bioball yang efisien untuk daigunakan pada teknologi fitobiofilm dalam penyerapan Amonia dalam air limbah domestik. Air limbah domestik

adalah air limbah yang berasal dari usaha dan atau kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama (Sulistia & Septisya, 2019).

METODE

Objek dalam penelitian ini adalah Kandungan Amonia pada air limbah domestik perumahan Graha Surandar Permai, kelurahan Pampang, kecamatan Panakkukang, Kota Makassar. Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah sampel air limbah domestik dari Perumahan Graha Surandar Permai Jl. Pampang II, Makassar, Eceng gondok (*Eichhornia Crassipes*), Bioball, Larutan Nessler, Kertas saring, Aquadest.

Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah Spektrofotometer UV-VIS Orion Aquamate 8000, Timbangan analitik, Labu ukur, Gelas ukur, Pipet volumetrik, Buret, Gelas piala, Labu semprot Wadah fitobiofilm berupa ember plastik.

Rancangan percobaan pada penelitian ini ialah air limbah domestik diambil sampelnya untuk dihomogenisasi dan dilakukan uji pendahuluan kandungan amonia. Selanjutnya dilakukan aklimatisasi terhadap eceng gondok dan seeding pada bioball, lalu masuk kedalam tahap utama berupa proses fitobiofilm dengan variasi jumlah bioball dengan pengambilan sampel per waktu tertentu untuk dianalisa kandungan amonianya untuk diketahui perubahan jumlah kandungan amonia pada satuan waktu tertentu, kemudian sampel yang telah diambil dianalisis kandungan amonianya dengan metode nessler menggunakan spektrofotometer UV-VIS Orion Aquamate 8000.

Aklimatisasi adalah penyesuaian tumbuhan terhadap iklim atau suhu pada lingkungan yang baru dimasuki. Tanaman eceng gondok diambil pada Danau

Universitas Hasanuddin lalu dibersihkan dari kotoran dan tanah yang ada pada akarnya, kemudian diaklimatisasi selama satu minggu. Aklimatisasi dilakukan dengan cara menanam eceng gondok pada air bersih selama satu minggu. Pelaksanaan Aklimatisasi awalnya dilakukan dengan pengambilan tanaman eceng gondok pada danau Universitas Hasanuddin yang muda berwarna hijau muda dan diusahakan sebisa mungkin memiliki ukuran yang sama. tanaman eceng gondok dibersihkan dari kotoran dan tanah yang ada pada akarnya, kemudian diaklimatisasi selama satu minggu. Aklimatisasi dilakukan dengan cara menanam eceng gondok pada air bersih selama satu minggu.

Tahap Uji pendahuluan merupakan pemeriksaan sampel air limbah domestik. Pengukuran kadar amonia awal pada air limbah domestik dilakukan dengan metode spektrofotometri. Hasil pengukuran ini digunakan sebagai dasar penentuan objek penelitian yang merupakan parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu. Pemeriksaan kadar amonia pada sampel air limbah domestik dilakukan di Laboratorium Pengolahan Limbah Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar menggunakan Spektrofotometer UV-VIS Orion Aquamate 8000.

Tahap penelitian pendahuluan merupakan pemeriksaan sampel air limbah domestik berupa pengukuran kadar amonia dengan metode spektrofotometri cara nessler. Hasil pengukuran ini digunakan sebagai dasar penentuan objek penelitian yang merupakan parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu air. Standar amonia merujuk pada PP 82 Tahun 2001. tentang baku mutu air, kandungan amonia dalam air yang diperbolehkan adalah 0,5 mg/L. Analisa amonia pada sampel air Limbah Domestik Surandar dilakukan di

Laboratorium Kimia dan Laboratorium Instrumen Jurusan Teknik kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang menggunakan Spektrofotometer UV-VIS Orion Aquamate 8000.

Langkah awal dilakukan dengan pengambilan sampel pada 4 titik yang berbeda pada Saluran Air limbah Domestik Surandar. Uji Pendahuluan dilakukan untuk mengetahui apakah Air Limbah Domestik Surandar memiliki kadar amonia yang sesuai dengan standar baku mutu air atau melebihi standar (*outspec*). Setelah pengambilan sampel pada keempat titik tersebut, kemudian dilakukan proses homogenisasi dengan menyatukannya lalu dilakukan pengukuran kadar amonia dengan menggunakan spektrofotometer sampel hasil homogenisasi tersebut sebagai uji pendahuluan.

Pelaksanaan proses fitobiofilm dilakukan dengan menggunakan eceng gondok sebagai agen fitotreatment dan bioball sebagai agen boiremediasi dan dimasukkan ke dalam wadah. Sampel air limbah domestik Surandar diambil sebanyak 40 L kemudian dihomogenkan. Disiapkan 4 wadah dan diisi bahan dengan 4 variasi masing-masing: Wadah 1 diisi 10 L air limbah domestik, Wadah 2 diisi 10 L air limbah domestik, 5 batang eceng gondok, dan 100 buah bioball, Wadah 3 diisi 10 L air limbah domestik, 5 batang eceng gondok, dan 200 buah bioball, Wadah 4 diisi 10 L air limbah domestik, 5 batang eceng gondok, dan 300 buah bioball.

Proses Fitobiofilm berlangsung dalam waktu kontak selama 3 hari dan dilakukan pengambilan sampel untuk pengukuran kandungan Amonia dengan waktu kontak 2 jam, 6 jam, 12 jam, 1 hari, 2 hari, 3 hari. Parameter penelitian Amonia menggunakan metode Nessler menggunakan analisis spektrofotometri dengan prosedur Disiapkan larutan deret

standar amonia 1,2,3,4,5 ppm dan sampel, Ditambahkan 1 mL larutan nessler kedalam masing-masing larutan dan sampel tersebut, Didiamkan selama ± 10 menit, Dimasukkan kedalam kuvet pada alat spektrofotometer UV-Vis, diukur absorbansi sampel pada panjang gelombang 425 nm, Dicatat hasil absorbansinya, dihitung kadar amonia dalam sampel menggunakan rumus regresi linear dari hasil absorbansi larutan deret standar. Standar Amonia merujuk pada PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang baku mutu air yaitu kandungan amonia dalam air yang diperbolehkan adalah maksimal 0,5 mg/L.

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan pengambilan sampel pada 4 titik yang berbeda pada Saluran Air limbah Domestik Surandar. Setelah pengambilan sampel pada keempat titik tersebut, kemudian dilakukan proses homogenisasi dengan menyatukannya lalu dilakukan pengukuran kadar amonia dengan menggunakan spektrofotometer sampel hasil homogenisasi tersebut sebagai uji pendahuluan. Pengambilan sampel pada proses fitobiofilm dilakukan pengambilan sampel untuk pengukuran kandungan Amonia dengan waktu kontak 2 jam, 6 jam, 12 jam, 1 hari, 2 hari, 3 hari.

Variabel yang akan diukur ialah pengaruh jumlah bioball yang digunakan terhadap kandungan amonia air limbah domestik. Teknik pengambilan data dan analisis pada penelitian ini analisis amonia pada air limbah dengan metode Nessler menggunakan spektrofotometer dengan prosedur Disiapkan larutan deret standar amonia 1,2,3,4,5 ppm dan sampel, Ditambahkan 1 ml larutan nessler ke dalam masing-masing larutan dan sampel tersebut, Didiamkan selama ± 10 menit, Dimasukkan kedalam kuvet pada alat spektrofotometer UV-Vis, diukur absorbansi sampel pada panjang gelombang 425 nm,

dicatat hasil absorbansinya, dihitung kadar amonia dalam sampel menggunakan rumus regresi linear dari hasil absorbansi larutan deret standar. Standar Amonia merujuk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aklimatisasi, Seeding dan Uji Pendahuluan

Aklimatisasi adalah penyesuaian tumbuhan terhadap iklim atau suhu pada lingkungan yang baru dimasuki. Pelaksanaan Aklimatisasi awalnya dilakukan dengan pengambilan tanaman eceng gondok pada danau Universitas Hasanuddin yang muda berwarna hijau muda dan diusahakan sebisa mungkin memiliki ukuran yang sama. tanaman eceng gondok dibersihkan dari kotoran dan tanah yang ada pada akarnya, kemudian diaklimatisasi selama satu minggu. Aklimatisasi dilakukan dengan cara menanam eceng gondok pada air bersih selama satu minggu. Aklimatisasi membuat eceng gondok dapat menyesuaikan pertumbuhannya dengan lingkungan yang baru dan mengurangi zat amonia yang telah diserap oleh eceng gondok pada lingkungan sebelumnya agar penyerapan amonia pada lingkungan yang baru dapat berjalan lebih maksimal.

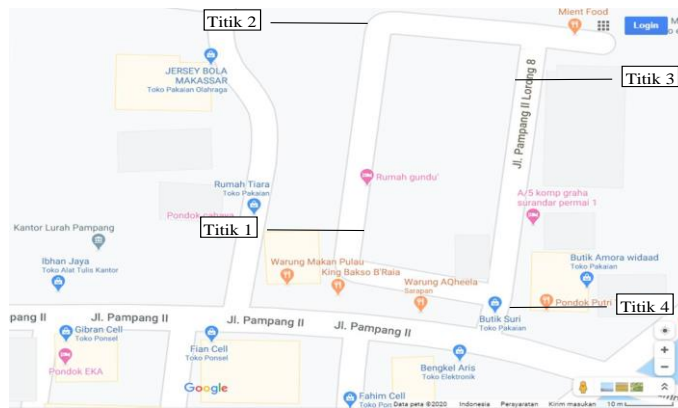
Seeding dilakukan dengan melakukan perendaman bioball pada cairan yang mengandung mikroorganisme. Proses seeding perlu dilakukan untuk menumbuhkan mikroorganisme pada media bioball. Pertumbuhan

pada PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang baku mutu air yaitu kandungan amonia dalam air yang diperbolehkan adalah maksimal 0,5 mg/L.

mikroorganisme bergantung pada kadar air. Bahan-bahan yang larut dalam air akan digunakan oleh mikroorganisme sebagai bahan makanan untuk membentuk bahan sel dan membentuk energi (Nurdin, et al., 2022).

Tahap penelitian pendahuluan merupakan pemeriksaan sampel air limbah domestik berupa pengukuran kadar amonia dengan metode spektrofotometri cara Nessler. Hasil pengukuran ini digunakan sebagai dasar penentuan objek penelitian yang merupakan parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu air. Standar amonia merujuk pada (82 Tahun 2001) tentang baku mutu air, kandungan amonia dalam air yang diperbolehkan adalah 0,5 mg/L. Analisa amonia pada sampel air Limbah Domestik Surandar dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Instrumen Jurusan Teknik kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang menggunakan Spektrofotometer UV-VIS Orion Aquamate 8000.

Langkah awal dilakukan dengan pengambilan sampel pada 4 titik yang berbeda pada Saluran Air limbah Domestik Surandar. Uji Pendahuluan dilakukan untuk mengetahui apakah Air Limbah Domestik Surandar memiliki kadar amonia yang sesuai dengan standar baku mutu air atau melebihi standar (*outspec*).



Sumber: Google Maps, 2020

Gambar 1. Peta Titik Pengambilan Sampel Air limbah Domestik Surandar

Setelah pengambilan sampel pada keempat titik tersebut, kemudian dilakukan proses homogenisasi dengan menyatukannya lalu dilakukan pengukuran kadar amonia dengan menggunakan spektrofotometer sampel hasil homogenisasi tersebut sebagai uji pendahuluan. Hasil pemeriksaan kadar amonia pada air limbah domestik Surandar yang didapatkan sebesar 4,0847 mg/L. Kadar amonia air limbah domestik Surandar tersebut sangat melebihi standar baku mutu air yaitu lebih dari 0,5 mg/L (PP. No.82 Tahun 2001). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa air limbah domestik Surandar sebaiknya diolah segera agar kadar amonianya berkurang hingga memenuhi kadar baku mutu air sebelum disalurkan ke badan air sehingga tidak mencemari lingkungan dan tidak merusak ekosistem air.

Proses Fitobiofilm

Teknologi fitobiofilm digunakan untuk menurunkan kadar amoniak dengan tahapan uji pendahuluan, aklimatisasi, proses fitobiofilm, dan analisa amonia (Nurdin, et al., 2020a). Pelaksanaan proses fitobiofilm secara urut dapat dijelaskan sebagai berikut: Setelah eceng gondok diaklimatisasi selama satu minggu. Kemudian mengambil sampel air limbah domestik Surandar sebanyak 60 L kemudian dihomogenkan. Eceng gondok ditimbang terlebih dahulu sebelum

dimasukkan ke dalam wadah dan selanjutnya mengisi keempat wadah masing-masing perlakuan: Wadah 1 diisi 10 L air limbah domestik, Wadah 2 diisi 10 L air limbah domestik, 5 batang eceng gondok, dan 100 buah bioball, Wadah 3 diisi 10 L air limbah domestik, 5 batang eceng gondok, dan 200 buah bioball, Wadah 4 diisi 10 L air limbah domestik, 5 batang eceng gondok, dan 300 buah bioball. Proses Fitobiofilm berlangsung dalam waktu kontak selama 3 hari dan dilakukan pengambilan sampel untuk pengukuran kandungan Amonia pada tiap waktu kontak: 2 jam, 6 jam, 12 jam, 1 hari, 2 hari, dan 3 hari.

Hasil pengamatan fisik pada proses *fitobiofilm* adalah kotoran padatan terjerap pada akar eceng gondok, sebagian masuk pada sela-sela biobal dan sebagiannya kecil mengendap ke dasar wadah. Bioball menjadi berlendir. Akar dan kotoran terlihat menempel pada *bioball*. Menurut (Anggakusuma, et al., 2013) Biofilm adalah sel mikroorganisme khususnya bakteri, yang melekat di suatu permukaan dan diselimuti oleh pelekat karbohidrat yang dikeluarkan oleh bakteri.

Analisa Amonia

Sampel yang diambil kemudian dianalisa dengan metode nessler menggunakan spektrofotometer UV-Vis.



Gambar 2. Proses Analisa Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Hasil pengamatan berupa absorbansi dari hasil analisa spektrofotometer yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil pengukuran Absorbansi tiap sampel menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Perlakuan	Absorbansi sampel pada waktu kontak						
Perlakuan	Awal	2 jam	6 jam	12 jam	24 jam	48 jam	72 jam
0EG + 0B	0.514	0.508	0.510	0.507	0.509	0.507	0.505
5EG + 100B	0.514	0.438	0.307	0.194	0.029	0.006	0.005
5EG + 200B	0.514	0.458	0.302	0.180	0.004	0.003	0.002
5EG + 300B	0.514	0.438	0.278	0.140	0.003	0.005	0.004

Hasil absorbansi tersebut dibandingkan dengan analisa larutan deret standar amonia 1-5 ppm hingga dibuatkan grafik dan diperoleh persamaan linear. Dari persamaan linear tersebut dapat dibandingkan dengan hasil absorbansi

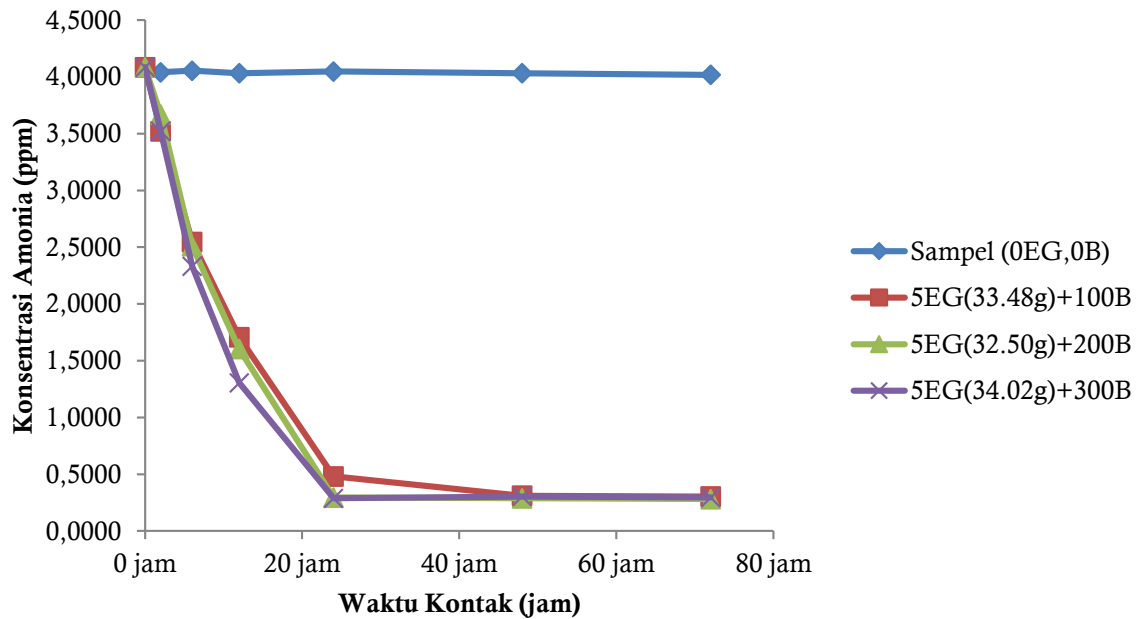
sampel sehingga didapatkan kadar amonia pada air limbah domestik untuk setiap waktu kontak pada pengolahan air limbah domestik Surandar dengan teknologi fitobiofilm adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kadar Amonia sampel air limbah domestik Surandar pada tiap waktu kontak

Perlakuan	Absorbansi sampel pada waktu kontak						
	Awal	2 jam	6 jam	12 jam	24 jam	48 jam	72 jam
0EG + 0B	4.0847	4.0401	4.0550	4.0327	4.0475	4.0327	4.0178
5EG + 100B	4.0847	3.5201	2.5468	1.7073	0.4814	0.3105	0.3031
5EG + 200B	4.0847	3.6686	2.5097	1.6033	0.2957	0.2883	0.2808
5EG + 300B	4.0847	3.5201	2.3314	1.3061	0.2883	0.3031	0.2957

Dari tabel kadar amonia tersebut, tersebut dapat dibuatkan grafik untuk melihat pengaruh variasi jumlah bioball pada pengolahan air limbah domestik

Surandar untuk setiap waktu kontak dengan teknologi fitobiofilm yang ditunjukkan pada gambar berikut:

**Gambar 3. Grafik pengaruh jumlah bioball pada teknologi fitobiofilm air limbah domestik pampang**

Dari data-data pada tabel dan grafik tersebut dapat dilihat bahwa penggunaan eceng gondok (*eichhornia crassipes*) dan *bioball* pada teknologi *fitobiofilm* yang paling efisien adalah 5 batang eceng gondok (32,50g) dan 200 buah *bioball* kedalam 10 liter air limbah domestik selama 24 jam dengan nilai efisiensi sebesar 92,76% dengan penurunan kadar amonia dari 4,0847 ppm menjadi 0,2957 ppm sehingga memenuhi standar baku mutu air berdasarkan PP. No.82 Tahun 2001 yaitu kadar amonia maksimal 0,5 ppm. Biofilter Bermedia Plastik (*bioball*) adalah suatu proses pengolahan air limbah secara biologis dengan menggunakan media filter.

Media ditujukan untuk

tempat melekatnya mikroorganisme agar dapat melakukan proses perkembangbiakan (Filliazati, et al., 2013). Penggunaan *bioball* sangat juga sangat baik kualitas perairan yang dihuni oleh ikan termasuk air untuk budidaya ikan. Menurut (Pattiradja, et al., 2022) bahwa remediasi air pada sistem resirkulasi diperlukan untuk meningkatkan kinerja sistem resirkulasi. Penggunaan media filter yang berbeda sebagai bioremediasi pada pemeliharaan ikan sampai saat ini datanya masih sangat terbatas. Padahal, penggunaan sistem resirkulasi sebagai bioremediasi berpotensi untuk intensifikasi

dalam peningkatan produktivitas dan efisiensi dalam kegiatan budidaya. Efisiensi dapat dikaitkan dengan penghematan, baik waktu, sumber daya, biaya dan tenaga. Oleh karena itu, penelitian penggunaan media filter yang berbeda sebagai bioremediasi pada pemeliharaan ikan perlu dilakukan untuk menentukan sistem pemeliharaan yang lebih efisien dalam kegiatan budidaya. Bifilter bioball merupakan Filter yang digunakan dalam sistem re-sirkulasi berperan sebagai media untuk menempelnya bakteri yang akan memanfaatkan bahan-bahan organik berupa sisa pakan dan buangan metabolisme sebagai energi. Sistem resirkulasi sebaiknya menggunakan bahan filter yang dapat berfungsi secara ganda, di mana proses biologi, fisika, dan kimia dapat berjalan di dalamnya. Bahan yang dapat berperan ganda antara lain: batu air yang mengandung kadar nitrat tinggi karang, zeolit, dan kulit kerang, bahan ini mengakibatkan penurunan kapasitas darah dalam mengikat oksigen. Pada kondisi oksigen rendah, amonia yang dihasilkan melalui proses penguraian bahan organik maupun sekresi langsung ikan akan sulit mengalami proses penguraian lebih lanjut. Akumulasi amonia mempunyai fungsi ganda selama proses oksidasi. Peran yang dapat dilakukan bahan ini adalah kemampuan secara kimia yaitu dalam penyerapan ion, secara biologi media ini mampu memberikan tempat untuk menempel bakteri atau sebagai media biofilter (Nurhidayat, et al., 2012)

SIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kadar amonia pada air limbah domestik Perumahan Graha Surandar Permai, Kelurahan Pampang, Kota Makassar dapat turun dari 4,0847

ppm menjadi 0,2957 ppm (memenuhi standar baku mutu air berdasarkan (PP Nomor 82 Tahun 2001, 2001): kadar amonia maksimal 0,5 ppm) menggunakan teknologi *fitobiofilm* yang paling efisien (92,76%) dengan mengontakkan 5 batang eceng gondok (32,50g) dan 200 buah *bioball* kedalam 10 liter air limbah domestik selama 24 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D. selaku Direktur PNUP, Bapak Ahmad Zubair Sultan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Pembantu Direktur 1 Bidang Akademik PNUP, Bapak Drs. Herman Bangngalino, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia PNUP, Bapak Dr. Ir. Firman, M.T. selaku Ka. P3M PNUP, Segenap pihak institusi Politeknik negeri Ujung Pandang yang telah memberi pendaan DIPA untuk penelitian ini, dan rekan-rekan kerja yang telah mendukung dan memberi bantuan peneliti sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aka, H. A., Suhendrayatna, & Syaubari. (2017). Penurunan Kadar Amonia Dalam Limbah Cair Oleh Tanaman Air Typha Latifolia (Tanaman Obor). *Jurnal Ilmu Kebencanaan (JIKA) Pascasarjana Universitas Syiah Kuala*, 4(3), 72–75. <https://jurnal.usk.ac.id/JIKA/article/view/13321/10200>
- Anggakusuma, B., Sutrisno, I. E., & Sumiyati, S. (2013). Penurunan Kadar BOD Dan Amonia Pada Air Limbah Domestik menggunakan Teknologi Biofilm Dengan Media Filter Bunga Pinus, Potongan Bambu, Dan Bioball. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(4), 1–6.

- <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tlingkungan/article/view/4231>
- Filliazati, M., Apriani, I., & Zahara, T. A. (2013). Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media Bioball Dan Tanaman Kiambang. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Bersih*, 1(1), 1–10. <http://dx.doi.org/10.26418/jtllb.v1i1.4028>
- Fransiska, E. (2019). Pemeriksaan Senyawa Amonia Air Limbah dengan Pereaksi Nessler Menggunakan Alat Spektrofotometer Ultra Violet - Visibel. *Jurnal Universitas Sumatera Utara*, 3(1), 34–40. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/25449>
- Hamonangan, M. C., & Yuniarto, A. (2022). Kajian Penyisihan Amonia dalam Pengolahan Air Minum Konvensional. *JURNAL TEKNIK ITS*, 11(2), 35–42. <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v11i2.85611>
- Nurdin, M. I., Sukasri, A., & Damayanti, J. D. (2020a). Efisiensi Penggunaan Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes) Dengan Media Biofilter Bio-Ball Pada Teknologi Fito-Biofilm Dalam Penurunan Kadar Amonia Pada Limbah Cair Domestik. *Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2020*, 5(1), 93–97. <http://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/view/2466/2178>
- Nurdin, M. I., Sukasri, A., & Damayanti, J. D. (2020b). Phosphate Phytoremediation in Pampang Canal Water Using Water Hyacinth. *Indonesian Journal of Chemical Technology*, 1(1), 9–13. <https://doi.org/10.31963/ijctech.v1i1>
- Nurdin, M. I., Yasser, muhammad, Sukasri, A., & Damayanti, J. D. (2022). Efisiensi Penggunaan Bioball Dalam Proses Adsorpsi Amonia Pada Air Limbah. *Jurnal Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2022*, 7(1), 174–178. <http://snp2m.poliupg.ac.id/2022/>
- Nurhidayat., Nirmala, K., & Djokosetyanto, D. (2012). Efektivitas Kinerja Media Biofilter Dalam Sistemresirkulasi Terhadap Kualitas Air Untuk Pertumbuhan Sintasan Ikan Red Rainbow (Glossolepis Incisus Weber). *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(2), 279–283. <http://dx.doi.org/10.15578/jra.7.2.2012.279-292>
- Pattiradja, S. F., Lukas, A. Y. H., & Santoso, P. (2022). Use of Different Filter Media as Bioremediation in Clown Fish (Amphiprion percula) Rearing. *Jurnal Aquatik*, 5(2), 138–143. <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/jaqu/article/view/8467/4238>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Presiden Republik Indonesia, (2001).
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2019). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *JRL Institut Pertanian Bogor*, 12(1), 41–57. <https://doi.org/10.29122/jrl.v12i1.3658>
- Utami, A. R., & Mahmudah, L. (2018). Penurunan Kadar Fosfat dalam Limbah Rumah Sakit dengan Menggunakan Reaktor Fitobiofilm Decrease of Phosphate Concetration in Hospital Wastewater Using Fitobiofilm Reactor. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 3(1), 17–22. <https://dx.doi.org/10.36048/jtpii.v3i1.4185>
- Wahyuni, N. M. I., Budiarsa Suyasa, W., & Mahardika, G. (2014). Efektivitas Sistem Biofilter Aerob Dalam Menurunkan Kadar Amonia Pada Air Limbah. *ECOTROPHIC*, 8(1), 79–85. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/ECOTROPHIC/article/view/13196>