

ANALISIS KADAR NITRAT DAN NITRIT AIR HUJAN YANG DITAMPUNG PADA CUBANG DI PULAU NUSA PENIDA KABUPATEN KLUNGKUNG

Ni Komang Ayu Andrena Parmita Dewi¹, I Gusti Ayu Sri Dhyana Putri², I Wayan Karta³
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Denpasar

ABSTRACT

Background, the community water source in Nusa Penida Island is largely derived from rainwater that is collected in cubang used for drinking and clean water. This research aims were determine the levels of nitrate and nitrite in rainwater which is collected in cubang.

Method, the method used in this research is descriptive method. The examination was carried out using the spectrophotometric method.

The results of examination of nitrate levels showed that 7 samples (23.3%) had nitrate levels above the maximum limit, while 23 samples (76.7%) had nitrate levels below the maximum limit, according to the regulation of Water Quality Standard I Pergub Bali No. 8 of 2007, which states that the maximum level of nitrate in water is 10 mg/L. The results of nitrite level examination showed 21 samples (70%) had nitrite levels above the maximum limit, while 9 samples (30%) had nitrite levels below the maximum limit, according to the regulation of Water Quality Standards I Pergub Bali No. 8 of 2007, which states that the maximum level of nitrite in water is 0.06 mg/L. The presence of nitrate and nitrite in rainwater are influenced by the nitrogen cycle that occurs in nature.

Conclusion, the high levels of nitrate and nitrite in rainwater collected in cubang are supported by environmental conditions in the hole so that it makes it easier to contaminate.

Keywords: rainwater, cubang, nitrate levels, nitrite levels

PENDAHULUAN

Pulau Nusa Penida mengalami musim kemarau panjang sepanjang tahun dan kesulitan mendapatkan air untuk keperluan sehari-hari. Merujuk pada kondisi ini, masyarakat Nusa Penida sel3alu menyimpan air di musim hujan dengan sistem penampungan air hujan yang disebut

Cubang. *Cubang* merupakan sumur dengan ukuran 3,5 meter x 3,5 meter x 3,5 meter ditutupi oleh semen. Di dasar sumur dibuat lubang besar untuk menampung air hujan yang dijadikan persediaan selama musim kemarau¹.

Penurunan kualitas air secara kimiawi dapat diketahui dengan adanya zat yang keberadaannya berlebihan tidak diizinkan

dalam air bersih adalah gas H₂S, CO₂ agresif, NO₂, NO₃, NH₃. Senyawa ini dapat menimbulkan gangguan kesehatan².

Sumber alami nitrit dan nitrat adalah siklus nitrogen sedangkan sumber dari aktivitas manusia berasal dari penggunaan pupuk nitrogen, limbah industri dan limbah organik manusia³. Bahaya nitrat dan nitrit dalam air apabila terminum bayi di bawah umur 3 bulan akan dapat menyebabkan gangguan sistem peredaran darah. Penyakit ini disebut *blue baby syndrome* dengan gejala khas yaitu terlihat warna kebiruan di sekitar daerah bibir dan pada beberapa bagian tubuh⁴.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif yang dilakukan di Pulau Nusa Penida. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Kesehatan Lingkungan RSUP Sanglah. Selain itu, didukung pula dengan data observasi dan wawancara untuk mengetahui keadaan lingkungan pada *cubang* dan pemeliharaan pada *cubang*. Jumlah sampel penelitian ini adalah 30 *cubang* di Pulau Nusa Penida. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *Simple Random Sampling*. Pengukuran kadar Nitrat dan Nitrit dilakukan dengan metode spektrofotometri. Pada kurva kalibrasi diperoleh data pengukuran seri konsentrasi larutan standar baku nitrat pada panjang gelombang 410 nm, diperoleh persamaan regresi linier $y = 0.4038x - 0.0033$ dengan koefisien korelasi 0.9974. Dari data pengukuran seri konsentrasi larutan standar baku nitrit pada panjang gelombang 543 nm, diperoleh persamaan regresi linier $y = 2.1228x + 0.0274$ dengan koefisien korelasi 0.9983.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keadaan Lingkungan Pada *Cubang*

a. Keadaan *Cubang*

Keadaan *cubang* sebanyak 20 *cubang* (66,7%) bersih dan 10 *cubang* (33,3%) tidak bersih. Keadaan *cubang* yang tidak bersih karena terdapat debu, kotoran hewan, dan sampah dedaunan sekitar *cubang*.

b. Sistem penadah hujan pada *cubang*

Sebanyak 23 *cubang* (76,7%) menggunakan sistem penadah hujan menggunakan genteng, 5 *cubang* (16,6%) menggunakan telabah, serta 2 *cubang* (6,7%) menggunakan asbes.

c. Saluran air dari penadah hujan ke *cubang*

Saluran air dari penadah hujan ke *cubang* sebanyak 9 penadah hujan (30%) dalam keadaan bersih dan 21 penadah hujan (70%) tidak bersih.

d. Pipa penguras pada *cubang*

Sebanyak 1 *cubang* (3,3%) terdapat pipa penguras dan 29 *cubang* (96,7%) tidak terdapat pipa penguras.

e. Saringan air sebelum ditampung pada *cubang*

Terdapat 14 *cubang* (46,7%) dengan saringan air dan 16 *cubang* (53,3%) tidak terdapat saringan air.

f. Pengambilan air pada *cubang*

Pengambilan air pada *cubang* seluruhnya yaitu 30 *cubang* (100%) menggunakan timba.

g. pH air hujan yang ditampung pada *cubang*

Air *cubang* sebanyak 28 (93,3%) memiliki pH 7 dan 2 sampel air *cubang* (6,7%) memiliki pH 9.

2. Pemeliharaan Pada *Cubang*

a. Pembersihan pada penadah hujan

Ditinjau dari pembersihan pada penadah hujan sebanyak 14 *cubang* (46,7%) pernah dilakukan pembersihan pada penadah hujan dan sebanyak 16 *cubang* (53,3%) tidak pernah dilakukan pembersihan pada penadah hujan. Menurut 14 pemilik *cubang* yang melakukan pembersihan pada penadah hujan dilakukan secara bervariasi 6 bulan sekali, setiap beberapa tahun atau setiap akan datangnya musim hujan.

b. Pengurasan pada *cubang*

Sebanyak 6 *cubang* (20%) pernah dilakukan pengurasan dan sebanyak 24 *cubang* (80%) tidak pernah dilakukan pengurasan. Pengurasan sekitar setiap beberapa tahun sekali atau 20 tahun sekali.

c. Kerusakan pada *cubang*

Sebanyak 2 *cubang* (6,7%) pernah mengalami kerusakan dan sebanyak 28 *cubang* (93,3%) tidak pernah mengalami kerusakan.

d. Iuran untuk memperbaiki *cubang*

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada pemilik *cubang* di Pulau Nusa Penida dapat diketahui bahwa 30 *cubang* (100%) tidak mendapatkan iuran atau bantuan biaya dari pemerintah jika *cubang* mengalami kerusakan.

3. Hasil Uji Nitrat

Kadar nitrat air hujan yang ditampung pada *cubang* berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap sampel air hujan yang ditampung pada *cubang*, diperoleh kadar nitrat tertinggi yaitu 18,760

mg/L dan kadar nitrat terendah yaitu 1,140 mg/L.

Sesuai Baku Mutu Air Kelas I Pergub Bali No. 8 tahun 2007 menyatakan bahwa kadar maksimum nitrat dalam air bersih sebanyak 10 mg/L. Hasil pemeriksaan kadar nitrat menunjukkan 7 sampel (23,3%) memiliki kadar nitrat di atas batas maksimum sedangkan, 23 sampel (76,7%) memiliki kadar nitrat di bawah batas maksimum.

4. Hasil Uji Nitrit

Kadar nitrit air hujan yang ditampung pada *cubang* berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap sampel air hujan yang ditampung pada *cubang*, diperoleh kadar nitrit tertinggi yaitu 4,100 mg/L dan kadar nitrit terendah yaitu 0,020 mg/L.

Sesuai peraturan Baku Mutu Air Kelas I Pergub Bali No. 8 tahun 2007 menyatakan bahwa kadar maksimum nitrit dalam air bersih sebanyak 0,06 mg/L. Hasil pemeriksaan kadar nitrit menunjukkan 21 sampel (70%) memiliki kadar nitrit di atas batas maksimum, sedangkan 9 sampel (30%) memiliki kadar nitrit di bawah batas maksimum.

PEMBAHASAN

1. Keadaan Lingkungan Pada *Cubang*

Keadaan lingkungan pada *cubang* sangat berpengaruh dalam menentukan kualitas air hujan yang ditampung. Air hujan yang

kontak dengan permukaan tangkapan air hujan, tempat pengaliran air hujan dan penampung air hujan, maka air tersebut akan membawa kontaminan baik fisika, kimia maupun mikrobiologi⁵.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan secara visual didapatkan hasil *cubang* masih dalam keadaan tidak bersih hal ini disebabkan oleh adanya debu, kotoran hewan, dan sampah dedaunan yang terdapat di lingkungan sekitar *cubang*. Pengumpulan air hujan di Pulau Nusa Penida menggunakan penadah dari genteng atau asbes dan jika *cubang* berada di tengah kebun menggunakan telabah. Saluran air dari penadah hujan ke *cubang* dalam keadaan yang tidak bersih hal ini disebabkan oleh adanya debu, kotoran, dan sampah dedaunan dari penadah hujan. Pada setiap *cubang* tidak terdapatnya pipa penguras dan saringan air, tidak terdapatnya saringan air menyebabkan air yang bercampur debu, kotoran dan sampah dedaunan masuk ke dalam *cubang*. Pengambilan air pada *cubang* juga masih menggunakan timba.

Kotoran hewan maupun manusia dan sampah organik seperti dedaunan menyebabkan tingginya kandungan nitrat dan nitrit⁶. Dari hasil pemeriksaan pH menggunakan kertas pH menunjukkan sampel air *cubang* sebanyak 28 (93,3%) memiliki pH 7 yaitu netral dan 2 sampel air *cubang* (6,7%) memiliki pH 9 yaitu basa. Nilai pH yang lebih tinggi tidak langsung

menyebabkan masalah kesehatan, tetapi menyebabkan masalah estetika seperti timbulnya rasa pahit pada air minum⁶.

Pada umumnya bakteri tumbuh dengan baik pada pH netral dan alkalis, oleh karena itu proses dekomposisi bahan organik berlangsung lebih cepat pada kondisi pH netral dan alkalis⁷.

2. Pemeliharaan pada *cubang*

Pemeliharaan atau pembersihan pada penampungan air hujan atau *cubang* sangat penting untuk dilakukan hal ini disebabkan adanya kontaminasi yang berasal dari hewan misalnya kotoran burung, partikel-partikel debu, dan sampah yang berasal dari sekitar lingkungan pada *cubang*. Menjaga penampung air hujan serta permukaan tangkapan air hujan dibersihkan secara berkala dan pembuangan beberapa liter air hujan pertama ketika hujan pertama turun, hal ini dilakukan untuk menjaga kualitas air hujan yang ditampung pada penampungan air hujan⁸.

3. Kadar nitrat dan nitrit air hujan yang ditampung pada *cubang*

Penentuan kadar nitrat air hujan yang ditampung pada *cubang* menggunakan metode busin sulfanilat secara spektrofotometri. Kadar nitrat berdasarkan hasil pengujian laboratorium didapatkan hasil 7 sampel (23,3%) memiliki kadar nitrat di atas batas maksimum, sedangkan 23 sampel (76,7%) memiliki kadar nitrat di

bawah batas maksimum, kadar nitrat yang diperbolehkan menurut Baku Mutu Air Kelas I Peraturan Gubernur Bali No. 8 tahun 2007 yaitu sebanyak 10 mg/L.

Adanya kandungan nitrat (NO_3) dalam air hujan berkaitan erat dengan siklus nitrogen di alam. Dalam siklus nitrogen dapat diketahui bahwa nitrat dapat terbentuk baik dari N_2 maupun pupuk-pupuk (fertilizer) yang digunakan dan dari oksidasi NO_2 oleh bakteri dari kelompok *Nitrobacter*. Konsentrasi nitrat yang relatif tinggi di perairan selain berasal dari nitrifikasi nitrit, juga berasal dari pengikatan nitrogen bebas dari udara oleh mikroorganisme⁹.

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Faktor lain mendukung tingginya kandungan nitrat pada 7 sampel yaitu tumbuhnya tanaman pada saluran air dari penadah hujan ke *cubang* yang menggunakan *telabah* pada beberapa sampel yang memiliki kandungan nitrat tinggi. Dalam hal ini tumbuhan membutuhkan nitrogen untuk sintesa protein⁷.

Penentuan kadar nitrit air hujan yang ditampung pada *cubang* menggunakan metode N-(1-naftil) etilen diamina dihidroklorida secara spektrofotometri. Kadar nitrit berdasarkan hasil pengujian laboratorium didapatkan hasil 21 sampel (70%) memiliki kadar nitrit di atas batas maksimum, sedangkan 9 sampel (30%) memiliki kadar nitrit di bawah batas maksimum, kadar

nitrit yang diperbolehkan menurut Baku Mutu Air Kelas I Peraturan Gubernur Bali No. 8 tahun 2007 yaitu sebanyak 0,06 mg/L.

Nitrit merupakan ion-ion anorganik alami, yang merupakan bagian dari siklus nitrogen. Tingginya kandungan nitrit pada air hujan disebabkan nitrit sangat mudah bercampur dengan air dan terdapat bebas di dalam lingkungan. Ion nitrit berasal dari ion ammonium oleh kegiatan mikroorganisme di dalam air dan limbah ammonium yang diubah menjadi nitrat⁹.

Kadar nitrat dan nitrit yang tinggi dalam air hujan yang ditampung pada *cubang* yang dikonsumsi oleh masyarakat dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan. Kelebihan nitrit dan nitrat dalam darah mampu menyebabkan terjadinya defisiensi oksigen akibat pembentukan methemoglobin sehingga menyebabkan *sindrom blue baby* pada bayi¹⁰.

Secara alami, nitrit bersama dengan nitrat merupakan bagian dari siklus nitrogen. Nitrit dan nitrat dihasilkan dari proses fiksasi nitrogen di alam oleh bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*. Nitrit juga dapat terbentuk dari reduksi lebih lanjut nitrat. Berbeda dengan nitrit yang bersifat karsinogenik, nitrat dalam tubuh dapat berperan sebagai prokarsinogen. Nitrat dapat bereaksi dengan senyawa kimia lain membentuk senyawa yang bersifat karsinogenik

setelah mengalami reduksi terlebih dahulu menjadi nitrit¹¹.

Penanggulangan dari pencegahan pencemaran air hujan yang ditampung pada *cubang* dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan pada *cubang*, penadah hujan, saluran air sebelum ditampung pada *cubang* dan terdapatnya saringan air pada *cubang* perlu diperhatikan sehingga debu, kotoran hewan atau kotoran lainnya dan sampah organik seperti dedaunan tidak ikut masuk ke dalam *cubang* yang berpotensi terhadap terjadinya pencemaran nitrat dan nitrit.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

1. Keadaan *cubang* 66,7% bersih dan 33,3% tidak bersih. Sistem penadah hujan yang digunakan, 76,7% menggunakan genteng, 16,6% menggunakan telabah, 6,7% menggunakan asbes. Saluran air dari penadah hujan ke *cubang* 30% bersih dan 70% tidak bersih. Sebanyak 3,3% terdapat pipa penguras dan 96,7% tidak terdapat pipa penguras. Saringan air pada *cubang* 46,7% terdapat saringan air dan 53,3% tidak terdapat saringan air. Pengambilan air pada *cubing* 100% menggunakan timba. Sebanyak 93,3% pH 7 dan 6,7% pH 9.
2. Pemeriksaan kadar nitrat sebanyak 7 sampel (23,3%) memiliki kadar nitrat di atas batas maksimum, sedangkan 23

sampel (76,7%) memiliki kadar nitrat di bawah batas maksimum. Pemeriksaan kadar nitrit sebanyak 21 sampel (70%) memiliki kadar nitrit di atas batas maksimum, sedangkan 9 sampel (30%) memiliki kadar nitrit di bawah batas maksimum.

SARAN

1. Puskesmas di Pulau Nusa Penida dan Dinas Kesehatan Kabupaten Klungkung agar melakukan pembinaan kepada masyarakat secara berkala tentang parameter kimia air hujan (nitrat dan nitrit) serta cara pemeliharaan pada *cubang*. Serta hygiene sanitasi penampungan air hujan yang memenuhi syarat kesehatan.
2. Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Klungkung agar meningkatkan ketersediaan air bagi masyarakat di Pulau Nusa Penida yang memenuhi standar kualitas air bersih (tidak asin).
3. Masyarakat di Pulau Nusa Penida disarankan agar melakukan pemeriksaan dan pengecekan penadah hujan maupun pipa saluran pada penampungan air hujan. melakukan pemasangan saringan pada pipa sebelum menuju bak penampungan air hujan. Serta memelihara kebersihan cubang

DAFTAR PUSTAKA

1. Supartha, I. W., K. B. Susrusa, dan W. S. Astiti. 2008 . Evaluation of the Project “ Development of the People ’ s Economy in

- Nusa Penida (Indonesia) ” (Bali Province , Indonesia).
<http://www.dayapertiwi.org/id/pic/.pdf>. diakses tanggal 5 September 2018.
2. Budiman dan Suyono. 2014. *Ilmu Kesehatan Masyarakat Dalam Konteks Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
 3. Setiowati, Roto dan E. T. Wahyuni. 2016. ‘Monitoring Kadar Nitrit dan Nitrat Pada Air Sumur di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis’, *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(July), pp. 143–148. doi: 10.22146/jml.18784. Diakses tanggal 8 September 2018
 4. Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: Universitas Indonesia.
 5. Agustia, S. 2017. Analisis Kualitas Air Hujan Dan Air Limpasan Melalui Media Pasir Dan Zeolit. *Skripsi*. <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/..../89387/.../F17sag.pdf>. Diakses tanggal 2 mei 2019
 6. Emilia, I. 2019. Analisa Kandungan Nitrat dan Nitrit Dalam Air Minum Isi Ulang Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Indobiosains*, 1(1), 38–44. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/biosains/article/download/2441/2245>. Diakses tanggal 1 mei 2019
 7. Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisus
 8. Putra, T. P. 2018. Perancangan dan Pemanfaatan Penampung Air Hujan Skala Unit Rumah Di Perumahan Alam Sinar Sari Dramaga. *Skripsi*. <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/..../93578/.../F18tpp.pdf>. Diakses tanggal 30 april 2019
 9. Mayasari. 2014. Analisis Kualitas Air Hujan Dan Limpasan Melalui Media Green Roof di Kampus IPB Darmaga, Bogor. *Skripsi*. <https://repository.ipb.ac.id>. Diakses tanggal 3 mei 2019.
 10. Habibah, N., I.G. A. S. Dhyana Putri, I.W. Karta, dan N. N. A. Dewi. 2018. Analisis Kuantitatif Kadar Nitrit dalam Produk Daging Olah di Wilayah Denpasar Dengan Metode Griess Secara Spektrofotometri. *International Journal of Natural Sciences and Engineering*, 2(1), pp.1-9. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJNSE>. Diakses tanggal 29 Januari 2019.
 11. Koper., T. M. Marc, Rosca, Victor, M. Duca dan T. Matheus. D. Groot. 2009. Nitrogen Cycle Electrocatalysis. *Chem. Rev.*, 109, 2209-2244. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>. Diakses tanggal 10 mei 2019.