



## ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/woh4406>**Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Nitrit (NO<sub>2</sub>) Pada Air Sumur Gali Di Kawasan Pertanian Kabupaten Cilacap**<sup>K</sup>Arie Ardiyanti Rufaedah<sup>1</sup>, <sup>I</sup>syeu Sriagustini<sup>2</sup>, <sup>K</sup>Siti Zulaehah<sup>3</sup><sup>1</sup> Prodi Kesehatan Masyarakat STIKes Mahardika Cirebon<sup>2</sup> Prodi Kesehatan Masyarakat STIKes Respati Tasikmalaya<sup>3</sup> Distric Coordinator Pamsimas Kabupaten CilacapEmail Penulis Korespondensi (<sup>K</sup>): [ardiyanti09@gmail.com](mailto:ardiyanti09@gmail.com)[ardiyanti09@gmail.com](mailto:ardiyanti09@gmail.com)<sup>1</sup>, [isyeutnt@gmail.com](mailto:isyeutnt@gmail.com)<sup>2</sup>, [sitizulaehah@ymail.com](mailto:sitizulaehah@ymail.com)<sup>3</sup>

(085317435309)

## ABSTRAK

Kabupaten Cilacap merupakan salah satu kawasan pertanian terluas di Jawa Tengah. Luas lahan pertanian terdiri dari lahan sawah seluas 64.744 Ha dan lahan bukan sawah seluas 60.084 Ha. Luas lahan pertanian Kabupaten Cilacap dapat menjadi sumber risiko pajanan nitrit yang merupakan polusi pertanian. Mata pencaharian utama masyarakat Kabupaten Cilacap adalah petani dengan jumlah petani sebanyak 556.348 jiwa. Hal tersebut dapat menjadi potensi risiko timbulnya gangguan kesehatan akibat pajanan nitrit dari aktivitas pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko kesehatan lingkungan akibat pencemaran nitrit (NO<sub>2</sub>) pada air sumur gali di kawasan pertanian Kabupaten Cilacap. Jenis penelitian yang digunakan kuantitatif dengan desain studi Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat yang menggunakan sumur gali yang berjarak ≤150 meter dari sawah sebanyak 103 jiwa dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengambilan data dengan menggunakan kuesioner dan wawancara serta melakukan pengukuran dengan alat. Data dianalisis dengan menggunakan analisis univariat dan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata rata konsentrasi nitrit 0,03 (mg/L), nilai maksimum konsentrasi nitrit 0,22 (mg/L) dan nilai minimum konsentrasi nitrit 0,005 (mg/L). Hasil analisis estimasi risiko kesehatan nonkarsinogenik pajanan nitrit menunjukkan karakteristik risiko (RQ) dari keseluruhan sampel uji adalah <1, artinya belum ada risiko yang menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat. Disimpulkan bahwa terdapat pajanan nitrit pada air sumur gali petani yang tinggal dekat persawahan, namun pajanan tersebut belum menimbulkan risiko gangguan kesehatan masyarakat. Saran dari hasil penelitian yaitu perlu dilakukan pemantauan secara berkala pemeriksaan kualitas air sumur gali yang berada di kawasan pertanian Kabupaten Cilacap.

Kata kunci : Lingkungan; nitrit; persawahan; risiko; sumur gali.

## PUBLISHED BY :

Public Health Faculty  
Universitas Muslim Indonesia

## Address :

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)  
Makassar, Sulawesi Selatan.

## Email :

[jurnal.woh@gmail.com](mailto:jurnal.woh@gmail.com), [jurnalwoh.fkm@umi.ac.id](mailto:jurnalwoh.fkm@umi.ac.id)

## Phone :

+62 85397539583

## Article history :

Received 17 Februari 2021

Received in revised form 10 Agustus 2021

Accepted 11 Oktober 2021

Available online 25 Oktober 2021

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

---

**ABSTRACT**

*Cilacap Regency is one of the largest agricultural areas in Central Java. The area of agricultural land consists of 64,744 hectares of rice fields and 60,084 hectares of non-rice fields. The area of agricultural land in Cilacap Regency can be a source of risk for nitrite exposure which is agricultural pollution. The main livelihoods of the people of Cilacap Regency are farmers with a total of 556,348 farmers. This can be a potential risk of health problems due to nitrite exposure from agricultural activities. This study aims to examine the health risks of nitrite contamination (NO<sub>2</sub>) in dug well water in the agricultural area of Cilacap Regency. The type of research used is quantitative with the study design of Environmental Health Risk Analysis (ARKL). The population in this study were people who used dug wells 150 meters from the rice fields as many as 103 people using purposive sampling technique. Data collection techniques using questionnaires and interviews as well as measuring with tools. Data were analyzed using univariate analysis and Environmental Health Risk Analysis (ARKL). The results showed that the average nitrite concentration value was 0.03 (mg / L), the maximum nitrite concentration value was 0.22 (mg / L) and the minimum nitrite concentration value was 0.005 (mg / L). The results of the non-carcinogenic health risk analysis of nitrite exposure showed that the risk factor (RQ) of the entire test sample was <1, meaning that no risk caused a public health problem. It was concluded that there was exposure to nitrite in the well water of farmers living near rice fields, but this exposure did not pose a risk of public health problems. Recommendations from the results of the study are that it is necessary to periodically monitor the quality of dug well water in the agricultural area of Cilacap Regency.*

*Key words: Environment; nitrite; rice fields; risk; dug well.*

---

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara agraris, daerah subur yang kaya akan sumber daya alam dan sebagian besar kelangsungan hidup penduduk bergantung pada lahan pertanian. Luas lahan baku sawah (LBS) Indonesia sebesar 7.463.948 hektare. Pulau Jawa mendominasi kepemilikan luas lahan baku sawah terluas. Jawa Tengah mempunyai LBS sebesar 1.049.661 hektare. Kabupaten Cilacap memiliki luas lahan pertanian seluas 9.871,04 hektare. Pertanian merupakan kegiatan dimana diproduksi bahan makanan utama seperti beras, palawija dan tanaman hortikultura yaitu sayuran dan buah-buahan, sehingga pertumbuhan penduduk juga akan di ikuti dengan peningkatan kebutuhan pokok manusia yang membutuhkan lahan pertanian.<sup>1</sup>

Kegiatan pertanian dapat menimbulkan polusi pertanian. Polusi pertanian merupakan pencemaran yang diakibatkan oleh produk sampingan yang berasal dari biotik maupun abiotik dari kegiatan pertanian sehingga lingkungan dan ekosistem di sekitarnya terkena imbasnya. Polusi pertanian dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan sekitar seperti air dan tanah yang terkontaminasi, erosi serta degradasi tanah. Selain itu polusi pertanian juga dapat berbahaya bagi kesehatan manusia.<sup>2</sup>

Salah satu kegiatan pertanian yang menghasilkan polutan adalah kegiatan pemupukan. Pupuk mengandung unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Pemupukan harus dilakukan secara seimbang artinya pemupukan dilandasi dengan kebutuhan akan unsur makro dan unsur mikro sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemberian pupuk yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat berdampak buruk tidak hanya bagi tanaman tetapi juga bagi lingkungan. Salah satu unsur yang dapat memberikan efek pada lingkungan jika diberikan secara berlebihan adalah nitrogen.<sup>3</sup>

Nitrogen (zat lemas) diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (nitrat) dan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (ammonium). Dalam tanah nitrat terbentuk melalui sebuah proses yang disebut nitrifikasi. Dalam proses

ini ammonium dioksidasi menjadi nitrit. Selanjutnya nitrit dioksidasi menjadi nitrat. Proses ini terjadi dengan bantuan nitrobakteri.<sup>4</sup> Pemakaian pupuk secara intensif mengakibatkan peningkatan nitrat dan nitrit dalam tanah dan air.<sup>5</sup>

Berdasarkan data Kuartal I Tahun 2020, mencatatkan pertumbuhan penjualan produk pupuk meningkat 17,73%. Penjualan tersebut terdiri dari pupuk bersubsidi atau PSO (*Public Servis Obligation*) dan pupuk komersil (nonsubsidi). Produk pupuk tersebut berupa urea, NPK, SP-36, Za, ZK, KCL dan organik. Sampai dengan 31 Maret 2020 penjualan total produk pupuk mencapai 3.508.970 ton terdiri dari 2.403.842 ton pupuk bersubsidi dan 1.105.128 ton pupuk komersil. Berdasarkan data per kuartal III 2020 memproduksi pupuk dalam bentuk produk sebesar 9.416.703 ton, sementara untuk produksi ammonia, pupuk Indonesia telah memproduksi sebesar 5.347.154 ton. PT Pupuk Indonesia menghimbau rekomendasi pemupukan berimbang 5:3:2. Untuk satu hektar (ha) sawah dibutuhkan setidaknya 500 kg pupuk organik petroganik, 300 kg pupuk NPK Phonska, dan 200 Kg pupuk Urea.<sup>6</sup> Salah satu faktor kontaminasi nitrit dalam sumur yaitu jarak sumur dengan sawah. Jarak antara sumur sebagai penyedia air bersih dan sawah yang direkomendasikan minimum sekitar 50 m, radius nitrit yang terbawa aliran air tanah mencapai 10 sampai 150 m tergantung jumlah konsentrasi nitrit yang mencemari jenis dan prositasi tanah.<sup>5</sup>

Pengaruh nitrit pada kesehatan manusia yaitu dapat menyebabkan methemoglobinemia dan efek racun kandungan nitrit dalam air lebih besar dari 0 (nol)mg/l.<sup>7</sup> Nitrit sangat berbahaya untuk tubuh manusia khususnya bagi bayi di bawah umur tiga bulan karena dapat menyebabkan methemoglobinemia yaitu kondisi dimana nitrit akan mengikat haemoglobin (Hb) darah sehingga menghalangi ikatan Hb dengan oksigen. Methemoglobin adalah bentuk dari hemoglobin yang bisa membawa oksigen namun tidak menyalurkan ke sel-sel tubuh. Penyakit methemoglobinemia adalah kelainan darah akibat kelebihan methemoglobin. Penyakit ini ditandai dengan warna kulit yang tampak kebiruan terutama di sekitar bibir dan jari tangan.<sup>8</sup>

Kabupaten Cilacap merupakan salah satu kawasan pertanian terluas di Jawa Tengah. Sektor pertanian ini ditunjang oleh luas lahan yang memadai. Luas wilayah Kabupaten Cilacap terbagi dalam dua bagian yaitu lahan pertanian yang terdiri dari lahan sawah seluas 64.744 Ha atau 30,27 persen dan lahan bukan sawah seluas 60.084 Ha atau 28,10 persen serta 89.022 Ha atau 41,63 persen merupakan lahan bukan sawah. Dengan luas lahan tersebut menjadikan Kabupaten Cilacap sebagai daerah produsen beras terbesar dan menjadi penyangga utama bagi ketahanan pangan di Jawa Tengah. Produksi padi memberikan kontribusi sekitar 7% terhadap produksi padi Jawa Tengah. Tahun 2019 produksi padi di Kabupaten Cilacap sebesar 897.280 ton.

Luas lahan pertanian Kabupaten Cilacap dapat menjadi sumber risiko pajanan nitrit yang merupakan polusi pertanian. Mata pencaharian utama masyarakat Kabupaten Cilacap adalah petani dengan jumlah petani sebanyak 556.348 jiwa. Hal tersebut dapat menjadi potensi risiko timbulnya gangguan kesehatan akibat pajanan nitrit dari aktivitas pertanian. Hasil studi pendahuluan menunjukkan petani di kawasan pertanian Kabupaten Cilacap masih menggunakan pupuk dengan mencampur 3-4

merek pupuk dan tidak sesuai rekomendasi PT Pupuk Indonesia bahkan masih ada menggunakan pupuk dari merk yang sudah di tarik dari perdagangan. Perilaku petani di kawasan pertanian Kabupaten Cilacap sebgain besar tidak menggunakan APD lengkap, hanya menggunakan celana, baju panjang dan topi. Perilaku petani ini dapat meningkatkan potensi risiko gangguan kesehatan akibat pajanan nitrit.

Berdasarkan data monografi tahun 2019 menunjukkan jumlah sumur gali yang ada di Kabupaten Cilacap sebanyak 1.255 sumur. Sumur gali yang menjadi sumber air minum masyarakat yang tinggal di kawasan pertanian Kabupaten Cilacap. Jarak sumur gali dengan kawasan pertanian sebagian besar <150 meter sehingga ini dapat berpotensi berisiko tercemar nitrit. Selain jarak sumur gali konstruksi sumur gali belum memenuhi syarat karena dinding sumur tidak di tembok atau dinding sumur tanpa beton, ada dinding sumur gali yang dibuat dari batu bata atau batu kali yang disemen, tidak dibangun bibir sumur, lantai sumur tidak ditembok dan tidak kedap air, serta sebagian besar sumur gali tanpa pompa. Kondisi tersebut tentu saja akan berisiko terjadinya pencemaran air tanah.<sup>9</sup>

Analisis risiko sebagai proses yang dimaksudkan untuk menghitung atau memprakirakan risiko pada suatu organisme sasaran, sistem atau sub populasi, termasuk identifikasi ketidakpastian-ketidakpastian yang menyertainya setelah terpajan oleh *agent* tertentu dengan memperhatikan karakteristik pada penyebab (*agent*) yang menjadi perhatian dan karakteristik sistem sasaran yang spesifik.<sup>10</sup> Analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) dapat digunakan untuk menilai tingkat risiko pajanan nitrit terhadap kesehatan masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui analisis risiko kesehatan lingkungan pencemaran nitrit (NO<sub>2</sub>) pada air sumur gali di kawasan pertanian Kabupaten Cilacap.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan menggunakan desain studi Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) yaitu melakukan pengukuran dan juga pengamatan terhadap konsentrasi nitrit di dalam air, karakteristik antropometri dari sasaran serta pola aktivitas responden. Penelitian ini dilakukan di Kawasan Pertanian Kabupaten Cilacap pada bulan Februari Tahun 2021.

Populasi yang digunakan adalah seluruh masyarakat yang tinggal di sekitar Kawasan Pertanian pada tahun 2021. Sampel penelitian ini adalah sebgain masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan pertanian dengan memenuhi kriteria: tinggal pada radius ≤150 m dari sawah dan menggunakan sumur gali sebagai air minum serta telah tinggal menetap minimal 3 tahun dan bersedia mengikuti penelitian yang dibuktikan dengan menandatangani *informed concent* sehingga di dapatkan sampel sebanyak 103 jiwa. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*.

Populasi objek adalah sumur gali yang ada di kawasan pertanian sebanyak 88 sumur gali. Pengambilan sampel air sumur gali dilakukan di satu titik setiap desa dengan jarak sumur ≤ 150 meter dari sawah dan digunakan sebagai sumber air minum sebanyak 17 sumur gali.

Teknik pengumpulan dalam penelitian ini menggunakan kuesioner, wawancara dan observasi. Pengambilan sampel air sumur gali menggunakan timbangan lalu di masukan pada botol sampel steril yang telah disediakan. Pengukuran konsentrasi nitrit pada air sumur gali di uji di Labolatorium Kesehatan Daerah Kabupaten Cilacap dan pengukuran berat badan menggunakan timbangan *digital*. Penentuan titik sampling menggunakan *Global Positoning System (GPS)* yaitu  $\leq 150$  m dari sawah. Data waktu pajanan, durasi pajanan, frekuensi pajanan, karakteristik responden, dan lama tinggal di kawasan pertanian diperoleh menggunakan lembar kuesioner.

Data dianalisis dengan menggunakan analisis univariat dan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Data pajanan nitrit diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut :

$$I = \frac{C \times R \times f \times Dt}{Wb \times tavg}$$

Keterangan :

- I = risiko pajanan nitrit yang masuk ke dalam tubuh manusia (mg/kg/hari)
- C = konsentrasi nitrit sebagai *risk agent* dalam air (mg/l)
- R = laju (*rite*) asupan atau konsumsi (l/hari)
- f = frekuensi pajanan (hari/tahun)
- Dt = durasi pajanan , lama tinggal (tahun)
- Wb = berat badan responden (kg)
- tavg = periode watu rata-rata (30 x 365 hari/tahun untuk zat non karsinogen, 70 tahun x 365 hari/tahun untuk zat karsinogen)

Mengetahui besar risiko gangguan kesehatan yang akan terjadi dari masing-masing individu, maka dilakukan perhitungan RQ sesuai dengan persamaan berikut :

$$Risk\ Quantients\ (RQ) = \frac{I\ (mg/kg/hari)}{(RfD = 0,1\ \frac{mg}{kg}\ /hari)}$$

Hasil perhitungan RQ dapat menunjukkan besar risiko kesehatan masyarakat akibat mengkonsumsi air yang mengandung nitrit. Apabila  $RQ \leq 1$  menunjukkan pajanan masih berada di bawah batas normal dan penduduk yang mengkonsumsi air tersebut aman dari risiko gangguan kesehatan. Sedangkan  $RQ > 1$  menunjukkan pajanan berada di atas batas normal dan penduduk yang mengkonsumsi air tersebut memiliki risiko gangguan kesehatan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2012)

Penentuan batas aman merupakan startegi pengelolaan risiko dapat dilakukan dan juga penapisan alternatif pengelolaan risiko. Dalam penelitian ini pengelolaan risiko menggunakan penentuan batas aman durasi pajanan. Melalui ingesti pada lingkungan yang permanen seperti pemukiman dilakukan dengan penentuan lama tinggal (tahun) terhadap masyarakat, sehingga ketika masa tinggal melewati batas durasi aman, penduduk harus di relokasi ke tempat yang lebih aman. Perhitungan durasi batas aman menggunakan rumus seagai berikut :

$$Dtnk\ (aman) = \frac{RfC \times Wb \times t\ avg}{C \times R \times tE \times fE}$$

Keterangan :

Dtnk (aman) = lamanya atau jumlah tahun terjadinya pajanan yang aman

RfD = *reference concentration* 0,1 mg/kg/hari

C = konsentrasi nitrit sebagai *risk agent* dalam air (mg/l)

R = laju (*rite*) asupan atau konsumsi (l/hari)

tE = waktu pajanan (jam/hari)

fE = lamanya jumlah hari terjadinya pajanan setiap tahunnya

Wb = berat badan responden (kg)

Tavg = periode waktu rata-rata (30x365 hari/tahun untuk zat non karsinogen, 70 tahun x 365 hari/tahun untuk zat karsinogen)

Penelitian ini menghitung proyeksi batas aman yaitu :

*real time* : tingkat risiko efek non karsinogenik NO<sub>2</sub> pada saat penelitian

Dt+10 : tingkat risiko efek non karsinogenik NO<sub>2</sub> pada 10 tahun yang akan datang

Dt+20 : tingkat risiko efek non karsinogenik NO<sub>2</sub> pada 20 tahun yang akan datang

Dt+30 : tingkat risiko efek non karsinogenik NO<sub>2</sub> hingga 30 tahun yang akan datang

## HASIL

### Analisis Univariat

Tabel 1. Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin, Pendidikan Terakhir, dan Pekerjaan

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	56	54,3
Perempuan	47	45,6
Pendidikan Terakhir		
Tidak Sekolah	17	16,5
SD	30	29,2
SMP	28	27,2
SMA	26	25,2
PT	2	1,9
Pekerjaan		
Belum bekerja	7	6,8
Pegawai Negeri Sipil	7	6,8
Honorar	10	9,8
Pedagang/Wiraswasta	7	6,8
Pegawai Swasta	2	1,9
Ibu rumah tangga	19	18,5
Pelajar	4	3,8
Petani	47	45,6

Tabel 1. Menunjukkan bahwa sebagian besar responden 54,3% berjenis kelamin laki-laki, dan 29,2% responden memiliki jenjang pendidikan terakhir SD. Sebagian besar responden 45,6% bekerja sebagai petani dan 18,5% bekerja sebagai ibu rumah tangga.

Pengukuran kadar nitrit di sumur gali yang menjadi sumber air minum dilakukan oleh peneliti yang dibantu oleh analis dari Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Kabupaten Cilacap. Hasil pengukuran nitrit di dalam air sumur gali dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. Konsentrasi Nitrit Pada Sumur Gali

Sampel	Konsentrasi Nitrit (mg/L)	Jarak Sumur (m)
1	0,005	144,7
2	0,008	110,4
3	0,030	59,3
4	0,010	79,3
5	0,020	69,6
6	0,007	132,5
7	0,020	65,8
8	0,021	62,4
9	0,220	53,4
10	0,008	99,7
11	0,007	122,4
12	0,030	57,6
13	0,014	72,3
14	0,021	60,5
15	0,010	74,1
16	0,009	88,3
17	0,009	82,5

Tabel 2 menunjukkan Rata rata konsentrasi nitrit yaitu 0,03 (mg/L) dan nilai maksimum konsentrasi nitrit yaitu 0,22 (mg/L) serta nilai minimum konsentrasi nitrit yaitu 0,005 (mg/L). Rata-rata jarak sumur gali yang menjadi sampel dengan sawah yang merupakan area pertanian 84,0 meter. Jarak sumur gali terjauh 144,7 meter dari sawah yang merupakan kawasan pertanian dan jarak sumur terdekat adalah 53,4 meter dari sawah. Sumur gali yang memiliki nilai maksimum konsentrasi nitrit berjarak 53,4 meter dari sawah yang merupakan area pertanian, dan sumur gali yang memiliki nilai minimum konsentrasi nitrit berjarak 144,7 meter dari sawah yang merupakan area pertanian.

Tabel 3. Estimasi Risiko Kesehatan Non Karsinogenik Paparan Nitrit

Keterangan	Dt (Lama Paparan) Tahun			
	Real Time	Dt +10	Dt +20	Dt +30
Intake (mg/kg/hari)	$3,18 \times 10^{-4}$	$7,31 \times 10^{-4}$	$1,14 \times 10^{-3}$	$1,56 \times 10^{-3}$
RQ	0,003	0,007	0,011	0,016
Keterangan	Belum Risiko	Belum Risiko	Belum Risiko	Belum Risiko

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan intake paparan nitrit dan tingkat risiko non karsinogenik (RQ) masyarakat di sekitar kawasan pertanian Kabupaten Cilacap diperoleh paparan realtime atau waktu saat ini belum menunjukkan risiko kesehatan nonkanker RQ ( $0,003 \leq 1$ ). Analisis paparan 10, 20, dan 30 tahun yang akan datang juga belum menunjukkan risiko kesehatan non kanker RQ ( $0,007 \leq 1$ ) ( $0,011 \leq 1$ ) ( $0,016 \leq 1$ ).

## PEMBAHASAN

Dalam Permenkes No.416/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air disebutkan bahwa kadar maksimum yang diperkenankan ada dalam air untuk nitrit adalah 1 mg/l, sedangkan pada Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air menyebutkan syarat maksimal untuk beban nitrit pada air adalah 0,006 mg/l. Hasil pengukuran konsentrasi nitrit di air sumur

gali kawasan pertanian Kabupaten Cilacap menunjukkan ada satu sampel konsentrasi nitritnya 0,220 mg/l melebihi nilai ambang batas 0,006 mg/l. Hal ini dikarenakan titik sampel jaraknya dekat dengan area pertanian yaitu berjarak 53,4 meter sehingga banyak mengandung senyawa nitrogen yang berasal dari sisa pemupukan dengan urea yang kurang tepat penggunaannya.<sup>12</sup>

Hal ini sesuai dengan pendapat, yang menyebutkan bahwa kadar nitrit pada sumur gali sangat dipengaruhi posisi sumur tersebut terhadap sumber air permukaan seperti sawah dan sungai, kedekatan sumur terhadap lokasi persawahan berpotensi terhadap terjadinya pencemaran nitrit sebagai dampak dari pemupukan.<sup>8</sup> Jarak sumur dengan sawah yang merupakan area pertanian juga mempengaruhi konsentrasi nitrit di dalam air sumur gali. Hasil penelitian menunjukkan semakin dekat jarak sumur dengan sawah konsentrasi nitrit semakin tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian<sup>13</sup> menunjukkan nilai konsentrasi nitrit yang berbeda pada daerah hulu, tengah, dan hilir. Kadar Nitrit pada daerah hilir cenderung kecil, kemudian semakin ke arah hilir semakin tinggi. Kandungan nitrit lebih tinggi pada air disekitar lahan pertanian disebabkan karena air tersebut lebih banyak menerima limbah pencucian dari lahan pertanian dan aktivitas kegiatan rumah tangga.<sup>14</sup>

Berdasarkan hasil observasi di lapangan didapatkan bahwa sebagian besar bentuk bangunan fisik dinding sumur gali sudah menggunakan dinding cincin yang terbuat dari semen dan kedap air dengan rata-rata tinggi dinding sumur adalah 3,8 meter, tetapi ada juga yang ditemukan retakan retakan atau celah di setiap sambungan cincin dinding sumur. Serta masih ada juga sumur gali yang sama sekali tidak punya dinding sehingga langsung ke tanah. Kondisi tersebut tentu saja akan berisiko terjadinya pencemaran air tanah.

Bahaya atau situasi membahayakan yang berpotensi berkaitan dengan berbagai sumber air tidak berpipa adalah masuknya kontaminan karena konstruksi yang buruk atau rusaknya dinding sumur. Kondisi dinding sumur gali merupakan faktor yang paling berisiko terhadap terjadinya pencemaran nitrit, hal ini dikarenakan bahan pencemar yang sudah mencemari air tanah akan masuk ke dalam sumur gali melalui dinding sumur. Dari hasil pengamatan di lapangan sebagian besar bibir sumur gali sudah memenuhi syarat kesehatan. Fungsi dari bibir sumur adalah untuk keselamatan dan mencegah air permukaan masuk ke dalam sumur. Adanya patahan atau retakan pada lantai sumur gali memungkinkan masuknya kontaminasi dengan sangat cepat. Oleh karena itu lantai sumur gali dibuat agak miring dan ditinggikan 20 cm di atas permukaan tanah, bentuknya bulat atau segi empat. Lantai sekurang kurangnya dibuat luasnya dengan jara 1 m dari dinding sumur dan ditinggikan 20 cm di atas permukaan tanah dan dibuat miring keluar agar air buangan mengalir keluar dan tidak menyebabkan pencemaran.<sup>15</sup>

Masuknya unsur nitrit kedalam air tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor faktor hidrogeologi daerah setempat meliputi kedalaman air tanah, tingkat imbuhan dan intensitas pemupukan. Kemampuan alami badan air dan akuifer untuk melakukan purifikasi atau pemurnian secara alami menentukan mudah tidaknya air tanah tercemar.<sup>16</sup>

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) menawarkan kerangka sistematis dan ilmiah untuk mendefinisikan, memberi prioritas dan mitigasi risiko dalam ranah pengambilan keputusan



kehatan masyarakat dan lingkungan. *Risk assessment* memberikan estimasi risiko dan memberikan jawaban tentang risiko yang dapat diterima atau ditoleransi dalam bentuk pengelolaan risiko yang diperlukan.<sup>11</sup>

Berdasarkan data yang diperoleh saat penelitian peneliti melakukan *risk assessment* sehingga diperoleh estimasi risiko pajanan nitrit pada air sumur gali di kawasan pertanian Kabupaten Cilacap yang menjadi sumber air minum pada tahun 2021 menunjukkan karakteristik risiko (RQ) dari keseluruhan sampel uji adalah  $<1$ . Artinya bahwa pajanan nitrit secara ingesti oleh masyarakat yang menggunakan sumur gali sebagai sumber air minum tergolong aman untuk asupan harian sebesar 2L/hari dan frekuensi pajanan 350 hari hingga 30 tahun yang akan mendatang.

Hasil penelitian sejalan dengan<sup>17</sup> menyatakan pajanan nitrit ( $\text{NO}_2$ ) secara ingesti oleh pekerja di Kabupaten Pasuruan yang memiliki berat badan 55 kg tergolong aman untuk asupan harian sebesar 1L/hari dan frekuensi pajanan 250 hari.tahun hingga 25 tahun mendatang. Belum adanya risiko yang menimbulkan gangguan kesehatan dari adanya pajanan nitrit ini dipengaruhi oleh karakteristik seperti berat badan, laju konsumsi, waktu, frekuensi, durasi pajanan. Karakteristik risiko dilakukan dengan membandingkan/membagi *intake* dengan dosis/konsentrasi agen risiko tersebut, sehingga jika konsentrasi agent risiko rendah dan karakteristik risiko juga baik maka tidak akan terjadi risiko yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat.<sup>10</sup>

Kadar nitrit yang tinggi pada air dapat membahayakan kesehatan. Hal ini dikarenakan nitrit dapat membantuk senyawa N-nitroso yang bersifat karsinogenik, teratogenik mutagenik dan menyebabkan metamoglobinemia.<sup>4</sup> Toksisitas nitrit pada manusia disebabkan oleh reduksinya nitrat menjadi nitrit. Efek utama nitrit pada manusia adalah keterlibatannya dalam oksidasi Hb normal menjadi metHb yang tidak dapat mentransport oksigen ke jaringan. Berkurangnya transport oksigen menjadi manifestasi klinis ketika konsentrasi metHb mencapai 10% dari konsentrasi Hb normal dan kondisi ini disebut methemoglobinemia.<sup>3</sup> Bayi jauh lebih sensitif dari orang dewasa terhadap nitrit pada dasarnya semua yang meninggal karena keracunan nitrit adalah bayi. Pada orang dewasa dosis toksik berkisar antara 2-9g. Dosis letal oral diperkirakan berkisar 33-250 mg nitrit per kg berat badan. Pada bayi dibawah tiga bulan pada kasus methemoglobinemia yang dilaporkan jumlah nitrit yang tertelan tinggi berkisar 37,1-108,6 mg/kg berat badan. Dengan rata-rata 56,7 mg nitrit per berat badan.<sup>18</sup> Berdasarkan penelitian<sup>19</sup> diperoleh konsentrasi maksimum nitrat 25,5 mg/l, nitrit 0,056 mg/l, dan fluoride 0,72 mg/l pada sumber air minum Kazerun yang terletak di provinsi Fars, Iran, menunjukkan bahwa usia anak-anak memiliki gangguan risiko kesehatan lebih tinggi dibandingkan kelompok usia remaja, dan dewasa.

Konsentrasi nitrat dan nitrit ditemukan dalam buah-buahan serta sayuran yang di tanam di kawasan pertanian Mesir. Nitrit dapat bereaksi dengan amina untuk membentuk nitrosamin karsinogenik di perut. Nitrosamin yang berasal dari nitrit tampaknya menjadi salah satu faktor yang dapat menyebabkan kanker gastrointestinal pada petani di kawasan pertanian Mesir. Tigtat risiko gangguan kesehatan pada petani akibat pajanan nitrit di pengaruhi oleh laju asupan harian dan konsentrasi nitrit.<sup>20,21</sup>

Semakin tinggi asupan pajanan semakin tinggi risiko gangguan kesehatan yang ditimbulkan. Perlu adanya manajemen risiko untuk meminimalisir pajanan nitrit di kawasan pertanian. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan adalah pemantauan konsentrasi pemakaian pupuk sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan perilaku petani dalam aktivitas pertanian menggunakan alat pelindung diri lengkap.<sup>22</sup> Konsentrasi nitrit dalam air sumur gali perlu dilakukan pemantauan secara berkala sehingga asupan pajanan nitrit dapat terpantau.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengukuran konsentrasi nitrit di air sumur gali kawasan pertanian Kabupaten Cilacap dari 17 lokasi terdapat satu lokasi konsentrasi nitritnya melebihi nilai ambang batas yaitu 0,220 mg/l. Analisis estimasi risiko kesehatan nonkarsinogenik pajanan nitrit menunjukkan karakteristik risiko (RQ) dari keseluruhan sampel uji adalah  $< 1$ , artinya belum ada risiko yang menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat. Saran dari hasil penelitian yaitu perlu dilakukan pemantauan secara berkala pemeriksaan kualitas air sumur gali yang berada di kawasan pertanian Kabupaten Cilacap

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pamsimas Kabupaten Cilacap yang telah memberikan bantuan dalam pemenuhan data hasil pemeriksaan kualitas air, serta ucapa terima kasih kepada STIKes Mahardika Cirebon dan STIKes Respati Tasikmalaya yang telah memberikan dukungan kepada kami untuk melakukan penelitian ini. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik di Komite Etik Penelitian Kesehatan STIKes Mahardika Cirebon (No. 001/KEPK.STIKMA/I/2021).

### DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Pertanian. Produksi, Luas, Panen dan Produktivitas padi dan Palawija di Indonesia.
2. Yuantari, M. G. C., Widianarko, B., & Sunoko HR. Analisis risiko pajanan pestisida terhadap kesehatan petani. *KEMAS J Kesehat Masy*. 2015;10(2):239-245.
3. Safitri W. Kandungan Nitrat Pada Air Tanah di Sekitar Lahan Pertanian Padi, Palawija, Dan Tembakau (Studi di Desa Tanjungrejo kecamatan Wuluhan kabupaten Jember). Published online 2015.
4. Setiowati, S., Roto, R., & Wahyuni ET. Monitoring Kadar Nitrit Dan Nitrat Pada Air Sumur Di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta Dengan Metode Spektrofotometri Uv-vis (Monitoring of Nitrite and Nitrate Content in Ground Water of Catur Tunggal Region of Yogyakarta by Uv-vis Spectrophotometry). *J Mns dan Lingkungan*. 2016;23(2):143-148.
5. Dewi, S. N., Joko, T., & Dewanti NAY. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Nitrat (No3) pada Air Sumur Gali di Kawasan Pertanian Desa Tumpukan Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten. *J Kesehat Masy*. 2016;4(5):204-212.
6. PT. Pupuk Indonesia Persero. *Laporan Tahunan 2020 PT Pupuk Indonesia (Persero)*.; 2020.
7. Emilia I. Analisa kandungan Nitrat dan Nitrit Dalam Air Minum Isi Ulang menggunakan Metode

- Spektrofotometri UV-Vis. *Indobiosains*. 2019;1(1).
8. Prabowo R. Kadar Nitrit Pada Sumber Air Sumur Di Kelurahan Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang. *Cendekia Eksakta*. 2017;1(2).
  9. Basri, S. Bujawati E., Amansyah, M. HS. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Model Pengukuran Risiko Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan). *J Kesehat*. 2014;VII(2).
  10. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan*. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan; 2012.
  11. Tando E. Upaya efisiensi dan peningkatan ketersediaan nitrogen dalam tanah serta serapan nitrogen pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*. 2019;18(2):171-180.
  12. Sutardi, A., Suprayogi, S., & Adji TN. Kajian Kualitas Air Tanah Bebas antara Sungai Kuning dan Sungai Tepus di Kecamatan Ngeplak, Yogyakarta, Indonesia. *Maj Geogr Indones*. 2017;31(1):31-38.
  13. Simanjuntak, A., & Nurhidayah T. Studi Kualitas Air Pada Wilayah Pertanian Kota Di Kecamatan Marpoyan Damai Kota Pekanbaru. Prosiding Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan & Mitigasi Bencana. In: *Prosiding Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan & Mitigasi Bencana*. ; 2016:105-112.
  14. Rizza R. Hubungan Antara Kondisi Fisik Sumur Gali Dengan Kadar Nitrit Air Sumur Gali Di Sekitar Sungai Tempat Pembuangan Limbah Cair Batik (Studi di Kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2012. Published online 2013.
  15. Rivai, A., & Syamsinar N. Hubungan Kandungan Nitrat (No3) Dan Nitrit (No2) Pada Air Lindi Dengan Kualitas Air Sumur Gali Di Kel. Bangkala Kec. Manggala Kota Makassar Tahun 2017. *Media Komun Sivitas Akad dan Masy*. 2019;17(2):1-10.
  16. Sihombing, C., Efendy, I., & Hadi, A. (2020). Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Penyedia Makanan Terhadap Pelaksanaan Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat Di Warung Kecamatan Panyabungan. *Window of Health : Jurnal Kesehatan*, 18-27. <https://doi.org/https://doi.org/10.33368/woh.v0i0.219>
  17. Agustina L. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Parameter Air Minum untuk Pekerja di Kabupaten Pasuruan Tahun 2017. *Med Technol Public Heal J*. 2019;3(1):61-69.
  18. Maghanga, J. K., Kituyi, J. L., Kisinyo, P. O., & Ng'Etich WK. Impact of nitrogen fertilizer applications on surface water nitrate levels within a Kenyan tea plantation. *J Chem*. Published online 2013.
  19. Golaki M, Azhdarpoor A, Mohamadpour A, Derakhshan Z, Conti GO. Health risk assessment and spatial distribution of nitrate, nitrite, fluoride, and coliform contaminants in drinking water resources of kazerun, Iran. *Environ Res* 203, 111850. Published online 2022.
  20. Sebaei AS, Refai HM. Hazard index: probabilistic risk exposure of nitrate and nitrite in Egyptian fruits and vegetables. *Int J Environ Anal Chem*. 2021;101(10):1477-1484.
  21. Munir, N., Munir, N., & Zainuddin, Z. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Tanah Burkholderia Pseudomallei Penyebab Melioidosis Di Kota Makassar. *Window of Health : Jurnal Kesehatan*, 2020, 65-72. <https://doi.org/https://doi.org/10.33368/woh.v0i0.254>
  22. Nehra M, Dilbaghi N, Marrazza G, et al. Emerging nanobiotechnology in agriculture for the management of pesticide residues. *J Hazard Mater*. 2021;401. doi:10.1016/j.jhazmat.2020.123369