Kandungan Nitrat Pada Air Tanah di Sekitar Lahan Pertanian Padi, Palawija, dan Tembakau (Studi di Desa Tanjungrejo Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember)

The Nitrate Content in Groundwater at the Surroundings of Farmlands of Rice, Cash Crops, and Tobacco (A Study in Tanjungrejo Village, District of Wuluhan, Jember Regency

Winda Safitri, Rahayu Sri Pujiati, Prehatin Trirahayu Ningrum
Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
Jalan Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember 68121
e-mail korespondensi : safitriwinda.2992@gmail.com

Abstract

Fertilizer is used to support plant growth. When applied to the soil, nitrogen fertilizer will turn into nitrate. Nitrate is water soluble and can easily move to groundwater and cause groundwater contamination. This research aimed to describe the use of fertilizer and content of nitrate in groundwater around the cultivation area of rice, cash crops and tobacco. The types of fertilizer used were Urea, ZA, SP-36, TSP, KS, KCl, and NPK . 57.8% of the farmers were given fertilizer in dose in accordance with the recommendation for rice and mostly cash crops, horticultural, and tobacco were not fertilized according to the recommended dosage and tended to be given excessively. 82.4% of farmers used root and leave fertilizer. 97,1% of farmers were not given any fertilizer before rain and did not increase fertilization frequency in the wet season. Laboratory test showed that 40 samples of well water with a percentage of 97.6% met the requirements of clean water while 1 percent of samples a percentage of 2.4% did not meet the requirements of clean water, whereas 3 samples approached the quality standards

***Keywords**: Nitrate, fertilizer, groundwater*

Abstrak

Pupuk digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Ketika diaplikasikan, pupuk nitrogen akan berubah menjadi nitrat. Nitrat sifatnya larut dalam air dan dapat dengan mudah bergerak kedalam air tanah dan menyebabkan pencemaran air tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan penggunaan pupuk dan kandungan nitrat dalam air tanah disekitar lahan pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk yang digunakan yakni Urea, ZA, SP-36, TSP, KS, KCl, dan NPK. Sebanyak 57,8% petani memberikan pupuk dengan dosis sesuai rekomendasi pada padi dan sejumlah 73,7% palawija dan hortikultura serta 100% tembakau tidak dipupuk sesuai dengan dosis rekomendasi dan cenderung berlebihan. Sejumlah 82,4% petani menggunakan pupuk akar dan daun. Sebanyak 97,1% petani tidak pernah memberikan pupuk disaat akan turun hujan serta tidak meningkatkan frekuensi pemupukan ketika musim hujan. Uji laboratorium menunjukkan sebanyak 40 sampel air sumur dengan prosentase 97,6% memenuhi persyaratan air bersih sedangkan 1 sampel dengan prosentase 2,4 % tidak memenuhi persyaratan air bersih, dan 3 sampel mendekati baku mutu.

Kata Kunci : Nitrat, pupuk, air tanah

Pendahuluan

Pertanian merupakan kegiatan dimana diproduksi bahan makanan utama seperti beras, palawija, dan tanaman hortikultura yaitu sayuran dan buah-buahan. Terdapat beberapa proses yang dilakukan dalam kegiatan budidaya tanaman pertanian hingga tanaman siap dipanen. Salah satu tahapan tersebut adalah pemupukan. Pupuk mengandung unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. 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 hara yang dapat memberikan efek pada lingkungan jika diberikan secara berlebihan adalah nitrogen.

Nitrogen (zat lemas) diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO_3^- (nitrat) dan NH_4^+ (amonium) [1]. Dalam tanah nitrat terbentuk melalui sebuah proses yang disebut nitrifikasi. Dalam proses ini amonium dioksidasi menjadi nitrit. Selanjutnya nitrit dioksidasi menjadi nitrat. Proses ini terjadi dengan bantuan nitrobakteri [2]. Nitrat mudah larut dalam air. Tanpa kehati-hatian dan ketepatan dalam penerapan dan waktu pemupukan nitrogen, nitrat dapat larut menuju air tanah. Nitrat dapat masuk ke dalam air secara langsung sebagai akibat dari limpasan pupuk yang mengandung nitrat. Nitrat juga dapat dibentuk dalam badan air melalui oksidasi bentuk lain dari nitrogen, termasuk nitrit, amonia, dan senyawa nitrogen organik seperti asam amino. Amonia dan nitrogen organik dapat memasuki air melalui pembuangan kotoran dan limpasan dari tanah di mana pupuk kandang diaplikasikan [3].

Perhatian terhadap dampak penggunaan pupuk kimia mulai tampak pada akhir tahun tujuh puluhan, setelah residu pupuk, terutama nitrogen mulai diketahui telah mencemari air tanah sebagai sumber air minum dan bahaya yang ditimbulkan terhadap kesehatan manusia [4]. Di Souss-Massa basin, Marocco, Tagma *et al.* pada tahun 2009 melakukan penelitian terkait pencemaran nitrat pada air tanah, dan ditemukan bahwa 20,3% sampel yang diteliti melebihi kadar nitrat yang diizinkan di Morroco yang didasarkan pada standar WHO yakni 50mg/l. Kegiatan pertanian di lokasi penelitian adalah penyebab utama dari pencemaran nitrat [5]. Triyono melakukan penelitian tentang akumulasi nitrat pada lahan pertanian padi. Disamping akumulasi pada tanah, nitrat juga ditemukan pada air tanah dengan konsentrasi 0,63mg/l – 14,43 mg/l [6].

Nitrat merupakan nutrien. Kandungan nitrat di badan air dapat mempercepat tumbuh plankton. Nitrat dapat menurunkan oksigen terlarut dan penurunan populasi ikan. Kandungan nitrat yang tinggi menyebabkan ganggang tumbuh subur [7]. Kadar nitrat yang tinggi di dalam air minum dapat menyebabkan terganggunya sistem pencernaan manusia. Toksisitas nitrat pada manusia terutama disebabkan oleh reduksinya menjadi nitrit. Efek biologi utama dari 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 [8].

Kabupaten Jember terdiri atas 31 kecamatan, salah satunya adalah kecamatan Wuluhan. Kecamatan Wuluhan merupakan Kecamatan yang memiliki lahan sawah terluas nomor dua di Kabupaten Jember, yakni sebesar 4194 Ha. Disamping itu, berkaitan dengan jumlah distribusi pupuk kepada setiap kecamatan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Jember tahun 2013, Kecamatan Wuluhan menduduki peringkat pertama untuk jenis pupuk urea, ZA, dan NPK. Urea adalah sumber nitrogen anorganik yang paling umum digunakan diwilayah tropik. Dikenal secara luas disebabkan kandungan N-nya yang tinggi (46%) [9]. Penggunaan pupuk anorganik dengan kandungan nitrogen seperti urea dan ZA relatif besar di hampir semua Desa di Kecamatan Wuluhan. Salah satu desa tersebut adalah Desa Tanjungrejo. Di Desa Tanjungrejo, Dusun Karangsono merupakan Dusun dengan lahan pertanian terluas di desa tersebut. Persepsi terkait penggunaan pupuk yang besar dapat meningkatkan hasil panen masih terdapat di kalangan masyarakat tani.

Disamping penggunaan lahan untuk pertanian, di Desa Tanjungrejo juga terdapat pemukiman penduduk yang jaraknya sebagian besar berdekatan dengan lahan pertanian. Salah satunya adalah di Dusun Karangsono. Lokasi pemukiman penduduk yang dekat dengan lahan pertanian dimungkinkan berpengaruh terhadap kualitas air tanah di daerah pemukiman tersebut. Terutama terkait dengan kandungan nitrat pada air tanah sebagai dampak dari aktivitas pemupukan pada tanaman budidaya. Berdasarkan keadaan tersebut penulis ingin mengetahui kandungan nitrat yang terdapat pada air tanah di daerah pemukiman di sekitar lahan pertanian di desa Tanjungrejo Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif. Populasi penelitian adalah 65 orang petani dan 103 sumur sedangkan jumlah sampel penelitian adalah 34 orang petani dan 41 sumur yang terdapat disekitar lahan pertanian dengan radius 95 meter dari lahan pertanian di Dusun Karangsono, Desa Tanjungrejo, Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember. Teknik pengambilan sampel air sumur dilakukan dengan metode *simple random sampling*. Metode pengambilan sampel air sumur mengacu pada SNI 6989-58-2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Tanah. Sedangkan sampel air sumur diuji di

Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember. Data Primer berupa penggunaan pupuk dan penggunaan air sumur diperoleh menggunakan instrumen kuesioner dan lembar observasi. Teknik penyajian data dalam bentuk tabel disertai narasi sebagai penjelasan.

Hasil Penelitian

Penggunaan Pupuk

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa seluruh responden petani menggunakan pupuk anorganik dalam kegiatan bertani. Jenis pupuk anorganik tersebut yakni Urea, ZA, KS, TSP, SP-36, KCL, KNO_3, dan NPK (Phonska, Mutiara).

Tabel 1. Penggunaan Pupuk Anorganik

No	Penggunaan Pupuk Anorganik	Jumlah	Prosentase
1	Ya	34	100%
2	Tidak	0	0 %
	Total	34	100%

Berdasarkan tabel 2, diketahui bahwa sebanyak 57,8% responden petani memberikan pupuk pada tanaman padi sesuai dengan rekomendasi. Dosis pemberian pupuk pada tanaman palawija dan hortikultura terdapat pada tabel 3. Sebanyak 73,7% responden memberikan pupuk dengan dosis tidak sesuai dengan rekomendasi. Sedangkan tanaman tembakau, seluruhnya tidak dipupuk sesuai dengan rekomendasi.

Tabel 2. Dosis Pemupukan Tanaman Padi

No	Dosis	Jumlah	Prosentase
1	Sesuai Rekomendasi	19	57,8%
2	Tidak Sesuai Rekomendasi	14	42,4%
	Total	33	100%

Tabel 3. Dosis Pemupukan Tanaman Palawija dan Hortikultura

No	Dosis	Jumlah	Prosentase
1	Sesuai Rekomendasi	5	26,3%
2	Tidak Sesuai Rekomendasi	14	73,7%
	Total	19	100%

Berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada tabel 4, diketahui jika mayoritas responden dengan prosentase 82,4% menggunakan pupuk akar dan daun untuk memupuk tanamannya.

Tabel 4. Cara Aplikasi Pupuk untuk Tanaman

No	Cara Aplikasi	Jumlah	Prosentase
1	Pupuk akar	6	17,6%
2	Pupuk daun	0	0 %
3	Pupuk akar dan daun	28	82,4%
	Total	34	100%

Berdasarkan hasil penelitian terkait waktu pemberian pupuk disaat akan turun hujan yang terdapat pada tabel 5, diketahui bahwa 97,1% responden tidak pernah memberikan pupuk disaat akan turun hujan.

Tabel 5. Pemberian Pupuk Disaat Akan Turun Hujan

No	Aktivitas Pemupukan	Jumlah	Prosentase
1	Ya, sering	0	0%
2	Ya, kadang-kadang	1	2,9%
3	Tidak pernah	33	97,1%
	Total	34	100%

Berdasarkan hasil penelitian terkait frekuensi pemberian pupuk disaat musim hujan yang tersaji pada tabel 6, diketahui jika 97,1% responden tidak meningkatkan frekuensi pemupukan pada tanaman menjadi lebih sering.

Tabel 6. Aktivitas Pemupukan Saat Musim Hujan Menjadi Lebih Sering

No	Aktivitas Pemupukan Menjadi Lebih Sering	Jumlah	Prosentase
1	Ya	1	2,9%
2	Tidak	33	97,1%
	Total		

Kandungan Nitrat pada Air Tanah di Sekitar Lahan Pertanian

Hasil analisa kandungan nitrat pada air tanah terdapat pada tabel 7. Berdasarkan hasil pengujian kandungan nitrat pada air tanah yang diambil melalui sarana sumur gali diketahui bahwa sebanyak 1 sampel dengan prosentase 2,4% tidak memenuhi syarat. Sedangkan 3 sampel mengandung nitrat mendekati baku mutu.

Tabel 7. Hasil Analisa Kandungan Nitrat Pada Sampel Air Tanah

No	Kategori		Jumlah	Prosentase
1	Memenuhi syarat	Rendah	28	68,3%
		Sedang	9	22%
		Tinggi	3	7,3%
2	Tidak memenuhi syarat		1	2,4%
	Total		41	100%

Hasil analisa terhadap kandungan nitrat yang dibedakan berdasarkan jarak sumur terhadap lahan pertanian tersaji dalam tabel 8. Sebagian besar

lokasi sumur dengan posentase 51,22% berada dalam radius 0-30 meter dari lahan pertanian.

Tabel 8. Kandungan Nitrat Beserta Jarak Sumur Dari Lahan Pertanian

No	Jarak (meter)	Rentangan kandungan nitrat	Jumlah	Prosentase
1	0 – 30	0,346 mg/l – 19,214 mg/l	21	51,22%
2	31 – 60	0,242mg/l – 5,917 mg/l	11	26,83%
3	61 – 95	0,065mg/l – 2,499 mg/l	9	21,95%
Total			41	100%

Pembahasan

Seluruh responden menggunakan pupuk anorganik. Pupuk anorganik dikenal pula sebagai pupuk kimia karena pupuk ini berasal dari bahan atau senyawa kimia yang telah diubah melalui proses produksi, sehingga menjadi bentuk senyawa kimia yang dapat diserap tanaman. Pupuk anorganik dapat dibagi lagi menjadi pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal merupakan pupuk yang hanya mengandung satu unsur hara primer yakni N, P, K. Sementara unsur lain yang terkandung di dalamnya hanya berperan sebagai pengikat atau juga sebagai katalisator. Pupuk majemuk, yakni pupuk yang mengandung dua atau tiga unsur hara primer [10]. Beberapa pupuk tunggal yang digunakan yaitu pertama pupuk tunggal dengan kandungan utama nitrogen yakni pupuk Urea (46% N), ZA (21% N), dan KS (15,5% N). Kedua pupuk tunggal dengan kandungan utama fosfor yakni TSP (46% - 48% P_2O_5) dan SP-36 (36% P_2O_5). Ketiga pupuk tunggal dengan kandungan utama unsur kalium yakni KCl yang mengandung 60% K_2O. Pupuk majemuk yang digunakan meliputi Phonska (15% N, 15%P dan 15% K), KNO_3 (13%N dan 44% K_2O) , dan Mutiara (16%N, 16%P, dan 16%K) serta Saprodap (16% N, 20% P_2O_5). Pupuk anorganik mengandung beberapa keutamaan seperti kadar unsur hara yang tinggi, daya higrokopisitasnya atau kemampuan menyerap dan melepaskan airnya tinggi serta mudah larut dalam air, sehingga gampang diserap tanaman. Pemakaian secara berlebihan dan terus, menerus dapat merusak tanah karena membuat tanah cepat mengeras, tidak gembur, dan cepat menjadi masam.

Jumlah pupuk beserta jenisnya untuk setiap tanaman telah diatur dalam rekomendasi pupuk yang disebut RDKK atau rencana definitif kebutuhan kelompok. Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok tani (RDKK), adalah rencana kebutuhan sarana produksi pertanian dan alsintan untuk satu musim/siklus yang disusun berdasarkan musyawarah anggota kelompok tani. RDKK merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh sarana produksi pertanian kelompok tani dari Gapoktan atau lembaga lain (penyalur sarana produksi pertanian dan perbankan), termasuk perencanaan kebutuhan pupuk bersubsidi [11]. Sebagian besar responden menggunakan pupuk tidak sesuai dengan rekomendasi. Dalam hal ini pemupukan tidak sesuai rekomendasi mengartikan jumlah pupuk yang digunakan dari awal tanam hingga panen tidak sesuai jumlahnya dengan RDKK dan cenderung berlebihan. Dosis pupuk yang berlebihan dapat mengakibatkan pencemaran pada badan perairan diakibatkan tingginya kehilangan unsur nitrogen. Triadiati *et al.* melakukan penelitian tentang efisiensi penggunaan nitrogen pada padi dengan pemberian pupuk urea yang berbeda. Selain melakukan pengukuran dosis urea, juga dilakukan pengukuran kandungan residu nitrat pada air irigasi di sawah tempat dilakukannya kegiatan penelitian. Dari hasil penelitian diketahui bahwa total nitrogen tertinggi sebesar 0,57mg/L. Hal tersebut mengindikasikan bahwa telah terjadi hilangnya N akibat pemberian pupuk urea yang berlebihan dalam perairan dalam bentuk NO_3 (nitrat), meskipun masih dibawah baku mutu [12]. Pemupukan tidak boleh dilakukan secara sembarangan karena pemupukan yang kurang tepat atau berlebihan juga dapat menimbulkan kerusakan lingkungan.

Pupuk akar adalah pupuk yang diberikan kepada tanaman lewat akar. Semua jenis pupuk, baik organik maupun anorganik, padat maupun cair dapat diaplikasikan lewat akar. Namun karena unsur hara hanya dapat diserap akar tanaman dalam bentuk ion, maka sebagian besar pupuk yang diberikan tidak dapat digunakan secara langsung oleh tanaman. Karena itu pupuk harus diuraikan dulu menjadi ion-ion yang bermanfaat. Penggunaan pupuk akar oleh petani di Dusun Karangsono yakni dengan metode ditebarkan langsung di permukaan tanah, dibenamkan ke dalam tanah, serta dikocor. Pupuk daun termasuk pupuk anorganik yang cara pemberiannya ke tanaman melalui penyemprotan ke daun. Sebelum disemprotkan, umumnya pupuk daun perlu diencerkan dengan konsentrasi tertentu sesuai dosis yang dianjurkan. Ada beberapa kelebihan dari pupuk daun. Pertama penyerapan haranya berjalan lebih cepat dibanding pupuk yang diberikan lewat akar. Kedua dalam pupuk daun didalamnya terkandung unsur hara mikro yang tidak terdapat pada pupuk akar. Pupuk yang sifatnya cepat menguap

seperti pupuk nitrogen akan sangat baik kalau diberikan lewat daun [13]. Selain dampak positif yakni terpenuhinya kebutuhan hara tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan subur, terdapat pula dampak negatif dari pupuk akar. Penggunaan pupuk akar secara terus-menerus tanpa diimbangi pupuk organik untuk jangka waktu yang lama akan menyebabkan tanah sulit diolah.

Pemilihan waktu pemupukan harus sesuai dengan masa kebutuhan hara pada setiap fase atau umur tanaman. Untuk alasan ini, pupuk sebagian efektif jika diberikan mendekati waktu dimana tanaman sangat membutuhkan. Sebagian besar responden tidak pernah melakukan aktivitas pemupukan di saat akan turun hujan. Kondisi cuaca adalah faktor yang menentukan keberhasilan suatu aplikasi pemupukan. Hal utama yang perlu diperhitungkan adalah untuk tidak melakukan pemupukan pada saat akan turun hujan, baik pupuk akar ataupun pupuk daun. Pupuk akar yang diberikan ketika hari akan hujan menyebabkan pupuk tersebut terbawa oleh air hujan. Begitu juga pupuk daun yang diberikan menjelang hujan akan hanyut oleh air hujan sebelum pupuk terserap tanaman [14]. Unsur hara dalam pupuk sangat mudah sekali terkuras oleh air hujan, salah satunya nitrogen. Ketika pupuk diaplikasikan sebelum hujan, maka pupuk tersebut dapat larut dan mengalami *run off* bersama aliran air hujan. Jika meresap ke dalam tanah, maka zat kimia dalam pupuk tersebut dapat mengontaminasi air tanah dan mengakibatkan pencemaran air tanah. Jika masuk ke badan air, maka dapat mencemari badan air.

Sebanyak 97,1% responden tidak meningkatkan frekuensi pemupukan pada saat musim hujan. Pemupukan dilakukan dengan mengacu pada waktu-waktu dimana tanaman membutuhkan zat hara. Sehingga frekuensi pemupukan tidak berubah menjadi lebih sering saat musim hujan. Dalam tanah nitrogen mengalami proses nitrifikasi, yakni suatu proses oksidasi enzimatik dikarenakan oleh bakteri khusus. Organisme yang melaksanakan nitrifikasi seluruhnya disebut nitrobakteri. Diantaranya *nitrosomonas* yang mengubah amonia menjadi nitrit dan organisme yang mengubah nitrit menjadi nitrat melalui oksidasi umumnya disebut *nitrobacter*. Semakin banyak jumlah nitrogen yang ditambahkan ke dalam tanah, diperkirakan berpotensi pula meningkatkan jumlah nitrat yang terbentuk [2].

Ion nitrat yang bermuatan negatif bersifat lebih *mobile* di dalam tanah sehingga jika tidak dimanfaatkan oleh tumbuhan, ion tersebut akan larut ke dalam air [14]. Jumlah kandungan nitrat pada air tanah turut dipengaruhi oleh tingkat kedalaman air tanah. Semakin dekat dengan permukaan, maka jumlah kandungan nitrat semakin besar. Hasil analisa menunjukkan sebanyak 40 sampel air tanah dengan prosentase 97,6% memiliki kandungan nitrat dibawah baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan nomor 416 tahun 1990 tentang Syarat - Syarat dan Pengawasan Kualitas Air terkait Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih yakni sebesar 10 mg/L .

Mayoritas petani di Dusun Karangsono menggunakan pupuk dalam dosis yang lebih besar dari rekomendasi. Utamanya adalah pupuk dengan unsur nitrogen seperti Urea dan ZA. Hal ini berpotensi meningkatkan jumlah nitrat yang tercuci dan masuk ke dalam aliran air tanah. Pupuk nitrogen ketika diaplikasikan akan mengalami nitrifikasi sehingga menjadi senyawa nitrat. Nitrat yang tidak terpakai oleh tanaman dapat dengan mudah bergerak kedalam air tanah melalui perantara air dipermukaan tanah yang mengalami infiltrasi ke dalam tanah dan dapat mencapai air tanah. Pengambilan sampel air tanah dilakukan saat musim kemarau. Sedikitnya curah hujan yang turun karena musim kemarau diperkirakan turut berpengaruh terhadap jumlah nitrat yang mengalami *leaching* ke dalam air tanah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasan *et al*. yang melakukan penelitian tentang distribusi pencemaran nitrat pada air tanah di Abuja, Nigeria. Sejumlah 60 sampel air tanah dikumpulkan dari dua musim yang berbeda, yakni musim hujan dan musim kemarau. Rata-rata konsentrasi nitrat pada musim kemarau sebesar 5,14 mg/L dan 14,40 mg/L pada musim hujan. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi nitrat lebih rendah di musim kemarau dibandingkan di musim hujan [15].

Sebanyak 1 sampel air dengan prosentase 2,4% memiliki kandungan nitrat di atas baku mutu yakni sebesar 19,214mg/L dari jumlah maksimum yang ditetapkan yakni 10 mg/l. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap kondisi fisik dan lokasi sumur dengan kandungan nitrat tertinggi tersebut diketahui jika di sebelah timur rumah terdapat peternakan ayam dengan jarak ± 10 meter dari sumur. Konstruksi fisik sumur gali sebagian besar memenuhi persyaratan seperti memiliki dinding sumur yang terbuat dari bahan kedap air berupa semen, memiliki bibir sumur, dan memiliki lantai sumur yang terbuat dari bahan kedap air. Namun terdapat retakan-retakan di lantai sumur sehingga di beberapa sisi tampak berlubang dan sumur tidak memiliki penutup. Konstruksi lantai yang retak dan berlubang memungkinkan sumber pencemar di permukaan yang berada disekitar sumur gali mudah meresap dan masuk ke dalam sumur. Selain itu, sistem pembuangan limbah rumah tangga *grey water* dari pemilik sumur tidak menggunakan saluran khusus, melainkan langsung dialirkan di lahan kosong yang terdapat dibelakang rumah dan berjarak

sekitar 2 meter dari bibir sumur. *Grey water* merupakan bagian dari limbah cair domestik seperti air bekas mandi, air bekas cuci pakaian, dan air bekas cucian dapur. Karakteristik *grey water* pada umumnya banyak mengandung unsur nitrogen, fosfat, dan potasium [16]. Nitrogen dalam air limbah pada umumnya terdapat dalam bentuk organik dan oleh bakteri dirubah menjadi amonia. Dalam kondisi aerobik dan dalam waktu tertentu bakteri dapat mengoksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat. Kotoran ayam mengandung unsur N yang tinggi. Kotoran ayam merupakan bahan organik yang mudah larut dalam air dan kandungan nitrogennya tinggi yaitu 2,94% sehingga dapat meningkatkan nutrien tanah [17]. Konstruksi fisik sumur yang tidak seluruhnya memenuhi persyaratan dimungkinkan berperan dalam terkontaminasinya air sumur oleh limbah kotoran dari peternakan ayam di dekat sumur tersebut serta sistem pembuangan limbah rumah tangga *grey water* yang kurang tepat mengakibatkan senyawa nitrat (yang terbentuk dari oksidasi unsur nitrogen organik) meresap ke dalam tanah dan mencemari air tanah di sekitarnya.

Jumlah kandungan nitrat pada air tanah yang sebagian besar berada dibawah baku mutu mengindikasikan bahwa nitrat yang bersumber dari penggunaan pupuk nitrogen tersebut dimungkinkan juga bergerak mengikuti aliran air ke tempat lain salah satunya sungai. Hal ini berpotensi terjadi mengingat di sekitar lahan pertanian di Dusun Karangsono terdapat sungai yang dimanfaatkan untuk irigasi. Maghanga *et al.* melakukan penelitian tentang dampak aplikasi pupuk nitrogen terhadap level nitrat di beberapa sungai di sekitar perkebunan teh di Kenya. Sampel air di ambil sebelum dan setelah pemberian pupuk pada rentang waktu tahun 2004 – 2006. Jumlah nitrat tertinggi terdapat pada sungai Temochewa dengan rentangan 4.9 mg/L – 8,2 mg/L [18]. Analisis terhadap nutrien di air sungai dilakukan pula oleh *United States Geological Survey* pada rentangan tahun 1992 hingga 2004. Salah satu nutrien yang diukur adalah nitrat. Sebagian besar sungai dengan konsentrasi nitrat lebih besar dari level kontaminasi maksimum berada di daerah pertanian dimana penggunaan pupuk dan atau kotoran ternak dalam jumlah yang relatif tinggi [3]. Disamping itu, tekstur tanah juga memiliki kontribusi terhadap pergerakan nitrat ke dalam air tanah. Gaines *et al.* melakukan penelitian tentang efek tekstur tanah terhadap pencucian nitrat dalam tanah. Hasilnya diketahui bahwa tanah dengan tekstur berpasir menahan lebih sedikit ion NO_3^- di dalam tanah dibandingkan tanah dengan tekstur lempung. Tanah dengan tekstur berpasir memiliki daya ikat yang buruk terhadap ion nitrat sehingga potensi pencucian atau leaching terjadi semakin tinggi [19].

Air tanah merupakan salah satu sumber air bersih dan dapat digunakan untuk bermacam-macam keperluan. Mayoritas warga di Dusun karangsono memanfaatkan air tanah melalui sarana sumur gali. Sumur gali adalah sumur yang dibuat dengan kedalaman tidak lebih dari 8 meter di bawah permukaan tanah. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah, oleh karena itu dapat dengan mudah terkena kontaminasi melalui rembesan zat pencemar yang ada diatas permukaan tanah.

Air tanah dengan kandungan nitrat yang tinggi atau diatas baku mutu berpotensi menimbulkan dampak bagi kesehatan manusia. Hal ini terjadi ketika air dengan kandungan nitrat yang tinggi tersebut dikonsumsi salah satunya sebagai air minum. Kadar nitrat yang tinggi di dalam air minum dapat menyebabkan terganggunya sistem pencernaan. Nitrat adalah komponen alami dalam makanan manusia, dengan rata-rata *intake* per hari dari semua sumber diperkirakan 75mg. Nitrat lebih lajut diubah oleh bakteri di dalam saluran pencernaan. Kondisi tertentu dalam lambung dapat meningkatkan konversi nitrat menjadi nitrit, terutama ketika pH cairan lambung cukup tinggi (diatas 5) untuk mendukung pertumbuhan bakteri pereduksi nitrat. Pada pH lambung yang rendah (1-2) reduksi bakteri nitrat tidak terjadi karena pertumbuhannya yang rendah.

Nitrat sendiri relatif bersifat non toksik. Namun ketika dalam saluran pencernaan, nitrat diubah menjadi nitrit yang dapat bereaksi dengan hemoglobin di dalam darah, mengoksidasi Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} dan terbentuk methemoglobin. Methemoglobin tidak dapat mengikat oksigen,yang mana mengurangi kapasitas darah untuk mentransport oksigen, sehingga lebih sedikit oksigen yang ditransportasikan dari paru-paru menuju jaringan tubuh. Kondisi ini disebut methemoglobinemia. Bayi jauh lebih sensitif dari orang dewasa terhadap nitrat dan pada dasarnya semua yang meninggal karena keracunan nitrat/ nitrit adalah bayi. Pada orang dewasa, dosis toksik berkisar dari 2-9 g. Dosis letal oral diperkirakan berkisar dari 33 – 250 mg nitrite per kg berat badan. Pada bayi dibawah 3 bulan, pada kasus methemoglobinemia yang dilaporkan, jumlah nitrat yang tertelan tinggi, berkisar 37,1 – 108,6 mg/kg berat badan. Dengan rata-rata 56,7 mg nitrat per berat badan [8].

Simpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat ditarik dalam penelitian ini adalah dari 41 sampel air sumur, sebanyak 40 sampel dengan prosentase 97,6%memiliki kandungan nitrat yang memenuhi

persyaratan air bersih sedangkan 1 sampel dengan prosentase 2,4 % tidak memenuhi persyaratan air bersih, dan 3 sampel mendekati baku mutu.

Berdasarkan hasil simpulan diatas maka saran yang dapat diberikan kepada beberapa pihak adalah: 1) Dinas pertanian hendaknya melakukan pengontrolan penggunaan pupuk oleh petani agar tidak berlebihan. Pemberian informasi tentang dampak penggunaan pupuk terhadap lingkungan perlu dilakukan kepada petani agar memahami pentingnya memelihara kelestarian lingkungan; 2) Dinas Kesehatan perlu melakukan sosialisasi tentang dampak penggunaan bahan kimia baik pupuk maupun pestisida dalam aktivitas pertanian terhadap kesehatan. Disamping itu diperlukan pula pemberian penerangan kepada masyarakat tentang gejala dan tanda keracunan nitrat beserta pertolongan pertama yang dapat dilakukan; 3) Kantor lingkungan hidup perlu memantau secara berkala terkait kualitas air tanah disekitar lahan pertanian untuk mencegah terjadinya pencemaran air tanah oleh zat kimia yang digunakan oleh kegiatan pertanian; 4) Masyarakat sebaiknya menyesuaikan konstruksi bangunan fisik sumur gali dengan persyaratan yang ditentukan untuk meminimalisir kontaminasi terhadap air sumur; 5) Penelitian selanjutnya tentang nitrat pada air tanah diharapkan mempertimbangkan sumber-sumber lain yang dimungkinkan turut mempengaruhi kandungan nitrat pada air tanah seperti curah hujan, cara pembuangan limbah rumah tangga, dan keberadaan hewan ternak disekitar sumur. Disamping itu jenis tanah perlu dipertimbangkan karena berkaitan dengan kemampuan tanah dalam menahan dan menyerap zat kimia diatasnya.

Daftar Pustaka

[1].Rinsema. Pupuk dan Pemupukan. Jakarta: Bhratara Karya Aksara; 1983.

[2].Buckman HO, Nyle CB. Ilmu Tanah. Jakarta: Bhratara Karya Aksara; 1982.

[3].United States Geological Survey. Nutrients in the Nation's Streams and Groundwater: National Findings and Implications. [internet]; 2010 [diakses tanggal 7 Februari 2015] available from http://pubs.usgs.gov/fs/2010/3078/pdf/fs20 103078.pdf

[4].Sutanto. Teknik Sampling. Yogyakarta: Kanisius; 2002.

[5].Tagma T, Youssef H, Lhoussaine B, Latifa B, Said B. *Groundwater Nitrate Pollution in South-Massa Basin (South-West Morocco)*. African journal of environmental science and technology. vol 3 (10) pp 301-309. [internet]; 2009 [diakses tanggal 20 Nopember 2013]. Available from www.ajol.info/index.php/ajest/article/download/56258/44703

[6].Triyono A. Akumulasi Nitrat pada Lahan Pertanian dan Strategi Efisiensi Peningkatan Efisiensi Penggunaan Pupuk N Berkelanjutan. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro [internet].;2013 [diakses tanggal 15 Desember 2014] available from http://eprints.undip. ac.id/41984/

[7].Sastrawijaya AT. Pencemaran Lingkungan. Jakarta: Rineka Cipta; 2009.

[8].WHO. Nitrate and Nitrite in Drinking Water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. [internet]; 2011 [diakses tanggal 1 Januari 2014] available from http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/ nitratenitrite2ndadd.pdf

[9].Sanchez PA. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropik. Bandung: ITB; 1992

[10].Agromedia R. Petunjuk Pemupukan. Jakarta: PT Agromedia Pustaka; 2007

[11].Direktorat Pupuk dan Pestisida. Petunjuk Pelaksanaan Penyusunan Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok Tani (RDKK) Pupuk Bersubsidi. [internet]; 2014 [diakses tanggal 15 Desember 2014] available from http://psp.deptan.go.id/assets/file/ Pedoman %20RDKK.pdf

[12].Triadiati, Akbar AP, Sarlan A. Pertumbuhan dan Efisiensi Penggunaan Nitrogen pada Padi dengan Pemberian Pupuk Urea yang Berbeda. Buletin Anatomi dan Fisiologi Volume XX, Nomor 2, Oktober 2012. [internet]; 2012 [diakses tanggal 15 Desember 2014] available from http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jan afis/article/view/4767

[13].Lingga, Marsono. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya; 2001

[14].Effendi H. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan; 2003

[15].Hasan DMA, Olasehinde PI, Ahmadi AN, Yisa J, Jacob O. Spatial and Temporal Distribution of Nitrate

Pollution in Groundwater of Abuja Nigeria. International Journal of Chemistry Vol. 4 No. 3. [internet]; 2012 [diakses tanggal 15 Desember 2014] available from http://dx.doi.org/10.5539/ijc. v4n3 p104.

[16].Lindstrom C. Greywater Irrigation : Grey Waste Treatment. [internet]; 2000 [diakses tanggal 30 Maret 2015] available from http://www.greywater.com/pollution.ht m

[17].Rachmawati. Upaya Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan Ayam. [internet]; 2000 [diakses tanggal 5 Maret 2015] available from http://peternakan.litbang.pertanian.go.i d/index.php

[18].Maghanga JK, JL Kituyi, PO Kisinyo, WK Ng'etich. Impact of Nitrogen Fertilizer Aplications on Surface Water Nitrate Levels within Kenyan Tea Plantation. Journal of Chemistry. [internet]; 2012 [diakses tanggal 6 Februari 2015] available from http://www.hindawi.com/journals/jche m/2013/196516/

[19].Gaines TP, ST Gaines. *Soil Texture on Nitrate Leaching in Soil Percolates*. [internet]; 1994 [diakses tanggal 6 Februari 2015] available from http://www.research gate.net/ publication/233278803_Soil_t exture_effect_on_nitrate_leaching_in_s oil_percolates