

Penerapan Alat Tabung Filter Air dalam upaya Meningkatkan Kualitas Air Sumur Masyarakat Kelurahan Wamponiki Kecamatan Katobu Kabupaten Muna

¹⁾La Harudu*, ²⁾Nurlansi, ³⁾Roslina Eso, ⁴⁾La Ode Nursalam, ⁵⁾Sitti Kasmianti, ⁶⁾Nur Hasanah, ⁷⁾Laode Muhamad Irsan

¹⁾Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Halu Oleo, Kota Kendari, Indonesia

²⁾Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Halu Oleo, Kota Kendari, Indonesia

³⁾Program Studi Pendidikan Geofisika, Universitas Halu Oleo, Kota Kendari, Indonesia

^{4,5,7)}Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Halu Oleo, Kota Kendari, Indonesia

⁶⁾Program Studi Pendidikan Agroteknologi, Universitas Negeri Gorontalo, Kota Gorontalo, Indonesia

Email Corresponding: laharudu@uho.ac.id *

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Kata Kunci:

Tabung filter
Kualitas air bersih
Sumur air tanah
Kesehatan masyarakat
Kabupaten Muna

Ketersediaan air bersih menjadi permasalahan utama bagi masyarakat Kelurahan Wamponiki karena ketidaklancaran distribusi air oleh PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) Kabupaten Muna, yang hanya menyuplai air dua kali seminggu, bahkan terkadang hanya sekali dalam seminggu. Sebagai alternatif, masyarakat bergantung pada sumur gali, namun air yang dihasilkan seringkali bermasalah, seperti berwarna kuning, berbau, dan keruh, sehingga tidak memenuhi standar kualitas air bersih. Tujuan Pengabdian Masyarakat ini adalah melakukan penyuluhan dan memperkenalkan penggunaan tabung filter air siap pakai sebagai solusi praktis dalam meningkatkan kualitas air sumur. Metode yang digunakan yaitu pendampingan penerapan teknologi tepat guna (TTG) dan dilakukan analisis laboratorium untuk memastikan keamanan air hasil penyaringan dengan membandingkannya terhadap baku mutu kualitas air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 32 Tahun 2017 dan Permenkes No. 2 Tahun 2023. Hasil analisis menunjukkan bahwa air yang telah melalui proses filtrasi masih belum memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan, sehingga diperlukan upaya lebih lanjut untuk meningkatkan efektivitas teknologi penyaringan atau mencari solusi alternatif. Kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya air bersih serta mendorong tindakan lebih lanjut dari pihak terkait untuk menjamin akses air minum yang layak.

ABSTRACT

Keywords:

Filter tube
Clean Water Quality
Groundwater Wells
Public Health
Muna Regency

The availability of clean water is a major problem for the people of Wamponiki Village due to the irregular distribution of water by the Muna Regency Regional Drinking Water Company (PDAM), which only supplies water twice a week, sometimes only once a week. Alternatively, the community relies on dug wells, but the water produced is often problematic, such as yellow, smelly, and cloudy, so it does not meet clean water quality standards. The purpose of this Community Service is to provide counseling and introduce the use of ready-to-use water filter tubes as a practical solution to improve the quality of water wells. The method used is assistance in the application of appropriate technology (TTG) and laboratory analysis is carried out to ensure the safety of the filtered air by comparing it to the clean water quality standards based on the Minister of Health Regulation (Permenkes) No. 32 of 2017 and Permenkes No. 2 of 2023. The results of the analysis show that the air that has gone through the filtration process still does not meet the set quality standards, so further efforts are needed to increase the effectiveness of the filtering technology or find alternative solutions. This community service activity is expected to increase public awareness of the importance of clean water and encourage further action from related parties to ensure access to clean drinking water.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Air adalah substansi yang paling melimpah di permukaan bumi karena 72% permukaan bumi ditutupi dengan air sedang 28% adalah daratan. Sehingga air merupakan komponen utama bagi semua makhluk hidup, dan merupakan kekuatan utama yang membentuk permukaan bumi serta pengatur iklim di permukaan bumi untuk kebutuhan hidup manusia (Aisyah 2017). Pada planet bumi mengandung air dalam jumlah besar yang berada di laut dan Samudra yaitu sebesar 98% . Air yang digunakan untuk kegiatan sehari-hari adalah air bersih dengan kualitas standar air bersih (Gustina, Saputra, and Sari 2022)

Air bersih merupakan kebutuhan pokok warga Kelurahan Wanponiki yang sebagian masyarakat menegah kebawah menggunakan air sumur yang berwarna kuning, yang berbau mengandung kapur, dan keruh. Kondisi air yang ada di beberapa rumah Kelurahan Wanponiki berwarna kuning, berbau, dan keruh. Pada bagian bawahnya kemungkinan ada beberapa mineral yang terkandung didalamnya. Mineral yang menyebabkan air berwarna kuning adalah Fe (Besi), NO₃ (Nitrat), dan NO₂ (Nitrit). Besi (Fe) yang terkandung dalam sumur biasanya memiliki kedalaman lebih dari 10 meter. Kalau berbau dan berwarna kuning keruh diakibatkan oleh adanya mangan (Mn) pada air sumur tersebut (Gustina et al. 2022).

Jika nilai unsur mineral (Fe) dalam air melebihi ambang batas maka hal itu turut mempengaruhi Kesehatan. Air yang permukaannya alkalis ketika disaring mengandung besi (Fe) < 1 mg/l, sedang air yang bersifat asam mengandung besi (Fe) ≥ 1mg/l (Blegur et al. 2024). Nitrat berasal dari polutan limbah rumah tangga yang tidak dialirkan ke pengolahan limbah tetapi dialirkan melalui selokan-selokan dan septic rumah tangga sehingga terjadi pencemaran limbah buangan rumah tangga (domestic) yang pada akhirnya nitrat dalam tanah memiliki kandungan yang tinggi. Permasalahannya adalah apakah air tanah dan nitrat merupakan unsur yang relative stabil dalam air dan pada akhirnya terjadi kontaminasi yang permanen. Nitrat bersumber dari kegiatan pertanian akibat pemakaian pupuk urea dan sp-36 (kadmium) dengan melebihi dosis (Amna and Wahyuningsih 2019).

Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang air bersih adalah air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan Kesehatan air bersih dengan peraturan perundang-undangan dapat diminum ketika setelah dimasak. Ada beberapa persyaratan yang harus diketahui mengenai kualitas air bersih baik secara fisik, kimia dan juga mikrobiologi (Lestari et al. 2022). Untuk mencapai itu butuh teknologi tepat guna yang mampu menyediakan air bersih yang dibutuhkan oleh masyarakat. Kualitas air adalah suatu ukuran kondisi air dilihat dari karakteristik fisik kimia, dan biologisnya. Berbagai negara di dunia selalu berpatokan pada data ilmiah sehingga dalam Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 1990 kadar besi (Fe) dalam air maksimum diperbolehkan 0,3 mg/l dan kadar mangan (Mn) dalam air minimum diperbolehkan 0,1 mg/l (Widodo et al. 2023).

Untuk menanggulangi masalah warna air yang kuning berbau dan keruh, perlu dilakukan upaya alat penyaring berupa tabung filter air untuk menghilangkan atau mengurangi kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) yang terdapat dalam air sumur atau air tanah. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh (Saputra, Oksal, and Alfanaar 2025) didapatkan komposisi filter air dapat menurunkan kandungan kekeruhan dari 21 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) menjadi 2 NTU (Nephelometric Turbidity Unit).

Beberapa inovasi terbaru dalam filtrasi air untuk kebutuhan rumah tangga telah mengintegrasikan penggunaan media multi-layer seperti karbon aktif, zeolit, pasir silika, ferrolite, dan resin penukar ion yang mampu menurunkan kandungan logam berat secara signifikan. Selain itu, tren penggunaan biofilter alami berbasis material lokal seperti arang tempurung kelapa, batu apung, dan ijuk mulai banyak diterapkan di berbagai daerah pedesaan karena murah, ramah lingkungan, dan mudah dioperasikan oleh masyarakat (Wowor, Hanurawaty, and Yulianto 2023). Teknologi filtrasi berbasis membran, seperti ultrafiltrasi dan reverse osmosis, juga mengalami perkembangan, namun biayanya masih relatif tinggi dan belum menjangkau masyarakat berpenghasilan rendah. Oleh karena itu, penggunaan tabung filter air sederhana yang dirancang dengan sistem multi-media lokal menjadi salah satu solusi teknologi tepat guna yang efektif dan efisien.

Berdasarkan penelitian Arie (Syawal, Fadhila, and Zulkarnaini 2022), komposisi filter air terbukti mampu menurunkan tingkat kekeruhan dari 21 NTU menjadi 2 NTU. Hal ini menunjukkan bahwa metode penyaringan tersebut layak untuk diterapkan dalam masyarakat sebagai bagian dari program pengabdian untuk menyediakan air bersih. Tabung filter air komersial saat ini juga menawarkan keunggulan dalam menyaring Fe dan endapan dari air sumur, dengan desain yang ringan, mudah dipindahkan, dan menggunakan karbon aktif sebagai media utama.

II. MASALAH

1. Sebagian besar masyarakat Kelurahan Wamponiki mengandalkan air sumur sebagai sumber air bersih sehari-hari. Namun, hasil pemeriksaan awal menunjukkan bahwa air sumur tersebut keruh, mengandung partikel terlarut, dan berpotensi tercemar bakteri atau zat berbahaya (seperti besi atau mangan). Apakah penerapan alat tabung filter air dapat meningkatkan kualitas fisik, kimia, dan biologis air sumur tersebut sehingga memenuhi standar air layak konsumsi?
2. Masyarakat belum memiliki solusi praktis dan terjangkau untuk mengatasi masalah kualitas air sumur. Selain itu, pemahaman tentang pentingnya penyaringan air dan cara perawatan alat filter masih rendah. Bagaimana penerapan alat tabung filter air dapat disertai dengan pendampingan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan air bersih secara mandiri?
3. Alat tabung filter air yang diterapkan harus sederhana, mudah dirawat, dan berbahan lokal agar dapat diadopsi secara luas oleh masyarakat. Apakah alat ini efektif mengurangi kekeruhan, bau, dan kontaminan dalam air sumur, serta apakah masyarakat mampu menggunakannya secara berkelanjutan?

III. METODE

Tahap Persiapan Awal

Kegiatan Pengabdian dimulai dengan beberapa tahapan yakni pengamatan ke lokasi sumur masyarakat yang air sumurnya berwarna kuning, walaupun sudah ada wadah penjernihnya yaitu kerikil dan ijuk tetapi tetap berwarna kuning. Tim Pengabdian melakukan kunjungan ke PDAM Kabupaten Muna dan melihat alat tabung filtrasi air yang memfiltrasi air dari keruh menjadi bersih. Berdasarkan studi hasil kunjungan ke PDAM maka dalam melakukan pengabdian masyarakat untuk menanggulangi air yang kuning, berbau, dan keruh. Langkah selanjutnya koordinasi dengan warga yang sumurnya bermasalah khususnya Kelurahan Wanponiki Kecamatan Katobu Kabupaten Muna.



Gambar 1. Observasi Kualitas Air

Tahap Pelaksanaan

Pada pelaksanaan kegiatan pengabdian, alat tabung filtrasi air dipasang langsung ke pemukiman warga (air dari sumur ke tower dari tower ke tabung filtrasi air dan dari tabung filter air disambungkan pipa dibagi ke kran-kran air). Pada tahap pelaksanaan kegiatan diadakan pendampingan masyarakat untuk menjelaskan rangkaian pemasangan tabung filter air bersih dengan narasumber berasal dari Tim Pengabdian Masyarakat. Materi penyuluhan adalah konsep air bersih sesuai dengan standar air yang dikonsumsi oleh masyarakat, yang diikuti oleh 20 kepala keluarga dan toko-toko masyarakat serta diskusi tentang alat tabung filter penyaring air khususnya air yang berwarna, berbau dan keruh.

Setelah berdiskusi dan pengarahan, Tim Pengabdian Masyarakat memasang saringan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Setelah itu Tim Pengabdian Masyarakat melakukan analisis laboratorium kualitas air olahan, kemudian memberikan stimulus dan percontohan pada masyarakat tentang teknologi penjernihan air

dengan cara memberikan subsidi silang kepada masyarakat yang ingin memiliki tabung filter penjernihan air tersebut. Sebagai bentuk dukungan berkelanjutan, tim memberikan stimulus dan contoh teknologi penjernihan air kepada masyarakat. Subsidi silang juga diberikan kepada warga yang ingin memiliki alat tabung filtrasi air, sebagai bagian dari strategi adopsi teknologi yang berkelanjutan.



Gambar 2. Pelaksanaan Kegiatan PkM

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Air adalah kebutuhan utama makhluk hidup yang diperlukan setiap saat baik melalui skala besar khususnya kebutuhan industry maupun rumah tangga selalu berpendoman pada Permenkes No. 2 Tahun 2023 bahwa air bersih adalah air sehat yang digunakan untuk kegiatan manusia, bebas dari kuman-kuman penyebab penyakit, bebas dari zat-zat kimia dan melewati ambang batas yang dapat mencemari air. Air bersih dan sanitasi merupakan salah satu permasalahan klasik yang tak kunjung tuntas di Indonesia. Dan target capaian santasi baik dalam Millenium Development Goals (MDGS) yang berakhir 2015 lalu maupun dalam Sustainable Development Goals (SDSGS) yang masih berlangsung hingga kini belum dapat tercapai secara optimal (Lantapon, Pinontoan, and Akili 2019).

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berlangsung di Kelurahan Wamponiki Kecamatan Katobu berhadapan dengan Kantor Sektor Katobu. Kegiatan ini dilaksanakan beberapa tahapan meliputi survey wilayah binaan, pengajian awal, pengumpulan data, perencanaan, implementasi dan evaluasi. Pengabdian pada masyarakat dimulai dengan penjajakan di Kelurahan Wamponiki, selanjutnya mengidentifikasi sumur warga yang bermasalah (walau sudah dilakukan berbagai cara tradisional tetapi tidak menyelesaikan masalah). Ada beberapa sumur di lokasi tersebut tidak memenuhi persyaratan air bersih sehingga Tim Pengabdian Masyarakat melakukan koordinasi dengan mengambil salah satu sumur yang dijadikan percontohan pada masyarakat Kelurahan Wamponiki.

Tahap pengajian, pada tahapan ini mengetahui kondisi dasar tempat sumur yang dijadikan percontohan, jumlah warga yang menggunakan sumur dan kondisi sanitasinya. Salah satu filter air yang digunakan adalah filtrasi yang merupakan metode pemisahan partikel padat dari cairan dengan melewatkan cairan melalui filter dimana padatan tetap ada. Ada beberapa bahan yang digunakan berbentuk butiran atau serbuk. Butiran dapat diperoleh dari batu bara, tempurung kelapa atau bahan lainnya yang dibakar pada suhu tinggi. Pemanasan suhu tinggi berventilasi dalam ruang tertutup sehingga tidak ada yang kehilangan panas dan kandungan karbon hanya terkombinasi tidak teroksidasi. Fungsi karbon aktif pada filter air adalah untuk menghilangkan kotoran yang berukuran mikro seperti organik, bau, dan warna serta kandungan logam besi (Fe) dan mangan (Mn). Mekanisme karbon aktif menyerap zat-zat tersebut sampai hilang yang sering disebut dengan proses absorpsi. Karbon aktif memiliki manfaat proses penjenihan dan karbon aktif harus diganti dengan yang baru. Utamanya zeolit yang merupakan mineral yang dapat mengoksidasi kandungan besi dan mangan dalam air menjadi bentuk lain sehingga dengan mudah dipisahkan. Bahan alam yang digunakan sebagai adsorben

alami adalah zeolit alam untuk memperbaiki karakteristik zeolite alam yang dapat digunakan sebagai absorben (Assamady et al. 2023; Nugroho 2021).



Gambar 3. Alat Tabung Filtrasi Air

Hasil uji laboratorium pada air sumur yang belum difilter dan sesudah air sumur di filter dengan tabung filter air ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji laboratorium kandungan besi (Fe), nitrat, dan nitrit sebelum dan sesudah difilter melalui tabung filter air

No	Parameter yang diuji	Sebelum (mg/l)	Sesudah (mg/l)	Baku mutu (mg/l) Permenkes No. 32/2017	Baku mutu (mg/l) Permenkes No. 2/2023
1	Besi (Fe)	0,112-0,123	0,083-0,089	1	0,2
2	Nitrat	2,765	2,712	10	20
3	Nitrit	0,415-0,512	0,006-0,009	1	3

Sumber: Hasil Analisis Lab. Tahun 2025

Kandungan besi (Fe) masih berada di bawah baku mutu kualitas air bersih berdasarkan Permenkes No. 32/2017 begitu juga nitrat dan nitrit. Konsumsi air sumur yang mengandung besi (Fe), nitrat dan nitrit yang melewati baku mutu kualitas air dapat mengakibatkan dampak kesehatan seperti blue baby syndrome atau methemoglobinemia dan kanker (Priyadi, Hadi, and Amri 2018). Hasil analisis juga menunjukkan besi (Fe) hampir mendekati baku mutu Permenkes No. 2/2023 yaitu sebesar 0,2 mg/l sehingga alat ini diharapkan dapat membantu kesehatan di lingkungan masyarakat Kelurahan Wanponiki Kecamatan Katobu Kabupaten Muna.

V. KESIMPULAN

Pengabdian ini dilakukan pada ibu-ibu dan tokoh masyarakat yang antusias mengikuti penyuluhan dari Tim Pengabdian Masyarakat dan melihat langsung proses penjernihan air dengan menggunakan tabung filter air. Air dari sumur diangkat oleh mesin ke tower dan dari tower dialirkan menuju dalam rumah, sebelum itu pipa dipasang setiap ruangan dan dilewat pada tabung filter air, kemudian dari tabung filter air lalu disebarkan pada setiap ruangan. Melalui kegiatan ini, masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan baru mengenai sistem penjernihan air sederhana yang dapat diaplikasikan di lingkungan rumah tangga, tetapi juga terdorong untuk lebih peduli terhadap kualitas air yang mereka gunakan sehari-hari. Proses yang diperagakan secara langsung membantu meningkatkan pemahaman teknis masyarakat mengenai instalasi dan fungsi alat filter air. Diharapkan ke depan, masyarakat dapat menerapkan teknologi ini secara mandiri untuk mendukung kesehatan keluarga dan menciptakan lingkungan yang lebih bersih serta layak huni. Kegiatan ini juga

menjadi sarana mempererat hubungan antara perguruan tinggi dan masyarakat melalui transfer pengetahuan yang aplikatif dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Halu Oleo (LPPM UHO) yang telah mendukung penuh segala kebutuhan dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua tim yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian, serta reviewers dan editor Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN).

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Asmi Nur. 2017. "Analisis Dan Identifikasi Status Mutu Air Tanah Di Kota Singkawang Studi Kasus Kecamatan Singkawang Utara." *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 5(1). doi:10.26418/jtlb.v5i1.18404.
- Amna, Ulil, and Puji Wahyuningsih. 2019. "Penerapan Sistem Filtrasi Tunggal Menggunakan Zeolit Dan Arang Aktif dalam Upaya Penyediaan Air Bersih di Desa Paya Bujok Seuleumak, Kota Langsa, Aceh." 1.
- Assamady, Ridho, Hafizha Nurazizah Az-Zahra, Rizky Agung Pratama, and Rizki Purnaini. 2023. "Inovasi Alat Pengolahan Air Berbasis Portable Untuk Air Sumur Gali Menjadi Air Bersih." *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 11(2):387. doi:10.26418/jtlb.v11i2.65610.
- Blegur, Willem Amu, Yeremias Binsasi, Gergonius Fallo, and Monika Dos Santos. 2024. "Analisis Kualitas Fisika dan Kimia Pada Air Sumur Gali di Kecamatan Kota Atambua Nusa Tenggara Timur." *SCISCITATIO* 5(2). doi:10.21460/sciscitatio.2024.52.185.
- Gustina, Mely, Arie Ikhwan Saputra, and Aplina Kartika Sari. 2022. "Penerapan Alat Filter Air Dalam Peningkatan Kualitas Air Bersih Di Desa Kembang Ayun Bengkulu Tengah."
- Lantapon, Hastita, Odi Roni Pinontoan, and Rahayu H. Akili. 2019. "Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisik Dan Derajat Keasaman (Ph) Di Desa Moyongkota Kabupaten Bolaang Mongondow Timur." 8(7).
- Lestari, Sri, Tun Sriana, Arif Nurrahman, and Budi Sulistyo Nugroho. 2022. "Peningkatan Kualitas Air Sumur Menjadi Air Bersih di Desa Ketileng Kecamatan Todanan Kabupaten Blora Jawa Tengah." *Jurnal ESDM* 11(1):19–27. doi:10.53026/jesdm.v11i1.1004.
- Nugroho, Ma'ruf Aji. 2021. "Pengolahan Air Sumur yang Mengandung Kadar Besi dan Berwarna Keruh dengan Metode Koagulasi Filtrasi untuk Memenuhi Kebutuhan Cairan Tubuh."
- Priyadi, Irnanda, Faisal Hadi, and Khairul Amri. 2018. "Penerapan Teknologi Penjernih Air Pada Kelompok Usaha Tahu Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Tahu Di Kota Bengkulu." *Dharma Raflesia: Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan IPTEKS* 16(1):1–10. doi:10.33369/dr.v16i1.4813.
- Saputra, Rizki Rachmad, Efriyana Oksal, and Rokiy Alfanaar. 2025. "Sosialisasi Standar Kualitas Air Bersih dan Solusi Penanganan Air Asam bagi Warga Perumahan Casadova." 3(1).
- Syawal, Ferdy Ashari, Fadhila Fadhila, and Zulkarnaini Zulkarnaini. 2022. "Penerapan Filter Air Sederhana Sebagai Solusi Pengolahan Air Sumur Di Sungai Mengkuang Kabupaten Bungo Dan Kelurahan Kampung Baru Kota Medan." *Jurnal Hilirisasi IPTEKS* 5(4):227–36. doi:10.25077/jhi.v5i4.629.
- Widodo, Agung Sugeng, Ilham Akbar Pamungkas, Khoiril Anam, and Wigbertus Ngabu. 2023. "Perancangan Prototipe Penjernihan Air melalui Filtrasi dengan Bantuan Filter Tabung Tipe FRP." *ABDI UNISAP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1(2):131–37. doi:10.59632/abdiunisap.v1i2.204.
- Wowor, Bunga Yunasthania, Neneng Yety Hanurawaty, and Bambang Yulianto. 2023. "Perbedaan Variasi Ketebalan Media Filter Arang Aktif Terhadap Penurunan Kadar Total Dissolved Solids (TDS)." *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 22(1):76–83. doi:10.14710/jkli.22.1.76-83.