

Sosialisasi Identifikasi Air Tercemar dan Pelatihan Pembuatan Handsanitizer pada Warga Karang Taruna Harapan Jaya Desa Kersamaju RT01 RW02 Kabupaten Tasikmalaya dalam Meningkatkan Edukasi Kepedulian Lingkungan dan Protokol Kesehatan

Muhammad Yudhistira Azis^{1,*}, Arie Hardian², Fuja Sagita³, Dian Ayu Setyorini¹, dan Henry Setiyanto¹

¹Kelompok Keilmuan Kimia Analitik Program Studi Kimia FMIPA/ITB

²Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Informatika/Universitas Jenderal Achmad Yani (Unjani)

³Kelompok Keilmuan Kimia Anorganik dan Fisik Program Studi Kimia FMIPA/ITB

*Penulis korespondensi: m.yudhistira.azis@mail.chem.itb.ac.id

Abstrak: Kersamaju, Cigalontang, Tasikmalaya merupakan salah satu desa yang warganya masih memanfaatkan air sungai sebagai sumber air, sekaligus sebagai tempat pembuangan sampah. Edukasi terkait air tercemar diberikan kepada warga Karang Taruna yang merupakan pionir kemajuan desa yang terdiri dari para warga yang kreatif dan produktif. Selain itu, kegiatan yang dilakukan di masa pandemi menuntut penerapan protokol kesehatan, namun kesadaran warga desa masih kurang dalam menerapkan protokol kesehatan karena belum adanya sarana dan prasarana edukasi warga dalam penerapan protokol kesehatan, seperti mencuci tangan menggunakan sabun atau handsanitizer. Tujuan kegiatan ini adalah memberikan edukasi terkait dampak dan identifikasi air tercemar, serta penerapan protokol kesehatan kepada 20 orang warga Karang Taruna. Metode yang dipilih yaitu forum diskusi dan praktek yaitu praktek identifikasi air tercemar sederhana menggunakan pH universal, pengamatan visual, dan penyaringan air sederhana, serta sosialisasi penerapan protokol kesehatan dengan pembuatan handsanitizer. Kegiatan ini menambah wawasan dan bermanfaat bagi warga Karang Taruna dalam meningkatkan kepedulian lingkungan dan menerapkan protokol kesehatan.

Kata kunci: desa Kersamaju, karang taruna, air tercemar, handsanitizer, edukasi.

Abstract: Kersamaju, Cigalontang, Tasikmalaya is one of the villages whose residents still use river water as a source of water, as well as a landfill. Education related to polluted water is given to the residents of Karang Taruna who are pioneers of village progress consisting of creative and productive citizens. In addition, activities carried out in the pandemic period demand the implementation of health protocols, but the awareness of villagers is still lacking in implementing health protocols because there are no educational facilities and infrastructure for citizens in the implementation of health protocols, such as washing hands using soap or handsanitizers. The purpose of this activity is to provide education related to the impact and identification of polluted water, as well as the implementation of health protocols to 20 Karang Taruna residents. The methods selected are discussion forums and practices, namely the

practice of identification of simple polluted water using universal pH, visual observation, and simple water filtration, as well as socialization of the application of health protocols with the manufacture of handsanitizers. This activity adds insight and benefits the residents of Karang Taruna in increasing environmental concerns and implementing health protocols.

Keywords: *Kersamaju village, Karang Taruna, polluted water, handsanitizer, education.*

1. Pendahuluan

Air merupakan salah satu faktor penting penunjang kehidupan bagi seluruh kehidupan di bumi terutama bagi manusia, baik itu untuk dikonsumsi maupun untuk kebutuhan lain, seperti mandi, mencuci, dan memasak (Khalifa & Bidaisee, 2018). Nilai air yang sangat penting bagi kehidupan manusia menjadikan kualitas air sebagai isu yang sangat perlu untuk dikaji dan menjadi fokus perhatian bersama (Wardropper dkk, 2020). Salah satu sumber air permukaan yang menyokong hidup manusia adalah sungai. Kualitas air sungai sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitar, diantaranya kegiatan industry, rumah tangga, pertanian, transportasi, turistik, serta penggunaan bahan kimia di perairan seperti penangkapan ikan dengan mengguankan racun (Effendi, 2003; Mardhia & Abdullah, 2018).

Desa Kersamaju, kecamatan Cigalontang, kabupaten Tasikmalaya merupakan salah satu desa yang dilewati oleh hilir sungai Ciwulan. Tidak sedikit masyarakat di sana yang memanfaatkan air sungai sebagai sumber air minum, selain dari air irigasi dan sumur bor yang kedalamannya kurang dari 5 meter. Akan tetapi, masyarakat juga memanfaatkan sungai sebagai tempat pembuangan sampah. Hal ini tentu saja akan mencemari air sungai dan menurunkan kualitas air sungai Ciwulan. Selain pencemaran oleh sampah hasil kegiatan masyarakat, sungai Ciwulan juga mengalami pencemaran yang disebabkan aktivitas limbah domestik dan industri di sekitar bantaran sungai (Arifianto, 2019; Arifianto, 2020).

Pada tahun 2019, tepatnya 28 Agustus 2019 ketika dilakukan pengambilan sampel air sungai untuk diuji nilai pH-nya dengan menggunakan alat indikator sederhana di kampung Cibuti, Tasikmalaya, yang berlokasi dekat dari desa Kersamaju, Tasikmalaya ditemukan ikan mati di sekitar sungai Ciwulan

Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa air sungai Ciwulan mengandung kadar pH basa (> 8-9). Fenomena ini memunculkan dugaan bahwa sungai telah tercemar oleh limbah industri atau surfaktan, sehingga merubah keseimbangan ekosistem sungai dan mengakibatkan air sungai menghitam serta berbau tidak sedap (Wulan, 2016). Bau, rasa, dan warna merupakan

parameter awal untuk mengidentifikasi apakah air telah tercemar atau tidak (Sari dan Huljana, 2019). Kualitas air yang buruk tentunya akan mempengaruhi kesehatan dan keselamatan warga (Puspitasari, 2009).

Minimnya pengetahuan, sarana, dan prasarana penunjang dalam rangka memenuhi kebutuhan air, seperti alat penyaring air, tempat pembuangan sampah, dan pengetahuan mengenai pentingnya kualitas air dan bahaya air tercemar menjadi faktor penyebab masyarakat masih menggunakan air sungai sebagai sumber air. Padahal, penggunaan air tercemar baik untuk dikonsumsi maupun untuk kegiatan fisik lainnya (mandi, mencuci) dapat berakibat pada gangguan kesehatan, seperti gatal-gatal, diare, bahkan hingga penyakit kulit kronis (Effendi, 2003). Oleh karena itu, edukasi mengenai pemilihan sumber air layak minum perlu diberikan kepada masyarakat, yang dalam hal ini adalah warga Desa Kersamaju.

Dengan menerapkan ilmu Kimia sederhana di lingkungan perairan, warga dapat mengenali dampak dan mengidentifikasi pencemaran air. Kegiatan ini disosialisasikan melalui Karang Taruna sebagai pionir dan agen kreatif untuk kemajuan desa. Dengan adanya edukasi ini, masyarakat diharapkan lebih kritis lagi memutuskan kelayakan kualitas air yang dikonsumsi, terutama pada warga yang tinggal di sekitar bantaran sungai.

Selain itu, edukasi penerapan protokol kesehatan di masa pandemi juga perlu diberikan kepada masyarakat di pedesaan. Pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya penerapan protokol kesehatan, terutama mengenai kebersihan tangan masih terbatas. Penggunaan handsantizer adalah salah satunya. Masyarakat hanya mengetahui anjurnya penggunaan handsanitizer tanpa memahami manfaat penting serta bagaimana cara pembuatan handsanitizer secara mandiri. Handsanitizer merupakan cairan antiseptik (Sudadi, 2003) yang dapat diproduksi sendiri. Handsanitizer dinilai efektif dalam melawan mikroorganisme (khususnya bakteri) dan aman untuk kulit (Boyce, 2002). Bahkan, handsanitizer yang berbahan dasar etanol (alcohol-based) dapat merusak struktur virus dengan konsentrasi alkohol 60-80% (Kampf dkk, 2020; CDC, 2016). Pembuatan dan pemahaman penggunaan handsanitizer akan membantu masyarakat untuk dapat membuat produk secara mandiri sekaligus menerapkan protokol kesehatan guna mencegah dampak penyebaran virus Corona.

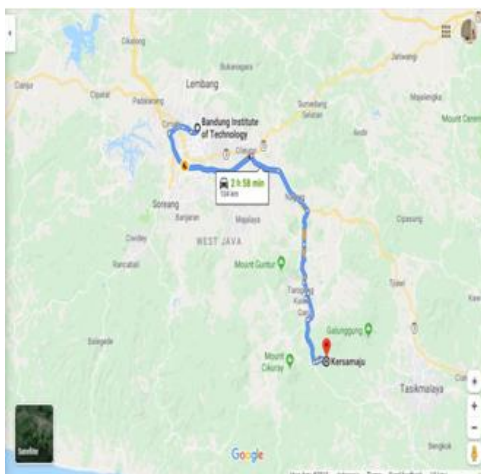
Kegiatan ini ditujukan kepada warga Karang Taruna di desa Kersamaju, Cigalontang, Tasikmalaya. Karang Taruna merupakan salah satu agen muda warga desa dan warga ekonomi produktif yang menjadi indikator kemajuan desa di masa depan. Selain itu, Karang Taruna juga

dapat menjadi agen warga yang kreatif dan inovatif dalam mentransfer ilmu pengetahuan dan teknologi kepada warga desa lainnya. Tujuan kegiatan ini adalah memberikan edukasi terkait dampak dan identifikasi air tercemar serta penerapan protokol kesehatan kepada warga dengan penerapan modul pembuatan handsanitizer kepada 20 orang yang terdiri dari 10 orang laki-laki dan 10 orang perempuan warga Karang Taruna Harapan Jaya desa Kersamaju, kecamatan Cigalontang, kabupaten Tasikmalaya.

2. Metode

Lokasi kegiatan pengabdian masyarakat

Lokasi kegiatan berada di desa Kersamaju RT01 RW02, kecamatan Cigalontang, kabupaten Tasikmalaya. Mitra sasaran dengan lokasi Perguruan Tinggi memiliki jarak sekitar 104 km ke desa Kersamaju, kecamatan Cigalontang, kabupaten Tasikmalaya. Jarak tempuh melalui darat yaitu selama 2 jam 58 menit dari PT Pengusul. Desa Kersamaju ini terletak di perbatasan antara kabupaten Tasikmalaya dan kabupaten Garut, provinsi Jawa Barat. Bagian Desa Kersamaju yang berada di bantaran sungai Ciwulan yaitu RT01 RW02 dengan Kepala Keluarga (KK) berjumlah 80, jumlah wanita 108 orang dan pria 140 orang. Jumlah warga produktif adalah 163 orang sementara jumlah warga non produktifnya 85 orang. Warga desa yang merupakan warga Karang Taruna sebanyak 21 orang yang Sebagian besar anggotanya berlatar belakang pendidikan SMP (Sekolah Menengah Pertama). Rata-rata mata pencaharian warga adalah bertani dan berkebun.



Gambar 1. Peta lokasi kegiatan dari Perguruan Tinggi pengusul

Kegiatan ini diikuti oleh 20 orang warga Karang Taruna Harapan Jaya, desa Kersamaju yang bermukim di sekitar bantaran sungai Ciwulan, kecamatan Cigalontang, kabupaten Tasikmalaya. Warga Karang Taruna yang mengikuti kegiatan ini memiliki kisaran usia 13-37 tahun, berjumlah 10 orang laki-laki dan 10 orang perempuan.

Terdapat 3 kegiatan utama yang dilakukan, yaitu (1) penyuluhan, sosialisasi mengenai dampak, dan identifikasi air tercemar, (2) sosialisasi protokol kesehatan dan pembuatan handsanitizer, serta (3) instalasi depot air layak minum.

Penyuluhan, sosialisasi mengenai dampak, dan identifikasi air tercemar

Kegiatan sosialisasi ini menggunakan sampel air yang diambil dari air selokan yang mengalir, air dari kran, dan air mineral kemasan. Sampel air diidentifikasi dari segi bau, rasa, warna, dan pH. Pengukuran pH sampel air dilakukan menggunakan indikator universal. Beberapa tahapan sosialisasi, diantaranya:

- 1) Pengenalan sumber pencemaran air dan dampak kualitas air tercemar dan air tidak tercemar yang berasal dari aktivitas yang dilakukan masyarakat,
- 2) Identifikasi perbedaan air tercemar dan air tidak tercemar secara visual (identifikasi bau, rasa, warna, dan pH menggunakan indikator universal).
- 3) Perancangan pembuatan penyaringan air bersih sederhana yang dapat diaplikasikan kepada masyarakat dengan teknik sederhana.
- 4) (4)Pemberian kuesioner sebagai bentuk feedback.

Pelatihan pembuatan handsanitizer

Dalam pelatihan pembuatan handsanitizer, peralatan yang digunakan adalah seperangkat alat gelas kimia, pengaduk, dan botol pengemasan. Sementara itu, bahan kimia yang digunakan adalah air, etanol 96%, gliserol, dan pewangi. Pembuatan untuk 1 Liter Hand-Sanitizer yaitu menggunakan etanol 96% sebanyak 833 mL dalam gelas kimia berukuran 1 L. Kemudian gliserol ditambahkan sebanyak 14,5 mL ke dalam etanol. Gliserol yang tersisa dibilas dengan air sebanyak 50 mL dan penambahan air ke dalam larutan dilakukan hingga campuran mencapai volume 1 L. Campuran yang terbentuk diaduk hingga homogen. Campuran homogen dipindahkan ke wadah yang sudah disiapkan sebelumnya dan ditampung dalam botol-botol

kemasan ukuran 200 mL. Dalam pelatihan ini setiap anggota karang taruna membuat satu botol kemasan 200 mL handsanitizer.

Instalasi depot air layak minum

Instalasi depot air layak minum menggunakan teknik depot air layak minum dengan menggunakan teknik penyaringan bertahap dan sinar UV sebagai pembunuh bakteri. Pada instalasi ini, air PDAM warga disambungkan dengan pipa paralon, kemudian dihubungkan pada penyaringan air komersial dengan ditambahkan sinar UV untuk menghilangkan bakteri, sehingga air yang dihasilkan dapat layak minum.

3. Hasil dan Diskusi

Penyuluhan, sosialisasi mengenai dampak, dan identifikasi air tercemar

Warga di Desa Kersamaju RT01 RW01 Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya memperoleh wawasan mengenai sumber pencemaran sumber air yang dapat muncul secara alami maupun berasal dari hasil kegiatan manusia. Secara alami, pencemaran sumber air dapat diakibatkan oleh bencana alam seperti gempa bumi, gunung meletus, kebakaran hutan, serta kebakaran hutan akibat naiknya temperatur bumi (Verma dan Dwivedi, 2013). Sementara sumber pencemaran air yang disebabkan dari hasil aktivitas manusia yaitu aktivitas industri, rumah tangga, pertanian, turistik, dan transportasi. Tanda terjadinya pencemaran air yang dapat dengan mudah diamati adalah dengan terjadinya perubahan warna, bau dan rasa dari perairan. Analisis lebih lanjut terhadap pencemaran air dilakukan dengan mengukur kandungan pencemar secara kuantitatif.

Diskusi dilakukan bersama warga terkait strategi mencari sumber air di sekitar lokasi pemukiman, serta cara mengidentifikasi air tercemar. Warga juga diedukasi mengenai fungsi penyaringan air sederhana untuk meningkatkan kualitas air sehingga layak untuk diminum. Alat bantu dalam penyuluhan ini menggunakan infokus dan X-banner sebagai produk edukasi warga agar mudah dimengerti dan bersifat interaktif. Pada kegiatan sosialisasi ini, warga disajikan gambar sungai yang mengalami perubahan warna air akibat cemaran logam dan senyawa organik, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Secara identifikasi warna, air sungai pada gambar telah tercemar. Warna air yang kekuningan dan berbau banyak mengandung material organik (Gambar 2a) yang bersifat racun bagi tubuh manusia, seperti pada

hati, ginjal, sistem imun, sistem endokrin, dan sistem reproduksi (Zhu dkk, 2016). Sementara air sungai berwarna kuning kemerahan (Gambar 2b) mengindikasikan cemaran logam berat Fe (besi) dan Mn (mangan). Selain Fe dan Mn, beberapa logam berat yang biasanya menjadi cemaran berasal limbah industry, diantaranya Cd (cadmium), Pb (timbal), As (arsen), Hg (merkuri), Zn (seng), Co (kobal), dan AL (aluminium). Cemaran logam berat ini sangat berbahaya bagi kesehatan, seperti gangguan gastrointestinal (GI), diare, tremor, hmglobinuria, ataksia, depresi, bahkan dapat bersifat neurotoksik, karsinogenik, dan mutagenik (Verma dan Dwivedi, 2013).



(a)



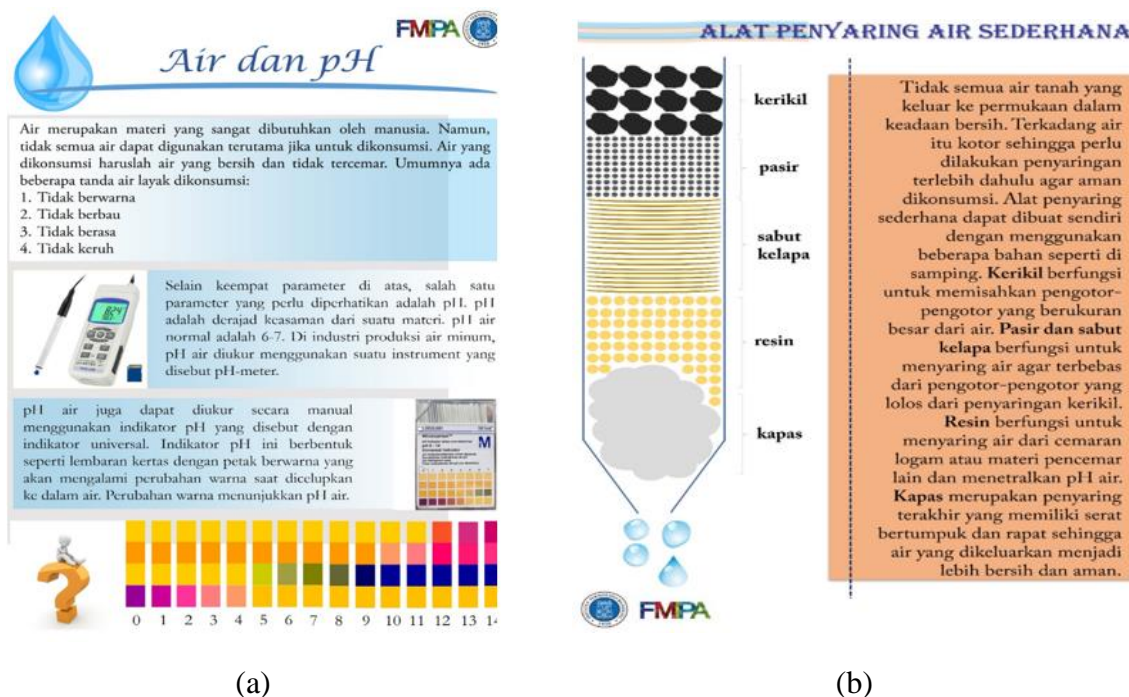
(b)

Gambar 2. Sungai yang tercemar material organik (a) dan logam berat (b) (Wulan, 2016)

Indikasi pencemaran juga dapat ditandai oleh nilai pH air. pH air yang aman untuk diminum adalah 6,5 hingga 8,5 (WHO, 2003). Air dengan pH yang rendah bersifat korosif terutama pada logam seperti pada pipa air (Effendi, 2003), sementara air dengan pH yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya swelling pada serat-serat rambut (WHO, 2003). Tingginya keasaman dan kebasaan air dapat menjadi tanda bahwa air telah tercemari oleh bahan-bahan kimia khususnya bahan kimia dari kegiatan industry (Sudadi, 2003; Omer, 2019).

Pada saat pemaparan materi sosialisasi, banyak terjadi diskusi dengan warga perihal strategi mencari sumber air di sekitar pemukiman warga dan juga identifikasi air tercemar di lingkungan tempat tinggal warga. Melalui kegiatan ini juga, warga mendapatkan bekal pengetahuan tentang fungsi penyaringan air sederhana guna meningkatkan kualitas air agar layak dikonsumsi. Alat bantu yang digunakan dalam sosialisasi materi ini adalah infokus dan X-banner. Gambar 3 adalah produk edukasi dalam bentuk X-banner yang dapat menjelaskan

secara singkat namun padat mengenai materi yang disosialisasikan.

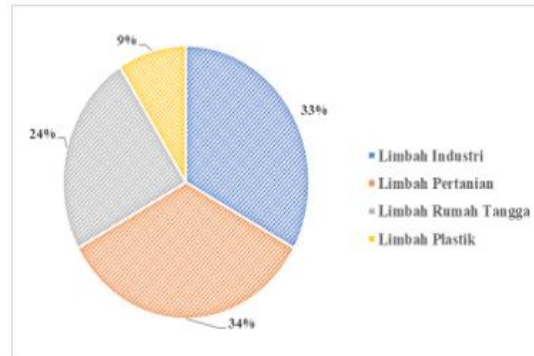


Gambar 3. Bentuk alat bantu edukasi dalam menjelaskan secara detail terkait identifikasi air tercemar menggunakan pH (a) dan mekanisme penyaringan air sederhana (b)

Pada kegiatan ini, warga berlatih untuk melakukan pengamatan dan pengujian sederhana terhadap sampel air yang diperoleh dari air selokan, air kran di masjid, serta air minum kemasan. Berdasarkan pengamatan warna, air kran masih mengandung sedikit suspensi dan agak keruh. Air untuk kebutuhan sehari-hari seharusnya jernih dan tidak berwarna. Namun, hal ini perlu dikaji lebih lanjut dengan menentukan total padatan (TSS = total suspended solid). Selain itu, meskipun tidak berbau, air kran memiliki pH asam yang dibuktikan dengan indikator universal. pH sumber air warga masih bersifat asam yang mana berasal dari sumur galian. Jarak sumur tersebut kurang dari 5 m dari selokan. pH dan kekeruhan air kran ini mirip dengan pH dari sampel air selokan yaitu 5.

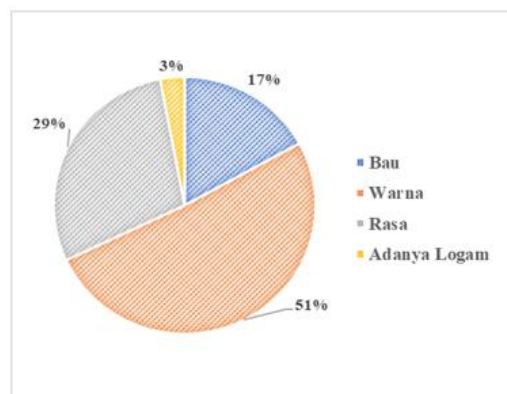
Pada bagian akhir penyuluhan, warga diberikan kuesioner untuk mengevaluasi pemahaman peserta. Dari kuesioner yang diedarkan, ada beberapa pertanyaan terkait pemaparan dari penyuluhan dampak dan identifikasi air tercemar. Dalam kuesioner tersebut

ditanyakan mengenai sumber air tercemar, cara identifikasi dan kesan/pesan selama penyuluhan berlangsung. Hasil kuesioner dijelaskan pada Gambar 4, 5, dan 6.



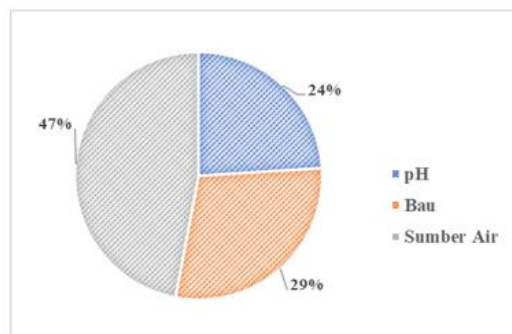
Gambar 4. Distribusi jawaban atas pertanyaan “Sebutkan 3 penyebab sumber utama air tercemar yang anda ketahui?”

Berdasarkan distribusi jawaban pada gambar 4, maka dapat dijelaskan bahwa warga telah mampu mengenali indikasi air tercemar yang dapat berasal dari limbah industri, pertanian, rumah tangga, dan plastik.



Gambar 5. Distribusi jawaban atas pertanyaan “Sebutkan dua indikasi air tercemar yang anda ketahui?”

Berdasarkan distribusi jawaban pada Gambar 5, maka dapat dijelaskan bahwa warga mampu mengenali indikasi air tercemar dari warna yang dihasilkan dan rasa dari air tersebut. Sebagian besar warga telah dapat mengidentifikasi air tercemar secara visual.



Gambar 6. Distribusi jawaban atas pertanyaan “Manakah yang bukan parameter identifikasi kualitas air?”

Berdasarkan gambar 6, warga mampu memahami mengenai parameter identifikasi kualitas air secara visual, yaitu bau, rasa, warna, dan pH.

Pelatihan pembuatan handsanitizer

Sebelum dilakukan pelatihan, terlebih dahulu dilakukan edukasi penerapan protokol kesehatan yaitu 3M (memakai masker yang baik dan benar, menjaga jarak, dan mencuci tangan dengan sabun atau membersihkan dengan handsanitizer). Kemudian dijelaskan pula mengenai penggunaan handsanitizer dan prosedur pembuatannya. Pada pelatihan ini, setiap warga mendapatkan modul yang berisi bahan, alat, serta prosedur pembuatan handsanitizer yang sederhana. Warga pun memperoleh keterampilan baru dalam membuat larutan dan menakar komposisi bahan untuk pembuatan handsanitizer. Handsanitizer yang telah jadi kemudian dikemas ke dalam botol yang telah tersedia. Antusiasme peserta terlihat selama proses pelatihan berlangsung mengingat kegiatan seperti ini adalah pertama kali dilakukan.

Warga diberikan arahan dalam membuat larutan dan menakar komposisi dari handsanitizer, kemudian terkait cara mencampurkannya dan mengemasnya dalam botol handsanitizer yang tersedia. Peserta pelatihan tampak sangat antusias karena ini dalam membuat produk handsanitizer sendiri.

Penerapan protokol kesehatan sangat penting dalam mencegah penyebaran virus Covid-19 yang harus dibiasakan di dalam kehidupan sehari-hari, termasuk oleh warga pedesaan. Selain penggunaan sabun cuci tangan, warga dapat pula menggunakan handsanitizer.

Handsanitizer merupakan pembersih tangan yang memiliki kemampuan anti-bakteri, yaitu menghambat kegiatan bakteri bahkan hingga membunuh bakteri. Handsanitizer yang dibuat dalam pelatihan ini menggunakan bahan utama etanol 96%, gliserol, dan air. Etanol merupakan salah satu bahan kimia yang termasuk ke dalam jenis alkohol. Alkohol merupakan salah satu senyawa antibakteri karena mampu menghambat sintesis dinding sel, menghambat keutuhan permeabilitas dinding sel bakteri, menghambat kerja enzim, dan menghambat sintesis asam nukleat dan protein. Alkohol akan bekerja maksimal pada konsentrasi 60-80%. Konsentrasi alkohol lebih tinggi dari rentang tersebut dapat mengurangi kemampuannya dalam mendenaturasi protein karena denaturasi protein juga membutuhkan air. Sehingga dalam pembuatan handsanitizer sebagai alternatif untuk mencuci tangan, komposisi bahan perlu dipertimbangkan agar dalam penggunaannya benar-benar efektif.

4. Kesimpulan

Kegiatan ini menggambarkan bahwa generasi muda desa yang diwakili Karang Taruna masih minim pengetahuan mengenai dampak pencemaran dan identifikasi air tercemar. Pemberian wawasan yang berkelanjutan yang disertai penerapan sangat diperlukan guna menanggulangi dampak pencemaran air. Selain itu, memberikan pengetahuan kepada warga dalam mengambil keputusan untuk menggunakan air layak minum juga penting untuk dilakukan. Menjaga kesehatan di masa pandemi seperti saat ini adalah hal penting yang perlu menjadi fokus utama. Salah satu aplikasi ilmu kimia sederhana yang dapat dilakukan secara mandiri oleh warga adalah pembuatan handsanitizer. Pelatihan pembuatan handsanitizer dapat menjadi salah satu langkah untuk meningkatkan penerapan protokol kesehatan. Selain itu, pelatihan ini juga dinilai dapat memberikan nilai keterampilan bagi warga.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) ITB, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unjani melalui hibah internal dengan nomor SKEP/290/UNJANI/XI/2020, Himpunan Kimia Indonesia cabang Jawa Barat-Banten dan Himpunan Mahasiswa Kimia 'AMISCA' ITB yang terlibat berkolaborasi menyelenggarakan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Selain itu, penulis juga menghaturkan terima kasih kepada kepala desa kersamaju dan perangkatnya dalam membantu menyelesaikan

kegiatan ini.

Daftar Referensi

- Ambarwati, E.R & Prihastuti. 2020. Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (Germas) Mencuci Tangan Menggunakan Sabun Dan Air Mengalir Sebagai Upaya Untuk Menerapkan Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat (Phbs) Sejak Dini. *Celebes Abdimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 45-52
- Arifianto, B. 2019. Forum Tasikmalaya Penyelamatan Sungai Ciwulan Geruduk DPRD Kabupaten Tasikmalaya. <https://www.pikiran-rakyat.com/jawa-barat/pr-01318990/forum-tasikmalaya-penyelamatan-sungai-ciwulan-geruduk-dprd-kabupaten-tasikmalaya?page=2>. Diakses 13 Januari 2021.
- Arifianto, B. 2020. Tasik Baseuh 2020, Aksi Selamatkan Sungai Ciwulan Tasikmalaya. <https://www.pikiran-rakyat.com/jawa-barat/pr-01338676/tasik-baseuh-2020-aksi-selamatkan-sungai-ciwulan-tasikmalaya?page=3>. Diakses 13 Januari 2021,
- Boyce, J.M. and Pittet, D. 2002. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. "Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America" (PDF). *MMW*.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Cetakan Kelima. Yogyakarta: Kanisus.
- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., dan Dteinmann, E. 2020. Persistence of Coronaviruses on Inanimate Surface and Their Inactivation with Biocidal Agents. *Journal of Hospital Infection*, 104, 246-251.
- Khalifa, M. & Bidaisee, S. 2018. The Importance of Clean Water. *Scholar Journal of Applied Sciences and Research*, 1, 7.
- Mardhia, D. & Abdullah, V. 2018. Studi Analisis Kualitas Air Sungai Brangbiji Sumbawa Besar. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 182-189.
- Omer, N.H. (2019). Water Quality Parameters. In *Water Quality - Science, Assessments and Policy*. DOI: 10.5772/intechopen.89657.
- Puspitasari, D.E. 2009. Dampak Pencemaran Air Terhadap Kesehatan Lingkungan dalam Perspektif Hukum Lingkungan (Studi Kasus Sungai Code Di Kelurahan Wirogunan Kecamatan Mergangsan Dan Kelurahan Prawirodirjan Kecamatan Gondomanan Yogyakarta). *Mimbar Hukum*, 21(1), 23-34
- Sari, M., Huljana, M. 2019. Analisis bau, warna, TDS pH, dan Salinitas Air Sumur Gali di Tempat Pembuangan Akhir. *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 3(1), 1-5
- Sudadi, P. 2003. *Penentuan Kualitas Air Tanah Melalui Analisis Unsur Kimia Terpilih*. Sub Direktorat Pendayagunaan Air Tanah. Bandung.
- Trihardi, B. 1997. Berbagai Kegiatan yang Dapat Mempengaruhi Kualitas Air Sungai.
- Verma, R. dan Dwivedi, P. 2013. Heavy Metal Water Pollution- A Case Study. *Recent Research in Science and Technology*, 5(5), 98-99.
- Wardropper, C.B, Mase, A.S., Qiu, J., Kohl, P., Booth, E.G., Rissman, A.R. 2020. Ecological Worldview, Agricultural or Natural Resource-Based Activities, And Geography Affect

- Perceived Importance of Ecosystem Services. *Landscape and Urban Planning*, 197, 102768.
- World Health Organization (WHO). 2003. pH in Drinking Water. In *Guidelines for Drinking Water Quality*. 2nd ed. Vol.2. Geneva: World Health Organization.
- Wulan, T.S. 2016. Analisis Kualitas Air Sumur Masyarakat Kelurahan Lalolara Kecamatan Kambu. Skripsi. Universitas Haluoleo.
- Zhu, G., Yang, Z., dan Lu, Z. 2016. Removal Characteristics of Organic Pollutants from Eutrophic Raw Water by Biological Pretreatment Reactors. *Harmful Chemicals in the Environment*, 2016, <https://doi.org/10.1155/2016/3151482>.