



## **Pembuatan Kit Penyaringan Air Sederhana Bagi Siswa SMP Kota Padang Untuk Meningkatkan Kesadaran Pentingnya Ketersediaan Air Bersih Bagi Masyarakat**

**M P Sari<sup>1</sup>, A Muttaqin<sup>1</sup>, R E Putri<sup>1</sup>, R Oktavia<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kota Padang, 25131, Indonesia.

E-mail: [primasarimonica@fmipa.unp.ac.id](mailto:primasarimonica@fmipa.unp.ac.id)

**Abstract.** Salah satu tujuan dari pembelajaran IPA adalah untuk mengenali gejala alam agar dapat hidup berdampingan dengan alam tanpa kendala berarti. Krisis air bersih adalah salah satu tanda bahwa ada ketidakcocokan antara gaya hidup manusia dengan kondisi alam. Bererapa daerah di Indonesia telah mulai mengalami krisis air bersih, akibat musim kemarau yang berlangsung lama. Meski Indonesia merupakan negara kepulauan yang dikelilingi laut, dampak perubahan iklim dan bencana kebakaran hutan dan lahan yang meningkat dalam lima tahun terakhir turut menjadi faktor dibalik krisis air bersih. Khusus untuk wilayah kota Padang, sebagai salah satu wilayah yang rentan terhadap bencana gempa, banjir, dan tsunami, pengetahuan dan keterampilan untuk mengatasi masalah air bersih merupakan keharusan untuk dimiliki setiap warga. Pelatihan ini bertujuan untuk memperkenalkan salah satu cara memperoleh air bersih dengan membuat kit penyaringan air konvensional menggunakan alat dan bahan yang murah dan mudah diperoleh di sekitar lingkungan tempat tinggal. Melalui pelatihan ini, diharapkan peserta lebih siap menghadapi berbagai situasi dimana air bersih sulit didapat dan mampu menerapkan keterampilan yang diperoleh untuk membantu masyarakat di lingkungan sekitar. Selain itu, melalui pelatihan ini juga diharapkan kesadaran peserta akan pentingnya menjaga kualitas air melalui mencegah terjadinya pencemaran jugameningkat.

**Keywords:** Kit Penyaringan Air, Krisis Air Bersih, Penyediaan Air Bersih

### **1. Pendahuluan**

Mata pelajaran IPA selama ini sering dipandang sebagai kumpulan konsep, fakta, teori, prinsip, hukum, dan rumus yang banyak, rumit, dan harus dihafal agar bisa menjawab soal agar bisa mendapat nilai yang bagus. Rendahnya minat siswa untuk mempelajari IPA akibat anggapan seperti ini sudah banyak diteliti. Padahal, pengetahuan tentang IPA sangat penting bagi siswa. Sesuai yang dimuat dalam Permendikbud no. 54 Tahun 2014, tujuan pembelajaran IPA sebagai kelompok mata pelajaran A di sekolah adalah untuk mengembangkan kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan sebagai bekal untuk hidup bermasyarakat. Dengan pemahaman IPA yang baik, siswa dapat mengerti pentingnya kebersihan bagi kesehatan, makanan yang bergizi, pola makan dan tidur yang seimbang, bagaimana menjaga kesehatan, hingga menemukan inovasi teknologi yang dapat memberi manfaat bagi orang banyak. Namun, pada kenyataannya, kajian mata pelajaran IPA di kelas seolah “tidak terhubung” dengan kehidupan siswa di luar kelas. Meski sudah mempelajari listrik, siswa belum sepenuhnya menerapkan pemahaman akan pentingnya menghemat pemakaian energi listrik di rumah masing-masing. Meski sudah mempelajari menipisnya persediaan air global, siswa masih leluasa menyalakan air dalam air mineral kemasan atau membiarkan kran air terbuka dengan tidak efektif. Meski sudah mempelajari bahwa plastik adalah polutan utama untuk tanah dan perairan global saat ini, siswa masih terlihat leluasa menggunakan plastik dan membuangnya sembarangan. Fakta-fakta ini menunjukkan bahwa pemahaman tentang materi IPA belum berdampak signifikan pada kehidupan bermasyarakat peserta didik.



Sebagai salah satu daerah yang rawan terhadap bencana gempa dan tsunami, kota Padang telah beberapa kali melaksanakan sosialisasi dan simulasi evakuasi diri. Namun, dari pengalaman bencana Gempa 30 September 2009 lalu, satu hal yang sangat mendesak pasca bencana adalah ketersediaan sumber air bersih karena berbagai fasilitas umum lumpuh karena terputusnya aliran listrik dan PDAM. Pada saat itu, masyarakat terpaksa untuk mencari berbagai cara untuk memperoleh air bersih. Sebenarnya, bukan hanya pasca gempa saja masyarakat kesulitan memperoleh air bersih. Saat musim hujan yang sering diikuti banjir atau saat musim kemarau dimana pasokan air cenderung keruh dan berbau, masyarakat juga mengeluhkan kualitas air. Bertolak dari pengalaman ini, kami menyadari bahwa pengetahuan dasar dan keterampilan untuk menyediakan air bersih dalam situasi darurat perlu diajarkan kepada masyarakat. Siswa di sekolah termasuk bagian dari masyarakat yang perlu memiliki pengetahuan dan keterampilan ini, di samping juga dapat menjadi sarana untuk menerapkan pemahaman tentang materi yang mereka pelajari di kelas dalam kehidupan nyata.

Dalam silabus mata pelajaran IPA SMP, materi tentang air dibahas secara khusus di kelas VII, dalam topik pencemaran lingkungan (K.D. 3.8). Melalui pembelajaran materi ini, siswa diharapkan mampu menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem. Pencemaran air tentunya menimbulkan berbagai dampak bagi ekosistem, salah satunya adalah penurunan kualitas air. Misalnya, ketika terjadi musim hujan dan saluran air tersumbat oleh sampah, banjir menjadi tak terelakkan. Genangan air hujan bercampur dengan air selokan yang sudah tercemar berbagai polutan memasuki rumah penduduk. Air tercemar ini tentu berpotensi membawa bibit penyakit dan tidak layak untuk MCK apalagi untuk dikonsumsi. Dalam rangkaian kegiatan pelatihan ini, siswa dipaparkan materi terkait pentingnya menjaga kualitas air dan parameter apa saja yang dapat dijadikan ukuran kelayakan air untuk digunakan manusia. Melalui kegiatan ini, diharapkan siswa dapat memahami bahwa perlu ada upaya yang serius dan konsisten untuk menjaga kualitas air sekaligus mencegah terjadinya pencemaran.

Di sisi lain, ketersediaan air bersih juga berkaitan dengan lokasi pemukiman masyarakat. Daerah pinggir pantai, rentan mendapatkan air yang “berasa” dan memiliki aroma yang berbeda dari air tanah daerah perbukitan atau lahan pertanian. Sebaliknya, air dari sumur daerah padat perkantoran dan industri cenderung memiliki rasa dan aroma “besi”. Ketika air ini digunakan untuk aktivitas kehidupan, ada beberapa akibat yang ditimbulkan. Misalnya, warna baju putih yang berubah kekuningan, deposit kalsium dalam peralatan rumah tangga berbahan *stainless steel*, serta penurunan kualitas air untuk dikonsumsi. Ketika air tanah atau PDAM tidak bisa diandalkan sebagai sumber air bersih, masyarakat akan terpaksa membeli air yang tentunya menambah pengeluaran keuangan keluarga. Sementara, di sisi lain, ada cara yang dapat dilakukan untuk membantu menyediakan air bersih yang aman digunakan untuk berbagai tujuan.

Metode atau cara memperoleh air bersih yang kami angkat dalam pelatihan ini adalah metode konvensional dengan memanfaatkan bahan-bahan yang mudah ditemui peserta dalam kehidupan sehari-hari. Kit penyaringan air ini bukanlah hal yang baru sebenarnya, terutama masyarakat yang hidup di daerah dengan kualitas air tanah atau air ledeng yang kurang dari standar. Bahkan di kampung-kampung atau daerah pedalaman, alat penyaring air dapat ditemui hampir di setiap rumah. Yang membedakan kit yang akan dibuat dengan alat penyaring air di rumah penduduk tersebut adalah tampilannya yang sengaja di buat dengan bahan yang kuat dan transparan, sehingga memungkinkan peserta untuk mengamati cara kerjanya dengan lebih baik. Jadi, meski sekarang alat penyaring atau penjernih air yang lebih canggih dan *portable* sudah banyak beredar di pasaran, kami berharap peserta tetap dapat memahami cara kerjanya.

## 2. Metode Penelitian

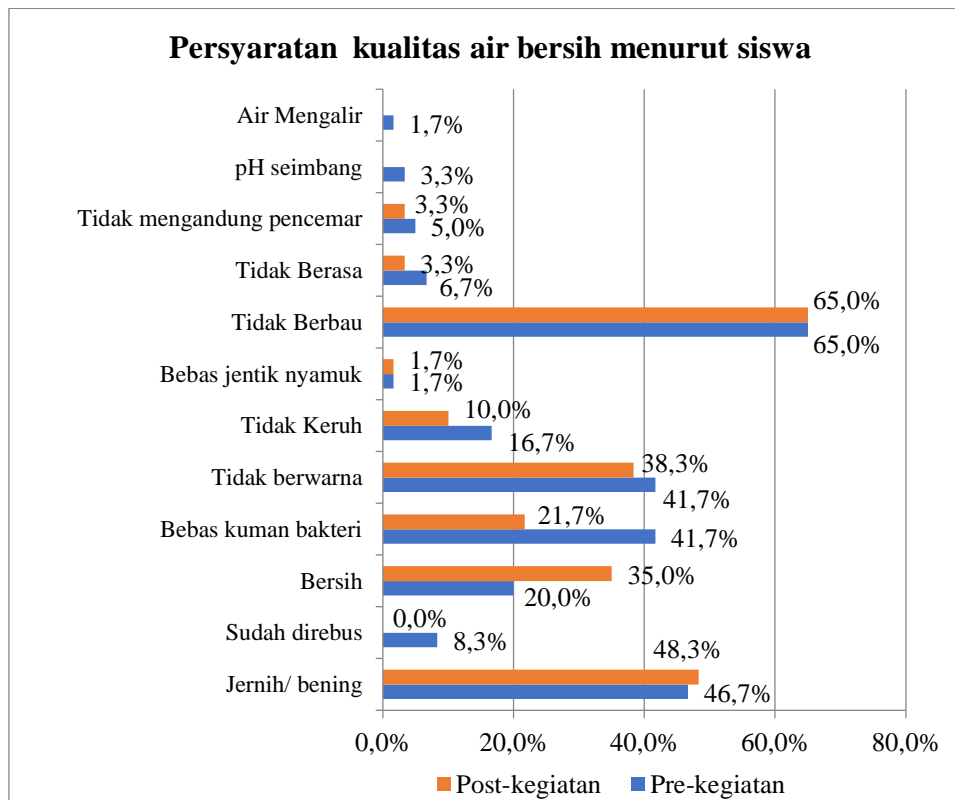
Pembuatan kit penyaringan air sederhana ini merupakan salah satu dari rangkaian kegiatan pengabdian pada masyarakat yang dilakukan oleh tim dosen dari jurusan Pendidikan IPA Universitas Negeri Padang. Terdapat dua lokasi dari kegiatan ini, yaitu di SMP Negeri 25 Padang dan SMP Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang pada tanggal 26 Agustus – 9 September 2019. Secara keseluruhan, sebanyak 112 peserta turut berpartisipasi dalam kegiatan ini. Di setiap sekolah, kegiatan pelatihan pembuatan kit didahului dengan pengisian kuesioner pre-kegiatan, pemaparan materi,

demonstrasi pembuatan kit, pengisian Lembar Kerja Peserta Didik, dan terakhir pengisian kuesioner post-kegiatan. Data yang diperoleh melalui kuesioner kemudian diolah dengan teknik statistika deskriptif untuk memperoleh informasi terkait pelaksanaan kegiatan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Pengetahuan Peserta Parameter Kualitas Air Bersih

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. (Kemenkes, 1990). Air bersih yang akan digunakan untuk keperluan *hygiene* dan sanitasi memiliki kualitas yang berbeda dari air minum (Kemenkes, 2017). Kualitas air minum ditetapkan dalam Permenkes RI no. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, yaitu air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum (Kemenkes, 2010). Asumsi yang beredar di masyarakat selama ini tentang air bersih adalah air yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Padahal, parameter kualitas air bersih tidak hanya itu. Ini yang mendasari mengapa di awal pelaksanaan kegiatan, kami memberikan kuesioner kepada peserta kegiatan. Salah satu pertanyaan yang tercantum di dalamnya adalah apa saja kriteria air bersih agar dapat dikatakan layak untuk dikonsumsi atau digunakan untuk keperluan MCK. Setelah menyimak pemaparan materi dan turut serta membuat kit penyaringan air sederhana, kami kembali menanyakan hal yang sama melalui kuesioner post-kegiatan. Maksud dari pengulangan pertanyaan ini adalah untuk melihat apakah terdapat perubahan pada pemahaman peserta. Diagram 1 berikut ini menampilkan pemahaman peserta mengenai parameter air bersih sebelum dan sesudah pemaparan materi kegiatan.



**Diagram 1. Pengetahuan Siswa tentang Parameter Kualitas Air Bersih**

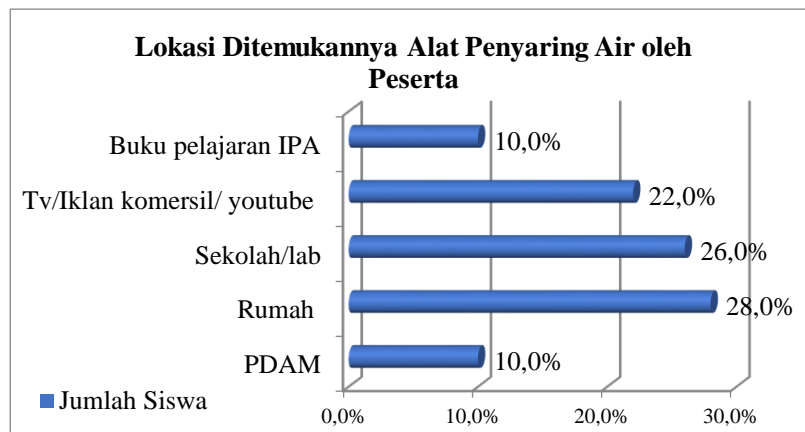
Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 tahun 2010, kualitas air bersih harus memenuhi persyaratan fisika, kimia, mikrobiologi, dan radioatif (Kemenkes, 1990). Persyaratan

fisika yaitu: tidak berbau, tidak mengandung zat padat terlarut, tidak keruh, dan tidak berasa. Persyaratan kimia meliputi daftar ambang batas sejumlah zat, baik anorganik maupun organik yang boleh terkandung dalam air dan pH yang diijinkan. Air bersih seharusnya memiliki pH dalam rentang 6,5 – 9,0 kecuali untuk air hujan yang diperbolehkan memiliki pH minimum 5,5. Persyaratan mikrobiologi mencakup jumlah mikrobiologis dalam air baik untuk air perpipaan maupun non perpipaan, dan persyaratan radioaktif membatasi aktivitas alfa dan beta yang diperbolehkan dalam air.

Pada saat pre-test, parameter kualitas air yang utama menurut respon peserta adalah tidak berbau, jernih/ bening, bebas kuman bakteri, tidak berwarna, dan bersih (Diagram 1). Sebagian kecil peserta mengemukakan kriteria tambahan yaitu: tidak keruh, tidak berasa, sudah direbus, tidak berbau, tidak mengandung pencemar, memiliki pH seimbang, bebas jentik nyamuk, dan merupakan air yang mengalir. Respon ini menunjukkan bahwa pemahaman peserta kegiatan yang masih duduk di bangku SMP ini masih terbatas pada persyaratan fisika, dan hanya sedikit sekali yang menyebutkan persyaratan kimia (pH dan zat pencemar) serta persyaratan mikrobiologis. Tidak satupun peserta yang menyinggung persyaratan radioaktif.

Melalui kuesioner post-kegiatan, terdapat beberapa perubahan yang kami temukan pada respon peserta terkait parameter kualitas air bersih. Parameter dengan jumlah peserta terbanyak adalah tidak berbau, jernih/ bening, tidak berwarna, bersih, di atas adalah tidak berbau, jernih/ bening, tidak berwarna, dan bebas kuman bakteri. Sebagian kecil peserta mengemukakan kriteria tambahan yaitu: tidak keruh, tidak berasa, bebas jentik nyamuk, dan tidak mengandung pencemar. Sementara itu, ada beberapa kriteria tambahan sebelumnya yang muncul pada saat pre-test yang tidak lagi muncul saat post-test, seperti: sudah direbus, memiliki pH seimbang, dan merupakan air mengalir. Hilangnya kriteria ini diduga berkaitan dengan pemaparan materi yang mencakup penekanan bahwa air bersih belum bisa langsung diminum, karena harus direbus terlebih dahulu untuk memastikan hilangnya kuman atau bakteri di dalamnya. Pertanyaan dalam kuesioner terbatas pada kriteria air bersih saja. Oleh karena itulah, kami menduga sebagian kecil peserta berubah pikiran terkait hal ini.

Pertanyaan lain yang diberikan kepada peserta kegiatan terkait dengan lokasi dimana mereka pernah melihat alat penyaring air sebelum kegiatan ini. Berikut ini adalah ragam jawaban dari peserta.

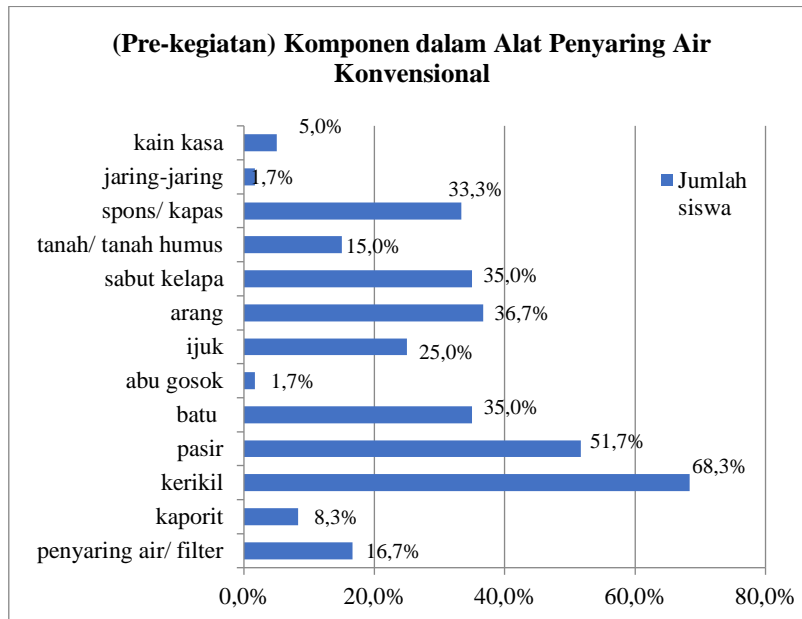


**Diagram 2. Lokasi Dimana Peserta Pernah Menemukan Alat Penyaring Air Sederhana**

Tidak semua peserta kegiatan menyatakan pernah melihat alat penyaring air sederhana. Dari seluruh peserta yang menyatakan pernah, lokasi dimana mereka menemukan alat tersebut dapat dilihat pada Diagram 2. Lokasi terbanyak ditemukannya alat penyaring air adalah di rumah (baik rumah peserta sendiri, kerabat, atau tetangga), selanjutnya di sekolah./laboratorium, melalui iklan komersial di televisi atau kanal *youtube*, kemudian dalam buku pelajaran IPA dan di kantor PDAM. Sebagai warga yang hidup di perkotaan, ternyata banyak dari peserta kegiatan yang belum pernah melihat alat penyaring air.

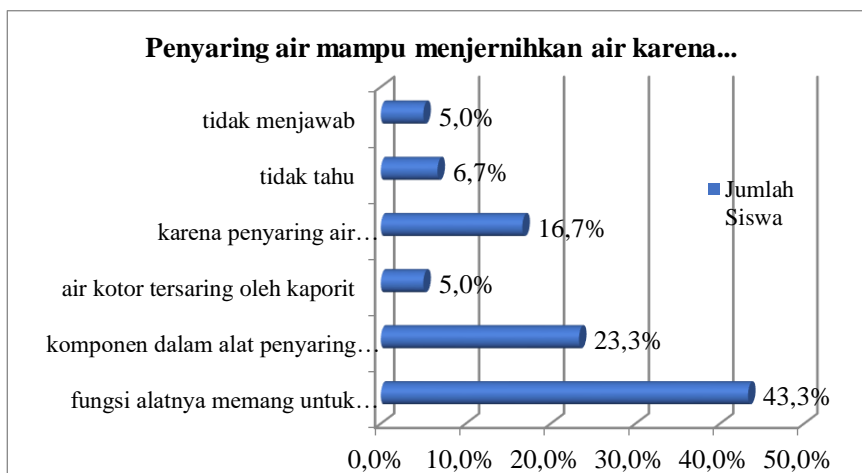
### 3.2. Pemahaman Peserta tentang Cara Kerja Alat Penyaring Air Sederhana

Melalui kuesioner pre-kegiatan, kami memperoleh informasi mengenai komponen yang biasa terdapat dalam alat penyaring air konvensional yang pernah ditemui peserta. Berdasarkan data pada Diagram 3, komponen yang paling sering dilihat peserta adalah kerikil (68.3%), pasir (51.7%), arang (36.7%), sabut kelapa (35.5%), batu (35.5%), spons/ kapas (33.3%) dan ijuk (25.5%). Komponen lainnya yang muncul pada respon siswa adalah kaporit, jaring-jaring, kain kasa, abu gosok, dan tanah/ tanah humus, masing-masing dengan persentase jumlah yang relatif kecil. Untuk lebih jelasnya, respon peserta dapat dilihat pada Diagram 1 berikut ini.



**Diagram 3. Komponen Penyusun Kit Penyaringan Air Sederhana Menurut Siswa (Pre-kegiatan)**

Informasi lain yang kami gali dari peserta kegiatan adalah pengetahuan mereka tentang cara kerja alat penyaring air sederhana. Kami meminta peserta menjelaskan mengapa alat penyaring tersebut dapat menjernihkan air yang semula kotor, berwarna, bahkan berbau. Untuk lebih jelasnya, respon peserta dapat dilihat pada Diagram 4 berikut ini.



**Diagram 4. Penjelasan Peserta tentang Cara Kerja Kit Penyaring Air Sederhana**



Sebanyak 43.3% peserta menggunakan fungsi dari alat penyaring air sebagai penjelasan mengenai cara kerjanya. Dengan kata lain, sekelompok peserta ini tidak memahami bagaimana alat tersebut bekerja. Hanya 23.3% dari total peserta yang mampu mengasosiasikan kinerja alat penyaring air dengan keberadaan komponen di dalamnya. Sebanyak 16.7% peserta menghubungkan sifat higienitas air yang bebas dari kuman/ bakteri sebagai konsekuensi kinerja alat penyaring air. Kemudian sebanyak 5% peserta menghubungkan cara kerja alat penyaring air dengan kaporit, yang bahkan tidak ada dalam daftar bahan pada kegaitan ini. Kami menduga, peserta mengasosiasikan sifat kaporit sebagai pembunuh kuman yang biasa digunakan untuk kolam renang dan tempat pemandian sebagai salah satu komponen dalam alat penyaring air.

Pada dasarnya, alat penyaring air konvensional bekerja dengan memanfaatkan prinsip adsorpsi, menggunakan adsorben alami, seperti batok kelapa, arang kayu jati atau arang aktif, kerikil, ijuk, pasir (Handarsari et al., 2017); (Setiawan, Susilo, Stevanus, Putra, & Harnani, 2017). Jadi, sebagian besar peserta pelatihan ini telah dapat menebak dengan baik komponen apa saja yang terdapat dalam kit penyaringan air sederhana. Dalam pelatihan ini, kami menyediakan enam adsorben yang akan disusun untuk sebuah kit penyaringan air sederhana. Keenam bahan tersebut memiliki fungsi tersendiri. Adsorben yang berukuran besar, yaitu kerikil dan ijuk berfungsi menyaring sampah atau pengotor dalam air yang ukurannya juga besar. Zeolit merupakan senyawa alumino-silikat hidrat yang memiliki muatan negatif sehingga mampu mengikat kation-kation logam terlarut dalam air tanah (seperti Fe dan Mn) (Mugiyantoro, Rekinagara, Primaristi, & Soesilo, 2017). Zeolit memiliki kapasitas untuk menyaring sekaligus menghilangkan bau pada air kotor (Rahman & Hartono, 2004).

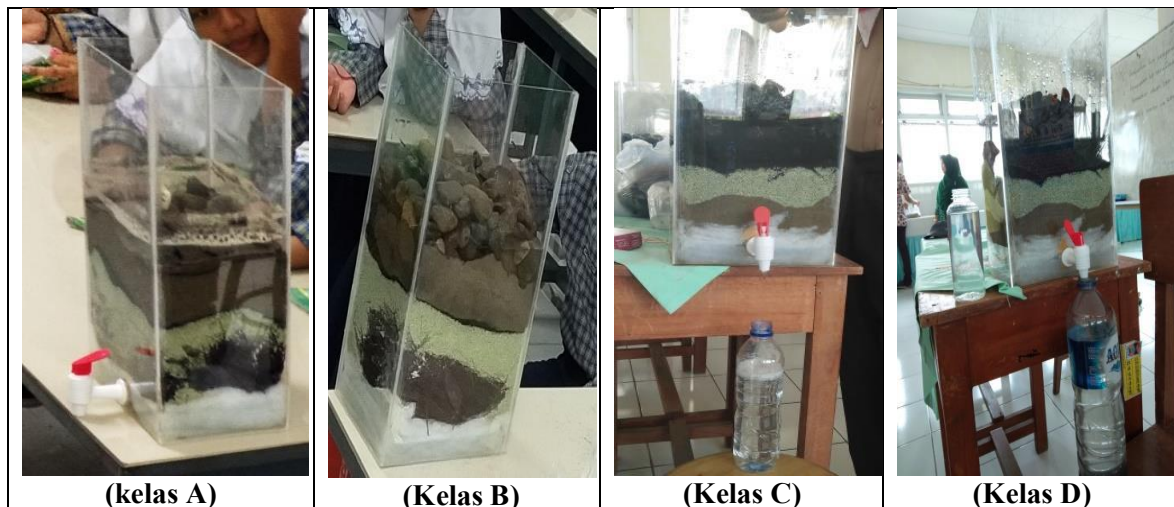
Arang aktif, yang merupakan senyawa kovalen dengan permukaan yang bersifat nonpolar (Handarsari et al., 2017), yang memiliki kemampuan sangat baik dalam menyerap pengotor dalam air (terutama yang juga bersifat non polar). Arang aktif juga mampu menyerap zat kimia dan mengurangi bau pada air, namun seiring waktu arang akan menjadi tidak aktif (Adhibhaswara, Rini, Nico, & Muzdalifah, 2011). Jika hasil penyaringan air tidak lagi jernih dan mulai berbau, ini merupakan tanda bahwa karbon aktif perl diganti (atau dicuci jika menggunakan arang batok kepala). Pasir pantai merupakan salah satu komponen yang sangat penting karena ukuran partikelnya sangat kecil, sehingga luas permukaan untuk adsorpsinya juga sangat luas. Pasir dapat menyaring lumpur padat dan kotoran lainnya dalam air (Mugiyantoro et al., 2017). Selain itu, komponen ini merupakan komponen yang keberadaannya di alam paling melimpah, sehingga sangat mudah didapat untuk dijadikan adsorben alami (Handarsari et al., 2017). Kemampuan menyaring yang baik, keberadaan melimpah di alam, dan kemudahan dalam memperoleh, menjadikan pasir pantai sebagai komponen yang “wajib” ada dalam setiap alat penyaring air konvensional.

Keenam bahan yang kami perkenalkan melalui pelatihan ini bukanlah bahan mutlak yang harus digunakan untuk membuat kit penyaringan air. Jika bahan seperti zeolit atau karbon aktif tidak dapat diperoleh, dapat diganti dengan bahan air yang fungsinya sama. Misalnya, karbon aktif dapat diganti dengan arang batok kelapa (Salim et al., 2018). Hal ini dikarenakan arang batok kepala tersusun atas unsur karbon, dan proses pembakaran sederhana dapat mengaktifkan arang tersebut untuk dijadikan adsorben. Selain menjernihkan, arang batok kelapa juga memiliki kemampuan untuk mengurangi kandungan ion besi (Fe) dan mangan (Mn) dari air tanah kawasan perkotaan (Salim et al., 2018). Zeolit, yang biasa dikenal sebagai pasir liter untuk hewan ternak, jika tidak dapat diperoleh dapat diganti dengan pasir pantai yang halus dan diyakini bersih dari kotoran hewan atau pencemar lainnya.

Sehubungan dengan susunan adsorben untuk bisa berfungsi sebagai alat penyaring air, terdapat beberapa penelitian yang merekomendasikan susunan yang berbeda. Informasi yang kami peroleh dari warga kota Padang yang memang menggunakan penyaring air di rumahnya menyatakan bahwa susunan komponen yang ia gunakan adalah sebagai berikut: pecahan batu bata, pasir pantai, ijuk, pasir pantai, ijuk, dan kain kasa penutup keran bawah alat penyaring. Beliau menyatakan bahwa penggunaan pasir yang banyak bertujuan untuk memaksimalkan hasil penyaringan. Penelitian yang dilakukan oleh Mugiyantoro, Rekinagara, Primaristi, & Soesilo (2017) mencoba menguji susunan adsorben yang paling efektif untuk mengurangi kandungan Fe, Mn, dan Mg pada air tanah. Kandungan ketiga ion ini dalam air menurunkan kualitas air dan jika melewati ambang batas yang ditetapkan pemerintah, dapat berdampak pada kesehatan.



**Gambar 1. Demonstrasi Pembuatan Kit Penyaringan Air Sederhana**



**Gambar 2. Hasil Pembuatan Kit Penyaringan Air Sederhana**

Prinsip dasar adsorpsi yang ditekankan kepada peserta pelatihan adalah bahwa semakin besar luas permukaan dan volume keseluruhan dari pori-pori, maka rata-rata jari-jari pori adsorben akan semakin kecil hingga semakin baik dijadikan komponen penyaring (Handarsari et al., 2017). Dengan bahasa sederhananya, kami menyampaikan kepada peserta bahwa semakin kecil ukuran partikel penyusun komponen penyaring. Pada kenyataannya, di keempat kelas dimana kegiatan pelatihan ini dilakukan, susunan yang berbeda. Kami sengaja memberi keleluasaan kepada peserta untuk memutuskan bagaimana susunan alat penyaring yang menurut mereka paling mampu menyaring air kotor hingga jernih. Keleluasaan ini juga dimaksudkan untuk melihat pengaruh perbedaan susunan komponen adsorben terhadap hasil penyaringan. Tabel 1 berikut ini memuat susunan dan keterangan hasil penyaringan dari kit yang dibuat di keempat kelas. Sementara tampilan kit penyaringan airnya dapat dilihat pada Gambar 2 di atas.

**Tabel 1. Susunan Komponen Adsorben Pada Kit Penyaring Air Sederhana Hasil Pelatihan**

Kelas peserta	Susunan Komponen Adsorben dari atas ke bawah	Deskripsi Hasil Penyaringan
Kelas A	pasir pantai → kerikil → karbon aktif → zeolit → ijuk → busa kasar	Penyaringan pertama agak keruh, diduga akibat luntarnya warna pasir zeolite. Penyaringan kedua sangat jernih.
Kelas B	kerikil → pasir pantai → karbon aktif → zeolit → ijuk → busa kasar	Penyaringan pertama sangat jernih.
Kelas C	kerikil → ijuk → karbon aktif → zeolit → pasir pantai → busa kasar	Penyaringan pertama agak menghitam, ada sebagian karbon aktif yang loloq hingga ke lapisan pasir pantai.
Kelas D	kerikil → ijuk → karbon aktif → zeolit → pasir pantai → busa kasar	Penyaringan pertama langsung jernih.

Dari hasil pelatihan di keempat kelas, kami menemukan bahwa susunan yang berbeda sekalipun tetap dapat menyaring air hingga jernih selama beberapa prinsip tetap diterapkan. Asumsi awal bahwa komponen penyaring harus diurut dari yang berukuran besar dari atas ke bawah menjadi kurang tepat. Ukuran partikel, luas permukaan, dan jumlah pori lebih tepat dijadikan dasar menyusun komponen adsorben dalam kit. Misalnya, ketika urutan dari atas adalah pasir pantai → kerikil → karbon aktif → zeolit → ijuk → busa kasar (kelas A), yang terjadi adalah percikan air bercampur pasir pantai mengotori dinding kit penyaring ketika air kotor dituangkan, pasir menempel pada kerikil, dan warna dari zeolit ikut terlarut dan menyebabkan hasil penyaringan menjadi keruh. Meski pada penyaringan kedua, hasilnya sudah sangat jernih, namun ada kesalahan dalam penyusunan yang patut dihindari. Kesalahan dimaksud adalah pemerataan sebaran komponen adsorben dalam kit. Jika komponen menumpuk di salah satu sisi, kinerjanya dalam menyaring tidak akan merata. Akibatnya boleh jadi ada pengotor yang akhirnya ikut keluar bersama hasil penyaringan. Hal ini terlihat ketika susunan komponennya adalah kerikil → pasir pantai → karbon aktif → zeolit → ijuk → busa kasar (kelas B), dan diupayakan merata sebarannya, hasil penyaringan pertama langsung jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau. Begitu pula penerapannya untuk kelas C dan D.

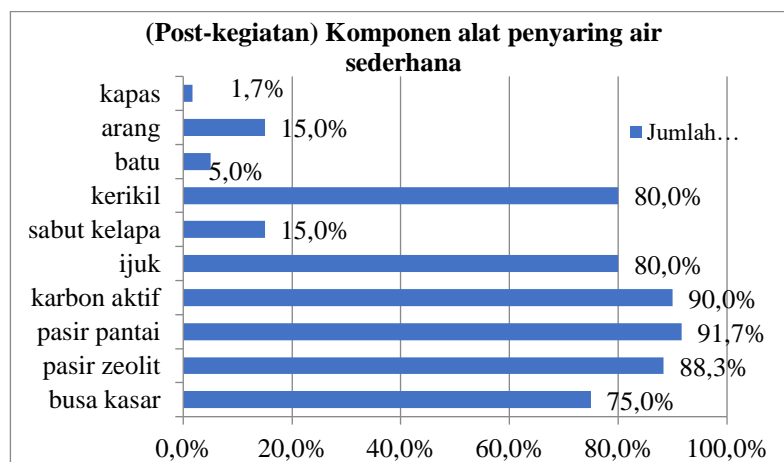
Selain untuk menentukan urutan komponen adsorben, kami mengundang beberapa peserta di setiap kelas untuk berpartisipasi memasukkan adsorben ke dalam kit. Hal yang menarik adalah hampir seluruh peserta yang mengajukan diri adalah siswa laki-laki, dan mereka biasanya tidak tertarik dalam pembelajaran IPA. Hal ini sekaligus menunjukkan bahwa aktivitas percobaan, praktikum, atau *hands-on activity* dapat menimbulkan minat belajar siswa. Selain itu, hal lain yang teramati adalah Bergeraknya peserta dari tempat duduknya agar bisa melihat lebih dekat proses pembuatan dan mengamati hasil kerja alat penyaring air. Beberapa peserta bahkan sampai duduk di lantai agar tidak menutupi pandangan teman di belakangnya atau berdiri diruang manapun yang tersedia. Tindakan peserta ini menunjukkan antusiasme mereka untuk mengenal dan mengetahui lebih jelas cara kerja alat penyaring air, yang komponennya merupakan bahan-bahan sederhana yang dapat ditemui di lingkungan sekitar rumah mereka.







**Gambar 3. Antusiasme Peserta dalam Pembuatan Kit Penyaringan Air Sederhana**

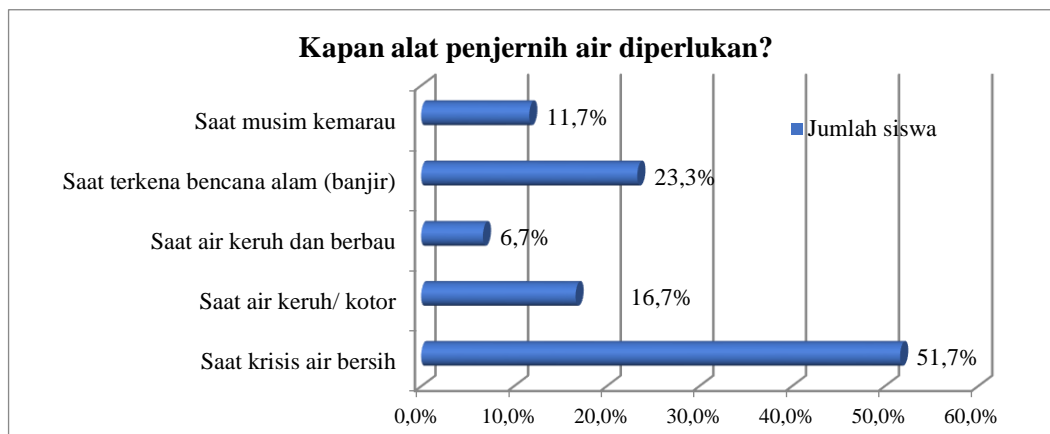


**Diagram 4. Komponen Penyusun Kit Penyaringan Air Sederhana Menurut Peserta (Post-kegiatan)**

Berdasarkan kuesioner yang diberikan di akhir kegiatan, terlihat respon peserta untuk komponen kit penyaring air sudah lebih “mengerucut” dari saat pre-kegiatan. Awalnya, terdapat 13 komponen penyaring yang muncul pada respon peserta, sementara di akhir kegiatan mengerucut menjadi 10 komponen. Diantara 10 komponen ini, enam komponen yang dijelaskan saat pemaparan materi berhasil dikemukakan oleh lebih dari 75% peserta. Berarti, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar peserta sudah memahami komponen apa saja yang perlu ada dalam kit penyaringan air sederhana. Empat komponen lainnya yang muncul pada respon peserta dalam Diagram 4 di atas pun sebenarnya bukan hal yang salah. Kapas, arang, batu, dan sabut kelapa adalah bahan alternatif untuk komponen penyaring yang diperkenalnya saat pemaparan materi. Jadi, dapat dikatakan bahwa seluruh peserta kegiatan ini telah mengetahui apa saja adsorben alami yang dapat digunakan untuk menyaring air secara konvensional.

### 3.3. Kesadaran Peserta tentang Kegunaan Kit Penyaringan Air Sederhana

Pengetahuan peserta mengenai cara membuat kit penyaringan air sederhana dan adsorben alami yang dapat digunakan belumlah lengkap tanpa disertai pengetahuan tentang kapan kit seperti ini diperlukan. Untuk itu, dalam kuesioner yang diberikan, kami meminta peserta mengemukakan situasi atau waktu dimana mereka memerlukan adanya kit penyaringan air sederhana. Respon peserta dapat dilihat pada Diagram 6 berikut ini.



**Diagram 5. Pendapat Peserta tentang Kapan Ketersediaan Kit Penyaringan Air Sederhana Diperlukan**

Respon peserta menunjukkan bahwa waktu paling krusial dimana kit penyaringan air dibutuhkan adalah ketika terjadi krisis air bersih (51.7%). Situasi berikutnya adalah ketika terjadi musim kemarau, terjadi bencana alam, dan saat air kotor/keruh dan berbau. Situasi-situasi yang digambarkan peserta ini bukanlah situasi yang asing terjadi di wilayah Indonesia. Beberapa tahun belakangan, beberapa wilayah di Indonesia seperti Nusa Tenggara Barat, Bengkulu, dan sebagian pulau Jawa mengalami kekeringan akibatnya musim kemarau. Selain itu, beberapa wilayah juga mengalami bencana seperti gempa bumi bahkan hingga disertai tsunami (Palu dan Lombok), yang menjadikan air bersih menjadi sulit di dapat. Hingga tahun ini, beberapa daerah di Indonesia masih ada yang mengalami kekeringan. Beberapa situs berita online nasional bahkan menuliskan headline “Indonesia darurat kekurangan air bersih”. Hal ini tentunya agak ironis mengingat kondisi geografis Indonesia yang merupakan negara kepulauan, banyak memiliki hutan hujan tropis, dan dikelilingi laut. Namun, berbagai fenomena alam, bencana kebakaran hutan dan lahan, serta dampak perubahan iklim membawa kondisi kekeringan kepada beberapa wilayah.

Hingga saat ini berbagai teknologi dan modifikasi alat penyaring air sederhana telah banyak digunakan untuk membantu warga di daerah yang mengalami krisis air bersih. Selain itu, teknologi sederhana ini juga telah dimanfaatkan untuk menyediakan air bersih di fasilitas umum seperti rumah ibadah (Kristianto et al., 2017). Selain itu, pemanfaatan bahan alami untuk menyaring air juga telah dimanfaatkan untuk membantu masyarakat di desa Pulau Kabal Kabupaten Ogan Ilir Sumatra Selatan (Hilda, Mirna, & Puspitahati, 2011). Sementara pemanfaatan untuk daerah yang dilanda banjir juga telah dilakukan dengan memanfaatkan air banjir sebagai sumber air (Mugisidi & Heriyani, 2016).

#### 4. Kesimpulan

Kegiatan pelatihan pembuatan kit penyaringan air sederhana ini telah berhasil memperkenalkan bahan –bahan alami yang dapat digunakan sebagai komponen alat penyaring air konvensional didasarkan pada sifat adsorben bahan tersebut, serta cara menyusun komponen-komponen tersebut agar dapat berfungsi dengan baik dalam menjernihkan air. Selain itu, pelatihan ini juga telah menghimbau peserta untuk tetap waspada akan segala kemungkinan untuk mengalami situasi dimana air bersih sulit diperoleh, seperti ketika musim kemarau berlangsung lebih lama, krisis air bersih, dampak bencana alam (gempa, tsunami, banjir), atau ketika pasokan air dari PDAM tidak memenuhi standar baku air yang layak digunakan untuk keperluan *hygiene* sanitasi atau untuk diminum. Melalui pelatihan ini, peserta diharapkan telah menguasai keterampilan membuat kit penyaringan air sederhana memanfaatkan alat dan bahan yang mudah diperoleh di sekitar tempat tinggal, dan menerapkan keterampilan tersebut saat diperlukan.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Pelatihan ini dapat terselenggara berkat dukungan dari banyak pihak. Untuk itu, kami berterima kasih kepada LP2M Universitas Negeri Padang, Jurusan Pendidikan IPA Universitas Negeri Padang, dan



pihak sekolah sebagai mitra kegiatan yaitu SMP Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang dan SMP Negeri 25 Padang.

## 6. Daftar Pustaka

- Adhibhaswara, B., Rini, I. P., Nico, M., & Muzdalifah, Z. (2011). Pengelolaan air secara ekonomis dengan penggunaan tanggul batang kelapa serta penjernih air alami. In *Preoceeding PESAT (Psikologi, Ekonomi, Sastra, Arsitektur, dan Sipil) Universitas Gunadarma, Depok 18 - 19 Oktober 2011* (pp. 79–84).
- Handarsari, E., Hidayah, F. F., Studi, P., Universitas, G., Semarang, M., Kimia, P., ... Semarang, M. (2017). DESEMINASI : Pembuatan Air Bersih Dengan Memanfaatkan Air Hujan Melalui Penyaring Pipa Bersusun Berbasis Adsorben. In *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, "Implementasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Untuk Peningkatan Kekayaan Intelektual"* (pp. 496–503).
- Hilda, A., Mirna, F., & Puspitahati. (2011). Penyediaan Air Bersih Dan Sehat Dengan Menggunakan Alat Penyaring Air Sederhana Sumatera Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional PERTETA (Perhimpunan Teknik Pertanian) Bandung, 6 - 8 Desember 2011* (pp. 6–8).
- Kristianto, H., Soetedjo, J. N. M., Pratiwi, F., Chandra, W., Guntoro, V. J., Farand, R. J., ... Mulyana, Y. (2017). Penyediaan Air Bersih Masyarakat Sekitar Masjid Al-Ikhlas Desa Cukanggenteng , Ciwidey dengan Penyaringan Air Sederhana. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 39–49.
- Mugisidi, D., & Heriyani, O. (2016). Pembuatan Instalasi Air Bersih untuk Daerah Banjir dengan Air Banjir sebagai Air Baku. In *Seminar Nasional Teknoka\_FT UHAMKA* (pp. 171–175).
- Mugiyantoro, A., Rekinagara, I. H., Primaristi, C. D., & Soesilo, J. (2017). Penggunaan bahan alam zeolit, pasir silika, dan arang aktif dengan kombinasi teknik shower dalam filterisasi fe, mn, dan mg pada air tanah di upn "veteran" yogyakarta. In *Proceeding Seminar Nasional Kabumian Ke-10: Peran Penelitian Ilmu Kebumian dalam Pembangunan Infrastruktur di Indonesia*. (pp. 1127–1137).
- Rahman, A., & Hartono, B. (2004). Penyaringan Air Tanah Dengan Zeolit Alami Untuk Menurunkan Kadar Besi dan Mangan. *MAKARA, Kesehatan*, 8(1), 1–6.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (1990). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416 / MEN . KES / PER / IX / 1990 Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air. Jakarta: Kementerian Kesehatan
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Hygiene Sanitasi Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Jakarta: Kementerian Kesehatan
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 ttg Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Salim, N., Rizal, N. S., Vihantara, R., Sipil, D. T., Teknik, F., & Jember, U. M. (2018). Komposisi Efektif Batok Kelapa sebagai Karbon Aktif untuk Meningkatkan Kualitas Airtanah di Kawasan Perkotaan. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 24(1), 87–95.
- Setiawan, B., Susilo, B. K., Stevanus, N., Putra, I., & Harnani, H. (2017). Optimalisasi Material Setempat Untuk Penjernihan Air Bersih , Studi Kasus Desa Rambutan , Kabupaten Ogan Ilir , Sumatera. In *Seminar Nasional AVoER IX*.