Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD | Ketahanan Masyarakat Menghadapi Kabut Asap: Informasi Risiko dan Perlindungan Kesehatan

KETAHANAN MASYARAKAT MENGHADAPI KABUT ASAP

Informasi Risiko dan Perlindungan Kesehatan



1 KENALI RISIKO

- PM2.5 dapat terbawa jauh dari titik api.
- Pantau informasi kualitas udara dan waktu pembaruannya.
- Titik panas bukan ukuran langsung udara yang dihirup.

2 KURANGI PAPARAN

- Batasi aktivitas berat di luar saat asap meningkat.
- Gunakan ruang yang lebih bersih dan kurangi sumber asap di dalam rumah.
- Jika harus keluar, respirrtor yang pas dapat membantu menyaring partikel.

3 LINDUNGI SESAMA

- Prioritaskan anak, lansia, ibu hamil, pekerja luar ruang, dan penderita penyakit jantung atau paru.
- Jaga akses ke puskesmas dan bantuan transportasi.
- Ikuti arahan evakuasi jika ada ancaman kebakaran.

KETAHANAN = INFORMASI TEPAT + AKSES PERLINDUNGAN + PENCEGAHAN KEBAKARAN

Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD
www.rudyct.com/cv.pdf
Guru Besar Manajemen dan AI Data Analyst | IBM-ASMI
RudyCT Academic Series

Ketahanan Masyarakat Menghadapi Kabut Asap: Informasi Risiko dan Perlindungan Kesehatan

Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD

www.rudyct.com/cv.pdf

IBM-ASMI | RudyCT Academic Series

Abstrak

Kabut asap akibat kebakaran hutan dan lahan adalah ancaman kesehatan publik yang menjalar jauh dari titik api, berlangsung berhari-hari hingga berminggu-minggu, dan menguji kemampuan masyarakat untuk mendapatkan informasi yang dapat dipercaya serta bertindak secara aman. Dampaknya tidak ditentukan oleh konsentrasi polutan saja. Lama paparan, aktivitas, kondisi tempat tinggal, akses pada layanan kesehatan, kemampuan mengurangi paparan, dan keadaan kesehatan sebelumnya ikut menentukan risiko. Artikel ini menjelaskan kerangka ketahanan masyarakat yang menghubungkan pemantauan kualitas udara, komunikasi risiko, perlindungan rumah tangga, layanan kesehatan, dukungan sosial, tata kelola, serta pemulihan. Uraian menempatkan PM2.5 sebagai indikator paparan penting tanpa menyamakan satu angka indeks dengan diagnosis kesehatan. Kelompok anak, lansia, ibu hamil, penyandang penyakit jantung atau paru, pekerja luar ruang, masyarakat adat, dan keluarga dengan keterbatasan sumber daya memerlukan perhatian yang berbeda. Perlindungan yang efektif mencakup persiapan sebelum musim kering, pengurangan aktivitas berat di luar ruang saat asap pekat, ruang udara lebih bersih, perlindungan pernapasan yang sesuai jika harus keluar, akses obat dan konsultasi, serta sistem peringatan yang menjangkau orang tanpa internet. Karena bukti memiliki ketidakpastian dan strategi individual tidak menggantikan pencegahan kebakaran, agenda utama ialah mencegah

sumber asap, membangun layanan yang tetap mudah dicapai, dan menjadikan warga sebagai mitra dalam perencanaan, respons, dan evaluasi.

Kata Kunci

Kabut asap; kebakaran hutan dan lahan; PM2.5; komunikasi risiko; ketahanan masyarakat; perlindungan kesehatan; kelompok rentan; layanan kesehatan primer; Indonesia.

1. Pendahuluan: ketahanan dimulai sebelum asap terlihat

Kebakaran hutan dan lahan menghubungkan persoalan ekologi, tata guna lahan, cuaca, penghidupan, dan kesehatan. Ketika vegetasi atau gambut terbakar, partikel halus dan gas hasil pembakaran dapat terbawa angin melintasi kabupaten, pulau, bahkan batas negara. Orang yang tidak tinggal dekat api pun dapat menghirup asap. Kabut yang terlihat adalah tanda yang mudah dikenali, tetapi partikel berbahaya dapat hadir ketika jarak pandang masih relatif baik. Karena itu, pengalaman sehari-hari saja tidak cukup untuk menentukan tingkat risiko. Masyarakat membutuhkan pengukuran yang tepat waktu, penjelasan yang dapat dipahami, serta pilihan tindakan yang realistis bagi kondisi rumah, pekerjaan, sekolah, dan layanan setempat.

Ketahanan masyarakat dalam artikel ini berarti kemampuan bersama untuk mengantisipasi, menyerap, merespons, dan pulih dari gangguan asap sambil mempertahankan fungsi penting kehidupan. Pengertian tersebut lebih luas daripada kemampuan tiap keluarga membeli masker atau alat penyaring. Keluarga perlu mengetahui apa yang sedang terjadi dan apa yang bisa dilakukan; pemerintah daerah perlu mengubah pemantauan menjadi keputusan; sekolah, puskesmas, tempat kerja, dan organisasi warga perlu memiliki prosedur yang disepakati; dan kebijakan perlu mengurangi kemungkinan kebakaran berulang. Ketahanan juga menuntut keadilan: orang yang paling sulit menghindari paparan tidak boleh dibiarkan memikul beban terbesar tanpa dukungan.

Di Indonesia, pengalaman kebakaran besar pada 1997, 2015, dan tahun-tahun lain memperlihatkan bahwa asap bukan kejadian lokal yang singkat. Kajian tentang paparan 2015 menunjukkan wilayah luas di Indonesia dan negara tetangga mengalami kualitas udara buruk, tetapi perkiraan dampak kesehatan bergantung pada model paparan dan fungsi risiko yang digunakan. Analisis kesehatan kebakaran gambut Indonesia juga memperlihatkan bahwa perkiraan beban dapat memiliki rentang ketidakpastian yang besar. Temuan seperti itu berguna untuk menunjukkan skala masalah, tetapi tidak boleh diterjemahkan menjadi hitungan pasti bagi desa atau individu tertentu. Studi pemanfaatan layanan kesehatan selama kebakaran 2015 menunjukkan persoalan lain: kebutuhan pertolongan bisa meningkat, tetapi kunjungan layanan tidak selalu naik, terutama ketika akses dari wilayah perdesaan terganggu (Hein et al., 2022; Koplitz et al., 2016; Sambodo et al., 2024).

Tujuan tulisan ini adalah menyajikan narasi praktis dan analitis mengenai cara membangun ketahanan kesehatan masyarakat menghadapi kabut asap. Fokusnya mencakup pemahaman risiko, interpretasi informasi kualitas udara, langkah pengurangan paparan, perlindungan kelompok dengan kebutuhan khusus, kesiapan layanan, koordinasi dan komunikasi, serta evaluasi pascakejadian. Artikel ini bukan pedoman klinis individual dan tidak menggantikan keputusan tenaga kesehatan. Setiap wilayah perlu menyesuaikan tindakan dengan data lokal, arahan otoritas, kondisi cuaca, kebakaran aktif, dan kapasitas layanan. Prinsip yang konsisten adalah mengurangi paparan sejauh mungkin, menjaga akses pertolongan, dan menangani sumber kebakaran melalui pencegahan serta pengelolaan lahan.

2. Kabut asap sebagai risiko sosial-ekologis

Istilah kabut asap merujuk pada campuran partikel dan gas yang mengurangi kejernihan udara dan dapat membahayakan kesehatan. Komposisinya bervariasi menurut bahan bakar, kelembapan, cara pembakaran, suhu, lama pembakaran, dan proses kimia di atmosfer. Kebakaran vegetasi menghasilkan partikel halus, karbon monoksida,

senyawa organik volatil, oksida nitrogen, serta komponen lain. Pembakaran gambut yang membara di bawah permukaan dapat bertahan lama dan sulit dipadamkan; asapnya juga dapat berbeda dari asap kebakaran permukaan. Bila kebakaran mengenai bangunan, kendaraan, bahan kimia, atau limbah, komposisi asap bisa bertambah kompleks. Oleh sebab itu, "asap" bukan satu bahan tunggal dengan dampak seragam.

Kabut asap menjadi risiko sosial-ekologis karena pembentukan dan paparan terjadi melalui hubungan antara manusia dan lanskap. Pengeringan gambut, kanal drainase, perubahan tutupan lahan, pembukaan lahan dengan api, tata ruang, serta kondisi kekeringan dapat meningkatkan peluang api menyala dan menyebar. El Niño atau anomali iklim lain dapat memperpanjang musim kering, namun cuaca kering tidak dengan sendirinya menjelaskan mengapa api muncul di suatu tempat. Faktor manusia, pengawasan, insentif ekonomi, konflik lahan, kapasitas pemadaman, dan pengelolaan air turut berperan. Dengan demikian, ketahanan terhadap asap mencakup dua jalur yang saling terkait: mengurangi paparan saat asap terjadi dan mengurangi risiko kebakaran di sumbernya.

Asap memiliki dimensi ruang dan waktu. Konsentrasi pada suatu titik berubah mengikuti arah angin, stabilitas atmosfer, hujan, topografi, dan sumber emisi. Paparan seseorang juga berubah dalam sehari: rumah mungkin lebih terlindung daripada jalan, tetapi kualitas udara dalam ruang dapat memburuk karena infiltrasi, ventilasi yang tidak sesuai, aktivitas memasak, atau sumber pembakaran lain. Dua rumah pada jalan yang sama bisa memiliki paparan berbeda karena konstruksi, penggunaan pendingin udara, kepadatan penghuni, dan kemampuan menutup celah. Paparan personal dipengaruhi pula oleh kegiatan di luar ruang, jenis pekerjaan, perjalanan, dan waktu yang dihabiskan di sekolah atau tempat kerja.

Pengalaman asap juga tidak setara. Keluarga dengan rumah rapat dan pendingin udara mungkin dapat membatasi masuknya udara luar untuk beberapa waktu, sedangkan rumah dengan ventilasi terbuka, hunian padat, atau suhu dalam ruang tinggi tidak memiliki pilihan yang sama. Pekerja

kebun, nelayan, pengemudi, pedagang, petugas kebakaran, dan pekerja informal dapat kehilangan penghasilan jika menghentikan aktivitas, sehingga pesan "tetap di dalam rumah" saja tidak memadai. Anak-anak yang bersekolah jauh dari rumah, orang dengan disabilitas, lansia yang tinggal sendiri, warga yang tidak memiliki kendaraan, dan kelompok yang berbahasa lokal membutuhkan rancangan perlindungan yang berbeda. Karena itu, kebijakan yang menilai ketahanan hanya dari perilaku individu akan salah membaca akar kerentanan.

3. Dari partikel ke risiko kesehatan

Particulate matter atau materi partikulat adalah campuran partikel padat dan tetesan cair di udara. PM2.5 menunjukkan partikel dengan diameter aerodinamis sekitar 2,5 mikrometer atau kurang. Ukurannya memungkinkan partikel masuk jauh ke saluran napas. PM2.5 berguna untuk menilai kualitas udara dan paparan, tetapi tidak mewakili seluruh campuran asap. Kandungan kimia, ukuran, sumber, dan kondisi meteorologis dapat mengubah karakter paparan. Gas seperti karbon monoksida juga penting dalam situasi tertentu, terutama dekat pembakaran atau ruang yang tidak berventilasi, sehingga satu parameter tidak dapat menggambarkan seluruh bahaya.

Konsentrasi udara adalah jumlah polutan dalam volume udara pada lokasi dan waktu tertentu. Paparan seseorang merupakan gabungan konsentrasi yang dihirup, durasi, laju pernapasan, lokasi, dan perilaku. Dosis yang masuk ke tubuh juga dipengaruhi aktivitas fisik dan karakteristik individu. Seseorang yang bekerja berat di luar saat asap tinggi menghirup lebih banyak udara per menit daripada seseorang yang beristirahat di ruang tertutup. Maka informasi konsentrasi penting, tetapi tidak sepenuhnya menentukan dosis setiap orang. Pesan kesehatan sebaiknya menerjemahkan pengukuran menjadi tindakan yang dapat dilakukan, bukan hanya menampilkan angka.

Indeks kualitas udara menyederhanakan sejumlah hasil pengukuran agar mudah dibaca. Namun, sistem indeks dapat berbeda antarnegara atau

platform, baik dalam rentang kategori, parameter utama, cara perataan waktu, maupun pilihan bahasa. Satu nilai indeks bukan prediksi pasti bahwa seseorang akan sakit dan bukan garis pemisah mutlak antara aman dan berbahaya. Risiko meningkat secara bertahap dan berbeda menurut individu. Untuk menghindari salah tafsir, pengumuman publik sebaiknya menyebut sumber data, waktu pembaruan, parameter yang mendasari, lokasi stasiun, kategori yang dipakai, dan tindakan yang disarankan. Bila data tidak tersedia, kekosongan itu perlu diakui dengan jelas, disertai informasi lain seperti arah angin, titik api, atau pengamatan lapangan yang tervalidasi.

Data satelit membantu mendeteksi titik panas, luas kebakaran, aerosol, atau pola asap; alat pemantau di permukaan membantu mengukur kondisi pada titik tertentu. Kedua jenis data memiliki fungsi yang berbeda. Titik panas menandai anomali termal yang mungkin berkaitan dengan api, tetapi bukan pengukuran langsung konsentrasi yang dihirup penduduk. Pengukuran PM2.5 di satu stasiun pun tidak otomatis mewakili seluruh kabupaten. Sensor murah dapat menambah kepadatan informasi, tetapi hasilnya dipengaruhi kalibrasi, kelembapan, lokasi pemasangan, dan mutu alat. Sistem yang tangguh menggabungkan pengukuran, pemodelan, validasi, dan laporan warga dengan penjelasan ketidakpastian. Ketidakpastian bukan alasan untuk tidak bertindak; ia adalah alasan untuk menyampaikan tingkat keyakinan dan memperbarui keputusan saat data baru tersedia.

4. Dampak kesehatan dan cara membaca bukti

Paparan asap dapat menimbulkan iritasi mata, hidung, tenggorokan, batuk, sesak, sakit kepala, kelelahan, dan memburuknya gejala asma atau penyakit paru kronis. Sejumlah studi mengaitkan asap kebakaran dengan peningkatan kunjungan kesehatan atau rawat inap untuk gangguan pernapasan. Bukti untuk sebagian luaran kardiovaskular, kehamilan, kesehatan mental, dan dampak jangka panjang terus berkembang, tetapi kekuatan asosiasi dan besarnya dampak dapat berbeda antarperistiwa.

Tinjauan kritis menunjukkan dasar bukti paling konsisten berada pada beberapa dampak pernapasan jangka pendek, sementara banyak pertanyaan tentang sistem kardiovaskular, luaran kelahiran, kesehatan mental, dan paparan berulang memerlukan penelitian lebih lanjut (Reid et al., 2016).

Kajian populasi tidak sama dengan diagnosis individual. Jika suatu model memperkirakan peningkatan risiko pada tingkat populasi, hasil itu tidak menunjukkan siapa yang akan mengalami sakit, kapan, atau seberapa berat. Model menggabungkan estimasi polusi, jumlah penduduk, dan hubungan statistik antara paparan dan luaran. Hasil sensitif terhadap sumber data, metode memperkirakan konsentrasi, perubahan perilaku, akses layanan, dan pilihan fungsi konsentrasi-respons. Angka perkiraan beban kesehatan berguna untuk membandingkan skenario dan menilai pentingnya pencegahan, tetapi perlu disertai rentang, asumsi, dan tahun rujukan. Ini penting khususnya saat membahas estimasi historis kejadian asap Indonesia.

Studi kesehatan kebakaran gambut di Sumatra dan Kalimantan menggunakan data satelit yang dikalibrasi dengan data pemerintah dan fungsi epidemiologi untuk mengestimasi beban kesehatan tahunan. Penulis melaporkan estimasi dampak besar, sekaligus menekankan ketidakpastian yang lebar pada fungsi konsentrasi-respons (Hein et al., 2022). Kesimpulan paling kuat bukan bahwa satu angka tertentu berlaku untuk setiap tahun, melainkan bahwa kebakaran gambut dapat berkontribusi signifikan terhadap paparan PM2.5 dan bahwa pencegahan kebakaran memberi manfaat kesehatan. Sementara itu, penelitian layanan kesehatan 2015 menemukan variasi dampak menurut usia dan wilayah, serta kemungkinan bahwa hambatan akses dapat menutupi peningkatan kebutuhan. Tidak adanya kenaikan kunjungan pada suatu kelompok bukan bukti bahwa asap tidak berdampak; orang mungkin tidak mampu atau tidak sempat datang berobat (Sambodo et al., 2024).

Pembedaan antara gejala, risiko, dan keadaan gawat penting untuk komunikasi. Pesan publik tidak seharusnya mendorong kepanikan atau

menyatakan bahwa setiap batuk pasti akibat asap. Gejala dapat disebabkan oleh banyak kondisi dan membutuhkan penilaian klinis. Namun, tanda seperti kesulitan bernapas berat, kebiruan pada bibir atau wajah, penurunan kesadaran, nyeri dada berat, atau gejala yang cepat memburuk memerlukan pertolongan segera sesuai sistem kegawatdaruratan setempat. Bagi orang yang memiliki rencana perawatan untuk asma, penyakit jantung, atau penyakit paru, ikuti rencana dari tenaga kesehatan dan cari bantuan jika obat rutin tidak cukup atau gejala berubah. Panduan umum tidak menggantikan konsultasi individual.

5. Siapa yang lebih rentan dan mengapa

Risiko kesehatan bukan hanya fungsi dari usia atau diagnosis. Kerentanan dapat dipahami sebagai pertemuan antara paparan, sensitivitas biologis, kemampuan menghindari paparan, dan akses pada pertolongan. Anak-anak memiliki sistem tubuh yang masih berkembang, bernapas lebih cepat relatif terhadap ukuran tubuh, dan bergantung pada orang dewasa untuk mengubah rutinitas. Anak dengan asma atau gangguan pernapasan memerlukan rencana yang dipahami keluarga dan sekolah. Tinjauan mengenai anak dan remaja menemukan literatur yang berkembang tentang kaitan asap kebakaran dengan dampak kesehatan, khususnya luaran pernapasan; tetapi bukti dan kebutuhan tindakan bervariasi menurut usia serta keadaan setempat (Holm et al., 2021).

Lansia dapat memiliki penyakit jantung atau paru kronis, mobilitas terbatas, gangguan sensorik, dan kebutuhan obat rutin. Mereka mungkin tidak menerima peringatan digital atau tidak mampu menutup rumah, memindahkan diri ke ruang lebih bersih, atau mencapai fasilitas kesehatan tanpa bantuan. Program kesiapsiagaan sebaiknya mengidentifikasi warga yang hidup sendiri melalui sistem yang menjaga privasi dan persetujuan, lalu menetapkan kontak pemeriksaan yang teratur. Pengelola lingkungan, kader, keluarga, dan layanan sosial dapat mengatur transportasi, pengantaran obat, bantuan ventilasi atau filtrasi sederhana, dan tempat udara lebih bersih yang mudah dijangkau.

Ibu hamil dan bayi memerlukan perhatian karena sejumlah penelitian mengaitkan paparan PM2.5 atau asap kebakaran dengan luaran kehamilan yang merugikan, termasuk kelahiran prematur dalam studi tertentu. Namun, estimasi risiko individual bergantung pada banyak faktor dan tidak dapat dipastikan dari satu episode atau satu pembacaan udara. Informasi publik sebaiknya menyampaikan bahwa pengurangan paparan merupakan langkah masuk akal, sambil menganjurkan ibu hamil membahas kondisi pribadi dengan tenaga kesehatan. Layanan antenatal perlu tetap tersedia saat kabut asap, termasuk mekanisme konsultasi jarak jauh bila aman dan sesuai, serta rujukan tatap muka bagi gejala atau keadaan yang membutuhkan pemeriksaan (U.S. Environmental Protection Agency, n.d.).

Penyandang asma, penyakit paru obstruktif kronis, penyakit jantung, diabetes, dan gangguan kesehatan lain dapat mengalami perburukan saat terpapar polusi. Rencana perlindungan yang baik bukan sekadar menyebut kelompok “sensitif”, tetapi menjawab pertanyaan praktis: siapa yang perlu dihubungi, di mana obat dapat diperoleh, bagaimana mengakses puskesmas, kapan harus mencari pertolongan, dan bagaimana jika kendaraan atau sinyal telepon tidak tersedia. Puskesmas dapat membantu pasien membuat rencana sebelum musim asap, memperbarui kontak keluarga, memastikan kesinambungan obat yang diresepkan, dan menerangkan tanda bahaya dengan bahasa yang sederhana.

Pekerja luar ruang menghadapi paparan tinggi karena tempat kerja tidak dapat dengan mudah dipindahkan ke dalam ruangan. Mereka dapat mengalami tekanan untuk tetap bekerja, kehilangan upah jika berhenti, atau tidak memiliki kendali atas jadwal dan alat pelindung. Pengendalian harus dimulai dari pemberi kerja dan otoritas ketenagakerjaan: pantau kondisi, ubah jadwal, kurangi pekerjaan berat, sediakan jeda dan tempat istirahat yang lebih bersih, sediakan perlindungan yang sesuai, serta tetapkan prosedur penghentian kerja ketika bahaya melewati ketentuan lokal. Masker respirator bukan pengganti pengendalian paparan dan tidak mengatasi panas, dehidrasi, atau bahaya lain.

Kerentanan sosial dapat memperbesar paparan. Rumah tidak layak, pekerjaan informal, kemiskinan energi, lokasi dekat lahan terbakar, ketergantungan pada angkutan umum, bahasa minoritas, disabilitas, status migrasi, dan rendahnya akses layanan digital dapat membuat saran umum sulit dijalankan. Masyarakat adat dan komunitas lokal juga sering memiliki pengetahuan mengenai lanskap dan perubahan lingkungan, tetapi tidak selalu dilibatkan dalam pengambilan keputusan. Ketahanan yang adil meminta pemerintah memetakan bukan hanya konsentrasi polutan tetapi juga siapa yang tidak dapat menghindari paparan dan mengapa. Intervensi perlu diarahkan pada kendala nyata, bukan menilai warga berdasarkan kepatuhan yang tidak mungkin mereka capai.

6. Informasi risiko: data harus berubah menjadi keputusan

Sistem informasi risiko yang kuat memiliki empat unsur: pengamatan, interpretasi, pesan tindakan, dan umpan balik. Pengamatan mengumpulkan kualitas udara, cuaca, lokasi kebakaran, laporan kesehatan, dan kondisi akses. Interpretasi menyatukan indikator tersebut dengan konteks lokal. Pesan menerangkan tindakan dan alasan, termasuk siapa yang perlu melakukan tindakan segera. Umpan balik memungkinkan warga melaporkan asap, gejala, gangguan layanan, informasi yang tidak jelas, atau kelompok yang terlewat. Tanpa alur ini, dashboard dapat memuat banyak angka tetapi tidak membantu warga mengambil keputusan.

Setiap pesan perlu menyebutkan apa yang diketahui, apa yang belum diketahui, lokasi yang terdampak, waktu pembaruan, tindakan yang disarankan, kelompok yang memerlukan perhatian, dan sumber informasi resmi. Gunakan bahasa yang lugas dan hindari istilah teknis tanpa penjelasan. Contohnya, alih-alih hanya menulis “PM2.5 meningkat”, sampaikan bahwa udara saat ini tidak sehat menurut pengukuran yang tersedia, kegiatan fisik berat di luar perlu dibatasi, dan kelompok tertentu perlu mengurangi paparan serta menghubungi layanan bila gejalanya memburuk. Jika stasiun tidak berfungsi, pesan harus menjelaskan keterbatasan itu dan menyebut informasi tambahan yang digunakan.

Satu jalur komunikasi tidak cukup. Peringatan digital dapat menjangkau warga yang memiliki telepon pintar dan koneksi internet, tetapi tidak selalu menjangkau lansia, daerah tanpa sinyal, pekerja yang tidak memantau aplikasi, atau warga yang memiliki hambatan literasi. Gabungkan pesan singkat, radio lokal, pengeras suara, papan pengumuman, sekolah, tempat ibadah, kader, organisasi masyarakat, siaran televisi, dan saluran pemerintah. Gunakan bahasa Indonesia serta bahasa lokal bila relevan. Pesan harus dapat diakses oleh penyandang disabilitas, misalnya dengan teks yang mudah dibaca, audio, dan format visual dengan kontras memadai. Pengulangan melalui banyak saluran bukan redundansi sia-sia; itu adalah perlindungan terhadap kegagalan salah satu kanal.

Kepercayaan dibangun sebelum krisis. Bila pemerintah hanya muncul saat kabut sudah parah, masyarakat mungkin menganggap informasi sebagai respons sesaat. Lembaga perlu menjelaskan bagaimana pengukuran dilakukan, siapa yang bertanggung jawab, bagaimana konflik kepentingan dihindari, dan bagaimana koreksi diumumkan. Ketika perkiraan berubah, jelaskan alasan revisi—misalnya arah angin bergeser atau stasiun baru memberikan data. Mengakui ketidakpastian secara terbuka cenderung lebih dapat dipercaya daripada menyampaikan kepastian palsu. Pada saat yang sama, kehati-hatian ilmiah tidak boleh membuat pesan menjadi kabur: masyarakat perlu tahu langkah aman yang tetap masuk akal meski angka lokal belum sempurna.

Misinformasi dapat menyebar ketika udara berubah cepat dan informasi resmi terlambat. Praktik terbaik adalah menyiapkan halaman tanya-jawab, daftar rumor yang sering muncul, juru bicara terlatih, prosedur koreksi cepat, serta kerja sama dengan media dan tokoh komunitas. Koreksi harus menyebutkan klaim yang salah secara ringkas, bukti yang tersedia, dan tindakan yang harus dilakukan. Hindari mempermalukan orang yang menyebarkan informasi karena dapat menghambat pelaporan berikutnya. Catat pertanyaan warga sebagai petunjuk bahwa pesan atau layanan belum menjawab kebutuhan mereka.

7. Rencana keluarga dan pengurangan paparan

Persiapan keluarga dimulai pada musim aman. Simpan kontak puskesmas, rumah sakit, ambulans, pemerintah desa, sekolah, dan anggota keluarga yang dapat membantu. Tentukan tempat berkumpul bila rumah perlu ditinggalkan, cara menghubungi anggota keluarga ketika jaringan terganggu, dan siapa yang mendampingi anak, lansia, atau penyandang disabilitas. Siapkan obat rutin sesuai anjuran dokter, salinan informasi kesehatan penting, air minum, dan perlengkapan dasar. Rencana tidak perlu mahal: yang penting diketahui semua anggota keluarga dan diperbarui jika kondisi rumah atau kebutuhan kesehatan berubah.

Saat asap muncul, ikuti informasi kualitas udara dan arahan pemerintah daerah, termasuk perintah evakuasi. Bila kebakaran aktif mengancam keselamatan, evakuasi mengikuti instruksi petugas lebih penting daripada upaya bertahan di dalam rumah. Jika masalah utama adalah polusi asap tanpa ancaman api langsung, mengurangi waktu di luar dan aktivitas fisik berat di luar ruang dapat mengurangi paparan. Kelompok yang lebih sensitif mungkin perlu mengambil tindakan lebih awal daripada orang dewasa sehat. Rekomendasi harus disesuaikan dengan panas, ventilasi, ketersediaan ruang bersih, dan kebutuhan kerja. Mengunci rumah tanpa memperhatikan panas dapat menimbulkan bahaya lain.

Ruang udara lebih bersih dapat dibuat di satu ruangan yang dapat ditutup, dengan mengurangi masuknya udara luar dan menggunakan penyaring udara yang sesuai jika tersedia. Sistem pendingin atau ventilasi mekanis harus dioperasikan sesuai petunjuk pabrik dan kondisi bangunan. Filter efisiensi tinggi seperti MERV 13 dapat membantu pada sistem HVAC yang mampu menggunakannya, tetapi pemasangan filter yang terlalu membatasi aliran udara dapat merusak sistem atau mengurangi efektivitas. Pembersih udara portabel sebaiknya sesuai ukuran ruangan dan tidak menghasilkan ozon. Panduan CDC dan AirNow menyarankan penggunaan ruang bersih dan penyaringan, sembari memperhatikan keselamatan alat dan ventilasi (Centers for Disease Control and Prevention, n.d.; U.S. Environmental Protection Agency, n.d.).

Ruang yang lebih bersih bukan selalu rumah sendiri. Pemerintah lokal dapat menyiapkan ruang publik yang memiliki udara lebih bersih, kapasitas memadai, akses bagi kursi roda, sanitasi, air minum, tempat istirahat, perlindungan privasi, serta kebijakan yang tidak memisahkan keluarga secara tidak perlu. Perlu dipastikan ruang tersebut dapat dijangkau dengan aman, termasuk oleh orang tanpa kendaraan. Bila ruang menampung anak, lansia, atau pasien, petugas perlu memiliki protokol untuk pemantauan kondisi dan rujukan kesehatan. Fasilitas harus mengelola suhu; ruang yang sangat panas tidak menjadi tempat perlindungan yang aman hanya karena jendela ditutup.

Jika harus berada di luar, respirator yang disetujui dan pas dengan wajah dapat mengurangi inhalasi partikel, tetapi efektivitas bergantung pada jenis, kualitas, kecocokan, dan pemakaian. Respirator bukan pengganti menghindari paparan. Masker kain atau masker bedah tidak dirancang untuk memberi perlindungan yang sama terhadap partikel halus asap. Rambut wajah, kebocoran di tepi, ukuran yang tidak cocok, atau pemakaian tidak tepat dapat mengurangi manfaat respirator. Pengguna yang memiliki penyakit pernapasan atau jantung, anak, dan orang yang mengalami kesulitan bernapas saat memakai respirator sebaiknya memperoleh saran tenaga kesehatan dan menggunakan alternatif pengurangan paparan. Panduan CDC menekankan bahwa respirator harus terpasang rapat dan digunakan dengan benar; tidak tersedia ukuran yang sesuai untuk semua anak kecil (Centers for Disease Control and Prevention, n.d.).

Hindari menambah sumber polusi dalam rumah. Merokok, membakar dupa, lilin, kayu atau sampah, serta kegiatan memasak yang menghasilkan asap dapat memperburuk udara di dalam. Bila memasak harus dilakukan, gunakan cara yang menghasilkan emisi lebih rendah dan ventilasi yang tidak menarik banyak udara tercemar ke dalam rumah. Membersihkan abu dengan menyapu kering dapat mengangkat partikel; ikuti petunjuk otoritas kesehatan lokal untuk pembersihan, gunakan perlindungan yang sesuai, dan hindari mengganggu abu dalam jumlah besar. Anak-anak dan orang

dengan penyakit kronis tidak seharusnya ditugaskan membersihkan area berdebu atau bekas kebakaran.

8. Keluarga, sekolah, tempat kerja, dan jaringan warga

Ketahanan anak bergantung pada keputusan orang dewasa dan lembaga yang mengatur keseharian mereka. Sekolah perlu memiliki ambang tindakan yang merujuk pada sistem kualitas udara setempat, namun keputusan tidak semestinya hanya satu angka. Kepala sekolah, dinas pendidikan, puskesmas, dan orang tua dapat menyepakati kapan kegiatan fisik luar ruang dipindahkan ke dalam, kapan ventilasi atau filtrasi dioptimalkan, kapan pembelajaran jarak jauh digunakan bila memungkinkan, dan bagaimana siswa dengan penyakit kronis dilindungi. Bila sekolah menjadi ruang lebih bersih, perhatikan keselamatan transportasi, suhu, ketersediaan air, serta akses anak dari keluarga berpenghasilan rendah.

Sekolah perlu memberitahu keluarga dengan bahasa yang jelas dan konsisten, bukan hanya membatalkan kegiatan tanpa penjelasan. Pesan mencantumkan sumber informasi, durasi kebijakan, perubahan jadwal, cara memperoleh materi belajar, serta kontak bila anak bergejala. Guru dapat mengenali perubahan kondisi umum, tetapi tidak diminta mendiagnosis penyakit. Rencana sekolah juga menyertakan prosedur untuk siswa yang memerlukan obat sesuai izin dan kebijakan lokal, cara menghubungi keluarga, dan rujukan ketika gejala berat. Setelah asap mereda, sekolah menilai ketertinggalan belajar dan beban psikologis akibat penutupan atau ketidakpastian.

Pemberi kerja perlu membuat kebijakan paparan sebelum krisis. Pekerjaan dapat dijadwalkan ulang ke waktu yang lebih rendah polusinya jika informasi lokal mendukung, pekerjaan berat dikurangi, jeda di ruang lebih bersih ditambah, dan pekerjaan non-esensial di luar ditunda. Dalam situasi berisiko, pekerja harus memiliki hak untuk menyampaikan keluhan, memperoleh informasi dalam bahasa yang dipahami, dan mendapatkan perlindungan tanpa kehilangan hak secara sewenang-wenang. Untuk

pekerja informal dan usaha kecil, dukungan dapat berupa panduan sederhana, bantuan alat, akses ruang bersama, kompensasi atau jaring pengaman ketika penghentian kerja diperlukan. Tanpa dukungan ekonomi, kebijakan yang hanya meminta pekerja berhenti sering tidak dapat diterapkan.

Kelompok warga, organisasi perempuan, posyandu, karang taruna, relawan kebencanaan, tokoh agama, dan organisasi penyandang disabilitas merupakan penghubung penting. Mereka memahami siapa yang mungkin tidak menerima pesan, jalan mana yang dapat dilalui, sumber air atau transportasi apa yang tersedia, dan kebutuhan mana yang tidak tertangkap data administratif. Mereka dapat membantu verifikasi informasi, kunjungan kesejahteraan, distribusi bantuan, pengelolaan ruang udara lebih bersih, dan umpan balik. Namun, relawan perlu diberi pelatihan keselamatan, perlengkapan, batas peran, serta dukungan psikososial. Keterlibatan warga tidak boleh menjadi alasan untuk memindahkan kewajiban negara dan perusahaan kepada kerja sukarela tanpa sumber daya.

9. Kesiapan puskesmas dan rumah sakit

Fasilitas kesehatan harus berencana menghadapi dua keadaan sekaligus: kenaikan kebutuhan terkait asap dan kesulitan warga untuk mencapai layanan. Puskesmas dapat mengaktifkan pemantauan konsultasi terkait gejala pernapasan, mengatur triase, menjaga ketersediaan obat yang diresepkan dan alat dasar sesuai kapasitas, memperkuat sistem rujukan, serta menghubungi pasien dengan penyakit kronis yang diketahui berisiko. Rumah sakit menilai kapasitas instalasi gawat darurat, tenaga, tempat tidur, oksigen dan peralatan sesuai kebutuhan layanan, serta rencana kelangsungan operasi bila listrik, air, atau transportasi terganggu. Perencanaan mengacu pada standar Kementerian Kesehatan dan kapasitas daerah, bukan asumsi bahwa semua fasilitas memiliki sumber daya yang sama.

Kesiapan layanan juga berarti meminimalkan hambatan akses. Bila kabut asap disertai gangguan penerbangan, jalan, sekolah, atau aktivitas ekonomi,

warga perdesaan mungkin menunda berobat. Puskesmas keliling, pos layanan sementara, konsultasi telepon, pengantaran obat yang aman, dan koordinasi dengan kader dapat menjaga kesinambungan perawatan, sepanjang sesuai kebijakan dan kemampuan klinis. Sambodo et al. (2024) menemukan bahwa selama kebakaran 2015, pemanfaatan layanan oleh anak menunjukkan pola berbeda antara wilayah urban dan perdesaan; penulis menyoroti kemungkinan hambatan akses. Temuan ini mendorong evaluasi bukan hanya jumlah kunjungan, tetapi pula kebutuhan yang tidak terpenuhi.

Sistem pencatatan perlu membedakan sinyal epidemiologis dari perubahan perilaku mencari layanan. Peningkatan kunjungan dapat menunjukkan memburuknya gejala, akses yang membaik, atau perubahan kebijakan. Penurunan kunjungan dapat berarti paparan turun, tetapi juga dapat menandakan hambatan, ketakutan, biaya, atau gangguan layanan. Data puskesmas, rumah sakit, ambulans, apotek, sekolah, dan laporan masyarakat dapat memberikan gambaran lebih lengkap jika dikumpulkan secara etis dan dilindungi privasinya. Indikator perlu dinilai menurut usia, lokasi, jenis layanan, kondisi sosial, dan waktu, sehingga kesenjangan akses terlihat.

Tenaga kesehatan membutuhkan informasi ringkas untuk menjelaskan risiko tanpa membuat klaim berlebihan. Materi pelatihan dapat meliputi gejala yang umum, tanda bahaya, komunikasi dengan pasien yang cemas, penilaian paparan pekerjaan dan rumah, tindakan pencegahan, rencana tindak lanjut, dan cara melaporkan pola yang tidak biasa. Panduan klinis tetap mengacu pada rekomendasi profesi dan kementerian. Puskesmas dapat berkolaborasi dengan dinas lingkungan untuk memahami data kualitas udara, namun perlu menjelaskan bahwa kualitas udara di stasiun tertentu belum tentu mencerminkan paparan di ruang pasien atau seluruh kecamatan.

10. Tata kelola dan koordinasi lintas sektor

Respons asap melibatkan banyak kewenangan. Pemerintah pusat menetapkan kebijakan, standar, dukungan data dan sumber daya, serta koordinasi nasional; pemerintah provinsi dan kabupaten/kota menghubungkan informasi dengan layanan dan kondisi lokal; desa atau kelurahan mengatur komunikasi, perlindungan warga, dan dukungan sosial; dinas kesehatan menjaga kesiapan layanan; dinas lingkungan hidup dan badan penanggulangan bencana menghubungkan pemantauan polusi, risiko kebakaran, serta respons; sektor pendidikan dan ketenagakerjaan melindungi murid serta pekerja. Perusahaan yang mengelola lahan harus bertanggung jawab pada pencegahan, pemantauan, pengendalian, dan transparansi, sesuai hukum yang berlaku.

Koordinasi memerlukan pembagian peran yang telah disepakati sebelum kejadian. Siapa yang mengeluarkan peringatan? Data apa yang digunakan? Siapa yang mengubah status sekolah? Siapa memastikan ruang udara bersih dapat dibuka? Siapa mengantar warga yang membutuhkan? Bagaimana kabar dari desa mencapai pusat komando? Pertanyaan ini harus dijawab melalui rencana operasi, daftar kontak, mekanisme eskalasi, format pelaporan, dan latihan. Jika beberapa lembaga mengeluarkan pesan berbeda, kepercayaan menurun dan masyarakat sulit menentukan tindakan. Satu sumber informasi publik dapat menggabungkan data dari banyak instansi sambil tetap menyebut asalnya.

Keterbukaan data meningkatkan akuntabilitas. Informasi titik api, pengukuran kualitas udara, status siaga, lokasi ruang bersih, kapasitas layanan, dan keputusan sekolah sebaiknya tersedia dalam format yang dapat diakses, diperbarui, dan dipahami. Data pribadi pasien atau individu rentan tetap dilindungi. Media dan peneliti perlu dapat menguji klaim serta mengevaluasi hasil, sementara lembaga menyediakan konteks untuk menghindari salah baca. Mekanisme pengaduan harus memberi jalur bagi warga yang mengalami dampak, tidak menerima bantuan, atau menemukan pelanggaran.

Pencegahan kebakaran tetap merupakan bentuk perlindungan kesehatan paling mendasar. Penataan air gambut, pemulihan ekosistem, tata ruang, pengelolaan sisa pertanian tanpa bakar, pengawasan, penegakan aturan, penyelesaian konflik lahan, insentif ekonomi, dan dukungan bagi masyarakat lokal mengurangi kemungkinan api dan paparan. Jika kebijakan hanya mempersiapkan warga menghadapi asap tanpa menurunkan emisi, beban perlindungan dipindahkan kepada individu. Kesiapsiagaan diperlukan, tetapi tidak boleh menggantikan pencegahan dan akuntabilitas atas sumber pencemaran.

11. Dimensi ekonomi, keadilan, dan dukungan sosial

Pilihan untuk menghindari asap sering ditentukan oleh kemampuan ekonomi. Membeli alat penyaring, pindah sementara, kehilangan upah, mengganti filter, atau melakukan perjalanan ke fasilitas kesehatan membutuhkan biaya. Rumah yang tidak rapat dan tidak memiliki pendingin dapat membuat orang terjebak antara asap dan panas. Pekerja lepas mungkin harus memilih antara pendapatan hari itu dan perlindungan. Anak yang belajar dari rumah membutuhkan perangkat dan koneksi. Karena itu, program publik dapat menyediakan distribusi respirator sesuai kebutuhan, ruang udara lebih bersih, dukungan biaya transportasi, informasi gratis, perlindungan pendapatan, dan layanan yang dapat dicapai tanpa pembayaran tambahan di muka.

Keadilan lingkungan menuntut agar kelompok yang paling banyak berkontribusi pada risiko tidak mengalihkan biayanya kepada warga yang memiliki daya tawar lebih kecil. Pemetaan paparan perlu dipadukan dengan data kemiskinan, kesehatan, disabilitas, jenis pekerjaan, pendidikan, dan akses transportasi. Identifikasi kelompok tidak boleh mengarah pada pelabelan atau pembatasan layanan. Data disaggregasi dipakai untuk menyesuaikan dukungan dan mengukur apakah tindakan menjangkau orang yang membutuhkan. Dalam konsultasi publik, warga perlu dapat mempengaruhi keputusan, bukan hanya menerima sosialisasi setelah rencana ditetapkan.

Dukungan psikososial perlu menjadi bagian dari respons. Asap berulang dapat menimbulkan kecemasan, gangguan tidur, rasa kehilangan kendali, kekhawatiran tentang anak, dan kelelahan akibat perubahan rutinitas. Kebakaran juga dapat menghancurkan rumah, kebun, sumber nafkah, hutan yang memiliki nilai budaya, serta jaringan sosial. Petugas dan relawan yang menghadapi kebakaran atau korban dapat mengalami tekanan. Komunikasi yang jujur dan konsisten, akses konsultasi, kegiatan komunitas, bantuan sosial, dan dukungan bagi anak dapat mengurangi beban. Masalah kesehatan mental tidak seharusnya direduksi menjadi ketidakmampuan individu "mengelola stres" ketika sumber gangguan masih berlangsung.

12. Pemulihan setelah kabut asap

Berakhirnya episode asap bukan berarti seluruh dampak selesai. Keluarga mungkin masih membutuhkan tindak lanjut untuk gejala yang bertahan, penggantian obat, pembersihan rumah, perbaikan alat, atau pemulihan pendapatan. Anak dapat kembali ke sekolah tetapi menghadapi materi tertinggal. Puskesmas perlu memeriksa apakah layanan rutin yang tertunda—imunisasi, pemeriksaan ibu dan anak, pengobatan penyakit kronis—telah dipulihkan. Data kesehatan dan akses layanan dikaji dengan memperhatikan perlindungan privasi, serta dihubungkan dengan informasi kualitas udara untuk memahami wilayah yang paling terdampak.

Pemulihan ekologis dan penghidupan harus berjalan bersama. Restorasi gambut, pembasahan kembali, rehabilitasi tutupan lahan, perlindungan daerah tangkapan air, dan tata kelola yang melibatkan warga membantu mengurangi risiko kebakaran masa depan. Pilihan mata pencaharian perlu mempertimbangkan kebutuhan masyarakat dan keberlanjutan, bukan hanya larangan. Program tanpa bakar, akses alat, penyuluhan, pasar, dan dukungan transisi dapat membuat praktik yang lebih aman menjadi layak. Pemulihan perlu menilai apakah kebijakan memperbaiki faktor penyebab atau sekadar memulihkan kondisi sebelum kebakaran.

Evaluasi pascakejadian dilakukan bersama warga. Tanyakan apakah informasi diterima tepat waktu, apakah pesan dipahami, apakah lokasi

ruang bersih benar-benar dapat dipakai, apakah pasien dapat mencapai layanan, siapa yang tidak terjangkau, dan apa yang menyebabkan hambatan. Gabungkan indikator kuantitatif dengan pengalaman warga. Lakukan pembelajaran tanpa menyalahkan individu yang menghadapi pilihan terbatas, tetapi tetap telusuri kegagalan institusional. Rekomendasi harus memiliki penanggung jawab, tenggat, sumber daya, dan indikator untuk memastikan pelajaran berubah menjadi perbaikan.

13. Pemantauan, indikator, dan akuntabilitas

Indikator ketahanan sebaiknya mengukur kesiapan sebelum krisis, kinerja saat krisis, dan pemulihan setelahnya. Sebelum musim asap, ukur cakupan peringatan yang dapat diakses, persentase sekolah dan fasilitas yang memiliki rencana, kesiapan ruang bersih, ketersediaan jalur rujukan, jumlah petugas yang terlatih, dan status pemetaan kelompok yang memerlukan bantuan. Saat asap berlangsung, ukur keterlambatan antara data dan pengumuman, cakupan wilayah pengukuran, waktu respons pengaduan, ketersediaan layanan, jumlah rujukan yang berhasil, serta gangguan sekolah dan pekerjaan. Setelah kejadian, nilai pemulihan layanan rutin, penyelesaian keluhan, bantuan yang tersalurkan, dan perubahan dalam risiko kebakaran.

Indikator harus memiliki definisi dan sumber data. “Peringatan tepat waktu” memerlukan batas waktu yang disepakati; “ruang bersih tersedia” perlu menilai filtrasi, kapasitas, akses, suhu, dan jam operasional; “layanan siap” harus menilai tenaga, alat, obat, komunikasi, dan transportasi, bukan hanya keberadaan gedung. Data rata-rata dapat menyembunyikan ketimpangan. Laporan perlu menyajikan hasil menurut kabupaten/kota dan kelompok yang relevan tanpa membuka identitas individu. Sebaiknya indikator tidak mendorong lembaga mengejar angka yang mudah dicapai tetapi tidak mengurangi risiko nyata.

Keterlibatan publik dalam evaluasi meningkatkan relevansi. Forum desa, survei singkat, wawancara kelompok, hotline, dan kolaborasi dengan organisasi lokal dapat mengungkap pengalaman yang tidak tercatat dalam sistem formal. Warga harus mengetahui bagaimana masukan mereka

digunakan. Jika pengaduan tidak dapat ditindaklanjuti, lembaga perlu memberi alasan dan langkah alternatif. Audit independen atau kajian universitas dapat menilai ketepatan data, distribusi bantuan, perlindungan kelompok rentan, dan akuntabilitas sumber api. Hasil evaluasi disampaikan kembali secara publik dalam bahasa yang dapat dimengerti.

14. Skenario penerapan di sebuah kabupaten

Skenario berikut bersifat ilustratif. Sebuah kabupaten memiliki lahan gambut, sejumlah desa yang berjauhan, kota kecil, sekolah, puskesmas, kebun dan aktivitas perdagangan luar ruang. Menjelang musim kering, pemerintah kabupaten mengadakan pertemuan lintas sektor bersama desa, kelompok perempuan, petugas kesehatan, sekolah, perusahaan, organisasi masyarakat sipil, dan perwakilan pekerja. Mereka memperbarui peta titik rawan, menandai akses jalan, menilai lokasi pengukuran udara, mencatat wilayah tanpa sinyal, dan menyusun daftar kelompok yang secara sukarela meminta dukungan. Rencana menetapkan juru bicara, jadwal pembaruan, lokasi ruang udara lebih bersih, serta aturan berbagi data.

Pada awal episode, sensor menunjukkan peningkatan partikel di sekitar kota, sementara titik panas terdeteksi di wilayah lain dan angin diperkirakan berubah. Pusat koordinasi memadukan data alat, prakiraan cuaca, laporan lapangan, dan informasi petugas pemadam. Pesan pertama menjelaskan bahwa asap mulai meningkat di beberapa lokasi, menyebut waktu pembaruan serta ketidakpastian, dan menyarankan warga membatasi aktivitas fisik di luar sambil menunggu pembaruan berikutnya. Desa menggunakan radio dan pengeras suara, sekolah mengirim pemberitahuan, dan puskesmas menghubungi pasien yang memerlukan pemantauan lebih dekat. Pesan tidak menampilkan titik panas seolah-olah sebagai ukuran kualitas udara.

Ketika asap meningkat, sekolah memindahkan olahraga ke dalam dan memastikan kelas tidak terlalu panas. Ruang publik dibuka di dua lokasi, salah satunya dekat jalur angkutan desa. Kader membantu menghubungi lansia yang hidup sendiri dan mengantar informasi bagi keluarga yang tidak

menggunakan telepon pintar. Pemberi kerja mengubah jadwal pekerjaan berat dan menyediakan jeda. Puskesmas mengatur layanan konsultasi, pemantauan gejala, dan rujukan. Warga dapat melapor jika ada asap pekat, gangguan listrik, atau kebutuhan transportasi. Pemerintah mengumumkan pembaruan dua kali sehari dan lebih sering jika kondisi berubah tajam.

Setelah episode mereda, tim menilai apakah warga memahami pesan, kelompok mana yang tidak menerima peringatan, apakah ruang publik terlalu jauh atau panas, apakah pasien mampu memperoleh pertolongan, dan bagaimana pekerja terdampak secara ekonomi. Mereka menemukan bahwa satu desa tidak mendengar peringatan karena pengeras suara rusak, dan pekerja kebun masih terpapar saat perjalanan. Temuan ini menghasilkan penggantian perangkat, jalur komunikasi alternatif, dan pembahasan perlindungan pekerja. Evaluasi juga mengaitkan episode asap dengan investigasi sumber api dan perbaikan pengelolaan lahan. Skenario memperlihatkan bahwa ketahanan terbentuk melalui koordinasi rutin, bukan aplikasi tunggal atau imbauan sesaat.

15. Agenda kebijakan untuk memperkuat ketahanan

Pertama, bangun sistem kualitas udara yang dapat diandalkan dan terbuka. Perluasan stasiun, pemeliharaan, kalibrasi, integrasi sensor, pemodelan dan pelaporan satelit, serta penjelasan ketidakpastian harus disertai aturan penggunaan data untuk keputusan. Informasi perlu tersedia dalam format rendah bandwidth dan bahasa yang dipahami warga. Pemerintah daerah sebaiknya memiliki protokol ketika data alat hilang, stasiun rusak, atau hasil antarplatform berbeda. Data tidak boleh berhenti sebagai peta; harus terhubung ke keputusan sekolah, layanan kesehatan, dan perlindungan pekerja.

Kedua, institusionalisasikan komunikasi risiko. Setiap kabupaten rawan asap perlu memiliki rencana komunikasi sebelum musim kering, juru bicara yang terlatih, materi singkat untuk berbagai kelompok, mekanisme koreksi informasi, dan latihan lintas saluran. Evaluasi perlu menilai pemahaman tindakan, bukan hanya jumlah pesan yang dikirim. Komunikasi dua arah

memberi ruang bagi warga melaporkan perubahan lokal dan menyampaikan kebutuhan.

Ketiga, pastikan akses pada perlindungan dasar. Pemerintah perlu merencanakan ruang udara lebih bersih yang dapat dijangkau, dukungan kepada sekolah, fasilitas kesehatan, dan tempat kerja, serta perlindungan khusus bagi rumah tangga yang tidak mampu membeli alat. Bantuan harus ditentukan dengan kriteria transparan dan mempertimbangkan disabilitas, kondisi kesehatan, usia, pekerjaan, dan lokasi. Penyediaan respirator perlu menyertakan edukasi pemakaian serta tidak menjadikannya alasan untuk mempertahankan pekerjaan dalam kondisi berbahaya.

Keempat, jaga kesinambungan layanan kesehatan. Puskesmas dan rumah sakit memerlukan protokol surge yang terhubung pada akses transportasi, logistik, tenaga, data, serta perlindungan petugas. Sistem harus menjangkau masyarakat pedesaan dan kelompok tanpa konektivitas digital. Program pemantauan mengukur kebutuhan yang tidak terpenuhi, bukan hanya kunjungan yang tercatat. Kolaborasi dengan BPJS, dinas sosial, pendidikan, dan organisasi lokal dapat membantu mengidentifikasi hambatan tanpa membuka data pribadi.

Kelima, pencegahan kebakaran harus menjadi ukuran keberhasilan kesehatan. Pengurangan titik api, luas kebakaran, durasi pembakaran gambut, dan paparan penduduk harus dikaitkan dengan tata kelola lahan, pengawasan, restorasi, penegakan hukum, serta insentif bagi praktik tanpa bakar. Peringatan dini mengurangi risiko bagi penduduk, tetapi tidak meniadakan tanggung jawab untuk mencegah kebakaran yang dapat dihindari. Kemitraan dengan perusahaan dan masyarakat harus memiliki transparansi, mekanisme pengaduan, serta akuntabilitas yang dapat diuji.

Keenam, bangun pendanaan yang stabil dan adil. Dana kesiapsiagaan perlu tersedia sebelum kabut terjadi untuk pemeliharaan sensor, pelatihan, puskesmas, ruang bersih, transportasi, perlindungan pekerja, dan dukungan keluarga. Bantuan darurat yang terlambat lebih mahal dan kurang efektif daripada kesiapan. Skema anggaran lintas sektor memungkinkan dinas

kesehatan, lingkungan, pendidikan, dan kebencanaan merencanakan tindakan bersama.

16. Kesimpulan

Ketahanan masyarakat menghadapi kabut asap tidak terbentuk hanya dari imbauan untuk mengenakan masker atau tinggal di dalam rumah. Ketahanan memerlukan informasi yang tepat waktu dan dapat dimengerti, pilihan untuk mengurangi paparan, layanan kesehatan yang tetap dapat dicapai, dukungan bagi kelompok dengan kebutuhan khusus, koordinasi lintas sektor, serta pencegahan kebakaran pada sumbernya. PM2.5 merupakan indikator penting, tetapi bukan keseluruhan bahaya dan bukan prediksi individual. Data satelit, stasiun permukaan, model, dan pengalaman warga perlu dibaca bersama dengan keterbukaan mengenai keterbatasannya.

Tindakan rumah tangga dapat membantu, tetapi kemampuan untuk mengambil tindakan tidak merata. Pekerja luar ruang, anak, lansia, ibu hamil, penyandang penyakit kronis, keluarga berpenghasilan rendah, penyandang disabilitas, serta warga tanpa konektivitas harus menjadi bagian perencanaan sejak awal. Puskesmas, rumah sakit, sekolah, pemberi kerja, desa, media, pemerintah, dan perusahaan memiliki tanggung jawab yang berbeda tetapi saling bergantung. Hasil perlu dinilai melalui akses, ketepatan informasi, keselamatan, pemerataan perlindungan, dan pengurangan kejadian kebakaran.

Agenda yang kuat menyatukan kesiapsiagaan dan pencegahan. Masyarakat perlu mampu bertindak ketika asap datang, namun perlindungan jangka panjang hanya tercapai jika kebijakan juga mengurangi pembakaran, merawat gambut dan hutan, mendukung alternatif pengelolaan lahan, memastikan akuntabilitas, serta belajar dari setiap peristiwa. Dengan demikian, ketahanan bukan sekadar kemampuan bertahan dari asap, tetapi kemampuan kolektif untuk mengurangi sumber bahaya dan memastikan semua orang memperoleh kesempatan yang adil untuk tetap sehat.

17. Merancang sistem peringatan dini yang dapat dipercaya

Peringatan dini bukan sekadar sensor yang mengirim alarm. Ia adalah rantai keputusan yang menghubungkan sinyal awal dengan tindakan perlindungan. Rantai tersebut dapat dimulai dari prakiraan musim kering, pemantauan tinggi muka air gambut, laporan titik api, arah dan kecepatan angin, lalu pengukuran kualitas udara. Setiap sinyal memiliki waktu dan keterbatasannya. Prakiraan musim kering memberi konteks beberapa minggu atau bulan ke depan, tetapi tidak menunjuk kapan asap akan tiba di desa tertentu. Titik panas dapat menunjukkan anomali permukaan, namun awan, waktu lintasan satelit, serta ukuran api dapat memengaruhi deteksi. Alat pengukur di permukaan menyediakan informasi dekat dengan paparan manusia, tetapi stasiun yang sedikit tidak mencakup setiap permukiman.

Arsitektur peringatan perlu menetapkan pemilik data dan penanggung jawab tindakannya. Dinas lingkungan dapat memimpin pemantauan polutan, badan penanggulangan bencana mengoordinasikan kesiapsiagaan, dinas kesehatan merumuskan pesan kesehatan dan kesiapan fasilitas, sementara pemerintah desa memastikan warga menerima informasi. Peran ini perlu ditulis dalam prosedur yang mudah diakses, termasuk siapa yang menggantikan pejabat ketika petugas utama tidak tersedia. Prosedur tidak boleh bergantung pada satu orang, satu aplikasi atau satu server. Data cadangan, daftar kontak, dan cara pelaporan manual membantu saat listrik atau jaringan terganggu.

Sistem dapat menggunakan beberapa status operasional, tetapi nama status sebaiknya mudah dibedakan dari kategori indeks kualitas udara. Status kesiapsiagaan dapat menggambarkan respons kelembagaan: persiapan sebelum asap, kewaspadaan, tindakan perlindungan, dan pemulihan. Kategori kualitas udara menggambarkan pengukuran polutan. Menggabungkan dua skala tanpa penjelasan membuat warga mengira bahwa “status siaga” adalah kategori polusi tertentu. Pemerintah harus menjelaskan hubungan keduanya, pemicu perubahan status, lokasi yang dicakup, dan siapa yang memutuskan. Pemicu dapat menggabungkan

ambang pengukuran resmi, prakiraan, laporan lapangan dan pertimbangan keselamatan lokal sesuai prosedur yang ditetapkan otoritas kompeten.

Sebelum musim kering, lakukan simulasi kecil. Uji apakah pesan dapat diterima melalui radio dan telepon, apakah pengeras suara terdengar hingga permukiman terjauh, apakah data peta dapat dimengerti oleh petugas desa, apakah ruang udara bersih dapat dibuka dalam waktu yang ditetapkan, dan apakah warga dengan kebutuhan mobilitas dapat mencapai lokasi tersebut. Simulasi perlu mencatat waktu dari sinyal pertama hingga pengumuman dan tindakan. Temuan seperti nomor telepon yang tidak aktif atau petugas yang belum memahami perannya lebih mudah diperbaiki saat belum ada krisis.

Peringatan harus menyebut tindakan, bukan hanya ancaman. Warga memerlukan informasi mengenai kegiatan apa yang sebaiknya diubah, siapa yang perlu mengambil tindakan lebih dini, kapan pembaruan berikutnya tersedia, dan ke mana meminta bantuan. Jika keadaan memburuk, sampaikan apa yang berubah dan alasan perubahannya. Jika kondisi membaik, jangan terlalu cepat menyatakan aman karena asap dapat kembali atau data belum mewakili seluruh wilayah. Pembaruan bertahap dengan waktu yang jelas menjaga masyarakat tetap terhubung pada sumber resmi.

18. Kualitas udara di dalam rumah dan keterbatasan tindakan individu

Mengurangi udara luar yang masuk ke rumah dapat membantu pada periode asap, tetapi cara ini harus dipadukan dengan pengelolaan suhu dan ventilasi. Pada cuaca tropis panas, rumah yang ditutup rapat dapat menjadi sangat panas, terutama bagi lansia, bayi, ibu hamil, dan orang dengan penyakit kronis. Keluarga perlu memilih ruang yang paling teduh dan paling mudah ditutup, mengurangi sumber panas yang tidak perlu, menjaga air minum, dan memantau kondisi penghuni. Bila suhu dalam ruang menjadi berbahaya, keluarga harus mencari tempat yang lebih aman atau mengikuti arahan pemerintah, bukan bertahan hanya karena jendela tertutup.

Efektivitas penyaringan bergantung pada ukuran alat, laju udara bersih, lokasi, kondisi filter, dan pola penggunaan. Alat kecil yang ditempatkan di ruangan besar mungkin hanya memberi manfaat terbatas. Filter yang sangat kotor dapat mengurangi aliran udara; filter harus diganti atau dibersihkan sesuai instruksi. Pembersih yang menghasilkan ozon bukan pilihan yang aman untuk membersihkan udara yang dihuni. Pada sistem HVAC, filter harus sesuai kemampuan kipas dan rancangan rumah. Jika tidak yakin, masyarakat sebaiknya meminta saran teknisi atau layanan pemerintah, sebab mengganti filter tanpa memahami sistem dapat membuat alat bekerja buruk atau rusak.

Bangunan yang mengalami infiltrasi tinggi memerlukan solusi selain menutup celah. Tirai, kain, atau penutup sementara mungkin membantu pada beberapa celah, tetapi tidak dapat menggantikan ventilasi dan penyaringan yang dirancang dengan baik. Rumah kontrakan mungkin tidak mengizinkan penghuni mengubah sistem; rumah padat mungkin tidak memiliki ruang yang dapat ditutup; keluarga bisa memiliki tungku atau aktivitas memasak di ruang yang sama. Program publik dapat melakukan penilaian sederhana pada rumah berisiko tinggi, memberi bahan penutup yang sesuai, memperbaiki ventilasi, menyalurkan kipas dan filter yang aman, atau menyediakan fasilitas kolektif.

Perlindungan pernapasan luar ruang perlu disampaikan dengan tepat. Respirator yang dirancang untuk menyaring partikel dapat mengurangi paparan jika ukuran dan kecocokannya baik. Kecocokan berarti udara tidak banyak bocor di tepi ketika pengguna menarik napas. Pengguna harus membaca petunjuk pabrikan, memastikan penutup menutupi hidung dan mulut, dan mengganti produk jika rusak, sangat kotor atau sulit bernapas. Orang yang bekerja dalam panas atau melakukan aktivitas berat dapat mengalami ketidaknyamanan dan risiko panas. Oleh karena itu, kebijakan tempat kerja perlu mengurangi intensitas dan durasi paparan, menyediakan waktu istirahat, dan menilai keselamatan secara menyeluruh.

Tidak semua warga dapat membeli alat penyaring atau respirator yang sesuai. Bila komunikasi publik menyebut satu produk tanpa menyediakan

akses, pesan itu dapat memperlebar kesenjangan dan membuat individu menyalahkan diri ketika tetap terpapar. Pemerintah dapat mempertimbangkan pembelian bersama, peminjaman alat, subsidi, distribusi berbasis kebutuhan, serta ruang bersama yang terpelihara. Bantuan perlu datang sebelum stok habis dan mencakup instruksi penggunaan, pemeliharaan dan keselamatan kebakaran listrik. Untuk masyarakat perdesaan, ketersediaan suku cadang dan filter lokal juga penting agar alat tidak berhenti bekerja setelah satu musim.

19. Mobilitas, transportasi, dan paparan di ruang publik

Perjalanan sehari-hari merupakan bagian dari paparan. Warga berjalan kaki, menggunakan sepeda motor, angkutan umum atau kapal untuk mencapai sekolah, pasar, kebun, puskesmas, dan tempat kerja. Kendaraan tidak otomatis menjadi ruang aman: kabin dapat menerima udara luar melalui ventilasi, filter mungkin tidak terawat, dan kendaraan roda dua memberikan perlindungan sangat terbatas. Informasi kualitas udara sebaiknya disatukan dengan keputusan transportasi, misalnya perubahan jadwal layanan, titik jemput untuk kelompok yang memerlukan bantuan, atau penundaan perjalanan tidak esensial ketika kondisi sangat buruk.

Otoritas transportasi dapat memantau dampak terhadap penerbangan, pelayaran, jalan dan keselamatan berkendara ketika jarak pandang rendah. Pesan mengenai bahaya lalu lintas perlu dipisahkan dari saran kesehatan, meskipun keduanya bersumber dari kabut yang sama. Mengemudi dengan lampu dan kecepatan tertentu harus mengikuti peraturan dan arahan lokal; warga tidak boleh diberi petunjuk teknis yang bertentangan dengan standar keselamatan. Bila layanan publik terganggu, koordinasi transportasi darurat menjadi penting untuk pasien, ibu hamil, lansia, dan penyandang disabilitas.

Tempat umum seperti pasar, terminal, balai desa, rumah ibadah dan pusat layanan sosial dapat menjadi ruang informasi dan bantuan. Pengelola dapat memasang informasi pembaruan kualitas udara, menyediakan air, menyiapkan ruang istirahat, membatasi pembakaran dan aktivitas berasap,

serta memberi tahu lokasi ruang lebih bersih. Jika tempat tersebut akan dipakai sebagai pusat perlindungan, perlu menilai filtrasi, kapasitas, sanitasi, akses keluar masuk, perlindungan anak, keselamatan kebakaran dan penanggung jawab operasional. Kerumunan yang tidak terkelola dapat menimbulkan persoalan kesehatan lain.

Paparan di ruang publik juga terkait dengan perilaku ekonomi. Pasar tradisional, warung dan pedagang kaki lima bergantung pada interaksi tatap muka. Penutupan total bisa merugikan penghidupan dan mengurangi akses warga pada pangan. Pemerintah sebaiknya melakukan konsultasi dengan pedagang dan warga, mempertimbangkan pengaturan jam, tempat, tata udara dan perlindungan, serta menyediakan dukungan ekonomi jika aktivitas harus dihentikan. Kebijakan yang memperhitungkan dampak sosial cenderung lebih mungkin diterapkan dan mengurangi konflik antara perlindungan kesehatan dan keberlangsungan hidup.

20. Komunikasi yang peka budaya dan dapat diakses

Komunikasi yang efektif tidak hanya menerjemahkan istilah ke bahasa lokal. Ia perlu memahami bagaimana warga menilai risiko, siapa yang dipercaya, bagaimana keputusan keluarga dibuat, serta pengalaman mereka dengan kebakaran dan lembaga pemerintah. Pesan yang disampaikan melalui tokoh yang dipercaya dapat lebih mudah diterima, tetapi tokoh tersebut tetap memerlukan informasi yang konsisten dan kesempatan bertanya. Pelibatan komunitas harus dimulai saat merancang materi, bukan hanya pada saat penyebaran. Uji pesan kepada warga dengan tingkat literasi, usia dan bahasa yang berbeda untuk memastikan tindakan dipahami.

Visual dapat membantu menjelaskan arah angin, lokasi layanan, cara menghubungi petugas, dan langkah yang dapat dilakukan di rumah. Namun, warna saja tidak cukup karena sebagian warga memiliki gangguan penglihatan warna atau membaca dalam kondisi cahaya buruk. Gunakan teks ringkas, ikon yang jelas, label lokasi, waktu pembaruan dan penjelasan singkat. Pesan audio berguna bagi warga dengan kesulitan membaca, tetapi perlu disediakan transkrip atau versi teks. Format yang ramah

pembaca layar membantu pengguna dengan disabilitas penglihatan. Aksesibilitas bukan pekerjaan tambahan; ia menentukan apakah peringatan benar-benar dapat digunakan.

Penggunaan istilah "kelompok rentan" perlu dilakukan dengan hati-hati. Istilah itu dapat berguna untuk menyoroti kebutuhan dukungan, tetapi dapat pula menggambarkan orang seolah-olah lemah atau pasif. Sebaiknya pesan menjelaskan faktor yang meningkatkan risiko serta sumber daya yang tersedia. Misalnya, "orang dengan asma, penyakit jantung, anak dan lansia mungkin memerlukan langkah lebih dini; hubungi puskesmas jika membutuhkan bantuan," lebih berguna daripada memberi label tanpa tindakan. Orang yang mengalami risiko juga memiliki pengetahuan dan kapasitas untuk merencanakan respons.

Media lokal dapat membantu menerjemahkan informasi dengan cepat tetapi perlu diberi akses pada juru bicara dan bahan yang terverifikasi. Lembaga sebaiknya mengadakan briefing rutin, menyediakan kontak untuk klarifikasi, dan memperbaiki kesalahan dengan transparan. Wartawan dapat membedakan pengukuran, prakiraan, model dan kesaksian. Foto asap atau peta panas menarik perhatian, namun perlu keterangan waktu, lokasi dan sumber agar tidak dianggap sebagai peta konsentrasi terkini. Kerja sama antara media dan otoritas kesehatan dapat membantu menjangkau masyarakat luas tanpa menghilangkan independensi media.

21. Penghidupan, perlindungan pekerja, dan kesiapan usaha

Perlindungan pekerja dimulai dengan mengenali paparan menurut tugas, bukan hanya jabatan. Petugas pemadam kebakaran, pekerja kebun, sopir, pekerja konstruksi, pedagang, pengumpul hasil hutan dan petugas kebersihan mungkin menghabiskan waktu berbeda di luar. Setiap pekerjaan memiliki pilihan pengendalian yang berbeda. Pengusaha dapat memindahkan tugas ke dalam ruang yang aman, mengurangi aktivitas berat, menyediakan jeda lebih sering, mengganti jadwal, membatasi kerja di lokasi terpapar, serta memberi informasi kualitas udara. Pekerja harus

mengetahui siapa yang berwenang menghentikan kegiatan dan bagaimana keputusan diumumkan.

Alat pelindung harus dipilih sebagai bagian dari sistem keselamatan. Respirator untuk partikel tidak melindungi dari semua gas, tidak memberi perlindungan terhadap panas, dan tidak menghilangkan kebutuhan udara bersih. Kesesuaian dan pemakaian memengaruhi kinerja. Pengusaha perlu menyediakan produk sesuai ukuran dan melatih pekerja, tetapi penurunan paparan di sumber dan pengaturan kerja tetap diutamakan. Pekerjaan pemadaman kebakaran memiliki risiko tambahan seperti panas radiasi, kelelahan, perubahan arah api, dan cedera. Hanya petugas dengan pelatihan, koordinasi, alat dan kewenangan yang tepat yang seharusnya menjalankan tugas pemadaman.

Usaha kecil dapat menghadapi kesulitan membeli filter, menutup operasional, atau membayar pekerja ketika aktivitas terhenti. Pemerintah dan asosiasi usaha dapat menyediakan panduan yang sederhana, akses ruang usaha lebih bersih, bantuan filter yang kompatibel, kredit atau bantuan sementara, serta konsultasi keselamatan. Rencana kesinambungan usaha dapat memasukkan komunikasi dengan pemasok, penyimpanan stok yang aman, pengaturan layanan jarak jauh, kebijakan cuti, dan prosedur ketika transportasi terganggu. Rencana semacam ini membantu usaha bertahan tanpa memaksa pekerja mengabaikan kesehatan.

Pekerja informal dan pekerja harian sering tidak tercakup dalam sistem perlindungan yang memadai. Mereka dapat kehilangan upah saat tinggal di rumah, sementara tidak memiliki tabungan atau jaminan sosial. Program bantuan tunai sementara, perlindungan upah, pembelian hasil pertanian, atau dukungan pengalihan pekerjaan dapat mengurangi tekanan untuk tetap bekerja dalam paparan tinggi. Desain bantuan perlu mudah dijangkau dan tidak bergantung sepenuhnya pada dokumen digital. Organisasi pekerja dan kelompok lokal dapat membantu mengidentifikasi kebutuhan dan memeriksa apakah bantuan sampai kepada penerima.

22. Peran data, teknologi, dan privasi

Teknologi dapat memperluas kemampuan deteksi tetapi tidak menggantikan hubungan sosial dan keputusan publik. Satelit memberi cakupan luas, model memproyeksikan transportasi asap, alat stasiun mengukur kondisi setempat, sensor portabel dapat menambah titik, dan telepon pintar memungkinkan laporan warga. Setiap sumber data mempunyai skala, waktu pembaruan, ketidakpastian, dan potensi bias sendiri. Masyarakat perlu mengetahui apakah hasil merupakan pengukuran langsung, estimasi model, atau prakiraan. Peta yang menggabungkan lapisan data harus memberi legenda dan waktu pemutakhiran yang jelas.

Sensor murah sering berguna untuk memetakan pola relatif dan memberikan indikasi awal, tetapi tidak selalu setara dengan alat referensi. Kalibrasi terhadap stasiun rujukan, pemantauan kelembapan, pemilihan tempat yang tidak terhalang, dan pemeliharaan memengaruhi mutu. Jika dua sensor menunjukkan angka yang berbeda, hal itu tidak selalu berarti salah satu sengaja menyesatkan; lokasi, aliran udara, kelembapan dan metode dapat berbeda. Protokol perlu menyatakan cara menilai kualitas data, kapan angka dapat digunakan untuk komunikasi publik, dan siapa yang akan melakukan verifikasi. Pengguna sebaiknya tidak menarik kesimpulan klinis dari satu perangkat konsumen.

Laporan warga dapat mendeteksi asap yang tidak terwakili stasiun, tetapi perlu dilindungi dari manipulasi dan kesalahan lokasi. Formulir laporan dapat meminta waktu, lokasi kasar, kondisi visual dan bau, serta dampak layanan, tanpa mengumpulkan lebih banyak data pribadi dari yang diperlukan. Foto lokasi atau identitas pelapor tidak boleh dibagikan tanpa izin. Tim verifikasi dapat membandingkan laporan dengan pengamatan lapangan, angin, sensor dan citra satelit. Warga perlu memperoleh umpan balik tentang tindakan yang diambil sehingga mereka tidak merasa laporan masuk ke ruang kosong.

Data kesehatan sangat sensitif. Pemantauan jumlah pasien atau gejala perlu menggunakan agregasi dan akses terbatas. Jangan mempublikasikan daftar nama, alamat rinci atau diagnosis individu demi menunjukkan bahwa suatu

kawasan terdampak. Penggunaan data lintas instansi harus memiliki tujuan, dasar kebijakan, masa simpan, dan perlindungan yang jelas. Teknologi digital juga berisiko mengecualikan orang tanpa telepon atau sinyal; oleh karena itu layanan digital harus dilengkapi jalur telepon, radio, tatap muka atau bantuan petugas.

23. Pertanyaan riset dan penguatan bukti lokal

Banyak bukti dampak asap berasal dari negara yang memiliki jaringan monitor, data kesehatan dan desain studi lebih kuat. Indonesia membutuhkan penelitian yang memadukan pengukuran permukaan, satelit, model atmosfer, data kesehatan, dan informasi sosial pada skala lokal. Peningkatan jaringan kualitas udara dapat membantu menghubungkan paparan dengan kunjungan puskesmas, rawat inap, hasil kehamilan, gejala anak, kondisi pekerja dan kesehatan mental. Penelitian harus menggunakan standar etika, menjaga kerahasiaan, melibatkan komunitas, dan mempublikasikan batasan data. Kesenjangan informasi tidak boleh menjadi alasan menunda perlindungan.

Riset dapat menguji apakah ruang udara lebih bersih, filter, respirator, perubahan jadwal sekolah dan tempat kerja benar-benar mengurangi paparan pada kondisi tropis Indonesia. Hasil dari bangunan ber-AC di negara beriklim sedang mungkin tidak langsung berlaku pada rumah terbuka, rumah panggung, hunian padat dan kondisi panas lembap. Studi implementasi dapat menilai biaya, kesediaan menggunakan, perawatan, keselamatan, akses, dan keberlanjutan alat setelah krisis. Penelitian sebaiknya mengikutsertakan masyarakat yang tidak memiliki sumber daya untuk mengadopsi rekomendasi mahal.

Penelitian luaran kesehatan jangka panjang memerlukan tindak lanjut yang memadai dan pendekatan yang hati-hati terhadap faktor perancu. Peristiwa asap dapat bertepatan dengan kekeringan, panas, gangguan ekonomi, konflik, penyakit menular, atau perubahan layanan, sehingga pemisahan dampak tidak selalu sederhana. Model harus menguji sensitivitas terhadap beberapa asumsi dan melaporkan rentang estimasi. Hasil statistik sebaiknya

diterjemahkan untuk pembuat kebijakan dan masyarakat tanpa menyembunyikan ketidakpastian atau menimbulkan sensasi.

Pengalaman warga juga adalah bukti. Wawancara dan studi kualitatif dapat menjelaskan mengapa orang tidak mengikuti anjuran, bagaimana keluarga menyiasati panas dan asap, apa yang dianggap sebagai sumber informasi tepercaya, dan bentuk bantuan yang paling dibutuhkan. Bukti ini dapat memperbaiki rancangan kebijakan meski tidak menghasilkan estimasi risiko numerik. Kemitraan antara universitas, dinas, organisasi masyarakat dan komunitas dapat membangun kapasitas lokal serta memastikan pertanyaan riset relevan.

24. Pelajaran dari pengalaman 2015 dan peristiwa berulang

Peristiwa kebakaran 2015 menjadi pengingat mengenai skala dampak regional dan keterbatasan kesiapan. Penelitian Koplitz et al. (2016) menggunakan pemodelan dan fungsi respons kesehatan untuk mengestimasi dampak lintas negara, dengan angka yang bergantung pada asumsi transportasi asap dan hubungan paparan-kesehatan. Penelitian lain menilai paparan penduduk pada kualitas udara buruk. Angka-angka tersebut tidak dapat dipindahkan begitu saja ke tahun atau wilayah lain; yang tetap penting adalah temuan bahwa asap membawa dampak jauh dari sumber kebakaran dan memerlukan koordinasi regional.

Penelitian Sambodo et al. (2024) memberikan perspektif pelayanan kesehatan dengan menggabungkan data satelit dan klaim administratif BPJS. Studi itu mencatat bahwa dampak pemanfaatan layanan berbeda antara kelompok umur dan lokasi, serta menunjukkan potensi hambatan akses pada wilayah rural. Peristiwa besar dapat membuat warga kesulitan mencapai klinik karena jarak, jalan, transportasi, biaya, atau kekhawatiran meninggalkan keluarga. Oleh sebab itu, kapasitas layanan tidak cukup diukur dengan jumlah fasilitas dan tenaga; keterjangkauan dalam kondisi krisis harus dinilai.

Peristiwa berulang juga mengubah persepsi risiko. Warga dapat lelah mendengar peringatan setiap tahun, terutama jika pesan dan tindakan tidak

berubah. Kejenuhan ini bukan semata-mata masalah sikap masyarakat; ia dapat mencerminkan pengalaman bahwa peringatan tidak diikuti bantuan, kebakaran terus berulang, atau tanggung jawab tidak jelas. Lembaga perlu menyampaikan bukti perubahan nyata: titik rawan yang dikelola, fasilitas yang ditingkatkan, waktu pemberitahuan yang lebih baik, akses transportasi yang ditambahkan, dan tindak lanjut atas pengaduan.

Setelah setiap episode, rencana diperbarui secara terbuka. Perbandingan antartahun perlu memperhatikan intensitas dan durasi asap, jumlah penduduk, perubahan jaringan monitor, perubahan penggunaan lahan, sistem pelaporan kesehatan, dan cuaca. Penurunan angka kunjungan mungkin menunjukkan lebih sedikit dampak atau akses yang lebih buruk. Peningkatan laporan dapat menunjukkan paparan membesar atau kemampuan melapor membaik. Analisis konteks menjadikan evaluasi lebih jujur dan mencegah kesimpulan simplistis.

25. Matriks tindakan menurut fase kejadian

Sebelum musim rawan, pemerintah meninjau peta risiko, memeriksa sensor, memperbaiki kanal komunikasi, melatih petugas, menyepakati dukungan untuk pekerja dan sekolah, mempersiapkan ruang udara lebih bersih, serta mendampingi keluarga dengan kebutuhan kesehatan. Warga dapat memperbarui kontak, membuat rencana keluarga, memastikan akses obat, dan mencari tahu jalur informasi resmi. Perusahaan dan pengelola lahan menyiapkan pencegahan api, patroli, pemeliharaan sekat dan sistem air, prosedur pelaporan, serta koordinasi dengan desa. Persiapan sebaiknya dimulai cukup dini agar pembelian dan perbaikan tidak bergantung pada pasar yang sudah kekurangan pasokan.

Saat potensi asap terdeteksi, petugas memvalidasi data, menerangkan wilayah yang mungkin terdampak, dan mengeluarkan pesan awal dengan waktu pembaruan berikut. Dinas kesehatan mengingatkan fasilitas untuk mengecek kesiapan dan memberi informasi kepada pasien berisiko. Sekolah dan pemberi kerja mengaktifkan kebijakan pemantauan; desa memeriksa kanal yang belum terhubung. Jika sumber api diketahui, langkah

pemadaman dan keselamatan petugas menjadi prioritas. Bila informasi masih tidak pasti, lembaga menyebutkan ketidakpastian dan tindakan pencegahan yang proporsional.

Saat asap meningkat, keputusan perlu berdasarkan kombinasi kualitas udara, prakiraan, kondisi keselamatan, akses, suhu dan arahan resmi. Aktivitas luar ruang berat dapat dikurangi atau dipindahkan; ruang udara lebih bersih dibuka; keluarga rentan dihubungi; layanan kesehatan menjaga akses dan rujukan; transportasi mengakomodasi kebutuhan mendesak; pemberi kerja menyesuaikan paparan; media memperbarui informasi. Pemerintah memonitor apakah tindakan yang diumumkan benar-benar terlaksana dan menjawab laporan kesenjangan.

Setelah keadaan membaik, pemberitahuan perubahan status perlu disertai alasan dan saran pemantauan. Layanan menangani perawatan tertunda, sekolah membantu pemulihan belajar, pemerintah menilai dampak sosial-ekonomi, dan dinas terkait memeriksa kerusakan ekologis. Forum evaluasi mengumpulkan data dan pengalaman warga, mempublikasikan temuan, serta menentukan tanggung jawab perbaikan. Tindak lanjut yang ditetapkan sebelum musim berikutnya menutup siklus ketahanan.

26. Kriteria keberhasilan yang bermakna

Keberhasilan tidak hanya berarti bahwa masyarakat menerima banyak pesan, tetapi bahwa mereka mengerti dan memiliki pilihan untuk bertindak. Evaluasi dapat menilai apakah warga mengetahui sumber pembaruan resmi, mampu menerangkan tindakan yang sesuai, tahu lokasi bantuan, dan merasa aman melaporkan kebutuhan. Survei perlu mencakup keluarga tanpa internet dan kelompok yang berbahasa lokal. Jika hanya pengguna aplikasi yang disurvei, hasil akan terlalu optimistis. Data pengalaman sebaiknya digabung dengan waktu penyebaran pesan, cakupan stasiun, penggunaan ruang bersih dan akses layanan.

Program dianggap efektif bila mengurangi paparan dan kerugian kesehatan tanpa memperburuk dampak lain. Misalnya, penutupan jendela dapat mengurangi infiltrasi tetapi meningkatkan panas. Penundaan kerja dapat

mengurangi paparan namun membuat keluarga kehilangan penghasilan. Penutupan sekolah dapat mengurangi kegiatan luar, tetapi mengganggu pembelajaran, pangan sekolah dan pengasuhan. Evaluasi perlu mengenali pertukaran ini dan merancang dukungan untuk mengurangi biaya sampingan. Keputusan kesehatan publik yang baik mempertimbangkan manfaat, bahaya tidak langsung, dan distribusi dampak.

Keberhasilan pencegahan dapat dilihat dari berkurangnya jumlah kebakaran, durasi, luas terbakar, emisi, dan paparan penduduk, tetapi setiap indikator memiliki keterbatasan. Titik panas dipengaruhi kemampuan deteksi dan kondisi satelit; luas terbakar bergantung pada metode pemetaan; estimasi emisi dipengaruhi jenis bahan bakar dan kedalaman pembakaran. Karena itu, gunakan banyak indikator dan validasi lapangan. Kinerja lembaga juga dinilai dari kesiapan, transparansi, tindak lanjut pengaduan, dan kemampuan memperbaiki kegagalan.

Ukuran yang adil akan menunjukkan siapa yang mendapatkan manfaat. Bila rata-rata konsentrasi atau kunjungan kesehatan membaik, tetapi paparan pekerja informal atau desa terpencil tetap tinggi, ketahanan belum merata. Laporkan hasil menurut kelompok yang relevan dengan tetap melindungi privasi. Tetapkan target yang menurunkan ketimpangan dan berikan ruang bagi komunitas untuk mengoreksi interpretasi data. Dengan ukuran yang bermakna, ketahanan menjadi agenda publik yang dapat dipantau, bukan slogan yang hanya muncul saat krisis.

27. Penilaian risiko berbasis komunitas

Pemetaan risiko yang berguna menggabungkan bahaya, paparan, kerentanan, dan kemampuan merespons. Bahaya mencakup kemungkinan asap dan tingkat polusinya. Paparan menjelaskan lokasi orang tinggal, belajar, bekerja, bepergian, atau berkegiatan. Kerentanan menilai keadaan kesehatan, usia, kondisi rumah, ekonomi, bahasa, disabilitas dan akses transportasi. Kapasitas mencatat sumber daya yang tersedia, seperti puskesmas, kader, kendaraan, radio, ruang publik dan organisasi lokal. Peta titik api saja hanya menunjukkan satu bagian dari gambaran risiko.

Pemetaan partisipatif dilakukan dengan warga dan tidak hanya untuk mereka. Dalam pertemuan desa, peserta dapat menandai jalan yang mudah tergenang, permukiman yang sering tertutup asap, rumah yang sulit dijangkau kendaraan, serta lokasi yang dapat menjadi ruang berkumpul. Kelompok perempuan, lansia, penyandang disabilitas, pekerja kebun dan masyarakat adat dapat mengidentifikasi kendala yang mungkin tidak diketahui perencana dari kantor. Peta tersebut perlu diperiksa secara lapangan, diperbarui setiap tahun, dan disimpan dengan aturan yang mencegah penyalahgunaan informasi sensitif.

Data tentang individu berisiko harus dikelola dengan persetujuan dan pembatasan akses. Puskesmas tidak perlu membagikan daftar nama pasien ke semua lembaga untuk membantu perlindungan. Mekanisme dapat dirancang agar petugas kesehatan menghubungi pasien secara langsung, sementara desa hanya mengetahui kebutuhan dukungan yang diperlukan, misalnya transportasi atau kunjungan kesejahteraan. Prinsip minimisasi data mengurangi risiko stigma dan kebocoran. Masyarakat perlu diberi tahu mengapa informasi dikumpulkan, siapa yang menggunakannya, dan bagaimana meminta koreksi atau penghapusan.

Hasil penilaian risiko harus mengubah alokasi sumber daya. Jika peta menunjukkan bahwa desa tertentu jauh dari layanan dan tidak memiliki sinyal, pemerintah dapat memperkuat radio, transportasi, atau pos layanan. Jika pekerja luar ruang terkonsentrasi di lokasi tertentu, petugas ketenagakerjaan dan kesehatan perlu melakukan komunikasi langsung dengan pemberi kerja. Jika sekolah berdekatan dengan jalur asap, dinas pendidikan memprioritaskan pengendalian udara dan prosedur kegiatan luar. Peta yang tidak dihubungkan ke keputusan hanya menambah arsip.

28. Menafsirkan peringatan untuk keputusan sehari-hari

Warga perlu memahami bahwa prakiraan bukan kepastian dan kondisi udara dapat berubah dalam hitungan jam. Satu titik pengukuran mungkin tidak mewakili daerah yang jauh, sementara laporan aplikasi dapat memiliki jeda waktu. Karena itu, gunakan beberapa informasi yang dapat dipercaya:

pemantauan resmi, pembaruan pemerintah, arah angin dan cuaca, kondisi yang dilaporkan warga, serta arahan keselamatan dari petugas. Pengamatan bau atau jarak pandang dapat memberi petunjuk lokal, tetapi tidak menggantikan pengukuran polutan. Tidak adanya bau juga tidak menjamin bahwa udara bebas partikel.

Sebelum mengambil tindakan, keluarga dapat menanyakan empat hal: apakah ada ancaman kebakaran langsung; bagaimana kualitas udara di lokasi dan waktu saya; siapa di keluarga yang memerlukan perlindungan lebih dini; dan pilihan aman apa yang tersedia tanpa menimbulkan bahaya lain seperti panas atau kehilangan akses pertolongan. Jika ada perintah evakuasi, ikuti arahan tersebut. Jika tidak ada ancaman api langsung tetapi polusi meningkat, kurangi paparan sesuai panduan lokal dan pantau pembaruan. Keputusan dapat berubah seiring informasi baru.

Komunikasi sebaiknya menghindari istilah “udara aman” yang memberi kesan tidak ada risiko. Lebih tepat menjelaskan tingkat kualitas udara menurut pengukuran yang tersedia dan apa artinya untuk tindakan. Hindari pula meminta semua orang berhenti bekerja atau tinggal di rumah tanpa memperhitungkan kebutuhan dasar. Pesan publik dapat menyebut bahwa orang yang bisa mengurangi kegiatan luar sebaiknya melakukannya, sedangkan pekerja dan keluarga yang tidak memiliki pilihan dapat menghubungi pos layanan untuk memperoleh alternatif perlindungan. Tindakan spesifik lebih berguna dibanding peringatan yang menimbulkan takut tetapi tidak memberi jalan keluar.

Tindakan kolektif membantu ketika pilihan rumah tangga terbatas. Tetangga dapat mengatur giliran mengantar lansia, berbagi transportasi, menutup ruang komunitas yang memiliki ventilasi baik, atau memastikan keluarga yang tak memiliki ponsel menerima pembaruan. Bantuan semacam itu sebaiknya dikoordinasikan melalui desa atau organisasi tepercaya agar tidak terjadi duplikasi maupun pengabaian. Pengelola perlu memperhatikan keselamatan relawan dan menghindari kunjungan ke zona berbahaya tanpa arahan petugas.

29. Protokol perlindungan kelompok dengan kebutuhan khusus

Rencana untuk anak harus menetapkan siapa yang memantau kondisi udara, bagaimana sekolah mengubah kegiatan, siapa menjemput anak jika layanan berubah, dan bagaimana informasi diterima oleh orang tua yang bekerja. Bagi anak dengan asma atau penyakit kronis, keluarga dan sekolah dapat menyepakati pengelolaan obat sesuai instruksi klinis, kontak darurat dan langkah ketika gejala memburuk. Sekolah tidak perlu meminta anak mengungkap diagnosis kepada banyak orang; informasi dibatasi kepada petugas yang bertanggung jawab. Kegiatan bermain dan olahraga dapat dipindahkan atau disesuaikan sesuai arahan lokal tanpa menghilangkan kesempatan anak bergerak sepenuhnya selama periode panjang.

Untuk lansia dan penyandang disabilitas, protokol harus melampaui pengiriman pesan. Pastikan alarm dapat diterima dalam format yang sesuai, pendamping ditetapkan, jalur evakuasi dapat dilalui, kendaraan dapat mengakomodasi alat bantu, dan lokasi perlindungan memiliki aksesibilitas. Obat, alat bantu dengar, oksigen atau perangkat medis tertentu memerlukan rencana kesinambungan dan pasokan listrik. Fasilitas perlu memiliki daftar bantuan yang diperbarui dengan izin, serta sistem pemeriksaan kesejahteraan yang menjaga martabat dan privasi.

Ibu hamil mungkin memerlukan akses konsultasi dan transportasi ke layanan antenatal selama kondisi buruk. Informasi yang diberikan harus menghindari menyalahkan ibu atas paparan yang tidak dapat ia kendalikan. Petugas perlu menjelaskan langkah umum pengurangan paparan dan kapan mencari pertolongan medis berdasarkan gejala serta kondisi individual. Setelah episode, layanan antenatal dapat menanyakan riwayat paparan dan keluhan sebagai bagian dari pelayanan, tanpa membuat diagnosis kausal hanya berdasarkan waktu kejadian.

Pasien dengan penyakit jantung atau paru sebaiknya memperoleh arahan klinis yang disesuaikan sebelum musim asap. Pemerintah dapat menyebarkan informasi tentang cara menghubungi puskesmas, lokasi obat, fasilitas rujukan, dan transportasi. Orang dengan kondisi tersebut tidak dianjurkan mengubah dosis obat atas keputusan sendiri berdasarkan pesan

umum. Rencana yang dibuat bersama tenaga kesehatan dapat mengurangi kepanikan dan mencegah keterlambatan saat gejala berubah.

30. Kesiapan petugas dan relawan

Petugas kesehatan, pemadam, relawan, jurnalis lapangan, dan pekerja bantuan juga terpapar. Kesiapsiagaan publik tidak dapat mengandalkan orang-orang tersebut tanpa melindungi mereka. Lembaga perlu menyediakan informasi kualitas udara yang relevan dengan lokasi kerja, rotasi dan jeda, tempat pemulihan yang lebih bersih, perlengkapan yang sesuai, pelatihan, akses air dan dukungan medis. Operasi pemadaman memiliki bahaya tambahan yang harus dikelola oleh komandan dan prosedur keselamatan khusus; respirator partikulat bukan pelindung menyeluruh terhadap semua bahaya kebakaran.

Relawan perlu mengetahui batas peran. Mereka dapat membantu menyampaikan informasi, mendata kebutuhan, mengantar bantuan, atau mendampingi warga apabila tugas dan keselamatan disepakati. Mereka tidak seharusnya memasuki area kebakaran, memberi diagnosis atau obat, mengoperasikan alat berbahaya, maupun menyebarkan daftar data pasien tanpa kewenangan. Pelatihan singkat, kartu kontak, identitas, mekanisme pencatatan jam kerja, dan dukungan psikososial mencegah kekacauan serta kelelahan.

Petugas yang bekerja lama dalam keadaan darurat dapat mengalami gangguan tidur, stres, kelelahan keputusan dan duka. Pemimpin tim perlu mengatur waktu istirahat, rotasi, dukungan rekan, dan akses konsultasi. Sesudah insiden, lakukan pembekalan yang berfokus pada pembelajaran dan kesejahteraan, bukan menyalahkan personel yang bekerja dalam keterbatasan sumber daya. Keselamatan petugas adalah bagian dari ketahanan masyarakat karena kapasitas respons bergantung pada kemampuan mereka untuk tetap bekerja dengan aman.

31. Mengelola gangguan layanan penting

Kabut asap dapat mengganggu layanan air, listrik, telekomunikasi, transportasi, pendidikan, pangan dan distribusi obat. Rencana kesinambungan perlu mengenali ketergantungan antarlayanan. Puskesmas memerlukan listrik dan komunikasi; distribusi obat membutuhkan jalan atau transportasi air; sekolah dapat menjadi pusat informasi; pusat pengungsian membutuhkan air bersih dan sanitasi. Bila satu layanan terganggu, dampaknya menyebar ke layanan lain. Pemerintah daerah perlu memetakan titik kegagalan kritis dan menetapkan jalur cadangan.

Fasilitas air minum dan pangan perlu menyiapkan protokol pemeriksaan jika terjadi deposisi abu atau kebakaran di area sumber air. Informasi publik harus didasarkan pada pemantauan serta arahan otoritas kompeten, bukan spekulasi. Warga perlu diberi tahu secara spesifik bila terdapat pembatasan penggunaan air atau pangan, termasuk cara memperoleh pengganti. Bila tidak ada indikasi kontaminasi tertentu, jangan menyebarkan peringatan umum yang mendorong pembelian panik atau membuang sumber daya.

Gangguan telekomunikasi mengharuskan prosedur alternatif. Radio lokal, jaringan relawan, pengeras suara dan papan informasi dapat mempertahankan komunikasi dasar. Pastikan titik informasi memiliki jam operasional dan petugas yang dapat menjawab pertanyaan. Sistem kertas untuk rujukan atau daftar bantuan dapat digunakan sementara jika sistem digital tidak tersedia, dengan prosedur melindungi data dan memasukkan kembali informasi secara aman setelah layanan pulih.

32. Kerja sama regional dan lintas batas

Asap dapat berpindah lintas kabupaten, provinsi, pulau, dan negara. Koordinasi regional diperlukan untuk prakiraan, pemantauan, pertukaran data, bantuan teknis dan komunikasi publik. Negara atau wilayah yang terkena dampak dapat memiliki metode indeks berbeda; informasi bersama perlu menjelaskan parameter dan skala yang dipakai agar angka dapat dibandingkan dengan hati-hati. Kerja sama tidak menghapus tanggung jawab nasional untuk mencegah kebakaran, tetapi membantu memahami

transportasi asap dan mengurangi dampak bagi masyarakat di seluruh kawasan.

Pertukaran data harus berlangsung sebelum krisis. Jaringan meteorologi dan lingkungan dapat menyepakati format data, waktu pembaruan, protokol validasi dan saluran kontak. Peneliti dapat membantu membangun prakiraan lintas batas dan penilaian dampak, sedangkan otoritas kesehatan merumuskan tindakan yang dapat diambil di masing-masing yurisdiksi. Peringatan yang berbeda bahasa dapat disesuaikan dengan konteks setempat, tetapi inti tindakan perlu konsisten. Media juga harus mempunyai akses pada informasi yang dapat diverifikasi.

Bantuan lintas batas dapat mencakup pemadaman, teknologi, tenaga terlatih dan dukungan kesehatan sesuai mekanisme resmi. Sebelum bantuan dikirim, para pihak perlu menyepakati komando, keselamatan, perlindungan data, logistik dan durasi. Bantuan kemanusiaan perlu mempertimbangkan kebutuhan lokal, budaya dan bahasa. Evaluasi regional bersama dapat mengidentifikasi apa yang berhasil dan apa yang masih menghambat pencegahan serta tanggap darurat.

33. Prinsip etika dalam pengumpulan dan penggunaan informasi

Pengumpulan informasi selama kabut asap harus memiliki tujuan kesehatan publik yang jelas. Data pasien, kondisi disabilitas, alamat, nomor telepon dan lokasi kelompok adat berpotensi menimbulkan risiko jika tersebar. Lembaga mengumpulkan data minimum yang dibutuhkan, membatasi akses sesuai peran, menyimpan secara aman, menetapkan masa retensi, dan menjelaskan penggunaan kepada warga. Data analitik dipublikasikan dalam bentuk agregat yang tidak dapat mengidentifikasi seseorang atau rumah tangga.

Partisipasi warga harus bersifat bermakna. Jika pemerintah meminta laporan gejala atau lokasi asap, warga diberi penjelasan mengenai cara laporan diverifikasi dan tindakan yang mungkin diambil. Tidak boleh ada sanksi atau penolakan bantuan karena warga tidak memiliki perangkat atau tidak mampu melaporkan. Laporan warga bukan pengganti kewajiban

lembaga untuk memantau dan melayani. Masyarakat dapat meminta koreksi data atau menyampaikan keberatan terhadap kesimpulan yang dibuat dari pengalaman mereka.

Sumber informasi perlu mengungkapkan ketidakpastian dan konflik kepentingan. Perusahaan atau lembaga yang berkepentingan pada kegiatan lahan dapat memberikan data, tetapi otoritas publik perlu menilai secara independen. Penelitian yang didanai pihak terkait harus mengikuti standar transparansi dan pelaporan. Komunikasi yang menghilangkan ketidakpastian demi menjaga reputasi jangka pendek dapat merusak kepercayaan dalam jangka panjang.

34. Contoh rencana komunikasi masyarakat

Rencana komunikasi lokal dapat dimulai dengan menetapkan juru bicara utama dan pengganti, sumber data yang digunakan, kanal resmi, waktu pembaruan, serta cara warga mengirim pertanyaan. Pesan awal menyebut bahwa ada potensi asap, daerah yang perlu memantau, waktu data, tindakan awal, dan kapan pembaruan selanjutnya. Pesan saat kondisi meningkat memberi tindakan lebih spesifik untuk sekolah, pekerja, kelompok berisiko dan layanan kesehatan. Pesan saat kondisi membaik menerangkan bahwa kualitas udara sedang turun atau membaik menurut sumber tertentu, sambil mengingatkan bahwa kondisi lokal bisa bervariasi.

Setiap materi memiliki versi pendek untuk SMS atau radio, versi lengkap pada laman resmi, dan versi audio atau bahasa lokal bila dibutuhkan. Pesan yang sama dibagikan oleh semua instansi melalui saluran masing-masing, agar masyarakat tidak menerima instruksi yang saling bertentangan. Jika koreksi diperlukan, waktu dan alasan perubahan dicantumkan. Hindari menyebarkan banyak grafik tanpa ringkasan tindakan; letakkan kesimpulan operasional di awal dan rincian data sesudahnya.

Uji pesan melalui simulasi: minta sekelompok warga menjelaskan kembali apa yang mereka pahami dan apa yang akan mereka lakukan. Jika mereka salah mengartikan warna, kategori, atau istilah, perbaiki materi sebelum musim rawan. Catat jangkauan radio, jumlah desa yang menerima

pengumuman, tingkat keterbacaan, serta pertanyaan berulang. Metode ini memberi gambaran mutu pemahaman lebih baik daripada sekadar menghitung unggahan di media sosial.

35. Rancangan siklus pembelajaran tahunan

Siklus tahunan dimulai dengan tinjauan pascamusim, memperbarui risiko, menetapkan anggaran dan tugas, melakukan pelatihan, kemudian memeriksa hasil selama episode. Setelah itu, pemerintah mengadakan forum terbuka untuk menyampaikan apa yang terjadi, apa yang belum berhasil, dan apa yang akan diperbaiki. Tahap ini memastikan bahwa pengalaman satu tahun masuk ke perencanaan tahun berikut, bukan hilang saat perhatian publik beralih.

Dokumentasi dapat mencakup linimasa data kualitas udara, perubahan arah angin, pesan yang dikeluarkan, keputusan sekolah, operasi layanan, hambatan transportasi, laporan warga dan hasil bantuan. Tim perlu membedakan fakta yang tervalidasi, estimasi, serta kesaksian. Penilaian dilakukan lintas sektor dan melibatkan pihak di luar lembaga yang sedang dievaluasi. Kesimpulan dihubungkan pada tindakan dan anggaran, dengan pejabat penanggung jawab serta tenggat yang diumumkan.

Belajar dari kegagalan tidak berarti mengabaikan akuntabilitas. Jika kekurangan terjadi karena prosedur tidak jelas atau anggaran tidak tersedia, perbaiki struktur. Jika terjadi pelanggaran hukum atau pengabaian tugas, proses penegakan tetap berjalan. Dua pendekatan itu dapat dilakukan bersamaan. Masyarakat perlu melihat bahwa evaluasi menghasilkan perubahan, sedangkan lembaga memperoleh ruang untuk mengungkap hambatan secara jujur dan memperkuat sistem.

36. Kader kesehatan sebagai penghubung perlindungan

Kader kesehatan dan relawan komunitas berada dekat dengan warga, sehingga mereka dapat menyampaikan perubahan kebiasaan dengan bahasa yang akrab dan cepat mengenali orang yang membutuhkan bantuan. Peran mereka dapat mencakup meneruskan peringatan dari

sumber resmi, mengingatkan jadwal layanan, membantu keluarga mencari ruang lebih bersih, dan melaporkan masalah akses. Mereka bukan pengganti tenaga kesehatan dan tidak diminta mendiagnosis gejala. Batas ini penting agar keluarga memperoleh nasihat yang tepat dan kader tidak menanggung risiko profesional di luar pelatihan.

Sebelum musim asap, puskesmas dapat mengadakan orientasi singkat yang membahas jenis informasi yang boleh disampaikan, cara membedakan data resmi dari rumor, tanda kondisi yang memerlukan rujukan cepat, nomor yang dapat dihubungi, serta cara mencatat kebutuhan tanpa membuka identitas. Simulasi membantu kader berlatih menjawab pertanyaan sulit: apakah anak harus tetap sekolah, bagaimana jika rumah terlalu panas saat jendela ditutup, dan ke mana keluarga tanpa kendaraan dapat meminta pertolongan. Jawaban seharusnya berasal dari protokol daerah, bukan perkiraan spontan.

Kader perlu memperoleh dukungan alat komunikasi, biaya transportasi yang wajar, perlengkapan keselamatan, dan ruang untuk menyampaikan umpan balik. Tugas tambahan selama kabut asap tidak seharusnya dibebankan tanpa kesepakatan atau dukungan. Puskesmas dapat mengatur mekanisme supervisi dan debriefing, khususnya jika kader melakukan kunjungan ke rumah atau bertemu warga yang sedang sakit. Pengakuan terhadap peran mereka meningkatkan kapasitas lokal sekaligus mencegah ketahanan dibangun melalui kerja sukarela yang tidak berkelanjutan.

37. Keputusan rumah tangga dalam situasi informasi yang berubah

Keluarga menghadapi keputusan yang tidak selalu memiliki jawaban sederhana. Apakah anak berangkat sekolah jika udara memburuk? Apakah orang tua lanjut usia sebaiknya tinggal di rumah atau pergi ke tempat kerabat? Kapan pekerjaan luar ruang harus ditunda? Jawabannya dipengaruhi status kebakaran, tren kualitas udara, panas, kondisi medis, rumah, transportasi dan instruksi pemerintah. Informasi umum perlu mengakui bahwa warga berada dalam kondisi berbeda. Protokol yang baik

memberi prinsip dan pilihan, bukan mengharuskan semua orang mengikuti satu tindakan yang mungkin tidak aman bagi sebagian keluarga.

Salah satu pendekatan adalah menyepakati rencana bertingkat. Dalam kondisi awal, keluarga memantau sumber resmi dan mengurangi kegiatan berat luar ruang bila memungkinkan. Jika kualitas memburuk atau gejala muncul, keluarga menggunakan ruang yang lebih bersih, menghubungi tenaga kesehatan sesuai kebutuhan, dan mencari dukungan transportasi. Jika ada kebakaran aktif atau perintah evakuasi, keluarga mengikuti petunjuk evakuasi dan tidak menunggu peta polusi. Rencana harus menentukan siapa yang membawa dokumen, obat yang diresepkan, alat bantu dan kebutuhan anak, serta siapa yang menghubungi anggota keluarga lain.

Informasi keluarga sebaiknya sederhana dan dapat diperbarui. Tempel nomor penting, alamat klinik, jalur alternatif, dan sumber pemberitahuan di tempat yang mudah dilihat. Anak perlu mengetahui orang dewasa yang dapat dihubungi; lansia dapat menyimpan daftar obat dan kontak. Keluarga yang bergantung pada oksigen atau perangkat medis perlu membuat rencana listrik dan layanan bersama fasilitas kesehatan. Puskesmas dapat membantu mengidentifikasi kebutuhan yang memerlukan perencanaan lebih teknis.

Keluarga perlu diberi tahu bahwa tidak semua gejala dapat dipastikan penyebabnya di rumah. Jika keluhan ringan, ikuti arahan kesehatan umum dan pantau perkembangannya. Jika kesulitan bernapas, nyeri dada berat, kebingungan, penurunan kesadaran atau gejala cepat memburuk terjadi, cari pertolongan segera melalui layanan setempat. Orang dengan penyakit kronis hendaknya tidak menghentikan atau mengubah obat yang diresepkan tanpa konsultasi. Pesan yang membedakan pemantauan mandiri dan tanda gawat dapat mengurangi keterlambatan maupun kunjungan yang tidak perlu.

38. Tata kelola kualitas udara dalam ruang publik

Gedung publik yang dijadikan ruang perlindungan harus dikelola sebagai layanan, bukan sekadar dibuka pintunya. Pengelola menentukan kapasitas berdasarkan luas, aliran udara, fasilitas sanitasi, kebutuhan aksesibilitas, sumber listrik dan ketersediaan staf. Ruang harus memiliki prosedur masuk, informasi waktu operasional, larangan aktivitas yang menambah polusi, pengelolaan suhu, pembersihan dan penanganan keadaan darurat. Jika fasilitas memiliki sistem ventilasi mekanis, petugas memahami cara mengoperasikan mode resirkulasi dan mengganti filter sesuai kemampuan sistem.

Lokasi sebaiknya dekat dengan angkutan, layanan sosial atau permukiman, tetapi juga mempertimbangkan risiko kebakaran dan banjir. Bagi desa terpencil, beberapa ruang yang lebih kecil dapat lebih mudah dijangkau daripada satu fasilitas besar. Pemerintah perlu memastikan ada pilihan bagi warga dengan hewan pendamping bila kebijakan lokal mengatur hal tersebut, serta menghindari pemisahan keluarga yang tidak perlu. Ruang bagi anak harus aman dan diawasi, sementara privasi orang yang beristirahat atau memerlukan konsultasi kesehatan dijaga.

Pengelola harus memantau kondisi di dalam. Bau asap, suhu yang meningkat, kapasitas yang terlalu padat, filter tersumbat, atau keluhan penghuni dapat menandakan kebutuhan penyesuaian. Tidak semua ruang dapat menjamin udara sepenuhnya bebas partikel, sehingga pesan harus menyebut fungsi utamanya sebagai upaya mengurangi paparan. Jika ruang tidak lagi layak atau terjadi ancaman lain, pengelola memiliki prosedur memindahkan penghuni. Pemeriksaan rutin dan pencatatan membantu mengukur apakah layanan tersebut efektif.

Pendanaan operasional diperlukan untuk listrik, filter, kebersihan, air, staf, transportasi dan perbaikan. Anggaran darurat harus mencakup biaya setelah pembukaan, bukan hanya pembelian awal alat. Kemitraan dengan sekolah, puskesmas, perpustakaan, balai desa dan fasilitas komunitas dapat memperluas lokasi, asalkan standar minimal dan tanggung jawabnya jelas.

Pemerintah dapat membuat daftar fasilitas beserta kapasitas, akses, jam buka dan cara menuju lokasi, lalu memperbaruinya secara berkala.

39. Komunikasi antara fasilitas kesehatan dan pasien

Dalam keadaan normal, fasilitas kesehatan dapat menggunakan kontak rutin untuk membantu pasien memahami risiko sebelum musim asap. Petugas dapat memeriksa apakah pasien tahu cara mengakses layanan, memiliki rencana tertulis, dan dapat memperoleh obat sesuai resep. Pasien tidak perlu diminta menyimpan persediaan tanpa batas atau menggunakan obat dengan cara berbeda dari instruksi. Bila pasokan atau layanan berpotensi terganggu, puskesmas mengumumkan jalur yang tersedia serta langkah yang perlu dilakukan, termasuk bagaimana konsultasi jarak jauh dapat digunakan.

Saat episode berlangsung, informasi di ruang tunggu perlu menjelaskan kualitas udara umum, kebersihan ventilasi, pilihan bagi pasien yang mengalami gejala, dan cara menghubungi petugas. Pasien yang batuk tidak boleh otomatis dianggap mengalami dampak asap; tenaga kesehatan menilai menurut gejala dan konteks. Sebaliknya, paparan asap tidak boleh dikesampingkan hanya karena keluhan awal tampak ringan. Riwayat lokasi, pekerjaan, kondisi kronis dan durasi paparan dapat membantu penilaian klinis.

Komunikasi harus menghindari rasa bersalah. Pasien mungkin tidak mampu menjauhi pekerjaan atau tinggal di ruang berfilter. Tenaga kesehatan dapat mengidentifikasi satu atau dua tindakan realistis, seperti mengurangi aktivitas yang paling berat, menggunakan jalur konsultasi, atau meminta bantuan tempat kerja. Jika saran umum sulit dilakukan, tanyakan hambatan dan hubungkan dengan layanan sosial atau pemerintah setempat. Pendekatan ini menjaga relasi klinis dan menghindari pemberian instruksi yang mustahil dipenuhi.

Setelah episode, tindak lanjut ditentukan oleh kebutuhan klinis dan layanan rutin. Pasien dengan gejala menetap atau penyakit kronis dapat memerlukan penilaian lanjutan sesuai keputusan tenaga kesehatan. Fasilitas

harus memiliki mekanisme untuk menghubungi pasien yang kehilangan jadwal perawatan atau obat karena akses terganggu. Perencanaan pemulihan memastikan bahwa penyakit yang tidak berkaitan langsung dengan asap tetap mendapat perhatian.

40. Mengelola suhu, kelembapan, dan kualitas udara bersama-sama

Di daerah tropis, pembatasan ventilasi saat asap dapat meningkatkan panas dan kelembapan dalam ruang. Dua bahaya dapat terjadi bersamaan: paparan partikel dari luar dan tekanan panas di dalam. Kelompok seperti bayi, lansia, ibu hamil, pekerja, serta pasien jantung atau ginjal dapat memiliki risiko lebih tinggi terhadap panas. Oleh sebab itu, anjuran menutup jendela harus disertai pilihan mengelola suhu, memantau gejala panas, mencari ruang yang lebih sejuk dan bersih, serta memahami kapan harus keluar mengikuti arahan resmi.

Pendingin udara dapat membantu mengurangi panas dan, jika sistem dirancang tepat, mendukung filtrasi atau resirkulasi. Namun, perangkat tertentu memasukkan udara luar dalam jumlah besar atau tidak menyaring partikel. Pengelola bangunan perlu mengetahui karakter sistem, jenis filter dan pengaturan yang tepat. Kipas biasa tidak menyaring partikel; ia hanya menggerakkan udara. Penggunaan kipas dapat membantu kenyamanan di beberapa situasi, tetapi arah aliran harus dipertimbangkan agar tidak menarik asap dari luar atau menyebarkan partikel di dalam ruang.

Ventilasi juga diperlukan untuk mengurangi polutan yang dihasilkan di dalam rumah. Membatasi udara luar selama periode asap tidak berarti menutup ventilasi tanpa batas waktu. Ketika kualitas luar membaik, pergantian udara dapat membantu menghilangkan sumber dalam ruang. Pengumuman publik sebaiknya memberi tahu kapan kondisi dinilai membaik berdasarkan data yang tersedia dan cara mengikuti pembaruan. Penghuni perlu menghindari pembakaran, merokok dan kegiatan lain yang menambah partikel sepanjang periode ruangan ditutup.

Masyarakat dapat melakukan pemantauan suhu dengan alat sederhana atau penilaian kondisi penghuni, tetapi alat tidak menggantikan perhatian

terhadap tanda bahaya. Kebingungan, lemas berat, pingsan atau kondisi yang memburuk membutuhkan bantuan medis. Pemerintah dapat menyediakan titik teduh dan tempat berudara lebih bersih dengan pendinginan memadai, termasuk bagi keluarga yang rumahnya tidak memiliki perlindungan panas. Pengelolaan asap dan panas harus dirancang sebagai satu kebijakan kesehatan lingkungan.

41. Penanganan abu dan sisa kebakaran

Setelah kebakaran, abu dapat mengendap di rumah, halaman, fasilitas umum dan sumber air. Komposisinya bergantung pada bahan yang terbakar; abu dari vegetasi berbeda dari sisa bangunan atau limbah. Pembersihan dapat mengangkat partikel halus kembali ke udara, sehingga perlu mengikuti panduan otoritas kesehatan dan lingkungan setempat. Warga tidak seharusnya membakar sisa abu atau sampah untuk menghilangkannya. Pembersihan besar di lokasi dengan sisa bahan berbahaya memerlukan petugas yang memiliki perlengkapan dan prosedur yang memadai.

Sebelum melakukan pembersihan, lembaga perlu mengidentifikasi apakah ada bahan kimia, asbes atau material lain dari bangunan yang terbakar. Jika komposisi tidak diketahui, akses dapat dibatasi sampai penilaian dilakukan. Anak, ibu hamil, lansia dan orang dengan penyakit jantung atau paru sebaiknya tidak melakukan pekerjaan pembersihan yang menghasilkan debu. Bantuan pemerintah dapat berupa tenaga pembersih, perlengkapan yang sesuai dan pembuangan limbah yang aman, terutama untuk keluarga yang tidak mampu melakukannya.

Abu di jalan dapat menimbulkan risiko bagi pejalan kaki dan kendaraan. Dinas terkait dapat memprioritaskan pembersihan jalan sekolah, puskesmas, pasar dan jalur evakuasi. Pembersihan harus mencegah penyebaran debu ke permukiman lain atau saluran air. Komunikasi menjelaskan lokasi yang telah dibersihkan, lokasi yang masih dibatasi, dan cara warga melaporkan tumpukan sisa kebakaran. Pengelolaan

pascakebakaran merupakan bagian dari pemulihan kesehatan dan lingkungan.

42. Integrasi adaptasi iklim dan kesehatan masyarakat

Variasi iklim memengaruhi kekeringan, kelembapan gambut, panjang musim api dan pergerakan asap. Adaptasi iklim dapat mengurangi risiko melalui perencanaan tata guna lahan, pemeliharaan ekosistem, sistem peringatan, infrastruktur kesehatan dan perlindungan penghidupan. Namun, kebakaran bukan sekadar konsekuensi perubahan iklim; praktik lahan, tata kelola, perilaku pembakaran, pengawasan dan penegakan juga menentukan. Kebijakan perlu menghindari narasi yang melepaskan aktor dan keputusan lokal dari tanggung jawab.

Layanan kesehatan dapat memasukkan risiko asap ke rencana adaptasi, termasuk lokasi fasilitas yang rentan, ketahanan listrik, persediaan penting, prosedur pelayanan saat jalan terganggu, dan perlindungan petugas. Data iklim dan kesehatan dapat dipakai bersama untuk memperkirakan kebutuhan tenaga dan dukungan. Puskesmas perlu dilibatkan dalam forum penanggulangan bencana agar kesehatan tidak baru dipertimbangkan setelah kebakaran besar.

Adaptasi juga harus mempertimbangkan pengetahuan lokal. Warga memahami perubahan musim, lokasi rawa, aliran air dan praktik yang telah lama digunakan. Perencanaan yang mengakui pengetahuan tersebut dapat menambah informasi ilmiah dan memperbaiki kesesuaian intervensi. Kerja sama harus menghormati hak, akses lahan, dan kewenangan komunitas; konsultasi formal tidak bermakna jika keputusan sudah dibuat sebelumnya. Program restorasi dan pengelolaan gambut perlu memastikan manfaat dan biaya tidak dibebankan secara tidak adil.

43. Panduan evaluasi setelah respons

Evaluasi dimulai dengan menetapkan pertanyaan yang akan dijawab. Apakah peringatan menjangkau warga tanpa telepon? Apakah keputusan sekolah jelas? Apakah pasien dapat mencapai layanan? Apakah alat filtrasi

digunakan dengan aman? Apakah pekerja mendapat hak istirahat? Pertanyaan yang terlalu luas menghasilkan rekomendasi umum. Setiap pertanyaan perlu indikator, sumber data, penanggung jawab, dan cara mendapatkan suara kelompok yang tidak terwakili.

Analisis kuantitatif dapat melihat waktu pembaruan, pembukaan lokasi, ketersediaan tenaga, kunjungan kesehatan, rujukan, dan gangguan layanan. Data perlu ditafsirkan dengan mempertimbangkan intensitas paparan, jumlah penduduk, perubahan kapasitas, dan kelengkapan pencatatan. Analisis kualitatif menanyakan bagaimana warga mengalami kebijakan, apakah pesan masuk akal, dan keputusan apa yang sulit. Kedua pendekatan saling melengkapi: angka menunjukkan pola, cerita menjelaskan mekanisme dan hambatan.

Rapat evaluasi harus menghasilkan daftar tindakan yang dapat diperiksa. Catat masalah, penyebab, tindakan perbaikan, pejabat yang bertanggung jawab, waktu penyelesaian, dan anggaran. Publikasikan kemajuan secara berkala. Bila satu solusi tidak berhasil, jelaskan pembelajaran dan revisi. Evaluasi bukan kegiatan satu kali yang berakhir dengan laporan, melainkan mekanisme akuntabilitas yang menghubungkan pengalaman masyarakat dengan perubahan kebijakan.

44. Prinsip penutup: perlindungan sebagai layanan publik

Perlindungan kesehatan saat kabut asap tidak dapat diserahkan sepenuhnya kepada keputusan rumah tangga. Kualitas rumah, pekerjaan, kemampuan finansial, kesehatan sebelumnya dan akses informasi membatasi tindakan individu. Karena itu, sistem perlindungan harus menjadi layanan publik yang mudah dijangkau dan diukur. Layanan mencakup informasi, ruang lebih bersih, dukungan transportasi, kesinambungan kesehatan, bantuan sosial, perlindungan kerja, pemulihan dan pencegahan kebakaran.

Masyarakat memiliki peran dalam mengidentifikasi risiko, menyampaikan informasi lokal, menguji pesan, membantu tetangga dan mengevaluasi respons. Namun, partisipasi yang kuat harus disertai kewenangan, sumber

daya, penghormatan pada hak dan tindak lanjut. Perusahaan dan pemerintah bertanggung jawab atas tindakan dan keputusan yang meningkatkan atau mengurangi risiko. Organisasi masyarakat tidak dapat menggantikan tugas tersebut.

Dengan kerangka ini, ketahanan berarti bahwa orang mengetahui apa yang terjadi, mendapat dukungan yang dapat mereka gunakan, dapat mempertahankan layanan penting dan tidak dibiarkan sendirian menghadapi paparan yang berulang. Ukuran keberhasilan akhirnya bukan banyaknya peralatan atau pesan, melainkan apakah paparan dan dampak berkurang, apakah ketimpangan perlindungan mengecil, serta apakah sumber kebakaran dikelola secara bertanggung jawab.

45. Contoh pesan untuk beberapa keadaan

Pesan pertama sebelum kondisi memburuk dapat berbunyi: “Pemantauan hari ini menunjukkan kemungkinan peningkatan asap di beberapa kecamatan. Informasi memakai pembaruan pukul 10.00 dan dapat berubah mengikuti arah angin. Warga diminta mengikuti kanal resmi, mengetahui lokasi layanan, dan mengurangi aktivitas luar ruang berat bila asap meningkat. Pembaruan selanjutnya disampaikan pukul 16.00.” Contoh ini mencantumkan waktu, ketidakpastian, langkah umum dan jadwal pembaruan. Pemerintah setempat perlu menyesuaikan kata-katanya dengan data nyata, bukan menyalin tanpa konteks.

Pesan tindakan dapat ditujukan khusus kepada sekolah: “Kegiatan olahraga luar ruang hari ini dipindahkan ke dalam karena kondisi udara di wilayah sekolah memburuk menurut pembaruan dinas. Pembelajaran tetap berlangsung. Orang tua yang membutuhkan penjemputan lebih awal dapat menghubungi nomor sekolah. Siswa dengan keluhan kesehatan akan dibantu oleh petugas sesuai prosedur sekolah dan keluarga dihubungi.” Pesan tidak perlu membuka informasi kesehatan pribadi atau membuat klaim yang melampaui data.

Pesan bagi pasien dapat menekankan kesinambungan layanan: “Puskesmas tetap buka pada jam biasa. Jika akses jalan terganggu, hubungi nomor

layanan ini sebelum berangkat. Pasien dengan obat rutin yang terhambat dapat bertanya kepada petugas; jangan mengubah dosis tanpa arahan tenaga kesehatan. Bila sesak berat atau keadaan memburuk cepat, cari pertolongan darurat sesuai layanan setempat." Format ringkas ini menunjukkan kanal, jam layanan, alternatif dan tanda perlunya tindakan segera.

Bila data sensor terganggu, lembaga dapat menyampaikan: "Stasiun pemantau di lokasi X sedang tidak mengirim data sejak pukul 08.00. Informasi sementara menggunakan stasiun sekitar, prakiraan angin, dan laporan lapangan. Tingkat keyakinan untuk kecamatan Y lebih rendah. Ikuti pembaruan pukul 12.00 dan sampaikan laporan kondisi melalui nomor ini." Kejujuran tersebut lebih berguna daripada mempublikasikan angka lama tanpa penjelasan.

46. Perencanaan tingkat desa dan kelurahan

Desa dan kelurahan dapat membentuk tim kecil yang menghubungkan kepala wilayah, kader, petugas kesehatan, sekolah, pemuda, kelompok perempuan, relawan kebencanaan dan masyarakat adat. Tim tidak perlu menggantikan sistem komando kabupaten. Tugas utamanya adalah mengetahui siapa yang bertanggung jawab, bagaimana informasi dikirim, lokasi apa yang berfungsi, serta bagaimana kebutuhan warga disampaikan. Daftar anggota, kontak pengganti, tempat penyimpanan perlengkapan dan mekanisme pertemuan diperbarui sebelum musim kering.

Rencana tingkat desa sebaiknya memetakan jalur pemberitahuan, lokasi berisiko, jalur transportasi, tempat lebih bersih, akses menuju puskesmas dan fasilitas umum. Peta tidak harus berbasis teknologi tinggi. Peta cetak yang dibahas bersama dapat menjadi alat yang efektif, dengan versi digital untuk berbagi jika tersedia. Nama warga yang memerlukan bantuan disimpan secara terbatas dan atas persetujuan; peta publik cukup menunjukkan area atau kebutuhan layanan, bukan identitas personal.

Latihan dapat dilakukan dalam durasi singkat. Simulasikan pesan datang saat siang hari, saat sebagian warga bekerja jauh dari rumah, atau ketika

jaringan telepon mati. Minta setiap kelompok menjelaskan tindakan yang dilakukan dan kendala yang muncul. Tinjau apakah lansia mendapat kabar, apakah transportasi tersedia, apakah ruang berkumpul dapat diakses, dan apakah petugas mengetahui siapa yang harus dihubungi. Latihan yang melibatkan warga menunjukkan kesenjangan sebelum terjadi keadaan darurat.

Kebijakan lokal harus membangun kepercayaan. Jika warga melaporkan pembakaran atau asap, mereka membutuhkan mekanisme yang melindungi keselamatan dan kerahasiaan. Pemerintah desa tidak boleh mempublikasikan identitas pelapor tanpa izin. Tindak lanjut atas laporan diberitahukan jika memungkinkan. Ketika warga melihat laporan ditangani secara adil, partisipasi dan kualitas informasi meningkat.

47. Persiapan ruang bersih di fasilitas pendidikan

Sekolah dapat menilai kualitas udara dalam dan luar, kebocoran bangunan, jenis ventilasi, ketersediaan filter, sumber polusi internal, suhu dan kapasitas ruang. Tim sekolah dapat membuat daftar ruang yang paling mungkin digunakan sebagai ruang lebih bersih. Penggunaan ruangan ditentukan sebelum krisis: berapa jumlah siswa yang dapat menempati, siapa yang membuka dan menutupnya, bagaimana aliran udara dikelola, serta bagaimana jadwal disesuaikan. Bila sekolah tidak memiliki fasilitas filtrasi, dinas dapat membantu memilih prioritas, menyediakan alat yang sesuai atau menghubungkan siswa dengan pusat perlindungan lain.

Aktivitas dalam ruang pun dapat menghasilkan polusi. Memasak, membakar sampah, merokok, menggunakan bahan pembersih berbau kuat atau kegiatan yang menimbulkan debu dapat menurunkan kualitas udara. Sekolah meninjau kegiatan yang dilakukan di ruang perlindungan dan mengurangi sumber tersebut. Alat pembersih udara perlu ditempatkan dengan aman, kabel tidak menghalangi jalur evakuasi, dan petugas mencatat pemeliharaan filter. Ruang tidak boleh terlalu padat sehingga suhu dan kenyamanan memburuk.

Kebijakan sekolah perlu menghormati kondisi belajar dan pengasuhan. Bila kegiatan dipindahkan, siapkan materi, dukungan untuk siswa dengan kebutuhan khusus, dan komunikasi yang jelas tentang kehadiran. Bila pembelajaran jarak jauh diperlukan, pertimbangkan bahwa tidak semua keluarga memiliki perangkat. Pengelola dapat menyediakan materi cetak, titik akses atau jadwal pengganti. Penutupan yang berkepanjangan juga memengaruhi nutrisi, pengawasan dan kegiatan sosial anak, sehingga keputusan perlu mempertimbangkan seluruh fungsi sekolah.

48. Pemantauan kesehatan masyarakat

Surveilans kesehatan selama asap dapat menggabungkan data sindromik, diagnosis, konsultasi telepon, kunjungan puskesmas, ambulans, rumah sakit, apotek dan laporan sekolah. Tujuannya adalah mendeteksi perubahan pola, mengarahkan sumber daya dan menilai kebutuhan. Data harus dikumpulkan secara konsisten dan tidak dianggap sebagai ukuran sempurna semua dampak. Perubahan jumlah pasien dapat berasal dari paparan, kapasitas layanan, akses, perilaku mencari perawatan, kebijakan pembiayaan atau kualitas pencatatan.

Indikator dini dapat mencakup keluhan iritasi dan sesak, penggunaan obat tertentu yang dilaporkan fasilitas, ketidakhadiran sekolah, serta panggilan darurat. Indikator tersebut perlu ditafsirkan oleh petugas epidemiologi bersama tenaga klinis. Lonjakan laporan batuk di satu tempat tidak membuktikan sumber penyebab, tetapi dapat memicu pengecekan data kualitas udara dan akses pelayanan. Sistem memberi peringatan internal lebih cepat sambil menjaga agar publik tidak menerima klaim yang belum terverifikasi.

Setelah episode, bandingkan lokasi yang mengalami paparan tinggi dan rendah dengan memperhatikan perbedaan usia, jumlah penduduk, layanan, cuaca dan periode. Analisis kesehatan dapat menggunakan metode yang sesuai dan melaporkan interval ketidakpastian. Hasil tidak boleh digunakan untuk menolak klaim seorang pasien atau menilai individu tanpa

pemeriksaan. Surveilans populasi mendukung keputusan publik, sedangkan diagnosis klinis memerlukan penilaian profesional terhadap seseorang.

49. Perlindungan selama perjalanan dan pengungsian

Evakuasi asap perlu dibedakan dari evakuasi kebakaran langsung. Ketika api mengancam, menjauh dari zona bahaya mengikuti instruksi petugas adalah prioritas. Kabut asap di tempat yang jauh dari api memerlukan keputusan berbeda yang mempertimbangkan kualitas udara, panas, kondisi rumah, kesehatan penghuni, ketersediaan transportasi, dan tempat tujuan. Pemindahan tanpa rencana dapat membuat warga tiba di tempat yang juga terpapar, mengganggu perawatan, atau memisahkan keluarga. Pemerintah perlu memiliki kriteria lokasi dan dukungan sebelum menyampaikan instruksi pindah.

Tempat pengungsian perlu mempertahankan udara lebih bersih, akses kesehatan, sanitasi, air, makanan, privasi, keselamatan anak dan aksesibilitas. Pengelola menyiapkan ruang untuk keluarga, obat yang memerlukan penyimpanan tertentu, alat bantu, layanan bagi ibu hamil, dan cara melaporkan gejala. Hewan peliharaan dan ternak dapat menjadi pertimbangan bagi keluarga yang enggan meninggalkan rumah. Bila kebijakan menempatkan hewan di lokasi berbeda, komunikasikan opsi tersebut dan bantu menjaga kesejahteraan mereka.

Perjalanan menuju tempat lebih aman dapat menjadi fase paparan tinggi, khususnya bagi warga yang menggunakan sepeda motor, berjalan kaki atau menunggu angkutan. Transportasi perlu direncanakan dengan titik jemput, waktu, kendaraan yang sesuai dan prioritas bagi orang yang memerlukan dukungan. Petugas memberikan informasi rute dan kondisi jalan, bukan hanya alamat tujuan. Jika perjalanan tidak mendesak dan rumah masih aman menurut arahan setempat, warga dapat diberi opsi untuk tetap di lokasi lebih bersih daripada harus berpindah tanpa kebutuhan.

50. Peran pemerintah daerah dalam koordinasi keputusan

Pemerintah daerah perlu menetapkan mekanisme yang mengubah data menjadi keputusan sektoral. Tim koordinasi mengadakan pertemuan ketika indikator risiko tertentu muncul, mengidentifikasi informasi yang belum tersedia, menentukan pemilik tindakan dan menetapkan waktu pembaruan. Ringkasan keputusan didokumentasikan sehingga pelaksana mengetahui apa yang diharapkan. Jika keputusan melibatkan penutupan sekolah, pembatasan kerja atau pembukaan fasilitas, dasar keputusan dan jalur keberatan dijelaskan kepada publik.

Kepemimpinan lintas sektor harus memfasilitasi, bukan mengambil alih fungsi teknis. Dinas kesehatan memberi saran kesehatan; badan kebencanaan mengoordinasikan operasi; dinas lingkungan memastikan pemantauan; dinas pendidikan bertanggung jawab atas sekolah; pemerintah daerah menetapkan kebijakan sesuai kewenangan. Pembagian peran yang jelas menghindari saling menunggu. Pejabat yang berbeda dapat berbeda penilaian, tetapi warga memerlukan pesan publik yang konsisten dan diperbarui berdasarkan keputusan yang telah disepakati.

Pemerintah juga perlu menyelaraskan kesiapan dengan provinsi dan pusat, terutama untuk pemantauan lintas wilayah, dukungan sumber daya, operasi pemadaman dan fasilitas rujukan. Mekanisme permintaan bantuan perlu jelas, termasuk apa yang diminta, siapa yang menerima, waktu respons dan pelaporan penggunaan. Sesudah krisis, akuntabilitas mencakup keterbukaan tentang keterlambatan, hambatan anggaran dan penyelesaian masalah.

51. Pendanaan dan pengadaan kesiapsiagaan

Kesiapan perlu didanai sebelum peristiwa. Anggaran mencakup pemeliharaan stasiun, kalibrasi, paket data, sistem radio, pelatihan, filter pengganti, perawatan kendaraan, logistik, jam operasional ruang bersih dan dukungan kepada warga. Membeli perangkat tanpa rencana pemeliharaan menghasilkan alat yang tidak berfungsi saat dibutuhkan. Pengadaan perlu

mempertimbangkan ketersediaan suku cadang lokal, daya listrik, keselamatan, kesesuaian bangunan, garansi dan pelatihan.

Transparansi anggaran memperkuat kepercayaan. Pemerintah dapat mengumumkan kriteria lokasi monitor dan ruang udara lebih bersih, jumlah alat yang dibeli, cara distribusi dan rencana penggantian. Organisasi warga dapat memberi masukan mengenai tempat yang paling membutuhkan, sedangkan pemeriksa internal dan publik menilai apakah pengadaan sesuai tujuan. Kebutuhan darurat dapat mengharuskan kecepatan, tetapi tetap perlu pencatatan dan audit setelahnya.

Pembiayaan bersama dapat digunakan untuk layanan lintas sektor, tetapi tidak boleh mengaburkan tanggung jawab masing-masing pihak. Perusahaan dapat berkontribusi dalam pencegahan dan pemulihan sesuai ketentuan, sementara pemerintah menjaga independensi keputusan dan memastikan bantuan tidak menjadi pengganti kepatuhan hukum. Skema dana perlu memprioritaskan rumah tangga dan desa yang memiliki paparan atau keterbatasan paling besar.

52. Menghindari kesalahan umum dalam perlindungan

Kesalahan pertama adalah menyamakan titik panas dengan kualitas udara yang langsung dihirup warga. Titik panas berguna untuk mendeteksi kemungkinan kebakaran, sedangkan kualitas udara perlu diukur atau diperkirakan dengan pendekatan lain. Kesalahan kedua adalah menganggap satu sensor mewakili wilayah luas. Komunikasi menyebut lokasi, waktu dan keterbatasan pengukuran. Kesalahan ketiga adalah memberi angka indeks tanpa tindakan atau konteks, sehingga warga tidak memahami apa yang perlu dilakukan.

Kesalahan keempat adalah menganggap masker, filter atau tinggal di dalam sebagai solusi lengkap. Perangkat dapat mengurangi paparan dalam keadaan tertentu, tetapi tidak menghilangkan polusi, tidak selalu terjangkau, dan tidak mencegah kebakaran. Kesalahan kelima adalah meminta warga “menghindari asap” tanpa mempertimbangkan pekerja dan

keluarga yang tidak mempunyai pilihan. Kebijakan harus menyediakan alternatif, dukungan ekonomi, ruang perlindungan dan layanan.

Kesalahan keenam adalah menggunakan jumlah kunjungan klinik sebagai ukuran tunggal dampak. Layanan dapat terganggu, transportasi mungkin berhenti, atau keluarga menunda berobat. Kesalahan ketujuh adalah menyatakan risiko dengan kepastian yang berlebihan atau menakutkan. Lembaga harus membedakan bukti kuat, temuan yang berkembang, dan ketidakpastian. Penjelasan yang seimbang membantu warga bertindak tanpa memberi jaminan palsu.

53. Latihan meja lintas sektor

Latihan meja mempertemukan pejabat, sekolah, fasilitas kesehatan, organisasi warga, operator transportasi, perusahaan dan media untuk merespons skenario yang berkembang. Fasilitator memberi pembaruan bertahap: prakiraan kering, titik api di wilayah tertentu, angin bergeser, sensor berhenti berfungsi, jalan terputus, lalu puskesmas melaporkan gangguan akses. Peserta menjelaskan keputusan, pihak yang diberi tahu, data yang diperlukan, dan risiko yang belum terselesaikan. Tujuan utamanya menemukan celah koordinasi, bukan menilai siapa yang salah.

Skenario dapat menguji bagaimana tim menangani konflik informasi. Misalnya, aplikasi publik menunjukkan kategori berbeda dengan alat pemerintah karena metode perataan yang berbeda. Tim perlu menentukan siapa menjelaskan perbedaan dan tindakan yang disarankan. Skenario lain menguji permintaan agar sekolah dibuka sebagai ruang bersih saat ruang tersebut kekurangan listrik. Peserta mempertimbangkan keamanan, pengelolaan suhu, akses transportasi dan prioritas warga.

Setiap latihan diakhiri dengan daftar pembelajaran, tindakan, penanggung jawab dan tenggat. Simulasi berikutnya memeriksa apakah tindakan telah dilakukan. Laporan ringkas dapat dibagikan kepada warga dan media untuk menunjukkan perbaikan. Latihan reguler mengurangi ketergantungan pada respons improvisasi dan membantu petugas baru memahami perannya.

54. Perlindungan anak dalam keluarga dan komunitas

Anak dapat mengalami paparan di rumah, sekolah, kendaraan dan ruang bermain, serta tidak selalu mampu menyampaikan gejala dengan tepat. Orang dewasa perlu memperhatikan keluhan iritasi, batuk, sesak, sakit kepala, atau perubahan aktivitas, namun tidak melakukan diagnosis hanya dari gejala tersebut. Bila anak memiliki rencana perawatan, orang tua dan sekolah mengikuti instruksi tenaga kesehatan. Informasi untuk anak sebaiknya menenangkan dan sesuai usia, menjelaskan mengapa rutinitas berubah, siapa yang menjaga mereka, dan apa yang dilakukan jika merasa tidak enak badan.

Keluarga dapat menyiapkan kegiatan dalam ruang yang tidak menambah polusi, seperti membaca, permainan meja atau aktivitas kreatif. Hal ini membantu anak tetap terlibat saat bermain luar dikurangi. Ruang dalam harus tetap cukup sejuk, dan anak tidak dibiarkan sendirian ketika orang dewasa perlu keluar untuk bekerja atau mengambil bantuan. Program komunitas dapat menyediakan kegiatan di ruang lebih bersih bagi keluarga yang rumahnya padat.

Penutupan sekolah atau perubahan rutinitas dapat meningkatkan beban pengasuhan, khususnya pada keluarga dengan pekerjaan bergilir atau tunggal. Dinas pendidikan dan sosial dapat berkoordinasi untuk menyediakan pengawasan, materi pembelajaran, makanan, dan informasi yang dapat diakses. Perlindungan anak juga mencakup pencegahan terpisah dari keluarga saat evakuasi, mekanisme identifikasi dan reunifikasi, serta privasi ketika kondisi kesehatan anak dilaporkan.

55. Lansia dan kesinambungan perawatan

Perencanaan bagi lansia dimulai dari pemahaman keseharian, bukan hanya kategori umur. Sebagian lansia aktif dan memiliki jaringan sosial kuat; sebagian lain tinggal sendiri, sulit bergerak, membutuhkan oksigen atau bergantung pada anggota keluarga. Petugas dapat menanyakan cara warga menerima pesan, kebutuhan transportasi dan obat, serta siapa yang dapat

membantu. Kunjungan kesejahteraan yang disepakati memungkinkan perubahan kondisi diketahui lebih cepat.

Fasilitas kesehatan membantu lansia menjaga rencana perawatan penyakit kronis. Sistem pengingat dapat menyebut jam layanan, jalur telepon, dan prosedur jika jalan tidak dapat dilalui. Bila obat tertentu habis, pasien menghubungi fasilitas untuk arahan, bukan menyesuaikan penggunaan sendiri. Keluarga dan petugas sosial dapat memastikan alat bantu dengar, tongkat, kursi roda, dokumen dan kontak mudah dibawa jika perlu berpindah.

Pusat perlindungan harus mempertimbangkan tempat duduk, toilet, pencahayaan, suhu, konsumsi air dan akses bagi orang yang menggunakan alat bantu. Petugas perlu menghindari komunikasi yang merendahkan atau memaksa. Warga lanjut usia dapat berkontribusi dalam perencanaan melalui pengetahuan mereka tentang lokasi, pola angin dan sejarah kebakaran. Perlindungan yang menghormati pilihan dan martabat lebih mungkin diterima.

56. Ibu hamil dan layanan kesehatan reproduksi

Informasi mengenai asap dan kehamilan perlu memberikan dukungan tanpa menimbulkan rasa takut berlebihan. Beberapa penelitian melaporkan kaitan paparan partikel dari asap dengan risiko kelahiran prematur atau luaran lain, tetapi hasil tidak berarti setiap kehamilan yang terpapar akan mengalami komplikasi. Pengurangan paparan merupakan langkah pencegahan umum yang masuk akal. Ibu hamil dapat membahas kebutuhan pribadi, pekerjaan, gejala dan rencana perjalanan dengan tenaga kesehatan yang mengetahui riwayatnya.

Layanan antenatal perlu tetap mudah diakses. Bila perjalanan sulit, fasilitas dapat memberi informasi tentang jadwal alternatif, konsultasi yang sesuai, dan jalur rujukan. Konsultasi jarak jauh tidak cocok untuk semua kebutuhan; gejala tertentu dan pemeriksaan fisik tetap memerlukan kunjungan langsung. Tenaga kesehatan perlu menjelaskan kapan layanan segera dicari

berdasarkan pedoman obstetri dan kondisi pasien, bukan hanya karena ada kabut asap.

Dukungan sosial membantu ibu hamil mengurangi paparan tanpa menambah beban rumah tangga. Keluarga, tempat kerja dan komunitas dapat membantu transportasi, pekerjaan dalam ruang yang lebih bersih, pengaturan istirahat, dan akses air. Kebijakan harus menghindari asumsi bahwa ibu dapat berhenti bekerja atau pindah rumah tanpa dukungan. Setelah episode, layanan menjaga kesinambungan pemeriksaan dan memberi kesempatan untuk menyampaikan kekhawatiran secara aman.

57. Masyarakat adat dan pengetahuan ekologis lokal

Masyarakat adat dan komunitas lokal sering memiliki hubungan panjang dengan hutan, gambut, sungai dan lahan. Pengetahuan mereka tentang perubahan musim, sumber air, vegetasi dan praktik pengelolaan dapat membantu pemantauan dini. Pelibatan harus menghormati hak, tata cara pengambilan keputusan, bahasa dan kewenangan komunitas. Konsultasi yang hanya dilakukan setelah desain program selesai tidak memenuhi prinsip partisipasi bermakna.

Program pencegahan perlu membedakan praktik lokal yang dikelola dengan aman dari pembakaran yang tidak terkendali, sambil mematuhi hukum dan arahan keselamatan. Dukungan dapat berupa akses teknik tanpa bakar, pengelolaan air, peralatan, pembiayaan, pasar dan pengakuan atas peran penjaga hutan. Pelarangan tanpa alternatif dapat menciptakan konflik atau menghilangkan penghidupan. Sebaliknya, mengidealkan pengetahuan lokal tanpa dukungan sumber daya juga tidak adil.

Data lokasi adat dan sumber daya budaya memerlukan perlindungan. Peta yang dibagikan secara luas dapat membuka informasi sensitif atau meningkatkan tekanan lahan. Komunitas menentukan informasi apa yang dapat dipublikasikan, kepada siapa dan untuk tujuan apa. Dalam respons asap, komunikasi menggunakan bahasa yang dipilih warga dan menyediakan ruang untuk umpan balik melalui pemimpin atau lembaga komunitas yang sah.

58. Prinsip operasional untuk sumber informasi resmi

Sumber resmi perlu menampilkan waktu pembaruan yang jelas dan menggunakan istilah yang konsisten. Peta menyebut parameter, rentang waktu rata-rata, sumber data, lokasi monitor dan area yang tidak terwakili. Pengguna dapat menemukan penjelasan singkat tentang arti kategori, tindakan yang disarankan dan keterbatasannya. Jika terjadi perubahan metode, catatan perubahan disediakan agar perbandingan antarwaktu tidak menyesatkan.

Situs atau aplikasi harus tetap dapat digunakan saat lalu lintas tinggi dan koneksi terbatas. Halaman berbasis teks, gambar ringan, pesan SMS dan radio menjadi cadangan. Informasi penting tidak disembunyikan di balik pendaftaran akun. Kontak untuk melaporkan kesalahan data dan menyampaikan kebutuhan tersedia. Informasi lama ditandai sebagai arsip sehingga tidak keliru dibagikan ulang seolah-olah terkini.

Pengelola konten menyimpan log waktu, sumber, keputusan dan koreksi. Catatan tersebut berguna untuk evaluasi dan audit. Bila kesalahan besar terjadi, lembaga mengumumkan koreksi dengan menautkan versi sebelumnya dan menjelaskan dampaknya pada rekomendasi. Sikap tersebut menjaga integritas sistem dan membantu media membedakan pembaruan yang sah dari rumor.

59. Kesinambungan layanan primer

Puskesmas adalah titik penting bagi komunikasi lokal karena dekat dengan masyarakat dan dapat berkoordinasi dengan kader, posyandu, pemerintah desa serta fasilitas rujukan. Rencana kesinambungan mengidentifikasi layanan esensial yang harus tetap tersedia, layanan yang dapat dijadwalkan ulang, tenaga pengganti, rute pasokan dan cara komunikasi ketika sistem elektronik terganggu. Obat, vaksin, alat pemeriksaan dan dokumen memerlukan penyimpanan sesuai persyaratan masing-masing.

Jika fasilitas berada di wilayah yang terpapar atau terancam api, petugas menilai keselamatan bangunan dan akses. Pemindahan layanan harus diumumkan dan rujukan diarahkan ke fasilitas yang benar-benar dapat

menerima pasien. Ambulans dan kendaraan puskesmas memerlukan prosedur keselamatan serta bahan bakar. Koordinasi antara puskesmas dan rumah sakit mencegah pasien berpindah tanpa informasi yang cukup.

Data pelayanan harus direkam meskipun sistem digital terganggu. Formulir sementara memiliki variabel minimal dan disimpan dengan aman. Setelah sistem pulih, data dimasukkan secara terkendali dan duplikasi dicegah. Fasilitas menilai gangguan pasokan, jam kerja, rujukan, tenaga yang sakit atau lelah, dan layanan rutin yang tertunda. Pelajaran dimasukkan dalam rencana tahunan dan anggaran.

60. Rekomendasi praktis untuk tiga tingkatan waktu

Dalam jangka dekat, setiap kabupaten rawan dapat menerbitkan satu halaman sumber informasi resmi, nomor bantuan, lokasi layanan dan protokol pembaruan. Sekolah, puskesmas dan desa menguji kanal komunikasi serta memperbarui daftar kontak. Fasilitas kesehatan memeriksa rencana kesinambungan, sementara pemerintah daerah menilai lokasi yang dapat berfungsi sebagai ruang udara lebih bersih. Langkah-langkah ini dapat dimulai tanpa menunggu sistem pemantauan sempurna.

Dalam jangka menengah, perluasan monitor, kalibrasi sensor, pelatihan petugas, dana transportasi, bantuan pekerja dan pengembangan ruang perlindungan dilakukan secara bertahap. Pemerintah mengevaluasi distribusi investasi menurut kebutuhan, bukan hanya jumlah penduduk atau kedekatan dengan pusat kota. Data kualitas udara dihubungkan pada kesehatan dan layanan dengan tata kelola privasi. Latihan lintas sektor diadakan setiap musim.

Dalam jangka panjang, keberhasilan dinilai dari turunnya luas dan durasi kebakaran, paparan penduduk, kerugian kesehatan, serta ketimpangan akses. Pemulihan gambut, tata ruang, pencegahan pembukaan lahan dengan api, penegakan hukum, alternatif pertanian dan perlindungan penghidupan menjadi satu agenda. Pembangunan ketahanan memerlukan komitmen yang berlangsung lebih dari satu musim kering dan keterbukaan atas capaian maupun kegagalan.

61. Kesiapan keluarga dengan sumber daya terbatas

Rencana keluarga harus realistis untuk orang yang tinggal di rumah padat, tidak memiliki pendingin, bekerja di luar, atau bergantung pada angkutan umum. Imbauan yang mensyaratkan pembelian alat mahal tidak cukup. Pemerintah dapat menyediakan ruang bersama yang dekat, jadwal informasi di radio, titik pengambilan bantuan, transportasi bagi pasien, dan dukungan sosial sementara. Kader dapat membantu keluarga mengetahui opsi yang sudah tersedia dan menyampaikan hambatan yang tidak dapat diselesaikan sendiri.

Keluarga dapat menyepakati tindakan sederhana sesuai kondisi: menyimpan kontak, mengetahui tempat berteduh yang disepakati, mengatur siapa yang mengantar anak, menutup aktivitas pembakaran di rumah, serta meminta informasi dari kanal resmi. Bila pekerjaan tidak dapat dihentikan, keluarga menanyakan apakah tugas dapat dipindah, dijadwalkan ulang, atau dikurangi. Pengendalian tempat kerja harus dibicarakan dengan pemberi kerja dan petugas keselamatan, bukan menjadi tanggung jawab pekerja seorang diri.

Program bantuan sebaiknya mempertimbangkan dokumen dan akses digital. Warga yang kehilangan dokumen akibat kebakaran atau tidak memiliki telepon tidak boleh otomatis gagal menerima dukungan. Pemerintah dapat menyediakan pendaftaran tatap muka, bantuan melalui desa, dan mekanisme verifikasi alternatif dengan perlindungan dari penipuan. Ketika kebutuhan melebihi kapasitas lokal, sistem eskalasi bantuan harus jelas.

62. Pengambilan keputusan etis saat sumber daya terbatas

Dalam keadaan darurat, jumlah ruang, alat, kendaraan atau tenaga mungkin lebih sedikit daripada kebutuhan. Kriteria prioritas harus transparan, konsisten dan berorientasi pada keselamatan, bukan status sosial atau kedekatan pribadi. Keputusan mengenai akses ruang perlindungan, bantuan transportasi dan layanan dilakukan oleh petugas berwenang

berdasarkan kebijakan yang dapat dijelaskan. Warga memiliki jalur untuk menyampaikan kebutuhan mendesak atau meminta peninjauan.

Prioritas dapat mempertimbangkan ancaman langsung, kondisi kesehatan, usia, disabilitas, paparan pekerjaan dan kemampuan menghindar, tetapi penilaian tidak boleh merendahkan martabat atau menganggap semua anggota suatu kelompok sama. Kebutuhan disabilitas, misalnya, sangat beragam. Petugas perlu menanyakan dukungan yang dibutuhkan dan melibatkan orang yang bersangkutan. Informasi mengenai kriteria dipublikasikan dan diperiksa untuk mendeteksi bias.

Penggunaan data untuk membagi sumber daya harus proporsional. Peta risiko dapat menunjukkan desa yang kekurangan layanan tanpa memerlukan daftar terperinci tentang kondisi setiap orang. Ketika data pribadi dibutuhkan, akses dibatasi kepada petugas yang mempunyai tugas jelas. Setelah krisis, data dihapus atau disimpan sesuai kebijakan, dan penggunaan sekunder memerlukan landasan yang sah.

63. Memadukan layanan kesehatan dan perlindungan sosial

Kebutuhan kesehatan sering beririsan dengan persoalan sosial. Pasien dapat memerlukan transportasi, makanan, tempat tinggal sementara, dukungan biaya, pengasuhan atau penerjemah. Puskesmas dapat membuat jalur rujukan ke pekerja sosial, dinas sosial, organisasi disabilitas dan layanan masyarakat. Kolaborasi tersebut memungkinkan masalah yang menghambat pemulihan ditangani, bukan hanya gejalanya.

Keluarga yang kehilangan penghasilan akibat penutupan kebun, pasar atau pekerjaan dapat menunda perawatan atau mengurangi pengeluaran untuk kebutuhan dasar. Bantuan sosial darurat perlu disalurkan dengan cepat, transparan dan dapat dipertanggungjawabkan. Kriteria diumumkan dan prosedur banding tersedia. Organisasi lokal dapat membantu menjangkau warga, tetapi verifikasi dan penyaluran tetap berada dalam kerangka tata kelola publik.

Setelah episode, pemerintah menilai utang rumah tangga, kerusakan rumah, biaya alat, hilangnya hari kerja dan gangguan pendidikan. Data ini

memberi gambaran biaya sosial yang sering tidak tercermin dalam perhitungan polusi semata. Pemulihan yang baik mengurangi kerentanan terhadap episode berikutnya melalui perbaikan rumah, perlindungan penghasilan, akses layanan dan pengelolaan lahan.

64. Ketahanan informasi di tengah rumor dan kepanikan

Rumor berkembang ketika ada ketakutan, ketidakpastian dan kekosongan informasi. Tim komunikasi dapat memonitor pertanyaan yang sering muncul tanpa mengawasi individu secara berlebihan. Pertanyaan tentang masker, anak sekolah, penyebab bau, kualitas air atau dampak kehamilan dapat menunjukkan topik yang perlu dijelaskan lebih baik. Lembaga menyiapkan jawaban yang mengakui batas bukti dan menghubungkan warga ke layanan.

Saat informasi palsu menyebar, koreksi disampaikan cepat oleh juru bicara yang dipercaya, dengan bukti dan tindakan yang konkret. Hindari hanya mengulang klaim yang salah atau mempermalukan penyebarnya. Jika informasi belum dapat diverifikasi, nyatakan statusnya dan sebut waktu pembaruan. Bila rumor berasal dari pengalaman warga yang benar tetapi ditafsirkan keliru, akui pengalaman tersebut, periksa lokasi dan jelaskan perbedaan antara kejadian yang dilaporkan dengan dugaan penyebabnya.

Kepanikan juga dapat timbul akibat pesan yang menyebut “bahaya” tanpa petunjuk. Komunikasi risiko menyeimbangkan urgensi dengan kemampuan bertindak: siapa melakukan apa, kapan, ke mana meminta bantuan dan apa yang berubah. Sediakan juru bicara teknis untuk menjawab media dan saluran komunitas untuk mengumpulkan umpan balik. Pemantauan pemahaman dilakukan secara rutin selama episode.

65. Perlindungan penghidupan pertanian

Petani dapat menghadapi asap sambil mempertahankan tanaman, ternak dan akses pasar. Kebijakan perlindungan perlu memperhitungkan kalender tanam, pengairan, panen, penyimpanan hasil dan perjalanan. Dinas pertanian dapat memberi informasi tentang waktu kerja yang lebih aman

menurut data lokal, teknik perlindungan pekerja, serta layanan konsultasi bila tanaman atau ternak terpapar. Arahan kesehatan tidak boleh berdiri sendiri dari dukungan ekonomi.

Alternatif pembukaan lahan tanpa bakar memerlukan alat, tenaga, keterampilan dan pengelolaan bahan organik. Program pelatihan perlu disertai akses peralatan, layanan sewa bersama, kompos, mulsa, pengolahan residu dan pasar. Jika perubahan praktik meningkatkan biaya awal, bantuan transisi atau insentif dapat membuatnya layak. Masyarakat dapat dilibatkan dalam uji coba yang menghormati kondisi tanah dan kebutuhan setempat.

Perlindungan kesehatan pekerja pertanian mencakup penyediaan area istirahat lebih bersih, air minum, informasi dalam bahasa yang dipahami, penyesuaian tugas dan akses kesehatan. Pekerja harian perlu menerima perlindungan dari kehilangan pendapatan yang tidak adil ketika pekerjaan dihentikan karena bahaya. Perusahaan dan pemilik usaha menyimpan catatan paparan serta tindakan pengendalian yang relevan, sesuai ketentuan keselamatan kerja.

66. Pencegahan kebakaran dan manfaat kesehatan

Pencegahan kebakaran memberi manfaat kesehatan melalui pengurangan emisi sejak awal. Pengelolaan air gambut, pengawasan wilayah rawan, pencegahan pembakaran, pemadaman dini, restorasi dan dukungan pada praktik tanpa bakar dapat mengurangi kemungkinan terbentuknya asap berkepanjangan. Kebijakan perlu menilai dampak kesehatan bersama manfaat ekologis dan sosial. Kesehatan tidak hanya menjadi urusan dinas setelah api muncul; ia menjadi alasan untuk mengintegrasikan perlindungan manusia dalam tata kelola lahan.

Pemetaan risiko kebakaran dan paparan penduduk dapat membantu menentukan prioritas restorasi. Wilayah dengan gambut mudah terbakar, dekat permukiman atau sering mengirim asap ke kawasan padat dapat memperoleh perhatian lebih. Keputusan harus melibatkan pemilik hak, masyarakat lokal, petani, pemerintah dan lembaga teknis. Proyek yang tidak

memahami penghidupan dapat gagal atau mendorong kegiatan ke area lain.

Manfaat pencegahan harus diukur dari perubahan nyata: kejadian api berkurang, luas terbakar menurun, durasi asap lebih pendek, penduduk lebih sedikit terpapar dan layanan lebih jarang terganggu. Evaluasi jangka panjang memerlukan data konsisten dan keterbukaan tentang faktor cuaca. Bila satu tahun lebih basah, penurunan kebakaran tidak otomatis membuktikan program berhasil; bandingkan tren dan kondisi yang relevan.

67. Standar minimum kesiapan kabupaten

Satu kabupaten dapat menetapkan standar minimum yang mudah diperiksa: ada sumber pembaruan resmi; daftar kontak lintas sektor; prosedur komunikasi; puskesmas dan rumah sakit memiliki rencana kesinambungan; sekolah memiliki protokol; lokasi perlindungan diketahui; transportasi untuk kelompok yang membutuhkan tersedia; serta sistem pelaporan kebakaran dan kualitas udara terhubung. Standar tersebut disesuaikan dengan kapasitas dan risiko lokal, tetapi komponen tanggung jawab harus jelas.

Audit kesiapan dilakukan sebelum musim rawan dengan daftar periksa dan kunjungan lapangan. Pemeriksa tidak hanya memastikan dokumen ada, tetapi menguji nomor telepon, alat, listrik, kemampuan membuka ruang, dan pemahaman petugas. Hasil audit memuat kesenjangan, anggaran perbaikan, tenggat dan penanggung jawab. Kabupaten dapat meminta dukungan provinsi atau pusat untuk kebutuhan di luar kapasitasnya.

Peringkat kesiapan publik sebaiknya tidak mengubah penilaian menjadi kompetisi yang menyembunyikan masalah. Fokusnya adalah memperbaiki kemampuan, bukan menghukum daerah yang memiliki sumber daya lebih sedikit. Data perlu dibaca bersama konteks risiko, pendapatan, luas wilayah, akses transportasi dan jumlah penduduk. Dukungan teknis diprioritaskan bagi daerah yang menghadapi kebutuhan terbesar.

68. Keselamatan komunikasi saat listrik atau jaringan terganggu

Gangguan listrik dapat mematikan monitor, kipas, pendingin dan perangkat komunikasi. Fasilitas penting perlu memiliki rencana daya cadangan sesuai standar keselamatan, bahan bakar dan pemeliharaan. Generator harus ditempatkan dan digunakan dengan benar untuk menghindari paparan karbon monoksida. Publik tidak boleh diarahkan menyalakan generator di dalam rumah atau ruang tertutup. Pesan keselamatan listrik perlu menjadi bagian dari materi kesiapsiagaan.

Jaringan komunikasi memiliki cadangan analog dan digital. Radio dapat menjangkau wilayah tanpa internet, sedangkan pengeras suara dapat memberi informasi langsung di lingkungan. Titik papan informasi perlu diperbarui dan dijaga dari materi lama. Daftar kurir atau relawan dapat berfungsi saat keadaan tertentu, tetapi perjalanan mereka harus aman dan sesuai arahan. Pengiriman informasi satu arah perlu dilengkapi titik untuk mengajukan pertanyaan ketika sistem pulih.

Fasilitas publik yang menyediakan ruang lebih bersih harus mengetahui cara menjaga fungsi dasar saat listrik terganggu. Rencana mencakup kapasitas, durasi daya cadangan, ventilasi, pengelolaan suhu, kebutuhan medis dan prosedur penutupan. Jika ruang tidak lagi aman, pengelola mengumumkan alasan dan pilihan lain. Persiapan ini mencegah fasilitas menjadi sumber risiko baru.

69. Peran universitas dan organisasi profesi

Universitas dapat membantu pemerintah mengembangkan pemantauan, validasi sensor, analisis spasial, evaluasi kebijakan, pelatihan komunikasi dan penelitian kesehatan. Kolaborasi perlu memiliki protokol berbagi data, perlindungan etika dan komunikasi temuan. Hasil ilmiah disajikan dalam bentuk yang dapat dipakai pengambil keputusan, termasuk ringkasan ketidakpastian dan implikasi praktis.

Organisasi profesi kesehatan dapat menyusun bahan pelatihan, memperbarui panduan sesuai bukti, membangun jaringan konsultasi dan mendukung fasilitas lokal. Organisasi lingkungan, meteorologi, pendidikan,

kesehatan kerja dan tata kelola lahan memberi perspektif yang berbeda. Forum bersama membantu menghindari rekomendasi yang saling bertentangan dan mendorong standar yang sesuai konteks tropis serta kapasitas layanan di Indonesia.

Akademisi perlu menjaga jarak kritis dan transparansi pendanaan. Penelitian tidak hanya mengukur dampak tetapi dapat membantu menilai apakah intervensi bekerja dan siapa yang mendapat manfaat. Komunitas ikut merumuskan pertanyaan, menginterpretasi temuan dan menyampaikan implikasi. Dengan kerja sama yang jelas, bukti ilmiah menjadi bagian dari pembelajaran publik tanpa mengambil alih keputusan demokratis.

70. Menilai ketahanan secara adil lintas wilayah

Wilayah kota dan desa memiliki pola risiko yang berbeda. Kota mungkin memiliki jumlah penduduk terpapar besar, lebih banyak sensor dan fasilitas kesehatan, namun juga kepadatan hunian dan lalu lintas. Desa dapat memiliki paparan dekat sumber, jarak ke layanan yang jauh, jaringan komunikasi terbatas dan pekerjaan yang tidak bisa dilakukan di dalam ruangan. Indikator yang sama perlu ditafsirkan dalam konteks ini agar perbandingan tidak menyalahkan daerah yang memiliki sumber daya lebih sedikit.

Analisis ketimpangan dapat melihat waktu tempuh menuju layanan, ketersediaan transportasi, cakupan peringatan, kualitas rumah, paparan kerja, penutupan sekolah dan akses bantuan. Hasil dipisahkan menurut karakter wilayah dan kelompok penduduk dengan perlindungan privasi. Jika kesenjangan terdeteksi, pemerintah menetapkan target yang terukur seperti pengadaan transportasi, penambahan kanal radio, perbaikan bangunan atau peningkatan staf.

Keadilan juga menyangkut partisipasi dalam keputusan sebelum kebakaran. Masyarakat yang hidup dekat lahan rawan perlu dilibatkan dalam tata guna lahan dan rencana pencegahan, tidak hanya diminta membantu saat darurat. Mereka memiliki pengalaman serta menanggung akibat langsung. Mekanisme keluhan dan konsultasi harus memungkinkan koreksi terhadap

batas wilayah, penilaian dampak, atau distribusi bantuan. Ketahanan akan lebih kuat ketika warga memiliki suara dan institusi bertanggung jawab atas keputusan.

71. Ringkasan operasional bagi pengambil keputusan

Pengambil keputusan dapat memulai dari lima pertanyaan. Pertama, informasi apa yang paling dapat dipercaya tentang kondisi saat ini dan apa keterbatasannya? Kedua, siapa yang tidak dapat mengurangi paparannya sendiri? Ketiga, layanan penting apa yang berpotensi terganggu? Keempat, tindakan apa yang dapat dilakukan sekarang dan siapa penanggung jawabnya? Kelima, bagaimana masyarakat mengetahui perubahan dan dapat meminta pertolongan? Pertanyaan tersebut menjaga respons tetap berorientasi pada warga.

Keputusan perlu dicatat beserta waktu, sumber data, pertimbangan dan cara evaluasinya. Jika bukti belum lengkap, pilih tindakan yang proporsional dan dapat diperbarui. Jika tindakan menimbulkan dampak lain, seperti panas dalam ruang atau kehilangan penghasilan, sediakan mitigasi. Komunikasi selalu menyertakan pembaruan dan jalur umpan balik.

Sesudah kejadian, nilai apakah paparan turun, akses meningkat, kelompok yang membutuhkan terjangkau dan sumber kebakaran ditangani. Jika jawabannya belum, ubah kebijakan dan anggaran. Ketahanan masyarakat tumbuh ketika keputusan publik didasarkan pada bukti, melibatkan pengalaman lokal dan menghasilkan perlindungan yang dapat dirasakan, bukan hanya dokumen rencana.

72. Akuntabilitas dan mekanisme pengaduan

Mekanisme pengaduan memberi warga jalur untuk menyampaikan layanan yang tidak berjalan, informasi yang keliru, bantuan yang tidak sampai, diskriminasi atau dugaan pelanggaran. Kanal dapat berupa nomor telepon, pesan singkat, meja layanan, pos desa dan formulir daring, dengan pilihan anonim jika sesuai. Setiap kanal perlu memiliki petugas, standar waktu tanggapan, prosedur eskalasi, dan perlindungan bagi pelapor. Warga diberi

nomor laporan atau cara memeriksa tindak lanjut tanpa harus membuka data pribadi di ruang publik.

Pengaduan tidak hanya berfungsi menyelesaikan kasus individual. Pola keluhan dapat menunjukkan masalah sistemik, misalnya ruang bersih yang terlalu jauh, pesan hanya tersedia dalam satu bahasa, atau layanan tutup saat transportasi terganggu. Tim respons mengelompokkan isu, memeriksa bukti, menentukan apakah tindakan segera dibutuhkan, dan memberi umpan balik kepada pelapor. Jika laporan tidak terbukti atau berada di luar kewenangan, jelaskan hasil pemeriksaan dan rujukan yang dapat ditempuh.

Akuntabilitas juga berlaku pada keputusan sumber daya. Pemerintah mempublikasikan dasar lokasi bantuan, kapasitas, durasi dan kriteria penerima. Perusahaan melaporkan tindakan pencegahan serta respons sesuai kewajiban dan ketentuan. Lembaga kesehatan menyampaikan perubahan layanan. Pengawasan eksternal, audit, media dan organisasi warga dapat menilai hasilnya. Informasi yang dapat diperiksa membuat kepercayaan tidak semata-mata bergantung pada janji pejabat.

73. Ketahanan sebagai agenda lintas generasi

Anak yang mengalami asap berulang, pelajar yang kehilangan waktu belajar, keluarga yang mengubah penghidupan, dan masyarakat yang kehilangan hutan membawa dampak melampaui satu musim. Perlindungan jangka panjang membutuhkan investasi pada pendidikan kesehatan, pemantauan paparan, penelitian lokal, tata ruang yang mencegah permukiman baru berada di zona risiko tinggi, serta pemulihan ekosistem. Perencanaan antargenerasi mempertimbangkan bagaimana keputusan hari ini mengubah paparan dan kesempatan hidup di masa depan.

Lembaga pendidikan tinggi, sekolah dan komunitas dapat mengembangkan literasi kualitas udara dengan kegiatan yang sesuai usia: memahami apa itu partikel, membaca sumber resmi, mengetahui batas data, dan merancang aksi kolektif. Literasi tidak berarti setiap individu harus menjadi ahli atmosfer, melainkan mampu membedakan informasi terkini

dan rumor, memahami siapa yang harus dihubungi, serta melihat bagaimana tindakan pribadi terhubung dengan kebijakan publik.

Generasi muda dapat ikut memantau kondisi dan menyampaikan pengalaman, tetapi keselamatan serta hak mereka harus dijaga. Jangan menugaskan anak mendekati api atau membersihkan abu. Partisipasi di sekolah berfokus pada pembelajaran, advokasi yang aman dan kontribusi pada perencanaan lingkungan. Pemerintah dan organisasi dewasa tetap memikul tanggung jawab untuk mengambil keputusan dan menyediakan sumber daya.

Ketahanan lintas generasi juga menuntut perubahan praktik lahan dan tata kelola. Restorasi gambut, perlindungan hutan, pengelolaan air, pertanian tanpa bakar, penguatan hak masyarakat, penegakan hukum dan transisi mata pencaharian mengurangi sumber risiko. Program harus memiliki indikator sosial dan ekologis, dievaluasi dalam jangka panjang, dan disusun bersama warga. Dengan demikian, perlindungan dari asap terhubung pada pembangunan yang lebih sehat dan adil.

74. Menghubungkan kesehatan dengan pengelolaan lanskap

Kualitas udara yang dihirup masyarakat bergantung pada keputusan dalam lanskap jauh sebelum asap mencapai permukiman. Pengelolaan air, kanal, tutupan vegetasi, jalur akses, sistem patroli, dan pola pembukaan lahan memengaruhi kemungkinan api muncul serta meluas. Karena itu, dinas kesehatan perlu ikut serta dalam forum pengelolaan risiko lahan, sementara pengelola hutan dan gambut mempertimbangkan dampak kesehatan sebagai salah satu ukuran keberhasilan. Data paparan dan layanan kesehatan dapat membantu menunjukkan wilayah yang mendapat manfaat terbesar dari pencegahan.

Kolaborasi harus dimulai dari pengenalan kebutuhan setiap pihak. Petani membutuhkan cara yang layak untuk membersihkan lahan dan mengelola residu; masyarakat desa memerlukan akses air dan dukungan penanganan api awal; perusahaan memerlukan aturan yang jelas serta pengawasan; pemerintah harus melindungi kesehatan dan ekosistem. Program yang

hanya menetapkan larangan tanpa alternatif dapat menggeser praktik ke tempat lain atau menciptakan konflik. Sebaliknya, dukungan teknis dan ekonomi dapat membantu perubahan praktik bertahan.

Kesehatan bukan satu-satunya manfaat tata kelola lanskap, namun merupakan salah satu alasan yang langsung dirasakan keluarga. Saat risiko kebakaran turun, peluang sekolah, layanan, transportasi dan penghidupan beroperasi normal meningkat. Manfaat tersebut perlu dipantau bersama kualitas udara, biodiversitas, air dan pendapatan. Dengan menghubungkan kesehatan dan pengelolaan lanskap, ketahanan masyarakat tidak berhenti pada respons terhadap asap yang sudah terbentuk, tetapi mengurangi kemungkinan masyarakat kembali terpapar.

75. Menjaga kesinambungan komunikasi setelah krisis

Perhatian publik sering menurun setelah udara tampak membaik, padahal masih ada warga yang belum menerima informasi, menyelesaikan perawatan atau memperoleh bantuan. Otoritas sebaiknya mengumumkan kapan pembaruan rutin dihentikan, data apa yang tetap dipantau, dan bagaimana warga dapat mengakses layanan pascakejadian. Penutupan kanal tanpa pemberitahuan dapat membuat laporan tertunda atau keluarga mengira bahwa seluruh dampak telah berakhir.

Ringkasan pascakejadian memuat kronologi, sumber data, tindakan yang dilakukan, kelompok yang terdampak, hambatan, biaya dan rencana tindak lanjut. Dokumen publik melindungi identitas individu dan menjelaskan batas analisis. Forum warga menyediakan ruang untuk mengoreksi detail lokal serta mengusulkan prioritas. Ketika temuan diterjemahkan ke dalam anggaran dan jadwal kerja berikutnya, komunikasi menjadi bagian dari pembelajaran institusional. Pemerintah juga perlu menyimpan arsip pengumuman dan versi data agar peneliti serta masyarakat dapat menilai apakah respons berikutnya membaik. Arsip tersebut mencatat perubahan metode, sumber informasi dan alasan pembaruan, serta menjaga konteks ketika gambar atau angka lama beredar kembali. Pengelola memastikan salinan tersedia bagi warga melalui perpustakaan daerah, situs pemerintah

atau pusat informasi desa, dengan format yang dapat diakses penyandang disabilitas. Tanggung jawab pengelolaan arsip ditetapkan sebelum musim rawan. Petugas kemudian menguji aksesnya secara berkala. Dengan cara ini, pengalaman lokal tidak hilang dan keputusan tahun berikutnya dapat menggunakan bukti yang dapat diperiksa.

Glossarium

Aerosol — Partikel padat atau cair yang tersuspensi di udara.

Aerosol Optical Depth (AOD) — Ukuran kolom aerosol pada lintasan atmosfer berdasarkan pengamatan optik; bukan pengukuran langsung PM2.5 yang dihirup di permukaan.

AQI / indeks kualitas udara — Skala komunikasi yang merangkum kualitas udara menurut metode dan kategori tertentu; sistem dapat berbeda antarnegara atau platform.

Evakuasi — Pemindahan orang dari lokasi yang terancam menuju tempat lebih aman berdasarkan penilaian dan instruksi otoritas.

Fungsi konsentrasi-respons — Hubungan statistik yang digunakan untuk memperkirakan perubahan risiko kesehatan pada perubahan konsentrasi polutan.

Gambut — Akumulasi bahan organik yang terbentuk pada lahan jenuh air; bila dikeringkan, dapat menjadi mudah terbakar dan sulit dipadamkan.

Infiltrasi asap — Masuknya polutan dari udara luar ke dalam bangunan melalui celah, ventilasi, atau sistem mekanis.

Ketahanan masyarakat — Kemampuan bersama untuk mengantisipasi, merespons, bertahan, dan pulih dari gangguan sambil mempertahankan fungsi penting.

Komunikasi risiko — Pertukaran informasi mengenai bahaya, ketidakpastian, tindakan, dan kebutuhan antara lembaga, ahli, media, dan masyarakat.

PM2.5 — Partikel dengan diameter aerodinamis sekitar 2,5 mikrometer atau kurang; indikator penting polusi partikel halus.

Paparan — Kontak seseorang dengan polutan melalui konsentrasi, waktu, lokasi, aktivitas, dan laju pernapasan.

Ruang udara lebih bersih — Ruang yang diupayakan memiliki tingkat partikel lebih rendah melalui pembatasan masuknya asap dan/atau filtrasi.

Sensor kualitas udara — Alat yang mengukur satu atau lebih parameter udara; kinerja bergantung pada kalibrasi, penempatan, lingkungan, dan mutu perangkat.

Titik panas — Anomali suhu permukaan yang terdeteksi satelit dan dapat menunjukkan kebakaran; bukan bukti tunggal bahwa lokasi tersebut sedang mengalami kebakaran atau kadar polusi tertentu.

Ketidakpastian — Keterbatasan pengetahuan atau pengukuran yang membuat hasil memiliki rentang kemungkinan; perlu disampaikan agar keputusan dapat diperbarui secara wajar.

Daftar Pustaka

Centers for Disease Control and Prevention. (n.d.). *Safety guidelines: Wildfires and wildfire smoke*. https://www.cdc.gov/wildfires/safety/how-to-safely-stay-safe-during-a-wildfire.html

Hein, L., Spadaro, J. V., Ostro, B., Hammer, M., Sumarga, E., Salmayenti, R., Boer, R., Tata, H., Atmoko, D., & Castañeda, J.-P. (2022). The health impacts of Indonesian peatland fires. *Environmental Health, 21*, Article 62. https://doi.org/10.1186/s12940-022-00872-w

Holm, S. M., Miller, M. D., & Balmes, J. R. (2021). Health effects of wildfire smoke in children and public health tools: A narrative review. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology, 31*(1), 1–20. https://doi.org/10.1038/s41370-020-00267-4

Koplitz, S. N., Mickley, L. J., Marlier, M. E., Buonocore, J. J., Kim, P. S., Liu, T., Sulprizio, M. P., DeFries, R. S., Jacob, D. J., Schwartz, J., Pongsiri, M., & Myers, S. S. (2016). Public health impacts of the severe haze in Equatorial Asia in September–October 2015: Demonstration of a new framework for informing fire management strategies to reduce downwind smoke exposure. *Environmental Research Letters, 11*(9), Article 094023. https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/9/094023

Reid, C. E., Brauer, M., Johnston, F. H., Jerrett, M., Balmes, J. R., & Elliott, C. T. (2016). Critical review of health impacts of wildfire smoke exposure. *Environmental Health Perspectives, 124*(9), 1334–1343. https://doi.org/10.1289/ehp.1409277

Sambodo, N. P., Pradhan, M., Sparrow, R., & van Doorslaer, E. (2024). When the smoke gets in your lungs: Short-term effects of Indonesia's 2015 forest fires on health care use. *Environmental Health, 23*, Article 44. https://doi.org/10.1186/s12940-024-01079-x

U.S. Environmental Protection Agency. (n.d.). *Be smoke ready*. AirNow. https://www.airnow.gov/wildfires/be-smoke-ready/

U.S. Environmental Protection Agency. (n.d.). *Wildfire smoke and pregnancy*. https://www.epa.gov/children/wildfire-smoke-and-pregnancy

World Health Organization. (2021). *WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228