

SALINAN PRAPENERBITAN

Panduan untuk Saintis Mengenal Pasti dan Menangani Maklumat yang Salah

Jawatankuasa yang Menangani Maklumat Tidak Tepat dan Mengelirukan tentang
Ancaman Biologi melalui Kerjasama dan Komunikasi Saintifik

Lembaga Sains Hayat

Bahagian Kajian Bumi dan Kehidupan

Lembaga Penyepaduan Sistem Manusia

Bahagian Sains Tingkah Laku dan Sosial dan Pendidikan

Laporan Kajian Konsensus mengenai
The National Academies of
SCIENCES • ENGINEERING • MEDICINE

THE NATIONAL ACADEMIES PRESS
Washington, DC
www.nap.edu

PERIHAL PANDUAN

Maklumat yang tidak tepat dan mengelirukan semasa wabak penyakit berjangkit telah menjadi perkara biasa, memberikan cabaran kepada kawalan wabak yang berkesan, menyemai rasa tidak percaya di kalangan penduduk yang terjejas dalam aktiviti tindak balas asing, dan menimbulkan persoalan dalam kalangan pakar keselamatan tentang asal-usul sebenar wabak. Beberapa dakwaan palsu mungkin disangkal melalui analisis saintifik yang kukuh, mencadangkan peranan saintis untuk menyediakan maklumat berasaskan bukti dan boleh dipertahankan secara saintifik untuk menyangkal dakwaan tersebut.

Panduan cara ini adalah untuk saintis mengenal pasti dan menangani dakwaan tentang penyakit berjangkit dan ancaman biologi lain yang muncul daripada atau dikekalkan oleh maklumat yang tidak tepat dan mengelirukan. Panduan ini telah ditulis untuk memberikan maklumat kepada mana-mana saintis yang berminat untuk menangani maklumat yang tidak tepat dan mengelirukan, tidak kira sama ada mereka adalah sebahagian daripada rangkaian dipercayai yang telah disyorkan oleh laporan strategi yang berkaitan.¹ Walaupun beberapa organisasi, seperti Pertubuhan Kesihatan Sedunia, Institut Penyelidikan Jenayah dan Keadilan Antara Wilayah Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu, beberapa agensi kerajaan, dan beberapa penerbit saintifik, telah membangunkan program untuk menentang maklumat yang salah atau menyediakan bahan maklumat tentang menangani maklumat yang salah, sumber selalunya disesuaikan. berdasarkan misi mereka, khalayak dan pihak berkepentingan yang lebih luas dan alatan yang dibangunkan berkembang pesat memandangkan landskap semasa maklumat palsu (termasuk kemunculan dan penyebaran maklumat ini). Panduan yang dibentangkan di sini memfokuskan kepada saintis sebagai penonton utama dan menyediakan langkah praktikal yang boleh diambil oleh saintis untuk menentukan sama ada untuk menangani dakwaan, cara menanganinya, dan bagaimana dan kepada siapa untuk menyampaikan maklumat pembetulan. Panduan ini dibina berdasarkan pengalaman kesarjanaan dan praktikal sedia ada dalam menangani maklumat salah yang diperoleh daripada atau dibesar-besarkan oleh maklumat yang tidak tepat dan mengelirukan.

Tujuan utama kajian ini adalah untuk membina kapasiti dan keupayaan dalam kalangan komuniti saintifik di Asia Tenggara untuk menyediakan pengetahuan yang boleh digunakan oleh saintis dan mungkin aktor lain untuk menentang dakwaan palsu tentang penyakit berjangkit yang baru muncul dan bioancaman lain. Walaupun tiada bukti wujud yang menunjukkan bahawa Asia Tenggara lebih berkemungkinan untuk membangunkan atau menerima maklumat yang salah daripada mana-mana wilayah geografi lain, rantau ini telah menyaksikan kemunculan beberapa penyakit berjangkit yang telah merebak ke dalam populasi manusia, dan pertumbuhan serantau dalam usaha-usaha di sekitar tanggungjawab dalam sains hayat. Dalam konteks kajian ini, dakwaan palsu secara meluas merujuk kepada maklumat yang mengelirukan, maklumat palsu, dakwaan palsu tentang tujuan penyelidikan patogen dan kemudahan saintifik, dan maklumat saintifik yang tidak berkualiti seperti kajian yang mempunyai sedikit kuasa statistik, kaedah yang tidak sepadan dengan kesimpulan yang dibuat, atau pelaporan keputusan yang lemah. Matlamat kajian adalah untuk memaklumkan perkembangan bagaimana saintis dengan kepakaran yang diperlukan (iaitu, kepakaran domain) boleh bekerjasama untuk menangani dakwaan palsu.

¹ Lihat <https://www.nap.edu/catalog/26466>.

Strategi yang disertakan untuk melibatkan saintis dalam rangkaian yang dipercayai untuk menangani dakwaan yang tidak tepat dan mengelirukan dengan membina asas saintifik yang boleh dipertahankan dan tepat tersedia dalam talian.² Laporan strategi ini juga mengandungi sumber khusus, pertimbangan budaya dan kepakaran penduduk di Asia Tenggara yang mungkin mengubah cara saintis serantau menggunakan panduan tersebut. Visualisasi platform dalam talian yang melaluinya para saintis terus bekerjasama, berkongsi data dan maklumat, serta analisis saintifik sumber ramai dan maklumat saintifik semakan rakan sebaya tersedia dalam talian.³

Memandangkan kerumitan maklumat salah dan maklumat palsu, banyak pihak berkepentingan dan pelbagai usaha diperlukan untuk mencegah dan menentang dakwaan ini. Kajian Akademi Sains, Kejuruteraan dan Perubatan Kebangsaan ini memfokuskan kepada satu set pihak berkepentingan—ahli sains—untuk membantu bagi menangani dakwaan maklumat salah dan maklumat palsu, terutamanya dalam bidang kepakaran mereka. Tambahan pula, landskap dan risiko yang berkaitan dengan maklumat salah dan maklumat palsu, walaupun bukan baharu, berkembang dengan pesat kerana jumlah maklumat yang tersedia, ketersediaan platform dalam talian baharu (cth., media sosial) dan alatan (cth., kecerdasan buatan), dan perubahan pandemik dan konteks masyarakat yang lebih luas. Oleh itu, menganalisis secara kritis semua sumber yang ada (selalunya baharu) untuk menangani maklumat salah dan maklumat palsu untuk keberkesanannya adalah tidak dapat dilaksanakan. Hasil kajian ini bertujuan untuk membentangkan kesarjanaan semasa dan pengetahuan praktikal tentang cara melibatkan saintis dalam bekerja secara kolaboratif untuk menangani maklumat saintifik yang tidak tepat dan mengelirukan dan untuk menyediakan khalayak yang lebih luas (cth., penggubal dasar, wartawan, pemimpin awam dan agama, dan ahli lain orang ramai) dengan maklumat saintifik yang disokong bukti dan kukuh yang secara berkesan boleh menentang maklumat salah dan maklumat palsu.

Khalayak utama untuk panduan cara ini ialah saintis dan institusi saintifik dari Asia Tenggara, seperti yang dinyatakan dalam Penyata Tugas kajian. Maklumat salah dan maklumat palsu ialah masalah antarabangsa, yang menjelaskan semua negara di dunia. Panduan ini, walaupun dibangunkan sebagai sumber untuk saintis di Asia Tenggara, boleh digunakan oleh saintis di mana-mana bahagian dunia. Para saintis yang merupakan sebahagian daripada rangkaian dalam negara, wilayah dan seluruh dunia mereka boleh menggunakan panduan ini untuk membantu mengatasi maklumat saintifik yang tidak tepat dan mengelirukan. Untuk panduan ini, **"saintis" termasuk makmal dan saintis hayat lapangan; doktor (manusia dan veterinar); saintis kesihatan awam; ahli sains sosial; dan saintis daripada pelbagai sains dan organisasi semula jadi, fizikal dan komputer (akademik, industri, pertubuhan bukan kerajaan, makmal kerajaan dan makmal komuniti atau tidak konvensional)**. Khalayak menengah yang berpotensi ialah penggubal dasar, wartawan dan orang awam (cth., pemimpin awam dan agama). Menafikan dakwaan dalam wacana awam yang lebih luas (mis., kempen pemesenan awam) bukanlah fokus panduan ini. Walau bagaimanapun, jika saintis serantau memainkan peranan dalam melibatkan diri dengan penggubal dasar dan pihak berkepentingan bukan saintifik yang lain, pengembangan peranan tersebut untuk menyertakan penentangan dakwaan yang tidak tepat dan mengelirukan mungkin dapat dilakukan.

² Lihat <https://www.nap.edu/catalog/26466>.

³ Lihat <https://www.nap.edu/catalog/26466>.

PANDUAN SAINTIS UNTUK MENENTANG MAKLUMAT YANG SALAH

Sama ada anda seorang saintis baharu atau yang sudah mapan, anda mempunyai minat untuk mempromosikan maklumat saintifik yang berkualiti tinggi, tepat dan boleh dipertahankan. Secara amnya, ini bermakna mereka bentuk dan menjalankan penyelidikan dan/atau kaedah eksperimen untuk menjawab soalan saintifik tertentu atau mencipta teknologi atau produk tertentu. Tetapi, apabila keperluan untuk maklumat dan akses kepada data semakin meningkat, platform dan tempat baharu telah menjadi tempat untuk berbincang dan berkongsi maklumat saintifik tanpa tahap penelitian yang sama seperti yang diberikan kepada penerbitan semakan rakan sebaya, yang mempunyai cabarannya sendiri. Platform ini mungkin memberi peluang baharu kepada saintis untuk membincangkan isu yang kompleks tanpa mengira sama ada pengetahuan yang mencukupi wujud, menyampaikan penyelidikan baharu yang belum disemak oleh pakar saintifik sebelum penerbitan, dan/atau terlibat dalam wacana awam tentang topik yang tepat pada masanya. Walaupun sesetengah maklumat yang disampaikan mungkin tepat dan boleh dipertahankan, yang lain mungkin tidak, yang boleh membawa kepada penciptaan penyebaran maklumat salah dan maklumat palsu.

Akibat daripada maklumat saintifik yang tidak tepat, mengelirukan atau malah digembargemburkan termasuk kehilangan kepercayaan terhadap sistem kesihatan awam dan/atau tindak balas kesihatan awam yang tidak berkesan semasa wabak, konflik antarabangsa tentang sumber dan tanggungjawab wabak, atau penyasaran saintis dan penyelidikan individu institusi yang berkaitan dengan dakwaan tertentu. Walaupun skala dan skop akibat mungkin berbeza-beza mengikut dakwaan, pelaku dan situasi, dakwaan yang dicipta daripada dan/atau disebarluaskan oleh ketidaktepatan saintifik mungkin menjadi keterlaluan kerana ia memangsa berat sebelah dan kepercayaan sedia ada.

Jadi, bagaimanakah anda sebagai seorang saintis menangani dakwaan ini? Bagaimanakah anda mengetahui dakwaan yang harus ditangani untuk mengurangkan kemudaratan dan usaha pembongkaran yang boleh meningkatkan kemudaratan secara tidak sengaja dengan menguatkan kepalsuan? Bagaimanakah anda membetulkan maklumat yang tidak tepat? Dengan siapa anda harus bekerja untuk memastikan usaha anda termasuk kepakaran saintifik yang paling sesuai untuk dakwaan tertentu? Adakah anda mempunyai masa dan sumber yang tersedia untuk mengatasi maklumat yang tidak tepat dengan berkesan dan teliti?

Panduan ini menyediakan pendekatan langkah demi langkah untuk menentukan sama ada untuk membetulkan ketidaktepatan saintifik yang boleh membawa kepada maklumat salah dan maklumat palsu, membetulkan ketidaktepatan saintifik dan menyampaikan maklumat yang betul. Langkah-langkah utama untuk mengenal pasti dan menangani dakwaan adalah seperti berikut:

LANGKAH 1: **Nilai dakwaan tersebut** untuk menentukan sama ada ketidaktepatan saintifik perlu ditangani.

LANGKAH 2: Kenal pasti kepakaran yang diperlukan untuk membetulkan ketidaktepatan saintifik.

LANGKAH 3: **Tentukan kaedah** untuk membetulkan ketidaktepatan saintifik.

LANGKAH 4: **Menyampaikan maklumat yang betul** dan ketidakpastian.

Strategi untuk menjalankan setiap langkah digariskan dalam panduan ini.

LANGKAH 1:

MENILAI DAKWAAN

Aspek kritikal dalam mengenal pasti dan menangani maklumat saintifik yang tidak tepat dan mengelirukan yang mungkin menyumbang kepada dakwaan maklumat salah ialah menentukan sama ada dakwaan tertentu perlu ditangani dan boleh ditangani tanpa secara tidak sengaja menguatkan dan menyebarkan maklumat salah dan maklumat palsu. Dakwaan mungkin dikaitkan dengan kerja atau institusi saintis tertentu, atau ia mungkin lebih khusus kepada peristiwa masyarakat tertentu, termasuk wabak penyakit berjangkit yang baru muncul atau kejadian lain yang melibatkan bioancaman. Proses membuat keputusan ini mungkin berbeza untuk individu yang menjadi subjek, atau terlibat secara rapat dalam, dakwaan tertentu. Walau bagaimanapun, set soalan awal untuk menentukan sama ada dakwaan harus ditangani adalah sama (lihat Kotak 1).

KOTAK 1

Pertimbangan Utama Semasa Menentukan Sama ada Untuk Menangani Dakwaan Palsu Tertentu

PERTIMBANGAN 1: Bolehkah dakwaan tersebut menyebabkan kemudaratan atau kerosakan yang ketara kepada kesihatan awam, keselamatan negara atau sistem sosial lain, sama ada secara langsung atau tidak langsung melalui pengaruh tingkah laku individu?

PERTIMBANGAN 2: Bolehkah pengetahuan saintifik atau analisis menentang dakwaan tertentu?

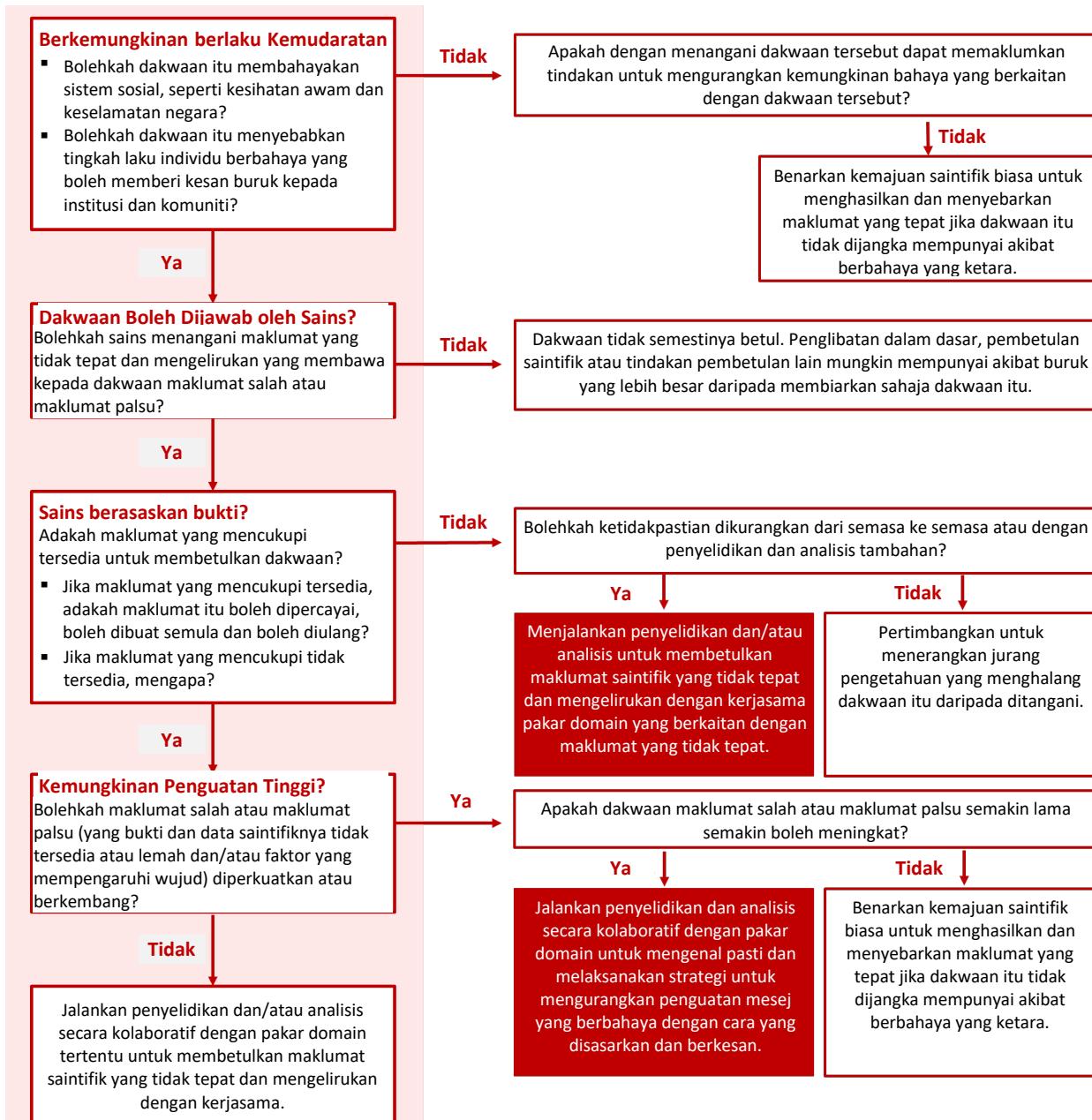
PERTIMBANGAN 3: Adakah pengetahuan atau data saintifik wujud untuk menyediakan maklumat saintifik yang tepat dan boleh dipertahankan untuk menentang dakwaan tertentu?

PERTIMBANGAN 4: Bolehkah menangani dakwaan tertentu menguatkannya, mengakibatkan kemudaratan yang lebih besar dan bukannya berkurangan?

Jika kemungkinan bahaya atau kerosakan adalah tinggi, dakwaan boleh ditangani melalui pengetahuan saintifik atau analisis, dan jika data wujud, dan ketidaktepatan saintifik boleh ditangani tanpa menguatkan dakwaan, anda boleh menangani dakwaan tersebut. Menangani dakwaan mungkin melibatkan pengendalian penyelidikan, analisis atau semakan rakan sebaya dan selalunya memerlukan kumpulan pakar rentas disiplin dari bidang kehidupan, sosial dan saintifik yang lain.

Jika kemungkinan kemudaratan atau kerosakan tidak tinggi, dakwaan tidak dapat ditangani dengan secukupnya melalui pengetahuan atau analisis saintifik, dan/atau jika data yang mencukupi tidak wujud, dan/atau dakwaan tersebut mempunyai kemungkinan penguatan yang tinggi, anda *tidak* seharusnya menangani masalah dakwaan tersebut.

Rajah 1 membentangkan rangka kerja penilaian biasa ini untuk menentukan sama ada dakwaan boleh ditangani.



RAJAH 1 Rangka kerja membuat keputusan untuk menentukan sama ada dakwaan harus dan boleh ditangani melalui analisis saintifik, semakan rakan sebaya dan/atau komunikasi. Sebaik-baiknya, saintis akan menilai sama ada untuk menentang dakwaan dengan membincangkan dakwaan itu dengan kumpulan saintis berkelayakan yang dipercayai merentasi kehidupan, sosial dan sains komputer. Kumpulan ini mungkin sebahagian daripada rangkaian yang ditubuhkan atau baru dibuat, atau set pakar ad hoc.

SUMBER: Diadaptasi daripada Krause, Freiling, dan Scheufele (Akan Datang).

Rangka kerja ini membolehkan saintis dan/atau institusi menjalankan penilaian ancaman tidak rasmi untuk menentukan keperluan dan akibat menangani maklumat tertentu yang tidak tepat

atau mengelirukan dan maklumat salah atau maklumat palsu tertentu. Anda boleh mengikuti langkah rangka kerja di bawah. Kotak 2 menyediakan soalan kritis untuk menilai kemungkinan bahaya.

KOTAK 2 **Menilai Kemungkinan Kemudarat**

SOALAN 1: Apakah akibat dakwaan kepada masyarakat? Contoh soalan:

- Bolehkah dakwaan itu menimbulkan cabaran kepada tindak balas kesihatan awam semasa wabak (mis., menggalakkan ketidakpercayaan pekerja bantuan antarabangsa, vaksin dan ubat-ubatan, atau langkah kesihatan awam yang lain)?
- Bolehkah dakwaan tersebut menyebabkan cabaran kepada keselamatan negara (cth., mencegah tindak balas yang berkesan terhadap penyakit berjangkit, mencetuskan konflik atau memburukkan lagi ketegangan antara negara)?
- Bolehkah dakwaan itu menyebabkan cabaran kepada ekonomi (cth., mencegah tindak balas yang tidak berkesan terhadap insiden, memperlahangkan atau menghentikan rantaian bekalan, atau menyebabkan pengetahuan atau pemindahan data yang tidak dibenarkan)?
- Bolehkah dakwaan itu menyebabkan kemudarat kepada alam sekitar atau kepada populasi yang sangat terdedah?

SOALAN 2: Adakah kesan akibatnya besar?

Akibat yang ketara boleh diukur dengan penyakit dan kematian, kos alam sekitar, kos ekonomi, kos kepada keselamatan negara, atau kos lain. Anggaran risiko ini mungkin bersifat kualitatif dan bukannya kuantitatif. Kaedah semasa untuk penilaian risiko biologi boleh membantu dalam menilai akibat dakwaan (WHO, 2010).

Ambang untuk skala dan jenis akibat yang akan menimbulkan tindak balas mungkin berbeza mengikut sektor dan individu dan mungkin saling bergantung, sekali gus meningkatkan kemungkinan kos. Jika anda dan rakan sekerja anda yang dipercayai berpendapat kos dan akibatnya mungkin besar, anda boleh meneruskan untuk menentukan sama ada dakwaan itu boleh ditangani melalui sains. Kotak 3 membentangkan set soalan kedua untuk ditanya.

Walaupun saintis atau maklumat saintifik tidak disebut dalam maklumat yang salah atau palsu, dakwaan itu mungkin boleh ditangani melalui komunikasi sains atau sains yang mantap. Kotak 4 membentangkan set soalan ketiga untuk dipertimbangkan.

KOTAK 3 **Menentukan Sama ada Dakwaan Boleh Diatasi Melalui Sains**

SOALAN 1: Adakah dakwaan merujuk maklumat saintifik, proses atau pakar?

SOALAN 2: Bolehkah sains yang tepat dan boleh dipertahankan menentang dakwaan atau rasional tertentu yang menyokong dakwaan itu?

SOALAN 3: Adakah konsensus saintifik sudah wujud?

KOTAK 4

Menilai Sama ada Maklumat Saintifik dan/atau Data Wujud untuk Menangani Dakwaan

SOALAN 1: Adakah data dan/atau maklumat saintifik, sama ada diterbitkan atau tidak diterbitkan, tersedia untuk membentulkan dakwaan dengan cepat dan mudah?

- Adakah data dan/atau maklumat itu sangat teknikal atau lebih umum dan lebih mudah difahami?
- Adakah data dan/atau maklumat sesuai kontekstual?
- Adakah data dan/atau maklumat telah disemak atau disahkan oleh rakan sebaya?
- Bolehkah data dan/atau maklumat tidak dikeluarkan kerana embargo jurnal, kebimbangan hak milik intelektual atau sebab lain?

SOALAN 2: Adakah terdapat sumber lain yang sedia ada dalam domain awam yang boleh dimanfaatkan untuk menangani dakwaan?

Menangani soalan-soalan ini melangkaui sekadar mengenal pasti maklumat dan data saintifik yang tersedia untuk turut menentukan sama ada maklumat dan data sedia ada menunjukkan tahap ketepatan yang tinggi dan penggunaan metodologi eksperimen dan/atau analisis yang kukuh. Sebagai seorang saintis, pengalaman anda dengan semakan rakan sebaya dan penilaian analitikal literatur saintifik akan diperlukan untuk menilai kualiti maklumat dan data sedia ada. Bergantung pada topik, anda mungkin perlu bekerjasama dengan saintis dengan kepakaran disiplin lain yang berkaitan untuk menilai kualiti maklumat dan data sedia ada. Kotak 5 memberikan set soalan keempat untuk ditanya sebelum menentukan sama ada untuk menangani dakwaan tertentu.

Bahagian kritikal dalam menilai potensi penguatan ialah memahami khalayak dakwaan tertentu dan akhirnya juga mesej pembetulan, dan tahap dakwaan itu telah tersebar secara meluas—mencapai lebih banyak khalayak yang boleh diperbetulkan dengan berkesan. Tetapi penguatan dapat dilakukan untuk dakwaan yang boleh mendapat daya tarikan algoritma (mis., melalui algoritma AI) dalam subset khalayak dalam talian. Jika dakwaan adalah seajar dengan berat sebelah atau sistem kepercayaan yang telah ditetapkan dalam pelbagai khalayak dan telah disebarluaskan secara meluas, membentulkan dakwaan mungkin menimbulkan cabaran yang ketara dengan sama ada membuat usaha tersebut tidak berkesan atau mengukuhkan dakwaan palsu. Walau bagaimanapun, jika dakwaan tidak diedarkan secara meluas dan/atau khalayak boleh dihubungi melalui komunikasi sains yang berkesan, pembetulan dakwaan mungkin boleh dilaksanakan.

Jika anda, rakan sekerja, atau institusi penyelidikan anda adalah subjek dakwaan, anda boleh mengikut rangka kerja yang diterangkan di atas untuk menentukan sama ada untuk menangani dakwaan itu, mengiktiraf pelaburan sumber manusia dan kewangan yang diperlukan untuk berbuat demikian.

Berunding dengan institusi anda, rangkaian komunikasi dan pakar lain, penilaian anda terhadap akibatnya mungkin lebih peribadi, khususnya memfokuskan kepada keselamatan atau reputasi anda dan keluarga anda, serta reputasi dan keselamatan institusi anda. Walaupun akibat ini bukan pada peringkat komuniti, kebangsaan atau antarabangsa, kesan segera akibatnya mungkin ketara, terutamanya jika ia mendatangkan bahaya khusus kepada anda, keluarga anda dan organisasi anda. Rajah 2 menerangkan contoh situasi dan penilaian tidak formal yang telah berlaku.

KOTAK 5

Menentukan Kemungkinan untuk Penguatan Dakwaan

SOALAN 1: Adakah dakwaan itu dikongsi secara meluas dan melalui pelbagai media sosial, media dan cara lain?

SOALAN 2: Adakah dakwaan yang dikongsi berhubung kait dengan tema atau topik lazim dalam perbahasan awam, yang menunjukkan bahawa dakwaan itu mungkin diperkuatkan?

SOALAN 3: Adakah dakwaan itu tidak dikongsi secara meluas, tetapi mungkin menjangkau atau sebaliknya mempengaruhi penggubal dasar atau khalayak utama?

SOALAN 4: Bolehkah menangani dakwaan menyebabkan dakwaan itu dikongsi dan dipercayai dengan lebih meluas atau mempunyai jangka hayat yang tahan lama?

CONTOH	<p>Seorang saintis menerima e-mel dengan bahasa yang tidak sesuai, agak mengancam, tentang eksperimen yang kononnya mereka lakukan mengikut blog yang dirujuk oleh pengantar e-mel.</p>	<p>Saluran media yang terkenal pada peringkat antarabangsa menyiaran cerita tentang penyelidikan yang dijalankan di makmal anda dan salah sebut jurucakap daripada institusi anda menjadikan penyelidikan anda kelihatan tidak sesuai.</p>	<p>Seorang wartawan menghubungi seorang saintis untuk cerita yang mereka usahakan dalam bidang kepakaran saintis itu. Dengan huriaan umum cerita dalam e-mel, saintis bimbang bahawa wartawan sudah membuat keputusan dan sedang mencari petikan untuk cerita yang kemungkinan besar akan mengandungi maklumat yang salah.</p>
TINDAKAN OLEH SAINTIS	<p>Saintis ini hendaklah menghubungi pakar komunikasi institusi mereka dan bekerjasama dengan mereka untuk menentukan tindakan terbaik berdasarkan penilaian risiko yang ditimbulkan oleh blog.</p>	<p>Saintis ini harus menghubungi pakar komunikasi institusi mereka dan bekerjasama dengan mereka untuk menentukan tindakan terbaik untuk membetulkan maklumat, yang boleh menjadi e-mel atau surat kepada editor yang menerangkan kesilapan, soalan lazim bertulis di laman web institusi, atau beberapa bentuk sanggahan yang lain.</p>	<p>Saintis itu harus bekerjasama dengan pakar komunikasi institusi mereka untuk bertindak balas secepat mungkin dengan bertanya kepada wartawan apakah arka kisah mereka dan tarikh akhir mereka.</p>
HASIL KEPUTUSAN	<p>Dalam keadaan ini, blog bukanlah sumber yang boleh dikreditkan, mempunyai capaian terhad dan nampaknya tidak dirujuk oleh sumber lain. Menarik perhatian yang lebih kepada blog berpotensi meningkatkan profil individu di belakangnya dan meningkatkan jumlah pembaca. Melainkan blog mengembangkan jangkauan atau pembaca yang lebih besar, membongkarkan kepalsuannya adalah tidak berbaloi dengan sumber.</p>	<p>Jangkauan saluran media adalah luas dan berpengaruh dalam contoh ini, dan maklumat yang tidak tepat serta maklumat salah yang berisiko tinggi untuk berulang kali disebut sebagai fakta. Dakwaan akan berterusan tanpa mengira sama ada maklumat yang diperbetulkan dikeluarkan.</p>	<p>Ini adalah peluang untuk membetulkan maklumat yang salah sebelum maklumat itu mencapai domain awam. Saintis hendaklah membuat setiap percubaan untuk bercakap dengan wartawan sebelum tarikh akhir mereka kerana mereka berkemungkinan mengubah lengkap cerita dan mempengaruhi perkongsian maklumat saintifik yang betul.</p>

RAJAH 2 Contoh situasi dan penilaian yang tidak rasmi.

LANGKAH 2: MENGENAL PASTI KEPAKARAN

Walaupun beberapa ketidaktepatan saintifik mungkin ditangani oleh pakar dari satu bidang atau disiplin, kemungkinan besar, anda perlu mengenal pasti saintis daripada disiplin lain (dirujuk sebagai "pakar domain") yang mempunyai pengetahuan dan kepakaran dalam menangani satu atau lebih aspek ketidaktepatan yang diedarkan. Mengenal pasti pakar domain yang diperlukan untuk menangani dakwaan ini ialah langkah kritikal dalam menentukan pendekatan untuk membetulkan ketidaktepatan, gembar-gembur atau maklumat saintifik yang mengelirukan, dan dalam membangunkan mesej untuk menyampaikan maklumat yang betul dan ketidakpastian yang berkaitan. Kotak 6 menyerlahkan soalan untuk menentukan kepakaran saintifik yang diperlukan untuk membetulkan dakwaan. Pakar saintifik boleh diambil dari institusi dan rangkaian nasional, serantau atau antarabangsa.

KOTAK 6 Mengenal pasti Pakar Domain

SOALAN 1: Apakah maklumat saintifik yang diperlukan untuk menangani dakwaan maklumat salah?

- Apakah maklumat saintifik yang diperlukan untuk membetulkan ketidaktepatan yang berkaitan dengan dakwaan maklumat salah?
- Apakah maklumat saintifik yang diperlukan untuk menghasilkan pengetahuan yang tepat dan boleh dipertahankan untuk menentang dakwaan maklumat salah?

SOALAN 2: Apakah kemahiran dan kepakaran sains kehidupan, sosial dan komputer yang diperlukan untuk menangani ketidaktepatan saintifik dan menentang dakwaan maklumat salah yang berkaitan?

- Apakah kepakaran khusus yang diperlukan jika penonton utama adalah saintis?
- Apakah kepakaran khusus yang diperlukan jika penonton termasuk bukan saintis, seperti orang awam, penggubal dasar dan wartawan?

Jenis kepakaran tepat yang diperlukan bergantung pada kandungan dakwaan, walaupun gabungan pakar domain dan pakar komunikasi sains mungkin paling berkesan. Sebagai contoh, jika dakwaan adalah mengenai bidang penyelidikan penyakit berjangkit tertentu, saintis atau institusi ingin membentuk pasukan yang merangkumi pakar dalam disiplin saintifik (cth., virologi, mikrobiologi, kesihatan awam, biologi pengiraan, perubatan), makmal biokeselamatan dan biosekuriti, penyelidikan komunikasi sains, dan kemungkinan dasar undang-undang dan penyelidikan.

Sebaik sahaja anda telah menentukan kepakaran dan kemahiran khusus yang diperlukan untuk menangani dakwaan tertentu atau ketidaktepatan saintifik, anda perlu mengenal pasti dan menilai kelayakan pakar domain tersebut. Kotak 7 mengetengahkan soalan untuk ditanya apabila menilai pengetahuan dan kepakaran saintis.

KOTAK 7

Mengenal pasti dan Menilai Pakar Domain

SOALAN 1: Adakah pakar domain dalam rangkaian saintifik anda yang dipercayai mempunyai kemahiran dan kepakaran yang sesuai untuk menangani maklumat yang tidak tepat?

SOALAN 2: Apakah kepakaran domain yang wujud di luar rangkaian anda tetapi diperlukan untuk menangani maklumat yang tidak tepat?

SOALAN 3: Adakah pakar yang dikenal pasti mempunyai kelayakan saintifik yang kukuh (cth., rekod penerbitan, kepakaran saintifik, reputasi, anugerah kecemerlangan saintifik dan jawatan kepimpinan)?

SOALAN 4: Adakah saintis dari semua disiplin dan sektor yang berkaitan terlibat dalam pasukan kerjasama anda untuk menangani maklumat yang tidak tepat?

Apabila bekerja dalam pasukan, anda hendaklah menggalakkan keterangkuman dan kepelbagaiannya saintis dengan memasukkan pakar daripada pelbagai latar belakang, disiplin saintifik yang berkaitan, jantina, peringkat kerjaya dan negara.

Pasukan pakar yang pelbagai secara proaktif dan reaktif boleh membangunkan pelbagai mesej seperti perkara bercakap, soalan lazim dan siaran akhbar untuk memimpin atau mengubah hala naratif. Biasanya, komunikasi sains proaktif memerlukan sumber yang lebih sedikit daripada komunikasi sains reaktif dan mempunyai keupayaan untuk menambah konteks yang sesuai tentang maklumat yang dikongsi. Contoh tambahan komunikasi proaktif termasuk siaran langsung atau rakaman radio, blog atau wawancara video, lawatan kemudahan penyelidikan, artikel dan editorial dalam saluran media arus perdana, pembentangan di persidangan dan simposium, dan komunikasi dan kerjasama antara saintis. Kesemua pendekatan ini boleh menyepadukan konsep yang boleh diakses dan boleh dikaitkan, wacana awam yang lazim, dan bahasa untuk khalayak yang ditentukan.

LANGKAH 3: MENTAKRIFKAN KAEDAH

Sebaik sahaja anda telah mengenal pasti kepakaran yang sesuai, langkah seterusnya ialah bekerjasama dengan pasukan anda untuk menentukan pendekatan anda untuk memahami dan menangani ketidaktepatan saintifik. Kotak 8 menyerlahkan soalan untuk menentukan dakwaan dan sumbernya.

KOTAK 8 Mencirikan Dakwaan dan Sumbernya

SOALAN 1: Apakah sumber maklumat yang tidak tepat dan mengelirukan atau mengakibatkan dakwaan maklumat salah?

SOALAN 2: Apakah kredibiliti sumber maklumat yang tidak tepat dan mengelirukan atau mengakibatkan dakwaan maklumat salah?

SOALAN 3: Apakah jangkauan sumber itu?

SOALAN 4: Adakah dakwaan yang tidak tepat dan mengelirukan telah dirujuk dalam sumber lain?

SOALAN 5: Adakah dakwaan itu diulang di tempat lain?

Memahami sumber salah dan maklumat yang salah boleh memberikan cerapan awal tentang asal usul dan tujuannya, yang boleh mendedahkan berat sebelah dan perspektif khalayak utama. Maklumat ini boleh memberikan pandangan tentang sama ada maklumat saintifik baharu mengekalkan atau membesar-besarkan lagi dakwaan palsu yang diedarkan. Memahami sumber dan asal-usul ketidaktepatan saintifik boleh membantu mengenal pasti cara menangani ketidaktepatan tersebut dan kepada siapa untuk menyampaikan maklumat yang betul. Kotak 9 menyediakan soalan kritikal untuk dipertimbangkan semasa menentukan cara dakwaan itu harus ditangani.

KOTAK 9 Mentakrifkan Pendekatan

SOALAN 1: Apakah ketidaktepatan saintifik dan dakwaan berkaitan yang sedang ditangani? Apakah yang masih perlu ditangani?

SOALAN 2: Apakah pendekatan yang akan anda gunakan untuk membetulkan ketidaktepatan saintifik?

SOALAN 3: Apakah sumber yang diperlukan untuk membetulkan ketidaktepatan saintifik atau membina asas saintifik untuk menentang dakwaan maklumat salah tertentu?

Pasukan saintis anda harus mengenal pasti tempat dan cara menangani ketidaktepatan saintifik, termasuk memutuskan sama ada untuk menjalankan analisis empirikal (dalam talian melalui platform sumber ramai atau kerjasama atau di makmal); menyediakan semakan rakan sebaya terperinci mengenai dokumen yang tersedia secara umum yang mengandungi ketidaktepatan dan/atau dakwaan; dan/atau menyusun, menilai, menganalisis dan berkongsi maklumat saintifik yang tepat dan boleh dipertahankan sedia ada. Pendekatan khusus bergantung pada tempat maklumat yang tidak tepat boleh diakses dan data dan kaedah yang tersedia untuk pasukan. Sebaik sahaja pasukan menentukan pendekatannya, ia harus menilai jenis dan tahap sumber yang diperlukan untuk membetulkan ketidaktepatan saintifik dan/atau menentang dakwaan yang mengelirukan dan meneruskan pembangunan maklumat saintifik yang tepat dan boleh dipertahankan.

LANGKAH 4: MENYAMPAIKAN MAKLUMAT SAINTIFIK YANG BETUL

Menyampaikan maklumat yang betul dengan tepat dan berkesan adalah sama pentingnya dengan menghasilkan maklumat yang tepat dan boleh dipertahankan. Beberapa pertimbangan utama wujud, termasuk memahami keperluan maklumat khalayak anda dan mengenal pasti matlamat dan pendekatan komunikasi anda sebelum membangunkan dan menyampaikan maklumat pembetulan. Institusi sering mempunyai pejabat komunikasi dan hal ehwal awam untuk menyokong usaha saintis dalam menjangkau khalayak di luar komuniti saintifik, terutamanya penggubal dasar, wartawan, dan pemimpin awam dan agama dalam masyarakat yang lebih luas. Jika institusi atau rangkaian anda mempunyai jenis pejabat ini, anda hendaklah harus bekerjasama dengannya untuk menentukan cara menyampaikan maklumat pembetulan. Walau apa pun, latihan dalam komunikasi sains dan penglibatan awam dan/atau kerjasama dengan penyampai sains profesional akan membantu memastikan mesej pembetulan mempunyai kesan yang dimaksudkan. Untuk mengatasi maklumat salah yang belum tersebar secara meluas tetapi masih boleh merosakkan, menyampaikan maklumat pembetulan sambil merujuk dakwaan palsu membolehkan penonton menumpukan perhatian pada pernyataan pembetulan dan mengabaikan pernyataan yang tidak tepat sebagai palsu (Thorson 2016). Kotak 10 menyediakan soalan untuk membimbing komunikasi, terutamanya dalam menyampaikan maklumat yang diperbetulkan dan ketidakpastian saintifik yang berkaitan.

KOTAK 10 Mengenal pasti Keperluan untuk Menangani Dakwaan

SOALAN 1: Siapakah khalayak primer dan sekunder?

SOALAN 2: Pernahkah anda bekerja dengan pakar komunikasi sains dalam pasukan anda?

SOALAN 3: Adakah pendekatan anda terhadap komunikasi berdasarkan model mental? (Model defisit pengetahuan telah terbukti tidak berkesan dalam menyampaikan sains kepada pelbagai khalayak.)

SOALAN 4: Apakah matlamat komunikasi anda?

SOALAN 5: Apakah ketidakpastian yang dikaitkan dengan maklumat yang betul? Bagaimanakah ketidakpastian diterangkan untuk maklumat yang sedikit atau tiada konsensus saintifik yang wujud? Bagaimanakah ketidakpastian telah ditangkap dalam mesej pembetulan?

Menentukan khalayak anda dan memahami keperluan maklumatnya adalah langkah pertama dalam membangunkan komunikasi yang berkesan. Khalayak yang berbeza mempunyai jangkaan,

perspektif, berat sebelah, pengetahuan saintifik asas dan cara komunikasi pilihan yang berbeza. Sebagai contoh, orang awam mungkin ingin mengetahui bagaimana mesej pembetulan saintis dan kandungan saintifik mempengaruhi kehidupan dan masyarakat mereka. Pembuat dasar mungkin berusaha untuk memahami cara mesej pembetulan ini mempengaruhi dasar sedia ada dan akan datang dalam bidang mereka. Rakan sebaya mungkin berminat untuk menentukan sama ada mesej pembetulan boleh memberi peluang untuk kerjasama saintifik pada masa hadapan. Komuniti agama mungkin ingin mengetahui sama ada mesej pembetulan akan bergema dengan kepercayaan mereka. Dekati setiap khalayak secara berbeza dan sesuaikan komunikasi kepada setiap khalayak berdasarkan minat unik kumpulan (pendekatan yang dipanggil segmentasi khalayak) (Detenber et al. 2016). Oleh itu, membangunkan mesej pembetulan (iaitu, maklumat tepat yang membetulkan maklumat yang tidak tepat atau mengelirukan) yang secara khusus menjangkau khalayak yang dimaksudkan dan melibatkan khalayak ini dalam dialog (berbanding dengan komunikasi sehala atau tolak) adalah lebih berkesan untuk menentang maklumat salah dan maklumat palsu daripada menyediakan maklumat melalui pendekatan sehala (atau didaktik). Komunikasi dua hala antara saintis dan khalayak sasaran mereka memberikan penglibatan yang lebih bermakna dan berkesan (Besley 2014; Ho et al. 2020; Kreimer et al. 2011; Peters 2013).

Setelah anda menentukan dan mencirikan khalayak anda, langkah seterusnya ialah **mengenal pasti matlamat komunikasi dan pendekatan komunikasi yang optimum**. Langkah ini membina proses memahami khalayak yang ditentukan untuk menentukan matlamat dan objektif komunikasi. Dalam kes seperti mesyuarat awam, satu atau lebih matlamat komunikasi mungkin wujud: pendidikan, advokasi, peningkatan kesedaran, pembinaan kepercayaan, pengaruh dasar atau penyelidikan, galakan perubahan, atau penyertaan dalam dialog. Kerana orang ramai lebih mempercayai media tradisional berbanding media sosial di negara Asia Tenggara (Ho et al. 2019), saintis perlu peka terhadap jenis platform komunikasi yang mereka gunakan untuk menyampaikan mesej pembetulan kepada orang ramai.

Langkah terakhir dalam menyampaikan maklumat melibatkan keutamaan menyampaikan maklumat yang paling kritikal terlebih dahulu. Orang ramai, media dan pihak berkepentingan perniagaan mahukan penemuan utama dahulu, sebab mengapa penemuan itu penting ("jadi?"), dan, akhir sekali, butiran sokongan yang membawa kepada pembetulan maklumat yang salah (lihat Kotak 11).

Strategi ini boleh digunakan untuk mengkontekstualisasikan maklumat secara bermakna untuk khalayak, yang boleh meningkatkan keberkesanan komunikasi sains, terutamanya kepada individu bukan teknikal (NASEM 2017; Price and Tewksbury 1997; Scheufele 2014). Kotak 12 menyediakan amalan panduan untuk berkomunikasi sains. Laporan strategi menyediakan butiran tambahan tentang komunikasi sains.

KOTAK 11 **Ciri-ciri Sains Berkomunikasi**

CIRI-CIRI 1: Semasa membangunkan mesej anda, elakkan jargon. Komunikasi sains yang berkesan menjauhkan diri daripada jargon atau perkataan yang tidak dikenali dan menggunakan istilah yang masuk akal kepada khalayak yang lebih luas. Jika istilah saintifik mesti digunakan, terangkan dalam istilah yang lebih difahami.

CIRI-CIRI 2: Apabila membuat mesej anda, gunakan pembingkaian mesej untuk menghubungkan maklumat saintifik kepada skema kognitif yang penting kepada khalayak sasaran anda.

CIRI-CIRI 3: Apabila membangunkan mesej pembetulan, gunakan carta, graf, imej dan visual lain untuk mengelakkan jargon dan menjadikan khalayak selesa dengan topik.

CIRI-CIRI 4: Apabila membangunkan mesej untuk khalayak bukan teknikal, serlahkan maklumat yang betul dan bukannya maklumat yang salah.

CIRI-CIRI 5: Semasa membangunkan mesej, bincangkan kesan kontekstual yang lebih luas daripada dakwaan maklumat salah dan mesej pembetulan, yang boleh membantu khalayak memahami sebab menangani dakwaan itu penting walaupun mereka mungkin tidak memahami proses saintifik di sebalik hujah balas.

KOTAK 12 **Amalan Terbaik untuk Komunikasi Sains**

Tindakan yang meningkatkan komunikasi sains

- Menggunakan strategi berasaskan bukti untuk pemesesan yang berkesan dan disesuaikan dengan kerjasama kehidupan, sosial (termasuk komunikasi sains), dan saintis komputer
- Merujuk khalayak kepada sumber yang boleh dipercayai untuk mendapatkan maklumat yang boleh dipertahankan dan tepat
- Menggalakkan kerjasama antara pakar domain dan penyampai sains
- Menyediakan maklumat dalam format yang boleh diakses oleh khalayak
- Menggunakan bahasa yang mudah, jelas dan padat semasa menerangkan sains kepada khalayak awam
- Sabar, empati, dan simpati

Tindakan yang mengurangkan keberkesanan komunikasi sains

- Menyatakan kepakaran anda secara berlebihan
- Menggunakan jargon, formula atau istilah saintifik yang rumit kecuali dengan pakar domain
- Memberitahu orang perkara yang perlu dilakukan tanpa menghuraikan kelebihannya
- Memberi terlalu banyak maklumat kepada orang
- Mengulangi maklumat yang salah dengan menciap semula (retweet) atau berkongsi
- Mencabar atau mempersendakan kepercayaan peribadi dan agama yang mungkin menggalakkan penaakulan bermotivasi
- Menghina, merendah-rendahkan, memalukan atau memalukan orang apabila mereka telah berkongsi atau mempercayai maklumat yang salah

SUMBER: Wettstadt dan Shuttleworth 2020.

RUJUKAN

- Besley, J.C. 2014. What Do Scientists Think About the Public and Does It Matter to Their Online Engagement? *Science and Public Policy* 42(2):201–214. <https://doi.org/10.1093/scipol/scu042>.
- Detenber, B., S. Rosenthal, Y. Liao, and S.S. Ho. 2016. Climate and Sustainability: Audience Segmentation for Campaign Design: Addressing Climate Change in Singapore. *International Journal of Communication* 10(2016):4736–4758. <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/4696>.
- Ho, S.S., A.D. Leong, J. Looi, and A.S.F. Chuah. 2019. Online, Offline, or Word-of-Mouth? Complementary Media Usage Patterns and Credibility Perceptions of Nuclear Energy Information in Southeast Asia. *Energy Research & Social Science* 48:46–56. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.09.012>.
- Ho, S.S., J. Looi, and T.J. Goh. 2020. Scientists as Public Communicators: Individual- and Institutional-level Motivations and Barriers for Public Communication in Singapore. *Asian Journal of Communication* 30(2):155–178. <https://doi.org/10.1080/01292986.2020.1748072>.
- Krause, N.M., I. Freiling, and D.A. Scheufele. Forthcoming. The Infodemic “Infodemic” Toward a More Nuanced Understanding of Truth-Claims and the Need for (Not) Combatting Misinformation. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*.
- Kreimer, P., L. Levin, and P. Jensen. 2011. Popularization by Argentine Researchers: The Activities and Motivations of CONICET Scientists. *Public Understanding of Science* 20(1):37–47. <https://doi.org/10.1177/0963662510383924>.
- NASEM (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine). 2017. *Communicating Science Effectively: A Research Agenda*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Peters, H.P. 2013. Gap Between Science and Media Revisited: Scientists as Public Communicators. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(Suppl. 3):14102–14109. <https://doi.org/10.1073/pnas.1212745110>.
- Price, V., and D. Tewksbury. 1997. News Values and Public Opinion: A Theoretical Account of Media Priming and Framing. In *Progress in the Communication Sciences*, edited by G.A. Barnett and F.J. Boster, pp. 173–212. Ablex.
- Scheufele, D.A. 2014. Komunikasi sains sebagai Komunikasi Politik. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(Suppl. 4):13585–13592. <https://doi.org/10.1073/pnas.1317516111>.
- Thorson, E. 2016. Belief Echoes: The Persistent Effects of Corrected Misinformation. *Political Communication* 33(3):460–480. <https://doi.org/10.1080/10584609.2015.1102187>.
- Wettstadt, S., and J.B. Shuttleworth. 2020. *Preventing COVID-19 Misinformation: A Guide for Scientists*. <https://fems-microbiology.org/a-guide-for-scientists-preventing-covid-19-misinformation>.
- WHO (World Health Organization). 2010. *Responsible Life Sciences Research for Global Health Security: A Guidance Document*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.