

PERANAN PENGELOLAAN DAMPAK LINGKUNGAN KOTA DI ERA NEW NORMAL

Mohammad Razif

Magister Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Abstrak

Era New Normal dengan pelonggaran Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) sudah berlangsung di beberapa kota di Indonesia sejak awal Juni 2020. Praktis Polusi Udara yang terjadi di kota-kota di Indonesia tidak menunjukkan penurunan yang significant. Tahun 2020 Jakarta termasuk kota berpolusi di dunia, dan kota-kota berpolusi lebih mungkin memiliki tingkat kematian COVID-19 yang tinggi. Oleh sebab itu menjadi penting mengelola dampak lingkungan di kawasan perkotaan saat Era New Normal ini. Kendaraan bermotor sudah saatnya memasang kembali catalytic converter pada knalpotnya. Industri perlu memilih alat pengendali kualitas udara yang sesuai untuk cerobongnya, dan perlu diarahkan masuk ke kawasan industri yang lebih terkelola polutannya. Upaya mengganti bahan bakar fosil dengan bahan bakar nabati yang lebih ramah lingkungan perlu dipercepat. Kota-kota perlu mengevaluasi ulang kualitas RTH agar ditanami dengan vegetasi yang punya kemampuan serap CO₂ tinggi. Pembatasan jumlah kendaraan bermotor di jalan raya, rekayasa lalu lintas, uji emisi dan pergantian kendaraan angkut manusia dengan KRL/MRT di kota besar perlu lebih diperluas akses untuk masyarakat dengan integrasi rute angkutan penunjang, dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan. Pengelolaan dampak kesehatan masyarakat perlu mendapat perhatian juga seperti sarana air minum, air limbah, pengelolaan sampah,

serta pelayanan lewat puskesmas dan klinik pratama. Tentu saja hal yang terkait dengan izin lingkungan, penyusunan dan penilaian dokumen lingkungan, serta pelaporan RKL-RPL dan pelaporan masyarakat tetap harus mendapatkan pelayanan dan tidak dihentikan.

Kata Kunci: era new normal, pengelolaan dampak lingkungan

1. PENDAHULUAN

Pelonggaran Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) di Era New Normal sudah berlangsung di beberapa kota di Indonesia sejak awal Juni 2020. New Normal menurut definisi Pemerintah Indonesia adalah tatanan baru untuk beradaptasi dengan COVID-19. Untuk itu masyarakat harus menjaga produktivitas ditengah pandemi virus corona COVID-19 dengan tatanan baru yang disebut New Normal. Tatanan, kebiasaan dan perilaku yang baru berbasis pada adaptasi untuk membudayakan perilaku hidup bersih dan sehat dengan rutin cuci tangan pakai sabun, pakai masker saat keluar rumah, dan jaga jarak aman dan menghindari kerumunan. Studi yang dilakukan di Amerika menyimpulkan bahwa kota-kota berpolusi lebih mungkin memiliki tingkat kematian COVID-19 yang tinggi. Menurut riset di Universitas Harvard, setiap peningkatan 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pada PM_{2,5} berbanding lurus dengan peningkatan 8 persen kematian akibat COVID-19. Sementara udara yang bersih, sementara waktu membantu meratakan kurva pandemic. Beban perawatan kesehatan di daerah dengan kualitas udara lebih bersih jadi lebih ringan karena hanya sedikit pasien dengan gejala COVID-19 yang parah. Los Angeles, New Delhi, Jakarta dan Beijing merupakan kota paling berpolusi dunia setelah ada COVID-19, skor AQI Jakarta Juni tahun lalu adalah 240, dan sempat turun dibawah 150 pada bulan Maret sampai Mei setelah ada PSBB yang ketat (Halakrispen, 2020). Era New Normal telah melonggarkan PSBB dengan PSBB transisi dan kondisi kualitas udara cenderung kembali memburuk. Dari uraian singkat diatas menjadi penting untuk meningkatkan peranan pengelolaan dampak lingkungan di Era New Normal ini di kota-kota

di Indonesia. Di China COVID-19 telah menimbulkan dampak pada industri perhotelan (Hao et al, 2020). Di Korea Selatan, setidaknya manajemen resiko telah meningkatkan kepercayaan masyarakat (Kye & Hwang, 2020). Mengendalikan wabah dengan mengidentifikasi pasien melalui pengujian PCR (Polymerase Chain Reaction) dan mengisolasi mereka di karantina lebih efektif daripada tindakan lockdown yang bertujuan untuk menghambat interaksi sosial dari populasi umum di Jepang (Odagaki, 2020). Beruntung kota-kota di Indonesia belum sampai menerapkan lockdown. Parameter meteorology seperti suhu, titik embun, kelembaban relative, kelembaban absolut dan uap air menunjukkan korelasi signifikan positif dengan pandemi COVID-19 seperti yang diteliti di Singapura (Pani et al, 2020).

2. PENGELOLAAN DAMPAK KOMPONEN LINGKUNGAN GEO FISIK KIMIA

Dalam pengelolaan dampak komponen lingkungan Geo Fisik Kimia sangat luas dan mencakup: Iklim, kualitas udara, kebisingan, fisiografi, hidrologi, hidroceanografi, ruang, lahan, dan tanah. Dari cakupan komponen lingkungan geo fisik kimia tersebut, kualitas udara adalah komponen lingkungan yang paling penting untuk dikelola dalam Era New Normal, khususnya di area perkotaan di Indonesia. Dari 3 pendekatan pengelolaan lingkungan yaitu Teknologi, Sosial Ekonomi, dan Institusi, maka pendekatan Teknologi dan Institusi adalah yang paling tepat untuk mengatasi masalah polusi udara di Era New Normal ini. Pendekatan Teknologi yang bisa dilakukan di Indonesia mencakup:

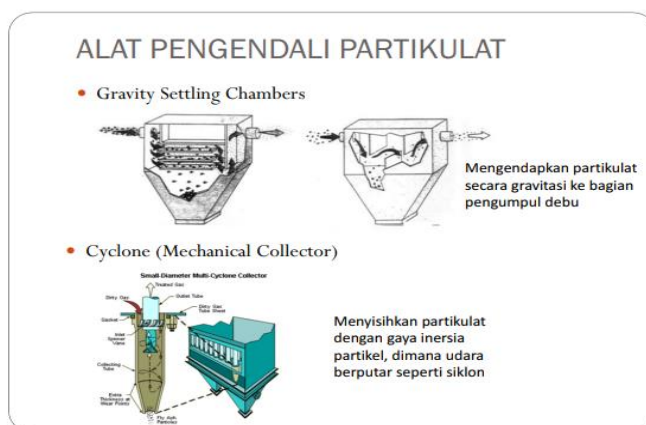
a. Pembuatan dan pemasangan Catalytic Converter pada knalpot kendaraan bermotor

Dengan Catalytic Converter asap dari knalpot yang mengandung gas berbahaya bagi manusia dapat dikonversi menjadi gas yang tidak berbahaya. Pada banyak negara maju pemakaian Catalytic Converter sudah termasuk dalam peralatan yang tersedia dan dipasang untuk setiap kendaraan bermotor. Untuk di Indonesia alat ini umumnya tidak dipakai dengan alasan daya mesin kendaraan akan berkurang

dengan pemasangan alat ini. Penelitian tentang pembuatan Catalytic Converter dengan bahan yang murah untuk diterapkan di Indonesia sudah banyak diteliti (Aryanto & Razif, 2000; Cahyono & Razif, 2005). Jika semua kendaraan bermotor untuk mengangkut penumpang dan barang di dalam kota memakai Catalytic Converter pada knalpotnya maka akan diperoleh penurunan polusi udara yang significant dari polusi yang disebabkan oleh kendaraan bermotor. Termasuk juga polusi yang diakibatkan oleh pemakaian alat berat untuk konstruksi gedung bertingkat dan pemakaian alat berat untuk kegiatan pertanian, perkebunan dan industri. Rajesh et al (2020) telah mengembangkan catalytic converter berbiaya rendah dari aluminium oksida dan titanium oksida yang tidak mahal dibandingkan dengan katalis konvensional seperti palladium atau platina.

b. Pembuatan dan pemasangan alat pengendali pencemaran udara pada cerobong Industri

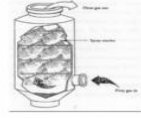
Setidaknya ada 5 alat pengendali pencemaran udara seperti Filter Udara, Pengendap Siklon, Filter Basah, Pengendap Sistem Gravitasi, Pengendap Elektrostatis seperti diperlihatkan di gambar berikut ini (Utami, 2020).



ALAT PENGENDALI PARTIKULAT

- Particulate Wet Scrubber

Menggunakan gaya inersia partikulet dan droplet untuk mentransfer partikulat dari aliran gas ke liquid

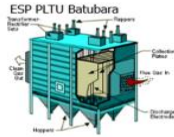


Spray Scrubber



Mist Eliminator

- Electrostatic Presipirator (ESP)



Menggunakan medan listrik voltase tinggi untuk memberikan muatan listrik terhadap partikulat

Dengan melakukan pemasangan alat pengendali pencemaran udara yang sesuai pada cerobong industri, diharapkan emisi yang dihasilkan oleh cerobong inustri dapat dikendalikan sehingga tidak menimbulkan pencemaran pada udara ambient yang bisa berdampak pada gangguan pada kesehatan manusia. Memang masih diperlukan kajian kelayakan ekonomis, teknis dan lingkungan untuk memilih alat pengendali yang paling sesuai untuk setiap jenis industri yang saat ini memakai ceroong asap. Meskipun lokasi industri di Indonesia tidak berada didalam kota namun sebaran emisi dari cerobong asapnya yang tinggi sangat mungkin bertiup kedalam area kota. Belajar dari pengalaman negara lain, dengan bertambah dan berkembangnya sektor industri, China telah mengevaluasi pengurangan polusi udara dan pencapaian mitigasi perubahan iklim di sektor industry sehingga emisi PM 2.5, SO₂ dan NO_x terkendali dengan baik sampai tahun 2030 (Zheng et al, 2016). Pemerintah Indonesia saat ini memang masih berkonsentrasi pada sumber emisi dari industri yang telah diatur baku mutunya, padahal emisi gas CH₄ yang berasal dari septic tank domestik di kota-kota juga mengancam masyarakat kota mengingat CH₄ punya dampak gas rumah kaca hampir 25 kali lipat dari CO₂ (Basri & Razif, 2017).

c. Pengaturan tataruang kawasan industri dan perdagangan

Peranan tata ruang pada hakikatnya dimaksudkan untuk mencapai pemanfaatan sumber daya optimal dengan sedapat mungkin menghindari konflik pemanfaatan sumber daya, mencegah timbulnya kerusakan lingkungan hidup serta meningkatkan keselarasan. Meskipun sudah ada UU Tata Ruang dan Perda Tata Ruang, namun degradasi lingkungan akibat peyimpangan tata ruang, baik di darat dan udara masih terjadi (Imran, 2013). Sebagai contoh ada sekitar 200 industri yang tersebar di bantaran Kali Surabaya yang tidak bisa untuk digiring masuk ke Kawasan Industri seperti Kawasan Industri Ngoro di Mojokerto, Kawasan Industri Sier di Surabaya, dan Kawasan Industri Pier di Pasuruan. Hal ini terkait dengan tumpang tindih perijinan pengoperasian industri antara pemerintah pusat/kementerian perindustrian, pemerintah propinsi, dan pemerintah kabupaten/kota. Kali Surabaya adalah perbatasan dari 4 wilayah kabupaten/kota yaitu Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Gresik dan Kabupaten Mojokerto. Tetentu saja dengan tidak terpusatnya industri di dalam Kawasan Industri, polusi air sungai, udara, dan tanah menjadi sulit untuk dikendalikan. Ujung-ujungnya akan berdampak pada masyarakat pemakai air sungai, udara dan tanah. Masih diperlukan koordinasi yang lebih baik dan berkesinambungan antara pemerintah pusat, pemerintah propinsi dan pemerintah kabupaten/kota dalam pengaturan tata ruang untuk kawasan industri dan perdagangan. Saat ini dari 74 kawasan industri yang beroperasi di Indonesia, 55 kawasan industri berada di Pulau Jawa. Banyaknya kawasan industri di Pulau Jawa sebetulnya berpeluang untuk memindahkan industri ke dalam kawasan industri. Kota Surabaya sudah berhasil memindahkan mayoritas industri didalam kota masuk ke Kawasan Industri. Pengelolaan lingkungan di kawasan industri umumnya terkontrol dengan baik sehingga pemukiman sekitar kawasan industri juga tidak luput dari pemantauan dan umumnya kualitas udara ambientnya juga baik (Agus et al, 2020).

d. Penggantian energi bahan bakar fosil menjadi energi ramah lingkungan

Setidaknya ada 8 energi alternative untuk mobil pengganti BBM yang sudah dalam taraf penelitian yaitu: mobil bertenaga hidrogen, mobil bertenaga udara, mobil bertenaga nuklir, mobil bertenaga angin, mobil bertenaga gas, mobil bertenaga matahari, mobil bertenaga listrik, mobil bertenaga air. Idealnya memang mobil kendaraan angkut penumpang dan barang beralih tidak lagi memakai energi dari BBM tetapi energi baru terbarukan yang lebih ramah lingkungan seperti energi nabati, energi surya atau energi listrik. Mobil dengan energi listrik direncanakan akan diterapkan di Ibukota baru Republik Indonesia di Kalimantan Timur. Tentu saja merubah pemakaian energi dari BBM ke energi listrik tidak mungkin dilakukan dalam waktu singkat, karena masih perlu membangun pabrik untuk menyiapkan alat yang bisa menyimpan energi listrik untuk dapat dibawa dalam mobil berbahan bakar listrik. Alternatif energi ramah lingkungan lainnya masih berpotensi dan masih memerlukan banyak penelitian dan kajian studi kelayakan untuk diproduksi secara massal. Energi surya berpotensi, hanya saja masih perlu penelitian bagaimana dapat menyimpan energy surya itu dalam bentuk sel baterai, sehingga mobil surya tetap bisa dijalankan di malam hari. Dengan adanya pengembangan perangkat isi ulang yang efisien ini, maka energi surya dapat dimanfaatkan secara praktis (Li et al, 2020). Kendala yang dihadapi di Indonesia adalah sulit mencari sponsor yang bersedia membiayai penelitian sampai tarap perangkat isi ulang energi surya layak untuk diproduksi secara massal. Masyarakat memang sudah harus mulai diberikan pemahaman soal pemakaian produk Ekolabel yang lebih aman (Nadlifatin et al, 2016; Razif & Persada, 2016a)

3. PENGELOLAAN DAMPAK KOMPONEN LINGKUNGAN BIOLOGI

Dalam pengelolaan dampak komponen lingkungan biologi mencakup: flora darat (vegetasi), flora air (plankton), flora pantai (mangrove), fauna darat, fauna air (benthos, nekton), fauna pantai

(terumbu karang). Dari cakupan komponen lingkungan biologi ini yang paling berpotensi untuk dikelola dalam skala kota adalah flora darat (vegetasi). Sudah banyak penelitian yang membuktikan kemampuan tumbuhan tertentu untuk menyerap emisi CO₂ dari kendaraan bermotor. Ruang terbuka hijau yang ada di setiap kota sudah waktunya dievaluasi dan diperkaya dengan vegetasi yang punya kemampuan serap CO₂ cukup tinggi. Setiap kota besar dan kecil di Indonesia umumnya sudah mempunyai Perda tentang Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang luasnya minimal 20% dari luas kota. Memperluas RTH agar memenuhi 20% dari luas kota memang akan berdampak pada penyerapan emisi transportasi dan emisi dari perumahan, tapi jauh lebih penting untuk memastikan jenis vegetasi yang ditanam di RTH tersebut memang punya kemampuan menyerap emisi CO₂. Banyak peneliti telah menulis tentang kemampuan serap vegetasi tanaman terhadap CO₂. Laksono (2014) telah merangkum dari beberapa penelitian dan menuliskan 35 jenis vegetasi penyerap CO₂. Roshinta & Mangkoedihardjo (2016) juga menuliskan 44 jenis vegetasi penyerap CO₂. Sa'iedah (2018) juga telah menuliskan 36 jenis vegetasi penyerap CO₂. Berdasarkan rangkuman dari para penulis diatas maka pada Tabel 1 diperlihatkan 25 Jenis Vegetasi penyerap CO₂ tertinggi. Dengan meningkatkan Ruang Terbuka Hijau di area perkotaan dan menanam Ruang Terbuka Hijau dengan vegetasi yang mempunyai kemampuan serap CO₂ tinggi akan berdampak pada penyerapan emisi gas rumah kaca. Singapura telah berusaha mengurangi polusi udara dengan vegetasi kota (Jaung et a, 2020). Indonesia seperti halnya Singapura berpeluang memanfaatkan vegetasi yang ada di wilayah tropis yang tidak terganggu oleh iklim 4 musim yang membatasi jenis vegetasi yang bisa tumbuh. Selain berpeluang menyerap emisi, vegetasi di Indonesia juga berpeluang secara ekonomi jika memanfaatkannya lewat perdagangan karbon.

Tabel 1 Jenis Vegetasi Penyerap CO₂ tertinggi

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Daya serap CO ₂ (Kg/pohon/tahun)
1.	Kopsia	<i>Koopsia arborea</i>	41633
2.	Kenari Solo	<i>Canarium asperum</i>	38964
3.	Rasamala	<i>Altingia excelsa</i>	35336
4.	Pohon Kapur	<i>Dryobalanops aromatica</i>	34101
5.	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	28448
6.	Sawo Duren	<i>Chrysophyllum cainito</i>	23670
7.	Meranti merah	<i>Shorea pinanga</i>	21897
8.	Resak rawa	<i>Vatica punciflora</i>	12316
9.	Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	11879
10.	Kenari	<i>Canarium indicum</i>	10490
11.	Pohon Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	9968
12.	Kapuk Randu	<i>Ceiba pentandra</i>	8806
13.	Cassia	<i>Cassia sp</i>	5295
14.	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	3112
15.	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	3252

4. PENGELOLAAN DAMPAK KOMPONEN LINGKUNGAN SOSIAL EKONOMI BUDAYA

Dalam pengelolaan dampak komponen lingkungan social ekonomi budaya mencakup: demografi, ekonomi, budaya, pertahanan keamanan, dan transportasi. Dari cakupan komponen lingkungan Sosial Ekonomi Budaya ini yang paling berpotensi untuk dikelola di era New Normal adalah transportasi, khususnya di dalam kota, baik kota kecil, menengah, besar dan metropolitan. Dari 3 pendekatan pengelolaan lingkungan yaitu Teknologi, Sosial Ekonomi, dan Institusi, maka pendekatan Teknologi dan Institusilah yang paling tepat untuk mengatasi masalah polusi udara di Era New Normal ini. Pendekatan Teknologi yang bisa dilakukan mencakup:

a. Pembatasan Jumlah Kendaraan bermotor yang beroperasi di jalan raya

Total kendaraan bermotor di Indonesia sudah menyentuh ratusan juta unit. Paling banyak memang didominasi oleh sepeda motor yang jumlahnya lebih dari 100 juta unit. Badan Pusat Statistik (BPS) merilis data terbaru terkait perkembangan jumlah kendaraan bermotor sampai 2018, total semua jenis kendaraan 146.858.759 unit, sepeda motor 120.101.047 unit, mobil penumpang 16440.987 unit, bus 2.538.182 unit, mobil barang 7.778.554 unit. Jika dibandingkan dengan data tahun sebelumnya terlihat bahwa penambahan mobil penumpang itu lebih 1 juta/tahun. Tentu saja laju pertumbuhan jumlah kendaraan ini sangat sulit untuk dihentikan, sepanjang belum tersedia transportasi umum yang nyaman, aman dan terjangkau oleh masyarakat, baik lokasi & biayanya.

Kebijakan pengoperasian kendaraan berdasarkan nomor pelat ganjil dan genap di Kota Jakarta termasuk salah satu cara untuk pembatasan jumlah kendaraan yang beroperasi di jalan raya. Seringkali pekerja yang terkendala dengan pengaturan ganjil genap ini terpaksa beralih ke moda transportasi umum, seperti angkot, bis kota, bus way, KRL dan MRT. Perlu kedisiplinan yang tinggi dari pekerja yang memakai moda transportasi umum ini disaat Era New Normal, kaitannya dengan disiplin melaksanakan protokol kesehatan. Physical distancing menjadi sulit diterapkan dalam pemakaian moda transportasi umum ini, semisal angkot. Dikhawatirkan moda transportasi umum ini berpotensi menyebarkan virus Covid 19 akibat sulitnya menjaga jarak antar penumpang di dalam transportasi umum ini.

b. Rekayasa lalu lintas untuk mengurangi kemacetan lalu lintas

Pada kota besar seperti Jakarta dan Surabaya, rekayasa lalu lintas sudah biasa dilakukan untuk mengurangi kemacetan lalu lintas. Sayangnya tingkat polusi emisi justru meningkat saat kendaraan berhenti di lampu lalu lintas dibandingkan dengan saat sedang berjalan. Hal yang sama juga terlihat dari pengoperasian jalan tol yang tingkat emisinya

lebih rendah dibandingkan dengan jalan pusat kota yang bukan jalan tol. Meningkatnya pembangunan dan pemakaian jalan tol karena kelancaran arus lalu lintas, tentu saja perlu juga diantisipasi dengan memprediksi jumlah emisi berdasarkan jumlah kendaraan yang lewat di jalan tol (Razif & Santoso, 2016; Razif & Persada, 2016c). Sayangnya kondisi kemacetan lalu lintas di dalam kota di Indonesia tidak terlalu berbeda saat sebelum ada Covid-19 dengan saat Era New Normal. Lalu lintas di kota-kota di Indonesia tetap saja ramai dan macet pada jam-jam puncak tertentu. Hal ini sangat berbeda dengan yang terjadi di Seattle Washington, dimana volume lalu lintas dan tingkat hunian jalan menurun antara sebelum dan sesudah SHO (Stay Home Order) sebesar 37% dan 52% (Xiang et al, 2020).

c. Pemberlakuan uji emisi untuk setiap kendaraan bermotor

Pengendalian jumlah emisi dengan menerapkan secara ketat uji emisi kendaraan bermotor sangat mungkin dilaksanakan, asalkan didukung oleh tersedianya alat uji emisi di setiap bengkel dan pompa bensin, sehingga setiap pemilik kendaraan bisa melakukan pengukuran sendiri dan apabila tidak lolos uji emisi tersedia bengkel yang bisa melakukan perbaikan terhadap proses pembakaran bahan bakar dalam setiap kendaraan. Ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh pemilik kendaraan dengan uji emisi ini, antara lain: bisa mengetahui efektifitas proses pembakaran bahan bakar di mesin, setelah dilakukan analisa kandungan Karbondioksida dan Hidrokarbon; membantu pemilik kendaraan mengatur/menyetel campuran udara dan bahan bakar; bisa mengetahui kinerja mesin kendaraan dalam keadaan sehat atau tidak; mengoptimalkan tenaga kendaraan; bisa mengetahui kerusakan di bagian mesin kendaraan; membuat lingkungan semakin sehat

d. Penggantian moda transportasi pribadi dengan moda transportasi massal non BBM

Kebijakan pembatasan jumlah kendaraan di jalan raya dengan mekanisme nomor plat ganjil genap ternyata tidak secara significant mengurangi jumlah emisi. Kebijakan yang masih berpotensi

mengurangi polusi udara dari sektor transportasi adalah dengan mengalihkan angkutan mobil atau sepeda motor pribadi ke sarana transportasi massal non BBM seperti KRL dan MRT. Pemakaian MRT bisa mengurangi emisi CO₂ di Kota Jakarta (Wennardy, 2019). Pemakaian bus kota yang tidak terawat dengan baik justru akan meningkatkan emisi yang berasal dari bus kota tersebut. Penghematan energi dengan pemakaian KRL dan MRT menyebabkan berkurangnya konsumsi listrik, dan oleh karena itu akan mengurangi emisi pembangkit listrik (Yuan & Frey, 2020). Penyediaan angkutan transportasi massal ini memang memerlukan investasi (Arioli et al, 2020).

5. PENGELOLAAN DAMPAK KOMPONEN LINGKUNGAN KESEHATAN MASYARAKAT

Dalam pengelolaan dampak komponen lingkungan kesehatan masyarakat mencakup: angka penyakit, sumber daya kesehatan, kesehatan lingkungan, sanitasi lingkungan, status gizi masyarakat, kondisi lingkungan yang dapat memperburuk proses penyebaran penyakit. Dari cakupan komponen lingkungan Kesehatan Masyarakat ini yang paling berpotensi untuk dikelola di Era New Normal adalah kesehatan lingkungan dan sanitasi lingkungan, khususnya di dalam kota, baik kota kecil, menengah, besar dan metropolitan. Dari 3 pendekatan pengelolaan lingkungan yaitu Teknologi, Sosial Ekonomi, dan Institusi, maka pendekatan Teknologi dan Institusilah yang paling tepat untuk mengatasi mas di Era New Normal ini. Pendekatan Teknologi yang bisa dilakukan mencakup:

- a. Perbaikan dan peningkatan pelayanan air minum untuk penduduk kota

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) bersama pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya terus berupaya meningkatkan cakupan pelayanan air bersih di Indonesia. Pada tahun 2014 cakupan air bersih di Indonesia tercatat mencapai 68% dan berhasil meningkat sebesar 73,6% pada tahun 2018. Tahun ini (2020) pemerintah menargetkan cakupan air bersih mencapai 76,2

% Peningkatan akses air bersih turut berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat menjadi lebih sehat. Memasok air untuk kaum miskin perkotaan telah menjadi salah satu tantangan terbesar di Negara Selatan (Rana & Piracha, 2020). Sumber air minum yang layak di Pulau Jawa memang sudah sangat langka, sehingga adakalanya terpaksa memakai air permukaan seperti air telaga yang masih dimungkinkan untuk diolah (Ardiansyah et al, 2020). Kota Surabaya saat ini masih menggantungkan sumber air baku air minum dari Kali Surabaya, meskipun air sungai ini sudah dicemari oleh bahan organik dan anorganik (Razif et al, 2018), termasuk unsur logam berat (Moesriati et al, 2019). Alternatif pemakaian bahan penjernih air yang lebih ramah lingkungan masih berpeluang untuk diteliti (Suprawito et al, 2020). Dampak lingkungan yang diterima oleh sungai sangat tergantung dari fluktuasi BOD, COD dan TSS dari air sungai dan juga tergantung dari kemampuan Teknologi dari Instalasi Pengolahan Air Limbah yang membuang air limbah ke sungai (Razif & Persada, 2015a; Razif & Persada, 2015b). Dari sisi produsen limbah, untuk memilih teknologi yang tepat, tentu saja perlu dipertimbangkan juga biaya pengelolaan dan pemantauan yang harus dikeluarkan setelah Instalasi Pengolahan Limbah beroperasi (Razif et al, 2015).

b. Perbaikan dan peningkatan pelayanan air limbah dan drainase untuk penduduk kota

Dalam waktu dekat Kementerian PUPR akan membangun proyek pengolahan air limbah Jakarta yang merupakan bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN). Instalasi air limbah ada yang lokal komunal dan perkotaan. Proyek Jakarta Sewerage System ini akan menangani pengolahan limbah domestic di 15 zona (termasuk zona yang sudah beroperasi). Rencana pembangunan awal dilakukan pada zona 1 dan 6. Kedua zona ini diharapkan dapat beroperasi pada 2022. Zona 1 akan melayani wilayah pusat dan utara dan zona 6 akan melayani wilayah barat. Pengolahan air limbah rumah tangga dalam jangka panjang beresiko tinggi mencemari air tanah dangkal di lahan basah (Wu et al, 2020). Alternatif pengeolahan air limbah dengan tumbuhan mangrove

pada kota-kota di tepi pantai masih terbuka untuk diteliti (Farhan & Razif, 2017). Sudah banyak hasil karya Instalasi Pengolahan Limbah di Indonesia, namun penelitian lanjut untuk mengintegrasikan atau mengkombinasikan beberapa alat pengolah limbah yang sudah ada bisa saja akan menghasilkan desain yang lebih baik (Mahatyanta & Razif, 2016; Lukiyono et al, 2020). Tentu saja dalam memilih Instalasi Pengolahan Air Limbah perlu memperhatikan fluktuasi kualitas dan kuantitas air limbah (Razif et al 2015a; Razif et al, 2015b; Razif & Persada, 2016b).

c. Perbaikan dan peningkatan pelayanan sampah untuk penduduk kota

Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan sudah diatur dalam SNI 19-2454-2002. Teknik operasional ini terdiri dari kegiatan pewadahan sampai dengan pembuangan akhir sampah yang harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilahan sejak dari sumbernya. Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pengelolaan sampah perkotaan, sehingga perlu mendapat perhatian, disamping kepadatan dan penyebaran penduduk, karakteristik fisik lingkungan dan social ekonomi, timbulan dan karakteristik sampah, juga budaya sikap dan perilaku masyarakat. Pewadahan dan pengangkutan sampah dari TPS ke TPA juga termasuk hal penting. Terlambat saja kendaraan mengangkut sampah dari TPS, sudah akan timbul dampak gangguan kesehatan disekitar lokasi TPS tersebut. Semakin banyak sampah yang diangkut semakin banyak juga tumpukan sampah di TPA. Oleh sebab itu perlu ada upaya mereduksi timbulan sampah, baik di sumber, di lokasi TPS dan di lokasi TPA. Prinsip pengolahan dan daur ulang sampah adalah pemanfaatan sampah sebagai sumber daya sehingga sampah yang harus dibuang ke TPA menjadi lebih sedikit. Pemanfaatan sampah di TPA menjadi energi listrik masih sangat menjanjikan, dan Kota Surabaya bisa menjadi contoh dengan pemanfaatan sampah di Benowo menjadi energi listrik. Keberhasilan upaya pengolahan dan daur- ulang sangat tergantung pada adanya pemilahan sampah mulai dari sumber, pada

wadah komunal, pada sarana pengumpul dan pengangkut, sehingga sampah yang akan diangkut ke lokasi pengolahan telah terpilah sesuai jenis atau komposisinya. Sampah yang telah terpisah di sarana tersebut siap untuk diangkut ke TPA oleh institusi yang disertai wewenang untuk pengangkutan sampah. Bahan yang masih bernilai ekonomis hendaknya diupayakan untuk didaur-ulang lewat Material Recovery Facility sebelum dilakukan upaya terakhir dengan pengurugan sampah ke dalam tanah (Marhaendra et al, 2020). Pada lokasi TPA ini dapat dioperasikan beberapa jenis pengolahan sampah, seperti pengomposan, biogasifikasi, ataupun insinerasi bila memenuhi syarat. Pinupolu & Kommineni (2020) menulis bahwa pengelolaan sampah yang terbaik adalah jika ada kerjasama Privet dan Public. Penyertaan sektor informal dapat menjadi pilihan yang paling memungkinkan dari sudut pandang ekonomi dan teknologi (Ferronato et al, 2019). Tentu saja tidak kalah penting adalah peran pemimpin atau tokoh masyarakat untuk mengarahkan masyarakat berperilaku mengurangi polusi (Iman et al, 2019).

d. Perbaikan dan peningkatan pelayanan puskesmas dan klinik pratama untuk penduduk kota

Kesiapan fasilitas kesehatan puskesmas dan klinik pratama di daerah dalam menghadapi Era New Normal perlu diperhatikan, yang meliputi kesiapan melakukan uji spesimen Covid-19, pelayanan TB, pelaksanaan penelusuran kontak dan pelaksanaan program imunisasi. Yang juga perlu diperhatikan adalah ketersediaan stok APD dan vaksin untuk menunjang pelayanan kesehatan di puskesmas dan klinik pratama. Meskipun selama masa COVID-19 kegiatan Posyandu ditiadakan namun vaksinasi bagi anak-anak tetap harus dilakukan di puskesmas dan klinik pratama yang vaksinnnya gratis. Puskesmas dan klinik pratama perlu menerapkan penyesuaian pelayanan agar risiko penularan COVID-19 saat melayani masyarakat dapat dikurangi sekecil mungkin. Penyesuaian dilakukan dengan 3 (tiga) hal utama yaitu: melakukan screening, pemisahan alur layanan untuk pasien dengan gejala ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Atas) dan mitigasi struktural

seperti penambahan barrier antara tenaga kesehatan dengan pasien serta pengaturan fasilitas pada jarak aman antar pasien. Puskesmas dan klinik pratama semestinya melakukan tracing (penelusuran kontak) Covid-19. Namun, sangat tergantung apakah sudah memiliki tenaga SDM terlatih untuk melakukan penelusuran kontak. Perawat dan dokter perlu mendapatkan pelatihan resmi terkait investigasi wabah, sehingga kedepan sangat penting untuk segera mengejar ketertinggalan skill tersebut melalui pelatihan yang mungkin saat ini bisa dilaksanakan secara on line, agar kegiatan penelusuran kontak yang dilaksanakan di Puskesmas dan Klinik Pratama mampu dianalisa secara epidemiologi sehingga dapat memberikan pertimbangan teknis dalam intervensi COVID-19. Puskesmas dan klinik pratama bisa jadi tidak memiliki tenaga ahli epidemiologi untuk melakukan analisis epidemiologi, sehingga analisis bersama perlu dilakukan di Rumah Sakit Rujukan. Terkait dengan prosedur pemeriksaan specimen COVID-19, Puskesmas kemungkinan belum siap melakukan pengambilan sampel, sehingga dilakukan melalui rujukan ke Labkesda/RSUD. Untuk meningkatkan kapasitas penelusuran kontak, pihak puskesmas dan klinik pratama dapat melakukan pelatihan bagi tenaga kesehatan tentang epidemiologi dan investigasi wabah. Pelatihan bagi tenaga kesehatan bisa dikoordinasikan oleh Dinas Kesehatan Kota bersama lembaga pelatihan kesehatan yang ada. Selain itu, untuk mengantisipasi penolakan dari warga untuk diambil spesimennya, perlu ada kebijakan yang lebih kuat, seperti surat edaran walikota yang mewajibkan perawatan bagi pasien positif. Harus diakui bahwa belum semua Puskesmas dan Klinik Pratama di Indonesia mempunyai kualitas pelayanan yang prima, sehingga masih diperlukan proses akreditasi terhadap semua Puskesmas dan Klinik Pratama sehingga tidak lagi dijumpai kondisi di Puskesmas dan Klinik Pratama dimana komunikasi dan sumber daya ternyata masih perlu ditingkatkan (Rahman et al, 2020). Untuk Puskesmas dan Klinik Pratama yang mempunyai fasilitas Incinerator untuk limbah medis, perlu lebih hati-hati agar emisi dioxin dari incinerator tidak memberi dampak pada pasien yang sedang

berkunjung ke Puskesmas dan Klinik Pratama (Razif et al, 2016; Razif, 2018)

6. PENGELOLAAN DAMPAK LEWAT KEBIJAKAN INSTITUSI

Institusi yang berkompeten dalam mengelola dampak lingkungan adalah Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas Lingkungan Hidup di Propinsi dan Kabupaten/Kota. Kebijakan institusi yang diperlukan dalam era New Normal ini meliputi:

a. Mekanisme online untuk pengurusan izin lingkungan dan dokumen lingkungan

Permen LHK No P.26/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2018 tentang Penyusunan dan Penilaian serta Pemeriksaan Dokumen LH dalam Pelaksanaan Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi secara elektronik telah mengatur tentang pengurusan ijin lingkungan dan dokumen lingkungan secara online. Mekanisme online ini terutama saat Era New Normal sudah waktunya juga diterapkan saat kegiatan sosialisasi dan konsultasi publik memakai Daring. Pengumuman kepada masyarakat untuk acara sosialisasi dan konsultasi publik lebih praktis memakai SMS, termasuk keaktifan warga untuk pengiriman saran, pendapat dan tanggapan masyarakat (Persada et al, 2014; Persada et al, 2015). Work From Home (WFM) sangat terbantu di Era New Normal ini karena tersedianya teknologi Daring yang bisa digunakan dari rumah masing-masing (Razif et al, 2020).

Izin Lingkungan adalah izin yang diberikan kepada setiap orang yang melakukan usaha dan/atau kegiatan yang wajib Amdal atau UKL-UPL dalam rangka perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sebagai prasyarat untuk memperoleh izin usaha dan/atau kegiatan (Anonim, 2018). Saat ini perizinan berusaha sudah dilakukan secara terintegrasi secara elektronik, dan ini sangat mendukung di Era New Normal dengan standard pelayanan publik tapi tetap ada perlindungan lingkungan hidup. Tentu saja bisa dimaklumi karena manusia sebagai subyek atau obyek dari kegiatan termasuk didalam komponen lingkungan kesehatan masyarakat yang harus dilindungi

keselamatannya. Izin lingkungan dan proses penyusunan dokumen lingkungan seperti Amdal atau UKL-UPL sesuai regulasi yang berlaku wajib melibatkan masyarakat dalam proses penyusunan, penilaian, dan pemeriksaan dokumen lingkungan hidup. Bagian akhir dari penyusunan, penilaian dan pemeriksaan dokumen lingkungan hidup akan menghasilkan ketetapan keputusan kelayakan lingkungan hidup untuk dokumen Amdal, dan persetujuan rekomendasi untuk UKL-UPL. Amdal disusun untuk kegiatan yang berdampak penting, sedang UKL-UPL disusun untuk kegiatan yang tidak berdampak penting. Lembaga yang menerbitkan izin lingkungan adalah seperti pelayanan perizinan satu atau di masa sebelumnya, tapi prosesnya sekarang dilakukan secara online. Hal yang menarik adalah bisa dikeluarkannya izin lingkungan dalam waktu singkat, bahkan sebelum menyusun Amdal sekalipun. Agar proses penyusunan Amdal tidak terlewatkan maka dalam Izin Lingkungan ini wajib dilengkapi dengan komitmen yang mencakup kewajiban untuk melengkapi Amdal baru atau Adendum Andal dan RKL-RPL bagi rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib memiliki Amdal. Jika komitmen dilanggar, tentu saja izin lingkungan bisa dicabut kembali, Mencabut izin lingkungan secara prosedur lebih mudah jika dibandingkan dengan membatalkan hasil kajian dokumen Amdal, mengingat dokumen Amdal adalah kajian ilmiah yang disusun oleh tim penyusun yang sudah mempunyai sertifikat kompetensi sebagai ketua penyusun maupun anggota penyusun. Untuk memperoleh sertifikat kompetensi ini harus melewati jalur ujian kompetensi yang diselenggarakan oleh lembaga sertifikasi kompetensi yang memperoleh izin dari Kementerian Tenaga Kerja.

b. Mekanisme pelaporan online untuk pelaksanaan RKL dan RPL

Mekanisme pelaporan pelaksanaan RKL-RPL oleh pemrakarsa ke Dinas Lingkungan Hidup sudah diatur dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 45 tahun 2005 (Anonim, 2005). Tentu saja terkait dengan Era New Normal, maka pelaporan bisa dilakukan secara online dengan mengupload laporan yang sudah disusun. Dalam laporan pelaksanaan RKL dan RPL ini ada evaluasi yang wajib

dilakukan, yang mencakup 3 evaluasi yaitu: Evaluasi Kecenderungan (trend evaluation), Evaluasi Tingkat Kritis (critical level evaluation), Evaluasi Penuaan (Compliance evaluation). Ketiga jenis evaluasi dilakukan untuk menilai tingkat peneraan terhadap ketentuan yang berlaku maupun untuk menilai kinerja pengelolaan lingkungan hidup dari suatu usaha dan atau kegiatan. Mengingat sangat terbatasnya aparat di Dinas Lingkungan Hidup yang dapat melakukan pemantauan pelaksanaan RKL dan RPL dari setiap kegiatan secara aktif, maka pemantauan pasif adalah satu-satunya pilihan. Disini pemrakarsa harus proaktif untuk memberikan laporan pelaksanaan RKL dan RPL setiap semester ke Dinas Lingkungan Hidup setempat lewat mekanisme online. Partisipasi masyarakat yang berkepentingan dalam Amdal, yang biasa disebut sebagai Pemrakarsa, memang dipengaruhi oleh banyak perspektif, tidak terkecuali perspektif perilaku (Nadlifatin et al, 2015). Sudah semestinya setiap Pemrakarsa kegiatan bertanggung jawab terhadap dampak lingkungan dari kegiatannya, sehingga perlu melakukan tindakan perbaikan jika menjumpai pelaksanaan RKL dan RPL tidak sesuai dengan yang direncanakan dari awal saat masih menyusun dokumen Amdal.

c. Mekanisme pelaporan online dari RT dan RW untuk kejadian pembuangan limbah dan pencemaran lingkungan

Meskipun setiap rencana usaha dan/atau kegiatan yang berdampak penting telah menyusun dokumen Amdal, tidak menjamin bahwa pencemaran lingkungan tidak akan terjadi. Seringkali ada permasalahan dengan pengoperasian IPAL (Instalasi Pengeolahan Air Limbah), sehingga limbah cair bisa saja dibuang tanpa diproses melalui IPAL yang sedang bermasalah. Jika limbah cair itu dibuang ke sungai, maka akan timbul dampak pada masyarakat pemakai air sungai tersebut. Karena proses Amdal ini melibatkan masyarakat sejak awal, maka masyarakat juga punya peran untuk melaporkan pelaksanaan RKL dan RPL dari kegiatan yang ada disekitarnya. Mekanisme pelaporan masyarakat ini bisa melalui mekanisme yang sudah ada yaitu melewati RT dan RW. RT dan RW bisa membuat pelaporan secara online ke Dinas

Lingkungan Hidup. Berdasarkan laporan RT dan RW inilah kemudian jika dianggap mendesak aparat dari Dinas Lingkungan Hidup setempat akan terjun untuk melakukan pemantauan secara aktif untuk kegiatan yang dianggap meresahkan masyarakat setempat.

d. Mekanisme pengawasan oleh Institusi yang efisien dan efektif

Pengawasan oleh Institusi yang efektif dan efisien adalah jika masalah yang dijumpai saat pemantauan pasif dan aktif dapat ditindaklanjuti, sebaiknya masalah tidak dipingpong lintas institusi (lintas dinas instansi terkait). Institusi Dinas Lingkungan Hidup dapat memanfaatkan tenaga ahli yang biasa dipakai oleh Tim Komisi Penilai Amdal dari berbagai kampus untuk mendiskusikan dan segera mengambil tindak lanjut penyelesaian masalah. Jika ada keterbatasan kemampuan pada level Institusi Kabupaten/Kota tidak ada salahnya berkoordinasi dengan Institusi pada level Propinsi atau ke level Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan di Jakarta. Sebagai contoh, bisa saja ada kasus pencemaran di Sungai Bengawan Solo yang tidak mungkin bisa ditangani di level Kabupaten/Kota dan di Level Propinsi, kerana Sungai Bengawan Solo itu lintas Propinsi sehingga kewenangannya ada di Pemerintah Pusat. Demikian pula penanganan dampak lingkungan yang terkait dengan sektor Migas dan sektor Kehutanan, kewenangannya ada di Pemerintah Pusat. Masyarakat belum tentu paham tentang kewenangan ini, sehingga RT, RW, dan dinas Instansi terkait tetap harus membantu agar laporan masyarakat dapat di tindak lanjuti dan pencemaran lingkungan dapat dihentikan.

7. KESIMPULAN

Untuk mengelola dampak lingkungan di kota, kendaraan bermotor sudah saatnya memasang kembali Catalytic Converter pada knalpotnya. Industri perlu memilih alat pengendali kualitas udara yang sesuai untuk cerobongnya, dan perlu diarahkan masuk ke kawasan industri yang lebih terkelola polutannya. Upaya memgganti bahan bakar fosil dengan bahan bakar nabati yang lebih ramah lingkungan perlu dipercepat. Kota-kota perlu mengevaluasi ulang kualitas RTH

agar ditanami dengan vegetasi yang punya kemampuan serap CO₂ tinggi. Pembatasan jumlah kendaraan bermotor di jalan raya, rekayasa lalu lintas, uji emisi dan pergantian kendaraan angkut manusia dengan KRL/MRT di kota besar perlu lebih diperluas akses untuk masyarakat dengan integrasi rute angkutan penunjangnya, dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan. Pengelolaan dampak kesehatan masyarakat perlu mendapat perhatian juga seperti sarana air minum, air limbah, pengelolaan sampah, serta pelayanan lewat puskesmas dan klinik pratama. Tentu saja hal yang terkait dengan izin lingkungan, penyusunan dan penilaian dokumen lingkungan, serta pelaporan RKL-RPL dan pelaporan masyarakat tetap harus mendapatkan pelayanan dan tidak dihentikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2002). Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan. SNI 19-2454-2002. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. (2018). Permen LHK No P.26/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2018 tentang Penyusunan dan Penilaian serta Pemeriksaan Dokumen LH dalam Pelaksanaan Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi secara elektronik
- Agus, R.M., Mallongi, A., Hatta, M., Syac, A., Muhith, A., Siyoto, S., Saleh, M. (2020). Ambient air quality of SO₂ and NO₂ in settlement around industrial area of Makassar 2019. *Enfermeria Clinica*. Vol 30, Supplement 4, June 2020, pages 328-332. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2019.10.093>
- Andriansyah, I., Razif, M., Kusuma, M.N. (2020). Lake Water Treatment of Padengan Ploso Village, Lamongan District with Filtration and Adsorption Process. *Pollution Research* 39 (1): 59-63, 2020
- Arioli, M., Fulton, L., Lah, O. (2020). Transportation strategies for a 1.5°C world: A comparison of four countries. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Vol 87, October 2020, 102526. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102526>
- Aryanto, A., Razif, M. (2000). Studi Penggunaan Tembaga (Cu) sebagai Catalytic Converter pada knalpot sepeda motor dua tak terhadap emisi gas CO. *Jurnal Purifikasi* Vol 1 No3: 160-174.
- Basri, A.D., Razif, M. (2017). Predicting the Reduction of Green House Gas Emission from Wastewater Disposal at South Part of Surabaya City. *Journal of Applied Environmental Biological Sciences*. Vol 7 (9) 22-29, 2017
- Cahyono, A., Razif, M., Mursid, M. (2005). Pengaruh Katalis Oksida Tembaga+Krom terhadap emisi Gas CO, CO₂ dan HC pada kendaraan bermotor. *Jurnal Purifikasi* Vol 5 No 1 Januari 2004: 37-42
- Farhan, I., Razif, M. (2017). A Removal of Zn metal concentrate using

- Rhizophora apiculate* mangrove plants. *Asian Journal Agriculture & Biology* 2017, Vol 5(4); 328-336.
- Ferronato, N., Ragazzi, M., Portillo, M.A.G., Lizarazu, E.G.G., Viotti, P., Torretta, V. (2019). How to improve recycling rate in developing big cities: An integrated approach for assessing municipal solid waste collection and treatment scenarios. *Environmental Developmet*. Vol 29, March 2019, pages 94-110. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2019.01.002>
- Halakrispen, S. (2020). Kondisi Kota-kota paling berpolusi di Dunia setelah ada COVID-19. *Reader's Digest*, 13 Mei 2020, 13.05
- Hao, F., Xiao Q., Chon, K. (2020). COVID-19 and China's Hotel Industry: Impacts, a Disaster Management Framework, and Post-Pandemic Agenda. *International Journal of Hospitality Management*. Vol 90, September 2020, 102636.
- Iman, R.A., Persada, S.F., Nadlifatin, R., Razif, M. (2019). The Role of Social Network Opinion Leader Towards the Consumers' Green Behavior on Product: A Millenial Perspectives to Reduce Pollution. *Pollution Research* 38 (3): 99-103 (2019)
- Imran, S.Y. (2013). Fungsi Tata Ruang Dalam Menjaga Kelestarian Lingkungan Hidup Kota Gorontalo. *Jurnal Dinamika Hukum* Vol 13 No3 September 2013, 457-467.
- Jaung, W., Carrasco, R., Edros, Ahmad, S.F.E.B.S., Tan, P.Y., Richards, D.R. (2020). Temperature and air pollution reductions by urban green spaces are highly valued in a tropical city-state. *Urban Forestry & Urban Greening*. Available online 1 September 2020, 126827. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126827>
- Kye, B., Hwang, S.J. (2020). Social trust in the midst of pandemic crisis: Implications from COVID-19 of South Korea. *Research in Social Stratification and Mobility*. Vol 08 August 2020, 100523. <https://doi.org/10.1016/j.rssm.2020.100523>
- Laksono, B.A. (2014). Planning of vegetation as green belt for open green spae to adsorb Carbon Monoxide (CO) from motor vehicle

- in Ahmad Yani Street Surabaya. Final Project. Department of Environmental Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, Sepuluh Nopember Institut of Technology Surabaya.
- Li, W., Zheng, J., Hu, B., Fu, H.C., Hu, M., Veyssal, A., Zhao, Y., He, J.H., Liu, T.L., Baillie, H., Jin, S. (2020). High-performance solar flow battery powered by a perovskite/silicon tandem solar cell. *Nature materials*, 13 July 2020.
- Lukiyono, Y.T., Razif, M., Kusuma, M.N. (2020). Integration of Attached Growth and Suspended Growth Methods for Processing the Liquid Waste of Pathology Laboratory of Surabaya E-Lab Clinic. *Pollution Research* 39(1): 24-27, 2020
- Mahatyanta, A. Razif, M. (2016). Alternative Design of Wastewater Treatment Plant with Anaerobic Baffled Reactor and Anaerobic Filter for Romokalisari Flats Surabaya. *International Journal of ChemTech Research*, 9 (11), 195-200, 2016
- Marhaendra, A., Razif, M., Kusuma, M.N. (2020). Material Recovery Facility Planning at Klotok Final Waste Disposal Site of Kediri City, Indonesia. *Pollution Research* 39 (1): 45-49, 2020
- Moesriati, A., Razif, M. Damayanti, A. Priandanu, A. (2019). Aluminum Metal Pollution Load in Surabaya River, Indonesia. *Pollution Reserch*, 38(2): 257-262 (2019).
- Nadlifatin, R., Razif, M. Lin, S.C., Persada, S.F., Belgiawan, P.F. (2015). An assessment model of Indonesian citizens' intention to participate on environmental impact assessment (EIA): a behavioral perspective. *Procedia Environmental Sciences* 28 (2015) 3-10
- Nadlifatin, R., Lin, S.C., Rachmaniati, Y.P., Persada, S.F., Razif, M. (2016). A Pro-Environmental Reasoned Action Model for Measuring Citizens' Intentions regarding Ecolabel Product Usage. *Sustainability* 2016, 8, 1165; doi:10.3390/su8111165
- Odagaki, T. (2020). Analysis of the outbreak of COVID-19 in Japan by SIQR model. *Infectious Disease Modelling*. Available online 11 September 2020. <https://doi.org/10.1016/j.idm.2020.08.013>

- Pani, S.K., Lin, N.H., Babu, S.R. (2020). Association of COVID-19 pandemic with meteorological parameters over Singapore. *Science of The Total Environment*. Volume 740, 20 October 2020, 140112
- Persada, S.F., Razif, M., Lin, S.C., Nadlifatin, R. (2014). Toward Paperless Public Announcement on Environmental Impact Assessment (EIA) through SMS Gateway in Indonesia. *Procedia Environmental Sciences* 20 (2014) 271-279
- Persada, S.F. Lin, S.C., Nadlifatin, R., Razif, M. (2015). Investigating the Citizens' Intention Level in Environmental Impact Assessment Participation through an Extended Theory of Planned Behavior Model. *Global Nest Journal*, Vol 17 No 4, pp 847-857, 2015
- Pinupolu, P. & Kommineni, H.R. (2020). Best method of municipal solid waste management through public-private partnership for Vijayawada city. *Materialstoday: Proceedings*. Available online 25 April 2020. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.816>.
- Rajesh, A.V., Sundaram, C.M., Sivaganesan, V., Nagarajan, B., Harikishore, S. (2020). Emission reduction techniques in CI engine with catalytic converter. *Materialstoday: Proceeding*, Vol 21, Part1, 2020, pages 98-103. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.05.369>
- Rahman, A., Indar., Ibrahim, E., Arifin, M.A. (2020). Implementation of public health center accreditation policy in improving the quality of health service in mamuju regency. *Enfermeria Clinica*. Vol 30, Supplement 4, June 2020, pages 253-256. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2019.10.078>
- Rana, M.M.P., Piracha, A. (2020). Supplying water to the urban poor: Government's roles and challenge of participatory water governance. *Cities*. Vol 106, November 2020, 102881. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102881>
- Razif, M., Soemarno, Yanuwidi, B., Rachmansyah, A. (2015a). Effects of Wastewater Quality and Quantity Fluctuations in Selecting the Wastewater Treatment Plant: a Case Study of Surabaya's Mall. *International Journal of ChemTech Research*, 8 (2), 534-541, 2015

- Razif, M., Soemarno, Yanuwidi, B., Rachmansyah, A. (2015b). Prediction of Wastewater Fluctuations in Wastewater Treatment Plant by a System Dynamic Simulation Approach: a Projection Model of Surabaya's Mall. *International Journal of ChemTech Research*, 8(4), 2009-2018, 2015.
- Razif, M., Soemarno, Yanuwidi, B., Rachmansyah, A., Belgiawan, P.F. (2015c). Implementation of Regression Linier Method to predict WWTP cost for EIA: case study of ten malls in Surabaya City. *Procedia Environmental Science* 28 (2015) 158-165
- Razif, M., & Persada, S.F. (2015a). The Fluctuation Impacts of BOD, COD and TSS in Surabaya's Rivers to Environmental Impact Assessment (EIA) Sustainability on Drinking Water Treatment Plant in Surabaya City. *International Journal of ChemTech Research*, 8 (8), 143-151, 2015.
- Razif, M. Persada, S.F. (2015b). An evaluation of Wastewater Compounds Behavior to Determine the Environmental Impact Assessment (EIA) Wastewater Treatment Plant Technology Consideration: a Case on Surabaya Malls. *International Journal of ChemTech Research*, 8 (11), 371-376, 2015.
- Razif, M., Moesriati, A., Nadlifatin, R. (2016). A System Dynamics Assessment on the Dispersion of Incenerator Pollutant Emission From Environmental Impact Assessment (EIA) Study: A Case of Medical Waste in Sidoarjo Regency. *International Journal of ChemTech Research*, 9 (2), 249-256, 2016.
- Razif, M., Santoso, I.B. (2016). Prediction of CO, CO₂, CH₄, and N₂O Vehicle Emissions from Environmental Impact Assessment (EIA) at Toll Road of Krian-Legundi-Bunder in East Java of Indonesia. *International Journal of ChemTech Research*, 9 (3), 653-664, 2016.
- Razif, M., Persada, S.F. (2016a). Environmental Impact Assessment (EIA) Framework for Ekolabel Certification Initiative in Indonesia: Case Study of a Rattan-Plywood Based Furniture Industry.

- International Journal of ChemTech Research, 9 (4), 634-643, 2016.
- Razif, M., Persada, S.F. (2016b). An Investigation of Water Compounds Behavior in Drinking Water Treatment Technology for Environmental Impact Assessment (EIA) Strategy: A Case Study on Surabaya. International Journal of ChemTech Research, 9 (5), 327-331, 2016.
- Razif, M., Persada, S.F. (2016c). The Calculation of Average Vehicles Emission from Environmental Audit in Toll-Road Surabaya-Gresik at Indonesia. International Journal of ChemTech Research, 9 (6), 657-668, 2016.
- Razif, M. (2018). Impacts Estimation of Dioxin Emission from Mangemant Application of Medical Waste Incinerator in Community Health Centers and Hospitals of Java Island, Indonesia. Pollution Research, 37 (1); 16-28., 2018
- Razif, M., Yuniarto, A., Persada, S.F. (2018). Prediction Water River Quality Status with Dynamic System for Karangpilang Drinking Water Tretment Plant in Surabaya City, Indonesia. Pollution Research, 37(2), 349-354, 2018.
- Razif, M., Miraja, B.A., Persada, S.F., Nadlifatin, R., Belgiawan, P.F., Redi, A.A.N.P., Lin, S,C. (2020). Investigating the Role of Environmental Concern and the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology on Working From Home Technologies Adoption During Covid-19. Entrepreneurship and Sustainability Issues. Vol 8 (1): 795-808, 2020
- Roshintha, R.R. dan Mangkoedihardjo, S. (2016). Adequacy Analysis of Green Open Space to Absorb Carbon Dioxide (CO₂) Emissions in the ITS Sukolilo Campus Area, Surabaya. Engineering Journal ITS Vol 5, No 2 (2016) ISSN: 2337-3539
- Sa'iedah, A. (2018). Korelasi Antara Ruang Terbuka Hijau dengan Konsentrasi Karbondioksida (CO₂) dan Oksigen (O₂) di Kampus UIN Sunan Ampel Surabaya. Tugas Akhir. Program Studi Teknik

Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

- Suprawito, D., Razif, M., Kusuma, M.N. (2020). Analysis of Water Turbidity Removal of Surabaya River Using the Coagulant of Papaya Seed Powder and Papaya Seeds. *Pollution Research* 39 (1): 28-32, 2020
- Utami, N. (2020) 5 Alat Pengendali Pencemaran Udara, www.environment-indonesia.com
- Wennardy, C. (2019). Analisis penerapan kereta moda raya terpadu Jakarta terhadap lalu lintas dan polusi udara kendaraan bermotor. Bachelor thesis, Universitas Pelita Harapan.
- Wu, H., Gao, X., Wu, M., Zhu, Y., Ye, S. (2020). The efficiency and risk to groundwater of constructed wetland system for domestic sewage treatment - a case study in Xiantao, China. *Journal of Cleaner Production*. Available online 4 Agust 2020, 123384. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123384>
- Xiang, J., Austin, E., Gould, T., Larson, T., Shirai, J., Liu, Y., Marshall, J., Seto, E. (2020) Impacts of the COVID-19 responses on traffic-related air pollution in Northwestern US city. *Science of The Total Environment*. Vol 747, 10 December 2020, 141325. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141325>
- Yuan, W., Frey, H.C. (2020). Potential for metro rail energy savings and emissions reduction via eco-driving. *Applied Energy*. Vol 268, 15 June 2020, 114944. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114944>
- Zheng, J., Jiang, P., Qiao, W., Zhu, Y., Kennedy, E. (2016). Analysis of air pollution reduction and climate change mitigation in the industry sector of Yangtze River Delta in China. *Journal of Cleaner Production*. Vol 114, 15 February 2016, pages 314-322. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.011>