

STRATEGI PENGEMBANGAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KAWASAN INDUSTRI JAWA TIMUR

GREEN OPEN SPACE DEVELOPMENT STRATEGY IN INDUSTRIAL ESTATES OF EAST JAVA

Yuli Wibowo, Elida Novita

Staf Pengajar pada Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
Email: yuliwibowo.ftp@unej.ac.id

Ariwan Joko Nusbantoro

Staf Pengajar pada Fakultas Ekonomi Universitas Jember

Diterima : 8 Maret 2016; direvisi : 13 Mei 2016 ; disetujui : 9 Juni 2015

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kondisi ruang terbuka hijau pada kawasan industri dan merumuskan strategi dalam mengembangkan ruang terbuka hijau di kawasan industri Provinsi Jawa Timur. Objek penelitian yang dikaji meliputi kawasan industri yang berada di Kabupaten Gresik (KIG), Kabupaten Pasuruan (PIER), dan Kabupaten Sidoarjo (SIEB). Metode analisis ruang terbuka hijau di kawasan industri menggunakan proses digitasi dengan GPS dan survey lapang dengan bantuan citra google earth dan software mapwindow. Metode perumusan strategi menggunakan analisis SWOT yang dilanjutkan dengan metode AHP untuk menentukan prioritas strategi yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas ruang terbuka hijau di kawasan industri KIG dan PIER telah memenuhi standar kecukupan luasan untuk RTH di industri sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku, sementara untuk kawasan industri SIEB kurang memenuhi luasan minimal untuk RTH yang telah dipersyaratkan. Strategi pengembangan ruang terbuka hijau di kawasan industri pada ketiga kawasan industri yang diamati cenderung memiliki kesamaan, namun berbeda pada penekanan prioritasnya. Strategi tersebut terkait dengan pengendalian tata ruang, pengembangan kawasan green industrial park, dan sosialisasi peran ruang terbuka hijau di kawasan industri baik kepada pihak industri dan pengelola kawasan maupun kepada masyarakat.

Kata Kunci: kawasan industri, ruang terbuka hijau, digitasi, SWOT, AHP

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the conditions of green open space in industrial estates and to formulate the strategies to develop green open space in industrial estates in East Java Province. The object being studied include industrial estates located in Gresik (KIG), Pasuruan (PIER), and Sidoarjo (SIEB). The conditions of green open space in the industrial estates was analyzed by using digitizing process with GPS and field survey with the help of Google Earth images and MapWindow software. The strategy was formulated by using SWOT analysis followed by AHP method to determine the priority of the right strategy. The results showed that the green open space in the industrial estates of KIG and PIER has met the standards for adequate green open space in industrial estates in accordance with the applicable rules and regulations, while for SIEB industrial estate has not meet the minimum area for green open space was required. The development strategy of green open space in all industrial estates were observed tend to have in common, but differ on pressing priorities. These strategies include the spatial arrangement in the industrial estates, green industrial park development, and socialization the importance of green open space in the industrial estates.

Key Words: industrial estates, green open space, digitizing, SWOT, AHP

PENDAHULUAN

Industrialisasi mencerminkan kemajuan suatu ilmu dan teknologi yang pada hakekatnya ditujukan untuk memenuhi tuntutan keperluan hidup manusia yang semakin meningkat. Untuk mendorong pertumbuhan sektor industri yang lebih terarah, terpadu dan memberikan hasil guna yang lebih optimal khususnya bagi daerah, maka perlu dikembangkan kawasan industri, sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 2009 tentang Kawasan Industri. Menurut Kwanda (2000), pembangunan kawasan industri pada hakekatnya bertujuan untuk memenuhi kegiatan penanaman modal baik dari dalam maupun dari luar negeri dalam rangka pengembangan ekonomi wilayah.

Pada sisi yang lain, pembangunan dan perkembangan industri di kawasan industri juga memiliki dampak yang tidak dikehendaki khususnya dampak bagi lingkungan. Meningkatnya jumlah industri di kawasan industri menyebabkan aktivitas industri didalam kawasan industri cukup tinggi yang berimplikasi padaterjadinya ketidakseimbangan kuantitas antara ruang terbangun dengan ruang terbuka di kawasan industri yang dapat menyebabkan kawasan industri menjadi panas. Hal ini akan mengakibatkan menurunnya kenyamanan dan kesegaran serta mengganggu kesehatan dan menurunkan kinerja warga pengguna kawasan industri (Tandy 1975). Aktivitas industri secara langsung juga dapat memberikan dampak yaitu terjadinya masalah pencemaran yang sangat berbahaya bagi manusia untuk jangka panjang (Wardoyo 1983). Hal inilah yang menyebabkan pentingnya keberadaan ruang terbuka hijau (RTH) di kawasan industri untuk menyeimbangkan ekosistem lingkungan dan perkembangan pembangunan industri di era modern.

Pada aspek kebijakan, pemerintah telah menerbitkan Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang yang menyatakan perlu adanya RTH di suatu kawasan kota, termasuk kawasan industri. Undang-undang tersebut mengatur tentang proporsi penyediaan luas RTH untuk publik dan privat. Ketersediaan RTH publik memiliki proporsi lebih kurang 20% dari luas kota dan untuk RTH privat dengan proporsi 10% dari total luas kota. Dalam peraturan ini dikatakan bahwa sebagian besar

penyediaan dan pengembangan RTH publik merupakan kewenangan dan tanggung jawab pemerintah, sedangkan untuk RTH privat baik penyediaan maupun pengembangannya merupakan kewenangan dan tanggung jawab pemilik persil, termasuk juga kawasan industri. Lebih lanjut Keputusan Menteri Perindustrian No. 35/M-IND/PER/3/2010 tentang Pedoman Teknis Kawasan Industri menyebutkan bahwa luas areal kapling industri maksimum 70% dari total luas areal, sementara luas RTH minimum 10% dari total luas areal, sisanya digunakan untuk jalan, saluran, dan fasilitas penunjang.

Penyediaan RTH di kawasan industri belum sepenuhnya dapat dilakukan dengan baik, sebagaimana terjadi di beberapa kawasan industri strategis di Provinsi Jawa Timur, seperti di Kawasan Industri Gresik, Kawasan Industri Pasuruan Industrial Estate Rembang, Sidoarjo Industrial Estate Berbek, dan mungkin juga terjadi di kawasan industri lainnya. Pada umumnya penyediaan RTH membutuhkan lahan terbuka yang cukup luas, sementara ketersediaan lahan yang ada pada beberapa kawasan industri tersebut sangat terbatas, khususnya kawasan industri yang terletak di kawasan perkotaan, seperti kawasan industri di Surabaya dan Sidoarjo, atau kawasan perkotaan lainnya. Hal ini dapat mengakibatkan tidak terpenuhinya standar minimal luas RTH privat pada suatu kawasan industri sebagaimana diamanatkan dalam peraturan perundang-undangan.

Selain faktor keberadaan lahan terbuka untuk RTH yang terbatas, meningkatnya aktivitas industri di kawasan-kawasan industri tersebut dapat berpotensi untuk terjadinya alih fungsi RTH menjadi kawasan terbangun, sehingga akan menyebabkan berkurangnya luasan RTH pada kawasan industri. Banyaknya lahan hijau yang seharusnya dikembangkan menjadi RTH, berubah fungsi menjadi daerah terbangun atau peruntukan lain, sehingga keberadaan RTH semakin sempit bahkan tidak ada. Kondisi wilayah di kawasan industri juga turut mempengaruhi keberadaan RTH di kawasan industri, seperti wilayah dengan kondisi air yang terbatas, kawasan *karst*, atau tepi laut, atau lainnya. Faktor lainnya yang turut mempengaruhi keberadaan RTH di kawasan industri adalah kurangnya kesadaran pihak

industri dan pengelola kawasan dalam mengelola RTH, termasuk keberadaan SDM yang kurang maksimal untuk mengelola RTH.

Dalam rangka mengatasi berbagai permasalahan RTH di kawasan industri, khususnya di Provinsi Jawa Timur, maka perlu disusun suatu strategi yang tepat guna dan tepat sasaran sehingga dapat digunakan oleh para pemangku kepentingan dalam mengembangkan RTH pada kawasan industri. Pengelolaan RTH yang dilakukan secara optimal pada kawasan industri diharapkan dapat menjaga kelestarian, keserasian dan keseimbangan ekosistem, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja industri di satu sisi, dan di sisi yang lain juga diharapkan dapat mengurangi dampak aktivitas industri yang merugikan baik bagi lingkungan dan kesehatan manusia pada umumnya. Tujuan penelitian adalah:

1. Mengidentifikasi ketersediaan ruang terbuka hijau pada kawasan industri.
2. Menganalisis permasalahan penyediaan ruang terbuka hijau pada kawasan industri.
3. Merumuskan strategi pengembangan ruang terbuka hijau pada kawasan industri.

Hasil yang Diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan informasi tipologi dan ketersediaan ruang terbuka hijau di kawasan industri.
2. Mendapatkan informasi permasalahan ruang terbuka hijau pada kawasan industri.
3. Mendapatkan rumusan strategi untuk mengembangkan ruang terbuka hijau pada berbagai tipologi kawasan industri.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kawasan Industri

Terminologi kawasan industri di Indonesia merujuk pada istilah *Industrial Estate* sementara di beberapa negara digunakan istilah *Industrial Park*. Secara sederhana kawasan industri didefinisikan sebagai suatu daerah atau kawasan yang khusus diperuntukkan bagi aktivitas industri. Definisi kawasan industri menurut UNIDO (1997) adalah sebidang lahan yang diberi petakan sedemikian rupa sesuai dengan rancangan menyeluruh, dilengkapi dengan jalan, kemudahan-kemudahan umum

(*public utilities*) dengan atau tanpa bangunan pabrik, yang diperuntukkan bagi pengarahannya industri dan dikelola secara khusus.

Menurut Keputusan Presiden No. 41 Tahun 1996 tentang Kawasan Industri yang kemudian ditindaklanjuti dengan Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 2009 tentang Kawasan Industri, disebutkan bahwa kawasan industri adalah kawasan tempat pemusatan kegiatan industri yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana penunjang yang dikembangkan dan dikelola oleh Perusahaan Kawasan Industri yang telah memiliki Izin Usaha Kawasan Industri. Lebih lanjut Dirdjojuwono (2004) berpendapat bahwa kawasan industri adalah suatu daerah yang didominasi oleh aktivitas industri yang mempunyai fasilitas kombinasi terdiri dari peralatan-peralatan pabrik (*industrial plants*), sarana penelitian dan laboratorium untuk pengembangan, bangunan perkantoran, bank, serta fasilitas sosial dan fasilitas umum.

Berdasarkan pengertian di atas, suatu lokasi dapat disebut sebagai suatu kawasan industri jika memiliki 2 (dua) ciri utama, yaitu: (a) lahan yang disiapkan sudah dilengkapi prasarana dan sarana penunjang; dan (b) terhadap lahan yang dipersiapkan tersebut terdapat suatu badan/manajemen pengelola yang telah memiliki izin usaha sebagai kawasan industri. Badan/manajemen pengelola yang dimaksud menurut Dirdjojuwono (2004) dapat dilakukan oleh beberapa badan usaha seperti BUMN, koperasi, perusahaan swasta nasional, dan perusahaan dalam rangka penanaman modal asing.

Kawasan industri mulai dikembangkan di Indonesia pada awal tahun 1970-an sebagai suatu usaha untuk memenuhi kegiatan penanaman modal baik dari dalam maupun dari luar negeri (Kwanda 2000). Pembangunan kawasan industri merupakan upaya dalam rangka pembangunan industri di Indonesia sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian. Guna mendorong percepatan pembangunan kawasan industri dimaksud, pemerintah telah menerbitkan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2009 tentang Kawasan Industri, di mana setiap perusahaan industri baru setelah diberlakukannya Peraturan Pemerintah tersebut, wajib masuk dalam

Kawasan Industri. Dasar pertimbangan mewajibkan industri baru masuk dalam kawasan industri agar industri yang dibangun berada dalam tata ruang yang tepat dan benar, akrab lingkungan, pengelolaan yang efektif dan efisien serta memudahkan dalam perencanaan dan pengadaan infrastruktur yang diperlukan.

Menurut Keputusan Menteri Perindustrian No. 35/M-IND/PER/3/2010 tentang Pedoman Teknis Kawasan Industri, dengan dibangunnya kawasan industri diharapkan dapat memberikan dampak sebagai berikut: (a) memberi kemudahan bagi dunia usaha untuk memperoleh kaveling industri siap bangun yang sudah dilengkapi berbagai infrastruktur yang memadai; (b) memberi kepastian hukum lokasi tempat usaha, sehingga terhindar dari segala bentuk gangguan dan diperolehnya rasa aman bagi dunia usaha; dan (c) mengatasi permasalahan tata ruang dan sekaligus mengendalikan masalah dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan industri.

Tujuan pembangunan kawasan industri menurut Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 2009 tentang Kawasan Industri adalah: (a) mengendalikan pemanfaatan ruang; (b) meningkatkan upaya pembangunan industri yang berwawasan lingkungan; (c) mempercepat pertumbuhan industri di daerah; (d) meningkatkan daya saing industri; (e) meningkatkan daya saing investasi; dan (f) memberikan kepastian lokasi dalam perencanaan dan pembangunan infrastruktur, yang terkoordinasi antar sektor terkait. Berdasarkan ketentuan tersebut, maka tujuan dari pengembangan kawasan industri adalah untuk mendorong pertumbuhan sektor industri lebih terarah, terpadu dan memberikan hasil guna yang lebih optimal bagi daerah dimana kawasan industri berlokasi.

B. Dampak Kegiatan Industri

Industrialisasi mencerminkan kemajuan suatu ilmu dan teknologi yang pada hakekatnya ditujukan untuk memenuhi tuntutan keperluan hidup manusia yang semakin meningkat. Namun pembangunan dan perkembangan industri sering diidentikkan memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak negatif tersebut umumnya berupa pemandangan yang kurang menyenangkan, bentang perkerasan yang mengurangi proporsi ruang terbuka hijau

sehingga mengurangi fungsi tertentu vegetasi, memacu perkembangan tata ruang yang tidak terarah pada kawasan sekitar industri dan yang sering dikeluhkan adalah timbulnya masalah pencemaran.

Sehubungan dengan masalah dampak industri, Wardoyo (1983) mengklasifikasikan dampak industri menjadi 2 (dua), yaitu: (a) dampak tak langsung, yaitu dampak yang umumnya berhubungan dengan masalah sosial masyarakat, atau disebut juga sebagai dampak psikosio ekonomi. Dampak ini antara lain dapat dilihat dari munculnya masalah urbanisasi, perubahan perilaku, timbulnya kriminalitas, dan perubahan sosial budaya; (b) dampak langsung, yaitu dampak yang dapat dilihat dari terjadinya masalah pencemaran udara, pencemaran air, dan pencemaran daratan.

Pencemaran terjadi akibat bahan beracun dan berbahaya dalam limbah lepas masuk ke dalam lingkungan sehingga terjadi perubahan kualitas lingkungan. Sumber bahan beracun dan berbahaya dapat diklasifikasikan: (a) industri kimia organik maupun anorganik, (b) penggunaan bahan beracun dan berbahaya sebagai bahan baku atau bahan penolong, (c) peristiwa kimia-fisika, biologi dalam pabrik (Ginting 1995).

Kualitas lingkungan dipengaruhi berbagai komponen yang ada dalam lingkungan, seperti kualitas air, kepadatan penduduk, flora dan fauna, kesuburan tanah, dan lain-lain. Apabila limbah masuk ke dalam lingkungan, menurut Ginting (1995), ada beberapa kemungkinan yang dapat diciptakan, yaitu: (a) lingkungan tidak menambah pengaruh yang berarti, keadaan ini terjadi karena volume limbah kecil dan parameter pencemar yang terdapat di dalamnya sedikit dengan konsentrasi kecil. Karena itu jika limbah masuk, lingkungan masih mampu menetralsirkannya; (b) ada pengaruh perubahan tetapi jika tidak menyebabkan pencemaran, artinya lingkungan memberikan toleransi terhadap perubahan serta tidak menimbulkan dampak negatif; dan (c) memberi perubahan dan menimbulkan pencemaran, artinya zat-zat pencemar dengan konsentrasi tinggi yang masuk ke dalam lingkungan sudah terlalu banyak dan mengakibatkan lingkungan tidak mampu untuk menetralsirkannya.

Lingkungan sebagai badan penerimaan pencemar akan menyerap bahan-bahan beracun

dan berbahaya dalam limbah sesuai dengan kemampuan. Sebagai badan penerima adalah udara, permukaan tanah, air sungai, dan lautan yang masing-masing mempunyai karakteristik yang berbeda. Bahan pencemar yang masuk ke dalam lingkungan secara fisik, kimia, biologis sebagai akibat dari bahan pencemar, membawa perubahan nilai lingkungan yang disebut perubahan kualitas (Ginting 1995).

C. Ruang Terbuka Hijau

Secara umum ruang terbuka adalah semua tanah dan air yang tidak tertutup bangunan (Lynch 1996). Ruang terbuka adalah bagian dari permukaan tanah di dalam area pemukiman atau di luar area pemukiman (Rahmi 1999). Ruang terbuka menurut Laurie (1986) ada tiga bagian, meliputi: (a) ruang terbuka sebagai sumber produksi, seperti perhutanan, pertamanan, perairan, dsb; (b) ruang terbuka sebagai perlindungan terhadap kekayaan alam dan manusia, misalnya cagar alam (hutan, laut, daerah budaya dan bersejarah); dan (c) ruang terbuka untuk kesempatan, kesejahteraan dan kenyamanan, antara lain untuk kepentingan umum bersama.

Ruang Terbuka Hijau (RTH) kota adalah bagian dari ruang-ruang terbuka (*open spaces*) suatu wilayah perkotaan yang diisi oleh tumbuhan, tanaman, dan *vegetasi* (*endemik, introduksi*) guna mendukung manfaat langsung dan/atau tidak langsung yang dihasilkan oleh RTH dalam kota tersebut yaitu keamanan, kenyamanan, kesejahteraan, dan keindahan wilayah perkotaan tersebut (Mildawani *et al.* 2008). Menurut Purnomohadi (1995), RTH adalah suatu lapang atau lahan terbuka yang ditumbuhi berbagai tetumbuhan, pada berbagai strata, mulai dari penutup tanah, semak, perdu dan pohon (tanaman tinggi berkayu).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan menyebutkan bahwa ruang terbuka hijau (RTH) adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Dalam ruang terbuka hijau pemanfaatannya lebih bersifat pengisian hijau tanaman atau tumbuh-

tumbuhan secara alamiah ataupun budidaya tanaman seperti lahan pertanian, pertamanan, perkebunan, dsb.

Jenis-jenis ruang terbuka hijau menurut Mildawani *et al.* (2008) dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuknya, yaitu bentuk areal dan bentuk jalur. RTH berbentuk areal meliputi Hutan (hutan kota, hutan lindung, hutan rekreasi), taman, lapangan olahraga, kebun raya, kebun pembibitan, kawasan fungsional (perdagangan, industri, pemukiman, pertanian), kawasan khusus (Hankam, perlindungan tata air, plasma muftah, dll). Sementara, RTH berbentuk jalur meliputi RTH Koridor Sungai, RTH Sempadan Danau, RTH Sempadan Pantai, RTH Tepi Jalur Jalan, RTH Tepi Jalur Kereta, RTH Sabuk Hijau. Berdasarkan strukturnya, RTH diklasifikasikan menjadi RTH alami (ekologis) dan RTH binaan. RTH alami adalah RTH yang terbentuk secara alami di suatu lahan terbuka tanpa campur tangan manusia, sementara RTH binaan adalah RTH yang sengaja dibentuk oleh manusia untuk tujuan dan fungsi tertentu.

Manusia membutuhkan kehadiran lingkungan hijau di tengah-tengah lingkungan tempat tinggal atau tempat aktivitasnya, yang terbebas dari polusi, sehat dan nyaman. Manfaat RTH adalah pelembut kesan keras dari struktur fisik, menolong manusia mengatasi tekanan-tekanan dari kebisingan, udara panas dan polusi di sekitarnya serta sebagai pembentuk kesan ruang. Secara umum keberadaan RTH bertujuan untuk menjaga kelestarian, keserasian dan keseimbangan ekosistem yang meliputi unsur-unsur lingkungan, sosial dan budaya (Carpenter *et al.* 1975). Manfaat RTH menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan, yaitu: (a) pengamanan keberadaan kawasan lindung perkotaan; (b) pengendalian pencemaran dan kerusakan tanah, air dan udara; (c) tempat perlindungan plasma nutfah dan keanekaragaman hayati; (d) pengendalian tata air; dan (e) sarana estetika kota.

D. Keberadaan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Industri

Pada umumnya kawasan industri dicirikan dengan adanya bangunan pabrik, gudang, maupun fasilitas lainnya yang bersifat

perkerasan, pemandangan gersang, suasana tidak nyaman dan panas, sementara ruang terbuka hijau kurang diperhatikan (Tandy 1975). Menurut Dirdjojuwono (2004), fasilitas ruang terbuka hijau bagi sebuah kawasan industri merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh pengembang, karena ruang terbuka hijau berfungsi sebagai penyaring polusi, baik polusi udara maupun suara, di samping sebagai daya tarik kawasan.

RTH mempunyai peran penting dalam suatu kawasan industri, dimana suatu kawasan industri yang banyak menghasilkan limbah dan polusi yang berasal dari aktivitas-aktivitas industri membutuhkan kehadiran suatu lingkungan hijau dalam suatu ruang terbuka hijau. Dirdjojuwono (2004) menjelaskan bahwa fungsi RTH dikawasan industri antara lain: (a) memperindah penampilan lahan kawasan serta menyediakan lingkungan yang menarik bagi pembeli atau penyewa prospektif, (b) penghijauan lahan sehingga memberikan udara yang sejuk dan segar, (c) menyediakan pohon-pohon pelindung; (d) menutup tanah yang tidak digunakan untuk bangunan dan jalan, misalnya dengan rumput, semak atau perdu; (e) sebagai pagar pembatas antara dua fungsi lahan yang berbeda atau antara dua jalur jalan di dalam kawasan; dan (f) sebagai daerah resapan air untuk penangkal banjir.

Menurut Saraswati (2008), keberadaan RTH yang berkaitan dengan suatu kawasan industri diharapkan mampu menjaga keseimbangan ekosistem dan dapat berfungsi antara lain sebagai:

1. Penahan dan penyaring partikel padat dari udara. Dengan adanya RTH, partikel padat yang tersuspensi pada lapisan biosfer bumi akan dapat dibersihkan oleh tajuk pohon melalui proses jerapan dan serapan. Manfaat adanya tajuk pada RTH ini adalah menjadikan udara lebih bersih dan sehat jika dibandingkan dengan kondisi udara pada kondisi tanpa tajuk di RTH.
2. Ameliorasi iklim. Keberadaan RTH diupayakan untuk mengelola lingkungan agar pada saat siang hari tidak terlalu panas, sebagai akibat banyaknya permukaan yang diperkeras, sebaliknya pada malam hari dapat lebih hangat karena tajuk pepohonan dapat menahan radiasi balik dari bumi.

3. Pengelolaan Sampah. RTH dapat diarahkan untuk pengelolaan sampah yaitu dapat berfungsi sebagai penyekat bau, penyerap bau, pelindung tanah hasil bentukan dekomposisi dari sampah dan penyerap zat yang berbahaya dan beracun/B3 yang mungkin terkandung dalam sampah seperti logam berat, pestisida serta B3 lain.
4. Pelestarian air tanah. Sistem perakaran tanaman dan serasah yang berubah menjadi humus akan memperbesar jumlah pori-pori tanah, sehingga air hujan banyak yang meresap masuk kedalam tanah sebagai air infiltrasi (*aquifer*) dan hanya sedikit yang menjadi air limpasan (*surface run off*). Dengan demikian RTH yang dibangun pada daerah resapan air akan dapat membantu mengatasi masalah kekurangan air.
5. Mengurangi tekanan yang diakibatkan oleh pencemaran lingkungan. Kesejukan dan kenyamanan yang ditimbulkan akibat adanya RTH mampu mengurangi kejenuhan dan kepenatan. Cemar timbal, CO, SO_x, NO_x dan lainnya dapat dikurangi oleh tajuk dan keberadaan RTH tersebut. RTH juga mampu mengurangi kekakuan dan monotonitas suatu kegiatan di kawasan yang sudah mulai terkena dampak pencemaran lingkungan.

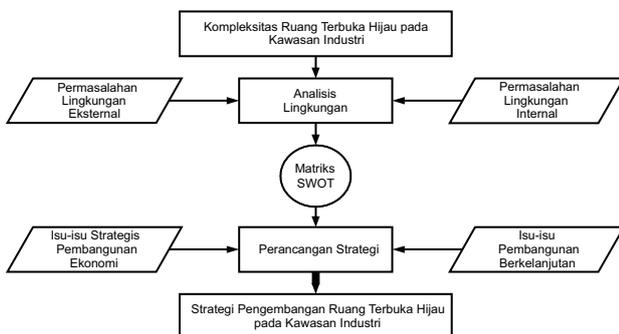
Berkaitan dengan fungsi RTH didalam kawasan industri, maka luas RTH yang dibutuhkan harus memadai dan oleh karenanya harus benar-benar diperhitungkan dan proporsional. Keputusan Menteri Perindustrian No. 35/M-IND/PER/3/2010 tentang Pedoman Teknis Kawasan Industri menyebutkan bahwa luas areal kapling industri maksimum 70% dari total luas areal, sementara luas RTH minimum 10% dari total luas areal, sisanya digunakan untuk jalan, saluran, dan fasilitas penunjang. Berdasarkan Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang menyebutkan bahwa 30% wilayah kota harus berupa RTH, dimana ketersediaan ruang terbuka hijau publik memiliki proporsi lebih kurang 20% dari luas kota dan untuk ruang terbuka hijau privat dengan proporsi 10% dari total luas kota. Dalam peraturan ini dikatakan bahwa sebagian besar penyediaan dan pengembangan ruang terbuka hijau publik merupakan kewenangan dan tanggung jawab pemerintah, sedangkan untuk

ruang terbuka hijau privat baik penyediaan maupun pengembangannya merupakan kewenangan dan tanggung jawab pemilik persil, yaitu pengelola kawasan industri.

E. Kerangka Konsep

Penelitian ini pada hakekatnya bertujuan untuk merancang strategi pengembangan ruang terbuka hijau di kawasan industri. Penyediaan ruang terbuka hijau menjadi sangat penting dan dibutuhkan dengan bertambahnya jumlah industri dalam suatu kawasan yang dapat mengakibatkan menurunnya kenyamanan dan kesegaran serta mengganggu kesehatan dan menurunkan kinerja warga pengguna kawasan industri. Aktivitas kegiatan industri juga rawan menimbulkan polusi yang sangat berbahaya bagi manusia untuk jangka panjang. Hal inilah yang menyebabkan pentingnya, keberadaan ruang terbuka hijau, terutama dalam lingkungan atau kawasan industri.

Penyediaan ruang terbuka hijau masih menjadi persoalan yang kompleks, yang diakibatkan baik oleh faktor eksternal maupun internal. Analisis kondisi lingkungan diharapkan dapat mampu memetakan elemen-elemen kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman, yang kemudian disinergikan sehingga akan menjadi alternatif strategi pengembangan ruang terbuka hijau di kawasan industri. Perumusan strategi terbaik didasarkan pada perkembangan isu-isu strategis terkait dengan pembangunan ekonomi dan pembangunan berkelanjutan. Kerangka konsep penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Penelitian kualitatif yaitu penelitian yang menjelaskan permasalahan

secara komprehensif yang terkait dengan potensi yang dimiliki oleh pemerintah kabupaten setempat sebagai obyek penelitian, permasalahan dan solusi pemecahan secara holistik. Sementara itu penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang menggunakan data-data numerik yang mendukung penelitian dalam hal ini data numerik yang berhubungan dengan analisa spasial daya dukung lingkungan.

Penelitian kualitatif menggunakan metode survey dimana pelaksanaannya meliputi beberapa hal antara lain sebagai berikut: (a) melaksanakan *systematical review* (studi dokumen) terhadap berbagai kebijakan dan regulasi mengenai lingkungan, mengenai konservasi sumberdaya alam; (b) melakukan telaah kebijakan terkait lingkungan dan konservasi sumberdaya alam; dan (c) melakukan *indepth interview* kepada instansi dan informan kunci terkait untuk mendapatkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi serta kepada masyarakat setempat guna melihat bagaimana persepsi dan perilaku masyarakat terhadap konservasi sumberdaya alam.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan sebagai obyek penelitian meliputi 3 (tiga) daerah di Provinsi Jawa Timur yang memiliki kawasan industri strategis, meliputi: (a) Kabupaten Gresik (Kawasan Industri Gresik/KIG); (b) Kabupaten Pasuruan (Pasuruan Industrial Estate Rembang/PIER); dan (c) Kabupaten Sidoarjo (Sidoarjo Industrial Estate Berbek/SIEB).

C. Teknik Pengambilan dan Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data primer dilakukan dengan memberikan kuesioner dan wawancara mendalam (*indepth interview*) kepada responden atau informan kunci secara langsung, khususnya para pemangku kepentingan terkait. Sementara untuk teknik pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mencari, mengumpulkan data sekunder dalam bentuk digital maupun cetak yang diperoleh melalui buku maupun sumber literatur lain yang terkait, serta melakukan *systematical review* terhadap berbagai kebijakan dan regulasi mengenai lingkungan.

D. Analisis Data

1. Identifikasi Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Industri

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi ketersediaan ruang terbuka hijau di kawasan industri adalah metode kuantitatif dengan melakukan proses digitasi menggunakan GPS dan survey lapang. Proses digitasi dimaksudkan untuk memperoleh informasi spasial mengenai luas area RTH yang ada, luas ruang/lahan kosong yang tersedia di lokasi penelitian, serta luas area cakupan wilayah penelitian dalam hal ini adalah Kawasan Industri Gresik (KIG), Kawasan Industri Pasuruan Industrial Estate Rembang (PIER), dan Kawasan Industri Sidoarjo Industrial Estate Berbek (SIEB). Sedangkan survey lapang dilakukan untuk mencatat jenis vegetasi dan tipologi kawasan pada masing-masing RTH.

Data yang ada di ketiga wilayah kawasan industri tersebut (KIG, SIEB dan PIER) dapat diklasifikasikan ke dalam 6 (enam) kelompok utama yaitu, Jalur Hijau, Taman/Kebun/Hutan Kota, Lahan Terbuka, Pemakaman, Kolam/danau, dan Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Data dalam satu kelompok yang sama diakumulasi luas areanya, sehingga dari masing-masing kelompok akan diperoleh luasan totalnya. Dari keenam kelompok tersebut kemudian dibagi lagi ke dalam 2 (dua) kategori, yang kategori Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan kategori Non RTH. Pada tahap akhir dilakukan perhitungan proporsi area RTH terhadap luas kawasan industrinya.

2. Analisis Permasalahan Penyediaan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Industri

Analisis permasalahan penyediaan RTH di kawasan industri menggunakan analisis SWOT (Rangkuti 2005). Analisis SWOT bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan lingkungan internal dan eksternal yang dilanjutkan dengan perumusan alternatif-alternatif strategi yang layak untuk pengembangan ruang terbuka hijau di kawasan industri. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam analisis SWOT adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi elemen kekuatan (*strengths/S*), kelemahan (*weaknesses/W*), peluang (*opportunities/O*), dan ancaman (*threats/T*) dalam mengembangkan ruang terbuka hijau.

2. Merumuskan strategi SO, WO, ST, WT dengan mencocokkan kekuatan internal dengan peluang eksternal dan mencatat hasil strategi kedalam sel yang ditentukan dalam matriks SWOT.

3. Formulasi Strategi Pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Industri

Untuk merumuskan strategi pengembangan ruang terbuka hijau di kawasan industri yang terbaik dan dapat diimplementasikan, maka digunakan teknik analisis *analytical hierarchy process (AHP)*. Tujuan yang ingin dicapai (goal) adalah rumusan strategi pengembangan ruang terbuka hijau di kawasan industri Jawa Timur. Kriteria mencakup faktor yang berpengaruh, aktor yang berperan, dan tujuan yang ingin dicapai. Alternatif adalah pilihan strategi yang dihasilkan dari analisis SWOT.

Tahapan penggunaan metode AHP mengacu pada Saaty (1988) yang dimodifikasi oleh Marimin (2004), sebagai berikut:

1. Perkalian baris (Z)

$$Z_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}$$

2. Perkalian vektor prioritas atau vektor eigen

$$eVP_1 = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^n a_{ij}}$$

eVP_i adalah elemen vektor prioritas ke- i .

3. Perhitungan nilai eigen maksimum (λ_{max})

$$VA = a_{ij} \times VP \text{ dengan } VA = (V_{ai})$$

$$VB = VA/VP \text{ dengan } VB = (V_{bi})$$

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

$$VA = VB = \text{Vektor antara}$$

$$Vb_i \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, n$$

4. Perhitungan nilai indeks konsistensi (CI)
Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi jawaban yang akan berpengaruh kepada kesahihan hasil.
Rumus CI adalah:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Untuk mengetahui apakah CI dengan besaran tertentu cukup baik atau tidak, perlu diketahui rasio yang dianggap baik, yaitu apabila $CR \leq 0.1$.

Rumus CR adalah:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai RI merupakan nilai random indeks yang dikeluarkan oleh *Oarkridge Laboratory* yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Random Inconsistency (RI)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56

Keterangan

- Z_i : vektor eigen baris ke-i
- $i eVP$: elemen vektor prioritas ke-i.
- a_{ij} : elemen untuk baris ke-i lalu ke-j
- n : jumlah elemen
- VP_i : vektor prioritas baris ke-i
- VA_i : vektor antar baris ke-i
- λ_{max} : nilai eigen maksimum
- CI : consistency index
- CR : consistency ratio
- RI : random consistency index

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Industri

1. Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Industri Kabupaten Gresik

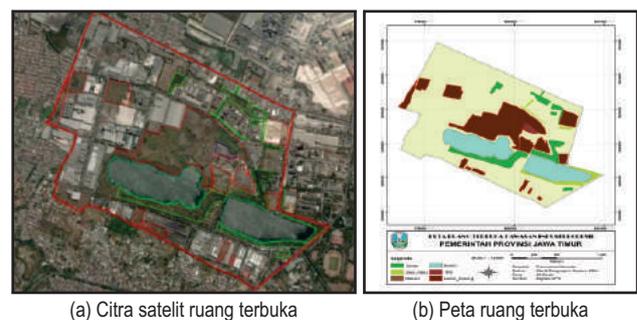
Kawasan industri di Kabupaten Gresik yang dianalisis pada penelitian adalah Kawasan Industri Gresik (KIG). KIG merupakan kawasan industri yang dikelola oleh manajemen Petrokimia Gresik dan Semen Gresik. KIG merupakan kawasan industri yang didalamnya terdiri dari banyak industri, gudang dan infrastruktur pendukungnya, sehingga kawasan ini cukup ramai dengan kendaraan.

Berdasarkan proses digitasi menggunakan GPS dan survey lapang, luas ruang terbuka yang ada di KIG masih cukup besar. Tipologi RTH di KIG sebagian besar merupakan lahan terbuka atau lahan kosong yang ditumbuhi rumput dan semak belukar yaitu 50,91 ha. RTH berupa taman/kebun/hutan kota menempati luasan 16,35 ha, sementara RTH berupa lajur/jalur jalan hijau menempati luas lahan sebesar 4,97 ha. Untuk kondisi saat ini, lahan terbuka yang dapat berpotensi menjadi RTH adalah lajur/jalur hijau, taman, lahan terbuka yang banyak berupa semak-semak dan makam dengan luas total

sebesar 72,29 ha. Berdasarkan data yang tersedia, luas total KIG adalah 135 ha. Dengan demikian, proporsi RTH terhadap total luas kawasan saat ini masih cukup luas yaitu 53,55%.

Berdasarkan Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang disebutkan bahwa proporsi RTH pada wilayah kota paling sedikit 30% dari luas wilayah kota, dimana 20% adalah RTH publik dan 10% adalah RTH privat. Selain itu, Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia No. 35/M-IND/PER/3/2010 tentang Pedoman Teknis Kawasan Industri yang menyebutkan bahwa pola penggunaan lahan untuk pengembangan kawasan industri adalah dengan luas RTH minimum 10% dari total luas wilayah. Dengan demikian pada dasarnya luas RTH yang berada di kawasan industri Gresik masih memenuhi standar tersebut.

Jenis tanaman atau pohon yang terdapat di KIG cukup banyak. Berdasarkan hasil survei di lapangan, telah teridentifikasi sebanyak 20 jenis tanaman yang ada di Kawasan Industri Gresik. Beberapa jenis tanaman yang ada di KIG termasuk tanaman yang umum berfungsi sebagai tanaman peneduh jalan dan penyerap emisi. Beberapa tanaman yang berfungsi sebagai peneduh jalan adalah angkana, beringin, trembesi, acacia, ketapang, asam kranji, kiara payung, tanjung dan mahoni.



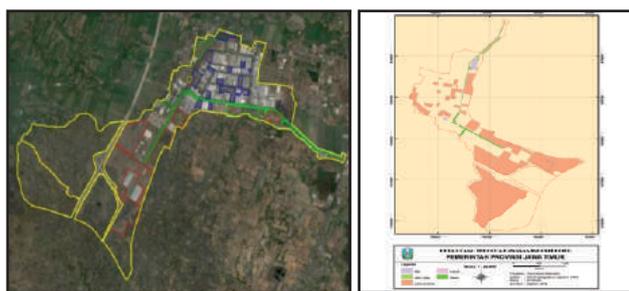
Gambar 2. Ruang terbuka Kawasan Industri Gresik

2. Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Industri Kabupaten Pasuruan

Kawasan industri di Kabupaten Pasuruan yang menjadi objek kajian pada penelitian ini adalah kawasan industri Pasuruan Industrial Estate Rembang (PIER). PIER adalah kawasan industri yang dikembangkan di Kabupaten Pasuruan, yang merupakan pengembangan lebih lanjut wilayah industri yang ada di Jawa Timur, yaitu Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER).

Berdasarkan hasil identifikasi di lapangan dan pengolahan data satelit, kawasan industri PIER mempunyai ruang terbuka yang cukup besar yang didominasi lahan-lahan kosong atau lahan terbuka yang belum terbangun. Letak ruang terbuka di PIER sebagian besar berada di daerah selatan kawasan. Diantara ruang terbuka tersebut merupakan ruang terbuka hijau dengan tipologi sebagai lajur/jalan hijau (3,69 Ha), taman (5,28 Ha), lahan terbuka (187,01 Ha) dan makam (0,36 Ha). Lahan terbuka yang cukup luas saat ini meliputi lahan-lahan yang telah direncanakan untuk menjadi kawasan terbangun dan belum dimanfaatkan hingga saat ini dan hanya ditumbuhi semak belukar. Berdasarkan total luasan kawasan yang mencapai 563 Ha, maka diperkirakan persentase ruang terbuka yang saat ini berpotensi menjadi RTH adalah 34,87%. Berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, maka proporsi RTH tersebut masih memenuhi standar yang dipersyaratkan.

Tanaman atau pohon yang terdapat di Kawasan PIER setidaknya ada 6 jenis, yaitu trembesi, krey payung, tanjung, angšana, dan dadap merah. Adapun jenis tanaman yang banyak terdapat di kawasan industri PIER didominasi oleh tanaman/pohon trembesi dan angšana yang tumbuh di sepanjang jalan jalur hijau dan taman. Jenis tanaman yang mempunyai kemampuan menyerap CO₂ cukup besar adalah pohon trembesi, sementara angšana dan dadap merah tergolong jenis tanaman yang mempunyai kemampuan daya serap CO₂ cukup rendah.



(a) Citra satelit ruang terbuka (b) Peta ruang terbuka

Gambar 3. Ruang terbuka Pasuruan Industrial Estate Rembang

3. Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Industri Kabupaten Sidoarjo

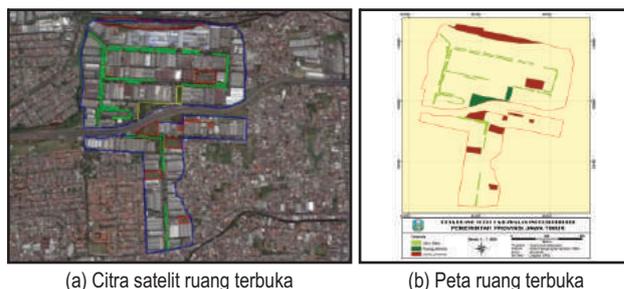
Sidoarjo Industrial Estate Berbek (SIEB) adalah salah satu kawasan industri di Kabupaten Sidoarjo yang cukup padat di Provinsi Jawa Timur. SIEB bersama-sama dengan PIER berada dalam satu manajemen SIER (Surabaya

Industrial Estate Rungkut). RTH yang berada di kawasan SIEB banyak yang telah mengalami perkerasan. RTH yang ada di SIEB dapat dikategorikan sebagai RTH publik karena keberadaan kawasan yang cenderung terbuka dimana jalan-jalan yang ada di sekitar kawasan SIEB merupakan salah satu akses menuju jalan tol.

Kawasan ruang terbuka di SIEB saat ini yang dapat berfungsi menjadi RTH luasannya mencapai 11,64 ha, dengan tipologi meliputi jalur hijau 3,39%, taman atau hutan kota sebesar 1,48 ha, selebihnya adalah lahan terbuka yang umumnya ditutupi semak belukar dengan luas mencapai 6,77 ha. Berdasarkan luasan ruang terbuka yang ada di SIEB, maka dibandingkan total luasan 87 Ha, maka luas RTH saat ini hanya mencapai 8,62%. Nilai ini dianggap belum mencukupi jika dibandingkan dengan persyaratan 10% untuk suatu kawasan industri.

RTH publik yang ada di SIEB dapat dijumpai di sekitar sempadan sungai dan jalur hijau. Keberadaan RTH di kawasan SIEB sendiri lebih sedikit dibanding RTH di kawasan SIER. RTH di kawasan SIEB hanya berada di tepi-tepi jalan karena fasilitas RTH seperti lapangan sepak bola, kolam dan fasilitas RTH lainnya berada di sekitar kawasan Rungkut. Keberadaan RTH di kawasan SIEB dapat dikembangkan berdasarkan keberadaan ruang terbuka di antara bangunan, taman, jalur hijau. Pengembangan RTH ini dapat membantu serapan air yang semakin berkurang di daerah Sidoarjo karena pengembangan kawasan permukiman dan industri yang pesat.

Keberadaan RTH di kawasan SIEB didominasi oleh pohon Angšana (*Pterocarpus indicus*) yang ditanam di sisi kanan kiri jalan. Jarak penanaman pohon Angšana di sisi jalan adalah 2-3 meter. Tanaman lain yang juga ditanam di kawasan SIEB adalah pohon Dadap (*Erythrina*), Kersen (*Muntingia calabura* L), Mangga (*Mangifera indica*) dan Bambu pagar (*Bambusa glaucescens*) namun jumlahnya hanya beberapa dan jauh lebih sedikit dibandingkan dengan pohon angšana.



(a) Citra satelit ruang terbuka (b) Peta ruang terbuka

Gambar 4. Ruang terbuka Sidoarjo Industrial Estate Berbek

B. Analisis Permasalahan Ruang Terbuka Hijau

Analisis permasalahan RTH diintegrasikan kedalam analisis lingkungan, mencakup lingkungan internal dan lingkungan eksternal. Analisis lingkungan internal mencakup kekuatan (*strengths*) dan kelemahan (*weaknesses*), sementara analisis lingkungan eksternal mencakup peluang

(*opportunities*) dan ancaman (*threats*). Analisis lingkungan merupakan analisis SWOT yang bertujuan untuk merumuskan alternatif strategi dalam pengembangan RTH di kawasan industri. Matriks analisis SWOT kawasan industri Kabupaten Gresik, Kabupaten Pasuruan, dan Kabupaten Sidoarjo berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 2. Matriks Analisis SWOT Kawasan Industri Kabupaten Gresik

	Opportunities	Threats
	Dukungan penda untuk mengembangkan kawasan industri berwawasan lingkungan melalui Perda, Perbub, dll.	Bertambahnya jumlah penduduk yang membutuhkan lahan untuk tempat tinggal
	Meningkatnya kesadaran dan perhatian masyarakat terhadap kondisi lingkungan yang sehat	Semakin berkembangnya aktivitas kegiatan industri menyebabkan kebutuhan lahan akan semakin meningkat
	Bantuan penyediaan infrastruktur oleh pemerintah dalam pengembangan RTH di kawasan industri	Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang melintasi kawasan yang dapat menyebabkan polusi
	Adanya pedoman pengelolaan kawasan industri untuk penyediaan RTH	Kurangnya kepedulian masyarakat terhadap RTH
		Peningkatan pencemaran limbah industri
Strengths	Kesesuaian kawasan industri dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW)	Pengendalian tata ruang kawasan industri (<i>land use</i>) sesuai peruntukannya
	Ketersediaan lahan untuk pengembangan RTH dengan memanfaatkan lahan kritis bekas tambang/semen	Sosialisasi peran dan fungsi RTH di kawasan industri kepada masyarakat dan industri oleh pemerintah daerah
	Pengelola kawasan memiliki program penataan lingkungan sebagai bagian dari CSR	Membangun sistem penanganan limbah industri secara terpadu
	Adanya program penghijauan dan kebijakan penataan RTH di kawasan industri	
	Ketersediaan infrastruktur yang memadai	
	Adanya sinergi antara penda, masyarakat, pengelola kawasan dalam pengelolaan RTH	
Weaknesses	Ruang terbuka hijau yang ada dibiarkan terbengkalai dan kurang dipelihara dengan baik	Revitalisasi RTH di kawasan industri secara menyeluruh untuk perbaikan kualitas lingkungan
	Industri terlalu berorientasi pada aspek ekonomi kurang memperhatikan aspek lingkungan dan sosial	Penerapan CSR terpadu yang efektif dan tepat sasaran
	SDM kurang maksimal untuk mengelola RTH	
	Belum optimalnya informasi kepada masyarakat dan pengelola industri tentang RTH	
	Pemeliharaan RTH kurang karena terbatasnya air sehingga tidak semua tanaman bisa hidup di kawasan karst	

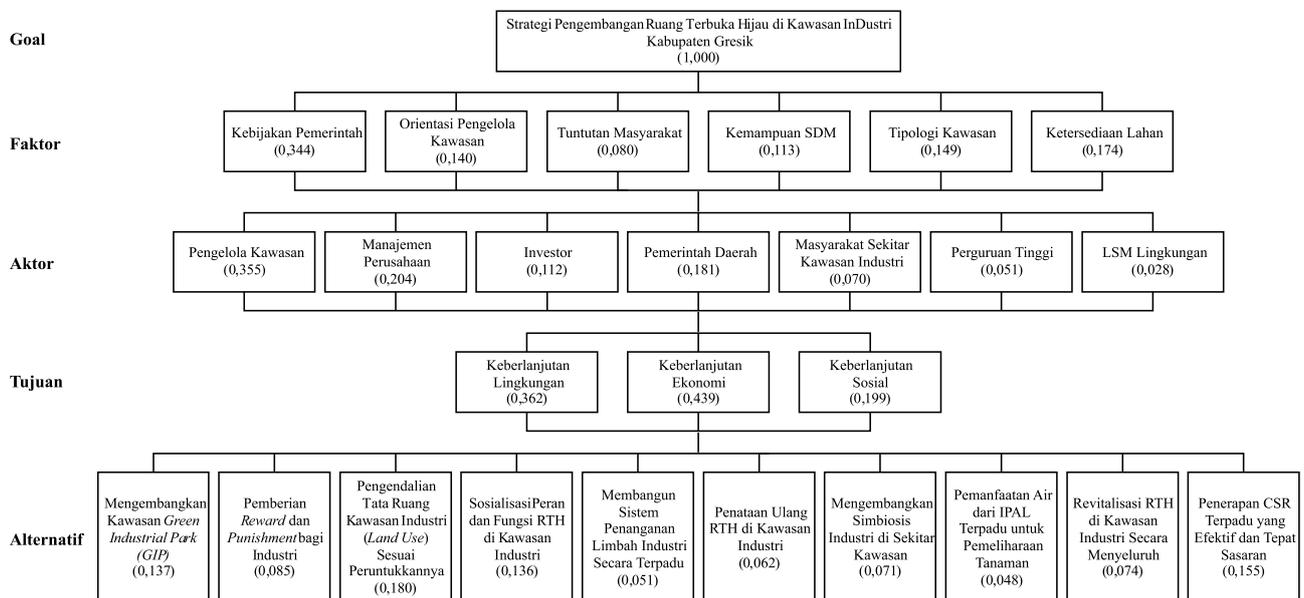
Tabel 3. Matriks Analisis SWOT Kawasan Industri Kabupaten Pasuruan

	Opportunities	Threats
	Dukungan penda untuk mengembangkan kawasan industri berwawasan lingkungan melalui Perda, Perbub, dll.	Bertambahnya penduduk yang membutuhkan lahan untuk tempat tinggal
	Kebudayaan pedoman kawasan industri untuk penyediaan RTH	Semakin berkembangnya aktivitas kegiatan industri menyebabkan kebutuhan lahan akan semakin meningkat
	Meningkatnya kesadaran dan perhatian masyarakat terhadap kondisi lingkungan yang sehat	Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang melintasi kawasan
		Potensi timbulnya polusi akibat kegiatan produksi
		Kesadaran dan perhatian masyarakat terhadap kondisi lingkungan yang sehat masih rendah
Strengths	Kondisi tipologi kawasan yang sesuai untuk pengembangan RTH	Pengendalian tata ruang kawasan industri (<i>land use</i>) sesuai peruntukannya
	Kesesuaian kawasan dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW)	Peningkatan variasi tanaman pada RTH yang mampu menyerap bahan pencemar
	Kesadaran pengelola/manajemen PIER untuk menyediakan RTH	
	Pengelola kawasan memiliki program dan kebijakan penataan RTH di kawasan industri	
	Adanya peluang perluasan lahan dari PIER	
	Adanya transportasi khusus di dalam kawasan	
	Tanaman mudah hidup di kawasan industri	
Weaknesses	Ruang terbuka hijau yang ada dibiarkan terbengkalai dan tidak dipelihara dengan baik	Monitoring dan evaluasi secara periodik pengelolaan kawasan industri untuk meningkatkan kualitas lingkungan
	Kurangnya kesadaran pihak industri terhadap pentingnya keberadaan ruang terbuka hijau di kawasan industri	Sosialisasi peran dan fungsi RTH di kawasan industri kepada industri dan masyarakat oleh pemerintah daerah
	Harga jual tanah di kawasan industri PIER relatif mahal	
	Industri terlalu berorientasi pada aspek ekonomi dengan mengesampingkan aspek lingkungan dan sosial	

		Opportunities	Threats
		Dukungan pemerintah daerah untuk mengembangkan kawasan berwawasan lingkungan	Bertambahnya penduduk yang membutuhkan lahan untuk pemukiman
		Ketersediaan pedoman pengelolaan kawasan industri untuk penyediaan RTH	Semakin berkembangnya aktivitas industri, kebutuhan lahan meningkat
			Rendahnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya kondisi lingkungan yg sehat
			Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang berpotensi menimbulkan pencemaran
Strengths	Kondisi Tipologi kawasan yang sesuai untuk pengembangan RTH	Mengembangkan kawasan <i>green industrial park</i>	Pengendalian tata ruang kawasan industri (<i>land use</i>) sesuai peruntukannya
	Kesesuaian lokasi kawasan industri dengan RTRW	Peningkatan kualitas RTH di kawasan industri	Intensifikasi penanaman vegetasi yang sesuai pada RTH di kawasan industri
	Pengelola kawasan memiliki program penataan lingkungan	Pemberian reward dan sanksi bagi industri dalam pengembangan RTH	
	RTH yang ada terpelihara dengan baik	Pemanfaatan air dari IPAL terpadu untuk pemeliharaan tanaman	
	Tempat istirahat (<i>rest area</i>) bagi masyarakat atau pekerja (CSR)		
Weaknesses	Kurangnya kesadaran pihak industri terhadap pentingnya RTH	Pengembangan kawasan industri secara berkelanjutan	Monitoring dan evaluasi secara periodik pengelolaan kawasan industri untuk meningkatkan kualitas lingkungan
	Pengelola kawasan belum memiliki visi misi yang berorientasi industri berwawasan lingkungan		Sosialisasi peran dan fungsi RTH di kawasan industri kepada industri dan masyarakat oleh pemerintah daerah
	Industri terlalu berorientasi pada aspek ekonomi		Pembatasan industri sesuai daya dukung lahan kawasan industri
	Lahan terbuka di kawasan industri sangat terbatas		
	Belum adanya penelitian mendalam tentang pengembangan RTH		

C. Formulasi Strategi Pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Industri

Secara komprehensif, perumusan strategi pengembangan RTH di kawasan industri disusun dalam suatu hirarki, mencakup goal, faktor, aktor, tujuan, dan alternatif. Goal adalah strategi pengembangan RTH di kawasan industri. Faktor adalah faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengembangan RTH. Aktor adalah pihak-pihak yang berperan penting dalam pengembangan RTH. Tujuan adalah tujuan-tujuan yang diharapkan dalam pengembangan RTH. Berdasarkan elemen faktor, aktor, dan tujuan dalam struktur hirarki, maka dapat dirumuskan alternatif strategi pengembangan RTH di kawasan industri. Struktur hirarki perumusan strategi pengembangan RTH di kawasan industri Kabupaten Gresik, Kabupaten Pasuruan, dan Kabupaten Sidoarjo, berturut dapat dilihat pada Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7.

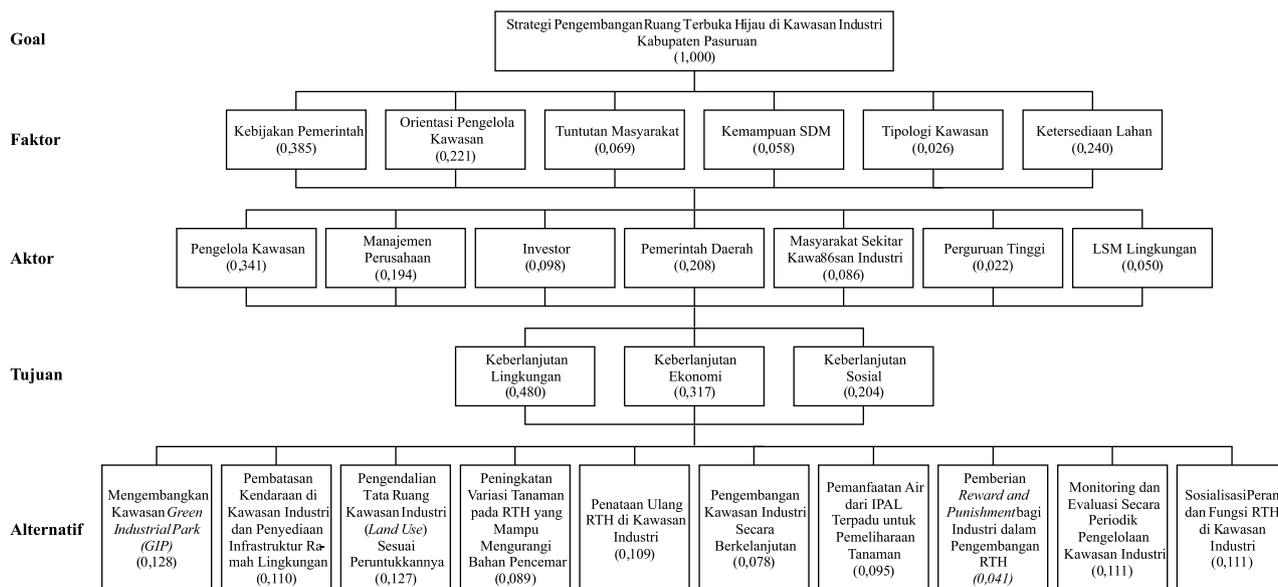


Gambar 5. Hirarki strategi pengembangan RTH di Kawasan Industri Kabupaten Gresik

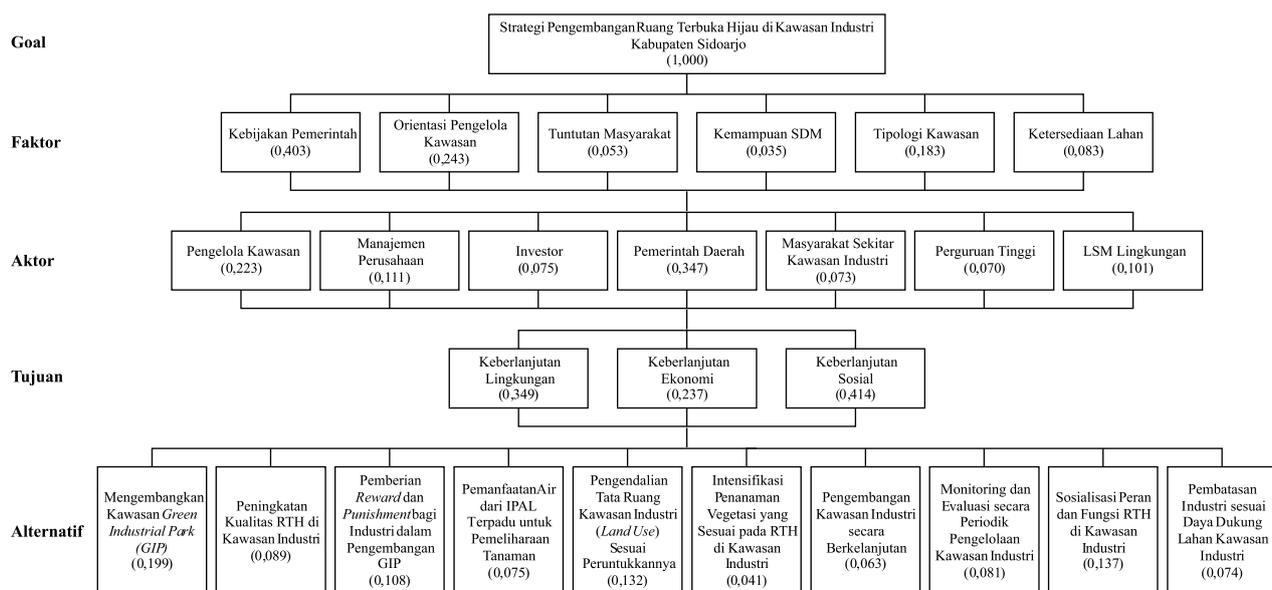
Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa faktor yang sangat berpengaruh dalam pengembangan RTH di Kawasan Industri Kabupaten Gresik adalah kebijakan pemerintah, baik berupa undang-undang, peraturan pemerintah, hingga peraturan daerah yang berlaku di Kabupaten Gresik. Aktor yang berperan penting dalam pengembangan RTH di Kawasan Industri Kabupaten Gresik adalah pengelola kawasan sebagai pihak yang paling bertanggungjawab dalam mengatur dan mengelola

kawasan industri, disamping manajemen perusahaan (*tenant*) yang juga bertanggungjawab khususnya di wilayahnya masing-masing. Pengembangan RTH di Kawasan Industri Kabupaten Gresik lebih diarahkan pada tujuan keberlanjutan ekonomi. Pengembangan RTH diharapkan dapat mendukung aktivitas ekonomi yang dilakukan oleh masyarakat dengan suasana lingkungan yang nyaman yang dapat mendorong munculnya pembangunan

agrowisata. Beberapa alternatif strategi yang dapat dilakukan dalam pengembangan RTH di Kawasan Industri Kabupaten Gresik adalah penerapan CSR terpadu yang efektif dan tepat sasaran, pengendalian tata ruang kawasan industri, pengembangan kawasan industri hijau, serta sosialisasi peran dan fungsi RTH di kawasan industri baik kepada industri maupun masyarakat sekitar.



Gambar 6. Hirarki strategi pengembangan RTH di Kawasan Industri Kabupaten Pasuruan



Gambar 7. Hirarki strategi pengembangan RTH di Kawasan Industri Kabupaten Sidoarjo

Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa faktor yang mempunyai pengaruh besar dalam pengembangan RTH di Kawasan Industri Kabupaten Sidoarjo adalah kebijakan pemerintah. Kebijakan pemerintah terkait dengan kawasan industri baik di tingkat pusat maupun daerah menjadi pedoman dalam pengembangan RTH di kawasan industri. Pada level daerah, peran pemerintah daerah sangat penting dan menentukan dalam pengelolaan kawasan industri sebagaimana diharapkan. Pengembangan RTH di Kawasan Industri Kabupaten Sidoarjo lebih diarahkan pada tujuan keberlanjutan sosial. Pengembangan RTH di kawasan industri Kabupaten Sidoarjo diharapkan dapat menjadikan lingkungan di sekitar kawasan menjadi lebih sejuk dan nyaman yang sangat bermanfaat bagi dalam mengurangi tekanan kehidupan masyarakat perkotaan dengan aktivitas yang sangat tinggi. Beberapa alternatif strategi yang dapat dilakukan dalam mengembangkan RTH di Kawasan Industri Kabupaten Sidoarjo adalah pengendalian tata ruang kawasan industri, sosialisasi peran dan fungsi RTH di kawasan industri baik kepada industri maupun masyarakat sekitar, serta pengembangan kawasan industri hijau (*green industrial park*).

Berdasarkan Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7 dapat disimpulkan bahwa ada 3 (tiga) strategi utama dalam mengembangkan RTH di kawasan industri. Strategi-strategi tersebut meliputi pengendalian tata ruang kawasan industri, pengembangan kawasan industri hijau (*green industrial park*), serta sosialisasi peran dan fungsi RTH di kawasan industri baik kepada industri maupun masyarakat sekitar.

Pengendalian tata ruang dan penggunaan kawasan industri merupakan strategi utama dalam pengembangan RTH di kawasan industri sesuai peruntukannya (*land use*). Secara internal, penataan ulang kawasan industri dimaksudkan untuk menyeimbangkan ruang terbangun dengan aktivitasnya yang padat dengan luas RTH agar sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Luas RTH dipertahankan minimum 10% dari total kawasan sebagaimana ketentuan yang diamanatkan dalam Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia No. 35/M-IND/PER/3/2010 tentang

Pedoman Teknis Kawasan Industri. Penataan ulang diperuntukkan khususnya bagi kawasan industri yang padat dengan bangunan industri, sementara proporsi luas RTH sangat terbatas. Keberadaan RTH bertujuan untuk menjaga kelestarian, keserasian dan keseimbangan ekosistem yang meliputi unsur-unsur lingkungan, sosial dan budaya

Secara eksternal, keberadaan RTH masih perlu dipertahankan dalam lingkungan kawasan industri. Pengembangan tata ruang kawasan industri yang tidak terkendali menyebabkan tapak di sekitar industri yang seharusnya menjadi daerah penyangga atau RTH beralih fungsi menjadi daerah terbangun atau berubah menjadi pemukiman penduduk. Penataan ulang *land use* sekitar kawasan industri yang berupa lahan kosong yang tidak dimanfaatkan diperlukan untuk menekan pengaruh dampak negatif industri terhadap masyarakat sekitar kawasan industri. Dalam konteks ini, penataan ulang kawasan industri harus mengacu pada RTRW daerah yang ditetapkan melalui peraturan daerah.

Strategi lainnya yang dianggap penting adalah mengembangkan kawasan *Green Industrial Park* di dalam kawasan industri. Konsep *green industrial park* merupakan paradigma baru dari pertumbuhan hijau yang pada prinsipnya bertujuan untuk mengusahakan keseimbangan yang harmonis antara pertumbuhan ekonomi dan lingkungan secara berkelanjutan. Konsep ini telah banyak diaplikasikan di negara-negara Asia, yang dapat menjadi contoh baik (*best practices*) bagi pengembangan kawasan industri khususnya di lokasi objek kajian penelitian, dan di Indonesia secara umum.

Pengembangan kawasan *Green Industrial Park* di kawasan industri merupakan alternatif untuk mengatasi berbagai risiko yang ditimbulkan dari aktivitas industri didalam kawasan, seperti limbah industri yang berpotensi mencemari lingkungan. Untuk meminimumkan risiko dari kegiatan industri dalam pengembangan kawasan industri hijau diperlukan sistem penanganan limbah secara terpadu melalui kerjasama yang sifatnya saling menguntungkan atau adanya simbiosis antar beberapa industri baik dari hilir sampai ke hulu, diantaranya dengan mamaksimalikan fungsi

RTH. RTH mempunyai peranan yang penting di dalam suatu kawasan industri, dimana suatu kawasan industri yang banyak menghasilkan limbah dan polusi yang berasal dari aktivitas-aktivitas industri membutuhkan kehadiran suatu lingkungan hijau dalam suatu ruang terbuka hijau.

Pengembangan kawasan industri hijau (*Green Industrial Park*) secara simbiosis diharapkan mampu menghemat penggunaan sumberdaya baik energi maupun bahan dan mengurangi limbah yang dihasilkan, serta kesepahaman untuk melakukan kebijakan konservasi sumberdaya alam dan sumberdaya energi dalam setiap aktivitas industri, sehingga menurunkan potensi dampak terhadap lingkungan hidup melalui sebuah proses yaitu daur materi dimana limbah sebuah industri digunakan lagi sebagai bahan baku oleh industri lain.

Selain itu, untuk mewujudkan kondisi kawasan industri sebagaimana diharapkan, maka keberadaan RTH sangatlah penting. Oleh karena itu, sosialisasi peran dan fungsi RTH di kawasan industri perlu senantiasa dilakukan secara periodik.

KESIMPULAN

1. Hasil identifikasi ketersediaan RTH pada kawasan industri menunjukkan bahwa kawasan industri yang terpilih sebagai objek penelitian (KIG, PIER, SIEB) belum semuanya mampu menyediakan luas lahan terbuka untuk RTH secara optimal sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Luas RTH yang ada di Kawasan Industri Gresik (KIG) dan Pasuruan Industrial Estate Rembang (PIER) masih memenuhi standar kecukupan luasan untuk RTH di industri, dengan luas RTH lebih dari 10% total luas wilayah kawasan industri. Sementara, untuk kawasan industri Sidoarjo *Industrial Estate Berbek* (SIEB) dianggap kurang memenuhi luasan minimal untuk RTH yang telah dipersyaratkan, dimana luas RTH kurang dari 10% dari total luas wilayah. Tipologi RTH di ketiga kawasan industri tersebut didominasi oleh lahan terbuka atau lahan kosong yang ditumbuhi rumput dan semak belukar, lainnya berupa taman/kebun/

hutan kota dan lajur/jalur jalan hijau.

2. Permasalahan penyediaan RTH di kawasan industri yang dianalisis (KIG, PIER, SIEB), secara umum mencakup permasalahan internal dan eksternal. Hasil analisis menunjukkan bahwa permasalahan internal yang utama dalam penyediaan RTH di kawasan industri terkait dengan: (a) terbatasnya lahan terbuka di kawasan industri (SIEB); (b) RTH yang ada kurang terpelihara dengan baik karena kondisi lingkungan yang kurang memadai (air terbatas, kawasan karst atau tepi laut) di KIG; dan (c) SDM yang kurang maksimal untuk mengelola RTH. Sementara, permasalahan eksternal yang utama dalam penyediaan RTH pada kawasan industri disebabkan oleh: (a) semakin berkembangnya aktivitas kegiatan industri menyebabkan kebutuhan lahan akan semakin meningkat yang berpotensi akan mengambil alih fungsi RTH menjadi kawasan terbangun; (b) bertambahnya jumlah penduduk yang membutuhkan lahan untuk tempat tinggal yang berpotensi akan mengurangi ruang terbuka hijau; dan (c) kesadaran dan perhatian masyarakat terhadap kondisi lingkungan yang sehat masih rendah.
3. Berdasarkan kondisi saat ini dan permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan RTH pada kawasan industri, maka dapat dirumuskan strategi pengembangannya. Strategi pengembangan RTH di kawasan industri pada ketiga kawasan industri yang diamati (KIG, PIER, SIEB) cenderung memiliki kesamaan, namun berbeda pada penekanan prioritasnya. Strategi tersebut terkait dengan pengendalian tata ruang, pengembangan kawasan *green industrial park*, dan sosialisasi peran RTH di kawasan industri baik kepada pihak industri maupun kepada pengelola kawasan serta kepada masyarakat.

SARAN

1. Umum
 - a. Pemerintah daerah perlu menginisiasi dan memfasilitasi terbentuknya kawasan *green industrial park* sebagai inovasi model strategi penyediaan dan pengembangan

ruang terbuka hijau pada kawasan industri. Konsep *green industrial park* merupakan paradigma baru dari pertumbuhan hijau yang pada prinsipnya bertujuan untuk mengusahakan keseimbangan yang harmonis antara pertumbuhan ekonomi dan lingkungan secara berkelanjutan. Konsep ini telah banyak diaplikasikan di negara-negara Asia, yang dapat menjadi contoh baik (*best practices*) bagi pengembangan kawasan industri khususnya di lokasi objek kajian penelitian, dan di Indonesia secara umum.

- b. Pemerintah daerah perlu senantiasa melakukan pengawasan dan pengendalian yang ketat terhadap tata ruang kawasan industri (*land use*) sesuai dengan peruntukannya. Penataan ruang hendaknya selalu mengacu pada rencana tata ruang wilayah (RTRW) masing-masing daerah yang telah ditetapkan berdasarkan peraturan daerah. *Leading unit* (SKPD) yang melaksanakan kegiatan ini adalah Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) yang didukung oleh Dinas Perindustrian dan SKPD terkait lainnya.
- c. Pemerintah daerah secara proaktif melakukan pengawasan terhadap potensi pencemaran yang diakibatkan baik oleh limbah industri maupun dari asap kendaraan bermotor di kawasan industri. Pemerintah daerah perlu membuat peraturan, baik berupa peraturan bupati maupun peraturan daerah, atau yang lainnya, terkait dengan *reward and punishment* bagi yang mentaati peraturan atau melanggar peraturan. *Leading unit* (SKPD) yang melaksanakan kegiatan ini adalah Badan Lingkungan Hidup (BLH) yang didukung oleh Dinas Perindustrian dan SKPD terkait lainnya.
- d. Pemerintah daerah perlu mengintensifkan pertemuan dan koordinasi dengan para pemangku kepentingan, baik dari pihak internal pemerintahan daerah (antar SKPD terkait) maupun dengan pihak kawasan industri, untuk membahas dan mensikronisasi berbagai permasalahan

tentang pengelolaan ruang terbuka hijau dan upaya-upaya untuk mengatasinya.

B. Khusus

1. Kabupaten Gresik

- a. Melaksanakan upaya-upaya sebagaimana dijelaskan pada rekomendasi umum (butir a-d).
- b. BLH Kabupaten Gresik dan Pengelola Kawasan KIG perlu berkoordinasi terkait dengan penanganan khusus terhadap keberadaan tempat pembuangan sampah (TPA Ngipik) yang ada didalam kawasan industri yang dapat mempengaruhi nilai kawasan yang bersangkutan.
- c. BLH dan Dinas Perindustrian Kabupaten Gresik perlu mendorong kepada pengelola kawasan KIG agar memperbanyak tanaman keras yang mampu memberikan keteduhan di sepanjang jalan dan lahan-lahan kosong yang masih tersedia di kawasan untuk RTH, seperti tanaman asam, cassia dan angkana.

2. Kabupaten Pasuruan

- a. Melaksanakan upaya-upaya sebagaimana dijelaskan pada rekomendasi umum (butir a-d).
- b. Lahan-lahan yang masih kosong atau belum terbangun dapat dioptimalkan untuk ditanami tanaman keras seperti cassia, mangga, atau lainnya, yang memiliki nilai ekonomis juga memiliki kemampuan menyerap karbon cukup baik.
- c. BLH dan Dinas Perindustrian Kabupaten Pasuruan bekerja sama dengan manajemen kawasan industri melakukan penghijauan di wilayah privat industri masing-masing sehingga menambah jumlah RTH yang dimiliki oleh kawasan.
- d. BLH, Dinas Perindustrian, serta SKPD terkait lainnya di lingkungan Pemerintah Kabupaten Pasuruan perlu melakukan pemantauan secara rutin perkembangan program penghijauan di kawasan industri. Jika dibutuhkan ada program *reward* dan *punishment* seperti pemberian *grade* bagi industri yang memiliki kawasan hijau atau yang tidak memiliki kawasan hijau.

- e. BLH dan Dinas Perindustrian Kabupaten Pasuruan perlu mendorong pengelola kawasan untuk melakukan optimalisasi penanaman tanaman keras yang memiliki daya serap karbon tinggi, misalnya: *angsana*, *trembesi* (dalam jangka panjang), tanaman asam, *cassia*. Hal ini sangat dimungkinkan karena PIER masih memiliki daerah jalur hijau yang cukup panjang dan sangat luas.
 - f. BLH dan Dinas Perindustrian Kabupaten Pasuruan perlu mendorong pengelola kawasan PIER untuk memperbanyak tanaman hijau terutama di lahan-lahan yang masih kosong yang luasnya masih cukup besar didalam kawasan. Jika perusahaan penyewa (*tenant*) masih belum membangun pabrik atau industrinya, maka dapat dibuat perjanjian antara pengelola kawasan PIER dengan *tenant*, bahwa *tenant* berkewajiban untuk melakukan penghijauan di lahan masing-masing yang masih kosong. BLH dan Dinas Perindustrian Kabupaten Pasuruan harus selalu melakukan pemantauan secara rutin terhadap program penghijauan yang dilakukan oleh manajemen kawasan.
3. **Kabupaten Sidoarjo**
- a. Melaksanakan upaya-upaya sebagaimana dijelaskan pada rekomendasi umum (butir a-d).
 - b. Dengan relatif kecilnya luas RTH di kawasan industri Kabupaten Sidoarjo (SIEB), maka pengelola kawasan harus membatasi penggunaan lahan yang belum terbangun didalam kawasan untuk peruntukkan lainnya selain RTH. Pemerintah Kabupaten Sidoarjo melalui BLH, Dinas Perindustrian, dan Bappeda, perlu melakukan pengawasan dan pengendalian yang ketat penggunaan ruang kawasan industri di SIEB.
 - c. BLH dan Dinas Perindustrian Kabupaten Sidoarjo bekerja sama dengan manajemen kawasan industri SIEB untuk melakukan penghijauan di kawasan industri yang melibatkan wilayah privat industri masing-masing (*tenant*) sehingga menambah jumlah RTH yang dimiliki oleh kawasan industri.
 - d. BLH, Dinas Perindustrian, serta SKPD terkait lainnya di lingkungan Pemerintah Kabupaten Sidoarjo perlu melakukan pemantauan secara rutin perkembangan program penghijauan di kawasan industri. Jika dibutuhkan ada program *reward* dan *punishment* seperti pemberian *grade* bagi industri yang memiliki kawasan hijau atau yang tidak memiliki kawasan hijau.
 - e. BLH Kabupaten Sidoarjo perlu mendorong pengelola kawasan SIEB untuk melakukan optimalisasi penggunaan lahan-lahan yang masih kosong untuk kepentingan RTH.
 - f. Berdasarkan kondisi lingkungan di kawasan industri SIEB, jenis-jenis tanaman yang dapat dikembangkan untuk RTH di kawasan industri SIEB diantaranya adalah sebagai berikut: (i) *Cassia* yang dapat ditanam di lahan-lahan kosong; (b) *Glodogan tiang* yang dapat ditanam bersama dengan tumbuhan *angsana* yang saat ini telah ada di pinggir-pinggir jalan di kawasan industri SIEB; (c) Bunga merak; dan (d) Perlu ditambahkan tanaman hias pinggir jalan dan rumput ataupun tanaman bunga yang dirawat dengan mudah di sepanjang jalan sehingga menambah kesan hijau kawasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Carpenter PL, Walker TD, dan Lanphear LO. 1975. *Plants in the Landscape*. San Fransisco. W.H. Freeman and Co.
- Dewi M, Syaodih E. 2015. *Arahan Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Industri Krakatau Steel Kota Cilegon Berdasarkan Pendekatan Urban Heat Island*. Prosiding Penelitian SPeSIA 2015.
- Dirdjojuwono RW. 2004. *Kawasan Industri Indonesia: Sebuah Konsep Perencanaan dan Aplikasinya*. Bogor. Penerbit Pustaka Wirausaha Muda.

- Ginting P. 1995. *Mencegah dan Mengendalikan Pencemaran Industri*. Jakarta. Pustaka Sinar Harapan.
- Kwanda T. 2000. *Pengembangan Kawasan Industri di Indonesia*. Dimensi Teknik Arsitektur Vol. 28, No. 1, Juli 2000: 54 - 61
- Laurie M. 1986. *Pengantar Kepada Arsitektur Pertamanan*. Bandung. Intermedia.
- Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta. Gramedia Widiasarana.
- Mildawani I, Susilowati D, Schiffer LR. 2008. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Analisis Pemanfaatan dan Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau Kota (RTHK). Studi Kasus: Kota Depok*. Depok. Universitas Gunadarma.
- Rangkuti F. 2005. *Analisis SWOT : Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta. PT. Gramedia.
- Saaty TL. 1988. *Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World*. Pittsburg. RWS Publication.
- Saraswati AA. 2008. *Keberadaan Ruang Terbuka Hijau Dalam Pembangunan Kawasan Industri*. Jurnal Teknik Lingkungan. Edisi Khusus. Hal. 01-08.
- Tandy C. 1975. *Landscape of Industry*. Leonard Hill Books.
- UNIDO. 1997. *Industrial Estate: Principle and Practice*. United Nations Industrial Development Organization
- Wardoyo. 1983. *Dampak Lingkungan Hidup*. Yogyakarta. Andi Offset.
- Peraturan Perundang-Undangan**
1. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian.
 2. Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
 3. Undang-undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian.
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2009 tentang Kawasan Industri.
 5. Keputusan Presiden No. 41 Tahun 1996 tentang Kawasan Industri.
 6. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau.
 7. Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia No. 35/M-IND/PER/3/2010 tentang Pedoman Teknis Kawasan Industri.
 8. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12 Tahun 2009. Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka.