

Penajaan Limbah Tekstil Padat Siasat Penyegaran *Green Economy*

Diya Rofika Rahmawati¹, Andi Adam Rahmanto², Nida Hanifah³

^{1,2} Magister Pendidikan Ekonomi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Jl. Ir. Sutami No. 36, Ketingan, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126
E-mail: adamandi1028@gmail.com

Abstract -Global warming due to the buildup of carbon dioxide (CO₂) gas causes the air temperature to feel hotter. The buildup of carbon dioxide gas (CO₂) occurs due to human activities that do not pay attention to environmental sustainability. The concept of green economy is proclaimed to be able to overcome hot problems that occur. The research method used is a literature review sourced from scientific articles, journals, and relevant documents. In this study, the results of waste created from human activities in the textile industry were classified into two types. The processing of solid textile waste can be addressed by managing wrapping containers during the production process to be reused without having to be thrown away, yarn waste and fabric waste are treated by recycling.

Keywords: global warming, green economy, solid textile waste

Abstrak - Pemanasan global akibat penumpukan gas karbondioksida (CO₂) mengakibatkan suhu udara terasa lebih panas. Penumpukan gas karbondioksida (CO₂) terjadi disebabkan aktivitas manusia yang tidak memperhatikan keberlanjutan lingkungan. Konsep green economy dicanangkan mampu mengatasi persoalan yang hangat terjadi. Metode penelitian yang digunakan ialah kajian pustaka yang bersumber dari artikel ilmiah, jurnal, dan dokumen yang relevan. Pada penelitian ini diperoleh hasil limbah yang tercipta dari aktivitas manusia bidang industri tekstil diklasifikasikan menjadi dua jenis. Adapun pengolahan limbah tekstil padat dapat disikapi dengan pengelolaan wadah pembungkus selama proses produksi dipakai kembali tanpa harus dibuang, limbah benang dan limbah kain diberikan perlakuan dengan mendaur ulang.

Keywords: pemanasan global, green economy, limbah tekstil padat.

1. PENDAHULUAN

Pemanasan global menjadi suatu topik yang sudah akrab di telinga serta menjadi isu yang menarik. Pemanasan global terjadi akibat aktivitas timbal balik radiasi energi yang berasal dari sumber energi utama yaitu matahari ke permukaan bumi dan radiasi termal dari bumi serta atmosfer yang terpancar ke luar angkasa. Interaksi timbal balik ini nyatanya terjadi secara tidak seimbang disebabkan penumpukan gas karbondioksida (CO₂) yang kemudian menyelimuti bumi. Hal ini mengakibatkan kondisi meningkatnya suhu dari permukaan bumi secara global. (Houghton, 2005:1346). Gejala ini dikenal dengan istilah efek rumah kaca.

Efek rumah kaca yang berlebihan melahirkan momok menakutkan. Hal ini lantaran ketika konsentrasi dari efek rumah kaca pada tingkat tinggi, maka panas dari matahari tidak bisa diteruskan ke atmosfer, melainkan dipantulkan kembali ke bumi oleh gas rumah kaca. Fenomena tersebut mengakibatkan atmosfer bumi terselimuti panas matahari kemudian berimbas pada meningkatnya suhu bumi (Ramlawati: 2017:26). Efek rumah kaca merupakan suatu frasa yang menunjukkan pada suatu fenomena dampak dari aktivitas manusia berupa pembakaran bahan bakar fosil (batubara, minyak, dan gas) serta deforestasi dan pencemaran lingkungan dalam skala besar.

Kemampuan sektor industri dalam memproduksi masal turut berimbas pada keseimbangan lingkungan. Sektor industri yang tidak ramah lingkungan memiliki kontribusi besar sebagai penyumbang pelaku gas rumah kaca (Mikhaylov, 2020: 2904). Industri tekstil dalam proses produksi melahirkan limbah yang turut mengganggu keseimbangan lingkungan jika tidak dikelola dengan memperhatikan aspek lingkungan berkelanjutan (Holkar, 2016: 352). Melihat kondisi tersebut, wacana *green economy* digaungkan untuk mengatasi persoalan.



© 2023. JIPS; published by Jurusan IPS, FKIP Unila.. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 License.

The article is published with Open Access at <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/jips>

United Nations Environment Programme (UNEP, 2023:1) menjelaskan konsep dari *green economy* ialah kondisi rendah gas karbon, efisiensi sumber daya dan sosial secara inklusif. Aktivitas sektor industri memperhatikan penekanan emisi karbon dan polusi yang ditimbulkan, serta upaya peningkatan efisiensi energi dan sumber daya yang digunakan, dan pencegahan terhadap hilangnya keanekaragaman hayati dan ekosistem. Industri tekstil dalam operasionalnya turut menyumbang limbah dari aktivitas produksinya yang berdampak pada keseimbangan alam. Limbah yang dihasilkan dari industri tekstil baik dalam bentuk cair yang biasanya akan mencemari ekosistem perairan, dan limbah padat yang juga mencemari lingkungan (Holkar, 2016: 352).

Berdasarkan peristiwa yang melahirkan dilema tersebut, konsep yang diusung melalui *green economy* yaitu dengan tetap memfokuskan pada keberlanjutan keseimbangan lingkungan menjadi obat penawar yang diimpikan. Kondisi permasalahan tersebut menarik untuk dikaji lebih lanjut mengenai penajaan pada limbah tekstil padat sebagai upaya penyegaran konsep *green economy*.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan atau library research yaitu memanfaatkan sumber kepustakaan untuk memperoleh data penelitian tanpa melakukan riset lapangan. Peneliti mengumpulkan data pustaka, menelaah serta mengolah berbagai informasi terkait pengembangan kurikulum. Penelitian ini bersifat deskriptif analitik yaitu membahas secara jelas, runtun dan terarah Moleong (2013). Subjek penelitian adalah data sekunder berupa artikel ilmiah dan buku. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis isi (content analysis). Analisis ini digunakan untuk mendapatkan inferensi yang valid dan dapat diteliti ulang berdasarkan konteksnya (Krippendorff, 2019). Dalam analisis ini akan dilakukan proses memilih, membandingkan, menggabungkan dan memilah berbagai pengertian hingga ditemukan yang relevan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep Green Economy

Inovasi pembangunan ekonomi yang melibatkan aktivitas manusia, tak jarang menimbulkan limbah dan berdampak pada kualitas sumber daya alam. Aspek ekologi menjadi bidang terdampak secara dominan dari permasalahan yang ditimbulkan (Ivlev, 2018: 869). Menimbulkan sisi mata uang antitesis mengenai fenomena yang berlangsung, perubahan keseimbangan alam, operasional ekonomi yang

bergantung sumber daya, dependensi terhadap pembaharuan ekonomi, dan isu sosial terkait lingkungan hidup menjelma problema kompleks yang tak dapat dihindarkan. Konferensi organisasi Perserikatan Bangsa-bangsa pada tahun 2012, menetapkan sentral topik tema ekonomi hijau (*green economy*) digaungkan sebagai fasilitator mengatalisasi ekonomi didukung kebijakan nasional dan kerjasama internasional serta tema isu ekologi dalam rangka pembangunan berkelanjutan (Caprotti, 2014: 195). Dzwigol (2021: 41) menyatakan penerapan ekonomi hijau didasarkan pada prinsip sebagai berikut:

1. Penggunaan limbah hasil produksi, langkah ekonomi hijau yang dicanangkan pemerintah mendorong penggunaan limbah hasil industri untuk dapat dikenakan kembali seperti mendaur ulang bahan baku (Sheldon, 2016: 4).
2. Rendah karbon, langkah meminimalisir emisi gas dari efek rumah kaca dan mengopernya dengan sumber energi bersih dan berkelanjutan, layaknya energi terbarukan dan menyempitkan kuantitas pendayagunaan sumber daya alam bersifat paroki (Urge, 2016: 1410).
3. Efisiensi sumber daya, mendukung penggunaan sumber daya alam yang efisien dan berkelanjutan, untuk mengurangi polusi baik lingkungan dan udara yang diciptakan melalui proses produksi dan konsumsi suatu barang industri serta meminimalisir inefisiensi sumber daya (Sheldon, 2016: 1).
4. Inklusivitas sosial, ekonomi hijau yang dicanangkan pemerintah jua memperhatikan pemberdayaan masyarakat, mengendurkan kesenjangan sosial dan ekonomi, dan meneguhkan partisipasi masyarakat secara luas dalam pelaksanaan kebijakan ekonomi hijau.
5. Inovasi teknologi, kebijakan ekonomi hijau mendorong pengembangan inovasi dan teknologi yang berbasis solusi berkelanjutan dalam mengatasi permasalahan lingkungan, seperti degradasi lingkungan dan kehilangan keanekaragaman hayati.
6. Peningkatan pekerjaan hijau, upaya penciptaan lapangan kerja yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, contohnya sektor energi terbarukan, transportasi berkelanjutan, dan manajemen limbah.
7. Kolaborasi dan kemitraan, mendukung kolaborasi antar puak pemerintah, masyarakat sipil, sektor swasta, dan lembaga internasional guna bahu-membahu mewujudkan kebijakan ekonomi hijau (Pan, 2018: 460).

Ekonomi hijau mengemas momentum dalam menanggulangi tantangan ekonomi, sosial, dan lingkungan dengan kontestasi yang cukup besar. Loiseau (2016: 4) mengungkapkan konsep ekonomi hijau merupakan suatu studi pendekatan ekonomi yang memiliki fokus terhadap pembangunan ekonomi berkelanjutan dengan mempertimbangkan aspek sosial, ekologis, dan ekonomi. Pada praktiknya, ekonomi hijau dengan mempertimbangkan ketiga aspek, dengan memuat meninjau efisiensi energi, teknologi hijau, penekanan polusi yang dihasilkan, bioenergi, dan proses daur ulang. Keseimbangan yang dicitakan turut mempersembahkan suasana sosial yang diidamkan.

Implementasi konsep ekonomi hijau memberikan dampak pada aspek sosial antara lain:

1. Melahirkan lapangan kerja, Rutkowska (2020: 1237) mengemukakan dampak positif dari adanya ekonomi hijau mampu menciptakan lapangan kerja baru dalam sektor berkelanjutan. Melalui keterciptaan lapangan kerja mampu menyerap tenaga kerja sehingga mengurangi angka pengangguran, peningkatan kesejahteraan dan pendapatan.
2. Inklusi sosial, penekanan pada inklusi sosial dengan melibatkan peran masyarakat dalam menentukan keputusan sehingga akan berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan.
3. Penanggulangan kemiskinan, masifnya lapangan kerja baru mampu menekan angka pengangguran sehingga dapat mengangkat derajat kesejahteraan dan menanggulangi kemiskinan (Rutkowska, 2020: 1234).
4. Kesehatan dan kualitas hidup, Jezierska (2022: 3) menyampaikan ekonomi hijau memberi dampak pada aspek sosial yang kemudian berimbas pada kualitas hidup dan kesehatan, hal ini disebabkan karena polusi udara imbas operasional produksi menurun karena menggunakan sumber daya dan teknologi yang berkelanjutan.

Penerapan kebijakan ekonomi hijau yang digemborkan memberikan dampak sosial terutama pada tingkat pengangguran. Myburgh (2022: 22) melalui hasil penelitiannya, menyampaikan jika kebijakan dengan mempertimbangkan aspek lingkungan yang berkelanjutan mampu menekan angka pengangguran yang ada di negara Afrika Selatan. Fenomena ini terjadi, dikarenakan peran pemerintah dan swasta berkolaborasi memberikan kesempatan pemuda untuk magang agar memiliki keahlian yang dibutuhkan lapangan kerja dengan tetap

berfokus pada konsep yang diusung pada ekonomi hijau.

Selain itu, aspek ekologis yang ditimbulkan dari penerapan kebijakan ekonomi hijau, diantaranya:

1. Pengurangan emisi gas rumah kaca, Van Vuuren (2016: 13) menyampaikan emisi gas rumah kaca penyumbang terbesar perubahan iklim, dikarenakan efisiensi sumber daya dan konsumsi bidang produksi ramah lingkungan.
2. Konservasi sumber daya alam, Poltarykhin (2018: 476) menyatakan kebijakan terkait ekonomi hijau di Rusia dengan mempertimbangkan aspek ekologi dengan menerapkan pembatasan pemanfaatan sumber daya alam yang terbatas, konservasi sumber daya selepas digunakan melalui dukungan inovasi, pergeseran bahan baku hemat sumber daya, dan melestarikan keanekaragaman hayati.
3. Pengelolaan limbah yang berkelanjutan, konsep ekonomi hijau mendukung penggunaan sumber daya lebih bijaksana dan meminimalisir eksploitasi, serta mengurangi kerusakan ekosistem.
4. Peningkatan kesadaran lingkungan dan partisipasi masyarakat, dengan melibatkan masyarakat dalam upaya penegakan konsep ekonomi hijau maka turut mempercepat dan membantu proses terwujudnya tujuan dari penerapan konsep ekonomi hijau yang dicanangkan.

Penelitian yang dilakukan (Van Vuuren, 2017: 12) menyatakan ilustrasi dari asumsi emisi yang diciptakan jika dalam penggunaan energi berfokus pada efisiensi, minimalis preferensi pola konsumsi dan produksi, dan pengolahan kembali limbah yang masih dapat didaur ulang. Disamping aspek sosial dan lingkungan yang terdampak, aspek lain yang turut dipengaruhi kebijakan ekonomi hijau ini ialah aspek ekonomi. Adapun dampak yang diciptakan antara lain terciptanya lapangan pekerjaan yang berkelanjutan, peningkatan efisiensi dari pemanfaatan sumber daya, sehingga berimbas pada pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

Kebijakan *green economy* atau ekonomi hijau yang diusung dengan menekankan pada aspek sosial, ekologi, dan ekonomi menjadi kebijakan dengan tujuan harapan yang dicitakan. Kebijakan ini menjadi perhatian masyarakat dunia mengingat tantangan akan keseimbangan lingkungan yang dapat tergerus jika dalam penggunaannya tidak secara bijaksana. Aktivitas industri guna pemenuhan kebutuhan kehidupan tidak terlepas dari penciptaan limbah

selepas operasionalnya. Tidak terkecuali industri tekstil.

Limbah Tekstil Padat yang Mengganggu Keseimbangan Lingkungan dan Solusi

Industri tekstil merupakan bidang industri yang aktivitas operasional menghasilkan berbagai jenis kain dan pakaian dengan melibatkan penggunaan bahan lain sebagai bahan baku, seperti kapas, sutera, wol, dan serta sintesis lainnya. Industri tekstil merupakan salah satu bidang manufaktur yang rumit, yang terdiri dari heterogenitas sektor usaha serta melibatkan bahan baku, langkah, dan sarana yang kompleks (Hasanbeigi, 2012: 3649).

Industri tekstil memiliki peran penting dalam kehidupan manusia, dan menjadi industri dengan pangsa pasar global hal ini dikarenakan tekstil menjadi kebutuhan dasar sehari-hari (Hansen, 2013: 586). Lebih lanjut, Desore (2017: 2) menyatakan bahwa pasar tekstil berkontribusi terhadap total ekspor di seluruh dunia sebesar 7% serta mampu menyerap angkatan kerja sekitar 35 juta manusia di seluruh dunia. Hasanbeigi (2012: 3649) menyebutkan, bagian akumulasi kecil tenaga kerja yang dapat dipresentasikan dari beberapa negara antara lain sejumlah 2,45 juta di Uni Eropa pada tahun 2006, 500.000 di Amerika Serikat pada tahun 2008, dan 8 juta pada tahun 2005 di China. Hutahayan (2021: 1) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pada tahun 2015, Indonesia tercatat melakukan ekspor dalam produk tekstil sebesar 10,83 Dolar Amerika Serikat, serta pada tahun 2019 pangsa pasar ekspor tekstil Indonesia diperluas pada kawasan Amerika Serikat dan Uni Eropa.

Proses produksi tekstil membutuhkan sumber daya energi sebagai bahan baku. Penggunaan sumber daya energi harus efisien guna menekan polusi yang diterbitkan. Hasanbeigi (2012: 3650) menuturkan, aktivitas operasionalnya mendayagunakan listrik dalam jumlah yang besar dan bahan bakar yang dibutuhkan, seperti aktivitas memintal benang, sehingga tidak mengherankan jika tekstil menjadi penyumbang emisi terbesar sebagai predikat produsen uap terbesar. Limbah tekstil jika tidak ditangani dengan bijak, maka berdampak merugikan terhadap kehidupan manusia. Limbah yang dihasilkan dari proses produksi tekstil diklasifikasikan menjadi 2 jenis, cair dan padat.

Noman (2013: 486) menyebutkan beberapa limbah padat hasil dari produksi tekstil beserta solusi yang ditawarkan, diantaranya:

1. Wadah pembungkus bahan baku, dapat diatasi dengan meminimalisir pembelian yang

menyertakan pembungkusnya cukup bahan mentah saja atau jika dalam partai besar dapat diakumulasikan pada beberapa bungkus, kemudian dapat dikembalikan dan dipergunakan kembali.

2. Membeli bahan kimia dengan fasilitas drum penampung yang dapat dikembalikan tanpa harus dicuci, hal ini dikhawatirkan proses pencucian akan menimbulkan polusi air dan bebas dari permasalahan wadah rawan pecah.
3. Berbagai peralatan yang sudah tidak terpakai, dapat diatasi dengan dijual pada pengepul loak atau disumbangkan ke yayasan/institusi yang sekiranya dapat bermanfaat.
4. Limbah benang/serat, diolah kembali menjadi benang yang lebih tebal dan tidak menghiraukan panjang benang yang dihasilkan, dan
5. Limbah kain dapat dijual atau didaur ulang menjadi berbagai kerajinan, seperti sarung bantal, tempat ATK, tas, serta kerajinan lain yang dapat dimanfaatkan atau membuat inovasi koper modifikasi dari kain perca.



Gambar 5. Contoh pemanfaatan limbah tekstil padat.

Persoalan limbah padat produksi industri tekstil telah diatasi, solusi yang diimplementasikan pada hasil penelitian Hasanbeigi (2012: 3650) di salah kota Faisalabad, Pakistan dengan langkah:

1. Semua drum yang memuat dan berbahan kimia dikembalikan ke vendor pengirim dan tidak diperunakan.
2. Drum yang digunakan ialah yang terbuat dari bahan dasar plastik dan besi, yang kemudian dapat dikembalikan atau dapat pula didaur ulang.
3. Limbah berserat seperti kapas, dapat dijual ke pengepul loak atau diterapkan langkah recycle

sehingga menjadi barang yang dapat dimanfaatkan.

4. Semua bahan baku dipergunakan kembali, kecuali bahan baku yang telah rusak maka diperlukan upaya perbaikan yang nantinya dapat dipergunakan.

Efisiensi energi diusung ekonomi hijau untuk mengatasi persoalan. Efisiensi yang ditawarkan dalam industri tekstil seperti langkah penghematan air, bahan, meminimalisir limbah, dan mendaur ulang limbah yang ditimbulkan (Hasanbeigi, 2012: 3653). Konsep ekonomi hijau yang digagas dicitakan mampu menawar problema sosial, lingkungan, dan ekonomi yang tengah dipersoalkan.

4. SIMPULAN

Pemanasan global yang terjadi disebabkan penumpukan gas karbondioksida (CO₂) menyelimuti bumi mengakibatkan temperature suhu menjadi naik, sehingga terasa panas. Gejala tersebut diakibatkan dari aktivitas manusia berupa pembakaran bahan bakar fosil (batubara, minyak, dan gas) serta deforestasi dan pencemaran lingkungan dalam skala besar.

Konferensi organisasi Perserikatan Bangsa-bangsa pada tahun 2012 megusung topik tema ekonomi hijau (*green economy*). Konsep ekonomi hijau memiliki prinsip: penggunaan limbah hasil produksi, rendah karbon, efisiensi sumber daya, inklusivitas sosial, inovasi teknologi, peningkatan pekerjaan hijau, kolaborasi dan kemitraan mempertimbangkan aspek sosial, ekologis, dan ekonomis.

Sektor industri dalam skala besar yang tidak ramah lingkungan memiliki kontribusi besar sebagai penyumbang pelaku gas rumah kaca. Limbah tekstil padat yang dihasilkan diklasifikasikan menjadi 2 jenis, yaitu padat dan cair. Limbah tekstil padat jika tidak disikapi dengan bijak akan menyebabkan polusi dan mengganggu keseimbangan alam. Persoalan limbah tekstil padat dan solusi yang dicetuskan guna mewujudkan konsep green economy, antara lain:

1. Wadah pembungkus bahan baku, dikembalikan dan dipergunakan kembali.
2. Drum penampung wadah bahan baku mengandung kimia dikembalikan tanpa harus dicuci.
3. Peralatan yang sudah tidak terpakai, dapat dijual atau disumbangkan.
4. Limbah benang/serat, diolah kembali.
5. Limbah kain dapat dijual atau didaur ulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Caprotti, F., & Bailey, I. (2014). Making sense of the green economy. *Geografiska annaler: series B, Human geography*, 96(3), 195-200.
- Desore, A., & Narula, S. A. (2018). An overview on corporate response towards sustainability issues in textile industry. *Environment, Development and Sustainability*, 20, 1439-1459.
- Dzwigol, H., Trushkina, N., & Kwilinski, A. (2021). The Organizational and Economic Mechanism of Implementing the Concept of Green Logistics. *Virtual Economics*, 4(2), 41-75.
- Hansen, E. G., & Schaltegger, S. (2013). 100 percent organic. A sustainable.
- Hasanbeigi, A., & Price, L. (2012). A review of energy use and energy efficiency technologies for the textile industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(6), 3648-3665.
- Holkar, C. R., Jadhav, A. J., Pinjari, D. V., Mahamuni, N. M., & Pandit, A. B. (2016). A critical review on textile wastewater treatments: possible approaches. *Journal of environmental management*, 182, 351-366.
- Hutahayan, B. (2021). The relationships between market orientation, learning orientation, financial literacy, on the knowledge competence, innovation, and performance of small and medium textile industries in Java and Bali. *Asia Pacific Management Review*, 26(1), 39-46.
- Houghton, J. (2005). Global warming. *Reports on progress in physics*, 68(6), 1343.
- Iavicoli, I., Leso, V., Ricciardi, W., Hodson, L. L., & Hoover, M. D. (2014). Opportunities and challenges of nanotechnology in the green economy. *Environmental health*, 13(1), 1-11.
- Ivlev, V., & Ivleva, M. (2018, November). Philosophical foundations of the concept of green economy. In *International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Ecological Studies (CESSSES 2018)* (pp. 869-873). Atlantis Press.
- Jeziarska-Thöle, A., Gwiazdzińska-Goraj, M., & Dudzińska, M. (2022). Environmental, social, and economic aspects of the green economy in polish rural areas—a spatial analysis. *Energies*, 15(9), 3332.
- Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjürgens, B., Pitkänen, K., ... & Thomsen, M. (2016). Green economy and related concepts: An overview. *Journal of cleaner production*, 139, 361-371.
- Mikhaylov, A., Moiseev, N., Aleshin, K., & Burkhardt, T. (2020). Global climate change and greenhouse

- effect. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(4), 2897.
- Myburgh, E. (2022). Reducing youth unemployment through green jobs: An assessment of the South African green economy.
- Noman, M., Batool, S. A., & Chaudhary, M. N. (2013). Economic and employment potential in textile waste management of Faisalabad. *Waste management & research*, 31(5), 485-493.
- Pan, S. Y., Gao, M., Kim, H., Shah, K. J., Pei, S. L., & Chiang, P. C. (2018). Advances and challenges in sustainable tourism toward a green economy. *Science of the total environment*, 635, 452-469.
- Poltarykhin, A. L., Alekseev, A. E., Kudryavtsev, V. V., Makhanova, T. A., Voronkova, O. Y., & Aydinov, H. T. (2018). Prospects for the development of the green economy of russian federation. *European Research Studies*, 21(4), 470-479.
- Ramlawati. dkk. 2017. Sumber Belajar Penunjang PLPG Mata Pembelajaran IPA BAB XVI Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global. Jakarta. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Rutkowska, M., & Sulich, A. (2020). Green Jobs on the background of Industry 4.0. *Procedia Computer Science*, 176, 1231-1240.
- Sheldon, R. A. (2016). Green chemistry and resource efficiency: towards a green economy. *Green Chemistry*, 18(11), 3180-3183.
- United Nations Environment Programme. 2023. Green Economy. *Green Economy | UNEP - UN Environment Programme*. Diakses pada 10 April 2023.
- Ürge-Vorsatz, D., Kelemen, A., Tirado-Herrero, S., Thomas, S., Thema, J., Mzavanadze, N., ... & Chatterjee, S. (2016). Measuring multiple impacts of low-carbon energy options in a green economy context. *Applied Energy*, 179, 1409-1426.
- Van Vuuren, D. P., Stehfest, E., Gernaat, D. E., Doelman, J. C., Van den Berg, M., Harmsen, M., ... & Tabeau, A. (2017). Energy, land-use and greenhouse gas emissions trajectories under a green growth paradigm. *Global Environmental Change*, 42, 237-250.