

PERAN PENTING PRODUKSI BERSIH DI INDUSTRI MANUFAKTUR DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Ruri Anggara Ruri Anggara Akhirullah*, Wiwin Effendy
Perkumpulan Selaras Alam (PSA)

Penulis korespondensi: akhirullahanggara.ruri@gmail.com

ABSTRAK

Di Indonesia industri manufaktur berkembang begitu pesat, hal dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Upaya untuk menanggulangnya adalah dengan penerapan konsep pembangunan berkelanjutan. Salah satu langkah yang dapat mendukung implementasi pembangunan berkelanjutan pada aspek lingkungan adalah dengan diprioritaskan pada usaha untuk mengurangi limbah dari sumbernya, tindakan atau usaha ini merupakan konsep dari produksi bersih. Produksi bersih merupakan sebuah strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat *preventive* (Pencegahan) dan terpadu. Penelitian ini bertujuan untuk menilai pentingnya penerapan produksi bersih di industri dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah pendekatan studi literatur dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Peran produksi bersih dalam mendukung pembangunan berkelanjutan adalah dengan meminimisasi timbulan limbah dari sebuah industri. Prinsip Produksi bersih adalah dengan menerapkan 5R 1E yaitu: *Re-think, Reuse, Reduction, Recovery, Recycle* dan *Elimination*, akan tetapi artikel ini menitikberatkan pada upaya penggunaan proses 3R yaitu: (*Reuse, Reduction, dan Recycle*) secara menyeluruh pada setiap kegiatan sebuah industri. Penerapan produksi bersih di Industri memberikan dampak terhadap pembangunan berkelanjutan pada aspek perlindungan lingkungan.

Kata Kunci: pembangunan berkelanjutan, produksi bersih, *Reuse, Reduction, Recycle*

1 PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki perkembangan yang pesat pada sektor industri manufaktur (Putri, et al., 2023). Perkembangan ini dapat menyebabkan eksternalitas negative atau kerusakan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik (Febriana, Diartho, & Istiyani, 2019), maka pembangunan berkelanjutan menjadi penting untuk diterapkan, sebab terganggunya kualitas lingkungan dapat menyebabkan tidak seimbangnya penunjang kehidupan (Husodo, Sunardi, & Withaningsih, 2020).

Pembangunan berkelanjutan merupakan pembangunan yang mampu memenuhi kebutuhan manusia pada saat ini tanpa mengabaikan generasi mendatang (Husodo, Sunardi, & Withaningsih, 2020), salah satu konsep yang mendasarinya adalah lingkungan sebagai faktor pembatas karena karakteristiknya, teknologi, dan organisasi sosial yang ada (Husodo, Sunardi, & Withaningsih, 2020). Dengan demikian pada setiap tahapan proses dalam berbagai industri harus diusahakan memegang azas konservasi dan produksi berwawasan lingkungan, sehingga dapat menekan dampak negative yang ditimbulkan (Fian, 2019). Salah satu langkah yang dapat mendukung implementasi pembangunan berkelanjutan pada aspek ekonomi dan lingkungan adalah dengan strategi penerapan produksi bersih (Neto, Correia, Silva, Sanches, & Lucato, 2019).

Produksi bersih merupakan metode atau strategi dalam pengelolaan lingkungan yang sifatnya pencegahan serta terpadu agar diterapkan pada seluruh siklus kegiatan produksi (Indrasti & Fauzi, 2009). Peran produksi bersih dalam mendukung pembangunan berkelanjutan adalah dengan meminimisasi timbulan limbah dari sebuah industri. Prinsip produksi bersih adalah dengan menerapkan 5R 1E yaitu: *Re-think, Reuse, Reduction, Recovery, Recycle* dan *Elimination* (KLH, 2003), akan tetapi pada artikel ini produksi bersih lebih menitikberatkan pada upaya penggunaan proses 3R yaitu: (*Reuse, Reduction, dan Recycle*) secara menyeluruh pada setiap kegiatannya (Indrasti & Fauzi, 2009). Berdasarkan uraian di atas, artikel ini bertujuan untuk menggambarkan peran implementasi produksi bersih (*Reuse, Reduction, dan Recycle*) terhadap pembangunan berkelanjutan pada aspek perlindungan lingkungan.

2 METODE

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan metode studi kepustakaan (*library research*) (Hadi, Ainy, & Pudjiastuti, 2024). Metode kepustakaan adalah teknik pengambilan data yang didapat dari buku atau artikel ilmiah yang sesuai dengan topik yang akan disajikan (Pudjiastuti, Hadi, Arfani, Akbar, & Tajudin, 2021). Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah kualitatif deskriptif yang akan menyajikan hasil kualitatif (Hadi, Ainy, & Pudjiastuti, 2024).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi bersih adalah sebuah metode atau konsep yang dikembangkan sebagai upaya untuk mencegah kerusakan lingkungan (Giannetti, Agostinho, Eras, Yang, & Almeida, 2020). Produksi bersih memiliki peran yang penting pada pembangunan berkelanjutan tidak hanya pada efisiensi sumber daya dan energi saja, tapi juga pada energi terbarukan dan *smart technology* (Giannetti, Agostinho, Eras, Yang, & Almeida, 2020). Prinsip Produksi bersih adalah dengan menerapkan 5R 1E yaitu: *Re-think, Reuse, Reduction, Recovery, Recycle* dan *Elimination* (KLH, 2003), akan tetapi pada artikel ini produksi bersih lebih menitikberatkan pada upaya penggunaan proses 3R yaitu: (*Reuse, Reduction, dan Recycle*) secara menyeluruh pada setiap kegiatannya (Indrasti & Fauzi, 2009).

a. *Reuse*

Reuse dapat diartikan sebagai penggunaan kembali (Muhyi & Rahmadia, 2024). Penggunaan Kembali atau *reuse* bertujuan untuk meningkatkan sumber daya dan keberlanjutan (Muhyi & Rahmadia, 2024). Sebagai contoh dari aplikasi penggunaan kembali sumber daya adalah pada proses industri minuman *nata de coco* (Anwar, Srimurni, Devita, & Lamefa, 2022). Pada proses pembuatan minuman *nata de coco* terdapat satu tahapan yaitu pencucian menggunakan air. Pada tahapan ini terdapat genangan air sisa pencucian. Genangan air tersebut dikumpulkan di bak penampungan, kemudian diendapkan dan digunakan kembali (*reuse*) untuk pencucian awal (Anwar, Srimurni, Devita, & Lamefa, 2022), sehingga penggunaa air baku dapat berkurang. Penggunaan kembali abu terbang atau disebut *fly ash* dari indsutri semen sebagai bahan baku untuk semen, dengan aplikasi ini dapat mengurangi penggunaan bahan baku batu kapur yang dihasilkan dari penambangan serrta CO₂ yang timbulan (Fitriyanti & Fatimura, 2019). Penggunaan kembali air *backwash* multimedia filter (MMF) sebagai *make up air cooling tower* sehingga dapat mengurangi air baku yang digunakan sebagai *make up*, hal ini dilakukan di industri Pembangkit Listrik Tenaga Uap pada system *demineralized System* (Fian, 2019). Penggunaan Kembali air

pemasakan tahu yang telah dibubuhi bawang dan garam sehingga dapat menurunkan jumlah air yang digunakan untuk proses pemasakan (Khairunnissa, Nissa, Banun, Apriani, & Jati1, 2020).

b. Reduce

Reduce atau pengurangan adalah langkah atau upaya yang dilakukan untuk menurunkan atau mengurangi timbulan limbah pada sumbernya (yulianto & Susanto, 2020). Sebagai contoh di industri *textile* mampu menurunkan jumlah bahan baku kapas untuk jumlah produk kain yang sama dengan penggunaan sistem penenunan teknologi baru, dengan penurunan penggunaan bahan baku kapas, maka timbulan limbah berkurang (Neto, Correia, Silva, Sanches, & Lucato, 2019). Contoh lainnya adalah pada industri tempe, terdapat proses penggilingan bahan baku yang berasal dari kacang kedelai, pada proses penggilingan masih ada kedelai yang tercecer pada saat kedelai dimasukan ke mesin, dengan pembuatan corong pada mesin tersebut dapat mengurangi ceceran kedelai sehingga limbah kedelai menurun (Akbari & Sumarni, 2021). Pada industri *nata de coco* terdapat ceceran *nata de coco* pada setiap tahapan prosesnya sehingga banyak menimbulkan limbah padat dari kegiatan tersebut, maka dilakukan modifikasi proses yaitu penggunaan saringan dengan ukuran mesh yang lebih kecil, sehingga tidak ada lagi *nata de coco* yang tercecer, dengan demikian limbah padat dapat berkurang (Anwar, Srimurni, Devita, & Lamefa, 2022). Perpanjangan masa pakai air rendaman dan pencucian pada kedelai dapat mengurangi jumlah limbah cair yang dihasilkan (Khairunnissa, Nissa, Banun, Apriani, & Jati1, 2020). Pemanfaatan ampas tahu yang dijadikan sebagai pakan ternak (Nadya, Yusnawati, Handayan, & Nurlaila, 2020), dengan alternatif ini, maka timbulan limbah padat dari proses produksi tahu dapat berkurang (Nadya, Yusnawati, Handayan, & Nurlaila, 2020). Substitusi penggunaan lampu TL ke lampu LED untuk mengurangi timbulan limbah B3 dari elektronik, serta untuk menghemat sumber daya (Mukti & Purba, 2022)

c. Recycle

Recycle memiliki makna daur ulang (Elysia, 2014), lebih jelasnya *recycle* atau daur ulang merupakan langkah untuk mendaur ulang limbah dengan tujuan memanfaatkannya melalui proses, baik secara fisika, kimia atau biologi menjadi sebuah produk yang memiliki nilai ekonomis (Purwanto, 2009). Daur ulang limbah cair pada pada industri tahu dengan skala mikro, kecil dan menengah dengan menggunakan sistem filtrasi dapat menurunkan penggunaan air bersih (Soenandi, Purba, & Tanra, 2022). Daur ulang limbah plastik Polietilen Tereftalat (PET) sebagai bahan campuran untuk nanokomposit, semen mortar dan aspal (Utomo & Arfiana, 2023) dengan demikian limbah padat plastik dapat berkurang. Daur ulang karung kemasan kedelai pada proses industri tahu dapat dilakukan dengan menjadikan karung kemasan menjadi souvenir dan tempat tisu (Khairunnissa, Nissa, Banun, Apriani, & Jati1, 2020). Daur ulang limbah minyak goreng pada produksi amplang menjadi sabun cuci piring dengan melakukan penambahan *Potassium Hydroxide* (KOH) serta menjadi lilin aromaterapi dengan penambahan paraffin atau stearin dan *parfume* (Herdeasni, Rahma, & Apriani, 2023). Daur ulang *effluent* IPAL domestik dengan menggunakan sistem Multimedia Filter (MMF) dan ultrafiltrasi untuk menurunkan kandungan polutan pada air limbah sehingga kualitas *effluent* menjadi lebih baik serta menurunkan beban pencemar ke air permukaan (Nurhayati, Gusvadilah, & Murdiana, 2017)

Di sebuah perusahaan produksi bahan kimia memiliki timbulan limbah yang berupa sampah organik dan anorganik. Sampah dibuat mejadi kompos dengan menambahkan magot, sementara sampah anorganik berupa botol dan plastik disulap menjadi kerajinan tangan yang memiliki nilai seni

kemudian bisa dijadikan CSR kepada masyarakat. Perusahaan tersebut juga menghasilkan limbah berupa lumpur dari hasil IPAL, kemudian lumpur tersebut di daur ulang menjadi batako (Mukti & Purba, 2022). Daur ulang limbah *textile* yaitu *lace* dan *tulle* menjadi sebuah produk yaitu busana balita Perempuan, langkah ini dapat menurunkan jumlah limbah padat dari *textile* (Aisyah & Hidayati, 2020).

4 KESIMPULAN

Produksi bersih (*reuse*, *reduce*, dan *recycle*) memiliki peran penting di industri manufaktur terhadap Pembangunan berkelanjutan terutama pada aspek lingkungan, sebab dengan penerapan produksi bersih di industri manufaktur dapat menjaga ekosistem laut, ekosistem daratan, dapat menjaga ketersediaan air bersih, dan bertanggungjawab terhadap konsumsi dan produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Syukur atas kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa dan penulis mengucapkan terimakasih kepada keluarga serta Universitas Terbuka yang telah memberikan kesempatan untuk berpartisipasi di Seminar Nasional Sains dan Teknologi Seri III.

Daftar Pustaka

- Aisyah, S., & Hidayati, L. (2020). Analisis Recycle Limbah Tekstil (Lace Dan Tulle) Dalam Pembuatan Busana Pesta Balita Perempuan . *e-journal Edisi Yudisium Periode Agustus 2020*, 148-156. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-busana/article/view/35949/32019>
- Akbari, T., & Sumarni, L. (2021). Analisis Penerapan Produksi Bersih Pada Industri Tempe. *Agrointek Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 624-632. <https://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/article/view/9314>
- Anwar, R. W., Srimurni, R. R., Devita, W. H., & Lamefa, D. Y. (2022). Analisis Penerapan Produksi Bersih Pada Industri Minuman Nata De Coco. *Agroindustrial Technology Journal*, 134-149. <https://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/atj/article/view/7579/0>
- Elysia, L. (2014). Studi Potensi Limbah Padat Industri Menjadi Sustainable Interior Elements Melalui Prinsip Reuse, Recycle, Refunction. *Dimensi Interior*, 91-97. <https://dimensiinterior.petra.ac.id/index.php/int/article/view/20559>
- Febriana, S., Diartho, H. C., & Istiyani, N. (2019). Hubungan Pembangunan Ekonomi Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup Di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 58-70. https://ejournal.undip.ac.id/index.php/dinamika_pembangunan/article/view/24629
- Fian. (2019). Peluang Penerapan Produksi Bersih (Studikasu Pltu Amamapare Timika). *Jurnal DINAMIS*, 42-48. <http://ojs.ustj.ac.id/dinamis/article/view/459>
- Fitriyanti, R., & Fatimura, M. (2019). Aplikasi Produksi Bersih Pada Industri Semen. *Universitas PGRI Palembang Fakultas Teknik*, 10-15. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/redoks/article/view/3070>
- Giannetti, B., Agostinho, F., Eras, J. C., Yang, Z., & Almeida, C. (2020). Cleaner production for achieving the sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620321740>
- Hadi, N., Ainy, N. S., & Pudjiastuti, S. R. (2024). Optimalisasi Prinsip-Prinsip Pancasila Untuk Konservasi Yang Efektif Sebagai Strategi Mengurangi Kepunahan Spesies Dan Mendorong Upaya Pelestarian Alam . *Jurnal Ilmiah Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 201-210.

- Herdeasni, D., Rahma, D. A., & Apriani, I. (2023). Penerapan Teknologi Bersih Dan Minimasi Limbah Pada Industri Rumahan Amplang Kota Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan UNMUL*, 38-44. <https://ocs.unmul.ac.id/index.php/TL/article/view/13446>
- Husodo, T., Sunardi, & Withaningsih, S. (2020). *Pembangunan dan Lingkungan*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Indrasti, N. S., & Fauzi, A. M. (2009). *Produksi Bersih*. Bogor: IPB Press.
- Khairunnissa, R., Nissa, H., Banun, E. M., Apriani, I., & Jati1, D. R. (2020). Analisis Teknologi Bersih dan Minimasi Limbah pada Industri Tahu Rumahan Kota Pontianak (Analysis of Clean Technology and Minimization of Waste in the Home-based Tofu Industry on Jl. Parit Pangeran, Pontianak City, West Kalimantan). *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basa*, 68-75. <https://pdfs.semanticscholar.org/00fd/e31243be839d96397fcb5027b56d790b8281.pdf/1000>
- Muhyi, A. A., & Rahmadia, N. (2024). Penerapan Prinsip Keberlanjutan dalam Pengelolaan Limbah di Kawasan Industri Terpadu Batang. *Elektriase: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, 159-171. <https://jurnal.itscience.org/index.php/elektriase/article/view/4683>
- Mukti, A. D., & Purba, H. H. (2022). Penerapan Metode 3R (Reuse, Reduse, Recycle) dalam Pengelolaan Limbah Domestik dan B3 untuk Meningkatkan Status Proper Hijau di PT.XYZ. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 124-131. <https://jurnal.unsur.ac.id/jmtsi/article/view/1600/0>
- Nadya, Y., Yusnawati², & Handayani³, N. (2020). Analisis Produksi Bersih Di Ukm Pengolahan Tahu Di Gampong Alue Nyamok Kec. Birem Bayeun Kab. Aceh Timur. *Jurnal Teknologi*, 133-140. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/view/5875>
- Neto, G. C., Correia, J. M., Silva, P. C., Sanches, A. G., & Lucato, W. C. (2019). Cleaner Production in the textile industry and its relationship to sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 1514-1525. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619314313>
- Nurhayati, Gusvadiyah, & Murdiana, A. W. (2017). Pengaruh Rancangan Recycle Unit Pada Outlet Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Terhadap Perubahan Parameter Air Limbah. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 1-11. <http://teknik.usni.ac.id/jurnal/JURNAL-PRO-BUNUNG.pdf>
- Pudjiastuti, S. R., Hadi, N., Arfani, H., Akbar, R. P., & Tajudin, A. S. (2021). The Culture And Local Wisdom Of The Indigenous People Kasepuhan Sinar Resmi. *JHSS (Journal of Humanities and Social Studies)*, 198-202. <https://journal.unpak.ac.id/index.php/jhss/article/view/4067>
- Purwanto. (2009). penerapan produksi bersih untuk meningkatkan efisiensi dan mencegah pencemaran industri. *orasi ilmiah yang disampaikan dalam upacara penerimaan Guru Besar dalam ilmu Teknik Kimia FT UNDIP*.
- Putri, N. A., Qadri, F. A., IndahYani, D., Harahap, Marisah Situmorang, & Wulandari, S. (2023). Analisis Perkembangan Industri Manufaktur Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi dan Bisnis Islam*, 1444-1450. <https://journal.laaroiba.com/index.php/elmal/article/view/2918>
- Soenandi, I. A., Purba, F. R., & Tanra, I. (2022). Water Recycling System Through Filtration to Increase Production Efficiency at Small-Scaled Tofu Industry. *Journal of Innovation and Community Engagement (ICE)*, 240-252. <http://114.7.153.31/index.php/ice/article/view/5480>

- Utomo, L. W., & Arfiana, S. (2023). Pemanfaatan Limbah Plastik Daur Ulang dari Polietilen Tereftalat (PET) Sebagai Bahan Tambahan dalam Pembuatan Nanokomposit, Semen Mortar, dan Aspal . *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 164-179. <https://www.academia.edu/download/107953559/60812-75676681178-1-PB.pdf>
- yulianto, G., & Susanto, A. (2020). *Ekofisiensi Lingkungan*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.