

Implementasi Konsep Ekonomi Sirkular Untuk Mewujudkan Industri Karet Remah Berkelanjutan

Heri Hidayat^{1*}, A. H. P. Hamzah¹, Hasrianti¹

¹ Program Studi Magister Studi Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka, Jalan Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang Selatan, 15438, Indonesia

<p><i>Received</i> 27 October 2024</p> <p><i>Revised</i> 07 December 2024</p> <p><i>Accepted</i> 26 December 2024</p>	<p>Abstrak</p> <p>Ekonomi sirkular adalah suatu model ekonomi yang mengeliminasi limbah dengan memperpanjang fungsi dan manfaat sumber daya secara efektif dan efisien. Konsep ekonomi sirkular memiliki prinsip <i>zero waste</i> yang berpengaruh pada faktor sosial, ekonomi dan penyediaan sumber daya maupun energi yang berkelanjutan. Model ekonomi sirkular dapat diimplementasikan pada berbagai sektor industri, termasuk industri karet remah. Penelitian ini bertujuan menyusun model ekonomi sirkular pada industri karet remah melalui konsep 9R/<i>refuse, rethink, reduce, reuse, repair, refurbish, remanufacture, repurpose, recycle, dan recover</i>). Pengumpulan data melalui observasi, kuesioner, interview dengan masyarakat sekitar dan <i>stakeholder</i> serta studi literatur. Data dianalisis menggunakan <i>mix method</i> yang menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif, kemudian data dideskripsikan secara <i>explanatory sequential design</i> yang juga dibandingkan dengan literatur. Hasil penelitian ini berupa desain model ekonomi sirkular yang dapat dipergunakan sebagai acuan oleh industri karet dalam mewujudkan industri karet remah berkelanjutan dan mendukung <i>Sustainable Development Goals</i> agenda nomor 12 <i>Sustainable Consumption and Production</i>.</p> <p>Kata kunci: ekonomi sirkular; industri karet ; berkelanjutan</p>
<p><i>*Correspondence</i> Heri Hidayat Email: herihidayat12@gmail.com</p>	<p>Abstract</p> <p><i>Circular economy is an economic model that eliminates waste by extending the function and benefits of resources effectively and efficiently. The concept of a circular economy has a zero-waste principle that affects social, economic factors and the provision of sustainable resources and energy. This model can be implemented in various industrial sectors, including the crumb rubber industry. This study aims to develop a circular economy model in the crumb rubber industry through the 9R concept or refuse, rethink, reduce, reuse, repair, refurbish, remanufacture, repurpose, recycle, and recover introduced by Kirchherr et al. (2017). Data collection through observation, questionnaires, interviews with the surrounding community and stakeholders and literature studies. Data were analysed using a mix method that combines quantitative and qualitative methods, then the data was discribed explanatory sequential design that compared with the literature. The results of this study are in the form of a circular economy model design that can be used as a reference for realizing a sustainable crumb rubber industry and supporting the Sustainable Development Goals (SDGs) agenda number 12 Sustainable Consumption and Production (SCP).</i></p> <p>Keywords: <i>economy circular, crumb rubber, sustainable</i></p>

PENDAHULUAN

Industri adalah perusahaan atau aktivitas yang menggunakan mesin untuk

memproduksi barang dari bahan baku dan atau komponen pendukung lainnya, memegang peranan penting dalam meningkatkan kualitas hidup manusia,

akan tetapi di saat yang bersamaan juga menyebabkan masalah lingkungan (Bjørnbet, et al 2021). Indrayani (2021) menyatakan bahwa saat ini, sampah dan limbah seringkali dipandang sebagai titik akhir (*end of life*) suatu produk dari proses produksi, sekaligus menjadi masalah sosial dan lingkungan. Sampah dan limbah hasil produksi dipandang seolah tak berharga dan harus dibuang. Konsumsi bahan baku yang tidak berkelanjutan disertai pola produksinya, menjadikan industri sebagai problema dalam situasi sekarang ini. Hal ini dapat mengancam kelestarian lingkungan bahkan juga dapat berdampak pada persoalan ekonomi.

Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2019 mendefinisikan karet remah (*crumb rubber*) adalah karet alam yang diperoleh dari pengolahan getah atau lateks dan bahan olah karet yang berasal dari pohon karet *Hevea brasiliensis* secara mekanis dengan atau tanpa bahan kimia. Karet remah dikenal dengan nama dagang SIR atau *Standard Indonesian Rubber*. Karet remah umumnya digunakan sebagai bahan baku industri ban dan turunannya. Di Indonesia, perkembangan industri karet remah mulai menggeliat sejak tahun 1971 dengan ditandai oleh Keputusan Presiden no. 85 tahun 1971 tentang Penugasan

Kepada Menteri Pertanian dalam Pembinaan Tanaman Karet Baik Karet Perkebunan Besar Maupun Perkebunan Kecil. Hingga saat ini terdapat 143 perusahaan karet remah yang berada di bawah naungan GAPKINDO (Gabungan Perusahaan Karet Indonesia). Di tahun 2022, ekspor industri karet remah menyumbang devisa kepada negara sebesar 3,5 Milyar USD, atau ekspor terbesar kedua setelah kelapa sawit untuk komoditi non-migas.

Industri karet remah yang memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia juga tidak luput dari persoalan limbah hasil produksi. Hal ini dapat mengancam kelestarian lingkungan bahkan berdampak pada persoalan ekonomi. Sebuah konsep baru yaitu konsep ekonomi sirkular yang menerapkan bahwa barang yang sudah digunakan atau dikonsumsi tidak berakhir menjadi sampah atau limbah akan tetapi dapat diolah kembali. Menurut Liu, et al. (2008), ekonomi sirkular berperan sebagai pemisah antara laju pertumbuhan ekonomi dari degradasi lingkungan. Transisi yang dilakukan oleh ekonomi sirkular merepresentasikan pergeseran dari aktivitas mengambil-membuat-membuang menjadi ekonomi yang bersifat regeneratif. Beberapa penelitian mengenai penerapan ekonomi

sirkular antara lain yang dilakukan oleh Purnawan, dkk (2020) mengenai aplikasi model ekonomi sirkular dalam industri kaca dan Colorado et al. (2020) mengenai aplikasi ekonomi sirkular di pabrik aditif (*additive manufacturing*).

Menurut UU no 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pembangunan berkelanjutan adalah suatu upaya secara sadar dan terencana yang memadukan aspek lingkungan hidup, sosial dan ekonomi ke dalam strategi pembangunan untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan. Salah satu agenda Persatuan Bangsa Bangsa (PBB) yaitu 2030 *Agenda for Sustainable Development*, dengan area kunci untuk pembangunan berkelanjutan yaitu *people, planet, prosperity, peace* dan *partnership*. Agenda ini menjelaskan sebuah rencana aksi yang terdiri dari 17 program *Sustainable Development Goals* (SDGs) dengan 169 target dan 232 indikator untuk melacak dan melihat kemajuannya. SDGs yang berkaitan dengan aktifitas industri salah satunya yaitu SDGs nomor 12 mengenai *Sustainable Consumption and Production* (SCP) atau produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab. Target

SCP adalah pengurangan limbah secara substansial, melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali suatu material atau bahan baku.

Aktivitas industri termasuk industri karet perlu mengikuti pembangunan berkelanjutan sesuai dengan amanat SDGs. Pembangunan berkelanjutan dan ekonomi sirkular memiliki benang merah yang serupa yaitu pembangunan tidak boleh bersifat destruktif dan mendegradasi lingkungan. Pembangunan yang tidak hanya mendapatkan aspek ekonomi tapi juga harus memperhatikan aspek lingkungan dan sosial. Meminimalisir limbah dari hasil pembangunan atau proses produksi pada industri melalui upaya pemanfaatan limbah seperti konsep 9R yang terdiri dari *refuse, rethink, reduce, reuse, repair, refurbish, remanufacture, repurpose, recycle*, dan *recover* (Kirchherr, et al., 2017). Implementasi 9R ini merupakan salah satu bentuk manajemen limbah di industri. Manajemen limbah di industri tidak hanya bertujuan mengurangi pencemaran, tetapi juga meminimalkan pembentukan limbah dan meningkatkan pemanfaatan limbah secara ekonomis (Widodo, dkk., 2024).

Industri karet remah memiliki potensi besar untuk melakukan kegiatan

ekonomi sirkular dalam rangka pembangunan berkelanjutan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektifitas dari aktivitas ekonomi sirkular di dalam industri karet remah, menyusun desain model ekonomi sirkular sesuai konsep 9R yang dapat diterapkan pada industri karet remah. Desain model ekonomi sirkular ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi aspek ekonomi, sosial dan lingkungan. Sehingga, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pelaku bisnis di industri karet remah serta menjadi acuan untuk menciptakan proses produksi yang sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan atau SDGs nomor 12 yaitu produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab.

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *mix method* atau metode campuran. Penelitian dengan metode campuran merupakan pendekatan penelitian yang mengkombinasikan data kualitatif dan data kuantitatif (Susanto, dkk, 2021). Jenis metode campuran yang digunakan yaitu *the explanatory sequential*

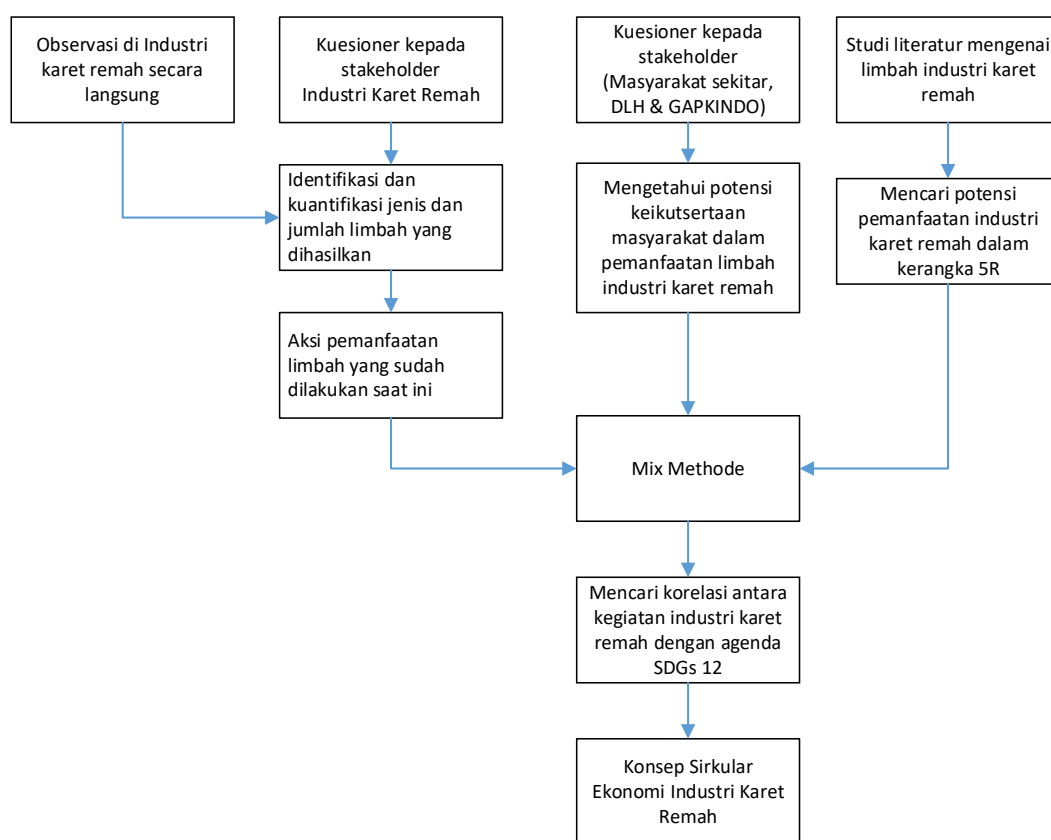
design yang menjelaskan suatu gambaran umum/generalisasi dalam hal ini aktivitas industri karet remah, jenis dan jumlah limbah yang dihasilkan serta pemanfaatannya. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data aktual hasil dari observasi langsung berkaitan dengan proses produksi dan limbah industri karet remah, hasil wawancara atau kuesioner dari tenaga profesional di industri karet remah, stakeholder, masyarakat sekitar industri karet, perwakilan pengurus asosiasi karet Indonesia (GAPKINDO) serta tiga industri karet remah, yaitu PTCKM yang berada di Kalimantan Timur, PTNBL di Kalimantan Selatan, dan PTLBA di Sumatera Selatan. Data sekunder yang digunakan yaitu berupa data statistik yang diambil dari *website* Badan Pusat Statistik (BPS), dokumen kebijakan atau aturan pemerintah terkait, serta jurnal yang berkaitan dengan topik ekonomi sirkular dan industri karet remah. Penelitian ini melakukan pengumpulan data primer dan sekunder selama periode Mei-September 2024. Jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data yang dibutuhkan dalam penelitian.

No	Data	Sumber Data
1	Identifikasi dan kuantifikasi jenis limbah yang dihasilkan	PTCKM, PTNBL, PTLBA
2	Jumlah limbah yang dihasilkan	PTCKM, PTNBL, PTLBA
3	Aksi pemanfaatan limbah yang sudah dilakukan	PTCKM, PTNBL, PTLBA
4	Persepsi terhadap industri karet remah	Masyarakat, DLH & GAPKINDO
5	Persepsi terhadap ekonomi sirkular	Masyarakat, DLH & GAPKINDO
6	Potensi pemanfaatan limbah industri karet remah	Literatur

Data yang telah diperoleh dari observasi, survei, kuisisioner dan studi literatur diolah secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan aplikasi berbasis komputer. Efektivitas penerapan ekonomi sirkular dari tiga industri karet pada penelitian ini diketahui dengan menghitung

persen jumlah limbah dari setiap jenis limbah yang dapat dimanfaatkan kembali dengan cara 9R. Penyusunan desain konsep ekonomi sirkular pada industri karet remah dibuat dengan model *flow diagram*. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini disajikan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kuesioner terhadap masyarakat diketahui terdapat umpan balik (*feedback*) yang positif mengenai potensi

ekonomi sirkular di pabrik karet remah. Hal ini sejalan dengan yang diutarakan oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Republik Indonesia

(BAPPENAS) bahwa ekonomi sirkular dapat dibangun di atas kemajuan yang dicapai oleh sektor informal, misalnya dengan peningkatan keterampilan pekerja informal yang secara substansial dapat meningkatkan nilai ekonomi yang terkait. Ekonomi sirkular berpotensi menciptakan 4,4 juta lapangan kerja hijau / *green jobs* secara kumulatif, dimana 75% berpotensi untuk memberdayakan peran perempuan.

Responden dari GAPKINDO berpendapat sangat setuju bahwa industri karet remah berupaya dalam mengurangi jumlah limbah yang dihasilkannya. Selain

itu, responden memiliki pendapat sangat setuju bahwa penerapan *reduce, reuse, recycle, recovery*, serta *repair* dilakukan oleh industri karet remah. Dari sisi ekonomi sirkular, responden berpendapat sangat setuju bahwa ekonomi sirkular dapat diterapkan dalam industri karet remah, serta penerapannya dapat memberikan manfaat tambahan dalam aspek ekonomi, sosial, serta lingkungan.

Dari hasil kuesioner jenis limbah yang dihasilkan oleh 3 industri karet remah ditampilkan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Jenis Limbah yang Dihasilkan Industri Karet Remah

Jenis Limbah	PTNBL	PTCKM	PTLBA
Limbah karet produksi	√	√	√
Air limbah industri	√	√	√
Limbah padat (tanah ex-WWTP)	√	√	√
Sampah besi (<i>iron scrap</i>)	-	√	-
Sampah plastik industri	-	√	√
Sampah kantin (organik)	-	√	-
Sampah anorganik	-	√	-
Limbah B3	√	√	√
Emisi udara	√	√	√

Berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, limbah didefinisikan sebagai sisa suatu usaha dan/atau kegiatan. Lebih lanjut dijelaskan bahwa setiap orang yang menghasilkan limbah wajib melakukan pengelolaan limbah yang dihasilkannya. Pemerintah Indonesia melalui KLHK sudah

mensosialisasikan prinsip pengelolaan limbah, dimana orang atau perusahaan yang menghasilkan limbah harus bertanggung jawab secara mutlak (*polluter pays principle*), dengan melakukan pemantauan sejak limbah dihasilkan sampai dengan pengelola akhir. Pemerintah Indonesia mendukung transformasi industri from *cradle to grave* menjadi *from cradle to cradle*.

Pada dasarnya semua perusahaan yang menjawab kuesioner ini memiliki jenis limbah yang sama karena proses produksinya yang identik. Tahapan dalam proses produksi karet remah meliputi:

- 1) Pemilihan Bahan Baku
- 2) Pencacahan dan pencucian
- 3) Homogenisasi
- 4) Pengeringan
- 5) Penimbangan
- 6) Pengepresan
- 7) Deteksi metal / logam
- 8) Pembungkusan & Pengemasan

Industri karet remah dalam proses produksinya menggunakan bahan olah karet rakyat yang berbentuk *cup-lump* ataupun *lump* yang umumnya berasal dari petani dengan kualitas kebersihan yang bervariasi namun pada umumnya masih banyak mengandung kotoran dan kontaminasi. Oleh karena itu, pabrik karet remah menggunakan air yang cukup banyak dalam proses produksinya. Setelah karet dicuci, dibersihkan dan dihomogenasi, maka karet tersebut disimpan selama waktu tertentu dengan tujuan meningkatkan kadar karet kering karet tersebut. Setelah melewati waktu tertentu, karet tersebut ditransformasi ke dalam bentuk remahan yang selanjutnya disimpan di dalam *trolley* untuk dikeringkan di dalam mesin pengering

(*dryer*) dengan tujuan menghilangkan kadar air dan meningkatkan daya plastisitas karet. Setelah itu, karet dikempa / di-*press* menjadi bentuk balok dengan berat 35 kg atau dikenal dengan istilah bandela, dikemas dengan plastik dan selanjutnya disimpan di dalam *metal box* yang pada umumnya memuat 36 bandela.

Hal yang menjadi pembeda dari 3 pabrik ini yaitu sampah organik dan *iron scrap*. Tidak semua perusahaan memiliki kantin sendiri yang menyediakan makan untuk karyawannya saat jam istirahat, sehingga tidak semua perusahaan menghasilkan sampah organik yang umumnya berupa sampah makanan dan sampah dapur. Selain itu, tidak semua pabrik mampu memodifikasi peralatan mesin dan memiliki *workshop maintenance* sendiri sehingga tidak semua pabrik menghasilkan limbah besi atau *iron scrap*.

Selain itu, terdapat beberapa jenis limbah yang tidak bisa diungkapkan angkanya oleh responden dari tiga perusahaan karet remah, karena hal ini bersifat *confidential* kaitannya secara langsung dengan efektifitas dan efisiensi proses produksi dan *production cost*. Selanjutnya data dari Tabel 2 diolah kembali dengan membandingkan hasil kuesioner, interview dan literatur yang merujuk kepada konsep 9R. Untuk mencari

efisiensi dari ekonomi sirkular di pabrik karet remah, maka didapatkan dengan cara membagi pemanfaatan jenis limbah yang sudah dilakukan dengan jenis limbah yang diklaim dihasilkan. Efisiensi yang dihitung tanpa memperhitungkan kuantitas atau jumlah setiap jenis limbah yang sudah dimanfaatkan secara sirkuler. Tapi hanya berdasarkan kategori atau jenis limbah yang dihasilkan saja. Jika diambil rata-rata dari ketiga perusahaan tersebut, maka efisiensi dari ekonomi sirkular di industri karet remah yaitu di angka 68%. Hal ini

menunjukkan bahwa penerapan ekonomi sirkular belum secara utuh diimplementasikan di pabrik karet remah yang ada di Indonesia.

Berdasarkan hasil observasi dan interview terhadap responden dan *stakeholder*, setiap limbah dikelompokkan dalam hal pemanfaatannya berdasarkan konsep 9R dan potensi pemanfaatan dalam kerangka ekonomi sirkular. Pemanfaatan jenis limbah yang bisa dilakukan dengan konsep 9R ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis Limbah yang Bisa Dimanfaatkan dengan Konsep 9R

Jenis Limbah / sampah	Potensi Ekonomi Sirkular & 9R
Karet <i>skim / reject</i>	<i>Remanufacture & recycle</i>
Air limbah	<i>Refuse, reduce & recycle</i>
Limbah padat / tanah ex-wwtp	<i>Refuse & repurpose</i>
<i>Iron scrap</i>	<i>Repair, remanufacture & recycle</i>
Sampah plastik industri	<i>Repurpose, rethink, & recycle</i>
Sampah kantin – organik	<i>Repurpose</i>
Sampah anorganik	<i>Recycle</i>
Limbah B3	<i>Reduce & recover</i>
Emisi udara	<i>Recover</i>

Berdasarkan data di Tabel 3 dan hasil interview dengan responden dari industri karet remah, maka perilaku ekonomi sirkular sudah dilakukan secara parsial. Namun, beberapa industri karet remah masih belum memahami secara mendalam terkait ekonomi sirkular dan pembangunan berkelanjutan SDGs nomor 12. Sehingga hal ini mengakibatkan

potensi sirkular ekonomi belum sepenuhnya dapat dilakukan. Selain karena industri karet remah belum memiliki pemahaman mengenai manfaat ekonomi sirkular, terjebak dalam budaya tradisional atau ekonomi linear, serta belum adanya permintaan dari konsumen secara menyeluruh. Selain itu, belum ada konsensus global atau persetujuan bersama

dari seluruh industri yang kuat dan mengikat dalam melakukan ekonomi sirkular.

Hal lain yang menjadi tantangan dalam penerapan ekonomi sirkular di industri karet remah yaitu, belum ada model bisnis sirkular yang memberikan gambaran dan pedoman secara spesifik bagi masing-masing industri. Harapannya, model bisnis sirkular yang sudah ditampilkan di Gambar 2, dapat menjawab permasalahan ini. Keterbatasan dari teknologi daur ulang untuk material atau bahan yang dikategorikan sebagai sampah atau limbah. Jikalau pun ada, maka biaya operasionalnya cukup tinggi.

Meskipun terdapat tantangan, sejatinya industri karet remah dapat menjadi contoh terdepan dalam penerapan sirkular ekonomi yaitu dengan melakukan aktivitas *reuse, reduce, recycle, recovery* dan *repair* terhadap limbah atau sampah yang dihasilkannya. Dari hasil observasi, diskusi, dan observasi maka model desain di bawah ini ditawarkan kepada industri karet remah untuk diimplementasikan. Dengan menerapkan model desain ekonomi sirkular maka industri karet remah dapat memiliki manfaat lain selain *business as usual*, tapi juga mendapat manfaat dari aspek sosial, lingkungan serta ekonomi. Selain itu, model di bawah ini menunjukkan bahwa konsep ekonomi

sirkular di pabrik karet remah ini memiliki ide yang sejalan dengan konsep pembangunan berkelanjutan (SDGs) nomor 12, produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab.

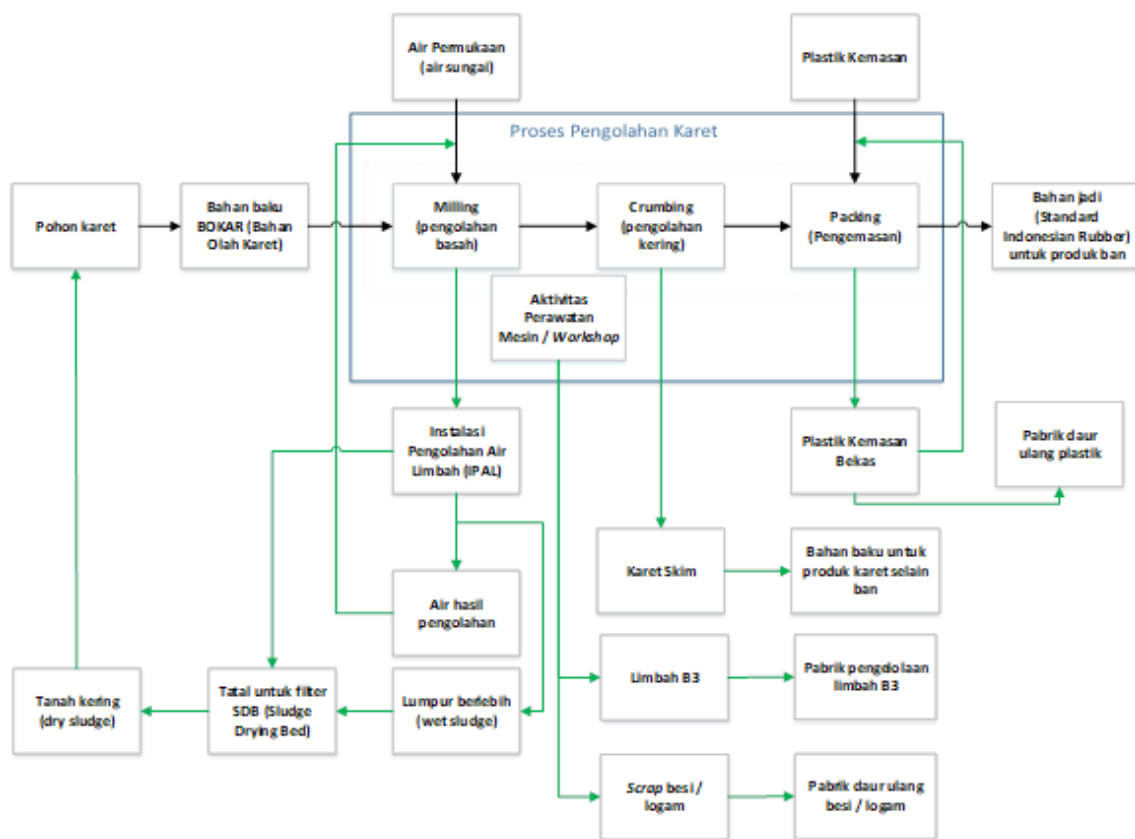
Desain Model Ekonomi Sirkular di Industri Karet Remah

Desain model proses ekonomi sirkular (Gambar 2) ditawarkan kepada industri karet remah agar dapat diimplementasikan sehingga industri karet remah dapat memiliki manfaat lain dari aspek sosial, lingkungan serta ekonomi. Dari aspek lingkungan tentu saja pabrik karet mengurangi penggunaan sumber daya alam, serta mengurangi sampah atau limbah yang dihasilkan dengan mengimplementasikan aktivitas 9R, hal ini akan sangat baik bagi aspek lingkungan, sosial dan ekonomi. Dari aspek lingkungan maka akan membantu pengurangan emisi CO₂ serta memperlambat terjadinya pemanasan global.

Merujuk kepada aspek sosial, perusahaan dapat bersinergi dengan masyarakat sekitar dalam mengelola sampah yang dapat didaur ulang seperti *iron scrap*, sampah plastik industri, sampah organik dan anorganik. Bentuk pengelolaannya dengan cara bekerjasama untuk mencari pengepul atau perusahaan yang dapat melakukan daur ulang sampah

tersebut. Sehingga masyarakat sekitar dapat merasa ikut terlibat dalam kegiatan serta memberikan nilai tambah bagi perekonomian mereka. Selain itu, manfaat

ekonomi pun dirasakan oleh perusahaan karena biaya operasional dalam penggunaan bahan baku dapat ditekan.



Gambar 2. Design Model Proses Ekonomi Sirkular di Industri Karet Remah

Model desain ekonomis sirkular yang ditunjukkan oleh Gambar 2 menunjukkan di beberapa area terdapat *closed loop* yang artinya hal ini sangat baik bagi industri karena aktivitas sirkular sudah terjadi. Namun juga masih terdapat *open loop* yang seolah-olah menunjukkan masih terjadi aktivitas linier. Namun sesungguhnya, hal ini tidak benar terjadi, karena ujung dari open loop tersebut berkaitan dengan industri lain seperti

misalnya industri *recycle* sampah plastik atau *recycle iron scrap*.

Agar model desain ekonomi sirkular dapat memberikan manfaat yang real dan berdampak, maka dapat dielaborasi dengan arahan pemerintah Indonesia melalui KLHK dan BAPPENAS. Arahan tersebut yaitu melalui pedoman aksi konsumsi dan produksi berkelanjutan, di mana pemerintah mendorong pelaku bisnis atau

usaha untuk melakukan beberapa hal berikut:

1) *Sustainable Sourcing*

Pengadaan barang secara sustainable sourcing atau pengadaan yang berkelanjutan dapat dilakukan dengan cara integrasi prinsip keberlanjutan/ sustainability yang artinya memenuhi irisan dari persyaratan aspek ekonomi, sosial dan lingkungan dalam seluruh proses rantai pasokan suatu produk baik barang atau jasa. Pengadaan yang berkelanjutan adalah hal yang perlu didorong dengan cara memastikan bahwa produk yang dijual atau diproduksi didapatkan dari bahan baku yang berkelanjutan dan diproses dengan teknologi yang berkelanjutan. Industri karet remah mendapatkan bahan baku dari pohon *Hevea brasiliensis* dengan usia panen bisa mencapai hingga 30 tahun, maka hal ini sebagai wujud *sustainable resourcing* yang nyata.

2) Efisiensi sumber daya

Efisiensi sumber daya erat kaitannya dengan produksi bersih yang merupakan salah satu strategi lingkungan terintegrasi yang berorientasi pada pencegahan yang diterapkan secara continue terhadap proses, produk, dan jasa dengan maksud untuk meningkatkan

efisiensi dan mengurangi risiko terhadap masyarakat dan lingkungan. Praktek *recycle* air dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang sudah diterapkan di industri karet remah adalah salah satu bukti nyata efisiensi sumber daya. Dengan penggunaan *recycle* water maka air tanah atau air sungai dapat tetap dijaga kualitas dan kuantitasnya.

3) Sistem manajemen Lingkungan ISO 14001

Sistem manajemen lingkungan SNI ISO 14001 memberikan bantuan terhadap suatu perusahaan untuk memiliki kerangka kerja atau *framework* yang melindungi lingkungan dan tanggap terhadap suatu perubahan kondisi lingkungan, sehingga tercipta keseimbangan dari sisi sosial dan ekonomi. SNI ISO 14001 adalah sistem yang berdasarkan kepada pengembangan berkelanjutan/ *continous improvement*, sehingga aktivitas industri harus dapat mempertimbangkan suatu daur hidup dari kegiatan atau barang yang dihasilkan dari hulu hingga ke hilir. Hal ini sudah diterapkan oleh industri karet remah, meskipun belum ada dari ketiga perusahaan karet yang bertindak sebagai responden memiliki sertifikat ISO 14001. Namun, ketiga perusahaan sudah mengikuti Program Penilaian Peringkat

Kinerja Perusahaan (PROPER) yang diselenggarakan oleh KLHK pusat.

4) Produk ramah lingkungan dan informasi konsumen

Produk ramah lingkungan adalah salah satu gerakan yang gencar dilakukan baik di Indonesia maupun di dunia, sehingga produk dengan label ramah lingkungan menjadi sasaran konsumsi masyarakat. Hal ini sebagai langkah untuk membuat kesadaran diri masyarakat meningkat mengenai konsep konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab. Di industri karet remah, hal ini pun ikut berlaku, yaitu dengan ditetapkannya *European Union on Deforestation Regulation* (EUDR) atau peraturan dari negara Uni Eropa yang mewajibkan barang yang diekspor ke Uni Eropa harus bebas dari deforestasi atau penebangan hutan secara tidak terkendali dan tidak bertanggung jawab. Berdasarkan hasil wawancara kepada ketiga responden yang mewakili perusahaan karet, maka PTNBL, PTLBA dan PTCKM sudah memproduksi barang jadi dari bahan baku yang dapat ditelusuri / *traceability* bahwa bahan baku tersebut bukan dari hasil deforestasi yang berdampak negatif terhadap lingkungan hidup dan mengancam keanekaragaman hayati.

KESIMPULAN

Aktivitas industri karet remah menghasilkan limbah yang berpotensi untuk dimanfaatkan dengan 9R dalam kerangka ekonomi sirkular. Implementasi ekonomi sirkular di industri karet remah terhadap agenda SDGs 12 belum terlalu efektif. Hal ini dikarenakan masih banyak pelaku bisnis dan *stakeholder* yang belum cukup memahami seutuhnya mengenai penerapan ekonomi sirkular, belum memiliki *guideline* atau panduan dalam melakukan ekonomi sirkular serta belum mengetahui tujuan SDGs 12 yaitu konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab. Penelitian ini telah merumuskan suatu model desain ekonomi sirkular seperti ditunjukkan Gambar 2. Dengan adanya model desain ekonomi sirkular maka diharapkan pelaku usaha karet remah dapat menjadi industri yang berkelanjutan / *sustainable* serta mendapatkan manfaat tambahan dari aspek ekonomi, sosial dan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, terutama kepada A. Hadian dan Hasrianti yang telah banyak memberi masukan, kritik dan saran serta arahan perbaikan dalam penelitian ini.

Selain itu, peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Sri Hendartini, Rudi, Bagja Aldebaran, Nabella Claudia, Sri Winarno, Bayu Olo Tua Lumban Smith, Ginta Echo, Erwin Tunas, Khairunnisa, serta kepada masyarakat warga Gotong Royong, Rawa Makmur, Samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani Y, Julia S I, Fatkhurrahman J A, & Hariastuti N. 2019. Potensi Cemaran Lingkungan di Industri Karet Alam Crumb Rubber. Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) IV, (ss. 445-451).
- Arista N I. 2022. Konsep Ekonomi Sirkular Pada Industri Tekstil Alami: On Farm - Off Farm Budidaya Tarum Sebagai Pewarna Alami. Transformasi Pertanian Digital dalam Mendukung Ketahanan Pangan dan Masa Depan yang Berkelanjutan. Agropross. Jember.
- [BAPPENAS] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2021. Manfaat Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan dari Ekonomi Sirkular di Indonesia. Kementerian PPN - Bappenas. Jakarta.
- Bjørnbet MM, Skaar C, Fet A M, & Schulte K Ø. 2021. Circular economy in manufacturing companies: a review of case study literature. *Journal of Cleaner Production*.
- Brundtland G. 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press. Oxford
- Colon, J., Martinez-Blanco, J., Gabarrell, X.; Rieradevall, J., Font, X., Artola, A., & Sanchez, A. (2009). Performance of an industrial biofilter from a composting plant in the removal of ammonia and VOCs after material replacement. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology* (Ed. Wiley) vol 84, issue 8, 1111-1117.
- Colorado H A, Velásquez E I, & Monteiro S N. 2020. Sustainability of additive manufacturing: the circular economy of materials and environmental perspectives. *Journal of Materials Research and Technology*, 8221-8234.
- Ellen MacArthur Foundation. (2017, Agustus). Ellen MacArthur Foundation Network. Diakses dari <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circulareconomy>.
- Hartley K, Santen R V, and Kirchherr J. 2020. Policies for transitioning towards a circular economy: expectations from the european union (EU). *Resources, Conservation & Recycling*.
- Herman; Triwiastuti, S. E.; Wardani, I.; Suparman, M. A.; Ratnaningsih, D. J.; Puspitasari, K. A.; . . . Irawan, P. (2018). *Metodologi Penelitian*. Tangerang: Universitas Terbuka.
- Husodo T, Sunardi, and Withaningsih S. 2020. Pembangunan dan Lingkungan. Universitas Terbuka. Tangerang.
- Indriyani L. 2021. Konsep Circular Economy untuk Mewujudkan Industri Batik yang Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik. Seminar

- Nasiona Industri Kerajinan Batik. Yogyakarta.
- Kirchherr J, Reike D, and Hekkert M. 2017. Conceptualizing The Circular Economy: an Analysis of 114 Definitions. *Resource, Conservation & Recycling*, 221-232.
- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2024. KLHK Ajak Masyarakat “Gaya Hidup Minim Sampah” dalam Festival LIKE 2 [internet]. Tersedia di: <https://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/7818/klhk-ajak-masyarakat-gaya-hidup-minim-sampah-dalam-festival-like-2>
- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan., Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2020. Kerangka Kerja Strategi Pencapaian Konsumsi dan Produksi Berkelanjutan Indonesia Tahun 2020 - 2030. Pusat Standardisasi Lingkungan dan Kehutanan. Jakarta.
- Korhonen J, Nuur C, Feldmann A, and Birkie S E. 2017. Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 544 - 552.
- Liu Q, Li H M, Zuo X I, Zhang F F, and Wang L. 2008. A survey and analysis on public awareness and performance for promoting circular economy in china: a case study from tianjin. *Journal of Cleaner Production*, 265-270.
- Monoarfa S. 2021. Manfaat Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan dari Ekonomi Sirkular di Indonesia. Bappenas. Jakarta.
- PerMenPerin (Peraturan Menteri Perindustrian) Nomor 9 Tahun 2019 tentang standar hijau untuk industri karet remah (crumb rubber).
- Purnawan M, Manullang R J, and Wahyudi K. 2020. Cullet dalam ekonomi sirkular industri kaca. *Jurnal Keramik dan Gelas Indonesia* Vol. 29 No.2, 139 - 151.
- Raharjo, S. (2022). Sirkular Sejak Dalam Pikiran. *STANDAR: Better Standard Better Living vol.1 no.5*, 25-28.
- Sanchez F A, Boudaoud H, Camargo M, & Pearce J M. 2020. Plastic recycling in additive manufacturing: A systematic literature review and opportunities for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*.
- Saptaningtyas, W. W., & Nurwidayati, T. 2020. Kajian Literatur Menuju Ekonomi Sirkular Untuk Pisang dan Produk Olahannya. *Inovasi Teknologi Terapan* (ss. 515-522). Balikpapan: Politeknik Negeri Balikpapan.
- Schroeder P, Anggraeni K, and Webe, U. 2018. The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. *Journal of Industrial Ecology*.
- Susanto A, Warlina L, and Listyarini S. 2021. Analisis Kebijakan Lingkungan. Universitas Terbuka. Tangerang.
- Susilo R F, Dewi N P, Kurniadi A C, and Putri H D. 2023. Implementaasi model ekonomi sirkular dalam industri perikanan. *Imagine* Vol. 3 no. 2, 2684 - 9461.

Tunas E, Irwansyah E, Panai Z G A, and Effendy A. 2009. Pengelolaan Lingkungan di Industri Karet. JETRO. Jakarta.

Tunas E, Irwansyah E, Panai Z G A, and Effendy A. 2010. Pengelolaan Limbah Cair dengan Sistem Lumpur Aktif di Industri Karet. JETRO. Jakarta.

Widodo, T. S. P, Suwondo & Zulkifli. 2024. Strategi Penerapan Produksi Bersih (Clean Production) di Pabrik Kelapa Sawit PT. SPA. Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan, vol. 13 no. 2, 90–107.

Velenturf, A. P., Archer, A. S., Gomes, H. I., Christgen, B., Lag-Brotons, A. J., & Purnell, P. (2019). Circular economy and the matter of integrated resources. *Science of Total Environment*, 963-969.

Yulistika E, Suprihatin, & Purwoko. 2023. Potensi penerapan konsep ekonomi sirkular untuk pengembangan industri tahu yang berkelanjutan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 254-266.