

Kerja Sama Bilateral Indonesia – Swedia dalam Pengembangan Energi Terbarukan Biomassa Kelapa Sawit di Tengah Permasalahan Krisis Energi Berbasis Fosil di Dunia (2020 – 2022)

Susjati Amelia Rizki¹
Arin Fithriana²

Abstract

This study aims to describe the bilateral cooperation between Indonesia and Sweden in developing the potential of palm oil biomass as a renewable energy to deal with the problem of the world's fossil-based crisis. To analyze this problem, this study uses the perspective of liberalism, energy diplomacy theory, and the concept of international cooperation. The research method used is descriptive qualitative, and the research periodization is limited between 2020 and 2022. The results of this study that Renewable energy is a solid long-term alternative to overcoming the dangers of an energy crisis. Fossil energy is widely used to meet needs, and Global energy consumption is 2.3%. Global power depends on energy supplies supporting monetary increases and people's welfare. Biomass is a valuable renewable resource. Industrial demand and the adoption of new technologies, Sweden's experience and knowledge of successful implementation of green technologies is for several international regions, particularly in developing countries.

Keywords: *Cooperation, Indonesia, Renewable Energy, Sweden*

Pendahuluan

Energi fosil banyak digunakan untuk memenuhi permintaan pasokan energi dunia. Pasokan energi dunia terus meningkat dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dan industrialisasi. Bahan bakar fosil adalah kontributor terbesar perubahan iklim global, menyumbang lebih dari 75% emisi gas rumah kaca global dan lebih dari 90% emisi karbondioksida. (enerdata.net, 2022). Sekitar 80% populasi dunia tinggal di negara berkembang yang merupakan pengimpor bahan bakar fosil, Sekitar 6 miliar orang

¹ Program Studi Ilmu Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Budi Luhur. E-mail: Susjatiamelia08@gmail.com

² Program Studi Ilmu Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Budi Luhur.

bergantung pada bahan bakar fosil dari negara lain. Keadaan krisis energi fosil dipicu oleh ketidakseimbangan pasokan energi akibat pertumbuhan penduduk, dengan konsumsi energi global sebesar 2,3% pada tahun 2018 dan meningkat sebesar 5% pada tahun 2021 (enerdata.net, 2022). Sebelum pandemi COVID-19, ada upaya dan konsultasi internasional untuk pertemuan perubahan iklim oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa, pengurangan emisi karbon yang disengaja dan lebih khusus pengurangan penggunaan bahan bakar fosil global.

Kekurangan energi diperparah selama pandemi COVID-19 pada 2020. Oleh karena banyak negara mulai mencabut pembatasan era COVID, terjadi peningkatan tajam permintaan energi di banyak negara, terutama di negara-negara Eropa. Cadangan energi dari bahan bakar fosil yang dikonsumsi tidak mencukupi dan tidak dapat menutupi kebutuhan energi yang terus meningkat. Selain itu, sumber energi terbarukan tidak dapat digunakan untuk mengisi kekurangan energi karena terlalu kecil atau karena terlalu cepat habis atau karena tidak dapat digunakan dalam skala besar dibandingkan dengan energi bahan bakar fosil. Aktivitas ekonomi dan industri meningkat secara tak terduga pada tahun 2021 karena negara-negara keluar dari pembatasan pasokan COVID-19.

Di banyak negara terjadi kekurangan bahan bakar fosil untuk diisi. Penyebab mahal rendahnya harga pembangkit listrik adalah karena sebagian besar pembangkit listrik menggunakan minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Kekurangan energi bertanggung jawab atas kenaikan harga listrik dan bahan bakar fosil Krisis ini semakin diperburuk oleh perang Rusia – Ukraina pada tahun 2022 dan sanksi yang diberlakukan oleh Rusia. Hal ini mengganggu pasokan energi bahan bakar fosil Rusia ke negara-negara Eropa yang bergantung pada Rusia untuk pasokan energi, menyebabkan kenaikan lebih lanjut dalam harga energi dunia. Peristiwa ini menunjukkan bahwa divestasi energi bahan bakar fosil mungkin terlalu dini, karena terjadi pada saat sektor energi terbarukan global masih berkembang atau tertinggal. Ketika krisis energi fosil global terungkap, tantangan yang dihadapi semua negara adalah menemukan cara untuk mengurangi emisi karbon. Dari energi bahan bakar fosil untuk mencapai emisi karbon nol sambil memastikan bahwa, akan ada pasokan energi yang cukup untuk menutupi permintaan energi yang terus meningkat. Sejak itu, semakin banyak perhatian diberikan pada sumber energi terbarukan.

Energi terbarukan adalah energi yang dapat diperoleh berulang kali bersumber dari sinar matahari, air, tumbuhan dan angin (iesr.or.id, 2022). Salah satu sumber energi alternatif adalah biomassa yang salah satunya berasal dari kelapa sawit. Biomassa merupakan bahan alami yang terbuat dari tumbuh-tumbuhan dan hewan yang mengandung energi. Limbah biomassa yang dihasilkan dapat berupa serat, cangkang, jumbai kosong, dan pelepah sawit, yang menawarkan peluang besar untuk energi berkelanjutan (Afkar, 2022:6). Keuntungan penggunaan biomassa adalah pengurangan penyebaran gas rumah kaca (GRK) yang dihasilkan oleh bahan bakar fosil dapat meminimalkan dampaknya. Potensi biomassa Indonesia adalah kelapa sawit 39%, tebu 16%, karet 15%, padi 19% (Budi, 2022:55-56).

Kelapa sawit merupakan salah satu produk pertanian dan perkebunan Indonesia sebagai energi biomassa untuk pengolahan minyak sawit ada ampas cair berupa *sludge* (Wijaya, 2022:17). Kelapa sawit menghasilkan berbagai bentuk energi, seperti biodiesel, yang dibuat dari minyak kelapa sawit yang diolah dengan minyak bumi. Selain bioenergi yang dihasilkan melalui *sludge* yang digunakan dalam proses produksi tandan buah segar (TBS), tidak mengherankan jika Indonesia disebut sebagai lumbung biomassa masa depan.

Indonesia kaya akan kekayaan alam, terutama perkebunan kelapa sawit. Pada tahun 2021, luas perkebunan kelapa sawit Indonesia akan mencapai 7,5%, sebanyak

42,72% konsumsi energi Indonesia akan dipenuhi oleh energi minyak bumi. Kerja sama Indonesia – Swedia bertujuan untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan pada tahun 2020. Indonesia dan Swedia sebelumnya telah membentuk *Indonesia – Swedish Initiative for Sustainable Energy Solutions* (INSIST) pada tahun 2013 untuk meningkatkan inovasi teknologi di bidang energi terbarukan (ebtke.esdm.go.id, 2017). Forum Kemitraan Pembangunan Berkelanjutan Swedia – Indonesia (SISP) adalah wadah untuk kemitraan berkelanjutan, salah satunya energi terbarukan (posjateng.id, 2021). Pada tahun 2020, Indonesia bekerja sama dalam pengembangan biomassa dengan Swedia (Kemenlu.go.id, 2020). Dalam penandatanganan nota kesepahaman antara Menteri Energi dan Mineral Indonesia dan Menteri Ketenagakerjaan Swedia menyatakan menerapkan program 30% (B30) biomassa. B30 adalah kebijakan pemerintah yang menggabungkan 30% biodiesel dengan 70% solar, mengembangkan biosolar B30 (aprobi.or.id, 2020).

Pada penerapan 30% biomassa (B30) meningkatkan permintaan untuk CPO, program B30 berdampak signifikan terhadap SDM (esdm.go.id, 2019). Sebuah teknologi yang digunakan untuk membakar biomassa untuk mengubahnya menjadi bioenergi, adalah Fluidisasi dapat digambarkan sebagai proses penerapan lapisan atas padat yang bersentuhan dengan gas atau cairan (Afkar, 2022:6). Swedia telah berhasil mencapai transisi energi melalui kebijakan pasar yang berfokus pada efisiensi energi dan energi terbarukan, khususnya pajak CO2 telah membantu mendorong dekarbonisasi di beberapa sektor. Oleh karena itu, berdasarkan data yang telah dipaparkan penulis akan menganalisis bagaimana kerja sama bilateral Indonesia dan Swedia dalam pengembangan energi terbarukan biomassa kelapa sawit di tengah permasalahan krisis energi berbasis fosil di dunia 2020 – 2022.

Pembahasan

Energi sebagai sumber kebutuhan nomor satu yang senantiasa menggerakkan aktivitas. Cadangan energi berdampak pada perekonomian dunia yang didorong oleh kebijakan tarif BBM. Perekonomian global tergantung dalam berbagai cara pada pasokan energi untuk mempertahankan pertumbuhan moneter dan kesejahteraan manusia. Ketergantungan global terhadap sumber energi fosil tidak dapat dialokasikan dengan baik, krisis ini dapat berdampak sangat cepat pada aktor internasional. Energi fosil memegang peranan yang sangat penting dalam sistem ekonomi global. Hal ini sangat mendekati pertumbuhan ekonomi nasional, keterlibatan tersebut dapat dilihat dari terjadinya krisis keuangan global dalam satu dekade terakhir, sebagai akibat dari krisis energi fosil global.

Sekitar 16% dari cadangan energi fosil utama gas alam telah ditingkatkan dengan memperluas pasokannya. Indonesia telah mengubah perannya sebagai negara penting dalam skala internasional, Indonesia telah lama menjadi eksportir terbaik. Kondisi ini tidak berarti minyak dan gas bumi negara tumbuh menjadi sektor utama yang membantu kebutuhan energi negara, tetapi harus dikuasai oleh sektor lain. Selain minyak dan gas, Indonesia merupakan pengeksport batu bara terbesar di dunia. energi fosil akan terus mendominasi pasokan energi utama di Indonesia hingga tahun 2050 dengan mencapai lebih dari proyeksi panjang 407 juta *Ton Oil Equivalent* (TOE) dan 448 juta *Coefficient Power* (CP). Bahkan jika harga energi fosil naik, energi fosil yang disediakan dalam penyediaan energi primer akan turun menjadi 88% dalam *Business as usual* (BaU) dan 69% CP. Diperkirakan pasar minyak akan terus menurun, meski perannya masih tinggi hingga tahun 2050. Hal itu karena ketergantungan konsumsi gas, khususnya di sektor perkapalan, masih terlalu tinggi. Meski pasokan minyak diperkirakan tumbuh setiap tahun, meski penilaiannya pada 2030 sedikit lebih rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa wilayah migas masih menjadi pusat produksi utama komponen energi primer di Indonesia. Akibatnya, ada

keinginan untuk strategi dari pemerintah untuk pengelolaan sumber daya minyak dan gas yang tepat di Indonesia.

Sumber daya terbarukan yang diandalkan negara Swedia saat ini didominasi oleh tenaga air dan bioenergi. Oleh karena itu, Swedia dapat mengandalkan pasokan air dan biomassa yang bergerak cepat untuk menyediakan energi terbarukan. Tenaga air terutama digunakan untuk pembangkit listrik dan bioenergi terutama digunakan untuk pemanasan. Sebanyak 54% dari total konsumsi energinya saat ini berasal dari sumber terbarukan. Pada 2012, Swedia mencapai target 2020 melebihi 50% konsumsi energi dari sumber terbarukan. Swedia saat ini menghentikan penggunaan energi nuklir secara bertahap. Mulai tahun 2020, Swedia akan memiliki 3 pembangkit listrik tenaga nuklir yang beroperasi dengan 6 reaktor nuklir menyediakan 40% listrik negara. Beberapa faktor penting di balik pengurangan emisi karbon di Swedia termasuk kebijakan lingkungan yang sehat, komposisi konsumsi sumber daya energi, tingkat kapasitas produksi, dan keterlibatan warga negara dalam visi nasional.

Keberadaan perkebunan kelapa sawit di Indonesia perlu terus dikembangkan dan diperluas karena bermanfaat sebagai penghasil *Crude Palm Oil* (CPO) terbanyak di dunia, yang disumbang oleh Riau sebagai penghasil sawit terbesar di Indonesia. Sebagian besar pengapalan minyak sawit mentah serta peningkatan taraf hidup masyarakat diperoleh dari perkebunan sawit guna mencapai kemakmuran bagi Indonesia. Dengan mendirikan perkebunan kelapa sawit di sekitar pabrik produksi. Uap udara dari pabrik dapat menyebabkan udara panas naik di perkebunan kelapa sawit terdekat, yang mengatasi polusi dengan tidak melarutkannya. Kebijakan pemerintah dalam mengatasi pemanasan global yang semakin meningkat dengan beralih ke sumber energi alternatif. *Indonesian Sustainable Palm Oil* (ISPO) merupakan salah satu upaya pengelolaan limbah agar cara produksi minyak sawit mentah (CPO) tidak merusak kawasan atau mengganggu kesehatan masyarakat.

Kebutuhan energi yang tinggi juga akan meningkatkan kebutuhan bahan bakar untuk mengolah genset. Bahan bakar utama pembangkit listrik berbahan bakar gas dan batu bara dinilai berhasil karena batu bara memiliki nilai kalor yang baik sebagai sumber bahan bakar biomassa. Residu padat sabut kelapa dan serabut kelapa sawit diperkirakan sangat sukses dan berpengaruh sebagai bahan bakar pengganti di PLTU karena sangat melimpah akibat kapasitas produksi CPO nasional yang tinggi. Pemanfaatan residu padat pada limbah sawit dimaksudkan untuk meminimalisir dampak negatif terhadap area.

Penggunaan langsung biomassa sebagai energi bersih karena kenaikan harga minyak telah memaksa peningkatan kapasitas produksi bahan bakar nabati, yang berpotensi menimbulkan masalah lingkungan. Ketersediaan lahan untuk menanam tanaman bioenergi sangat minim. Untuk meminimalisir permasalahan tersebut, optimalisasi lahan marginal dan terdegradasi merupakan salah satu solusi untuk mengurangi konflik antara produksi pangan, industri dan bahan bakar berdasarkan latar belakang masyarakat. Residu biomassa digunakan sebagai bahan baku sumber energi terbarukan dari biomassa (Moonstruck, 2022:3-5). Oleh karena itu, residu biomassa digunakan sebagai bahan baku sumber energi terbarukan dari biomassa.

Penggunaan EBT masih rendah, sekitar 12,8% pada tahun 2022 (den.go.id, 2022). Untuk itu diperlukan program konservasi dan diversifikasi energi yang didukung dengan cara konservasi dan kemandirian energi akan meningkatkan kedaulatan energi. sebagai bahan bakar untuk masakan rumah dan industri kecil, sebagai pupuk, atau dibiarkan di lahan pertanian untuk konservasi tanah. Pembakaran terbuka merupakan metode penghematan biaya dan waktu, namun kegiatan ini mengancam kesehatan masyarakat

sekitar, struktur tanah, keanekaragaman hayati dan polusi udara. Hasil ini dapat membantu meningkatkan kesadaran dan mendorong penggunaan limbah sebagai sumber energi berkelanjutan di masa depan. Produksi energi hijau dari residu pertanian dan kehutanan dapat memberikan efek positif bagi manusia dan alam, seperti meningkatkan ketahanan energi, meningkatkan status sosial ekonomi, mengurangi masalah lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Indonesia saat ini berpartisipasi dalam berbagai macam forum internasional. Berbagai forum mampu memenuhi kepentingan nasional negara Indonesia. Dari sekian banyak dewan kerja sama, beberapa forum kerja sama energi di seluruh dunia telah bergerak maju, salah satunya adalah kerja sama energi Indonesia – Swedia untuk pengembangan energi alternatif dari biomassa, perjanjian kerja sama ini dapat menjadi awal yang cerah bagi Indonesia untuk lebih berkembang energi alternatifnya lebih tersebar dan menjangkau seluruh pelosok nusantara. Kerja sama INSISTS berfungsi sebagai platform untuk berbagi pengetahuan dan jaringan, mengembangkan, dan mendemonstrasikan solusi dan kapasitas energi berkelanjutan dan pengembangan kelembagaan. Tujuan keseluruhannya adalah untuk meningkatkan pengembangan dan penggunaan sumber energi terbarukan di Indonesia melalui kerja sama antara mitra Swedia dan Indonesia. Dalam jangka panjang juga akan memperkuat kapasitas inovasi dalam solusi energi berkelanjutan dengan tujuan membangun kapasitas di Indonesia dan Swedia untuk memulai kerja sama bisnis jangka panjang antara kedua negara.

Bauran energi di tingkat pemerintah Kemitraan Energi Berkelanjutan Swedia – Indonesia (SISP) semakin mendukung rencana implementasi untuk membangun pembangkit listrik yang berkelanjutan dan terjangkau untuk listrik di Indonesia. Program perangkat lunak *Positive Biodiesel* (B30) direvisi melalui perubahan biaya transportasi baru minyak sawit (CPO) dan produksi turunannya sebagai kelanjutan dari keberlanjutan perangkat lunak B30. Pada prinsipnya, Pemerintah Indonesia menyadari bahwa terdapat berbagai bahan yang harus dipenuhi untuk pertumbuhan dan penggunaan energi dan gas terbarukan. Oleh karena Indonesia adalah negara yang memiliki cadangan biomassa yang besar, sehingga dapat terjadi krisis energi dan bahan bakar, maka kebijakan nasional Indonesia adalah mendiversifikasi aset energinya agar batu bara, bensin, dan minyak melanjutkan aset energi terbarukan, ini dilakukan melalui peningkatan.

Biofuel dan bioenergi diperoleh dari penggunaan beberapa jenis biomassa, dimana biomassa merupakan sumber daya bermanfaat terbarukan dengan kemampuan kelas satu untuk menghasilkan listrik serta bioproduk nasional. Melalui digitalisasi yang tepat, biomassa dapat diubah menjadi bioetanol yang dapat digunakan untuk menggantikan gas, xylitol sebagai pemanis rendah kalori, dan biosurfaktan dapat digunakan pada tahap gelatinisasi pulp biomassa (Hermiati, 2019). Negara Swedia dengan jumlah penduduk 9 juta jiwa, menjadi negara yang sangat terdepan dalam inovasi teknologi dan membangun industri berbasis riset dengan cara yang sangat efisien. Industri dan teknologi Swedia kini telah masuk dalam jajaran industri kelas dunia dan semakin diminati karena memiliki kepedulian yang sangat kuat terhadap lingkungan.

Proyek ini sejauh ini menyelidiki jalur bioenergi dengan mengembangkan jalur menghubungkan tujuan politik dengan langkah-langkah untuk dampak jangka menengah dan panjang. Tujuan utamanya adalah untuk berkontribusi pada penyebaran bioenergi yang berkelanjutan sebagai sarana untuk menghasilkan pembangunan yang berkelanjutan dan berbagai manfaat pada tatarannya global, nasional dan lokal. Dalam konteks ini, proyek menyediakan analisis dan bukti ilmiah untuk juga mendukung pembuat kebijakan dalam mengembangkan kebijakan dan strategi untuk membuat alat pemantauan untuk penggunaan bioenergi.

Pemerintah Indonesia melihat bioenergi sebagai pilihan promosi yang menarik pembangunan sosial, ekonomi dan peningkatan ketahanan energi. Tujuan utama ditetapkan untuk biofuel dirancang untuk pencampuran bahan bakar 30% biodiesel dan 20% bioetanol untuk pada tahun 2025. Namun, tujuannya membutuhkan peningkatan produksi bahan baku yang harus dipenuhi permintaan pasar. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang solid untuk menjamin keberlangsungan industri tersebut. Kerja sama diperlukan untuk memastikan bahwa pengembangan bioenergi di Indonesia dapat berlangsung dengan banyak manfaat seperti yang diamati di Swedia.

Penggunaan bioenergi di Swedia mencerminkan manfaat integrasi sistemik antara energi dan sektor lain seperti kehutanan dan pertanian, serta sektor kimia dan industri. Memobilisasi pemangku kepentingan publik dan swasta, menentukan tujuan dan kebijakan untuk mempercepat investasi, menciptakan pasar dan menyediakan infrastruktur tambahan sangat penting untuk proses pembangunan. Upaya sisi penawaran dan permintaan yang terkoordinasi, penelitian dan pengembangan yang kuat dan kelompok kepentingan membantu mendorong opsi dan pasar teknologi. Upaya ini telah menghasilkan pencapaian kelas dunia dalam penyebaran bioenergi dan pengembangan pasar. Komitmen jangka panjang penciptaan siklus investasi swasta dan publik yang efisien dalam infrastruktur dan institusi, mencirikan fase berturut-turut dari pengenalan dan pengembangan teknologi yang berhasil dari teknologi khusus ke teknologi tradisional (esdm.go.id, 2018).

Inisiatif biomassa di Indonesia telah menunjukkan beberapa keberhasilan dan pencapaian selama beberapa tahun terakhir. Pemerintah Indonesia telah menetapkan kebijakan yang jelas terfokus pada sumber energi terbarukan sebagai bagian dari bauran energi nasional. Dukungan pemerintah untuk EBT telah menunjukkan itikad baik terhadap sumber energi yang lebih berkelanjutan biomassa. Penelitian dan pengembangan biomassa di Indonesia selama ini telah dilakukan secara kolaboratif lintas lembaga/lembaga penelitian dan pengembangan. Biodiesel berbahan dasar sawit digunakan secara nasional dan sebagian diekspor ke Eropa. Campuran B30 memiliki salah satu kandungan biofuel tertinggi di dunia dan dapat dianggap sebagai pencapaian yang luar biasa bagi pemerintah Indonesia. Bahan baku yang melimpah dan infrastruktur yang mapan menjadi faktor penting dalam keberhasilan ini. Penggunaan biogas skala kecil dan rumah tangga di pedesaan juga menjanjikan yang sangat bermanfaat untuk dioptimalkan limbah menjadi biomassa.

Program B30 tetap berjalan meskipun harga sawit dan minyak sawit berfluktuasi akibat pandemi Covid-19, pemerintah telah menginisiasi beberapa kebijakan yang baik dengan memberikan dukungan pembiayaan langsung, insentif berupa pungutan ekspor, pengalihan cakupan PPN. Pada pertengahan tahun 2020, COVID-19 menyebabkan penurunan tajam dalam perjalanan dan penurunan perdagangan dan industri yang signifikan yang menyebabkan turunnya harga minyak. Harga minyak yang rendah akan berdampak langsung pada kemajuan di sektor energi terbarukan.

Pemerintah Swedia memiliki kebijakan untuk mendukung kegiatan dan program yang berfokus pada tabungan energi, meningkatkan efisiensi energi dan pengembangan energi terbarukan diimplementasikan dengan buruk yang lain melalui program B30. Kecuali Ini adalah tujuan dari program kerja sama itu dimaksudkan untuk menarik banyak orang masalah dan keterbatasan menghambat pencapaian pembangunan sosial ekonomi dengan fokus pada penggunaan sumber energi tradisional dan efisien mempromosikan teknologi bersih dan energi terbarukan dan model pengembangan bisnis yang inovatif untuk memberikan pelayanan energi. Pada tahap pertama program akan fokus pada

pemanfaatan biomassa yang diubah menjadi biodiesel untuk energi dari sumber. Program B30 adalah program kerja sama multi pihak dimana pelaksanaannya dapat dilakukan melalui mekanisme program kemitraan publik dengan swasta dan program mitra dengan orang lokal. Tiga komponen yang merupakan output dari B30 Indonesia adalah:

- a. Meningkatkan pengetahuan basis energi biomassa.
- b. Keahlian teknis.
- c. Kerja sama kelembagaan untuk energi terbarukan nasional maupun di provinsi.

Kerja sama dalam Sektor energi meliputi minyak, gas, listrik, dan pembangkit listrik, dan energi sumber energi terbarukan dan batu bara. Terkait kerja sama energi, Indonesia dan Swedia membentuk program kerja sama penelitian di bidang pemanfaatan dan pengembangan teknologi biomassa sumber energi alternatif seperti bioenergi. Untuk pengembangan sumber energi alternatif, khususnya biomassa. Indonesia dan Swedia telah bekerja sama untuk mengembangkan penelitian terkait biomassa pada tahun 2013 dan penelitian biomassa selanjutnya pada tahun 2017 dan 2020.

Indonesia dan Swedia masuk dalam jalur diplomasi berkelanjutan. Berlanjutnya penelitian setelah kerja sama pertama menghasilkan hasil yang memuaskan. Swedia diluncurkan kerja sama dengan Indonesia dilanjutkan di bidang penelitian pengembangan biomassa terbuat dari limbah kelapa sawit atau tandan kosong sawit. Hasil kerja sama penelitian ini, Swedia dan Indonesia berhasil membuat energi alternatif biomassa meningkatkan produksi dari limbah sawit dengan menggunakan teknologi. Pengembangan biomassa generasi pertama sangat dianjurkan sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil karena proses produksinya dilakukan dengan teknologinya sederhana dan relatif murah.

Kerja sama bilateral Indonesia dan Swedia saling membutuhkan. Ini dapat dilihat dari adanya kerja sama penelitian pengembangan biomassa sebelumnya terkait sumber energi alternatif. Di satu sisi, Indonesia membutuhkan modal atau investasi dan teknologi untuk dapat pengolahan sumber energi alternatif. Swedia, di sisi lain, memiliki teknologi untuk melakukannya sumber energi alternatif membutuhkan sumber daya alam atau mineral untuk berkembang ekonomi hijau. Diplomasi energi juga sangat cocok untuk menjelaskan kerja sama hubungan bilateral antara Indonesia dan Swedia dalam pengembangan sumber penelitian energi alternatif. Hal ini diperjelas dengan adanya kerja sama penelitian lanjutan di pengembangan bersama biomassa. Bahwa untuk kerja sama bilateral ini ada transfer teknologi, pertukaran ilmu dari para ahli energi Swedia ke Indonesia dalam program B30.

Pengembangan energi alternatif ditentukan melalui pedoman yang memiliki konsistensi yang mendekati tujuan yang ingin dicapai. Kebijakan pemerintah yang dikeluarkan setiap tahun untuk mengatasi transisi ke teknologi energi dan sumber energi terbarukan sedang tren, tetapi tidak lagi mengikuti perkembangan baru dan tidak konsisten dengan pergantian kabinet. RUU energi terbarukan memiliki celah, termasuk kurangnya keterlibatan masyarakat dalam penyebaran energi alternatif dan terbarukan, kurangnya investasi pembangkit listrik, dan kurangnya fasilitas yang setara untuk energi baru dan terbarukan. Dalam ekonomi baru, teknologi dan kondisi Covid-19, kendala penting untuk transisi ke sumber energi terbarukan telah diidentifikasi.

Kesimpulan

Energi fosil banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan, begitu juga dengan pasokan energi dunia yang terus meningkat sejalan dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dan industrialisasi. Pandemi COVID-19 menyebabkan penurunan jangka pendek dalam

produksi batu bara, minyak dan gas pada tahun 2020, dan rencana pra-COVID dan langkah-langkah stimulus pasca-COVID menunjukkan kesenjangan yang terus melebar dalam produksi fosil global produksi bahan bakar. Harga pembangkit listrik yang tinggi dan di bawah normal menghasilkan harga energi yang tinggi, dan energi terbarukan menawarkan jalan keluar dari ketergantungan impor. Kelapa sawit merupakan salah satu produk industri pertanian dan perkebunan Indonesia sebagai energi biomassa. Indonesia disebut sebagai lumbung biomassa masa depan. Garis khatulistiwa melewati beberapa negara, termasuk Indonesia di kawasan Asia. Indonesia memiliki keunggulan dalam hal kekayaan energi yang sangat besar, pada energi fosil atau energi alternatif yang menggunakan fosil, yang telah jatuh ke target 741.000 barel selama 10 dekade terakhir.

Energi global bergantung pada pasokan energi yang dapat mendukung peningkatan moneter serta kesejahteraan manusia. Indonesia telah menetapkan target 23% energi terbarukan dalam bauran energi pada tahun 2025. Diplomasi energi Indonesia ingin fokus pada ketahanan energi memadukan keinginan akan sumber daya yang bermanfaat untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Biofuel dan bioenergi diperoleh dari penggunaan beberapa jenis biomassa, biomassa menjadi sumber daya bermanfaat yang terbarukan. Bagian dari tujuan konservasi energi adalah penyesuaian energi alternatif sedemikian rupa sehingga dapat memutus ketergantungan pada energi fosil. Swedia adalah negara internasional terkemuka dalam pengembangan dan penggunaan energi.

Indonesia menghadapi peluang energi yang pada gilirannya dapat mempengaruhi berbagai sektor di Indonesia. Situasi bermasalah utama terdiri dari pembiayaan modern yang terbatas, dukungan infrastruktur yang tidak memadai, dan penyelesaian persyaratan mendasar dari situasi tersebut. Swedia menjadi negara pertama yang mencapai target energi terbarukan UE, sebagian karena permintaan industri dan adopsi teknologi baru yang cepat di semua sektor di Swedia, dan ada korelasi kuat antara pertumbuhan ekonomi dan pengurangan limbah. 50% dari produksi energi Swedia adalah biofuel, meskipun limbah organik dari rumah tangga dan industri merupakan bahan bakar utama di sektor pemanas distrik, yang memanaskan 93% dari semua bangunan tempat tinggal. Pengalaman dan pengetahuan Swedia yang sukses dalam menerapkan teknologi hijau menjadi perhatian banyak kawasan internasional, terutama di negara-negara berkembang.

Pandemi Covid-19 telah mengakibatkan pemerintah mengambil tindakan drastis untuk memerangi dampak Covid -19 dan telah menjadi kemunduran besar dalam upaya ini. Pasar energi mulai mengetat pada tahun 2021 karena berbagai faktor, termasuk pemulihan ekonomi yang luar biasa cepat setelah pandemi. Pengembangan energi alternatif ditentukan melalui pedoman yang memiliki konsistensi mendekati tujuan yang ingin dicapai. Covid-19 telah memberikan dampak yang luar biasa bagi banyak industri selain aspek pertanian, manufaktur, ekonomi, manufaktur dan pariwisata.

Referensi

- (EBTKE), D. J. (2018). PLTBm Sianta, PLT Biomassa Swasta Pertama di Kalimantan Barat. Jakarta:
<https://ebtke.esdm.go.id/post/2018/09/24/2022/pltbm.siantan.plt.biomassa.swasta.pertama.di.kalimantan.barat>.
- EBTKE. (2017). Wamen ESDM: Jalin Kerja Sama dengan Swedia, Wujud Komitmen Penggunaan EBT. Jakarta:
<https://ebtke.esdm.go.id/post/2017/02/17/1560/wamen.esdm.jalin.kerja.sama.dengan.swedia.wujud.komitmen.penggunaan.ebt>,

- Erry Ika Rhofita, R. R. (2022). *Mapping Analysis Of Biomass Residu Valorization As The Future Green Energy Generation In Indonesia*, *Journal Of Cleaner Production*. *Juournal of Cleaner Production*, 3-5.
- Hermiati, E. (2019). Pengembangan teknologi konversi biomassa menjadi bioethanol dan biproduk sebagai subttitusi produk berbahan baku fosil. <http://www.penerbit.lipi.go.id/data/naskah1574930413.pdf>.
- Indonesia, K. B. (2020). *Policy Dialouge Strategi Bioenergi di Indonesia dan Swedia* . Jakarta: <https://kemlu.go.id/stockholm/id/news/5447/policy-dialogue-strategi-bioenergi-di-indonesia-dan-swedia>.
- Indonesia, K. E. (2019). *A Single Narration: fist Time in the World, Indonesia to implenet 30% Biodiesel (B30)*. Jakarta: <https://www.esdm.go.id/en/media-center/news-archives/narasi-tunggal-pertama-di-dunia-indonesia-terapkan-biodiesel-30-persen-b30>.
- Lion Ferdinand Marini, P. S. (2022). Analisis ekonomi pemanfaatan limbah pabrik kelapa sawit (pks) sebagai bahan bakar boiler (studi kasus pt. Medco papua hijau selaras). *Economic Analysis*, 55-56.
- Mahidin, H. O. (2022). karakteristik pembakaran biomassa sawit sebagai alternatif penghasil energi panas dengan menggunakan fluidized bed combustor. *Inovasi Ramah Lingkungan*, 6.
- Muliasari. (2020, Juni 24). Bionergi masa depan gemilang ketahanan energi Indonesia. Retrieved from aprobi.or.id: <https://www.aprobi.or.id/id/bioenergi-masa-depan-gemilang-ketahanan-energi-indonesia/>
- Nasional, S. J. (2022). *Outlook Energi Indonesia* . <https://iesr.or.id/wp-content/uploads/2022/01/Indonesia-Energy-Transition-Outlook-2022-IESR-Digital-Version-.pdf>.
- Nations, U. (2022). *Renewable energy-powering a safer future*. <https://www.un.org/en/climatechange/raising-ambition/renewable-energy>.
- Nuraulia, D. (2021, Agustus 31). RI Perkuat Kerja Sama Empat Bidang dengan Swedia. Retrieved from posjateng.id: <https://www.posjateng.id/nasional/ri-perkuat-kerja-sama-empat-bidang-dengan-swedia-b2c8g9d3P>
- Rozlinda dewi, U. D. (2022). Pemanfaatan Biomassa Padat Kelapa Sawit Sebagai Energi Baru Terbarukan DI PLTU Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara VI Unit Usaha Bunut. *Journal of Electritical Poower Control and Automation*, 17.