

KEBIJAKAN GREEN INDUSTRY DALAM SEKTOR PANGAN TERHADAP TANTANGAN LINGKUNGAN DAN KEBERLANJUTAN PANGAN GLOBAL

Anita Firdausi¹, Oktaviana Ayu Sekar A², Tiara Yogi Dwi A³

Prodi Hukum, Fakultas Hukum dan Bisnis, Universitas Duta Bangsa Surakarta
Jalan Ki Mangun Sarkoro No. 20, Nusukan, Banjarsari, Kota Surakarta,
Jawa Tengah, 57135
Telp. (0271) 719552
E-mail: 240413004@mhs.udb.ac..id

Abstrak

Industri pangan memainkan peran krusial dalam ketahanan pangan global tetapi menghadapi tantangan lingkungan signifikan, termasuk emisi gas rumah kaca dan penggunaan sumber daya air berlebihan. Sektor ini berkontribusi pada 25% emisi global dan menggunakan lebih dari 70% air tawar. Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi konsep industri hijau di sektor pangan untuk menghadapi tantangan tersebut. Menggunakan metode deskriptif kualitatif, penelitian mengkaji data dari regulasi nasional, laporan internasional, dan literatur ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan industri hijau, yang melibatkan teknologi ramah lingkungan seperti pertanian presisi, hidroponik, aquaponik, serta penggunaan kemasan berkelanjutan, dapat meningkatkan efisiensi sumber daya sekaligus mengurangi dampak lingkungan. Meski demikian, tantangan seperti perubahan iklim, pencemaran pestisida, dan limbah pangan memerlukan kolaborasi erat antara pemerintah, pelaku industri, dan masyarakat. Dengan penerapan kebijakan efektif dan inovasi teknologi, sektor pangan dapat bertransformasi menuju keberlanjutan, mendukung ketahanan pangan, serta mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs).

Kata Kunci: Kebijakan, Industri Hijau, Teknologi Ramah Lingkungan, Teknologi Pangan.

Abstract

The food industry plays a crucial role in global food security but faces significant environmental challenges, including greenhouse gas emissions and excessive use of water resources. This sector contributes to 25% of global emissions and consumes over 70% of freshwater. This study aims to analyze the implementation of green industry concepts in the food sector to address these challenges. Using a qualitative descriptive method, the research examines data from national regulations, international reports, and scientific literature. The findings reveal that green industry approaches, involving eco-friendly technologies such as precision agriculture, hydroponics, aquaponics, and the use of sustainable packaging, can improve resource efficiency while reducing environmental impacts. However, challenges like climate change, pesticide pollution, and food waste require close collaboration among governments, industry players, and society. Through the implementation of effective policies and technological innovations, the food sector can transform towards sustainability, enhance food security, and support the achievement of sustainable development goals (SDGs).

Keywords: Policy, Green Industry, Eco-Friendly Technology, Food Technology.

1. PENDAHULUAN

green industry atau industri hijau mulai diadopsi sebagai solusi berkelanjutan. Konsep ini menekankan efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, dan penerapan teknologi ramah lingkungan. Dalam sektor pangan, penerapan industri hijau mencakup inovasi di berbagai aspek produksi, mulai dari proses produksi, pengemasan, hingga distribusi, dengan tujuan mengurangi jejak ekologis. Indonesia, sebagai salah satu negara agraris terbesar di dunia, menghadapi berbagai tantangan lingkungan di sektor pangan. Penggunaan pestisida dan pupuk kimia secara berlebihan telah mencemari tanah dan air, mengurangi kesuburan tanah, serta mengancam keanekaragaman hayati. Selain itu, pemborosan pangan di Indonesia, yang mencerminkan sekitar 13 juta ton limbah makanan per tahun, turut memperburuk masalah lingkungan. Dalam menghadapi isu ini, pemerintah Indonesia telah merumuskan kebijakan seperti *Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan* dan *Peraturan Menteri Perindustrian No. 41/M-IND/PER/6/2015 tentang Penerapan Industri Hijau*, yang mendorong efisiensi energi, penggunaan teknologi ramah lingkungan, serta pengelolaan limbah di sektor industri (1548333565_UU_NO_32_2009, n.d.).

Meskipun Indonesia telah merumuskan kebijakan untuk mendukung industri hijau di sektor pangan, seperti Peraturan Pemerintah No. 46 Tahun 2017 dan Peraturan Menteri Perindustrian No. 41/M-IND/PER/6/2015, implementasinya di lapangan masih menghadapi kesenjangan yang signifikan. Banyak pelaku usaha kecil dan menengah (UKM) yang mendominasi sektor pangan belum mengadopsi teknologi ramah lingkungan seperti pertanian presisi dan pengelolaan limbah yang efisien, sebagian besar karena keterbatasan akses terhadap teknologi, pembiayaan, serta kurangnya pelatihan dan pemahaman. Selain itu, kebijakan yang ada lebih bersifat makro dan tidak cukup memberi insentif konkret untuk mendorong perubahan di tingkat mikro, seperti di kalangan petani atau UKM. Tanpa mekanisme evaluasi yang efektif, kebijakan ini sulit diterapkan secara optimal, menciptakan kesenjangan antara tujuan keberlanjutan dan kenyataan di lapangan. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan kebijakan yang lebih terfokus pada implementasi di tingkat lokal, dengan dukungan insentif yang jelas dan sistem evaluasi yang lebih efektif.

Industri pangan memegang peran krusial dalam mendukung ketahanan pangan global, perekonomian, dan pemenuhan kebutuhan dasar manusia. Namun, dengan pertumbuhan populasi yang pesat dan meningkatnya permintaan pangan, sektor ini menghadapi tantangan besar, terutama dampaknya terhadap lingkungan. Menurut Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO, *Food and Agriculture Organization*), sektor pangan menyumbang sekitar 25% dari total emisi gas rumah kaca global dan menghabiskan lebih dari 70% sumber daya air tawar (“The State of Food and Agriculture 2021,” 2021). Fakta ini menegaskan bahwa meskipun sektor pangan memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan, praktik produksinya yang tidak berkelanjutan dapat merusak lingkungan dan mengancam ketahanan pangan jangka panjang.

Perubahan iklim juga menjadi tantangan signifikan bagi sektor pangan. Laporan dari Panel Antarpemerintah tentang Perubahan Iklim (IPCC, *Intergovernmental Panel on Climate Change*) mengungkapkan bahwa perubahan suhu, pola hujan, dan kejadian cuaca ekstrem dapat menurunkan produksi pangan global hingga 6% pada tahun 2050. Ketidakpastian iklim ini memengaruhi pasokan pangan utama seperti gandum, beras, dan jagung, serta meningkatkan risiko serangan hama dan penyakit.

Implementasi yang efektif, integrasi teknologi modern menjadi kunci. Teknologi seperti pertanian presisi, hidroponik, dan aquaponik mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan menekan emisi karbon. Selain itu, inovasi dalam pengemasan pangan dengan material

biodegradable atau berbasis daur ulang dapat mengurangi polusi plastik secara signifikan. Penerapan ini memerlukan sinergi antara pemerintah, pelaku industri, dan masyarakat guna menciptakan ekosistem yang mendukung keberlanjutan. Dengan demikian, pendekatan industri hijau tidak hanya relevan dalam konteks menjaga keseimbangan ekosistem, tetapi juga menjadi langkah strategis untuk memastikan keberlanjutan sektor pangan di tengah tantangan global. Kebijakan dan inovasi yang tepat akan memungkinkan industri pangan memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan potensi generasi mendatang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Industri Hijau

Konsep industri hijau, atau green industry, merupakan pendekatan yang mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dalam seluruh proses produksi. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) mendefinisikan industri hijau sebagai sistem yang bertujuan mengurangi dampak lingkungan melalui penggunaan teknologi inovatif, pengelolaan limbah yang efisien, dan optimalisasi sumber daya. Dalam sektor pangan, penerapan industri hijau meliputi praktik seperti penggunaan energi terbarukan, pengolahan limbah organik menjadi kompos atau energi, dan inovasi dalam kemasan ramah lingkungan untuk mengurangi polusi plastik.

Dalam mendukung penerapan industri hijau, teori kebijakan publik memainkan peran penting sebagai dasar dalam merancang regulasi yang efektif. Kebijakan publik dirancang untuk mengatasi dampak lingkungan dari aktivitas ekonomi melalui instrumen seperti regulasi, insentif ekonomi, dan pemberdayaan masyarakat. Di Indonesia, penerapan industri hijau didukung oleh Peraturan Menteri Perindustrian No. 51/M-IND/PER/6/2015, yang menekankan efisiensi energi, teknologi ramah lingkungan, serta pengelolaan limbah untuk menciptakan keberlanjutan di sektor industri, termasuk pangan (PERMENPERIN-51-M-IND-PER-6-2015, n.d.).

Pangan, menurut Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO), mencakup semua bahan yang dapat dikonsumsi manusia untuk memenuhi kebutuhan energi dan nutrisi. Dalam konteks keberlanjutan pangan, High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE), yang merupakan bagian dari Committee on World Food Security (CFS), mendefinisikannya sebagai sistem yang mampu memenuhi kebutuhan pangan saat ini tanpa mengorbankan potensi generasi mendatang. Keberlanjutan pangan mencakup berbagai aspek, seperti pengurangan limbah makanan, pelestarian keanekaragaman hayati, dan pemberdayaan petani lokal untuk menciptakan sistem pangan yang lebih inklusif dan resilien. HLPE juga menekankan pentingnya integrasi sistem pangan dengan kebijakan lingkungan dan pengentasan kemiskinan untuk memastikan keberlanjutan.

B. Teknologi Ramah Lingkungan

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menciptakan industri hijau di sektor pangan. Di antaranya adalah penggunaan teknologi ramah lingkungan seperti pertanian presisi, hidroponik, dan aquaponik untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk, serta inovasi dalam pengemasan berbahan biodegradable untuk mengurangi penggunaan plastik sekali pakai. Selain itu, pengelolaan limbah pangan melalui teknologi bioenergi dan penerapan digitalisasi pada rantai pasok pangan membantu meminimalkan pemborosan dan meningkatkan efisiensi distribusi.

Di era globalisasi, pangan memainkan peran signifikan dalam perdagangan internasional, yang memungkinkan distribusi pangan ke berbagai wilayah. Namun, ketergantungan pada impor dan transportasi pangan lintas negara juga meningkatkan jejak karbon global. Untuk mengurangi

dampak ini, sistem pangan lokal perlu diintegrasikan dengan strategi perdagangan global yang mendukung prinsip-prinsip keberlanjutan, sehingga dapat memastikan akses pangan yang merata tanpa mengorbankan lingkungan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk memberikan gambaran mendalam mengenai tantangan dan implementasi konsep industri hijau di sektor pangan. Pendekatan ini berfokus pada analisis data sekunder yang mencakup dokumen resmi, peraturan pemerintah, artikel ilmiah, dan laporan lembaga internasional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi tantangan lingkungan utama yang dihadapi sektor pangan di Indonesia, menjelaskan kebijakan dan regulasi yang mendukung konsep industri hijau, mengkaji inovasi teknologi yang dapat mendorong keberlanjutan dalam sektor pangan, serta mengeksplorasi kolaborasi antara pemerintah, pelaku industri, dan masyarakat dalam implementasi konsep industri hijau.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peraturan nasional, seperti Peraturan Menteri Perindustrian No. 51/M-IND/PER/6/2015, laporan internasional dari lembaga seperti FAO, IPCC, UNIDO, dan HLPE, jurnal ilmiah yang membahas teknologi ramah lingkungan dan keberlanjutan pangan, serta laporan institusi nasional, termasuk statistik dari BPS dan laporan dari Kementerian Pertanian. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari studi pustaka, di mana literatur yang relevan mengenai industri hijau dan keberlanjutan pangan dianalisis, serta analisis dokumen terhadap kebijakan publik dan laporan yang berkaitan dengan penerapan industri hijau di Indonesia (PERMENPERIN-51-M-IND-PER-6-2015, n.d.).

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis konten melalui tiga tahapan: pertama, pengelompokan data berdasarkan tema, seperti tantangan lingkungan, kebijakan publik, dan inovasi teknologi; kedua, interpretasi data untuk menghubungkan data dengan teori kebijakan publik dan konsep industri hijau; dan ketiga, penyajian hasil analisis dalam bentuk narasi deskriptif yang dilengkapi dengan tabel atau grafik jika diperlukan. Kerangka analisis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada teori kebijakan publik untuk mengevaluasi efektivitas regulasi yang ada, konsep keberlanjutan dari FAO dan HLPE untuk menilai potensi penerapan industri hijau dalam mendukung ketahanan pangan, serta pendekatan industri hijau dari UNIDO untuk menganalisis praktik berkelanjutan di sektor pangan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan konsep industri hijau di sektor pangan sangat penting mengingat berbagai tantangan lingkungan yang mendesak, seperti perubahan iklim, polusi, kehilangan keanekaragaman hayati, dan pemborosan makanan. Aktivitas ekonomi, termasuk produksi pangan, menjadi salah satu penyebab utama meningkatnya emisi karbon, degradasi lingkungan, dan akumulasi limbah. Oleh sebab itu, kebijakan yang efektif dan berbasis keberlanjutan diperlukan untuk mengintegrasikan prinsip ramah lingkungan dalam setiap proses produksi dan distribusi pangan.

Menurut teori kebijakan publik, regulasi yang terarah, insentif ekonomi, dan pemberdayaan masyarakat merupakan pilar penting untuk menangani dampak lingkungan akibat aktivitas ekonomi. Di Indonesia, penerapan kebijakan hijau melalui Peraturan Menteri Perindustrian No. 41/M-IND/PER/6/2015 menegaskan perlunya adopsi teknologi berkelanjutan, seperti pertanian presisi, hidroponik, serta pengelolaan limbah yang efisien untuk mendukung keberlanjutan sektor pangan. Dalam keberlanjutan pangan, HLPE (2019) menjelaskan bahwa sistem pangan yang berkelanjutan harus mampu memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan

kemampuan generasi mendatang. Oleh karena itu, pengurangan limbah makanan dan penggunaan kemasan berbahan ramah lingkungan menjadi langkah prioritas yang harus diambil. Selain itu, perdagangan pangan lintas negara juga menyumbang jejak karbon yang cukup besar akibat transportasi dan ketergantungan pada impor. Untuk mengurangi dampak ini, sistem pangan lokal perlu diperkuat dan diintegrasikan dengan kebijakan perdagangan global yang berprinsip keberlanjutan.

Menurut Subarsono (2011) implementasi kebijakan dipengaruhi oleh empat variabel utama yang saling terkait, yaitu komunikasi, sumber daya, disposisi, dan struktur birokrasi. Dalam konteks kebijakan industri hijau, komunikasi yang jelas dan efektif sangat penting agar implementor memahami dengan baik tujuan, sasaran, dan langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam kebijakan tersebut. Tanpa komunikasi yang baik, tujuan kebijakan dapat terdistorsi, dan pelaksanaannya bisa terhambat. Selain itu, meskipun kebijakan sudah disampaikan dengan jelas, sumber daya yang memadai baik itu sumber daya manusia yang kompeten, teknologi yang tepat, maupun dukungan finansial juga sangat penting. Tanpa adanya sumber daya yang cukup, implementasi kebijakan tidak akan berjalan efektif. Disposisi implementor, seperti komitmen, kejujuran, dan sikap positif terhadap keberlanjutan, berpengaruh besar terhadap keberhasilan kebijakan. Jika implementor memiliki disposisi yang baik, kebijakan industri hijau akan lebih mudah diterapkan, namun jika implementor tidak memiliki sikap yang sesuai atau tidak sejalan dengan tujuan kebijakan, implementasi akan terhambat. Terakhir, struktur birokrasi yang efisien sangat mempengaruhi kelancaran implementasi kebijakan. Struktur organisasi yang terlalu panjang atau prosedur birokrasi yang rumit dapat menghambat proses pelaksanaan, sedangkan prosedur yang jelas dan terstandarisasi akan mempercepat implementasi. Oleh karena itu, untuk memastikan kebijakan industri hijau dapat berjalan efektif, keempat variabel ini komunikasi, sumber daya, disposisi, dan struktur birokrasi harus diperhatikan dan dikelola dengan baik agar implementasi kebijakan mencapai tujuan keberlanjutan yang diinginkan.

Penelitian mengenai kebijakan industri hijau dalam sektor pangan di Indonesia menunjukkan bahwa meskipun terdapat kebijakan yang mendukung penerapan teknologi ramah lingkungan, tantangan signifikan tetap ada, terutama dalam hal sumber daya, teknologi, dan insentif. Kementerian Perindustrian Indonesia melalui Program Sertifikasi Industri Hijau (SIH) berusaha mendorong perusahaan untuk bertransisi ke praktik yang lebih berkelanjutan dengan mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya. Namun, tantangan utama dalam implementasi adalah banyak perusahaan yang masih menggunakan teknologi lama yang tidak efisien, menghasilkan limbah dan polusi yang tinggi, serta kesulitan dalam mengganti peralatan tersebut dengan teknologi hijau yang lebih modern.

Penelitian oleh Institute for Essential Services Reform (IESR) juga menunjukkan bahwa meskipun ada program pembiayaan hijau untuk membantu perusahaan bertransformasi, kurangnya insentif fiskal dan non-fiskal menjadi hambatan yang besar. Banyak perusahaan di sektor pangan yang enggan berinvestasi dalam peralatan baru karena biaya tinggi yang diperlukan.

Penelitian ini selaras dengan teori yang dikemukakan oleh Subarsono et al. (2011) yang menyatakan bahwa implementasi kebijakan sangat dipengaruhi oleh empat variabel utama, yaitu komunikasi, sumber daya, disposisi, dan struktur birokrasi. Dalam hal ini, komunikasi kebijakan yang jelas sangat penting untuk memastikan bahwa tujuan kebijakan industri hijau dipahami oleh pelaku industri. Sumber daya yang memadai, baik dalam hal teknologi maupun pendanaan, juga merupakan faktor utama dalam keberhasilan implementasi. Disposisi dari para implementor, yang mencakup komitmen dan keinginan untuk beradaptasi dengan kebijakan baru, menjadi kunci agar

kebijakan ini dapat dijalankan dengan baik. Selain itu, struktur birokrasi yang efisien dan insentif yang lebih kuat akan mendukung proses transformasi ini. Oleh karena itu, untuk mempercepat transisi menuju industri hijau, perlu ada peningkatan dalam hal kebijakan, insentif, dan kapasitas sumber daya manusia.

Dengan mengadopsi praktik industri hijau, tantangan lingkungan dapat diatasi, sekaligus mendukung ketahanan pangan dan tujuan pembangunan berkelanjutan. Kolaborasi antara pemerintah, pelaku industri, dan masyarakat diperlukan untuk mengimplementasikan kebijakan hijau secara efektif dan menciptakan sistem pangan yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan industri hijau dalam sektor pangan adalah langkah strategis untuk mengatasi berbagai tantangan lingkungan yang dihadapi saat ini, seperti perubahan iklim, pencemaran, dan pemborosan makanan. Dalam konteks ini, industri hijau merujuk pada praktik dan teknologi yang berfokus pada keberlanjutan, efisiensi sumber daya, dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu cara untuk mencapai hal ini adalah melalui inovasi dalam teknologi pertanian. Misalnya, pertanian presisi menggunakan teknologi sensor dan data untuk memantau kondisi tanah dan tanaman, sehingga petani dapat mengoptimalkan penggunaan air dan pupuk. Ini tidak hanya meningkatkan hasil panen tetapi juga mengurangi pemborosan sumber daya. Selain itu, metode pertanian seperti hidroponik dan aquaponik menawarkan alternatif yang lebih efisien dalam penggunaan air dan ruang, yang sangat penting di daerah dengan keterbatasan sumber daya.

Pengurangan penggunaan plastik dan penerapan kemasan berkelanjutan juga merupakan aspek penting dalam industri hijau. Kemasan makanan yang ramah lingkungan, seperti plastik biodegradable dan kemasan yang dapat didaur ulang, dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, terutama pencemaran plastik yang menjadi masalah global. Menurut laporan dari World Economic Forum, sekitar 8 juta ton plastik berakhir di lautan setiap tahun, dan sebagian besar berasal dari kemasan makanan. Oleh karena itu, produsen perlu beralih ke kemasan yang lebih berkelanjutan untuk mengurangi limbah plastik.

Peran konsumen dalam mendorong keberlanjutan juga sangat signifikan. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat tentang dampak lingkungan dari konsumsi pangan, permintaan terhadap produk yang lebih ramah lingkungan, seperti produk organik dan kemasan berkelanjutan, semakin meningkat. Hal ini mendorong produsen untuk beradaptasi dan mengadopsi praktik industri hijau dalam rantai pasokannya. Edukasi dan kampanye kesadaran publik tentang pentingnya mengurangi pemborosan pangan juga diperlukan. Menurut FAO, sekitar 1,3 miliar ton makanan terbuang setiap tahun, yang setara dengan sepertiga dari total produksi pangan global. Dengan meningkatkan kesadaran tentang pengurangan sampah pangan, konsumen dapat lebih memahami pentingnya mengonsumsi pangan secara efisien dan meminimalkan limbah.

Untuk mencapai keberlanjutan yang lebih baik dalam sektor pangan, beberapa langkah perlu diambil. Pertama, penting untuk meningkatkan kampanye edukasi mengenai keberlanjutan dan pengurangan pemborosan pangan di kalangan masyarakat. Program-program ini dapat membantu konsumen memahami dampak dari pilihan konsumsi mereka dan mendorong mereka untuk memilih produk yang lebih ramah lingkungan. Kedua, pemerintah dan sektor swasta perlu

berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan teknologi pertanian yang berkelanjutan. Ini termasuk pengembangan sistem pertanian presisi, hidroponik, dan aquaponik yang lebih efisien serta kemasan ramah lingkungan.

Ketiga, kebijakan yang mendukung praktik industri hijau harus dirumuskan. Ini termasuk insentif bagi produsen yang mengadopsi teknologi ramah lingkungan dan pengurangan pajak untuk produk berkelanjutan. Kebijakan ini dapat mempercepat transisi menuju sistem pangan yang lebih berkelanjutan. Keempat, mendorong kolaborasi antara pemerintah, produsen, dan konsumen untuk menciptakan ekosistem yang mendukung keberlanjutan sangat penting. Forum diskusi dan kemitraan dapat membantu berbagi pengetahuan dan praktik terbaik dalam penerapan industri hijau.

Terakhir, penerapan program pengelolaan sampah pangan yang lebih efektif, termasuk daur ulang dan pemanfaatan kembali sisa makanan, dapat mengurangi jumlah makanan yang terbuang dan memaksimalkan sumber daya yang ada. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan sektor pangan dapat bertransformasi menuju keberlanjutan yang lebih baik, memberikan manfaat bagi lingkungan, masyarakat, dan ekonomi secara keseluruhan. Transformasi ini tidak hanya akan membantu mengatasi tantangan lingkungan, tetapi juga akan meningkatkan ketahanan pangan dan mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs).

Daftar Pustaka

- Dunn, W.N. (2017). *Public Policy Analysis: An Integrated Approach* (6th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315181226>
- Dunn, W. N. (2015). *Public policy analysis*. routledge.
- European Commission. (2020). "Circular Economy Action Plan: Sustainable Products for a Greener Future." European Commission.
- FAO. (2019). "The State of Food and Agriculture: Moving Forward with Sustainable Food Systems." Food and Agriculture Organization.
- FAO. (2021). "Food Loss and Waste: Facts and Figures." Food and Agriculture Organization.
- National Academy of Sciences. (2020). "Precision Agriculture for Sustainability." National Academy Press.
- OECD. (2020). "Environmental Policy in the Food Sector: The Role of Green Industry." Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Subarsono, Y. (2011). *Implementasi kebijakan publik: Konsep dan aplikasi*. Penerbit Andi.
- The Journal of Environmental Management. (2019). "Hydroponics and Aquaponics." The Journal of Environmental Management.
- The State of Food and Agriculture 2021. (2021). In *The State of Food and Agriculture 2021*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4476en>
- 1548333565_UU_NO_32_2009. (n.d.).
- PERMENPERIN-51-M-IND-PER-6-2015. (n.d.).