



Gerakan adaptasi pangan lokal “Pangan Bijak Nusantara” dalam mendukung sistem pangan berkelanjutan di Indonesia

Lusy Marthalia^{1*}, Evi Frimawaty¹

¹ Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia, Jakarta Pusat, Jakarta 10430, Indonesia.

*Korespondensi: marthalia1903@gmail.com

Diterima: 13 Mei 2024

Direvisi akhir: 20 Juli 2024

Disetujui: 31 Agustus 2024

ABSTRAK

Pangan merupakan persoalan penting dalam kebutuhan dan kehidupan manusia, yang saat ini menghadapi banyak tantangan. **Latar Belakang:** Tulisan ini bertujuan untuk memaparkan peran gerakan “Pangan Bijak Nusantara” sebagai bentuk advokasi pangan yang bermanfaat bagi keberlanjutan pangan di Indonesia. **Metode:** Tulisan ini tidak menggunakan ancangan metodologis secara kaku karena hanya mengandalkan studi literatur atau tinjauan pustaka terhadap topik terkait. **Temuan:** Gerakan “Pangan Bijak Nusantara” adalah sebuah kampanye untuk mendorong dan mempercepat perubahan ke arah pola konsumsi, produksi dan distribusi pangan lokal, sehat, adil dan lestari. Kampanye ini berupaya mendorong masyarakat untuk mengkonsumsi produk pangan/bahan pangan lokal, sehat, adil dan lestari. **Kesimpulan:** Dengan gerakan yang dikampanyekan, hal itu akan mendorong sistem pangan lokal dapat dikenal oleh dan mengemuka di masyarakat, yang pada gilirannya dapat menciptakan ketahanan dan ketangguhan pangan. **Kebaruan/Orisinalitas artikel ini:** Tulisan ini menggarisbawahi bahwa para pemegang kepentingan dalam sistem pangan dapat menjalankan perannya dalam mendorong majunya sistem pangan lokal dengan mengenalkan kembali proses produksi pangan, jenis-jenis pangan nusantara dengan nilai-nilai budaya, etika sosial dan pelestarian lingkungan. Hal itu disebabkan oleh sistem pangan merupakan jaringan yang kompleks.

KATA KUNCI: “Pangan Bijak Nusantara”; pangan berkelanjutan; pangan lokal.

ABSTRACT

Food is an important issue in meeting human needs and life, which currently faces many challenges. **Background:** This paper aims to present the role of the “Pangan Bijak Nusantara” as a form of food advocacy beneficial for food sustainability in Indonesia. **Methods:** This paper does not employ a rigid methodological framework as it relies solely on literature studies or reviews related to the topic. **Finding:** The “Pangan Bijak Nusantara” is a campaign aimed at encouraging and accelerating changes towards local, healthy, fair, and sustainable food consumption, production, and distribution patterns. This campaign seeks to encourage the community to consume local, healthy, fair, and sustainable food products. **Conclusion:** Through this campaign, it is expected that local food systems will be recognized and promoted within society, ultimately creating food resilience and robustness. **Novelty/Originality of this article:** This paper emphasizes that stakeholders in the food system can play their roles in advancing local food systems by reintroducing food production processes and the various types of archipelagic foods, along with cultural values, social ethics, and environmental preservation. This is because the food system is a complex network.

KEYWORDS: “Pangan Bijak Nusantara”; sustainable food; local food.

Cara Pengutipan:

Marthalia, L. & Frimawaty E. (2024). Gerakan adaptasi pangan lokal “Pangan Bijak Nusantara” dalam mendukung sistem pangan berkelanjutan di Indonesia. *JIPAGI: Jurnal Inovasi Pangan dan Gizi*, 1(2), 56-65. <https://doi.org/10.61511/jipagi.v1i2.1136>.

Copyright: © 2024 dari Penulis. Dikirim untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan dari the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



1. Pendahuluan

Pangan merupakan salah satu kebutuhan utama manusia dalam menjalankan kehidupannya sehingga dengan makin bertambahnya jumlah penduduk, isu pangan menjadi isu yang kritis dan kompleks, baik dalam suatu negara maupun global. Dunia sendiri menghasilkan lebih banyak makanan untuk populasinya sepanjang sejarah manusia (Bruntland Report, 1987) sehingga demi memenuhi kebutuhan pangan untuk populasi yang terus bertumbuh dengan sumber yang terbatas, tekanan terhadap dunia menjadi makin besar. Upaya untuk mengimbangi kebutuhan pangan dapat dipenuhi melalui peningkatan produksi pangan, tetapi dalam upaya pemenuhannya, diperlukan perhatian khusus pada aspek sosial, ekologis, dan lingkungan sebagai bagian penting dari sistem produksi. Perubahan sistem pangan dalam dekade terakhir banyak menghadapi risiko tersendiri, yang pada gilirannya dapat mengancam masa depan sistem pangan itu sendiri. Sistem pangan telah berkontribusi besar terhadap perubahan iklim, perusakan lingkungan, eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan, serta pencemaran udara, air, dan tanah (Tendall dkk., 2015.)

Sistem pangan merupakan sistem sosial-ekologis yang terbentuk dari faktor biofisik dan faktor sosial yang saling terkait melalui mekanisme umpan balik, yang di dalamnya tercakup kegiatan yang terlibat dalam produksi, pengolahan dan pengemasan makanan, distribusi dan ritel, serta konsumsi (Ericksen, 2008). Kegiatan dalam sistem pangan meliputi beberapa aspek, seperti aspek sosial, ekonomi, politik, kelembagaan, proses, dan dimensi lingkungan. Dalam menganalisis interaksi kegiatan sistem pangan, dapat dilihat dalam lintas skala dan tingkatan, yang suatu sistem pangan dapat lebih luas dipahami, yaitu faktor penentu dan hasil dari kegiatannya. Kegiatan dan hasil dari suatu sistem pangan pada akhirnya menghasilkan proses yang memberi umpan balik ke lingkungan dan sosial ekonomi. Terlihat bahwa sistem pangan mengandung kompleksitas yang tinggi. Interaksi dan interdependensi antarpelaku dan pemangku kepentingan pangan dapat terjadi dengan sangat intens. Sistem pangan terdiri dari serangkaian kegiatan yang saling terkait dan hasil yang kompleks dari rantai komoditas produksi hingga konsumsi (Pereira, 2014). Keputusan yang diambil salah satu pihak akan berpengaruh terhadap pihak lain dan sebaliknya. Untuk memahami kompleksitas ini, model-model sistem yang bersifat linier kurang dapat menggambarkan kondisi sistem pangan secara memadai (Switchasia, 2019). Dengan adanya peningkatan rata-rata global pada produksi, pasar pangan dan produk pertanian menimbulkan ketidaksetaraan besar dalam akses makanan, masalah gizi, dan sosial yang serius. Ancaman yang serius dan makin besar juga perlu mendapatkan perhatian dari para pemangku kepentingan kunci, yaitu dunia usaha, pembuat kebijakan, konsumen, dan lembaga pendanaan yang terlibat dalam transformasi sistem pangan dengan mengingat aspek sistemik mereka dan berbagai hasil dan risiko mereka agar dapat membentuk sistem pangan yang lebih berkelanjutan dan adil.

Sistem pangan mencakup seluruh jajaran aktor dan kegiatan dari penambahan nilainya yang saling terkait dan terlibat dalam produksi, agregasi, pemrosesan, distribusi, konsumsi, dan pembuangan (kehilangan atau limbah) produk makanan yang berasal dari pertanian (termasuk peternakan), kehutanan, perikanan, dan industri pangan, dan lingkungan ekonomi, sosial, dan alam yang lebih luas di mana mereka tertanam (UNFSS, 2021) Sistem pangan juga terhubung dengan sistem lain seperti kesehatan, ekologi dan iklim, ekonomi dan tata kelola, serta riset dan inovasi. Kerangka konseptual sistem pangan dengan gizi seharusnya dapat menangkap keterkaitan kesehatan dengan kesejahteraan masyarakat dalam transformasi menuju bioekonomi sirkular yang berkelanjutan. Ilmu pengetahuan dan inovasi memiliki dampak yang besar pada fungsi sistem pangan secara keseluruhan dan interkoneksi di dalamnya. Sistem pangan global diperhitungkan mengeluarkan sekitar 30% gas rumah kaca, berkontribusi terhadap 80% deforestasi, serta merupakan penyebab utama degradasi tanah dan penggurunan, kelangkaan air, dan penurunan keanekaragaman hayati. Penilaian ilmiah menunjukkan bahwa banyak aspek sistem produksi pangan membuat adanya degradasi lahan dan tanah, air, dan iklim, serta hilangnya

keanekaragaman hayati (UNFSS, 2021). Keberlanjutan dari sistem pangan juga terkait erat dengan ketergantungannya dengan alam dan sistem ekologis yang ada di bumi dengan dampak destruktifnya yang perlu diatasi dengan perlu adanya transformasi sistem pangan. Dengan demikian, semua yang terjadi dalam sistem pangan akan berpengaruh dan memiliki jejak ekologi yang jelas.

Sistem pangan berkelanjutan adalah sistem yang berkontribusi pada ketahanan pangan dan gizi bagi semua sedemikian rupa sehingga basis ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan untuk menghasilkan ketahanan pangan dan gizi bagi generasi mendatang tetap terjaga. Keberlanjutannya tidak harus diwujudkan secara internal dan terpisah dengan sistem pangan yang melayani umat manusia, tetapi tergantung pada hubungannya dengan alam dan sistem ekologis, yang umat manusia menjadi bagiannya, dengan dampak destruktifnya yang perlu diatasi dengan transformasi sistem pangan. Permasalahan pangan merupakan sebuah tantangan global yang nyata dan hanya dapat diatasi bersama. Sistem pangan menggabungkan rantai makanan, siklus makanan, jaring makanan, dan foodsheds dan mencakup beberapa tahap: produksi, pemrosesan, distribusi, akuisisi, persiapan, konsumsi, dan limbah (Brinkley, 2013).

Sistem pangan Indonesia saat ini menghadapi banyak tantangan dalam mengatasi dampak negatif yang sangat besar pada lingkungan, ketahanan ekosistem dan keanekaragaman hayati. Selama beberapa dekade, produksi beras di Indonesia terus meningkat, sehingga peningkatan konsumsi makanan lebih cepat daripada tingkat produksi. Pertumbuhan penduduk di Indonesia diproyeksikan tumbuh sebesar 24,5% selama empat dekade ke depan, dari 250 juta pada 2015 menjadi 311 juta pada 2050 (Trisia dkk., 2012). Selain itu, dampak perubahan iklim juga akan memperburuk pasokan pangan dan membahayakan produksi pangan berkelanjutan. Jika kebutuhan pangan bagi penduduk tidak dapat dipenuhi maka Indonesia akan menjadi negara dengan kerawanan pangan dan saat ini posisi Indonesia dalam Global Food Security Index 2021 berada di posisi 69 dari total 113 negara sehingga perlu diperhatikan bahwa Indonesia dinyatakan sebagai negara yang memiliki tingkat kerawanan pangan tinggi. Sementara itu pada sisi lain, Indonesia memiliki potensi pasokan pangan besar dari sumber daya lokal yang dapat dikembangkan sebagai dasar ketahanan pangan dalam jangka panjang, tetapi sumber daya pangan lokal tidak dianggap sebagai makanan pokok utama.

Potensi adaptasi pangan lokal seharusnya dapat menciptakan pertanian yang tahan iklim untuk melanjutkan ketahanan pangan nasional. Sistem pangan lokal di seluruh dunia sangatlah beragam dan tergantung pada tiap-tiap lokasi. Batas-batas sistem pangan mengacu pada skala tertentu seperti yang ditunjukkan di atas (lokal, nasional, regional, dan global), untuk konteks yang berbeda (misalnya perkotaan, pedesaan), serta dapat dibentuk oleh hubungan dengan sistem lain, seperti sistem tata kelola yang terdesentralisasi dan sistem kesehatan (UNFSS, 2021). Batas-batas yang ada juga dapat berubah secara dinamis, misalnya karena teknologi atau infrastruktur, sehingga kemajuan pemikiran sistem membuat perluasan perspektif seputar sistem pangan seperti kesehatan, peran penting budaya, dan nilai-nilai terkait.

Salah satu antisipasi dalam memperkuat sistem pangan diperlukan perubahan pola konsumsi dan produksi yang signifikan serta adanya lingkungan kebijakan yang mendukung produksi, distribusi dan konsumsi pangan yang baik. Hasil dari beberapa survei WWF menunjukkan bahwa mayoritas penduduk Indonesia tidak menyadari bahwa produk yang mereka konsumsi bisa merusak lingkungan dan juga bahwa sistem produksinya kurang adil bagi petani skala kecil. Dengan demikian, beberapa pemangku kepentingan dalam sistem pangan Indonesia pada 2019, yaitu konsorsium LSM yang terdiri dari Hivos, WWF-Indonesia, Asosiasi Pendamping Perempuan Usaha Kecil (ASPPUK), Non-Timber Forests Products-Exchange Programme Indonesia (NTFP-EP), dan Aliansi Masyarakat Adat Nusantara (AMAN), meluncurkan Kampanye "Pangan Bijak Nusantara" untuk inisiasi penguatan strategi penguatan panen lokal dengan meningkatkan pemahaman dan permintaan konsumen terhadap produk pangan lokal, adil, sehat dan lestari. Perubahan dinilai dapat dilakukan mulai dari pemilihan pangan untuk dikonsumsi yang kemudian dapat menciptakan dan meningkatkan permintaan konsumen/pasar terhadap produk

pangan lokal. Perhatian pada pangan lokal ini mencoba menggandeng pemangku kepentingan terkait pangan seperti konsumen, produsen terutama daerah, sektor perdagangan dan pemerintah.

2. Hasil dan Pembahasan

2.1 Pengertian sistem pangan

Secara garis besar, sistem pangan mencakup seluruh jajaran aktor/pelaku dan kegiatan nilai tambah mereka yang saling terkait dan terlibat dalam produksi, agregasi, pemrosesan, distribusi, konsumsi, dan pembuangan/limbah dari produk makanan yang berasal dari pertanian, peternakan, kehutanan, perikanan, dan industri pangan, lingkungan ekonomi, sosial, dan alam yang lebih luas di lokasi mereka tertanam (FAO, 2018). Tiga komponen sistem pangan yang menyebutkan aktor di dalamnya (Pereira, 2014).

Pertama adalah input rantai nilai, mekanisme dan struktur produksi pangan (tanah, air, tanaman, stok laut), pengolahan, distribusi, akses, persiapan, konsumsi, metabolisme dan limbah. Kedua meliputi peserta dalam sistem pangan termasuk produsen, nelayan, industri, tenaga kerja, pemerintah, pembeli (pengecer dan pembeli, merek, produsen, pedagang), komunitas dan konsumen. Terakhir, isu-isu sosial yang melekat dalam pemerataan pangan, keadilan pangan, dan kedaulatan pangan serta pertimbangan politik dan tata ruang di tingkat lokal, regional, nasional dan global. Adapun sistem pangan terbagi dalam empat tahapan: produksi, pemrosesan, pola perdagangan, dan konsumsi (Herforth dkk., 2014) dan digambarkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Sistem pangan

2.2 Produksi pangan

Tahap produksi mengacu pada penciptaan bahan baku makanan. Pada tahap produksi meliputi tidak hanya masyarakat petani, tetapi juga pelaku praproduksi. Para pelaku ini meliputi perusahaan benih, pembibitan tanaman, perusahaan pakan ternak, produsen pupuk, dan lainnya. Sementara itu, berbagai faktor penting yang mendukung adalah ilmu pengetahuan, teknologi, data, dan inovasi.

Pengetahuan yang dibutuhkan adalah hal yang terkait dengan cara bercocok tanam dan ternak, matahari, tanah, air, udara, benih, ternak, akses ke tanah, peralatan, peralatan pertanian. Tahap produksi juga tergantung pada skala dan metode pertumbuhan yang digunakan. Dalam pada itu, produsen pangan memiliki pilihan memakai metode penanamannya, seperti menggunakan pupuk organik atau sintetis.

2.3 Penanganan, penyimpanan, dan pemrosesan pangan

Setelah tanaman dipanen atau hewan disembelih, selanjutnya komoditas makanan yang dihasilkan dijual ke pengolah yang mengubahnya menjadi barang jadi. Fasilitas pengolahan selanjutnya mencakup produk makanan beku, buah kaleng, jus buah, kacang

menjadi selai, dan lainnya. Tahap ini memberikan banyak nilai tambah pada bahan baku pangan.

Setiap makanan membutuhkan beberapa tingkat pemrosesan, penyimpanan, dan pengemasan, yang melibatkan proses multistep (contoh mengubah gandum dari ladang menjadi sereal kering yang dikemas dalam kantong kedap udara). Pemrosesan makanan telah menjadi tahap paling terkonsentrasi dalam rantai nilai makanan dengan perusahaan pemrosesan dan ritel yang relatif sedikit daripada jumlah produsen dan konsumen di kedua ujung rantai sistem pangan (Pereira, 2013). Inovasi produk pada tahap ini merupakan salah satu cara sebagai cara adaptif pengolah makanan terhadap perubahan lingkungan global dapat dimanfaatkan.

2.4 Perdagangan dan pemasaran pangan

Tahapan perdagangan dan pemasaran pangan atau tahapan distribusi adalah tahapan bahan pangan sampai siap ke tangan konsumen. Gerai-gerai penjualan pun juga bermacam-macam, seperti restoran, toko serba ada, supermarket, dan koperasi. Berbagai bentuk toko ini menjual kebutuhan masyarakat umum.

Lebih lanjut, ada juga gerai penjualan yang secara langsung melakukan penjualan kepada konsumen. Contohnya adalah pasar petani dan kios pertanian. Semuanya menghubungkan produsen makanan langsung ke pelanggan mereka. Hanya saja, masalah utama yang terkait dengan distribusi adalah akses pangan.

2.5 Konsumsi (permintaan pasar, pengolahan, dan preferensi) pangan

Tahap akhir dari sistem pangan melibatkan fasilitas yang melayani konsumen. Toko kelontong, supermarket, dan mesin penjual otomatis merupakan sektor ritel dari sistem makanan. Dalam hal ini, konsumen dapat berbelanja produk makanan untuk dibawa pulang.

Adapun sektor jasa makanan meliputi makanan yang disajikan di restoran, sekolah, kafetaria, dan industri penerbangan. Dalam tahapan ini inputnya adalah makanan yang siap dihidangkan dan pengetahuan tentang teknik persiapan makanan. Masalah gizi sering disebut-sebut sebagai masalah yang berkaitan dengan cara kita mengonsumsi makanan.

2.6 Sistem pangan lokal

Tingginya konsumsi beras sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia membuat kebutuhan beras yang tinggi dan sepertinya kebijakan Indonesia saat ini masih bergantung pada impor pangan. Hal ini juga membuat tekanan besar pada untuk meningkatkan produksi pangan lokal dengan biaya yang sangat tinggi untuk anggaran negara (Arifin dkk., 2019). Selain itu kebijakan pemerintah Indonesia terkait ketahanan pangan dan gizi dinilai lemah dengan rendahnya komitmen yang kuat dari semua kementerian untuk mempromosikan ketahanan pangan untuk tujuan adaptasi perubahan iklim (Arifin dkk., 2019). Selain itu minimnya pendekatan adaptasi pangan lokal, yang dapat menciptakan pertanian yang tahan iklim, dapat berkontribusi pada ketidakamanan nasional.

Sistem pangan berkelanjutan adalah sistem yang berkontribusi pada ketahanan pangan dan gizi sehingga basis ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan untuk menghasilkan ketahanan pangan dan gizi bagi generasi mendatang dapat terjaga. Perlu diperhatikan bahwa sistem pangan yang berkelanjutan harus memastikan nutrisi yang baik karena bahkan sistem makanan terbaik tidak dapat memastikan nutrisi yang baik jika dalam situasi kebersihan yang buruk, air minum yang tidak bersih, perawatan anak buruk, dan meluasnya penyakit menular yang. Selain itu, ketersediaan makanan yang berlimpah dan sehat juga tidak menjamin pola konsumsi yang memadai atau mencegah kelebihan berat badan. Konsep sistem pangan berkelanjutan mensyaratkan perlunya aspek normatif karena sumber daya yang biasanya tidak menawarkan tingkat keberlanjutan absolut.

Dengan demikian, sistem pangan berkelanjutan menggabungkan pemahaman tentang keberlanjutan yang mengubah perubahan relatif (UNFSS, 2021).

2.7 Gerakan pangan bijak Nusantara

Gerakan Pangan Bijak Nusantara merupakan sebuah kampanye untuk mendorong dan mempercepat perubahan ke arah pola konsumsi, produksi dan distribusi pangan lokal, sehat, adil dan lestari. Kampanye ini berupaya mendorong masyarakat untuk mengkonsumsi produk pangan/bahan pangan lokal, sehat, adil dan lestari.

Lokal berarti pangan bukan impor, yang diproduksi di daerah dan sekitarnya. Pangan lokal dapat memperlihatkan identitas daerah termasuk identitas komunitas yang menghasilkan pangan tersebut dan merupakan bagian dari budaya dan kearifan masyarakat lokal. Sehat berarti pangan alamiah, bernutrisi, bersih, tidak menggunakan pestisida dan insektisida dalam proses pertumbuhannya, tidak mengandung pewarna, pengawet, pemanis, dan penguat rasa (4P) dalam pengolahan dan pengemasan. Adil memiliki pemahaman tentang pangan yang adil untuk lingkungan, dapat diakses konsumen dengan mudah, produsennya sejahtera, dan memiliki harga pasar yang adil baik bagi konsumen maupun produsen. Terakhir, lestari bermakna pangan varietas lokal, alami (termasuk organik), ramah lingkungan, berkelanjutan dalam arti menjaga keanekaragaman hayati, ketahanan ekosistem, dan kesejahteraan produsen serta menghormati hak asasi manusia

Kampanye ini mempromosikan tujuh produk pangan dari delapan provinsi di Indonesia yang dianggap telah memenuhi prinsip-prinsip lestari, adil, sehat dan lokal dan digunakan sebagai contoh dalam mengedukasi masyarakat mengenai pangan bijak dan dampak dari pilihan pangannya bagi sistem pangan di Indonesia. Inisiator dari gerakan ini adalah WWF Indonesia, ASPPUK, NTFP-EP, AMAN dan jejaring organisasi-organisasi ini di PARARA (Panen Raya Nusantara). Gerakan ini juga melakukan pendampingan dari sisi produksi, distribusi, dan peningkatan kapasitas produsen, seperti sertifikasi produk karena dianggap sebagai komponen yang penting untuk memastikan kualitas dari proses maupun hasil produksi.

Sebuah sistem bisa didefinisikan sebagai seperangkat hal yang saling berkaitan, dalam hal ini adalah manusia dan mesin, yang bekerja bersama-sama sesuai dengan pola yang sudah ditetapkan untuk mencapai sasaran atau keluaran yang sudah ditentukan (Harding, 1984; Walley, 1980). Sistem produksi berhubungan dengan semua keputusan, aktivitas, batasan, kontrol, dan rencana yang memungkinkan proses mengubah masukan menjadi keluaran (Harding, 1984). Sistem produksi memiliki tiga tipe, yaitu *push-system*, *pull-system*, dan *hybrid system* (Benton, 2010; Puchkova dkk., 2016; Zheng & Lu, 2009). Pada *push-system*, perkiraan permintaan produksi dilakukan sebagai langkah awal sebelum dilakukan produksi, yang kemudian jumlah permintaan ini dikirim ke stasiun kerja berikutnya hingga akhirnya menjadi persediaan barang jadi (Benton, 2010; Zheng & Lu, 2009). Berbeda dengan *push-system*, *pull-system* menggunakan permintaan pelanggan sebagai dasar produksi (Puchkova dkk., 2016). Sementara itu, *hybrid system* merupakan gabungan dari *push-system* dan *pull-system* dan mengakomodasikan karakteristik kinerja dari kedua sistem tersebut yang saling berlawanan tersebut sehingga bisa menghasilkan sistem yang lebih baik (Benton, 2010; Ghayeb dkk., 2009).

Era industri yang makin kompetitif membuat para pelaku usaha di industri manufaktur untuk mempertimbangkan perbaikan yang terus menerus agar dapat memproduksi dan memenuhi variasi permintaan produk berkualitas tinggi dengan biaya yang rendah dan siklus waktu produksi yang lebih pendek (Hernandez-Matias dkk., 2006; Huang dkk., 2002). Oleh karena itu, sudah banyak berbagai metode dan teknik yang dikembangkan untuk menganalisis sistem produksi agar pelaku usaha industri manufaktur bisa menerapkan perbaikan yang kontinu. Metode-metode analisis sistem produksi ini bertujuan untuk tujuan mendapatkan solusi terbaik untuk sistem produksi melalui data kinerja yang diperoleh, seperti waktu tunggu, produktivitas, biaya, fleksibilitas, atau kualitas produk (Hernandez-Matias dkk., 2006). Salah satu metode yang bisa digunakan adalah *simulation modelling* (Banks dkk., 2005; Pedgen dkk., 1995; Sharma, 2015).

Simulasi komputer adalah sebuah disiplin ilmu yang merancang model dari suatu sistem, mensimulasikan model tersebut, dan menganalisis keluaran dari model yang

dieksekusi tersebut (Choi & Kang, 2013). Simulasi merupakan replika dari operasi proses atau sistem dunia nyata dari waktu ke waktu untuk mendapatkan informasi mengenai sistem yang kompleks, mengembangkan dan menguji kebijakan operasi atau sumber daya baru dan konsep atau sistem baru sebelum hal tersebut dijalankan, dan mengumpulkan informasi dan pengetahuan tanpa mengganggu sistem yang sebenarnya (Banks dkk., 2005; Pedgen dkk., 1995). Di antara semua teknik simulasi, simulasi *discrete-event* adalah salah satu simulasi yang memodelkan sistem operasi yang setiap peristiwanya terjadi pada waktu tertentu dan menandai perubahan keadaan dalam sistem (Sharma, 2015).

3. Kesimpulan

Sistem pangan merupakan suatu sistem yang kompleks dan memiliki interkoneksi yang tinggi. Kebijakan dan arah pemerintah tentu saja merupakan salah satu faktor pendorong utama dalam menentukan arah perbaikan sistem pangan Indonesia menuju ketahanan sistem pangan yang berkelanjutan namun tentunya membutuhkan dukungan dari banyak pihak, baik dunia usaha, NGO, akademisi, maupun masyarakat luas. Selain itu, diperlukan tata kelola pemerintahan yang efektif untuk menerapkan kebijakan yang mendorong ketersediaan pangan, aksesibilitas pangan, dan pemanfaatan pangan individu berdasarkan sumber daya lokal.

Perlu perhatian untuk membuat sistem pangan menjadi lebih tahan terhadap guncangan kesehatan, seperti pandemi, guncangan perekonomian, konflik kekerasan, dan krisis lainnya. Selain itu, perlu diperhatikan bagaimana sistem pangan dapat menghadapi tantangan cuaca ekstrem dan stresor lainnya yang disebabkan oleh perubahan iklim. Solusi dan pemecahannya membutuhkan pendekatan terpadu yang memerlukan sinergi yang lebih besar terutama dari pihak pemerintah untuk menangani kesehatan dan layanan sosial lainnya serta kegagalan sistem pangan di daerah pedesaan dan masyarakat marjinal lainnya.

Walaupun tidak banyak dibahas secara langsung, ada hal-hal lain yang perlu diperhatikan sebagai penggerak dalam sistem pangan, yaitu tenaga kerja, energi, air, dan sampah. Tenaga kerja yang terlibat dalam sistem pangan sangatlah banyak dan dengan pemberian upah layak dan kondisi kerja yang kondusif pada tenaga kerja yang terlibat dapat membantu melindungi orang yang memungkinkan manusia makan. Sistem pangan dapat melakukan intensitas energi dengan mengurangi ketergantungan pada sumber fosil dan beralih kepada energi terbarukan seperti air. Air sendiri merupakan unsur utama dalam proses produksi terutama dalam pertanian dan memiliki dampak langsung pada lingkungan. Selanjutnya, perhatian pada penanganan dan pengelolaan sampah yang baik tentunya dapat banyak berkontribusi pada sistem pangan.

Mendukung sistem pangan lokal dapat membantu komunitas menjadi lebih tangguh dalam menghadapi tantangan seperti pandemi dan perubahan iklim saat ini. Rantai pasokan yang lebih pendek, transportasi yang lebih sedikit, lebih sedikit pemrosesan, dan produksi yang lebih dapat dilacak dan transparan merupakan keuntungan dari sistem pangan lokal. Para pemegang kepentingan dalam sistem pangan dapat menjalankan perannya dalam mendorong majunya sistem pangan lokal dengan mengenalkan kembali proses produksi pangan, jenis-jenis pangan nusantara dengan nilai-nilai budaya, etika sosial dan pelestarian lingkungan.

Kontribusi Penulis

Penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

Pendanaan

Penelitian ini tidak menggunakan pendanaan eksternal.

Pernyataan Dewan Peninjau Etis

Tidak berlaku.

Pernyataan Informed Consent

Tidak berlaku.

Pernyataan Ketersediaan Data

Tidak berlaku.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Akses Terbuka

©2024. Artikel ini dilisensikan di bawah Lisensi Internasional Creative Commons Attribution 4.0, yang mengizinkan penggunaan, berbagi, adaptasi, distribusi, dan reproduksi dalam media atau format apa pun. selama Anda memberikan kredit yang sesuai kepada penulis asli dan sumbernya, berikan tautan ke lisensi Creative Commons, dan tunjukkan jika ada perubahan. Gambar atau materi pihak ketiga lainnya dalam artikel ini termasuk dalam lisensi Creative Commons artikel tersebut, kecuali dinyatakan lain dalam batas kredit materi tersebut. Jika materi tidak termasuk dalam lisensi Creative Commons artikel dan tujuan penggunaan Anda tidak diizinkan oleh peraturan perundang-undangan atau melebihi penggunaan yang diizinkan, Anda harus mendapatkan izin langsung dari pemegang hak cipta. Untuk melihat salinan lisensi ini, kunjungi: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Daftar Pustaka

- Arifin, B., Achسانی, N.A., Martianto, D., Sari, L.K., & Firdaus, A.H. (2019). The Future of Indonesian Food Consumption. *Jurnal Ekonomi Indonesia*, 8(1), 71—102. <https://doi.org/10.52813/jei.v8i1.13>.
- Banks, J., Carson II, J.S., Nelson, B.L., & Nicol, D.M. (2005). *Discrete-Event System Simulation*. Prentice Hall.
- Benton, W.C. (2010). Push and Pull Production Systems. *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*. <https://doi.org/10.1287/opre.40.3.521>.
- Brinkley, C. (2013). Avenues into Food Planning: A Review of Scholarly Food System Research. *International Planning Studies*, 18(2), 243—266. <https://doi.org/10.1080/13563475.2013.774150>.
- Choi, B. & Kang, D. (2013). *Modeling and Simulation of Discrete-Event Systems*. John Wiley & Sons.
- Ericksen, P.J. (2008). Conceptualizing food systems for global environmental change research. *Global Environmental Change*, 18(1), 234—245. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002>.
- Ghrayeb, O., Phojanamongkolkij, N., & Tan, B. A. (2009). A hybrid push/pull system in assemble-to-order manufacturing environment. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 20(4), 379—387. <https://doi.org/10.1007/s10845-008-0112-6>.
- Harding, H. A. (1984). *Production Management*. M&E Limited.
- Hernandez-Matias, J.C., Vizan, A., Hidalgo, A., & Rios, J. (2006). Evaluation of techniques for manufacturing process analysis. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 17(5), 571—583. <https://doi.org/10.1007/s10845-006-0025-1>.
- Huang, S.H., Dismukes, J.P., Shi, J., Su, Q., Wang, G., Razzak, M.A., & Robinson, D.E. (2002). Manufacturing system modeling for productivity improvement. *Journal of Manufacturing Systems*, 21(4), 249—259. [https://doi.org/10.1016/S0278-6125\(02\)80165-0](https://doi.org/10.1016/S0278-6125(02)80165-0).
- Pedgen, C.D., Shannon, R.E., & Sadowski, R.P. (1995). *Introduction to Simulation Using SIMAN*. McGraw-Hill Inc.
- Pereira L.M. (2014). *The Future of South Africa's Food System: What is research telling us?* SA Food Lab, South Africa.
- Pereira, L.M. (2013). The Future of the Food System: Cases Involving the Private Sector in South Africa. *Journal of Sustainability*, 5(3), 1234—1255. <https://doi.org/10.3390/su5031234>.

- Puchkova, A., Le Romancer, J., & McFarlane, D. (2016). Balancing Push and Pull Strategies within the Production System. *IFAC-PapersOnLine*, 49(2), 66—71. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.03.012>.
- Sharma, P. (2015). Discrete-Event Simulation. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(04), 136—140. <https://www.ijstr.org/final-print/apr2015/Discrete-event-Simulation.pdf>.
- SwitchAsia. (2019). Makalah Strategi Sistem Pangan Berkelanjutan Indonesia. Retrieved from https://www.switch-asia.eu/site/assets/files/3569/makalah_sistem_pangan_kota_bandung.pdf.
- Tendall, D.M., Joerin, J., Kopainsky, B., Edwards, P., Shreck, A., Le, Q.B., Kruetli, P., Grant, M., & Six, J. (2015) Food system resilience: Defining the concept. *Journal Global Food Security*, 6, 17—23. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2015.08.001>.
- Trisia, M.A., Osozawa, K., & Bai, H. (2015). How to Feed 311 Million of Indonesian People by 2050? Advancing Local Food Adaptation and Food Security Policy. *ICoA Conference Proceedings*, 49—54. <https://kneopen.com/Kne-Life/article/view/417/>.
- UN Food System Summit/UNFSS (2021). Science and Innovations for Food Systems Transformation and Summit Actions. Retrieved from https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/science-innovations-food-systems-transformation-summit-actions_en.
- Walley, B.H. (1980). *Production Management Handbook*. Gower.
- Zheng, N. & Lu, X. (2009). Comparative study on push and pull production system based on anylogic. *Proceedings - 2009 International Conference on Electronic Commerce and Business Intelligence*, ECBI 2009, 455—458. <https://doi.org/10.1109/ECBI.2009.26>.

Biografi Penulis

Lusy Marthalia, Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia.

- Email: marthalia1903@gmail.com
- ORCID: 0009-0009-7277-2185
- Web of Science ResearcherID: -
- Scopus Author ID: -
- Homepage: <https://ibcsd.or.id/about-the-indonesia-business-council-for-sustainable-development/people/>

Evi Frimawaty, Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia.

- Email: evi.frimawaty11@ui.ac.id
- ORCID: 0000-0002-9016-4062
- Web of Science ResearcherID: -
- Scopus Author ID: 8128517300
- Homepage: <https://scholar.ui.ac.id/en/persons/evi-frimawaty>