



Artikel

Ulasan Ilmiah: Hubungan Keamanan Pangan dan Kepercayaan Konsumen terhadap Rantai Pasok Produk Susu

Relation between Food Safety and Consumer Trust in the Dairy Product Supply Chain-A Review

Alnadia Yusriya Hibatullah^{1*}, Lillah Asrifriha¹, Syadza Hanifah¹

¹Program Studi Magister Bioteknologi, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Genesis artikel:

Diterima :
12-Juli-2023
Disetujui :
30-Juli- 2023

Keywords:

Consumer trust
Dairy product
Food safety
Supply Chain.

Kata Kunci:

Keamanan pangan
Kepercayaan konsumen
Produk susu
Rantai Pasok

ABSTRACT

In 2019 and 2020, the condition of the food safety system in Indonesia was still relatively low. This was showed by the rise in food safety incidents, one of which is in dairy products. The incidents that occurred had led to reduced consumer confidence in the quality and safety of dairy products, even though these products provide an important source of nutrition for growing children. The benefits of milk can be optimally obtained by maintaining food safety standards and ensuring that dairy products are tested as healthy for consumers. Therefore, this article aims to discuss the relation between food safety risk and consumer confidence in the dairy product supply chain as well as future perspectives that can be adopted by the industry to increase consumer confidence in the dairy product supply chain. This research paper investigates by literature review. The findings reveal that ensuring the safety of dairy products are the strategy to establish and maintain consumer trust. The consumer trust can be achieved when operators, distributors, and food vendors consistently deliver a safe product with relevant standards. To enhance consumer trust can be done by reforming and improving the quality assurance of products certified by authorized regulatory bodies and establishing traceability of the food supply chain. Emerging trends that are expected to revolutionize the food industry include transparency, sustainability, and health-oriented approaches, with blockchain technology being one of the promising solutions.

ABSTRAK

Pada tahun 2019 dan 2020, kondisi sistem keamanan pangan di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan dengan maraknya insiden keamanan pangan, salah satunya pada produk susu dan turunannya. Insiden yang terjadi, telah menyebabkan berkurangnya kepercayaan konsumen terhadap kualitas dan keamanan produk susu, padahal produk ini menyediakan sumber nutrisi yang penting untuk pertumbuhan anak. Manfaat susu tersebut dapat diperoleh secara optimal dengan mempertahankan standar keamanan pangan dan memastikan bahwa produk susu teruji sehat bagi konsumen. Maka dari itu, artikel ini bertujuan untuk membahas hubungan antara risiko keamanan pangan dan kepercayaan konsumen pada rantai pasok produk susu serta perspektif masa depan yang dapat diadopsi oleh industri untuk meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap rantai pasok produk susu. Adapun metode yang digunakan adalah studi literatur. Hasil studi menunjukkan bahwa keamanan produk susu merupakan strategi untuk mencapai kepercayaan konsumen. Tingkat kepercayaan yang tinggi akan tercapai apabila operator, distributor, dan penjual makanan dapat menyajikan produk yang aman dan memenuhi standar yang relevan. Usaha yang telah dilakukan untuk meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap keamanan pangan adalah melakukan reformasi dan meningkatkan jaminan mutu produk yang telah di sertifikasi oleh badan yang berwenang serta menciptakan traceability pada rantai pasokan makanan. Pada akhirnya Tren di masa depan yang dapat mengendalikan industri makanan adalah transparansi, keberlanjutan (sustainability) dan kesehatan salah satunya menggunakan teknologi blockchain.

*PenulisKorespondensi :

Email: ahibatullah@gmail.com

doi: 10.30812/jtmp.v2i1.3146

Hak Cipta © 2022 Penulis, Dipublikasi oleh Jurnal Teknologi dan MutuPangan

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Cara Sitasi: Hibatullah, A.Y., Asrifriha, L., Hanifah, S. (2023). Ulasan Ilmiah: Hubungan Keamanan Pangan dan Kepercayaan Konsumen terhadap Rantai Pasok Produk Susu. *Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan*, 2(1), 58-68.

<https://doi.org/https://doi.org/10.30812/jtmp.v2i1.3146>

1. PENDAHULUAN

Preferensi konsumen dalam memilih produk pangan telah mengalami perubahan, dimana fokus utama konsumen saat ini adalah keamanan pangan dan kualitas dari produk makanan yang dikonsumsi (Bai *et al.*, 2019). Hal ini disebabkan karena maraknya insiden yang berkaitan dengan keamanan pangan, kasus pemalsuan bahan pangan, dan tingginya kasus keracunan makanan (Golian *et al.*, 2018). Salah satu komoditas makanan dengan tingkat konsumsi yang tinggi dan rentan akan risiko ini adalah susu dan produk turunannya (Górska-Warsewicz *et al.*, 2019). Risiko keamanan pangan dapat terjadi dalam setiap tahap pada rantai pasok produk susu dan turunannya. Secara umum, alur dari rantai pasok produk susu terdiri dari enam tahapan yaitu produksi, transportasi, pengolahan, pengemasan, distribusi, penyimpanan dan konsumsi (Sinha & Vandana, 2021). Insiden keamanan pangan yang berkaitan dengan produk susu misalnya terjadi pada kasus susu melamin tahun 2008 di Cina, menyebabkan 300.000 anak sakit serta enam anak meninggal (Le *et al.*, 2020). Selain itu, beberapa kasus keracunan makanan akibat produk susu dan turunannya juga terjadi di Indonesia. Salah satunya terjadi pada tahun 2009 yang menyebabkan siswa Sekolah Dasar (SD) di Jakarta Timur dan Kabupaten Bandung mengalami gejala mual setelah konsumsi susu kemasan (Suwito, 2010). Kasus lainnya terjadi di Jawa Barat, dimana 8,75% tangki penyimpanan susu positif mengandung bakteri *Klebsiella pneumoniae* penghasil enzim *extended-spectrum β -lactamase* (ESBL). Enzim ini berperan sangat besar dalam degradasi antibiotik dari grup *β -lactam* yang menyebabkan resistensi antibiotik (Sudarwanto *et al.*, 2015). Penelitian lain juga menyatakan bahwa telah ditemukan 15 isolat *multidrug-resistant* (MDR) *Staphylococcus aureus* dan 7 isolat *coagulase-negative staphylococci* (CoNS) yang ditemukan pada susu sapi dan tangan peternak (Khairullah *et al.*, 2023). Harlia *et al.* (2018) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa beberapa produk susu dan turunannya di Indonesia juga masih tidak memenuhi standar yang berlaku (Harlia, Rahmah, & Suryanto, 2018).

Kasus-kasus yang berkaitan dengan keamanan produk ini menyebabkan turunnya kepercayaan konsumen terhadap produk pangan serta pihak-pihak yang terlibat dalam rantai pasok produk tersebut dan mempengaruhi pengambilan keputusan konsumen atas produk makanan yang dikonsumsi (Macready *et al.*, 2020). Konsumen akan cenderung menghindari makanan yang dianggap tidak aman dan bahkan memilih untuk tidak mengonsumsi suatu jenis makanan sama sekali. Hal ini mengarah kepada isu kesehatan publik karena langkah ekstrem yang mungkin diambil atas insiden keamanan pangan yang terjadi (Tonkin *et al.*, 2021). Maka dari itu, perlu dilakukan penelaahan berkaitan dengan faktor-faktor penentu kepercayaan konsumen untuk dapat meningkatkannya. Menurut Wu *et al.*, (2021), terdapat dua faktor utama yang menentukan kepercayaan konsumen yaitu jaminan produk dan aktor yang berperan dalam sistem makanan yang akan dibahas lebih lanjut pada artikel ini. Selain itu, artikel ini juga akan mengulas hubungan antara risiko keamanan pangan dan kepercayaan konsumen pada rantai pasok produk susu serta perspektif masa depan yang dapat diadopsi oleh industri untuk meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap rantai pasok produk susu.

2. METODE PENELITIAN

Artikel mengenai hubungan risiko keamanan pangan dan kepercayaan konsumen dalam rantai produk susu ini disusun dengan melakukan penelaahan terhadap literatur-literatur yang berkaitan dengan topik tersebut dengan menggunakan kata kunci “Keamanan pangan”, “Kepercayaan konsumen”, “Produk susu” dan “Rantai Pasok Produk Susu” untuk literatur dengan Bahasa Indonesia serta kata kunci “Consumer confidence”, “Dairy product”, “Food safety” dan “Dairy Product Supply Chain” untuk literatur berbahasa Inggris.

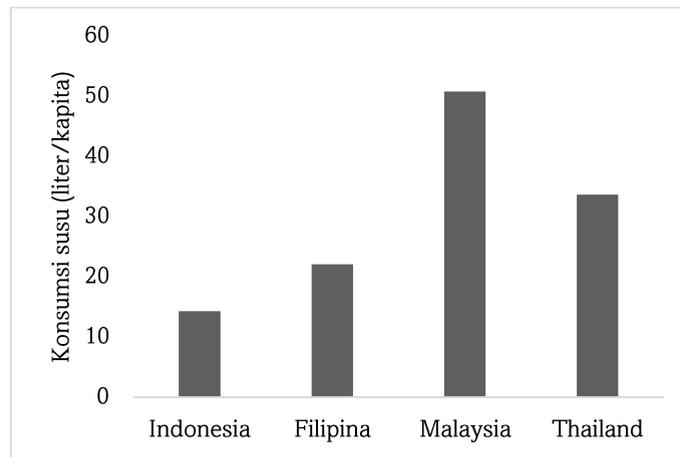
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Keamanan Pangan

Keamanan pangan merupakan suatu upaya untuk memastikan bahwa selama proses produksi, penyimpanan, distribusi, dan persiapan makanan aman untuk dikonsumsi manusia. Jutaan manusia di dunia beresiko terhadap makanan yang tidak aman. Konsumsi makanan yang tidak aman telah mengganggu kesehatan manusia hingga menyebabkan kematian. Oleh karena itu, keamanan pangan harus dijaga untuk meningkatkan kesehatan individu dan populasi serta perkembangan ekonomi. Hingga saat ini, penyakit akibat permasalahan keamanan pangan masih menjadi isu kesehatan global. Menurut WHO, makanan yang terkontaminasi berkontribusi pada 600 juta kasus keracunan makanan dan menyebabkan 420.000 kematian setiap tahunnya dari total 56 juta kematian per tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa 7.69% individu dari seluruh populasi mengalami keracunan makanan setiap tahunnya dan 0.75% dari seluruh kasus kematian per tahun (56 juta kematian) disebabkan oleh kasus keracunan makanan (Lee & Yoon, 2021; WHO, 2020).

Susu sebagai sumber nutrisi yang penting untuk bayi dan anak – anak, diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan kognitif. Manfaat susu dapat diperoleh dengan mempertahankan standar keamanan pangan yang tinggi dan memastikan bahwa produk susu teruji sehat dan aman bagi konsumen. Pada abad ke-20, banyak penyakit zoonosis berkaitan dengan konsumsi susu yang disebabkan oleh bovine tuberculosis dan brucellosis. Keduanya menyebabkan penyakit parah pada manusia dan sulit didiagnosis pada hewan. Kondisi ini merupakan akibat dari konsumsi susu yang tidak dipasteurisasi pada masa itu. *Salmonella*, *E. coli*, *Listeria* dan *Campylobacter* adalah beberapa mikroorganisme lain yang berkontribusi pada sebagian besar penyakit bawaan makanan di AS melalui kontaminasi tidak langsung dari kotoran sapi atau langsung pada susu. Susu menyediakan sumber nutrisi untuk proliferasi bakteri, sehingga saat mikroorganisme dari lingkungan mencemari bahan mentah produk susu, mikroorganisme tersebut dapat dengan mudah membelah diri dan membentuk biofilm selama proses produksi. *Listeria* yang tahan terhadap suhu rendah akan lebih mudah beradaptasi dan menjadi alasan utama dibalik wabah listeriosis yang meningkat (Garcia *et al.*, 2019). Sementara itu, peningkatan diare di negara – negara berkembang sering disebabkan oleh konsumsi susu dalam keadaan tidak dipasteurisasi (O’Ryan *et al.*, 2005).

Pada tahun 2019 dan 2020, Indonesia memperoleh nilai Global Food Security Index (GFSI) sebesar 62.6 dan 59.5, secara berurutan, dengan nilai kualitas dan keamanan pangan 47.1 dan 49.6. Penilaian GFSI ditinjau berdasarkan: 1) ketersediaan, 2) keterjangkauan, 3) kualitas dan keamanan pangan, 4) sumber daya alam dan ketahanan pangan. Berdasarkan skor kualitas dan keamanan pangan, Indonesia menduduki posisi ke- 7 dari 9 negara ASEAN. Kondisi ini mencerminkan bahwa sistem keamanan pangan nasional Indonesia masih perlu diperbaiki dan ditingkatkan (Barinda & Ayuningtyas, 2022). Pada tahun 2016, konsumsi susu perkapita di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan negara – negara tetangganya (Gambar 1). Konsumsi produk susu yang rendah di negara berkembang umumnya disebabkan oleh keterbatasan jangkauan, aksesibilitas, dan ketersediaan terhadap produk serta manajemen dan penanganan proses produksi yang buruk. Beberapa insiden kontaminasi pangan akibat manajemen yang buruk telah berdampak pada penurunan kepercayaan konsumen terhadap produk (Adesogan & Dahl, 2020).



Gambar 1. Grafik konsumsi susu perkapita di Asia Tenggara (Indonesia, Filipina, Malaysia dan Thailand) (Wright, Baso, & Abdi, 2016)

Kebutuhan global terhadap produk susu diperkirakan akan meningkat sebesar 35% di tahun 2030, khususnya di wilayah Asia, Afrika, dan Amerika Latin. Kondisi ini terjadi akibat urbanisasi, peningkatan edukasi dan pendapatan, serta pertumbuhan populasi (Adesogan & Dahl, 2020). Upaya peningkatan nilai GFSI, mutu, serta keamanan produk susu dapat menjadi salah satu strategi untuk memperoleh kepercayaan konsumen. Garcia *et al.* (2019) mengadopsi pendekatan *One Health* dalam menjaga keamanan pangan produk susu. Dalam konsep *One Health*, kesehatan hewan, manusia, dan segala aspek yang terlibat dalam produksi pada dasarnya tidak dibedakan dan memiliki kesetaraan yang sama dalam penanganan penyakit. Implementasi prinsip *One Health* berpotensi meningkatkan kesehatan global dan kualitas produksi susu. Produsen harus memastikan pasokan bahan mentah yang masuk dalam produksi dan keluar sebagai produk akhir dalam status aman, yaitu dengan memastikan penggunaan pasokan air dan makanan yang berkualitas tinggi untuk mencegah penyebaran penyakit dan kontaminasi kimia pada hewan ternak sehingga dapat menghasilkan produk susu yang aman bagi manusia.

3.2. Kepercayaan Konsumen terhadap Keamanan Pangan

Kepercayaan berperan penting dalam penentuan keputusan bagi konsumen untuk membeli suatu produk. Peningkatan globalisasi rantai suplai makanan telah mengubah hubungan antara konsumen dengan makanan yang dikonsumsi. Kondisi ini telah mempertajam perhatian konsumen terhadap kualitas dan keamanan pangan. Konsumen dengan tingkat kepercayaan yang tinggi terhadap produk pangan memiliki keyakinan bahwa operator, distributor, dan penjual makanan menyajikan produk yang aman dan memenuhi standar yang relevan (Wu *et al.*, 2021). Diperkirakan dalam 30 tahun masa yang akan datang, populasi dunia akan mengalami kenaikan secara masif. Hal ini akan berdampak pada peningkatan penghasilan dan pergeseran pola makan masyarakat (Tonkin *et al.*, 2021).

Pergantian diet yang akan terjadi diprediksi merubah beberapa aspek, seperti peningkatan konsumsi produk berbasis ternak, peningkatan limbah makanan, kerusakan lingkungan (gas rumah kaca dan penggunaan lahan pertanian yang lebih luas), serta peningkatan resiko penyakit (diabetes tipe II dan jantung koroner). Kondisi ini menuntut pemerintah untuk menyediakan makanan sehat dan berkelanjutan demi mendukung pertumbuhan populasi

penduduknya, seperti sayur dan buah - buahan, daging yang berkualitas, dan produk susu. Namun, transformasi tersebut dapat terkendala akibat krisis kepercayaan konsumen terhadap produk pangan (Macready *et al.*, 2020).

Hingga saat ini, resiko keamanan pangan masih menjadi permasalahan utama rantai makanan global. Beberapa kasus kontaminasi makanan seperti insiden susu melamin yang terjadi di Cina pada tahun 2008 (Chen *et al.*, 2014), keberadaan aflatoksin M1 pada produk susu di Mesir (Ismail *et al.*, 2020), serta kontaminasi *Brucella melitensis* dalam produk susu (Dadar *et al.*, 2020), telah merubah persepsi konsumen terhadap keamanan produk tersebut. Jonge (2008) berpendapat bahwa persepsi konsumen terhadap resiko keamanan pangan dipengaruhi oleh (1) faktor demografis dan sosial ekonomi seperti usia, pendidikan, pendapatan, jenis kelamin, (2) kepercayaan konsumen terhadap pihak – pihak dalam pasok rantai makanan, (3) kasus – kasus dan insiden keamanan pangan, pengetahuan konsumen terhadap pelabelan, dan peran media dalam menyajikan informasi keamanan pangan.

Orang tua rata – rata kurang memiliki pengetahuan mengenai patogen makanan dan cenderung meremehkan prevalensi dan resiko penyakit bawaan makanan. Kepercayaan terhadap keamanan pangan yang tinggi disertai pengetahuan yang rendah memungkinkan praktik perilaku konsumsi makanan yang tidak sehat. Strategi sertifikasi menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan kepercayaan keamanan pangan pada konsumen yang berdampak pada kenaikan harga produk. Beberapa konsumen bersedia membayar produk dengan harga lebih mahal demi keamanan yang terjamin. Pada penelitian yang dilakukan Xu & Wu (2010), konsumen yang memiliki anak dibawah 18 tahun dalam keluarga mereka dan memiliki pendidikan SMA, bersedia membayar produk lebih mahal untuk makanan yang bersertifikat. Sedangkan konsumen dengan pendidikan lebih rendah cenderung tidak terlalu memperhatikan pelabelan pada produk. Meningkatnya pendapatan konsumen juga berbanding lurus dengan kesediaan mereka membeli produk bersertifikat. Di sisi lain, konsumen dengan usia 26-40 tahun dan diatas 55 tahun memiliki keinginan yang rendah untuk membayar lebih.

3.3. Usaha untuk Meningkatkan Kepercayaan Konsumen terhadap Keamanan Pangan

Berbagai upaya dapat dilakukan untuk meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap suatu produk susu. Reformasi pada suatu industri dapat menjadi salah satu cara untuk meningkatkan kepercayaan konsumen. Reformasi merupakan salah satu langkah sebagai bentuk keseriusan suatu industri produk susu untuk melakukan perubahan ke arah lebih baik demi meningkatkan kualitas produk. Tentunya kualitas produk susu yang baik, terjamin, dan terstandarisasi diiringi dengan tingginya kepercayaan konsumen terhadap produk tersebut. Reformasi secara menyeluruh dengan mengubah undang-undang yang berlaku, memperketat peraturan industri, perbaikan dalam standardisasi produksi, serta mengadopsi aplikasi dan teknologi produksi canggih, diperlukan untuk mengubah pandangan konsumen terhadap penyimpangan keamanan pangan pada suatu produk sebagaimana yang dilakukan oleh industri Cina setelah kasus susu melamin yang telah mengurangi kepercayaan masyarakat terhadap produk tersebut (Li *et al.*, 2021).

Langkah lain untuk meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk susu adalah jaminan dari produk tersebut. Jaminan produk dapat berupa label pada kemasan, misalnya label organik pada produk susu yang mempengaruhi kepercayaan konsumen terhadap pembelian produk. Label organik identik dengan anggapan produk yang lebih sehat, ramah lingkungan dengan tujuan untuk meningkatkan keberlanjutan. Anggapan ini tentunya selaras dengan definisi dari produk organik itu sendiri. Produk organik adalah makanan yang diproduksi tanpa menggunakan pestisida konvensional, pupuk kimia, dan tidak terkontaminasi oleh antibiotik atau hormon pertumbuhan (Paul & Rana, 2012). Hal ini didukung oleh studi terdahulu oleh Zagata & Lostak (2012) yang menunjukkan bahwa label organik pada

produk makanan dapat dipercaya, karena menurut konsumen proses kontrol dan sertifikasi produk organik sudah menjamin kualitas produk.

Berkembangnya teknologi dan meningkatnya kepedulian, serta kesadaran konsumen terhadap keamanan pangan diikuti dengan tuntutan yang besar dari konsumen terhadap produk susu. Konsumen menuntut produk susu yang aman, sehat, dan berkualitas. Tuntutan ini mengubah industri makanan menjadi lebih berorientasi pada konsumen. Industri makanan perlu merespon dengan cepat terhadap skandal dan insiden keamanan pangan yang ada. Kini, tidak semua sistem label pada kemasan produk cukup untuk menjamin keaslian, kualitas, dan keamanan produk (Aung & Chang, 2014). Semakin banyak konsumen yang mengharapkan transparansi dalam rantai pasokan makanan. Transparansi dalam proses produksi juga menjadi bentuk jaminan produk susu. Transparansi pada rantai pasokan makanan dapat ditunjukkan dengan menerapkan kualitas dan keamanan produk terstandarisasi dan mengatur tata kelola rantai pasok. Transparansi pada rantai pasokan makanan berkaitan erat dengan kemampuan penelusuran (*traceability*) produk dalam rantai pasokan makanan (Trienekens *et al.*, 2012).

Traceability rantai pasokan makanan menjadi penting pada produk-produk yang mudah mengalami kerusakan, seperti produk susu. Sistem *traceability* makanan yang baik dan efektif adalah alat penting untuk membantu meminimalkan produksi dan distribusi produk yang tidak aman atau berkualitas rendah, sehingga meminimalkan potensi publisitas yang buruk, liabilitas, dan penarikan kembali produk (Aung & Chang, 2014). Sistem *traceability* yang efektif juga berperan sebagai alat untuk mempromosikan pengembangan manajemen rantai pasokan makanan yang efektif (Manzini & Accorsi, 2013). Oleh karena itu, *traceability* diterapkan sebagai alat untuk membantu jaminan keamanan dan mutu pangan serta untuk mencapai kepercayaan konsumen. *Traceability* rantai pasokan makanan melibatkan pemerintah dan industri produk susu sebagai aktor utama. Baik pemerintah maupun industri produk susu harus memiliki sistem *traceability* yang efektif untuk melacak dan memantau risiko bawaan makanan sebagai bentuk tanggung jawab terhadap manajemen kualitas dan keamanan produk makanan (Trienekens *et al.*, 2012).

3.4. Perspektif di Masa Depan

Industri pangan di masa depan akan berlandaskan kepada kepentingan konsumen dan bukan berdasarkan pada petinggi dalam industri makanan (Singh & Sharma, 2022). Permintaan konsumen yang terus berkembang untuk industri pangan diakibatkan oleh globalisasi, media, harga produk, perubahan gaya hidup ke arah yang lebih sehat dan preferensi kesukaan (Hanus, 2018). Berdasarkan faktor-faktor tersebut, beberapa tren di masa depan yang dapat mengendalikan industri makanan adalah transparansi, keberlanjutan (*sustainability*) dan kesehatan (Astill *et al.*, 2019).

Teknologi *blockchain* merupakan salah satu strategi yang dapat diadopsi untuk mewujudkan transparansi pada industri susu dan turunannya. Teknologi ini merupakan sistem pembukuan yang terdesentralisasi di mana data yang direkam dalam *database* akan dibagikan kepada semua jaringan komputer pada waktu yang sama. Namun, tidak seperti sistem *database* konvensional lainnya, teknologi ini tidak memiliki kewenangan sentral yang mengontrol sistemnya. Hal ini mengurangi risiko kebocoran data apabila terjadi peretasan pada sistem *database* sentral (Ayan *et al.*, 2022). Sistem ini baik untuk diaplikasikan pada rantai pasok susu dan produk turunannya untuk memfasilitasi komunikasi antara peternak susu, pabrik, distributor dan konsumen sehingga kualitas dan keamanan susu dari produksi hingga konsumsi akhir dapat ditelusuri dan didokumentasikan (Vp *et al.*, 2022). Semua pihak yang berkepentingan dan memiliki peran dalam rantai pasok produk susu harus memiliki akses terhadap sistem ini. Peternak susu dapat memasukkan informasi pada *database* yang berkaitan dengan susu tersebut misalnya asal susu tersebut (jenis sapi, lokasi peternakan), perlakuan yang diberikan, serta jenis obat atau antibiotik yang dikonsumsi sapi perah. Kondisi pada proses transportasi juga dapat

didokumentasikan dan dimasukkan ke dalam *database* ini, seperti suhu, kelembaban dan aplikasi penelusuran seperti GPS. Selain itu, badan sertifikasi dan badan pengawas makanan juga dapat ditambahkan dalam pihak yang dapat mengakses *database* untuk mengawasi keberlangsungan rantai pasok produk susu. Data yang telah diperoleh kemudian dapat diakses oleh konsumen misalnya dengan melakukan pemindaian terhadap *barcode* pada produk susu dengan aplikasi di Android atau perangkat iOS (Khanna *et al.*, 2022).

Strategi ini biasanya diintegrasikan dengan teknologi penelusuran yang canggih misalnya *barcode* dan *Radio Frequency Identification* (RFID). *Barcode* merupakan sistem yang sudah sering digunakan pada rantai pasok produk pangan. Namun, penelusuran dengan menggunakan *barcode* memiliki kekurangan yaitu perlu adanya pemindaian produk satu persatu (Akbari *et al.*, 2015). Hal ini tidak efisien dipraktikkan pada industri susu dengan jumlah produk yang sangat banyak. Sedangkan, RFID merupakan salah satu teknologi identifikasi produk otomatis (Auto-ID) dimana produk dapat diidentifikasi tanpa campur tangan manusia, bahkan ketika bergerak atau bersamaan dengan item lainnya (Espineira & Santaclara, 2016). Maka dari itu, RFID lebih efektif digunakan pada industri skala besar dari produk susu dan turunannya serta sangat baik untuk diintegrasikan dengan sistem *blockchain* untuk dapat menciptakan transparansi yang efisien bagi konsumen.

Apabila transparansi sudah dapat dicapai, maka untuk meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk-produk yang memiliki nilai keberlanjutan (ramah lingkungan) terutama dalam produk susu dan turunannya, dapat menggunakan strategi Label *Carbon Footprints* (CF). CF merupakan salah satu strategi untuk mengurangi keraguan dari konsumen terhadap klaim *eco-friendly* yang diajukan produsen, namun masih jarang digunakan pada industri susu Indonesia (Canavari & Coderoni, 2020). Label CF menunjukkan jumlah (dalam gram) setara karbon dioksida (CO₂) yang dilepas ke atmosfer selama pemrosesan produk, yang terdiri dari produksi, transportasi, transformasi, distribusi dan pembelian (Canavari & Coderoni, 2020). Hal ini menyebabkan klaim *eco-friendly* dapat dibuktikan dengan nilai emisi karbon yang tertera pada label. Label CF ini sangat berpotensi digunakan pada industri susu karena secara kuantitas mengukur emisi karbon meskipun perlu adanya biaya tambahan dalam melakukan perhitungan ini. Hal tersebut dapat diatasi apabila pemerintah ikut serta dalam menetapkan kebijakan label CF dalam rangka menciptakan produk yang *sustainable*, misalnya dengan memberikan subsidi biaya untuk perusahaan yang akan melakukan pengukuran emisi karbon sehingga menarik perhatian industri untuk mengadopsi strategi ini (Zhao *et al.*, 2018). Selain itu, tantangan dari penggunaan label CF ini dalam industri susu Indonesia adalah sosialisasi. Hal ini disebabkan karena banyak konsumen masih belum mengerti istilah-istilah yang digunakan pada label (misalnya emisi karbon), sehingga perlu adanya strategi *green marketing* yang baik untuk mengenalkan label ini dan meningkatkan minat beli (*willingness to pay*) (Canavari & Coderoni, 2019).

Selain transparansi dan keberlanjutan, peralihan gaya hidup masyarakat ke arah yang lebih sehat menyebabkan peningkatan permintaan konsumen untuk makanan sehat. Konsumen cenderung membeli produk makanan sehat karena nilai-nilai yang terkait dengannya, seperti manfaat kesehatan dan nilai gizi (Djermani *et al.*, 2020). Hal ini menyebabkan industri produk susu dan turunannya mulai melakukan inovasi-inovasi berkaitan dengan manfaat kesehatan dan bahan yang alami serta mengembangkan label untuk memberikan informasi kepada konsumen berkaitan dengan klaim-klaim tersebut (Sajdakowska *et al.*, 2021). Namun, beberapa konsumen memiliki keraguan terhadap klaim kesehatan yang diajukan oleh produsen (Profeta, 2020).

Pada dasarnya, pengaturan penggunaan label yang mencantumkan klaim kesehatan sudah diatur di Indonesia berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan Olahan (Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2022). Namun, beberapa faktor lainnya juga mempengaruhi tingkat kepercayaan konsumen terhadap klaim kesehatan yang diajukan oleh suatu produk. Salah

satunya adalah merk dari produk susu atau turunannya yang diperjualbelikan. Konsumen cenderung lebih mempercayai klaim kesehatan dari produk dari industri makanan besar dibandingkan yang kecil (Lalor *et al.*, 2011). Langkah yang dapat diambil oleh industri untuk meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap klaim kesehatan yang diajukan adalah melakukan sertifikasi oleh badan yang berwenang dan mencantumkannya pada kemasan dalam bentuk label, misalnya hasil sertifikasi oleh BPOM. Hal ini disebabkan karena konsumen cenderung lebih percaya pada klaim kesehatan dari produk yang sudah tersertifikasi oleh lembaga berwenang (Klopčič *et al.*, 2020).

4. KESIMPULAN

Kepercayaan konsumen terhadap pembelian produk susu dipengaruhi oleh faktor sosio-demografi dan insiden keamanan pangan. Berbagai upaya dapat dilakukan untuk meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap pembelian produk susu, diantaranya berupa reformasi secara menyeluruh dari suatu industri dan jaminan produk berupa label pada kemasan yang diiringi dengan transparansi dan *traceability* pada rantai pasokan makanan. Industri pangan di masa depan akan berlandaskan kepada kepentingan konsumen dan bukan petinggi dalam industri makanan. Beberapa tren yang akan mengendalikan industri makanan antara lain, transparansi, keberlanjutan (*sustainability*) dan kesehatan. Oleh karena itu, beberapa strategi dapat diaplikasikan untuk mendukung tren industri makanan di masa mendatang seperti teknologi *blockchain* terintegrasi RFID, label *carbon footprints* dan sertifikasi dari pihak yang berwenang.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan pada segenap pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

6. DEKLARASI

Pernyataan Kepentingan Bersaing

Artikel ini dan isinya belum pernah dipublikasikan sebelumnya oleh salah satu penulis, juga tidak sedang dipertimbangkan untuk dipublikasikan di jurnal lain saat ini. Semua penulis melihat dan menyetujui naskah yang direvisi untuk diserahkan.

Taknonomi Peran Kontributor

Alnadia Yusriya Hibatullah: Penulisan - draf asli. **Lillah Asritafriha:** Penulisan - draf asli. **Syadza Hanifah:** Penulisan – draf asli. Semua penulis berkontribusi sama sebagai kontributor utama dari makalah ini. Semua penulis membaca dan menyetujui makalah akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesogan, A. T., & Dahl, G. E. (2020). MILK Symposium Introduction: Dairy production in developing countries. *Journal of Dairy Science*, 103(11), 9677–9680. <https://doi.org/10.3168/JDS.2020-18313>
- Akbari, A., Mirshahi, S., & Hashemipour, M. (2015). Comparison of RFID System and Barcode Reader for Manufacturing Processes. In *Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering* (pp. 502–506). <https://doi.org/10.1109/ccece.1996.548194>
- Astill, J., Dara, R. A., Campbell, M., Farber, J. M., Fraser, E. D. G., Sharif, S., & Yada, R. Y. (2019). Transparency in food supply chains: A review of enabling technology solutions. *Trends in Food Science and Technology*, 91(April), 240–

247. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.024>
- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food Control*, 39(1), 172–184. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.11.007>
- Ayan, B., Güner, E., & Son-Turan, S. (2022). Blockchain Technology and Sustainability in Supply Chains and a Closer Look at Different Industries: A Mixed. *Logistics*, 6(85), 1–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/logistics6040085>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. (2022). Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label Dan Iklan Pangan Olahan. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI*, 1–16.
- Bai, L., Wang, M., Yang, Y., & Gong, S. (2019). Food safety in restaurants: The consumer perspective. *International Journal of Hospitality Management*, 77(June), 139–146. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.06.023>
- Barinda, S., & Ayuningtyas, D. (2022). Assessing the food control system in Indonesia: A conceptual framework. *Food Control*, 134. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2021.108687>
- Canavari, M., & Coderoni, S. (2019). Green marketing strategies in the dairy sector: Consumer-stated preferences for carbon footprint labels. *Strategic Change*, 28(4), 233–240. <https://doi.org/10.1002/jsc.2264>
- Canavari, M., & Coderoni, S. (2020). Consumer stated preferences for dairy products with carbon footprint labels in Italy. *Agricultural and Food Economics*, 8(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40100-019-0149-1>
- Chen, C., Zhang, J., & Delaurentis, T. (2014). Quality control in food supply chain management: An analytical model and case study of the adulterated milk incident in China. *International Journal of Production Economics*, 152, 188–199. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2013.12.016>
- Dadar, M., Fakhri, Y., Shahali, Y., & Mousavi Khaneghah, A. (2020). Contamination of milk and dairy products by Brucella species: A global systematic review and meta-analysis. *Food Research International*, 128, 108775. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2019.108775>
- Djermani, F., Sulaiman, Y., Nik Mat, N. K., & Sahban, M. A. (2020). Consumers' Healthy Lifestyle: Does It Matter For The Consumption Pattern Of Healthy Food? *Jurnal Aplikasi Manajemen, Ekonomi Dan Bisnis*, 5(1), 43–57. <https://doi.org/10.51263/jameb.v5i1.117>
- Espiñeira, M., & Santaclara, F. J. (2016). *Advances in Food Traceability Techniques and Technologies: Improving Quality Throughout the Food Chain*. *Advances in Food Traceability Techniques and Technologies: Improving Quality Throughout the Food Chain*. <https://doi.org/10.1016/C2014-0-01963-6>
- Garcia, S. N., Osburn, B. I., & Cullor, J. S. (2019, June). A one health perspective on dairy production and dairy food safety. *One Health*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2019.100086>
- Golian, J., Nagyová, L., Andocsová, A., Zajác, P., & Palkovič, J. (2018). Food safety from consumer perspective: Health safety. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 12(1), 313–322. <https://doi.org/10.5219/917>
- Górska-Warsewicz, H., Rejman, K., Laskowski, W., & Czeczotko, M. (2019). Milk and dairy products and their nutritional contribution to the average polish diet. *Nutrients*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/nu11081771>
- Hanus, G. (2018). the Impact of Globalization on the Food Behaviour of Consumers – Literature and Research Review. *CBU International Conference Proceedings*, 6(2006), 170–174. <https://doi.org/10.12955/cbup.v6.1151>
- Harlia, E., Rahmah, K. N., & Suryanto, D. (2018). Food safety of milk and dairy product of dairy cattle from heavy metal contamination. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 102(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/102/1/012050>
- Ismail, A. A., Tharwat, N. A., Sayed, M. A., & Gameh, S. A. (2020). Two-year survey on the seasonal incidence of aflatoxin M1 in traditional dairy products in Egypt. *Journal of Food Science and Technology*, 57(6), 2182–2189.

<https://doi.org/10.1007/S13197-020-04254-3/TABLES/3>

Jonge, J. De. (2008). A monitor for consumer confidence in the safety of food, 1–192.

Khairullah, A. R., Kurniawan, S. C., Sudjarwo, S. A., Effendi, M. H., Afnani, D. A., Silaen, O. S. M., ... Ramandinianto, S. C. (2023). Detection of multidrug-resistant *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative staphylococci in cow milk and hands of farmers in East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(1), 658–664. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240174>

Khanna, A., Jain, S., Burgio, A., Bolshev, V., & Panchenko, V. (2022). Blockchain-Enabled Supply Chain platform for Indian Dairy Industry: Safety and Traceability. *Foods*, 11(17), 1–29. <https://doi.org/10.3390/foods11172716>

Klopčič, M., Slokan, P., & Erjavec, K. (2020). Consumer preference for nutrition and health claims: A multi-methodological approach. *Food Quality and Preference*, 82(February 2020). <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103863>

Lalor, F., Madden, C., McKenzie, K., & Wall, P. G. (2011). Health claims on foodstuffs: A focus group study of consumer attitudes. *Journal of Functional Foods*, 3(1), 56–59. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2011.02.001>

Le, A. T., Nguyen, M. T., Vu, H. T. T., & Nguyen Thi, T. T. (2020). Consumers' trust in food safety indicators and cues: The case of Vietnam. *Food Control*, 112(February), 107162. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107162>

Lee, H., & Yoon, Y. (2021). Etiological agents implicated in foodborne illness world wide. *Food Science of Animal Resources*, 41(1), 1–7. <https://doi.org/10.5851/KOSFA.2020.E75>

Li, S., Wang, Y., Tacken, G. M. L., Liu, Y., & Sijtsema, S. J. (2021). Consumer trust in the dairy value chain in China: The role of trustworthiness, the melamine scandal, and the media. *Journal of Dairy Science*, 104(8), 8554–8567. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19733>

Macready, A. L., Hieke, S., Klimczuk-Kochańska, M., Szumiał, S., Vranken, L., & Grunert, K. G. (2020). Consumer trust in the food value chain and its impact on consumer confidence: A model for assessing consumer trust and evidence from a 5-country study in Europe. *Food Policy*, 92(July 2019), 101880. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101880>

Manzini, R., & Accorsi, R. (2013). The new conceptual framework for food supply chain assessment. *Journal of Food Engineering*, 115(2), 251–263. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.10.026>

O’Ryan, M., Prado, V., & Pickering, L. K. (2005). A millennium update on pediatric diarrheal illness in the developing world. *Seminars in Pediatric Infectious Diseases*, 16(2), 125–136. <https://doi.org/10.1053/J.SPID.2005.12.008>

Paul, J., & Rana, J. (2012). Consumer behavior and purchase intention for organic food. *Journal of Consumer Marketing*, 29(6), 412–422. <https://doi.org/10.1108/07363761211259223>

Profeta, A. (2020). The Impact of Health Claims in Different Product Categories. *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*, 32(2), 123–140. <https://doi.org/10.1080/08974438.2019.1599753>

Sajdakowska, M., Gębski, J., & Gutkowska, K. (2021). Directions of changes in the health values of dairy products in the opinion of consumers. *Nutrients*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/nu13061945>

Singh, V., & Sharma, S. K. (2022). Application of blockchain technology in shaping the future of food industry based on transparency and consumer trust. *Journal of Food Science and Technology*, (300). <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05360-0>

Sinha, K., & Vandana. (2021). SUPPLY CHAIN MANAGEMENT A Case of Automobile Industry in Pakistan, (2), 1786–1793.

Sudarwanto, M., Akineden, Ö., Odenthal, S., Gross, M., & Usleber, E. (2015). Extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing *Klebsiella pneumoniae* in bulk tank milk from dairy farms in Indonesia. *Foodborne Pathogens and Disease*, 12(7), 585–590. <https://doi.org/10.1089/fpd.2014.1895>

- Susanty, A., Bakhtiar, A., Puspitasari, N. B., Susanto, N., & Handjoyo, D. K. S. (2019). The performance of dairy supply chain in Indonesia: a system dynamics approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(6), 1141–1163. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-09-2018-0325>
- Suwito, W. (2010). Bakteri yang sering mencemari susu: deteksi, patogenesis, epidemiologi, dan cara pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(3), 96–100.
- Tilman, D., & Clark, M. (2014). Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*, 515(7528), 518–522. <https://doi.org/10.1038/nature13959>
- Tonkin, E., Webb, T., Henderson, J., Ward, P. R., Coveney, J., Meyer, S. B., ... Wilson, A. M. (2021). The health implications of distrust in the food system: findings from the dimensions of trust in food systems scale (DOTIFS scale). *BMC Public Health*, 21(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11349-9>
- Trienekens, J. H., Wognum, P. M., Beulens, A. J. M., & Van Der Vorst, J. G. A. J. (2012). Transparency in complex dynamic food supply chains. *Advanced Engineering Informatics*, 26(1), 55–65. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2011.07.007>
- Vp, A., Singh, S., & Chauhan, A. K. (2022). Blockchain Technology in Dairy Industry. *Indian Dairyman*, (February), 52–57.
- WHO. (2020). Global Health Observatory Data Repository: Road Traffic Deaths, Data by Country.
- Wright, T., Baso, D. and, & Abdi, A. (2016). Indonesia 2016 Dairy and Products Annual Report Dairy and Products Annual Indonesia. *Global Agricultural Information Network*.
- Wu, W., Zhang, A., van Klinken, R. D., Schrobback, P., & Muller, J. M. (2021). Consumer trust in food and the food system: A critical review. *Foods*, 10(10), 1–15. <https://doi.org/10.3390/foods10102490>
- Xu, L., & Wu, L. (2010). Food safety and consumer willingness to pay for certified traceable food in China. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(8), 1368–1373. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3985>
- Zagata, L., & Lostak, M. (2012). In Goodness We Trust. The Role of Trust and Institutions Underpinning Trust in the Organic Food Market. *Sociologia Ruralis*, 52(4), 470–487. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2012.00574.x>
- Zhao, R., Xu, Y., Wen, X., Zhang, N., & Cai, J. (2018). Carbon footprint assessment for a local branded pure milk product: A lifecycle based approach. *Food Science and Technology (Brazil)*, 38(1), 98–105. <https://doi.org/10.1590/1678-457x.02717>