

FORMULASI SISTEM LOGISTIK DALAM Mendukung KETAHANAN PANGAN NASIONAL

ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET BIDANG KEBIJAKAN AGROINDUSTRI



OLEH:
AGUNG HENDRIADI

BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

**FORMULASI SISTEM LOGISTIK
DALAM Mendukung KETAHANAN
PANGAN NASIONAL**

Diterbitkan pertama pada 2023 oleh Penerbit BRIN

Tersedia untuk diunduh secara gratis: penerbit.brin.go.id



Buku ini di bawah lisensi Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

Lisensi ini mengizinkan Anda untuk berbagi, mengopi, mendistribusikan, dan mentransmisi karya untuk penggunaan personal dan bukan tujuan komersial, dengan memberikan atribusi sesuai ketentuan. Karya turunan dan modifikasi harus menggunakan lisensi yang sama.

Informasi detail terkait lisensi CC BY-NC-SA 4.0 tersedia melalui tautan: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FORMULASI SISTEM LOGISTIK
DALAM Mendukung KETAHANAN
PANGAN NASIONAL**

**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET
BIDANG KEBIJAKAN AGROINDUSTRI**

OLEH:
AGUNG HENDRIADI

Penerbit BRIN

© 2023 Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Formulasi Sistem Logistik dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional/Agung Hendriadi-
Jakarta: Penerbit BRIN, 2023.

xv + 82 hlm.; 14,8 x 21 cm

ISBN 978-623-8372-36-2 (cetak)

978-623-8372-37-9 (e-book)

1. Formulasi
3. Ketahanan Pangan

2. Sistem Logistik
4. Pembelajaran

004.071

Copy editor : Mayasuri Presilla

Proofreader : Annisa' Eskahita Azizah dan Rahma Hilma Taslima

Penata Isi : Meita Safitri

Desainer Sampul : Meita Safitri

Cetakan : Desember 2023



Diterbitkan oleh:

Penerbit BRIN, Anggota Ikapi

Direktorat Repositori, Multimedia, dan Penerbitan Ilmiah

Gedung B.J. Habibie Lt. 8, Jl. M.H. Thamrin No. 8,


Kb. Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat,

Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340

Whatsapp: +62 811-1064-6770

E-mail: penerbit@brin.go.id

Website: penerbit.brin.go.id

 PenerbitBRIN

 Penerbit_BRIN

 [penerbit.brin](https://www.instagram.com/penerbit.brin)

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| BIODATA RINGKAS..... | ix |
| PRAKATA PENGUKUHAN | xiii |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| II. PERKEMBANGAN SISTEM LOGISTIK PANGAN..... | 5 |
| A. Perkembangan Ilmu Sistem Logistik | 5 |
| B. Kompleksitas Sistem Logistik Pangan | 8 |
| C. Permasalahan Sistem Logistik Pangan Nasional..... | 10 |
| III. INOVASI SISTEM LOGISTIK PANGAN NASIONAL..... | 15 |
| A. Subsistem Distribusi..... | 16 |
| B. Subsistem Kelembagaan | 20 |
| C. Subsistem Infrastruktur..... | 22 |
| D. Subsistem Harmonisasi Regulasi Pusat dan Daerah..... | 24 |
| E. Integrasi Empat Subsistem dalam Formulasi..... | 26 |
| IV. PENGEMBANGAN FORMULASI SISTEM LOGISTIK PANGAN NASIONAL | 29 |
| A. Sasaran Pengembangan Sistem Logistik Pangan Nasional | 29 |
| B. Tantangan Pengembangan Sistem Logistik Pangan Nasional | 33 |
| V. KONTRIBUSI INOVASI DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN SISTEM LOGISTIK PANGAN NASIONAL | 37 |
| A. Kontribusi Inovasi Sistem Logistik Pangan..... | 37 |
| B. Implikasi Kebijakan..... | 42 |
| VI. KESIMPULAN | 45 |
| VII. PENUTUP | 47 |
| VIII. UCAPAN TERIMA KASIH | 49 |

| | |
|-------------------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 53 |
| DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH..... | 63 |
| DAFTAR PUBLIKASI LAINNYA..... | 71 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP..... | 75 |

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Formulasi Sistem Logistik Pangan Nasional.....19

Gambar 5.1 Strategi Formulasi Sistem Logistik Pangan Nasional.....39

BIODATA RINGKAS



Agung Hendriadi, lahir di Blora, pada tanggal 2 Agustus 1961, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Terlahir dari pasangan Bapak R. Santoso (alm.) dan Ibu Arini (almh.). Menikah dengan Afra Donatha Nimia Makalew dan dikaruniai dua orang anak, yaitu Yudha Adipratama dan Arian Adi Kusumahasri.

Berdasarkan Keppres Republik Indonesia Nomor 20/M/Tahun 2021 tanggal 29 April 2021, yang bersangkutan diangkat sebagai Peneliti Ahli Utama Bidang Kebijakan Agroindustri.

Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional Nomor 294/I/HK/2023, tanggal 6 November 2023 tentang Pembentukan Majelis Pengukuhan Profesor Riset, yang bersangkutan dapat melakukan orasi pengukuhan Profesor Riset.

Menamatkan Sekolah Dasar Masehi Mlaten Semarang tahun 1972, Sekolah Menengah Pertama Negeri V Yogyakarta tahun 1976, dan Sekolah Menengah Atas Nasional VI Yogyakarta tahun 1980. Memperoleh gelar Sarjana Mekanisasi Pertanian dari Universitas Gadjah Mada (UGM) tahun 1986; gelar Master of Engineering dari Asian Institute of Technology (AIT) Bangkok, Thailand, tahun 1993; dan gelar Doctor of Engineering dari Asian Institute of Technology (AIT) Bangkok, Thailand, tahun 2001.

Mengikuti beberapa pelatihan yang terkait bidang kompetensinya, antara lain Operation, Repair, and Maintenance of Agriculture Machinery di Korea (1995); Workshop on Post Harvest Technology of Paddy di Filipina, Vietnam, dan Thailand (1997); Apply System Analysis, IASA, di Austria (2015); Sharing Knowledge dengan Institute of Southeast Asia Studies for Food Security di Singapura (2015); dan Sharing Platform for Agricultural Development di Beijing (2015).

Melakukan penugasan konferensi ke luar negeri, antara lain TC and GC Meeting of UN APCAEM di Tiongkok (2007), Thailand (2008), Filipina (2009); Global Forum on Agriculture di Berlin (2012); PAC ACIAR di Canberra, Australia (2014–2015); Global Research Alliance Council Meeting di Iowa, USA (2015); World Food Summit di Denmark (2018); FAO Council Meeting dan CFS (2018) dan FAO International Symposium (2018) di Roma; APTERR Council Meeting di Malaysia (2019); APEC Ministerial Meeting for Food Security di Chile (2019); General Assembly Islamic Organization for Food Security (OIFS) di Arab Saudi (2019); dan FAO Asia Pacific Regional Conference-Senior Officers Meeting (SOM) di Roma (2021).

Jabatan struktural yang pernah diduduki adalah sebagai Kepala Subbidang Administrasi Pengujian Alsintan BBP Mekanisasi Pertanian, Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian (2003–2005); Kepala Bidang Program dan Evaluasi BBP Mekanisasi Pertanian, Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian (2006–2010); Kepala Balai Pengelola Alih Teknologi, Badan Litbang Pertanian Kementerian

Pertanian (2011–2013); Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian (2013–2014); Sekretaris Badan Penelitian dan Pengembangan Petanian Kementerian Pertanian (2014–2016); Kepala Biro Hubungan Masyarakat dan Informasi Publik Kementerian Pertanian (2016–2017); dan Kepala Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian (2017–2021).

Jabatan Fungsional diawali sebagai Asisten Perekayasa Muda, Asisten Perekayasa Madya, Perekayasa Muda, Perekayasa Madya tahun 2009, dan memperoleh jabatan Peneliti Ahli Utama golongan IV/e tahun 2021.

Menghasilkan 64 karya tulis ilmiah, baik yang ditulis sendiri maupun bersama penulis lain, dalam bentuk buku, jurnal, dan prosiding.

Aktif dalam berbagai organisasi, seperti Council Member of ASEAN Plus Three Emergency Rice Reserve (APTEER) (2017–2021), Country Council member FAO (2018–2019), Sekretaris Dewan Ketahanan Pangan (2017–2019), Sekretaris Pokja Ahli Ketahanan Pangan (2020–2021), Vice Presiden Asia Association of Agricultural Engineering (AAAE) (2002–2005), Pengarah Masyarakat Singkong Indonesia (2020–sekarang), Pengarah Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (2020–sekarang), Pengarah PATPINDO (2020–sekarang), Wakil Ketua Perhimpunan Teknik Pertanian (PERTETA) (2006–2008), Anggota Aliansi Peneliti Pertanian Indonesia (APPERTANI) (2020–sekarang), dan Anggota Himpunan Peneliti Indonesia (Himpenindo) (2021–sekarang).

Membimbing dan menguji mahasiswa program Doctoral ITB dan IPB, Dewan Pengarah (Advisory Board) Program Studi Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri di ITB, dan Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian di UGM.

Memperoleh tanda penghargaan Satyalancana Karya Satya X tahun (2011), XX tahun (2015), dan XXX tahun (2019) dari Presiden RI; Perekayasa Berprestasi (2004); dan Anugerah Karya Pangan dan Pertanian (2021).

PRAKATA PENGUKUHAN

Bismillaahirrahmaanirrahiim.

Assaalamu 'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh.

Salam sejahtera untuk kita semua.

Majelis Pengukuhan Profesor Riset, Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional yang mulia, dan hadirin sekalian yang saya hormati.

Pertama-tama, marilah kita panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga dalam kesempatan ini kita dapat berkumpul dan bersama-sama hadir pada acara orasi ilmiah pengukuhan Profesor Riset di Badan Riset dan Inovasi Nasional.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, dengan segala kerendahan hati, izinkan saya pada tanggal 14 Desember 2023 menyampaikan orasi ilmiah dengan judul:

**“FORMULASI SISTEM LOGISTIK DALAM
MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN NASIONAL”**

I. PENDAHULUAN

Pangan adalah kebutuhan dasar manusia dengan permintaan yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan pendapatan per kapita masyarakat. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan menyatakan bahwa penyediaan dan pemenuhan pangan menjadi kewajiban pemerintah dan setiap individu di semua wilayah berhak untuk mendapatkan pangan yang cukup setiap saat secara kuantitas dan kualitas dengan harga yang terjangkau.

Salah satu tantangan yang dihadapi dalam penyediaan pangan di Indonesia adalah sistem logistik (Sinaga, Hendriadi, & Firdaus, 2021). Kelangkaan bahan pangan terjadi akibat sebaran area produksi dan disrupsi distribusi hasil panen kepada konsumen. Hal ini diperburuk oleh ulah spekulator yang mengontrol harga dan pasokan (Wen dkk., 2021). Pasokan dan harga pangan menjadi sangat fluktuatif dan bahkan pada saat tertentu kurang terkendali sehingga terjadi keragaman antarwilayah (Hendriadi & Mulyantoro, 2006; Hendriadi & Handaka, 2007).

Masalah lain pada sistem logistik pangan di Indonesia adalah kurangnya fasilitas infrastruktur logistik dan panjangnya rantai pasok yang menyebabkan sulitnya menjaga mutu produk pangan yang bersifat mudah rusak (*perishable*) (Hendriadi, Sulistiyorini, & Devilana, 2021). Kondisi tersebut jika terus berlanjut akan memicu terjadinya kerawanan pangan. Studi indeks ketahanan pangan yang dilakukan oleh Badan Ketahanan Pangan tahun 2020 menyebutkan bahwa terdapat 66 kabupaten di Indonesia yang tergolong wilayah rentan rawan pangan (Hendriadi & Ariani, 2020; Tono dkk., 2020).

Monitoring yang dilakukan dengan aplikasi Sistem Informasi Monitoring Stok Komoditas Strategis (Simonstok) menunjukkan bahwa ketersediaan pangan antarwaktu dan wilayah tidak merata. Sebagai contoh, terjadi defisit ketersediaan cabai pada tahun 2020 di 13 provinsi, defisit bawang merah di 18 provinsi, dan defisit telur ayam di enam provinsi (Andriko dkk., 2020; Sibuea, 2021). Keterbatasan sistem logistik pada saat itu mengakibatkan besarnya disparitas harga komoditas antarwaktu dan tingginya perbedaan harga antara produsen dan konsumen. Pada tahun 2018–2020, rata-rata disparitas harga komoditas antarwaktu untuk cabai adalah 65,6%, bawang merah 55,6%, dan telur ayam 16,8%. Besarnya disparitas tersebut dipicu oleh tingginya margin perdagangan dan pengangkutan (MPP)

yang mencapai rata-rata 40% untuk bawang merah dan cabai (Maino dkk., 2017; Puspita, 2022).

Perpres Nomor 48 Tahun 2016 tentang Penugasan kepada Perusahaan Umum Badan Urusan Logistik (Perum Bulog) dikeluarkan untuk menjaga ketersediaan pangan dan stabilisasi harga pangan pada tingkat konsumen dan produsen untuk jenis pangan pokok beras, jagung, dan kedelai. Namun, sampai saat ini, Perum Bulog masih terkonsentrasi hanya menangani beras, sedangkan komoditas jagung dan kedelai diserahkan kepada mekanisme pasar. Hal ini juga terjadi pada komoditas cabai, bawang, dan telur yang menyebabkan ketersediaan antarwaktu dan antarwilayah tidak merata, serta harga sering tidak terkendali (Hasyim dkk., 2021).

Permasalahan dan tantangan tersebut menjadi latar belakang dilakukannya riset secara kontinu untuk menghasilkan formulasi sistem logistik pangan yang lebih baik. Formulasi tersebut merupakan suatu integrasi serangkaian kegiatan yang cukup kompleks terkait dengan distribusi, manajemen persediaan, dan kegiatan pergudangan pangan yang dilaksanakan secara efisien untuk memenuhi permintaan konsumen (Sibuea, 2021). Orasi ini memaparkan hasil kajian dan gagasan

pengembangan formulasi sistem logistik pangan nasional yang fleksibel, resilien, dan berkelanjutan. Kontribusi inovasi dan implikasi kebijakan dari formula sistem ini juga dipaparkan dalam upaya mewujudkan stabilitas pasokan dan harga pangan yang tidak memberatkan konsumen, serta menguntungkan petani sebagai produsen. Selain itu, formulasi ini diarahkan juga untuk meningkatkan ketersediaan pangan atau cadangan pangan antarwaktu dan wilayah dalam rangka memperkuat ketahanan pangan nasional.

II. PERKEMBANGAN SISTEM LOGISTIK PANGAN

Sistem logistik pangan adalah bagian penting dari manajemen rantai pasok yang melibatkan pergerakan dan penyimpanan bahan mentah, inventaris produk setengah jadi dan produk akhir, pemenuhan permintaan dari hulu ke hilir, dan pergerakan produk akhir dari produsen ke gudang hingga ke tujuan konsumsi akhir (Anca, 2019). Makin bertambahnya jumlah aktor maka makin rumit pengelolaan rantai pasok, seperti pengelolaan berbagai vendor, lokasi gudang, dan tujuan pasar. Oleh karena itu, para pembuat kebijakan harus mencari solusi di setiap tahap evolusi manajemen rantai pasok (Wieland & Durach, 2021).

A. Perkembangan Ilmu Sistem Logistik

Evolusi manajemen logistik dipengaruhi oleh kemajuan teknologi, permintaan konsumen, dan keinginan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas biaya dalam pengelolaan rantai pasok. Kemajuan teknologi, seperti sistem manajemen transportasi dan sistem manajemen gudang telah meningkatkan operasi logistik, sementara

e-commerce telah menyebabkan munculnya pilihan pengiriman yang lebih cepat dan nyaman (Lavassani dkk., 2008).

Pelaku logistik terus mencari cara untuk mengurangi biaya dan meningkatkan profitabilitas sehingga mengarah pada pengembangan konsep baru, seperti *lean logistic* dan integrasi rantai pasok. *Lean logistic* berfokus pada produksi dan pengiriman komoditas untuk memenuhi permintaan konsumen dengan tepat dalam hal waktu, lokasi, kualitas, dan kuantitas sehingga dapat mencapai *zero inventory* (Baudin, 2005).

Manajemen logistik telah berkembang melalui beberapa tahap. Tahap awal (pratahun 1950-an) berfokus pada manajemen transportasi dan inventori. Pada tahap ini, manajemen logistik difokuskan pada pergerakan barang dari satu tempat ke tempat lain dan pada pengelolaan persediaan untuk memastikan bahwa barang tersedia saat dibutuhkan (Stock & Lambert, 2001).

Peralihan ke manajemen distribusi fisik dimulai sejak tahun 1960-an sampai dengan tahun 1970-an. Peralihan ini dilakukan untuk mengoordinasi berbagai aktivitas logistik untuk memastikan pengiriman tepat waktu dan

efisien. Pendekatan tidak hanya dihitung dari biaya transportasi, tetapi juga dari biaya proses logistik secara menyeluruh, seperti biaya yang terkait dengan lamanya proses pesanan, manajemen inventori, dan manajemen risiko (Ballou, 2006).

Sejak tahun 1980-an sampai dengan tahun 1990-an, logistik menjadi fungsi yang strategis bagi pelaku untuk mendapatkan keunggulan kompetitif dengan fokus pada sistem logistik yang terintegrasi untuk mengoptimalkan aliran barang di seluruh rantai pasok. Fokus pelaku logistik tidak hanya pada total biaya, tetapi juga pada kepuasan pelanggan yang dapat meningkatkan daya saing.

Saat ini, logistik sering dilihat sebagai bagian dari manajemen rantai pasok. Sistem yang dibangun mengarah pada (1) penerapan konsep *Supply Chain Management* (SCM) yang mengintegrasikan semua aktivitas yang terlibat dalam rantai pasok; (2) konsep *Lean Manufacturing* yang berfokus pada pengurangan pemborosan dalam proses distribusi; dan (3) strategi *Just-in-time* (JIT) logistik yang mengharuskan pelaku logistik memiliki persediaan yang cukup untuk memenuhi permintaan pelanggan setiap saat (Ballou, 2006).

B. Kompleksitas Sistem Logistik Pangan

Logistik pangan merupakan aspek penting dalam rantai pasok pangan untuk memastikan ketersediaan dan distribusi saat dibutuhkan konsumen (Fredriksson & Liljestrand, 2015). Siklus produksi pangan bersifat periodik, sedangkan konsumsi bersifat tetap sepanjang tahun. Dengan demikian, logistik pangan memerlukan perencanaan yang holistik untuk menjamin ketepatan waktu pasokan pangan antarwilayah dan antarwaktu, baik secara kuantitas maupun kualitas (Prabowo dkk., 2014). Secara rinci, sistem logistik pangan harus mampu menangani arus barang melalui pengadaan, penyimpanan, transportasi, distribusi, dan layanan pengiriman. Selain itu, sistem logistik pangan juga harus dapat memastikan jenis, kualitas, kuantitas, waktu, dan tempat yang diinginkan (Arimond dkk., 2011; Aryani dkk., 2021).

Sistem logistik pangan merupakan bagian dari rantai pasok yang kompleks. Berbagai gangguan atau ketidakseimbangan akan berdampak pada kinerja rantai pasok dan juga harga jual. Di Indonesia, rantai pasok yang panjang secara langsung memengaruhi pembentukan

harga, yang menyebabkan ketidakseimbangan harga dan margin harga yang tidak adil (Suryana, 2016). Pasokan pangan yang kontinu sepanjang tahun dengan kualitas yang standar menjadi tantangan dalam logistik pangan (Hikam, 2012). Sistem logistik pangan harus mampu menjaga keseimbangan penawaran dan permintaan pangan, serta menjaga jaminan stok pangan mulai dari produsen sampai konsumen melalui kerja harmonis para aktor atau agen yang terlibat dalam sistem logistik pangan (Sibuea, 2021).

Perencanaan logistik pangan harus mengintegrasikan harmonisasi berbagai aktor dalam rantai pasok pangan, termasuk pemerintah dan swasta (Nekhoroshkov dkk., 2021). Proses harmonisasi ini bertujuan untuk memastikan penyediaan produk pangan dengan biaya serendah mungkin dan juga memastikan kepuasan konsumen (Fizzanty, 2012; Pinstруп-Andersen, 2014). Kelembagaan memainkan peran penting dalam proses ini, seperti yang telah ditunjukkan oleh Toko Tani Indonesia, Kementerian Pertanian. Toko Tani Indonesia menjadi unit usaha yang mampu menyerderhanakan rantai pasok dan meningkatkan efisiensi logistik (Sulaiman, Kariyasa, dkk., 2018).

C. Permasalahan Sistem Logistik Pangan Nasional

Logistics Performance Index (LPI) adalah alat yang digunakan oleh World Bank untuk menilai kinerja sistem logistik. LPI Indonesia adalah yang terendah di kawasan the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN). LPI Indonesia menduduki peringkat ke-46 dari 155 negara pada tahun 2018 dan berada di bawah peringkat negara ASEAN lainnya, seperti Singapura yang berada di urutan ke-7, Thailand ke-32, dan Malaysia ke-41 (Arvis dkk., 2018). Rendahnya LPI Indonesia disebabkan oleh keterbatasan infrastruktur, kekurangtepatan waktu, dan kekurangtelusuran produk (Pan dkk., 2022; Rezaei dkk., 2018). Namun, apabila dihitung biaya logistik terhadap PDB (% PDB), biaya logistik Indonesia sebesar 24% adalah yang tertinggi dibandingkan dengan negara lain, seperti Vietnam 20%, Thailand 15%, Tiongkok 14%, Malaysia 13%, India 13%, Korea 9%, dan Jepang 8% (Jayani, 2019).

Wilayah Indonesia yang terdiri lebih dari 17.000 pulau memiliki sistem logistik pangan yang kompleks dan berbiaya tinggi akibat perubahan moda transportasi

dari darat ke laut. Sistem logistik pangan Indonesia harus mencakup enam bidang, yaitu ketersediaan dan stabilitas stok, harmonisasi peraturan dan harga, pergudangan, transportasi dan distribusi, kerja sama kelembagaan, serta teknologi informasi data pangan (Saragih, 2016; Sulaiman, Kariyasa, dkk., 2018). Keberhasilan layanan logistik di Indonesia diukur dari kelancaran arus barang, biaya logistik, dan daya tanggap layanan (Mulyadi, 2011).

Nilai LPI dapat ditingkatkan dengan melakukan pengembangan infrastruktur, teknologi logistik, sistem distribusi, dan perbaikan regulasi. Digitalisasi dalam sistem distribusi juga berperan penting dalam meningkatkan LPI. *Internet of Things* (IoT) dapat memberikan informasi *real-time* tentang aktivitas rantai pasokan, yang memungkinkan terjadinya koordinasi dan pengambilan keputusan yang lebih baik (Cichosz dkk., 2020).

Perkembangan kelembagaan yang mengurus pangan di Indonesia berubah dari waktu ke waktu, mengikuti dinamika pembangunan nasional. Diawali dengan pembentukan Komite Agraria Yogyakarta pada tahun

1948 untuk menangani kebijakan pangan dan masalah hukum agraria di awal kemerdekaan (Machfoedz, 2014), selanjutnya, Lembaga Komando Logistik Nasional (Kolognas) didirikan pada tahun 1965–1967 untuk mengelola cadangan pangan nasional, yaitu beras dan gula (Suksmantri dkk., 2012). Badan Urusan Logistik (Bulog) kemudian didirikan di tahun 1967 sebagai satu-satunya agen pembeli komoditas pangan di Indonesia, menggantikan Kolognas (Suksmantri dkk., 2012). Bulog lalu direorganisasi melalui Keppres Nomor 11 Tahun 1969 untuk menstabilkan pasokan dan harga kebutuhan pokok. Akan tetapi, setelah krisis moneter tahun 1998, Bulog menjadi Badan Usaha Milik Negara (BUMN) sebagai Perusahaan Umum (Perum) yang berorientasi profit. Hal ini menghambat efektivitas tugas dan fungsi Bulog sebagai penyangga pangan nasional.

Melalui PP Nomor 13 Tahun 2016 dan Perpres Nomor 48 Tahun 2016, Perum Bulog diberikan tanggung jawab untuk memastikan ketersediaan pangan dan stabilitas harga beras, jagung, dan kedelai. Namun, sampai saat ini fokus Perum Bulog masih terkonsentrasi pada beras, sedangkan komoditas lain sebagian besar masih diserahkan

pada mekanisme pasar. Hal ini menyebabkan tingginya disparitas harga pangan selain beras yang selalu muncul sepanjang tahun (Mulyadi, 2011). Kondisi tersebut diperburuk oleh produksi yang tidak merata antarwaktu, distribusi pangan yang lemah, dan infrastruktur yang tidak memadai (Hendriadi & Alihamsyah, 2006). Akses masyarakat terhadap pangan makin lemah sepanjang tahun dan menjadi masalah serius karena pangsa pengeluaran pangan terhadap total pengeluaran rumah tangga (2016) di Indonesia tergolong sangat tinggi, yaitu 67,2% di perdesaan dan 52,3% di perkotaan (Saragih, 2016).

Fakta tersebut mendasari dikeluarkannya kebijakan pemerintah untuk membentuk Badan Pangan Nasional melalui Perpres Nomor 66 Tahun 2021 yang salah satu tugasnya adalah menjaga stabilisasi pasokan dan harga pangan pokok. Pembentukan Badan Pangan Nasional ini juga dimaksudkan untuk meningkatkan koordinasi dan sinkronisasi antar-kementerian/lembaga yang terkait dengan logistik pangan sehingga hambatan distribusi dan permasalahan logistik dapat diatasi secara komprehensif (Andriko dkk., 2020).

III. INOVASI SISTEM LOGISTIK PANGAN NASIONAL

Sistem logistik nasional yang berbiaya tinggi dan tidak efisien dalam pendistribusian telah diperbaiki. Perbaikan dilakukan dengan cara membangun infrastruktur, memperbaiki data informasi, dan meningkatkan komunikasi antarpelaku sesuai dengan Perpres Nomor 26 Tahun 2012 tentang Cetak Biru Pengembangan Sistem Logistik Nasional. Formulasi sistem logistik pangan dilakukan dengan mempertimbangkan dan memahami kompleksitas tata kelola distribusi pangan. Hal ini bertujuan menjamin rantai pasok pangan bekerja secara efisien dalam menyalurkan produk pangan dari produsen/petani sampai ke konsumen (Andriko dkk., 2020; Diana dkk., 2022; Hendriadi, Sulistiyorini, & Devilana, 2021).

Formulasi sistem logistik pangan yang dimaksud adalah perumusan sistem logistik pangan yang dapat menjamin sinergitas antarsubsystem, yang berpengaruh terhadap penyediaan pangan. Formulasi dibangun berdasarkan asumsi bahwa penyusunan ulang sinergitas antarsubsystem tersebut dapat menghasilkan peningkatan

stabilitas pasokan, pengurangan kehilangan pangan, pengendalian harga yang lebih baik, dan peningkatan kesejahteraan petani (Aryani dkk., 2021; Haryono & Hendriadi, 2014; Hendriadi & Ariani, 2020).

Terdapat empat subsistem yang disinergikan dalam formulasi sistem logistik pangan, yaitu subsistem distribusi, kelembagaan, infrastruktur, dan regulasi (Hendriadi, Rachman, & Syaifudin, 2021). Proses formulasi ini melibatkan peninjauan menyeluruh terhadap kerangka logistik pangan. Analisis data dilakukan secara menyeluruh terhadap pasokan pangan, tingkat cadangan, fluktuasi harga, dan kehilangan pangan (*food loss*). Analisis terhadap keempatnya dilakukan untuk penilaian yang komprehensif guna membantu pengambilan keputusan terhadap tantangan yang dihadapi dalam rantai pasok pangan (Hasyim dkk., 2021; Sinaga, Hendriadi, Firdaus, dkk., 2021, 2021b; Putro dkk., 2023).

A. Subsistem Distribusi

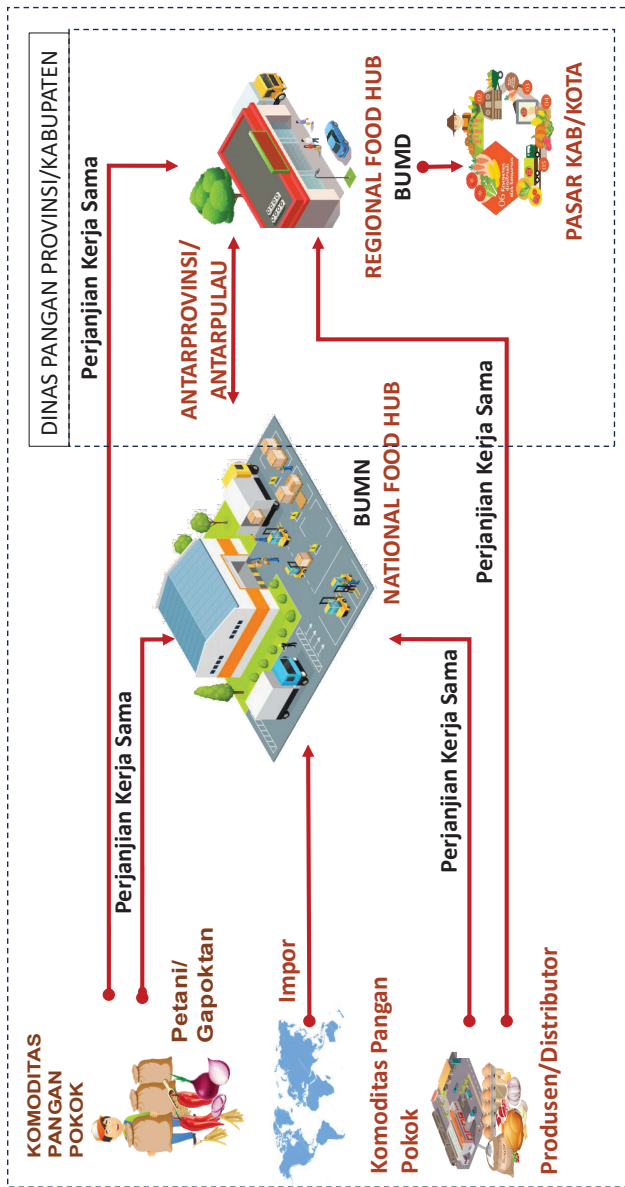
Subsistem distribusi dalam sistem logistik pangan adalah komponen yang berfungsi sebagai penghubung antara produsen, penyalur/pedagang, dan konsumen. Efisiensi distribusi dari titik asal (petani) sampai titik tujuan

(konsumen) diupayakan melalui sistem distribusi yang mampu menyederhanakan rantai pasok dan tata niaga, serta mengefisienkan biaya, waktu, dan monitoring logistik, yang diperkuat dengan aplikasi teknologi digital (*e-logistic*) (Sinaga, Hendriadi, & Firdaus, 2021). Adopsi teknologi digital seperti *Internet of Things* (IoT) dapat membantu memonitor kondisi dan pergerakan produk pertanian secara *real-time*.

Konektivitas titik asal (petani/produsen) dan titik tujuan (konsumen) dibangun dengan sistem informasi kebutuhan pangan di pusat dan daerah; sistem kemitraan usaha yang berkeadilan antarlembaga, baik pusat-daerah atau antardaerah; dan sistem distribusi pangan yang efisien (Hasyim dkk., 2021; Surahman dkk., 2014). Salah satu aplikasi sistem yang telah dikembangkan dan dapat membantu mengetahui kondisi ketersediaan dan stok pangan adalah Sistem Informasi Monitoring Stok Komoditas Strategis (Simonstok). Simonstok mengumpulkan data ketersediaan dan pasokan pangan strategis dari berbagai sumber, termasuk data dari Perum Bulog, Dinas Ketahanan Pangan Provinsi dan Kabupaten/Kota, serta pelaku usaha pangan lain (Andriko dkk., 2019; Sinaga, Hendriadi, & Firdaus, 2021). Aplikasi Simonstok telah

mampu memetakan wilayah yang mengalami kelangkaan pasokan sehingga intervensi distribusi pangan dapat diupayakan ke wilayah tersebut. Dengan demikian, penawaran dan permintaan dapat mendekati seimbang, pemborosan pangan dapat diminimalisasi, dan disparitas harga komoditas terkendali (Diana dkk., 2023; Hasyim dkk., 2021). Pemanfaatan sistem informasi berbasis data memungkinkan pengambilan kebijakan yang responsif terhadap perubahan dinamika pasar (Hendriadi & Andriko, 2018; Riwantoro dkk., 2019).

Proses intervensi distribusi pangan telah dilakukan pada tahun 2020 di tiga provinsi yang rentan rawan pangan, yaitu Maluku, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Utara. Proses ini diawali dengan informasi dari Simonstok. Empat komoditas pangan yang diintervensi, yaitu bawang merah, cabai rawit, daging ayam, dan telur ayam. Sumber bahan intervensi didistribusikan dari provinsi yang tergolong surplus produksi komoditas tersebut, yaitu dari Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, dan Sulawesi Selatan. Bentuk kegiatan usaha intervensi distribusi berhasil dilakukan karena kemitraan usaha



Gambar 3.1 Formulasi Sistem Logistik Pangan Nasional

yang telah dibangun. Evaluasi setelah intervensi menunjukkan bahwa tiga provinsi tersebut berubah dari kategori “rentan pangan” menjadi “agak tahan pangan” dan “tahan pangan” (Andriko dkk., 2020).

B. Subsistem Kelembagaan

Fungsi dari subsistem kelembagaan dalam sistem logistik pangan adalah sebagai aktor/agen pengelola distribusi pangan dari produsen ke konsumen. Kerja sama kelembagaan pangan yang telah dilakukan antara Badan Ketahanan Pangan, Dinas Ketahanan Pangan tiap provinsi, dan Gabungan Kelompok Tani, dan Toko Tani Indonesia dalam pendistribusian pangan merupakan contoh bagaimana kerja sama antarlembaga mampu mengefisienkan rantai pasok dari produsen ke konsumen, yaitu dari kondisi awal rata-rata 6–7 level menjadi 3–4 level (Sulaiman, Kariyasa, dkk., 2018). Manfaat kerja sama kelembagaan tersebut di samping menyederhanakan rantai pasok, juga menstabilkan pasokan sehingga terjadi peningkatan harga jual petani, penurunan harga

konsumen, serta peningkatan akses pangan masyarakat (Anugrah & Wahyuni, 2019). Kerja sama kelembagaan lebih lanjut berdampak terhadap peningkatan kesejahteraan petani dalam rangka mewujudkan penguatan ketahanan pangan nasional (Sulaiman & Hendriadi, 2019).

Sistem logistik pangan nasional memerlukan pendekatan holistik dari setiap lembaga yang berperan mengatur distribusi pangan di Indonesia (Sulaiman, Herodian, dkk., 2018). Pengaturan ulang kelembagaan diperlukan untuk menangani distribusi pangan pokok antarprovinsi/pulau dan antarkabupaten (Putro dkk., 2023). Lembaga yang menangani distribusi pangan pokok antarprovinsi/pulau disebut dengan *national food hub*. Lembaga ini mengelola distribusi bahan pangan pokok antarprovinsi, mengoordinasikan aliran dari wilayah surplus ke defisit, dan menstabilkan harga pangan nasional (Hasyim dkk., 2021). Dalam Perpres Nomor 66 Tahun 2021 dinyatakan bahwa dalam menjalankan tugasnya, *national food hub* berkoordinasi dengan Badan Pangan Nasional dan bekerja sama dengan Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Sementara itu, lembaga *regional*

food hub sebagai bagian dari sistem logistik nasional bertugas untuk menangani distribusi pangan pokok antarkabupaten, yang berkoordinasi dengan pemerintah daerah dan dibantu oleh Badan Usaha Milik Daerah (BUMD). Konektivitas dalam jaringan kerja antar-*food hub* tersebut dibangun sebagai langkah awal formulasi sistem logistik pangan (Gambar 3.1).

C. Subsistem Infrastruktur

Fungsi dari subsistem infrastruktur dalam sistem logistik pangan adalah sebagai wadah atau *hardware* dalam proses distribusi pangan. Infrastruktur yang memadai terbukti dapat menekan biaya transportasi dan inventori, serta menekan *food loss* (Hendriadi & Rahmi, 2019a; Hendriadi & Alihamsyah, 2006; Hendriadi & Sitorus, 2020). Investasi pada fasilitas penyimpanan yang modern, termasuk infrastruktur penyimpanan dingin, dapat mengurangi kerugian pascapanen serta menjaga ketersediaan barang agar tidak mudah rusak. Pengolahan dan analisis data menggunakan kecerdasan buatan (*artificial intelligence/ AI*) dapat menghasilkan akurasi tinggi dalam meramal permintaan dan ketersediaan produk pangan. Seluruh pe-

laku di rantai pasok dapat merencanakan dan mengatur pasokan dan persiapan cadangan pangan dengan tepat untuk mengantisipasi perubahan tingkat permintaan dan ketersediaan sehingga fluktuasi harga yang tinggi dapat dicegah (Hendriadi, 2004; Hendriadi & Alihamsyah, 2007; Hendriadi & Syaifudin, 2020).

Infrastruktur pendukung yang perlu ada di *national food hub* dan di setiap *regional food hub* terdiri dari pergudangan, gudang pendingin (*cold storage*), dan peralatan pascapanen, termasuk manajemennya. Kapasitas infrastruktur di tiap *regional food hub* disesuaikan secara proporsional dengan memperhitungkan kebutuhan di masing-masing provinsi sehingga mampu memengaruhi pengendalian harga pangan (Handaka & Hendriadi, 2005; Tokumoto dkk., 2008, Hendriadi & Rahmi, 2019b). Beberapa contoh bentuk *regional food hub* yang telah dilengkapi dengan infrastruktur *cold storage* adalah Food Station di Daerah Khusus Ibu kota (DKI) Jakarta, serta Toko Tani Indonesia di Semarang dan Padang. Penambahan infrastruktur tersebut telah mampu memperpanjang umur simpan dan menekan *losses* pada komoditas bawang merah dan cabai (Hendriadi & Syaifudin, 2020).

D. Subsistem Harmonisasi Regulasi Pusat dan Daerah

Regulasi dalam sistem logistik pangan berfungsi sebagai perangkat tata kelola untuk mengharmonisasikan bekerjanya semua subsistem dalam sistem logistik pangan. Perpres Nomor 26 Tahun 2012 tentang Pengembangan Sistem Logistik Nasional dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan peraturan atau regulasi sistem logistik pangan yang diperlukan (Hendriadi dkk., 2019; Sinaga, Hendriadi, Firdaus, dkk., 2021). Namun, operasionalisasi perundangan untuk mengatur distribusi pangan antardaerah hingga saat ini belum sempurna.

Ketahanan pangan merupakan isu multidimensi yang kompleks sehingga membutuhkan kebijakan yang kuat dan bertumpu pada interaksi pemangku kepentingan (Hasyim dkk., 2021; Putro dkk., 2023). Pemecahan masalah ketahanan pangan Indonesia dilakukan dengan mengintegrasikan kebijakan dari berbagai kementerian dan lembaga. Perencanaan, implementasi, dan pemantauan ketahanan pangan melibatkan berbagai pemangku kepentingan, terutama regulator dan operator dari beberapa kementerian (Hendriadi, 2020; Trisnanto dkk.,

2015). Regulator yang terlibat, antara lain Kementerian Pertanian, Kementerian Perdagangan, Kementerian Kesehatan, serta Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi. Sementara itu, Perum Bulog dan *holding* BUMN Pangan merupakan dua organisasi yang berperan sebagai operator. Badan Pangan Nasional berfungsi sebagai regulator untuk mengoordinasikan restrukturisasi interaksi antarlembaga dan sistem guna mencapai tujuan ketahanan pangan. Konsep ini telah terbukti berhasil di negara-negara lain, seperti Thailand, Vietnam, Malaysia, Tiongkok, India, Denmark, dan Norwegia. Pemisahan tugas antara regulator pangan dan operator pangan adalah pembelajaran paling penting yang dapat diambil dari negara-negara tersebut (Putro dkk., 2023).

Cakupan harmonisasi peraturan dan regulasi yang diperlukan dalam formulasi sistem logistik pangan ini meliputi penetapan, yaitu (1) Harga Eceran Tertinggi (HET) dan Harga Acuan Pemerintah (HAP) (Aryani dkk., 2021); (2) jumlah dan lama penyimpanan serta kualitas pangan (Hendriadi, Sulistiyorini, & Devilana, 2021;

Suryana, 2016); (3) biaya logistik per komoditas, wilayah, dan waktu yang mampu menjamin kelancaran aliran bahan pangan (Sinaga, Hendriadi, & Firdaus, 2021); dan (4) besaran cadangan pangan pemerintah (Hendriadi dkk., 2023; Hendriadi & Nita, 2018).

E. Integrasi Empat Subsistem dalam Formulasi

Toko Tani Indonesia merupakan embrio dari *regional food hub* dan contoh integrasi dari empat subsistem yang telah dilakukan pada tiap provinsi di Indonesia. Dampaknya terbukti memengaruhi stabilitas pasokan, memudahkan penyaluran bahan pangan pokok secara cepat, menyederhanakan rantai pasok dan mengendalikan harga dan mutu pangan (Sulaiman, Kariyasa, dkk., 2018), menekan harga jual di konsumen untuk cabai (rata-rata 29,9%) dan bawang merah (rata-rata 37,5%), memperpanjang umur simpan dua kali lipat, dan menekan *losses* hingga turun rata-rata 5% (Hendriadi, Rachman, & Syaifudin, 2021; Sulaiman, Kariyasa, dkk., 2018).

Harga eceran komoditas di Toko Tani Indonesia telah mempertimbangkan harga eceran tertinggi yang ditetapkan oleh pemerintah. Hal ini didukung oleh pola distribusi yang sederhana dari produsen langsung ke konsumen (Hendriadi, Rachman, & Syaifudin, 2021).

Toko Tani Indonesia telah dilengkapi dengan infrastruktur, seperti *cold storage* dan peralatan pascapanen untuk memperpanjang umur simpan produk (Hendriadi dkk., 2020). Kelompok tani yang menyuplai bahan pangan mempunyai informasi ketersediaan bahan pangan setiap hari. Atas informasi tersebut, mobilisasi bahan pangan menjadi lebih efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan dari toko tani tersebut. Namun, Toko Tani Indonesia masih perlu didukung oleh lembaga yang mengatur distribusi pangan antarprovinsi (*national food hub*) dan juga mengoordinasikan antartoko tani (*regional food hub*) melalui regulasi. Penyempurnaan regulasi yang memadai dilakukan untuk meningkatkan koordinasi antartoko tani, yang meliputi HET, lama waktu, dan jumlah penyimpanan.

Sistem distribusi disempurnakan dengan mengintegrasikan konsep *e-commerce* untuk memperpendek waktu pengiriman, memperbaiki ketepatan waktu, dan meningkatkan kemampuan telusur produk (Anugrah & Wahyuni, 2020). Penyempurnaan konsep *e-commerce* dan aplikasi *mobile* Toko Tani Indonesia meningkatkan keunggulan sistem distribusi tersebut. Aplikasi *mobile* memberikan informasi tentang ketersediaan produk, harga, dan metode pembayaran.

IV. PENGEMBANGAN FORMULASI SISTEM LOGISTIK PANGAN NASIONAL

Pendekatan holistik mengenai formulasi sistem logistik nasional sebagai satu kesatuan yang saling berhubungan menekankan integrasi dan sinergi antarsubsystem. Pengembangan formulasi sistem logistik nasional yang lebih luas harus memperhatikan aspek keberlanjutan, baik dari segi ekonomi, sosial, maupun lingkungan. Sasaran dan tantangan untuk pengembangan formulasi sistem logistik pangan lebih luas dijelaskan sebagai berikut.

A. Sasaran Pengembangan Sistem Logistik Pangan Nasional

Sasaran yang akan dicapai dalam pengembangan formulasi sistem logistik pangan, yaitu (1) stabilitas pasokan dan harga pangan pokok antarwaktu dan wilayah; (2) ketersediaan stok pangan yang memadai antarwaktu dan antarwilayah (Hendriadi & Nita, 2018); (3) jaminan kepastian berusaha tani dan peningkatan pendapatan petani sebagai hasil dari stabilnya harga antarwaktu/musim; (4) berkurangnya *food loss* (Hendriadi & Rahmi, 2019a); (5) berkurangnya pengaruh pihak lain dalam mengendalikan pasokan; dan (6) terbangunnya sinergitas kelembagaan

pusat dan daerah, baik pemerintah maupun BUMN dan BUMD dalam menangani ketersediaan pangan.

Berdasarkan sasaran tersebut, dukungan yang diperlukan dalam pengembangan formulasi sistem logistik pangan meliputi

- 1) penguatan kelembagaan sistem logistik pangan pusat dan daerah;
- 2) pengembangan infrastruktur dan sarana yang diperlukan untuk menjamin distribusi pangan (Hendriadi & Alihamsyah, 2007);
- 3) penyempurnaan regulasi perdagangan pangan;
- 4) penguatan sistem perdagangan pangan yang efisien dengan memanfaatkan teknologi digital (*e-commerce*) (Hendriadi & Alihamsyah, 2006; Mulyadi, 2011);
- 5) pengembangan sistem informasi dan data ketersediaan serta kebutuhan pangan pokok yang akurat (*e-logistic*).

Formulasi sistem logistik pangan dapat berjalan dengan baik dengan adanya potensi yang dimiliki Indonesia. Indonesia memiliki ketersediaan pangan yang cukup, baik diproduksi dalam negeri maupun dipasok dari

impor. Namun, masih diperlukan intervensi pemerintah untuk pemeratakan pasokan serta mengendalikan harga antarwaktu dan wilayah (Riwantoro dkk., 2019).

Beberapa lembaga yang telah ada, seperti terbentuknya skema kerja Badan Pangan Nasional, Perum Bulog, dan BUMN *holding* pangan sebagai lembaga koordinatif dan operatif, berpotensi untuk mewujudkan sistem logistik pangan nasional yang efektif dan efisien. Badan Pangan Nasional dalam melakukan tugasnya dibantu oleh BUMN, BUMD, dan pemerintah daerah untuk menyelesaikan masalah pasokan, harga, dan ketersediaan cadangan pangan nasional. BUMN dan BUMD dapat berperan sebagai operator, sedangkan Badan Pangan Nasional dan dinas pangan daerah sebagai regulator (Putro dkk., 2023; Saragih, 2016).

Konsep *national food hub* dan *regional food hub* merupakan penambahan fungsi dari BUMN dan BUMD, sebagai bagian dari formulasi sistem logistik pangan yang menjadi instrumen pemerintah pusat dan daerah (Prabowo dkk., 2014; Putro dkk., 2023). BUMN yang sudah mulai bergerak menangani pasokan bahan pangan merupakan peluang dalam formulasi sistem logistik pangan. Perum Bulog fokus pada beras, PT Berdikari pada komoditas hewani, dan PT Rajawali Nusantara

Indonesia pada gula dan minyak goreng. Pengelolaan sebagian persediaan pangan dilakukan oleh BUMD, seperti yang dilakukan di Provinsi Jawa Tengah, Sumatra Barat, serta Pemerintah Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta yang telah mengoperasikan *food station* untuk mengatur sebagian kebutuhan pangan masyarakat DKI.

Pembangunan infrastruktur, antara lain pelabuhan, jalan tol, tol laut, dan sarana transportasi, berpotensi mendukung formulasi sistem logistik pangan nasional yang didukung oleh peraturan dan regulasi yang operasional (Hendriadi & Rahmi, 2019b). Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, Perpres Nomor 26 Tahun 2012 tentang Cetak Biru Pengembangan Sistem Logistik Nasional, Perpres Nomor 48 Tahun 2016 tentang Penugasan kepada Perum Bulog dalam Rangka Ketahanan Pangan Nasional, Perpres Nomor 66 Tahun 2021 tentang Badan Pangan Nasional, dan PP Nomor 118 Tahun 2021 tentang BUMN *holding* pangan merupakan beberapa peraturan yang potensial digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan peraturan atau regulasi turunan sistem logistik pangan sampai tingkat operasional (Hasyim dkk., 2021; Nekhoroshkov dkk., 2021; Suryana, 2016).

Ke depan, formulasi sistem logistik pangan ini mendukung tugas dan fungsi Badan Pangan Nasional,

khususnya dalam koordinasi dan pelaksanaan kebijakan ketersediaan pangan, stabilisasi pasokan, dan harga pangan antarwaktu dan wilayah, serta penguatan dan pengelolaan cadangan pangan melalui Perum Bulog dan BUMN *holding* pangan (Sulaiman & Hendriadi, 2019). Selain itu, formulasi sistem logistik pangan ini juga mendukung kebijakan Kementerian Pertanian, khususnya perbaikan pencapaian target produksi antarwaktu dan wilayah di setiap provinsi/kabupaten, sesuai dengan keunggulan komparatif masing-masing daerah dalam rangka mengatasi bertambahnya ancaman kerawanan pangan (Hendriadi & Handaka, 2007).

B. Tantangan Pengembangan Sistem Logistik Pangan Nasional

Formulasi sistem logistik pangan nasional menghadapi tantangan karena ketersediaan pangan yang tidak merata, kondisi geografis, kurang harmonisnya regulasi, dan keterbatasan fasilitas (Alihamsyah & Hendriadi, 2008; Surahman dkk., 2014). Produksi pangan yang tidak merata antarwaktu dan wilayah yang dipengaruhi oleh umur tanaman dan musim, lama waktu pendistribusian, serta karakteristik sebagian produk pangan yang mudah rusak (*perishable*) merupakan tantangan dalam mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan dalam

sistem logistik pangan (Hendriadi, dkk., 2021; Diana dkk., 2022, 2023).

Kepulauan Indonesia yang berjumlah lebih dari 17.000 pulau juga memengaruhi biaya logistik. Sebagai negara maritim dengan daerah yang terpisah oleh perairan, transportasi pangan harus menggunakan seluruh moda, baik yang ada di darat, laut, maupun udara. Akibat perubahan moda transportasi tersebut maka terjadi kenaikan biaya Margin Perdagangan dan Pengangkutan (MPP). Lebih jauh lagi, hal ini akan memengaruhi harga di konsumen, memengaruhi akses pangan masyarakat, dan mengancam ketahanan pangan (Hendriadi & Rahman, 2017; Sulaiman & Hendriadi, 2019).

Penyempurnaan regulasi transportasi dan perdagangan komoditas serta integrasi pusat dan daerah dalam bentuk kelembagaan *national food hub* dan *regional food hub* dengan keterlibatan BUMN dan BUMD, diperlukan untuk stabilisasi pasokan dan harga antarwaktu dan wilayah (Sinaga, Hendriadi, Firdaus, dkk., 2021). Pada tahap inisiasi, penyempurnaan regulasi dan kelembagaan tersebut membutuhkan koordinasi lintas kementerian dan lembaga. Perhitungan HET dan Harga Acuan Pemerintah (HAP) berbasis pada zonasi dengan mempertimbangkan

harga di produsen, MPP, persentase *losses* selama transportasi, lama waktu dan jumlah penyimpanan, serta keuntungan yang wajar bagi distributor. Semuanya itu merupakan perhitungan yang perlu dipertimbangkan dalam menyusun regulasi (Nekhoroshkov dkk., 2021; Wen dkk., 2021). Pengaturan insentif yang memadai diperlukan bagi seluruh pelaku, termasuk produsen/petani dan distributor (Hendriadi & Sitorus, 2020).

Fasilitas berupa sarana pascapanen dan pergudangan diperlukan untuk menjaga kualitas pangan, mengurangi limbah pangan, dan meningkatkan efisiensi sistem logistik pangan. Penyediaan fasilitas pascapanen tersebut di setiap *food hub* merupakan komponen penting dalam formulasi sistem logistik pangan (Sinaga, Hendriadi, Firdaus, dkk., 2021). Pembangunan fasilitas pascapanen dan pendukungnya perlu diprioritaskan untuk meningkatkan kemampuan pelaku rantai pasok dalam memperbaiki jaminan mutu dan kinerja sistem logistik pangan (Hendriadi & Alihamsyah, 2006).

V. KONTRIBUSI INOVASI DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN SISTEM LOGISTIK PANGAN NASIONAL

Inovasi formulasi sistem logistik pangan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap sistem logistik dan ketahanan pangan nasional. Inovasi formulasi tersebut akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem logistik yang keberlanjutan. Hal ini akan berdampak pada penguatan ketahanan pangan nasional. Namun, implikasi kebijakan yang akan muncul sebagai akibat dari implementasi inovasi formulasi tersebut tetap perlu diantisipasi.

A. Kontribusi Inovasi Sistem Logistik Pangan

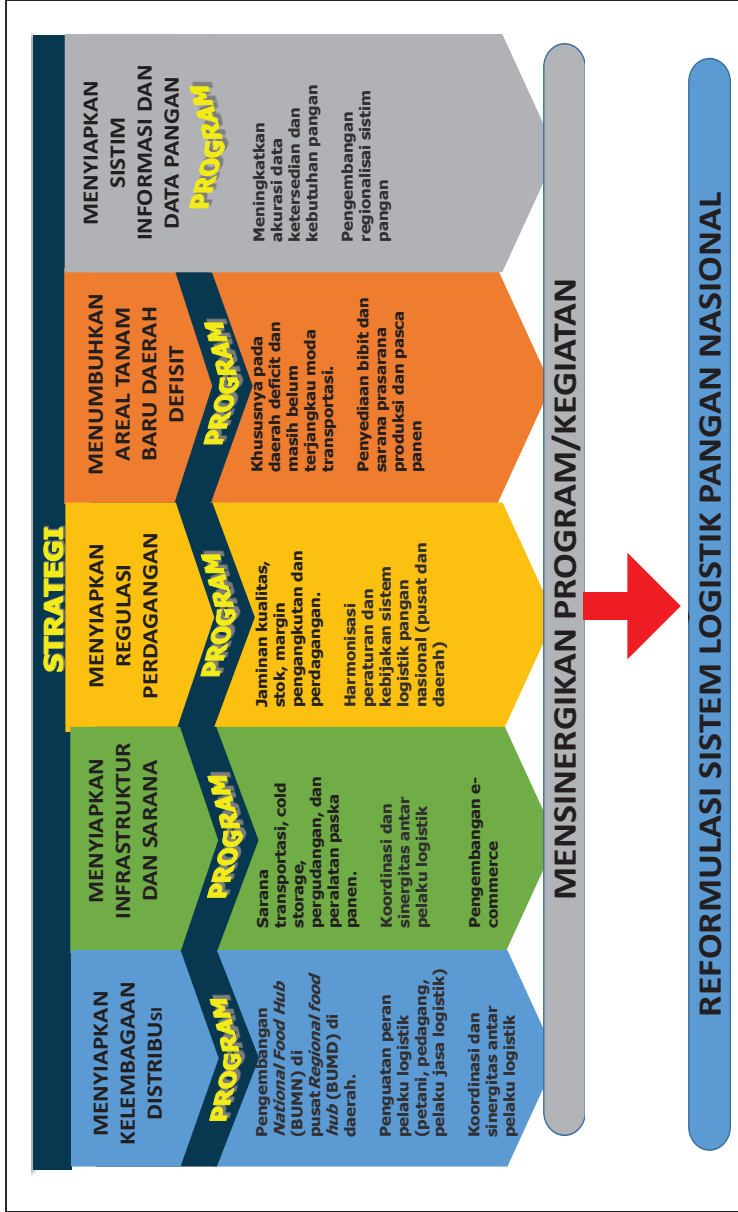
Kontribusi inovasi formulasi sistem logistik pangan nasional ini secara rinci mengarah pada

- 1) terbentuknya kelembagaan pangan pusat dan daerah dalam wujud *national food hub* dan *regional food hub*;
- 2) terlaksananya pengendalian ketersediaan dan harga pangan antarwaktu dan wilayah untuk berbagai komoditas pangan pokok;

- 3) terdistribusinya pangan lebih efisien; dan
- 4) tersedianya informasi ketersediaan dan kebutuhan pangan per provinsi (Hendriadi dkk., 2020).

Secara keseluruhan, inovasi formulasi ini berkontribusi pada terciptanya keseimbangan pemenuhan kepentingan konsumen dan produsen pangan, yaitu ketersediaan pangan dengan harga yang wajar sepanjang tahun dan adanya jaminan harga yang menguntungkan saat panen raya. Kondisi tersebut, berdampak pada peningkatan pendapatan bagi produsen pangan/petani yang merupakan salah satu kunci untuk memperkuat ketahanan pangan nasional (Suryana, 2016).

Agar dapat memberikan kontribusi terhadap sistem logistik pangan nasional, implementasi inovasi formulasi sistem logistik pangan dilakukan dengan penerapan langkah strategis. Langkah tersebut meliputi lima program/kegiatan yang disinergikan untuk formulasi sistem logistik pangan (Gambar 5.1).



Gambar 5.1 Strategi Formulasi Sistem Logistik Pangan Nasional

Langkah strategis pertama adalah penyiapan kelembagaan distribusi pangan, baik tingkat pusat maupun daerah (Putro dkk., 2023). BUMN di pusat berperan sebagai *national food hub* dan BUMD di daerah berperan sebagai *regional food hub*. Di pusat, koordinasi dilakukan oleh Badan Pangan Nasional dan di daerah oleh Dinas Ketahanan Pangan Daerah, baik provinsi maupun kabupaten. Kelembagaan ini menjadi pondasi untuk pengelolaan dan pemeliharaan sistem logistik secara keseluruhan.

Langkah kedua, yaitu penguatan infrastruktur dan sarana, termasuk infrastruktur dan sarana transportasi, *cold storage*, pergudangan, dan peralatan pascapanen di setiap *food hub*. Hal ini diperlukan untuk pengendalian mutu produk pangan dan efisiensi distribusi (Handaka & Hendriadi, 2005; Hendriadi, 2004a; Hendriadi & Mulyantoro, 2009).

Langkah ketiga adalah penyempurnaan regulasi perdagangan yang meliputi jaminan kualitas, stok, Harga Eceran Tertinggi (HET), Harga Acuan Pemerintah (HAP), penetapan jumlah dan waktu lama penyimpanan, serta biaya logistik (MPP) per komoditas. Regulasi di tingkat pusat paling rendah diatur melalui peraturan menteri/Kepala Badan Pangan Nasional dan di daerah

melalui peraturan gubernur. Regulasi tersebut menjadi dasar pengaturan yang dilakukan oleh para pengambil keputusan (Hasyim dkk., 2021).

Langkah keempat adalah pengembangan area produksi baru untuk beberapa komoditas pangan pokok sesuai dengan potensi daerah, khususnya pada daerah tertinggal, terdepan, terluar (3T), serta daerah yang belum terjangkau moda transportasi dalam sistem logistik pangan yang tersedia saat ini (Hendriadi & Andriko, 2018; Hendriadi & Rinna, 2019; Hendriadi & Syaifudin, 2020). Hal ini perlu dilakukan dalam rangka menjamin stabilitas ketersediaan pangan yang tidak tergantung pada waktu dan wilayah sebagai bagian dari upaya memperkuat ketahanan pangan di daerah 3T.

Terakhir, langkah penyempurnaan sistem informasi dan data. Data dan informasi tersebut meliputi ketersediaan serta kebutuhan pangan tingkat nasional dan daerah (provinsi dan kabupaten). Dalam hal ini, konsep regionalisasi sistem pangan perlu terus dikembangkan untuk mewujudkan ketahanan pangan pada tingkat regional dan nasional (Hendriadi, 2009, 2020; Hendriadi dkk., 2019).

B. Implikasi Kebijakan

Pengembangan formulasi sistem logistik pangan akan berimplikasi pada kebijakan yang harus dibangun, khususnya pada tahap inisiasi. Implikasi kebijakan tersebut, antara lain terkait dengan sinkronisasi regulasi, penyediaan anggaran, integrasi kelembagaan, inovasi sistem distribusi yang lebih efisien, dan pengaturan insentif bagi produsen dan pelaku logistik.

Implikasi pertama, yaitu kebijakan sinkronisasi regulasi yang lebih operasional untuk implementasi formulasi sistem logistik pangan. Kebijakan sinkronisasi tersebut terutama adalah peraturan menteri, peraturan kepala badan, dan peraturan gubernur dengan mengacu pada Peraturan Presiden Nomor 26 Tahun 2012 tentang Cetak Biru Pengembangan Sistem Logistik Nasional.

Implikasi kedua adalah terkait dengan kebijakan pengembangan *food hub*. Kebijakan ini memerlukan dukungan anggaran yang memadai untuk penyediaan fasilitas pergudangan, pascapanen, dan manajemen pergudangan sehingga penanganan pascapanen dapat dilakukan dengan baik, yang selanjutnya akan mengatasi *shortages*, *oversupply* pangan, dan *food loss* (Rahmi dkk., 2019; Widodo & Hendriadi, 2004). Tersedianya fasilitas tersebut akan mengendalikan fluktuasi harga

di tingkat petani dan konsumen. Fluktuasi harga yang terkendali berdampak pada peningkatan kesejahteraan petani dan terkendalnya inflasi pangan (Snodgrass & Wallace, 1982).

Implikasi ketiga adalah kebijakan integrasi kelembagaan, yaitu *national* dan *regional food hub*. Pengembangan *food hub* tersebut melibatkan BUMN dan BUMD. Kelembagaan tersebut saat ini masih dalam tahap inisiasi sehingga jejaring kerja sama yang harmonis perlu terus dibangun untuk berjalannya inovasi formulasi sistem logistik pangan dengan baik.

Implikasi keempat, yaitu kebijakan pengembangan inovasi sistem distribusi. Inovasi sistem distribusi pangan yang efisien dan tertelusur dengan pemanfaatan teknologi digital (*e-logistic*) diperlukan untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan ketepatan waktu distribusi. Pengembangan inovasi tersebut sekaligus mengurangi intervensi pihak lain dalam memengaruhi harga pangan (Hendriadi & Ariani, 2020; Maino dkk., 2017; Sulaiman dkk., 2017).

Selanjutnya, implikasi kebijakan yang kelima adalah kebijakan pengaturan insentif kerja sama yang saling menguntungkan antarpelaku. Pengaturan yang dimaksud

meliputi HAP, HET, dan MPP yang disesuaikan dengan zonasi bagi seluruh pelaku, termasuk produsen/petani.

Dibutuhkan kolaborasi yang harmonis antarpelaku logistik untuk menyusun kebijakan yang diperlukan tersebut. Langkah sistematis penyusunan kebijakan ini penting dilakukan agar potensi yang dimiliki dalam inovasi sistem logistik pangan dapat dimanfaatkan secara optimal dan implementasi inovasi formulasi dapat berdampak maksimal untuk memperkuat ketahanan pangan nasional.

VI. KESIMPULAN

Implementasi inovasi formulasi sistem logistik pangan akan mendukung pencapaian ketahanan pangan. Ketahanan pangan tersebut tercapai karena inovasi formulasi sistem logistik pangan menjamin distribusi pangan secara kuantitas dan kualitas dengan tepat waktu, serta menjamin terkendalinya fluktuasi harga pangan antarwilayah dan waktu. Jaminan distribusi ini juga mengatasi ketersediaan pangan antarmusim dan wilayah akibat adanya guncangan ekonomi dan sosial sepanjang tahun.

Inovasi formulasi sistem logistik pangan menekankan pada integrasi yang komprehensif, yaitu dari empat subsistem menjadi satu kesatuan yang saling terkait. Distribusi, kelembagaan, infrastruktur, dan harmonisasi regulasi diintegrasikan dengan memperhatikan aspek keberlanjutan, baik dari segi ekonomi, sosial, maupun lingkungan. Komponen penting yang perlu dipertimbangkan dalam formulasi sistem logistik pangan ini adalah kondisi geografis negara kepulauan, karakteristik produk pangan yang mudah rusak, sebaran produksi yang tidak merata antarwilayah dan waktu, pola konsumsi dan kebutuhan pangan masyarakat yang beragam antarwilayah, inisiasi integrasi kelembagaan pusat dan daerah, serta pengaturan insentif yang memadai bagi seluruh pelaku, termasuk produsen/petani.

Melalui formulasi sistem logistik pangan, kejadian kerawanan pangan makin mudah terdeteksi dan lebih mudah diselesaikan. Hal ini dikarenakan informasi ketersediaan dan cadangan pangan sudah tersedia sehingga mobilisasi bahan pangan ke wilayah yang membutuhkan akan mudah dilakukan karena didukung oleh aplikasi Simonstok, manajemen kelembagaan dan regulasi, serta infrastruktur distribusi yang memadai.

Penyimpanan bahan pangan di *national food hub* dan *regional food hub* yang dilengkapi dengan fasilitas dan manajemen yang baik akan mengurangi *shortage*, *oversupply*, dan *food loss*. Hal ini juga akan meningkatkan jaminan cadangan pangan pusat dan daerah yang berdampak pada stabilitas pasokan dan harga antarwaktu.

Secara keseluruhan, formulasi sistem logistik pangan nasional membutuhkan kerja sama yang harmonis antarpelaku logistik. Dalam pengembangan skala yang lebih luas, kerja sama ini diperlukan untuk memastikan implementasi inovasi formulasi tersebut dapat melahirkan kebijakan yang diperlukan untuk penguatan ketahanan pangan nasional.

VII. PENUTUP

Dalam upaya mewujudkan sistem logistik pangan nasional yang efisien, resilien, fleksibel, dan berkelanjutan pada masa depan, terdapat beberapa hal yang perlu segera dilakukan, yaitu

- 1) mengembangkan inovasi sistem distribusi pangan yang efisien dan tertelusur dengan pemanfaatan teknologi digital;
- 2) membangun sinergitas kelembagaan sistem logistik pangan pusat dan daerah, baik pemerintah maupun badan usaha;
- 3) mengharmonisasikan regulasi perdagangan pangan dengan sistem pengawasan yang andal, baik peraturan pemerintah (PP), peraturan presiden (perpres), peraturan menteri (permen), dan peraturan gubernur (pergub);
- 4) mendorong lembaga riset dan inovasi nasional dalam membangun sistem informasi kebutuhan dan ketersediaan pangan yang bersifat dinamis, baik di tingkat nasional maupun di tiap provinsi.

Kajian dan gagasan dalam formulasi sistem logistik pangan ini diharapkan dapat menjadi rintisan penyempurnaan sistem logistik pangan dalam rangka

pengendalian pasokan, cadangan, dan harga pangan. Terkendalinya pasokan, cadangan, dan harga pangan akan memperbaiki akses masyarakat untuk memperoleh pangan yang akhirnya akan memperkuat ketahanan pangan nasional.

VIII. UCAPAN TERIMA KASIH

Perkenankanlah saya menyampaikan rasa syukur kehadiran Allah Swt. atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penyampaian orasi ini dapat berjalan sebagaimana yang diharapkan. Dalam kesempatan ini, izinkan saya secara khusus menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Presiden Republik Indonesia yang telah menetapkan saya sebagai Peneliti Ahli Utama; Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Dr. Laksana Tri Handoko atas kesempatan yang diberikan untuk melaksanakan orasi ini; Wakil Kepala BRIN, Prof. Dr. Ir. Amarulla Octavian, ST., M.Sc., DESD., IPU., ASEAN.Eng.; Ketua Majelis Profesor Riset BRIN, Prof. Dr. Ir. Gadis Sri Haryani; Sekretaris Majelis Profesor Riset BRIN, Prof. Ir. Wimpie Agoeng Noegroho Aspar, MSCE., Ph.D.; Tim Penelaah Naskah Orasi Ilmiah: Prof. Dr. Achmad Suryana, M.Sc., Prof. Ir. Himawan Adinegoro, M.Sc., dan Prof. Dr. Ir. Lamhot Parulian Manalu, M.Si. atas telaah dan sarannya untuk perbaikan Naskah Orasi; Panitia Pelaksana Pengukuhan; serta pihak pihak lain yang berkenan.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Sekretaris Utama BRIN, Nur Tri Aries Suestiningtyas,

S.IP., M.A.; Kepala BOSDM BRIN, Ratih Retno Wulandari, S.Sos., M.Si.; serta Panitia Pelaksana Orasi Pengukuhan Profesor Riset.

Terima kasih kepada Kepala Organisasi Riset Pertanian dan Pangan, Puji Lestari S.P., M.Si., Ph.D. dan Kepala Pusat Riset Agroindustri, Mulyana Hadipermata, Ph.D. atas dukungan dan dorongan yang diberikan kepada saya untuk dapat menyampaikan orasi ilmiah ini.

Terima kasih kepada Kepala Badan Pangan Nasional, Arif Prasetyo Adi, S.T., M.T. dan teman-teman eks Badan Ketahanan Pangan, Kementan, atas dukungannya sehingga dapat terlaksananya orasi ilmiah ini.

Secara khusus ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Prof. Dr. Achmad Suryana M.Sc., Dr. Gatot Irianto, dan Dr. Haryono, yang ketika itu sebagai Kepala Badan Litbang Pertanian, yang telah membuka kesempatan kepada saya untuk berkarier di Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan mengikuti pendidikan S-2 dan S-3. Terima kasih kepada Majelis Profesor Riset Badan Litbang Pertanian, Kementan, serta kepada Dr. Yogi Purna Raharjo dan Sari Intan Kailaku, S.TP., M.Si. atas dukungan yang diberikan kepada saya untuk dapat menyampaikan orasi ilmiah ini.

Pada kesempatan yang baik ini saya juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada guru dan dosen yang telah mendidik saya, yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas ilmu pengetahuan yang telah diajarkan.

Terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga saya berikan kepada orang tua yang saya cintai dan muliakan, Almarhum Ayahanda R. Santoso dan Almarhumah Ibunda Arini atas kasih sayang dan didikannya; serta mertua yang terhormat, Almarhum Bapak P.D Makalew dan Almarhumah Ibu Chatarina Wanget. Kepada kakak-kakak dan adik-adik, terima kasih atas dukungan semangatnya.

Terakhir dan sangat spesial, saya ucapkan terima kasih kepada istri tercinta, Dr. Ir. Afra Donatha Nimia Makalew, serta anak-anak kami Yudha Adipratama, M.T., M.Sc. dan Arina Adi Kusumahasri atas semangat, dukungan, dan pengorbanannya.

Saya mohon maaf atas segala kekhilafan. Semoga Allah Swt. melimpahkan taufik, hidayah, dan rahmat-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Wabillahi taufiq wal hidayah.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarrakaatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah, T., & **Hendriadi, A.** (2008). Dukungan mekanisasi dalam pengembangan petanian berbasis padi. *Prosiding seminar pengembangan industri pangan berbasis padi Kalimantan Timur*.
- Anca, V. (2019). Logistics and supply chain management: An overview. *Studies in Business and Economics*, 14(2), 209–215. <https://doi.org/10.2478/sbe-2019-0035>
- Andriko, N., Hasanudin, R., & **Hendriadi, A.** (2019). *Rancangan metodologi quick count monitoring stok pangan (Simonstok) strategis nasional* [Policy brief]. Badan Ketahanan Pangan, Kementan.
- Andriko, N., Rinna, S., Rahmi, W., & **Hendriadi, A.** (2020). *Kinerja ketahanan pangan Indonesia tahun 2020*. Badan Ketahanan Pangan, Kementan.
- Anugrah, I. S., & Wahyuni, S. (2019). Toko Tani Indonesia: National program for shortening rice supply chain. Dalam *Proceedings of the international conference on trade 2019 (ICOT 2019)*. <https://doi.org/10.2991/icot-19.2019.25>
- Anugrah, I. S., & Wahyuni, S. (2020). TTI'S e-commerce motivates farmers to perform at their best. Dalam *ICEBE 2020: Proceedings of the first international conference of economics, business & entrepreneurship* 447. ICABE. doi: 10.4108/eai.1-10-2020.2304915
- Arimond, M., Hawkes, C., Ruel, M. T., Sifri, Z., Berti, P. R., Leroy, J. L., Low, J. W., Brown, L. R., & Frongillo, E. A. (2011). Agricultural interventions and nutrition: Lessons from the past and new evidence. Dalam *Combating micronutrient deficiencies: Food-based approaches* (41–75). CABI. <https://doi.org/10.1079/9781845937140.0041>

- Arvis, J. F., Ojala, L., Wiederer, C., Shepherd, B., Raj, A., Dairabayeva, K., & Kiiski, T. (2018). *Connecting to compete 2018: Trade logistics in the global economy-the logistics performance index and its indicators*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/29971>
- Aryani, D. C., **Hendriadi, A.**, Rachman, B., Hudasiwi, M., & Widiriani, R. (2021). The measurement of food and nutrition security situation in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 892(1), Article 012014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/892/1/012014>
- Ballou, R. H. (2006). The evolution and future of logistics and supply chain management. *Production*, 16(3), 375–386. <https://doi.org/10.1590/S0103-5132006000300002>
- Baudin, M. (2005). *Lean logistics: The nuts and bolts of delivering materials and goods* (Vol. 1). CRC press.
- Cichosz, M., Wallenburg, C. M., & Knemeyer, A. M. (2020). Digital transformation at logistics service providers: Barriers, success factors and leading practices. *The International Journal of Logistics Management*, 31(2), 209–238. <https://doi.org/10.1108/IJLM-08-2019-0229>
- Diana, R., Martianto, D., Baliwati, Y. F., Sukandar, D., & **Hendriadi, A.** (2022). Food waste in Indonesian hospitals: A systematic review. *Nutrition & Food Science*, 53(5), 881–900. <https://doi.org/10.1108/NFS-05-2022-0150>
- Diana, R., Martianto, D., Baliwati, Y., Sukandar, D., & **Hendriadi, A.** (2023). Determinants of household food waste in southeast Asia: a systematic review. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*. <https://doi.org/10.1080/19320248.2023.2174060>
- Fizzanty, T. (2012). Pengelolaan logistik dalam rantai pasok produk pangan segar di Indonesia. *Jurnal Penelitian Pos dan Informatika*, 2(1).

- Fredriksson, A., & Liljestrand, K. (2015). Capturing food logistics: A literature review and research agenda. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 18(1), 16–34. <https://doi.org/10.1080/13675567.2014.944887>
- Handaka, & **Hendriadi, A.** (2005, 14 Juni). *Development and utilization of small farm mechanization system for rice production in Indonesia* [Presentasi makalah]. FFTC International Workshop on Small Farm Mechanization Systems Development, Adoption, and Utilization, Los Banos, Filipina.
- Haryono, H., & **Hendriadi, A.** (2014). Kerangka pikir aplikasi system modelling untuk penyusunan kebijakan pertanian untuk mewujudkan swasembada pangan. Dalam *Kebijakan pencapaian swasembada berkelanjutan melalui pendekatan sistem dinamik*. (1–12). IAARD Press.
- Hasyim, V., Utomo, S., Santi, N., & **Hendriadi, A.** (2021). *Reinventing sustainable food security, a problem structuring method* [Presentasi makalah]. IEEE International Conference on Technology Engineering Management and Innovation (TEMAN).
- Hendriadi, A.** (2004). Peta kesepadanan tingkat teknologi alsintan untuk kesinambungan mekanisasi pertanian pada lahan sawah potensial di Indonesia. Dalam *Prosiding seminar nasional mekanisasi pertanian*. Balai Besar Mekanisasi Pertanian.
- Hendriadi, A.**, & Mulyantoro, L. (2006). Peran dan alternatif model mekanisasi sistem produksi jagung dan sapi. Dalam *Prosiding lokakarya pengembangan agribisnis jagung dan ternak pada lahan kering Kalimantan Selatan*.
- Hendriadi, A.** (2009a). Perspektif pengembangan mekanisasi pertanian dalam sistem integrasi ternak tanaman berbasis sawit, padi dan kakao. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Balai Besar Mekanisasi Pertanian*.

- Hendriadi, A., & Rahmi.** (2019a). Upaya menjamin keamanan pangan dan mengurangi food loss and waste untuk penyediaan pangan yang cukup, aman, sehat dan bergizi. Dalam *Prosiding hari pangan se-dunia 2019 "Our Action Are Our Future"*.
- Hendriadi, A., & Rahmi.** (2019b). Arah kebijakan pengembangan penganekaragaman pangan berbasis sumber daya lokal. Dalam *Prosiding seminar nasional hari pangan sedunia XXXIX: Pemanfaatan sumber daya pangan lokal untuk mewujudkan keanekaragaman pangan keluarga*. Unsultra Press.
- Hendriadi, A.** (2020). Kebijakan penggunaan pangan lokal sebagai alternatif sumber pangan di masa pandemi Covid-19. Dalam *Prosiding webinar cadangan pangan nasional di masa pandemi Covid-19*. PATPI.
- Hendriadi, A., & Alihamsyah, T.** (2006). Dukungan mekanisasi dalam pengembangan pertanian pangan terpadu. Dalam *Prosiding lokakarya pengembangan kawasan industri pangan berbasis padi 2006*.
- Hendriadi, A., & Alihamsyah, T.** (2007). Government policy and strategy in promoting agricultural engineering development in Indonesia. Dalam *Proceeding international seminar on restructuring and strengthening research and development of agricultural engineering* (56–68). AAAE.
- Hendriadi, A., & Andriko, N.** (2018). Strategi pengembangan sektor pertanian untuk mendukung produk unggulan kawasan perdesaan. Dalam *Proceeding of workshop on innovative rural community development models*.
- Hendriadi, A., Andriko, N., Rahmi, W., & Tono, T.** (2020). *Indeks ketahanan pangan tahun 2020*. Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian.
- Hendriadi, A., & Ariani, M.** (2020). Pengentasan rumah tangga rawan pangan dan gizi: Besaran, penyebab, dampak, dan kebijakan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(1), 13–27. <https://doi.org/10.21082/fae.v38n1.2020.13-27>.

- Hendriadi, A., Effendi, M., Raharjo, A., & Wahyuni, S. (2023).** Achieving “No Hunger” through the implementation of the sustainable food reserve garden program by the women farmers’ group. *The 4th International Conference on Sustainable Agriculture and Environment’IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. doi:10.1088/1755-1315/1153/1/012038
- Hendriadi, A., & Handaka. (2007).** Current status and strategy development of small mechanization systems for rice production in Indonesia: Cutting edge technologies and innovation on sustainable resources for wood food sufficiency. Dalam *Proceeding agricultural engineering conference (IAEC) (29–37)*. Asia Institute of Technology Press.
- Hendriadi, A., & Mulyantoro, L. (2009).** Analysis of energy consumption for paddy production in Indonesia. Dalam *Proceedings International Symposium Agricultural Engineering Towards Sustainable Agriculture in Asia (17–26)*. AAAE.
- Hendriadi, A., & Nita, Y. (2018).** *Pelepasan stok cadangan beras pemerintah (disposal stok)*. [Naskah akademis penyusunan Permentan 38/2018].
- Hendriadi, A., Rachman, B., & Syaifudin, A. (2021a).** A review of food buffer system for urban areas: Case study of Jakarta. *African Journal of Agricultural Research*, 17(1), 118–127. <https://doi.org/10.5897/AJAR2020.15210>
- Hendriadi, A., & Rahman, B. (2017).** Ketahanan pangan dan pembangunan SDM pertanian. Dalam *Prosiding seminar fakultas pertanian*. Universitas Andalas.
- Hendriadi, A., & Rinna, S. (2019).** Sustainable food reserve garden: Potential programme of agricultural for family farmers in Indonesia. Dalam J. Ruane (Ed.), *Proceedings of the international symposium on agricultural innovation for family farmers-unlocking the potential of agricultural innovation to achieve the sustainable development goals (1–122)*. Food and Agriculture Organization of The United Nations.

- Hendriadi, A., & Sitorus, R.** (2020). Current status and future demand of food consumption pattern in Indonesia: An overview. Dalam *Current issue of food in Indonesia*. PATPI-Interlude.
- Hendriadi, A., Sukriansyah, Rinna, S., & Munawar.** (2019). Towards integrated smart and sustainable food systems. Dalam *Proceeding of the 5th APEC food security conference*. APEC Press.
- Hendriadi, A., Sulistiyorini, S., & Devilana, M. R.** (2021). Pesticides residues in fresh food of plant origin: Case study in Indonesia. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 43(2). <https://doi.org/10.17503/agrivita.v43i2.2570>
- Hendriadi, A., & Syaifudin, A.** (2020). Effectiveness of home yard farming to strengthening food security. Dalam *Current issue of food in Indonesia*. PATPI-Interlude.
- Hikam, M. (2012). *Memperkuat ketahanan pangan demi masa depan Indonesia 2015-2025* (1st ed., Vol. 1). CV Rumah Buku .
- Jayani, D. H. (2019, 12 Juni). *Biaya logistik Indonesia tertinggi di Asia*. Databoks. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/06/12/biaya-logistik-indonesia-tertinggi-di-asia>
- Lavassani, K., Movahedi, B., & Kumar, V. (2008). Transition to B2B e-Marketplace enabled supply chain: Readiness assessment and success factors. Dalam *CONF-IRM 2008 proceedings* (59).
- Machfoedz, M. M. (2014). Kedaulatan pangan: Antara legalitas proteksi dan legalisasi importasi. *Jurnal Land Reform*, 1, 4–26.
- Maino, D., Rahmi, W., Risfaheri, R., & **Hendriadi, A.** (2017). *Analisa harga pangan pokok/strategis tingkat konsumen* [Policy brief]. Badan Ketahanan Pangan, Kementan.
- Mulyadi, D. (2011). Pengembangan sistem logistik yang efisien dan efektif dengan pendekatan supply chain managemen. *Journal of Industrial Research (Jurnal Riset Industri)*, 5(3), 275–282.

- Nekhoroshkov, V., Aroshidze, A., Majercak, P., & Kurenkov, P. (2021). Features of logistics development in the BRICS countries. *SHS Web of Conferences*, 129, Artikel 11007. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202112911007>
- Pan, W.T., Jiang, B., Wang, Y., Cai, Y., & Ji, X. (2022). Comparison and suggestions of logistics performance index of main countries of belt and road strategy based on bootstrap DEA Model. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2022/2159578>
- Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2016 tentang Perusahaan Umum Perum Bulog. (2016). <https://peraturan.go.id/id/pp-no-13-tahun-2016>
- Peraturan Presiden Nomor 26 Tahun 2012 tentang Cetak Biru Pengembangan Sistem Logistik Nasional. (2012). <https://peraturan.go.id/id/perpres-no-26-tahun-2012>
- Peraturan Presiden Nomor 48 Tahun 2016 tentang Penugasan kepada Perusahaan Umum Perum Bulog dalam Rangka Ketahanan Pangan Nasional. (2016). <https://peraturan.go.id/id/perpres-no-48-tahun-2016>
- Peraturan Presiden Nomor 66 Tahun 2021 tentang Badan Pangan Nasional. (2021). <https://peraturan.go.id/id/perpres-no-66-tahun-2021>
- Pinstrup-Andersen, P. (2014). Food systems and human nutrition: Relationships and policy interventions. Dalam *Improving diets and nutrition: Food-based approaches* (8–18). CABI. <https://doi.org/10.1079/9781780642994.0008>
- Prabowo, A., **Hendriadi, A.**, Harmanto, H., Yudhistira, Sumantri, A., & Nujaman. (2014). Pencapaian surplus 10 juta ton beras 2014 dengan pendekatan dinamika sistem. Dalam *Kebijakan pencapaian swasembada berkelanjutan melalui pendekatan sistem dinamik*. IAARD Press.

- Puspita, R. N. (2022). Perbandingan metode analisis cluster hirarki pada data Margin Perdagangan dan Pengangkutan (MPP) komoditas strategis di Indonesia. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(1), 206–223. <https://doi.org/10.46306/lb.v3i1.115>
- Putro, U., Hasyimi, V., Novani, S., & **Hendriadi, A.** (2023). Stakeholders collaboration towards sustainable food security: An agent-based simulation. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 24(1), 3–19.
- Rahmi, W., **Hendriadi, A.**, & Andriko, N. (2019). *Upaya pengurangan penyusutan hasil (food loss) dan pemborosan pangan (food waste)* [Policy brief]. Badan Ketahanan Pangan, Kementan.
- Rezaei, J., van Roekel, W. S., & Tavasszy, L. (2018). Measuring the relative importance of the logistics performance index indicators using best worst method. *Transport Policy*, 68, 158–169. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.05.007>
- Riwantoro, Rinna, S., & **Hendriadi, A.** (2019). *Kebijakan strategis ketahanan pangan dan gizi*. Naskah akademis penyusunan perpres kebijakan ketahanan pangan dan gizi. Badan Ketahanan Pangan, Kementan.
- Saragih, J. P. (2016). Kelembagaan urusan pangan dari masa ke masa dan kebijakan ketahanan pangan. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 17(2). <https://doi.org/10.18196/jesp.17.2.3983>
- Sibuea, P. (2021). *Ketahanan pangan: Mewujudkan kemandirian dan kedaulatan pangan, sebuah gagasan dan pemikiran*. UNIKA Press.
- Sinaga, J. P., **Hendriadi, A.**, & Firdaus, M. (2021). Penguatan sistem logistik pangan nasional berdasarkan analysis of Geographically Weighted Regression (GWR) di Jawa. *Jurnal Pilar Ketahanan Pangan*, 2(1), 17–27.

- Sinaga, J. P., **Hendriadi, A.**, Firdaus, M., Fauzi, A., & Arsanti, I. W. (2021). Analysis of Geographically Weighted Regression (GWR) on retail prices of medium rice and red chili in Java. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, 18(2), 144–155. <https://doi.org/10.17358/jma.18.2.144>
- Snodgrass, M. M., & Wallace, L. T. (1982). *Agriculture, economics, and resource management* (Vol. 7). Prentice-Hall.
- Stock, J. R., & Lambert, D. M. (2001). *Strategic logistics management* (4th ed., Vol. 4.). McGraw-Hill/Irwin.
- Suksmantri, E., Yulianto, Y., Djumali, D., & Dahlan, M. (2012). *Bulog dalam bingkai ketahanan pangan*. Padma Publisher.
- Sulaiman, A. A., & **Hendriadi, A.** (2019). Indonesian government policy for promoting agriculture in industrial revolution 4.0. Dalam *Proceeding international conference on agricultural engineering for sustainable agricultural production* (AESAP) 2019. IPB Press.
- Sulaiman, A. A., Herodian, S., **Hendriadi, A.**, Jamal, E., Prabowo, A., Mulyantara, L., Budiharti, U., Syahyuti, & Hoerudin. (2018). *Revolusi mekanisasi pertanian Indonesia*. IAARD Press.
- Sulaiman, A. A., Kariyasa, I., Subagyono, K., Hermanto, Agustian, A., Anugrah, I., Nashwari, I., & Herodian, S. (2018b). *Toko Tani Indonesia: Membenahi rantai pasok dan stabilisasi harga pangan*. IAARD Press.
- Sulaiman, A. A., Las, I., Subagyono, K., Alihamsyah, T., & Hermanto. (2017). *Membangun lumbung pangan di wilayah perbatasan: Sinergitas merintis ekspor pangan di wilayah perbatasan NKRI*. IAARD Press.
- Surahman, A., **Hendriadi, A.**, Kartiwa, B., Sulistyono, A., & Retno, S. H. M. (2014). Pencapaian swasembada kedelai pada tahun 2014 dengan pendekatan dinamika sistem. Dalam *Kebijakan pencapaian swasembada berkelanjutan melalui pendekatan sistem dinamik*. IAARD Press.

- Suryana, A. (2016). *The state of Indonesia food security and nutrition: Current status, challenges, and ways forward toward a resilience food and nutrition security in Indonesia*. IAARD Press.
- Tokumoto, O., **Hendriadi, A.**, & Widodo, T. W. (2008). Agricultural mechanization and biomass strategy of the Republic of Indonesia. *Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery*, 70(5), 4–9.
- Tono, T., Rahmi, W., Andriko, N., & Hendriadi, A. (2020). *Peta ketahanan dan kerentanan pangan: Food security and vulnerability atlas tingkat provinsi 2020*. Badan Ketahanan Pangan, Kementan.
- Trisnanto, A., Daryanto, A., & **Hendriadi, A.** (2015). Pengaruh belanja pemerintah pusat terhadap peningkatan produksi padi di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Agro Ekonomi*, 33(1), 1–15.
- Undang-undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan. (2012). <https://peraturan.go.id/id/uu-no-18-tahun-2012>
- Wen, J., Khalid, S., Mahmood, H., & Zakaria, M. (2021). Symmetric and asymmetric impact of economic policy uncertainty on food prices in China: A new evidence. *Resources Policy*, 74, Artikel 102247. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102247>
- Widodo, P., & **Hendriadi, A.** (2004). Perbandingan kinerja mesin pengering jagung tipe bak datar model segieempat dan silinder. *Jurnal Enjiniring Pertanian*, 2(1), 1–5.
- Wieland, A., & Durach, C. F. (2021). Two perspectives on supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, 42(3), 315–322. <https://doi.org/10.1111/jbl.12271>

DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

Buku Nasional

1. **Hendriadi, A.**, Andriko N. S., Rahmi, W., & Tono. (2020). *Indeks ketahanan pangan*. BKP Kementerian Pertanian.
2. Tono, Rahmi, W., Andriko, N. S., & **Hendriadi, A.** (2020). *Peta ketahanan dan kerentanan pangan*. BKP Kementerian Pertanian.
3. **Hendriadi, A.**, Andriko, N., Rinna, S., Tono, Syaifudin, A., Sulistyorini, & Bhaskoro, D. W. (2020). *Kinerja ketahanan Indonesia*. BKP Kementerian Pertanian 2021.
4. **Hendriadi, A.**, Andriko, N. S., Rahmi, W., & Tono. (2021). *Analisis ketersediaan pangan: Neraca bahan makanan Indonesia 2018–2020*. BKP Kementerian Pertanian.
5. Andriko, N., Rahmi, W., & **Hendriadi, A.** (2021). *Prevalence of Undernourishment (PoU) Indonesia (2020): Buku saku*. BKP Kementerian Pertanian.
6. Haryono, **Hendriadi, A.**, Sembiring, H., Unadi, A., & Nurjaman. (2014). *Kebijakan pencapaian swasembada dan swasembada berkelanjutan lima komoditas utama pertanian melalui pendekatan sistem dinamik*. IAARD Press.

Bagian dari Buku Internasional

7. **Hendriadi, A.**, & Sitorus, R. (2020). Current status and future demand of food consumption pattern in Indonesia: An overview. Dalam *Current issue of food in Indonesia*. PATPI.
8. **Hendriadi, A.** & Syaifudin, A. (2020). Effectiveness of home yard farming to strengthening food security. Dalam *Current issue of food in Indonesia*. PATPI.

Bagian dari Buku Nasional

9. Prabowo, A., **Hendriadi, A.**, Harmanto, Yudhistira, Sumantri, A., Nujaman, & Zuziana. (2014). Pencapaian surplus 10 juta ton beras 2014 dengan pendekatan dinamika sistem. Dalam *Kebijakan Pencapaian swasembada berkelanjutan melalui pendekatan sistem dinamik*. IAARD Press.
10. Budiarti, U., Putu Wigena, I. G., **Hendriadi, A.**, Yulistiana, E., Nuryanti, S., & Astuti, P. (2014). Pencapaian swasembada jagung berkelanjutan dengan pendekatan sistem dinamis. Dalam *Kebijakan Pencapaian swasembada berkelanjutan melalui pendekatan sistem dinamik*. IAARD Press.
11. Surahman, A., **Hendriadi, A.**, Kartiwa, B., Sulisty, A., & Retno, S. H. M. (2014). Pencapaian swasembada kedelai pada tahun 2014 dengan pendekatan dinamika sistem. Dalam *Kebijakan pencapaian swasembada berkelanjutan melalui pendekatan sistem dinamik*. IAARD Press.
12. Seta, R., **Hendriadi, A.**, Baskoro, D. W., & Maulida, H. (2014). Sistem modeling pengembangan kawasan rumah pangan lestari. Dalam *Kebijakan pencapaian swasembada dan swasembada berkelanjutan lima komoditas utama pertanian melalui pendekatan sistem dinamik*. IAARD Press.

Jurnal Internasional

13. Salokhe, V. M., & **Hendriadi, A.** (1995). Power tiller industri in Indonesia. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 26(4).
14. **Hendriadi, A.**, Salokhe, V. M., & Pitoyo, J. (2002). Analysis of vertical force acting on lug wheel of a power tiller. *Jurnal Enjiniring Pertanian*, II(2).
15. **Hendriadi, A.**, & Salokhe, V. M. (2002). Improvement of a power tiller cage wheel for use in swampy peat soils. *Journal of Terramechanics*, 39(2), 55–70. [https://doi.org/10.1016/S0022-4898\(02\)00005-8](https://doi.org/10.1016/S0022-4898(02)00005-8)

16. **Hendriadi, A.**, Rahman, B., & Syahfudin, A. (2021). A review of food buffer system for urban areas: Case study of Jakarta. *African Journal of Agricultural Research*, 17(1), 118–127.
17. Sinaga, J. P., **Hendriadi, A.**, Firdaus, M., Fauzi, A., & Arsanti, I. W. (2021). Analysis of Geographically Weighted Regression (GWR) on medium rice and red chili price in Java. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, 18(2). <https://doi.org/10.17358/jma.18.2.144>
18. **Hendriadi, A.**, Sulistiyorini, & Miranti, R. D. (2021). Pesticides residues in fresh food of plant origin: Case study in Indonesia. *Agrivita Journal Agriculture of Science*, 43(2), 285–299.
19. Diana, R., Martianto, D., Baliwati, Y. F., Sukandar, D., & **Hendriadi, A.** (2022). Food waste in Indonesian hospitals: A systematic review. *Nutrition & Food Science*, 53(5), 881–900. <https://doi.org/10.1108/NFS-05-2022-0150>
20. Putro, U., Hasyimi, V., Novani, S., & **Hendriadi, A.** (2023). Stakeholders collaboration towards sustainable food security: An agent-based simulation. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 24(1), 3–19.
21. Diana, R., Martianto, D., Baliwati, Y., Sukandar, D., & **Hendriadi, A.** (2023). Determinants of household food waste in Southeast Asia: A systematic review. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*. <https://doi.org/10.1080/19320248.2023.2174060>

Jurnal Nasional

22. **Hendriadi, A.**, & Ariani, M. (2020). Pengentasan rumah tangga rawan pangan dan gizi: Besaran, penyebab, dampak dan kebijakan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(1).
23. Widodo, P., & **Hendriadi, A.** (2004). Perbandingan kinerja mesin pengering jagung tipe bak datar model segieempat dan silinder. *Jurnal Enjiniring Pertanian*, 2(1), 1–5.

24. Sinaga, J. P., **Hendriadi, A.**, & Firdaus, M. (2021). Penguatan sistem logistik pangan nasional berdasarkan Analisis Geographically Weight Regression (GWR) di wilayah Jawa. *Jurnal Pilar Ketahanan Pangan 2021*, 1.

Prosiding Internasional

25. **Hendriadi, A.**, Mulyantoro, L., & Sulistiadji, K. (2004). Performace evaluation of small diesel engine (5.5 kW) using biofuel. Dalam *Proceeding 2004 CIGR international conference*.
26. **Hendriadi, A.**, & Salokhe, V. M. (2004). Traction and flotation in paddy fields. Dalam *Proceeding of international seminar on advanced agricultural engineering and farm work operation*.
27. Handaka, & **Hendriadi, A.** (2005, 14 Juni). *Development and utilization of small farm mechanization system for rice production in Indonesia* [Presentasi makalah]. FFTC International Workshop on Small Farm Mechanization Systems Development, Adoption, and Utilization, Los Banos, Filipina.
28. **Hendriadi, A.** (2005). *Methods for traction performance measurement of a traction device of agricultural vehicles*. Dalam *Prosiding PPI-KIM LIPI*.
29. **Hendriadi, A.**, Mulyantoro, L., & Wahyudi, S.T. (2005). Analysis of energy consumption for paddy production in indonesia. Dalam *Proceeding international conference of asia association of agricultural engineering*.
30. **Hendriadi, A.**, Mulyantoro, L., & Teguh, W. (2005). Analysis of energy consumption for paddy production in Indonesia. Dalam *Proceeding international agricultural engineering conference*.
31. **Hendriadi, A.** (2006). An evolutionary process of farming systems and farm mechanization. Dalam *Proceeding the second session of TC Meeting of UNAPCAEM*.

32. **Hendriadi, A., & Handaka** (2006). Development and utilization of small mechanization systems for rice production in Indonesia. Dalam *Proceeding rice industry, culture and environment*. ICCR.
33. **Hendriadi, A., & Handaka**. (2007). Current status and strategy development of small mechanization systems for rice production in Indonesia. Dalam *Proceeding agricultural engineering conference (IAEC)*.
34. **Hendriadi, A.** (2007). Sustainable agriculture development in Indonesia: Problems and policies. Dalam *Proceeding third session of TC and GC Meeting of UN APCAEM*.
35. **Hendriadi, A., & Alihamsyah, T.** (2007). Government policy and strategy in promoting agricultural engineering development in Indonesia. Dalam *Proceeding international seminar on restructuring and strengthening research and development of agricultural engineering*.
36. **Hendriadi, A., Alihamsyah, T., & Teguh, W.** (2008). Strategic approach to the improvement of agricultural productivity towards food security in Indonesia. Dalam *Proceeding fourth session of TC and GC Meeting of UN APCAEM*.
37. **Hendriadi, A.** (2009). Farm mechanization and its evolutionary process in Indonesia. Dalam *Proceeding the fifth session of the TC and Expert Meetings of UNAPCAEM*.
38. Rahman, B., & **Hendriadi A.** (2018). Food diversification to improve the quality of dietary intake: Case of Indonesia. Dalam *Proceeding the world food summit*.
39. **Hendriadi, A., & Rinna, S.** (2018). Sustainable food reserve garden: Potential program of agricultural for family farmers in Indonesia. Dalam *Proceeding FAO international symposium on agricultural innovation to achieve the sustainable development goals*.
40. **Hendriadi, A., Sukriansyah, Rinna, S., & Munawar** (2019). Towards integrated smart and sustainable food system. Dalam *Proceeding the 5th APEC food security ministerial meeting*.

41. Sulaiman, A., & **Hendriadi, A.** (2019). Indonesian government policy for promoting agriculture in industrial revolution 4.0. Dalam *Proceeding International conference on agricultural engineering for sustainable agricultural production (AESAP)*.
42. Aryani, D. C., **Hendriadi, A.**, Rahman, B., Hudasiwi, H., & Widiriani, R. (2021). The measurement of food and nutrition security situation in Indonesia. Dalam *IOP conference series: Earth and environmental science*. DOI: 10.1008/1755-1315/892/1.01204
43. Hasyim, V., Utomo, S., Santi, N., & **Hendriadi, A.** (2021). Reinventing sustainable food security, a problem structuring method. *IEEE international conference on technology engineering management and innovation (TEMAN)*.
44. **Hendriadi, A.**, Effendi, M., Raharjo, A., & Wahyuni, S. (2023). Achieving “No Hunger” through the implementation of the sustainable food reserve garden program by the women farmers’ group. *The 4th International Conference on Sustainable Agriculture and Environment IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. doi:10.1088/1755-1315/1153/1/012038

Prosiding Nasional

45. **Hendriadi, A.**, Bambang, A., & Hendiarto. (2004). Peta kesepadanan tingkat teknologi alsintan untuk kesinambungan mekanisasi pertanian di Indonesia. Dalam *Prosiding seminar nasional mekanisasi pertanian*.
46. **Hendriadi, A.** (2006). Peran dan alternatif model mekanisasi sistem produksi jagung dan sapi. Dalam *Prosiding lokakarya pengembangan agribisnis jagung dan ternak pada lahan kering*.
47. **Hendriadi, A.**, & Alihamsyah, T. (2006). Dukungan mekanisasi dalam pengembangan pertanian pangan terpadu. Dalam *Prosiding lokakarya pengembangan kawasan industri pangan berbasis padi*.

48. Andriko, N., Rinna, S., & **Hendriadi, A.** (2019). Capaian, tantangan dan kebijakan mewujudkan ketahanan pangan. Dalam *Prosiding Seminar Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*.
49. **Hendriadi, A.**, & Risfaheri. (2020). Strategi kemandirian pangan indonesia di tengah pandemi Covid 19. Dalam *Prosiding seminar nasional pandemi Corona/Covid 19 dan nasib pangan nasional*.
50. **Hendriadi, A.**, Andriko, N., & Rahmi, W. (2020). Ketahanan pangan indonesia menghadapi ancaman krisis pangan. Dalam *Prosiding seminar serikat petani Indonesia*.
51. **Hendriadi, A.**, & Rahmi. (2019). Upaya menjamin keamanan pangan dan mengurangi *food loss and waste* untuk penyediaan pangan yang cukup, aman, sehat dan bergizi. Dalam *Prosiding hari pangan se-dunia 2019 "Our Action Are Our Future"*.
52. Alihamsyah, T., & **Hendriadi, A.** (2008). Dukungan mekanisasi dalam pengembangan pertanian berbasis padi. Dalam *Prosiding seminar pengembangan industri pangan berbasis padi*.
53. **Hendriadi, A.** (2019). Kebijakan dan program pengembangan industri pangan berbasis tepung lokal. Dalam *Prosiding FGD melokalkan bahan baku industri pangan*. KADIN.
54. Alihamsyah, T., & **Hendriadi, A.** (2007). Mekanisasi pertanian mendukung pengembangan pertanian kawasan PLG Kalimantan Tengah. Dalam *Prosiding seminar nasional lahan rawa*.
55. **Hendriadi, A.**, & Massinar, R. (2003). Alat dan mesin pertanian untuk pengembangan tanaman pangan dan hortikultura di lahan pasang surut. Dalam *Prosiding seminar hasil hasil penelitian dan pengkajian teknologi pertanian*.
56. **Hendriadi, A.** (2020). Kebijakan penggunaan pangan lokal sebagai alternatif sumber pangan di masa pandemi Covid-19. Dalam *Prosiding webinar cadangan pangan nasional di masa pandemi Covid-19*. Universitas Bakrie dan PATPI.

57. **Hendriadi, A.** (2004). Arahkan seleksi tingkat teknologi alat dan mesin pertanian untuk lahan sawah potensial di Provinsi NTB. Dalam *Prosiding seminar pemberdayaan petani miskin di lahan marginal melalui inovasi teknologi tepat guna*.
58. **Hendriadi, A., Rinna, S., & Rahmi, W.** (2020). Sinergi program kementerian pertanian dalam penanganan stunting. Dalam *Prosiding seminar hari pers nasional 2020*.
59. **Hendriadi, A.** (2020). Pengelolaan sumber daya pangan menuju keunggulan kompetitif perekonomian. Dalam *Prosiding diskusi panel PPRA IX*.
60. **Hendriadi, A. & Rahman, B.** (2017). Ketahanan pangan dan pembangunan SDM pertanian. Dalam *Prosiding seminar Fakultas Pertanian, Universitas Andalas*.
61. **Hendriadi, A.** (2007). Kajian pengembangan traktor tangan di Provinsi Bengkulu. Dalam *Prosiding seminar hasil penelitian BPTP Bengkulu*.
62. **Hendriadi, A.** (2004). Kesepadanan teknologi dalam pengembangan lahan kering Riau. Dalam *Prosiding seminar nasional satu dasa warsa BPTP RIAU*.
63. **Hendriadi, A.** (2005). Mekanisasi pertanian pada sistem budidaya jagung. Dalam *Prosiding seminar pada Balai Penelitian Tanaman Sereal*.
64. **Hendriadi, A.** (2009). Perspektif pengembangan mekanisasi pertanian dalam sistem integrasi ternak tanaman berbasis sawit, padi dan kakao. Dalam *Prosiding seminar nasional Balai Besar Mekanisasi Pertanian*. Serpong.

DAFTAR PUBLIKASI LAINNYA

1. Maino, D. H., Rahmi, W., **Hendriadi, A.**, & Risfaheri. (2018). *Harga pangan pokok/strategis tingkat konsumen dan analisis harga pangan*. Kementerian Pertanian.
2. **Hendriadi, A.**, Maino, D. H., & Rahmi, W. (2019). *Peta surplus defisit pangan pokok nasional*. Kementerian Pertanian.
3. **Hendriadi, A.**, Andriko, N., Rahmi, W., & Aryani, D. C. (2019). *Indeks ketahanan pangan Indonesia*. Kementerian Pertanian.
4. Maino, D. H., Rahmi, W., & **Hendriadi, A.** (2020). *Peta produksi dan intervensi distribusi komoditas pangan periode Mei–Juni 2020* [Policy brief disampaikan kepada Menteri Pertanian]. Kementerian Pertanian.
5. **Hendriadi, A.**, Rahmi, W., & Rinna, S. (2019). *Rencana aksi nasional pertanian keluarga*. Buku diluncurkan pada Hari Pangan Se-Dunia 2019. Kementerian Pertanian.
6. **Hendriadi, A.**, Agustin, T., & Maya, S. (2019). *Aneka ragam sumber pangan dan olahan pangan lokal*. BKP Kementerian Pertanian.
7. **Hendriadi, A.**, Andriko, N., Rinna, S., Rahmi, W., & Riwantoro. (2021). *Profil badan ketahanan pangan*. BKP Kementerian Pertanian.
8. **Hendriadi, A.**, & Riwantoro. (2019). *Kiprah Kepala Badan Ketahanan Pangan Juli 2017–Desember 2019*. BKP Kementerian Pertanian.
9. **Hendriadi, A.**, & Sitorus, R. (2020). *Analysis approach future demand of food consumption in Indonesia*. BKP Kementerian Pertanian.
10. **Hendriadi, A.**, & Maino, D. H. (2020). *Kajian disparitas harga dan MPP bahan pangan pokok* [Policy brief disampaikan kepada Menteri Pertanian]. Kementerian Pertanian.

11. Andriko, N., Hasanudin, R., & **Hendriadi, A.** (2019). *Rancangan metodologi quick count Monitoring Stok Pangan (Simonstok) strategis nasional* [Policy Brief]. Badan Ketahanan Pangan, Kementan.
12. **Hendriadi, A.** (2019, 11 Mei). Kementan dorong pengembangan sistem logistik pangan nasional. *Berita Kementerian Pertanian.*
13. **Hendriadi, A.** (2021, 13 April). Kementan intervensi distribusi dan stok, amankan ketersediaan pangan saat ramadhan dan lebaran. *Berita Kementerian Pertanian.*
14. **Hendriadi, A.,** & Maino, D. H. (2020). *Kajian margin perdagangan dan pengangkutan* [Policy Brief disampaikan kepada Menteri Pertanian]. Kementerian Pertanian
15. **Hendriadi, A.,** & Sinaga, J. P. (2020, 11 Juni). Kementan perkuat sistem logistik pangan nasional. *Berita Kementerian Pertanian.*
16. **Hendriadi, A.,** & Sinaga, J. P. (2020). *Upaya Perbaikan Sistem Logistik Pangan Nasional* [Policy Brief disampaikan kepada Menteri Pertanian]. Kementerian Pertanian.
17. Risfaheri, Rahmi, W., & **Hendriadi, A.** (2021). *Prognosa Bahan Pangan Pokok.* BKP Kementerian Pertanian.
18. Riwantoro, Rinna, S., Rahmi, W., & **Hendriadi, A.** (2019). *Kebijakan strategis ketahanan pangan dan gizi. naskah akademis penyusunan perpres kebijakan ketahanan pangan dan gizi.* Kementerian Pertanian.
19. Andriko, N., & **Hendriadi, A.** (2019). *Model Bisnis pengembangan korporasi usaha tani daerah rentan rawan pangan* [Policy brief disampaikan kepada Menteri Pertanian]. Kementerian Pertanian.

20. **Hendriadi, A.**, Andriko, N., Rahmi, W., & Tono (2019). *Upaya penanganan kerentanan pangan berdasarkan peta ketahanan dan kerentanan pangan (FSVA)*. BKP Kementerian Pertanian.
21. Rahmi, W., **Hendriadi, A.**, & Andriko, N. (2019). *Upaya pengurangan penyusutan hasil (food loss) dan pemborosan pangan (food waste)* [Policy Brief disampaikan kepada Menteri Pertanian]. Kementerian Pertanian.
22. **Hendriadi, A.**, Risfaheri, & Maino, D. H. (2019). *Konsep pembangunan ketahanan pangan dan peningkatan kesejahteraan petani* [Policy brief disampaikan kepada Menteri Pertanian]. Kementerian Pertanian.
23. **Hendriadi, A.** (2020). *Konsep sistem logistik pangan nasional* [Keynote speech]. Pertemuan Pokja Ahli Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian, 11 Juni 2020.
24. Aryani, D. C., Rahmi, W., & **Hendriadi, A.** (2019). *Effort for strengthening food security in Indonesia, agency for food security*. Ministry of Agriculture, Republic of Indonesia.
25. **Hendriadi, A.**, & Andriko, N. (2019). *Program pengentasan daerah rentan rawan pangan di Papua dan Papua Barat* [Pengantar diskusi Bappenas]. BKP Kementerian Pertanian.
26. Risfaheri, & **Hendriadi, A.** (2020). *Mengamankan logistik pangan di masa dan pasca pandemi Covid-19* [Policy brief disampaikan kepada Menteri Pertanian]. Kementerian Pertanian.
27. Aprianto, D. N., & **Hendriadi, A.** (2019). *Fresh food safety management system in Indonesia* [Pengantar diskusi bilateral Indonesia-Korea]. The Agency of Food Security, Ministry of Agriculture, Indonesia.

28. **Hendriadi, A., & Nita, Y.** (2018). *Pelepasan stok cadangan beras pemerintah (disposal stok)* [Naskah Akademis Penyusunan Permentan 38/2018]. Kementerian Pertanian.
29. Risfaheri, Nita, Y., & **Hendriadi, A.** (2020). *Penguatan Lumbung Pangan Masyarakat Desa (LPMDes)* [Policy brief disampaikan kepada Menteri Pertanian]. Kementerian Pertanian.
30. **Hendriadi, A.** (2019). *Arah kebijakan pengembangan panganekaragaman pangan berbasis sumber daya lokal*. BKP Kementerian Pertanian.
31. **Hendriadi, A., Taufik, Y., & Maya, S.** (2020). *Direktori UMKM Pangan Lokal 2020*. BKP Kementerian Pertanian.
32. **Hendriadi, A., & John, T. A.** (2019). *Konsep pendampingan kegiatan pekarangan pangan lestari*. BKP Kementerian Pertanian.
33. Risfaheri, Maino, D. H., & **Hendriadi, A.** (2020). *Rata-rata kebutuhan gula pasir dan bawang merah per bulan per provinsi* [Policy brief disampaikan kepada Menteri Pertanian]. Kementerian Pertanian
34. **Hendriadi, A.** (2019, 21 Oktober). Seberapa kuat ketahanan pangan Indonesia. *FGD Indopos*.
35. **Hendriadi, A., Riwantoro, Rinna, S., & Rahmi, W.** (2019) *Situasi ketahanan pangan dan gizi Indonesia*. BKP Kementerian Pertanian.
36. **Hendriadi, A., Taufik, Y., & Maya, S.** (2019). *Direktori perkembangan konsumsi pangan Indonesia*. Kementerian Pertanian.
37. **Hendriadi, A., & Rahman, B.** (2018). *Challenges, potency and policy direction of food and nutrition security development in Indonesia*. Indonesia Agency for Food Security, Ministry of Agriculture.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Data Pribadi

| | |
|-------------------------------|---|
| Nama | : Dr. Ir. Agung Hendriadi, M.Eng. |
| Tempat/Tanggal Lahir | : Blora, 2 Agustus 1961 |
| Anak ke | : Tiga dari empat bersaudara |
| Nama Ayah Kandung | : R. Santoso (alm.) |
| Nama Ibu Kandung | : Arini (almh.) |
| Nama Istri | : Dr. Afra Donatha Nimia Makalew, M.Sc. |
| Jumlah Anak | : 2 (dua) orang |
| Nama Anak | : 1. Yudha Adipratama, S.T., M.Sc. 2. Arina Adi Kusumahasri |
| Nama Instansi | : Pusat Riset Agroindustri, Organisasi Riset Pertanian dan Pangan, BRIN |
| Judul Orasi | : Formulasi Sistem Logistik dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional |
| Bidang Kepakaran | : Kebijakan Agroindustri |
| No. SK pangkat terakhir | : 8/K Tahun 2021, tanggal 31 Maret 2021 |
| No. SK Peneliti Ahli Utama | : 27/M Tahun 2022, tanggal 24 Juni 2022 |

B. Riwayat Pendidikan Formal

| No. | Jenjang | Nama Sekolah | Tempat/ Kota | Tahun |
|-----|---------|-------------------------------|----------------------|-------|
| 1. | SD | SD Masehi Mlaten | Semarang | 1973 |
| 2. | SMP | SMP Negeri V | Yogyakarta | 1976 |
| 3. | SMA | SMA Negeri VI | Yogyakarta | 1980 |
| 4. | S-1 | Universitas Gadjah Mada | Yogyakarta | 1986 |
| 5. | S-2 | Asian Institute of Technology | Bangkok, Thailand | 1993 |
| 6. | S-3 | Asian Institute of Technology | Bangkok, Thailand | 2002 |

C. Pendidikan Nonformal

| No. | Nama Pelatihan/ Pendidikan | Tempat/Kota/ Negara | Tahun |
|-----|--|-----------------------------------|-------|
| 1. | Training on Operation, Repair and Maintenance of Agriculture Machinery | Korea | 1995 |
| 2. | Testing and Evaluation of Machinery | Jepang | 1997 |
| 3. | Workshop on Post Harvest Tech of Paddy | Filipina, Vietnam, Thailand | 1997 |
| 4. | Workshop in Language & Technology | Bangkok, Thailand | 1998 |
| 5. | System Dynamic for Policy Development, ITB | Bandung, Indonesia | 2014 |
| 6. | Sharing Knowledge dengan Institute of Southeast Asia Studies for Food Security | Singapura | 2015 |

| No. | Nama Pelatihan/ Pendidikan | Tempat/Kota/ Negara | Tahun |
|-----|--|------------------------|-------|
| 7. | Sharing Platform for Agricultural Development | Beijing, Tiongkok | 2015 |
| 8. | Workshop on LTIBDS | Vietnam | 2015 |
| 9. | Apply System Analysis, IASA | Austria | 2015 |

D. Jabatan Struktural

| No. | Jabatan | Nama Instansi | Tahun |
|-----|--|--------------------------|---------------|
| 1. | Kepala Subbidang Administrasi Penguujian Alsintan, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Badan Litbang Pertanian | Kementerian Pertanian | 2003– 2005 |
| 2. | Kepala Bidang Program dan Evaluasi, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Badan Litbang Pertanian | Kementerian Pertanian | 2006– 2010 |
| 3. | Kepala Balai Pengelola Alih Teknologi, Badan Litbang Pertanian | Kementerian Pertanian | 2010– 2013 |
| 4. | Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian | Kementerian Pertanian | 2013– 2014 |
| 5. | Sekretaris Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian | Kementerian Pertanian | 2014– 2016 |
| 6. | Kepala Biro Hubungan Masyarakat dan Informasi Publik | Kementerian Pertanian | 2016– 2017 |
| 7. | Kepala Badan Ketahanan Pangan | Kementerian Pertanian | 2017– 2021 |

E. Jabatan Fungsional

| No. | Jenjang Jabatan | TMT Jabatan |
|-----|--------------------------|-------------------|
| 1. | Asisten Perekayasa Muda | 28 September 1993 |
| 2. | Asisten Perekayasa Madya | 12 Agustus 1996 |
| 3. | Perekayasa Muda | 15 Juli 2003 |
| 4. | Perekayasa Madya | 21 Desember 2009 |
| 5. | Peneliti Ahli Utama | 4 Juli 2022 |

F. Keikutsertaan dalam Kegiatan Ilmiah

| No. | Nama Kegiatan | Peran/ Tugas | Penyelenggara (Kota, Negara) | Tahun |
|-----|--|--|------------------------------|-------|
| 1. | Third Session TC and GC Meeting of UN APCAEM, 20–21 November 2007 | <i>Presenter as TC and GC member</i> | Beijing, Tiongkok | 2007 |
| 2. | Fourth Session TC and GC Meeting of UN APCAEM, 1–5 Desember 2008 | <i>Presenter as TC and GC member</i> | Chiang Rai, Thailand | 2008 |
| 3. | The Fifth Session of the TC and Expert Meeting of UNAPCAEM, 14–16 Oktober 2009 | <i>Presenter as GC member</i> | Los Banos, Filipina | 2009 |
| 4. | Global Forum on Agriculture | <i>Participant as Indonesia delegate</i> | Berlin, Jerman | 2012 |

| No. | Nama Kegiatan | Peran/ Tugas | Penyeleng- gara (Kota, Negara) | Tahun |
|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|
| 5. | 5 th Global Research Alliance Council Meeting | <i>Participat as Indonesia delegate</i> | Iowa, USA | 2015 |
| 6. | Policy Advisory Committee ACIAR | <i>Policy Advisory member</i> | Canberra, Australia | 2014–2015 |
| 7. | 159 th Session FAO Council Meeting, 4–8 Juni 2018 | <i>Council member of Indonesia</i> | Roma, Italia | 2018 |
| 8. | World Food Summit, 30–31 Agustus 2018 | <i>Participat as Indonesia delegate</i> | Copenhagen, Denmark | 2018 |
| 9. | FAO International Symposium, 21–23 November 2018 | <i>Presenter</i> | Roma, Italia | 2018 |
| 10. | The 7 th APTERR Council Meeting, 19–20 Februari 2019 | <i>Council Member</i> | Putra Jaya, Malaysia | 2019 |
| 11. | APEC Ministerial Meeting for Food Security, 19–24 Agustus 2019 | <i>Represent Minister of Agriculture Indonesia</i> | Puerto Varas, Chile | 2019 |

| No. | Nama Kegiatan | Peran/ Tugas | Penyelenggara (Kota, Negara) | Tahun |
|-----|--|---|------------------------------|-------|
| 12. | 2 nd General Assembly Islamic Organization for Food Security (OIFS), 27–29 Agustus 2019 | <i>Observer as Indonesia Representative</i> | Jeddah, Arab Saudi | 2019 |
| 13. | 164 th Session FAO Council Meeting, 6–10 Juli 2020 | <i>Council member of Indonesia</i> | Virtual | 2020 |
| 14. | 35 th Session of the FAO Asia Pacific Regional Conference-Senior Officers Meeting (SOM), 1–4 September 2020 | <i>Presenter and Participant of Indonesia</i> | Virtual | 2020 |

G. Keterlibatan dalam Pengelolaan Jurnal Ilmiah

| No. | Nama Jurnal | Penerbit | Peran/ Tugas | Tahun |
|-----|-----------------------------|------------|-----------------|---------------|
| 1. | Jurnal Enjiniring Pertanian | BBP Mektan | Editor | 2004–2008 |
| 2. | Jurnal AAAE | AAAE | Editor | 2008–2010 |
| 3. | Pilar Ketahanan Pangan | BKP | Editor | 2021–sekarang |

H. Karya Tulis Ilmiah

| No. | Kualifikasi | Jumlah |
|-----|------------------------------|--------|
| 1. | Penulis Tunggal | 13 |
| 2. | Menulis bersama Penulis Lain | 51 |
| | Total | 64 |

| No. | Bahasa | Jumlah |
|-----|------------------|--------|
| 1. | Bahasa Indonesia | 33 |
| 2. | Bahasa Inggris | 31 |
| | Total | 64 |

I. Pembinaan Kader Ilmiah

| No. | Nama | Universitas | Peran/Tugas | Tahun |
|-----|------------------|-------------------------|-------------|-------------------|
| 1. | Jan Piter Sinaga | IPB | Penguji | 2020 |
| 2. | Valid Hasyim | SBM ITB | Pembimbing | 2021– sekarang |
| 3. | Rian Diana | Prodi Ilmu Gizi, IPB | Pembimbing | 2021– sekarang |

J. Organisasi Profesi Ilmiah

| No. | Jabatan | Nama Organisasi | Tahun |
|-----|---------------------------|--|-----------|
| 1. | <i>Vice President</i> | Asia Association of Agricultural Engineering (AAAE) | 2002–2005 |
| 2. | Wakil Ketua | Perhimpunan Teknik Pertanian (PERTETA) | 2006–2008 |
| 3. | Sekretaris | Dewan Ketahanan Pangan | 2017–2019 |
| 4. | <i>Council Member</i> | ASEAN Plus Three Emergency Rice Reserve (APTEER) | 2017–2021 |

| No. | Jabatan | Nama Organisasi | Tahun |
|-----|-------------------------------|---|---------------|
| 5. | <i>Country Council Member</i> | FAO | 2018–2019 |
| 6. | Pengarah | Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) | 2019–sekarang |
| 7. | Sekretaris | Pokja Ahli Ketahanan Pangan | 2020–2021 |
| 8. | Pengarah | Masyarakat Singkong Indonesia (MSI) | 2020–sekarang |
| 9. | Pengarah | Perkumpulan Ahli Teknologi Pasca Panen Indonesia (PATPINDO) | 2020–sekarang |
| 10. | Anggota | Aliansi Peneliti Pertanian Indonesia (APPERTANI) | 2020–sekarang |
| 11. | Anggota | Himpunan Peneliti Indonesia (Himpenindo) | 2021–sekarang |

K. Tanda Penghargaan

| No. | Nama Penghargaan | Pemberi Penghargaan | Tahun |
|-----|-------------------------------------|---------------------|-------|
| 1. | Pere kayasa Berprestasi | Menteri Pertanian | 2004 |
| 2. | Satya Lencana Karta Satya X Tahun | Presiden | 2007 |
| 3. | Satya Lencana Karya Satya XX Tahun | Presiden | 2015 |
| 4. | Satya Lencana Karya Satya XXX Tahun | Presiden | 2019 |
| 5. | Anugerah Karya Pangan dan Pertanian | Menteri Pertanian | 2021 |

Terjadinya ketidakstabilan pasokan, stok, dan harga pangan pokok antarwaktu dan antarwilayah menunjukkan perlunya segera dilakukan formulasi sistem logistik pangan nasional. Orasi ini memaparkan hasil kajian dan gagasan reformasi sistem logistik pangan nasional yang efektif, efisien, resilien, dan berkelanjutan. Konsep formulasi ini fokus pada pengembangan integrasi subsistem distribusi, kelembagaan, infrastruktur, dan harmonisasi regulasi dalam sistem logistik pangan.

Subsistem distribusi menekankan pada efisiensi tata kelola rantai pasok pangan, subsistem kelembagaan menekankan pada inisiasi pembentukan kelembagaan logistik pusat dan daerah, subsistem infrastruktur menekankan pada aspek kelengkapan infrastruktur yang harus tersedia pada masing-masing *food hub*, sedangkan subsistem harmonisasi menekankan pada inisiasi dan sinkronisasi regulasi yang diperlukan. Hasil kajian dan gagasan dalam formulasi sistem logistik pangan ini diharapkan dapat menjadi pembuka jalan untuk perbaikan sistem pangan dan ketahanan pangan di Indonesia.

BRIN Publishing
The Legacy of Knowledge

Diterbitkan oleh:
Penerbit BRIN, anggota Ikapi
Gedung B.J. Habibie Lt. 8,
Jln. M.H. Thamrin No. 8,
Kota Jakarta Pusat 10340
E-mail: penerbit@brin.go.id
Website: penerbit.brin.go.id

DOI: 10.55981/brin.929



ISBN 978-623-8372-36-2



9 786238 137236 2