

ANALISIS SISTEM KOMODITAS PALA INDONESIA

Mahra Arari Heryanto¹, Adi Nugraha¹

¹ Departemen Sosial Ekonomi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

Email: mahra.arari@unpad.ac.id

Abstrak

Pala merupakan komoditas strategis Indonesia yang memiliki posisi dominan dalam pasar global, namun dinamika produksinya menunjukkan pola fluktuatif dalam jangka panjang. Penelitian ini bertujuan menganalisis bagaimana interaksi struktural dalam sistem komoditas pala global mempengaruhi dinamika produksi dan keputusan pada unit mikro petani. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi kasus di sentra produksi pala di Kabupaten Fakfak (Papua Barat) dan Kabupaten Halmahera Tengah (Maluku Utara). Analisis dilakukan menggunakan pendekatan berpikir sistem dengan alat Causal Loop Diagram (CLD) untuk mengidentifikasi struktur umpan balik dalam sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem komoditas pala dibentuk oleh interaksi antara subsistem budidaya, pasar domestik, dan pasar internasional melalui mekanisme reinforcing dan balancing loops. Harga ekspor sebagai variabel eksternal memengaruhi harga produsen dan pendapatan petani, yang kemudian membentuk keputusan perawatan, penanaman baru, dan replanting. Namun, respons produksi bersifat tertunda akibat adanya jeda biologis 5–7 tahun pada fase Tanaman Belum Menghasilkan menuju Tanaman Menghasilkan. Interaksi antara penguatan berbasis insentif ekonomi dan penyeimbangan berbasis stok, biaya, pasokan global, serta penuaan tanaman menghasilkan pola perilaku siklikal dalam jangka menengah dan panjang. Dengan demikian, dinamika produksi pala Indonesia merupakan hasil struktur sistem yang endogen, di mana keputusan mikro petani tidak dapat dipisahkan dari tekanan pasar global dan karakter biologis tanaman berumur panjang.

Kata kunci: struktur, perkebunan, dinamika produksi, komoditas.

Abstract

Nutmeg is a strategic commodity for Indonesia with a dominant position in the global market; however, its production dynamics exhibit long-term fluctuations. This study aims to analyze how structural interactions within the global nutmeg commodity system influence production dynamics and decision-making at the micro-level of farmers. A qualitative case study approach was employed in major nutmeg-producing regions, namely Fakfak Regency (West Papua) and Central Halmahera Regency (North Maluku). Data were analyzed using a system thinking approach through the development of a Causal Loop Diagram (CLD) to identify the endogenous feedback structure underlying the system. The findings reveal that the nutmeg commodity system is shaped by interactions among the cultivation subsystem, the domestic market, and the international market through reinforcing and balancing feedback loops. Export prices, as an external variable, influence producer prices and farmers' income, which subsequently shape decisions on crop maintenance, new planting, and replanting. However, production responses are delayed due to the biological lag of 5–7 years between the immature and productive stages of nutmeg trees. The interaction between economically driven reinforcing loops and balancing mechanisms related to stock availability, production costs, global supply, and plant aging generates cyclical behavior in medium- and long-term production dynamics. Indonesia's nutmeg production dynamics therefore emerge from an endogenous system structure in which micro-level farmer decisions are inseparable from global market pressures and the biological characteristics of a long-lived perennial crop.

Keywords: structure, plantation, production dynamics, commodity.

PENDAHULUAN

Pala merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis Indonesia yang memiliki peran penting dalam perdagangan rempah dunia (Rochdiani et al., 2025). Indonesia berada pada jajaran produsen dan eksportir utama pala global (seperti India, Guatemala, Vietnam dan Sri Lanka) dengan tujuan ekspor yang tersebar di berbagai negara Asia (China dan Vietnam), Eropa (Jerman, Belanda, Italia, Perancis) dan Amerika Utara. Fakta tersebut menegaskan bahwa sistem komoditas pala Indonesia tidak dapat dipahami hanya sebatas sistem produksi domestik, melainkan sebagai bagian dari sistem pasar global yang saling terhubung. Sistem pasar pala dalam negeri semakin terkait dengan pasar global sehubungan dengan peran Indonesia sebagai eksportir pala terbesar, mengungguli produsen pala terbesar di dunia sekalipun (Gambar 1).

Rank	Negara	Produksi (Ton)	Proporsi (%)	Rank	Negara	Ekspor (Ton)	Proporsi (%)
1	Guatemala	76.339	38,7	1	Indonesia	35.785	35,6
2	India	54.031	27,4	2	Guatemala	28.520	28,4
3	Indonesia	40.446	20,5	3	India	14.357	14,3
4	Laos	9.600	4,9	4	Nepal	4.949	4,9
5	Nepal	8.808	4,5	5	Belanda	3.072	3,1
6	Sri Lanka	4.058	2,1	6	Sri Lanka	2.670	2,7
7	Bhutan	1.122	0,6	7	Viet Nam	1.921	1,9
8	Tanzania	819	0,4	8	Singapore	1.320	1,3
9	Honduras	593	0,3	9	Türkiye	1.019	1,0
10	Grenada	439	0,2	10	Jerman	904	0,9
	Lainnya	944	0,5		Lainnya	5.970	5,9
Total		197.199	100,0	Total		100.487	100,0

Gambar 1

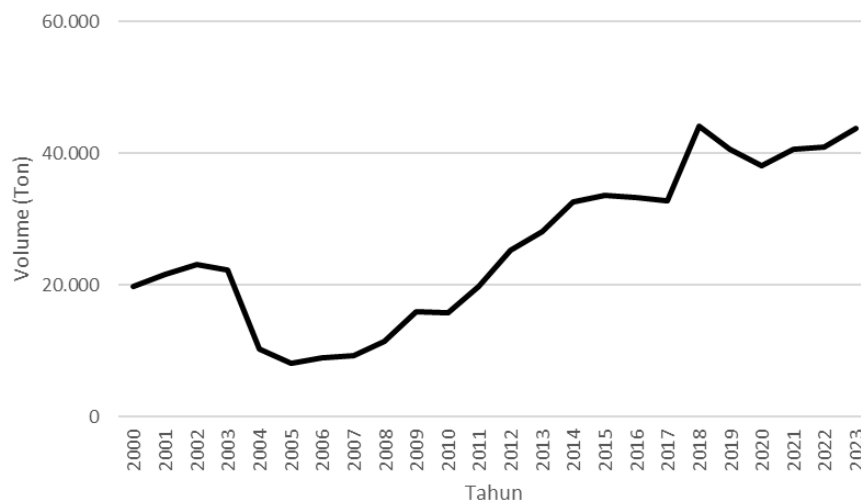
Negara Produsen (kiri) dan Eksportir Pala, Bunga Pala dan Kapulaga (kanan)
Terbesar di Dunia

Sumber: diolah dari FAOStat. (FAO, 2025)

Merujuk pada fakta tersebut, dinamika produksi di dalam negeri memiliki pengaruh signifikan terhadap ketersediaan pala di pasar internasional sehingga mempengaruhi aliran perdagangan dan harga secara keseluruhan. Studi Sentra produksi pala di Indonesia antara lain terdapat di provinsi Sulawesi Utara, Aceh, Maluku Utara, Papua Barat, dan Sumatera Barat (Pusdatin, 2022).

Namun demikian, perlu dipahami bahwa kondisi tersebut tidak selalu menguntungkan. Sistem pala Indonesia seperti komoditas perkebunan lainnya berada pada kompleksitas kepentingan pasar internasional dan pasar domestik, di mana dinamika produksi dapat dipengaruhi dan mempengaruhi dinamika global (Heryanto & Nugraha, 2018). Bila dikaitkan dengan dinamika produksi jangka panjang (20 tahun), data menunjukkan bahwa produksi pala Indonesia pernah mengalami penurunan tajam sebelum kemudian meningkat kembali dengan cepat (Gambar 2). Produktivitas yang terus menurun menjadi tantangan bagi petani produsen pala di tengah tekanan pasar global yang semakin kompetitif (Rochdiani et al., 2025; Sujianto et al., 2024)

Dalam kondisi pasar global yang kuat, perubahan produksi domestik tidak dapat dilepaskan dari tekanan dan peluang pasar internasional yang bersifat eksternal terhadap petani. Satu sisi tekanan merupakan ancaman bagi petani, tetapi di satu sisi lainnya menjadi peluang di saat harga internasional melonjak naik. Dua sisi sinyal pasar global tersebut tentunya direspon petani tidak secara instan. Karakter pala sebagai tanaman tahunan dengan siklus hidup panjang menyebabkan keputusan produksi petani (mulai dari perawatan, penanaman baru, hingga peremajaan) bersifat jangka panjang dan penuh keterlambatan (*delay*) waktu.



Gambar 2

Produksi Pala Indonesia Tahun 2020-2023

Sumber: diolah dari Outlook Komoditas Pala Tahun 2022 dan BPS Tahun 2025

Oleh karena itu, analisis komoditas pala Indonesia perlu ditempatkan dalam kerangka sistem komoditas global, yang menghubungkan pasar internasional, pasar domestik, dan respons petani dalam satu kesatuan terintegrasi. Diperlukan pemahaman yang lebih utuh mengenai bagaimana dominasi Indonesia dalam pasar global, fluktuasi produksi domestik, dan keputusan petani saling berinteraksi membentuk kinerja pala dari waktu ke waktu. Dengan perspektif ini, penelitian tidak hanya menjelaskan posisi Indonesia sebagai pemain utama dalam pasar pala dunia, tetapi juga mengungkap tantangan struktural yang menentukan keberlanjutan sistem pala Indonesia ke depan. Pertanyaan utama dalam studi ini bagaimana interaksi struktural dalam sistem komoditas pala global mempengaruhi dinamika produksi dan keputusan pada unit mikro petani pala?

METODE PENELITIAN

Desain kualitatif digunakan dalam penelitian ini untuk mengeksplorasi sistem komoditas pala yang ada di Indonesia, yang diwakili oleh beberapa daerah sentra utama produksi seperti Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat dan Kabupaten Halmahera Tengah, Provinsi Maluku Utara. Pendekatan ini dipilih karena sistem komoditas pala tidak semata-mata merupakan rangkaian aktivitas produksi dan distribusi, melainkan sebuah sistem sosial yang sarat dengan relasi antaraktor, norma lokal, struktur kekuasaan, serta dinamika pasar yang memengaruhi perilaku ekonomi petani. Menurut Creswell (2016), metode kualitatif merupakan metode untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang berasal dari masalah sosial kemanusiaan

Desain kualitatif memungkinkan peneliti untuk menangkap logika di balik keputusan-keputusan tersebut, memahami bagaimana petani memaknai risiko dan peluang dalam sistem pala, serta menelusuri bagaimana struktur pasar global dan lokal berinteraksi dengan struktur sosial di tingkat komunitas. Dengan demikian, sistem komoditas pala dipahami bukan hanya sebagai sistem ekonomi, tetapi sebagai sistem sosial-ekonomi-teknis yang kompleks, di mana keputusan mikro petani berkaitan dengan dinamika makro pasar dan kebijakan.

Pengumpulan data dilakukan melalui pengumpulan informasi melalui observasi dan

wawancara, baik yang terstruktur maupun tidak, dokumentasi, materi visual serta perekaman informasi audio-visual di sepanjang rantai komoditas pala yang berada di daerah sentra produksi pala terpilih. Selanjutnya, analisis data dilakukan melalui empat tahapan. Pertama, mengolah dan mempersiapkan menggunakan instrumen transkripsi wawancara, *scanning* materi dan memilahnya berdasarkan sumber informasi di sepanjang aktor-aktor yang terlibat dalam sistem komoditas pala. Kedua, membaca keseluruhan data dan melakukan *coding* yang dikembangkan dari analisis transkrip teks atau objek visual lain. Ketiga, membuat narasi studi kasus sistem komoditas pala yang diperoleh dari deskripsi hasil analisis *coding*. Keempat, membuat interpretasi atau memaknai narasi studi kasus sistem komoditas pala.

Interpretasi atau pemaknaan terhadap narasi menggunakan pendekatan berpikir sistem (*system thinking*). Pada tahap ini interpretasi diawali dengan pemahaman terhadap fenomena dan historis pola perilaku. Pemahaman fenomena dan pola perilaku terhadap waktu dilakukan bersamaan dengan proses peng-*coding*-an dan *scanning* pada analisis kualitatif. Pemahaman fenomena dan historis pola perilaku merupakan proses penting dalam empat tahapan cara berpikir sistem sebelum masuk kepada pemahaman struktur yang memunculkan pola perilaku (Avianto et al., 2016; Kirkwood, 2013).

Adapun alat yang digunakan pada *system thinking* sebagaimana disarankan oleh Sterman (2000) sebagai konsep utama adalah diagram umpan balik sebab akibat (*causal loop diagram* / *CLD*). Interpretasi narasi studi kasus sistem komoditas pala dibangun dari struktur sistem berupa diagram sebab akibat yang saling terhubung antar komponennya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

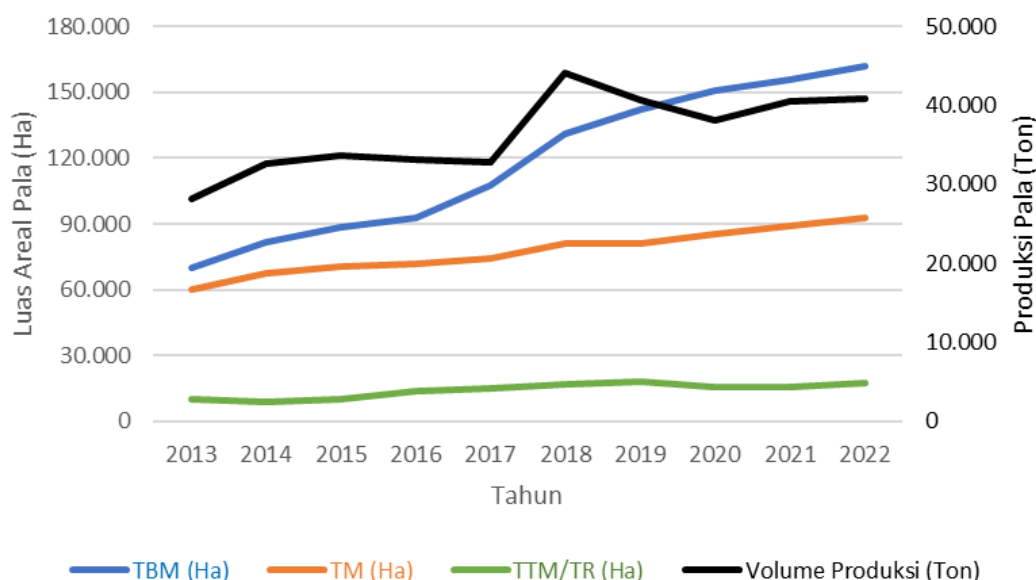
Fenomena dan Pola Perilaku Sistem Komoditas Pala

Perkembangan komoditas pala di Indonesia menunjukkan dinamika yang tidak linear, melainkan membentuk pola perilaku yang sistemik. Selama periode tahun 2013–2022, terlihat adanya ekspansi signifikan pada luas Tanaman Belum Menghasilkan (TBM). Peningkatan TBM yang sangat tajam mengindikasikan adanya respons investasi dari petani terhadap peluang ekonomi pala. Banyak petani melakukan penanaman pala sehingga angka TBM mengalami lonjakan (Gambar 3).

Namun demikian, kenaikan luas TBM tersebut tidak secara langsung diikuti oleh lonjakan produksi, karena tanaman pala memiliki fase pertumbuhan yang relatif panjang sebelum memasuki masa produktif. Tanaman pala (*Myristica fragrans*) merupakan tanaman tahunan yang memiliki siklus umur relatif panjang. Pada fase TBM, pala umumnya mulai berbuah pada umur sekitar 5–7 tahun setelah tanam, bergantung pada kualitas bibit, teknik budidaya, serta kondisi agroklimat setempat. Secara ekonomi, tanaman mulai dianggap memasuki fase Tanaman Menghasilkan (TM) ketika produksi sudah cukup stabil dan layak dipanen secara komersial, biasanya pada kisaran umur 6–8 tahun (Moothandassery Shaju et al., 2025; Rostiana et al., 2025). Dengan demikian, terdapat jeda waktu biologis sekitar lima hingga tujuh tahun dari keputusan tanam hingga tanaman memberikan kontribusi nyata terhadap produksi dan pendapatan petani.

Setelah memasuki fase TM, tanaman pala dapat tetap produktif dalam jangka waktu beberapa dekade (Kitamura & Poonswad, 2013; Sharma & Armstrong, 2013). Produksi umumnya mencapai kondisi relatif optimal pada umur 10 hingga sekitar 25 tahun, dan masih dapat berlanjut hingga umur 30–35 tahun. Akan tetapi, setelah melewati umur sekitar 35–40 tahun, produktivitas cenderung menurun secara bertahap akibat faktor

penuaan tanaman maupun serangan hama dan penyakit. Pada tahap inilah tanaman mulai dikategorikan sebagai Tanaman Tua atau Tidak Menghasilkan secara optimal (TTM/TR), sehingga secara ekonomi diperlukan strategi peremajaan atau *replanting*. Dengan karakteristik tersebut, sistem komoditas pala memiliki struktur umur yang panjang dan mengandung jeda waktu produksi yang signifikan, yang berimplikasi langsung terhadap dinamika penawaran, respons terhadap harga, serta pola perilaku jangka panjang dalam sistem agribisnis pala.



Gambar 3

Perkembangan Luas Areal Tanam Pala di Indonesia Tahun 2013-2022

Sumber: diolah dari Outlook Komoditas Pala 2022

Keterangan: TBM=Tanaman Belum Menghasilkan, TM=Tanaman Menghasilkan, TTM/TR=Tanaman Tidak Menghasilkan/Tanaman Rusak

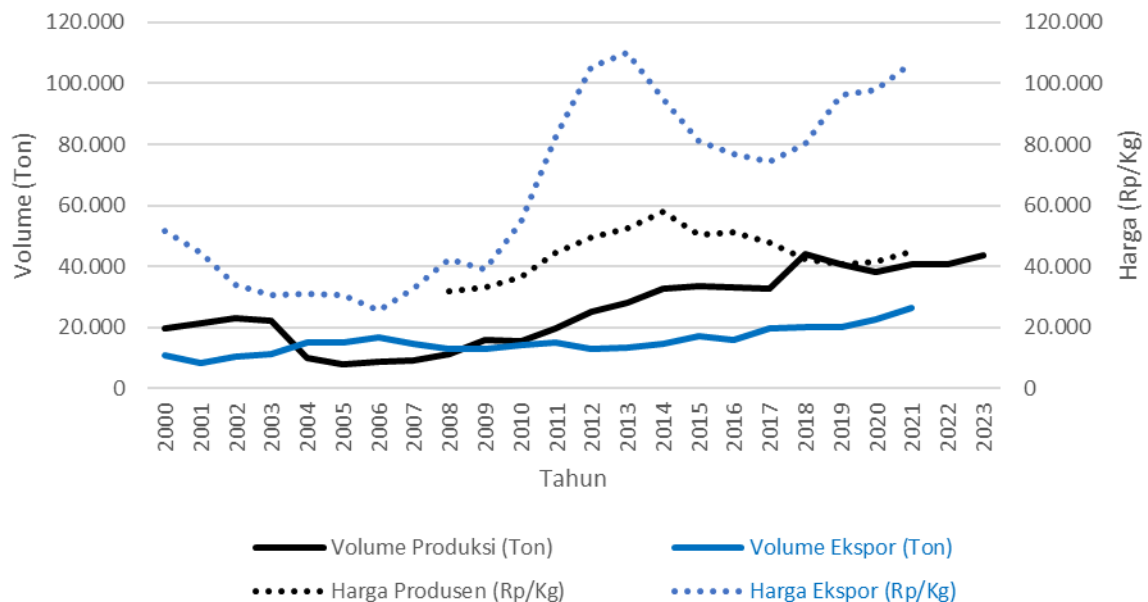
Produksi pala sendiri menunjukkan pola fluktuatif dengan kecenderungan meningkat dalam jangka panjang (Gambar 3). Namun kenaikan tersebut tidak berlangsung konsisten, sempat mengalami penurunan setelah mencapai puncak tertentu seperti pada tahun 2018. Hal ini menegaskan bahwa produksi tidak hanya ditentukan oleh luas lahan, tetapi juga oleh faktor produktivitas, kondisi agroklimat, serta dinamika pasar.

Beralih ke sisi pasar pala, dinamika harga dan ekspor memperlihatkan pola yang lebih volatil dibandingkan produksi (Gambar 4). Harga ekspor mengalami lonjakan tajam pada periode tertentu, kemudian mengalami koreksi, dan kembali meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Harga produsen cenderung mengikuti pola harga ekspor, meskipun dengan amplitudo yang lebih landai, yang mengindikasikan adanya transmisi harga dari pasar global ke tingkat petani, namun tidak sepenuhnya simetris. Di sisi lain, volume ekspor menunjukkan tren meningkat dalam jangka panjang dan relatif sejalan dengan produksi, menegaskan bahwa pala Indonesia berorientasi kuat pada pasar internasional.

Jika dinamika produksi pala dan pasar pala dipadukan, terlihat bahwa sistem komoditas pala membentuk pola siklikal yang khas terjadi pada komoditas perkebunan berumur panjang. Lonjakan harga internasional mendorong petani untuk berekspansi area penanaman dan peningkatan investasi yang dapat dilihat pada peningkatan luas area pala

pada fase TBM. Namun, karena adanya jeda waktu biologis, peningkatan produksi baru terjadi beberapa tahun kemudian. Ketika produksi meningkat signifikan, pasar berpotensi mengalami tekanan pasokan yang kemudian memicu koreksi harga. Siklus ini menggambarkan adanya mekanisme umpan balik (*feedback loop*) antara harga, keputusan tanam petani, dan volume produksi. Dengan demikian, fenomena pala di Indonesia mencerminkan sebuah sistem sosial-ekonomi-biologis yang dinamis, di mana perilaku jangka panjangnya ditentukan oleh interaksi antara sinyal pasar global dan karakteristik biologis tanaman yang memiliki masa transisi umur yang panjang.

Dengan memperpanjang horison waktu menjadi dua dekade, dapat diketahui bahwa harga ekspor pala mengalami volatilitas yang cukup tajam, terutama pada periode 2011–2013 ketika terjadi lonjakan signifikan, kemudian diikuti fase koreksi dan stabilisasi, sebelum kembali meningkat pada tahun-tahun terakhir (Gambar 4). Harga produsen bergerak mengikuti pola harga ekspor, meskipun dengan amplitudo yang lebih landai, yang mengindikasikan adanya transmisi harga dari pasar global ke tingkat petani. Namun transmisi tersebut tidak sepenuhnya proporsional, sehingga menunjukkan adanya struktur pasar dan margin distribusi yang memoderasi dampak harga internasional terhadap pendapatan petani.



Gambar 4

Volume Produksi dan Harga Pala di Tignkat Produsen dan Eksportir

Sumber: diolah dari Outlook Komoditas Pala Tahun 2022

Jika dikaitkan dengan karakter umur tanaman, lonjakan harga pada awal dekade 2010-an dapat dipahami sebagai sinyal ekonomi yang mendorong keputusan ekspansi dan penanaman baru di tingkat petani. Namun karena pala memiliki fase TBM yang panjang, peningkatan produksi tidak terjadi secara instan, melainkan muncul beberapa tahun setelahnya ketika tanaman mulai memasuki fase TM. Pola produksi yang meningkat secara bertahap setelah periode lonjakan harga tersebut mencerminkan adanya respons tertunda (*delayed response*) dalam sistem. Ketika akumulasi tanaman menghasilkan bertambah dan produksi meningkat, tekanan pasokan berpotensi menahan atau menurunkan harga, sehingga membentuk pola siklikal antara harga, produksi, dan keputusan tanam. Dengan demikian, grafik Gambar 4 memperlihatkan bahwa perilaku

komoditas pala bukan sekadar fluktuasi pasar biasa, melainkan hasil interaksi antara mekanisme biologis tanaman berumur panjang dan dinamika permintaan global yang membentuk umpan balik dalam sistem komoditas pala.

Selain itu, hubungan antara produksi dan ekspor juga memperlihatkan kecenderungan yang relatif searah dalam jangka panjang. Volume ekspor yang meningkat mengikuti kecenderungan produksi, menegaskan bahwa pala Indonesia sangat bergantung pada pasar internasional. Ketergantungan ini membuat sistem domestik rentan terhadap fluktuasi permintaan global, perubahan preferensi pasar, maupun dinamika perdagangan internasional. Dengan demikian, variabilitas harga ekspor bukan hanya faktor eksternal, tetapi menjadi variabel penggerak utama dalam pembentukan ekspektasi dan keputusan ekonomi petani di tingkat lokal.

Secara keseluruhan, fenomena ini menunjukkan bahwa sistem komoditas pala bekerja melalui mekanisme umpan balik antara harga global, keputusan tanam, struktur umur tanaman, dan volume produksi. Sinyal harga yang tinggi memperkuat insentif investasi (*reinforcing effect*), namun peningkatan produksi yang tertunda dapat menciptakan tekanan pasokan yang kemudian menyeimbangkan kembali harga (*balancing effect*). Interaksi antara penguatan dan penyeimbangan inilah yang membentuk pola perilaku dinamis dan cenderung siklikal dalam sistem pala. Pola tersebut tidak dapat dipahami secara parsial, melainkan harus dilihat sebagai hasil interaksi sebab-akibat yang saling memengaruhi, yang selanjutnya dapat direpresentasikan secara lebih sistematis melalui pendekatan *Causal Loop Diagram* (CLD).

Struktur Sistem Komoditas Pala

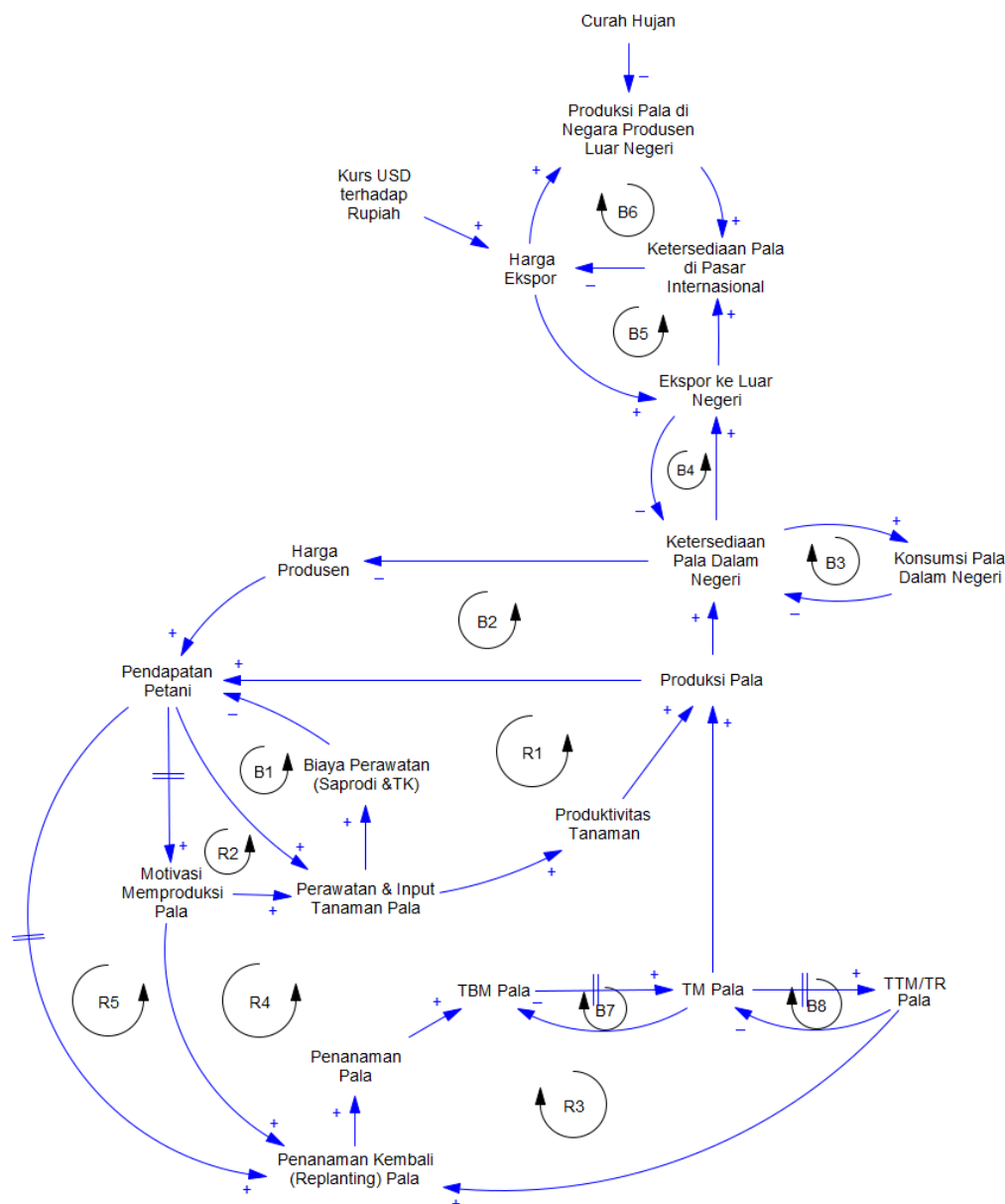
1. Subsistem Budidaya: Investasi, Produktivitas, dan Struktur Umur Tanaman

Subsistem budidaya merupakan fondasi biologis sistem komoditas pala yang ditopang oleh interaksi antara pendapatan petani, motivasi produksi, intensitas perawatan, produktivitas, dan struktur umur tanaman (lihat Gambar 5). Dalam struktur ini terdapat *reinforcing loop* utama (R1 dan R2) yang menghubungkan pendapatan petani dengan peningkatan perawatan dan produktivitas. Ketika pendapatan meningkat, motivasi untuk merawat tanaman dan menambah input juga meningkat. Perawatan yang lebih intensif meningkatkan produktivitas tanaman, yang kemudian menaikkan produksi dan kembali memperkuat pendapatan. Mekanisme ini menciptakan siklus penguatan (*positive feedback*) yang mendorong ekspansi dan intensifikasi produksi selama harga dan pendapatan berada dalam kondisi menguntungkan.

Namun, penguatan tersebut dibatasi oleh beberapa *balancing loop*. *Loop* B1 menunjukkan bahwa aktivitas perawatan dan input menimbulkan biaya produksi, yang menjadi pengurang bagi pendapatan bersih petani. Selain itu, terdapat *balancing loop* struktural pada transisi umur tanaman (*loop* B7 dan B8). TBM tidak langsung meningkatkan produksi karena harus melewati jeda biologis sebelum menjadi TM, dan TM pada akhirnya akan memasuki fase TTM/TR akibat penuaan. Mekanisme ini menciptakan *delay* yang signifikan dalam sistem dan menjadi sumber utama fluktuasi jangka menengah. Dengan demikian, subsistem budidaya memperlihatkan interaksi antara penguatan berbasis insentif ekonomi dan penyeimbangan berbasis batas biologis.

Selain itu, terdapat *reinforcing loop* penting lainnya, yaitu R3 (*loop* penanaman dan akumulasi produksi). *Loop* ini menjelaskan bahwa peningkatan pendapatan dan motivasi produksi tidak hanya mendorong intensifikasi perawatan, tetapi juga mendorong

penanaman baru. Penanaman baru akan meningkatkan luas Tanaman Belum Menghasilkan (TBM). Setelah melewati jeda biologis (5-7 tahun dari penanaman), TBM akan bertransisi menjadi Tanaman Menghasilkan (TM), yang selanjutnya berkontribusi menghasilkan buah pala (Kitamura & Poonswad, 2013; Moothandassery Shaju et al., 2025; Rostiana et al., 2025; Sharma & Armstrong, 2013). Peningkatan produksi ini akan memperbesar pendapatan dan kembali memperkuat keputusan penanaman. Dengan demikian, R3 merupakan mekanisme penguatan jangka panjang berbasis investasi kebun. Namun, karakteristik penting dari *loop* ini adalah adanya *delay* struktural pada fase TBM menjadi TM, sehingga efek penguatan tidak terjadi secara instan, melainkan tertunda beberapa tahun. *Delay* ini menjadi sumber utama potensi *overshoot* dalam sistem ketika ekspansi penanaman terjadi secara serentak.



Gambar 5
Struktur Diagram Umpan Balik Sebab Akibat (CLD) Sistem Komoditas Pala

Dengan demikian, subsistem budidaya tidak hanya digerakkan oleh reinforcing loop berbasis insentif ekonomi (R1, R2, R3), tetapi juga dikendalikan oleh balancing loop berbasis biaya dan batas biologis tanaman (B1, B7, B8). Interaksi antara penguatan dan penyeimbangan ini menjelaskan mengapa produksi pala cenderung membentuk pola dinamis yang tidak linier dan sensitif terhadap perubahan harga dalam jangka menengah hingga panjang.

2. Subsistem Pasar Domestik: Ketersediaan, Konsumsi, dan Harga Produsen

Subsistem pasar domestik berpusat pada variabel ketersediaan pala dalam negeri yang dipengaruhi oleh produksi, konsumsi domestik, dan ekspor (Gambar 5). Dalam struktur ini, *balancing loop* B2 memainkan peran sentral untuk meningkatkan ketersediaan dalam negeri menurunkan harga produsen, sementara penurunan ketersediaan mendorong kenaikan harga. Mekanisme ini mencerminkan hukum dasar penawaran dan permintaan yang menjaga keseimbangan pasar domestik.

Selain itu, *balancing loop* B3 menunjukkan hubungan antara ketersediaan dan konsumsi domestik. Ketika ketersediaan meningkat, konsumsi dapat terjadi, namun aktivitas konsumsi tersebut sekaligus mengurangi ketersediaan. *Loop* ini memperlihatkan mekanisme serapan pasar yang menstabilkan stok ketersediaan pala domestik. Di sisi lain, hubungan antara ekspor dan ketersediaan domestik (B4) menunjukkan bahwa aktivitas ekspor pala mengurangi stok ketersediaan dalam negeri, yang kemudian mendorong kenaikan harga domestik. Kenaikan harga domestik ini pada akhirnya dapat menahan laju ekspor atau mendorong penyesuaian pasar. Dengan demikian, subsistem domestik didominasi oleh mekanisme penyeimbang yang menjaga stabilitas stok dan harga dalam negeri.

3. Subsistem Pasar Internasional: Harga Ekspor dan Pasokan Global

Subsistem pasar internasional merupakan sumber volatilitas eksternal dalam sistem komoditas pala. Di dalamnya terdapat *balancing loop* B6 yang menghubungkan produksi negara produsen lain dengan harga ekspor. Ketika produksi global meningkat, ketersediaan di pasar internasional bertambah dan harga ekspor cenderung menurun. Sebaliknya, ketika produksi global menurun akibat faktor iklim atau gangguan lain, harga ekspor meningkat. *Loop* ini menjelaskan sensitivitas harga pala terhadap dinamika pasokan global.

Selain itu, *balancing loop* B5 menunjukkan bahwa harga ekspor yang tinggi akan mendorong peningkatan volume ekspor Indonesia. Namun peningkatan ekspor tersebut akan menambah ketersediaan di pasar internasional, yang pada akhirnya menekan kembali harga ekspor. Mekanisme ini menciptakan siklus koreksi pasar global. Di luar itu, variabel nilai tukar (kurs USD terhadap rupiah) berfungsi sebagai penguat sinyal harga internasional terhadap sistem domestik. Pelemahan rupiah meningkatkan harga ekspor dalam mata uang domestik dan memperkuat insentif ekspor, sehingga mempercepat respons sistem terhadap perubahan eksternal.

Secara keseluruhan, sistem komoditas pala memperlihatkan interaksi antara *reinforcing loops* (feedback positif) yang mendorong ekspansi produksi dan *balancing loop* (feedback negatif) yang mengendalikan pertumbuhan melalui mekanisme harga, biaya, stok, dan penuaan biologis. *Reinforcing loop* terutama bekerja melalui jalur pendapatan–motivasi–produktivitas–produksi, sementara *balancing loop* bekerja melalui stok domestik, harga pasar, produksi global, serta transisi umur tanaman. Interaksi kedua jenis umpan balik ini

menghasilkan pola perilaku sistem yang cenderung siklikal dan dipengaruhi oleh *delay* biologis serta volatilitas pasar internasional. Struktur inilah yang menjadi dasar untuk memahami dinamika jangka panjang komoditas pala dan merumuskan intervensi kebijakan yang tepat secara sistemik.

Titik Ungkit Kebijakan dalam Struktur Sistem Komoditas Pala

Analisis *Causal Loop Diagram* (CLD) menunjukkan bahwa sistem komoditas pala dibentuk oleh interaksi antara sub-sistem budidaya, pasar domestik, dan pasar internasional yang saling terhubung melalui mekanisme umpan balik penguat (*reinforcing*) dan penyeimbang (*balancing*). Dalam struktur tersebut, terdapat beberapa titik unkit (*leverage points*) yang secara struktural memiliki kapasitas besar untuk memengaruhi perilaku sistem secara keseluruhan. Identifikasi leverage ini penting karena intervensi kebijakan yang ditempatkan pada titik yang tepat dapat mengurangi volatilitas, menjaga stabilitas produksi, serta memperbaiki kesejahteraan petani dalam jangka panjang.

Pada sub-sistem budidaya, titik unkit utama terletak pada struktur umur tanaman dan mekanisme *replanting*. Transisi TBM ke TM yang mengandung jeda biologis 5–7 tahun, serta pergeseran TM ke TTM/TR akibat penuaan tanaman, menjadi sumber utama *delay* sistem. Tanpa intervensi pada laju penanaman kembali, sistem cenderung mengalami fluktuasi produksi akibat dominasi tanaman tua atau akumulasi tanaman menghasilkan secara bersamaan. Oleh karena itu, kebijakan yang memperkuat *replanting*, penyediaan bibit unggul, dan perlindungan pendapatan selama fase TBM memiliki efek struktural jangka panjang karena memengaruhi distribusi umur tanaman dan kapasitas produksi masa depan.

Pada sub-sistem pasar domestik, titik unkit kebijakan terletak pada mekanisme stabilisasi harga dan pengelolaan ketersediaan dalam negeri. Struktur CLD menunjukkan bahwa ketersediaan domestik berpengaruh negatif terhadap harga produsen, yang selanjutnya menentukan pendapatan dan motivasi produksi petani. Fluktuasi ketersediaan akibat tarikan ekspor dapat memicu volatilitas harga di tingkat petani. Dengan demikian, instrumen seperti pengelolaan stok penyangga (*buffer stock*) atau mekanisme harga referensi dapat berfungsi sebagai peredam fluktuasi, memperkuat stabilitas pendapatan, dan mencegah respons berlebihan dalam keputusan tanam.

Pada sub-sistem pasar internasional, titik unkit utama berada pada hubungan antara harga ekspor, volume ekspor, dan ketersediaan global. Harga ekspor dipengaruhi oleh produksi negara produsen lain serta faktor eksternal seperti curah hujan dan nilai tukar. Ketergantungan pada pasar global menjadikan sistem pala domestik rentan terhadap guncangan eksternal. Oleh karena itu, kebijakan yang meningkatkan posisi tawar melalui diversifikasi pasar, peningkatan nilai tambah, atau penguatan kelembagaan kolektif petani dapat mengurangi sensitivitas sistem terhadap fluktuasi harga internasional.

Secara keseluruhan, CLD menunjukkan bahwa titik unkit kebijakan yang paling efektif bukan semata-mata berada pada intervensi parameter jangka pendek seperti subsidi input, melainkan pada intervensi struktural yang menyentuh distribusi umur tanaman, mekanisme stabilisasi harga, dan pengelolaan ketersediaan pala antar waktu. Hal ini sejalan dengan pengembangan produktivitas, kualitas dan penguatan infrastruktur dan tatakelola sebagaimana disarankan oleh Rochdiani et al. (2025) dan Sujianto et al. (2024). Intervensi pada titik-titik tersebut berpotensi mengubah pola perilaku sistem dari siklus *boom–bust* yang volatil menjadi dinamika yang lebih stabil dan berkelanjutan. Dengan

demikian, pendekatan sistem melalui CLD memberikan kerangka konseptual yang komprehensif untuk merumuskan kebijakan komoditas pala yang adaptif terhadap karakter biologis tanaman dan volatilitas pasar global.

KESIMPULAN

Interaksi struktural dalam sistem komoditas pala global mempengaruhi dinamika produksi dan keputusan pada unit mikro petani melalui mekanisme umpan balik antara harga internasional, pasar domestik, dan struktur biologis tanaman. Fluktuasi harga ekspor sebagai variabel eksternal ditransmisikan ke tingkat petani produsen dan membentuk pendapatan serta motivasi produksi petani. Respons petani terhadap sinyal harga tersebut diwujudkan dalam keputusan perawatan, penanaman baru, dan *replanting* atau peremajaan tanaman, namun dampaknya terhadap produksi bersifat tertunda akibat adanya jeda biologis pada fase TBM menuju TM.

Struktur sistem memperlihatkan bahwa *reinforcing loop* (*feedback* positif) mendorong ekspansi produksi melalui jalur pendapatan, motivasi, dan investasi kebun. Sementara *balancing loop* (*feedback* negatif) mengendalikan dinamika melalui mekanisme biaya, stok ketersediaan domestik, pasokan global, dan penuaan tanaman. Interaksi antara kedua jenis umpan balik tersebut menghasilkan pola perilaku siklikal yang menjelaskan fluktuasi produksi dalam jangka menengah dan panjang. Dengan demikian, dinamika produksi pala Indonesia merupakan hasil dari struktur sistem yang endogen, di mana keputusan mikro petani tidak dapat dipisahkan dari tekanan dan peluang pasar global, serta dibatasi oleh karakter biologis tanaman berumur panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian yang telah memberikan dukungan operasional untuk terlaksananya riset komoditas pala.

DAFTAR PUSTAKA

- Avianto, T. W., Putro, U. S., & Hermawan, P. (2016). System dynamics approach to sustainable food security policy. *Actual Problems of Economics*, 2 (176), 348–357.
- Creswell, J. W. (2016). *Research Design, Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran* (P. A. F. dan R. K. Pancasar (Ed.); 4th ed.). Penerbit Pustaka Pelajar.
- FAO. (2025). *FAOStat*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Heryanto, M. A., & Nugraha, A. (2018). Analisis Sistem Sosial-Ekologi Lada Putih Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Agricore: Jurnal Agribisnis Dan Sosial Ekonomi Pertanian Unpad*, 3(2).
- Kirkwood, C. C. (2013). System Dynamics Methods : *System Dynamics Methods*.
- Kitamura, S., & Poonswad, P. (2013). Nutmeg-vertebrate interactions in the Asia-Pacific region: Importance of frugivores for seed dispersal in Myristicaceae. *Tropical Conservation Science*, 6(5), 608–636. <https://doi.org/10.1177/194008291300600503>
- Moothandassery Shaju, K., Illathidath Payatatti, V. K., Koryampallil Vijayan, S., Neettiyath Kalathil, L., Vettathukattil Abdul Gafoor, M. N., Jagadamma, R., &

- Thotten Elampilay, S. (2025). Identification of morphological and variety diagnostic molecular markers for commercial varieties of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.). *Plant Genetic Resources: Characterisation and Utilisation*, 23(2), 97–99.
- Pusdatin. (2022). *Outlook Komoditas Perkebunan Pala*.
- Rochdiani, D., Wardhana, D., Deliana, Y., Suminartika, E., Wiyono, S. N., & Suardi, T. F. (2025). Competitiveness of Indonesia ' s nutmeg in global market. *Open Agriculture*, 10.
- Rostiana, O., Heryanto, R., Arlianti, T., Ruhnayat, A., Priyatno, T. P., & Hariri, M. R. (2025). De novo assembly, gene annotation and marker development using illumina paired-end transcriptome sequences in nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.). *3 Biotech*, 15(6).
- Sharma, M. V, & Armstrong, J. E. (2013). Pollination of *Myristica* and other nutmegs in natural populations. *Tropical Conservation Science*, 6(5), 595–607.
- Sterman, J. D. (2000). Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world. In *Management*. Irwin McGraw-Hill.
- Sujianto, S., Pribadi, E. R., Saptati, R. A., Ayu, I. G., & Mahendri, P. (2024). Assessing Indonesian Nutmeg Commodity Trade Competitiveness and Developing Sustainable Strategies in the Global Market. *Agris On-Line Papers in Economics and Informatics*, XVI(3), 121–138.