

# Permodelan Dinamika Risiko Rantai Pasok Kopi Gayo Aceh Pada Pandemi COVID-19

## *Gayo Aceh Coffee Supply Chain Risk Dynamics Modeling in The COVID-19 Pandemic*

Dedi Kurniawan<sup>1\*</sup>, Suharno<sup>1</sup>, dan Dwi Rachmina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magister Sains Agribisnis, IPB University

\*E-mail : [dedikurniawan@apps.ipb.ac.id](mailto:dedikurniawan@apps.ipb.ac.id)

### ABSTRACT

*The Covid-19 pandemic presents a significant risk for coffee players, especially for Gayo farmers in Central Aceh Regency. Including price risk, supply and demand risk, and supply chain risk. This study aims to study the dynamics of the supply chain in Gayo coffee caused by Covid-19 by measuring the supply level and profits of Gayo coffee actors. The type of data in this study used cross-section data. Data were collected for this study at a particular time. Sources of data in this study include primary data and secondary data. Sample selection was carried out by purposive sampling. The analysis used in this study uses a dynamic modeling system to simulate changes in inventory levels and profits caused by disruptions in production, supply, and sales). The results influence the level of supply and profits of coffee supply chain actors due to disruption from the COVID-19 pandemic. One of them is a decrease in earnings for coffee players and an increase in supply for sales actors (cooperatives). The increase in operational costs also affects the level of coffee supply chain actors.*

**Keywords:** Covid-19 Pandemic, Inventory, Supply Chain Disruption, Profits

**Disubmit :** 12 May 2022, **Diterima:** 24 Agustus 2023, **Disetujui :** 4 September 2023;

### PENDAHULUAN

Provinsi Aceh merupakan salah satu produsen kopi arabika yang tersebar di Indonesia. Kabupaten yang menjadi penyumbang produksi kopi di Provinsi Aceh yaitu Kabupaten Bener Meriah dan Aceh Tengah. Kedua kabupaten ini telah menjadikan komoditi perkebunan kopi sebagai andalan bagi sebagian besar masyarakat. Hal ini dibuktikan dari jumlah petani kopi Arabika yang ada di Kabupaten Aceh Tengah pada saat ini telah mencapai 104.598 KK. Jumlah tersebut hampir 90 persen setara dengan total jumlah penduduk di wilayah ini, sehingga dapat diartikan bahwa sebagian besar masyarakat disana menggantungkan hidupnya pada hasil perkebunan kopi (Kementerian Pertanian, 2019).

Rantai pasok kopi umumnya di Provinsi Aceh khususnya di Kabupaten Aceh Tengah terbagi menjadi tiga subsistem yaitu subsistem pemasok (petani), kolektor dan penjual (koperasi). Sub sistem pemasok yaitu petani yang memberikan pasokan kopi ke kolektor. Sebagian besar petani kopi gayo menjual dalam bentuk buah *cherry* disebabkan karena faktor kebiasaan dan jauhnya lokasi kebun dengan rumah petani atau kilang kopi. selain itu, kemudahan lain yang diperoleh petani yang menjual kopi *cherry* adalah petani tidak perlu mengeluarkan biaya transportasi untuk mengantarkan kopi ke kolektor, melainkan kolektor yang mengambil kopi yang telah di panen di kebun kopi petani. sedangkan yang diketahui jika petani melakukan kolektoran lanjutan maka petani juga akan memperoleh nilai tambah dari hasil panen kopi.



**Lisensi**

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

Sub sistem kolektor yaitu pedagang pengumpul yang mengumpulkan kopi dari tingkat pemasok (petani). kolektor melakukan proses kopi lanjutan menjadi asalan (*greenbean* dengan kadar air 20%). kolektor juga mendapat keuntungan dalam segi kolektoran dengan nilai tambah yang didapat dari kolektoran yang dilakukan. disisi lain posisi kolektor sumber kopi yang di peroleh juga harus dari petani yang terdaftar sebagai anggota koperasi (penjual). posisi kolektor dalam manajemen koperasi merupakan tenaga kerja tidak langsung yang berfungsi untuk mengumpulkan kopi dari petani dan menjual ke penjual (koperasi).

Sub sistem penjual (koperasi) sebagai badan usaha yang beranggotakan pemilik modal, karyawan, pemasok, dan petani yang memiliki peran strategis dalam mendukung pengembangan kopi. Koperasi (penjual) berperan sebagai eksportir, walaupun ada sebagian koperasi yang hanya menjual kopi gabah ke eksportir. Pada fungsi pertukaran, koperasi melakukan aktivitas pembelian kopi dari pemasok yang telah terdaftar dalam koperasi. kopi yang diterima dari pemasok dalam bentuk asalan (*greenbean* kadar air 20%). Penjual (koperasi) melakukan proses lanjutan menjadi *greenbean* siap ekspor.

Ancaman Covid-19 terhadap sektor perkebunan kopi memberikan implikasi yang mendalam bagi produksi kopi. Langkah pemutusan rantai penularan Covid-19 memiliki implikasi negatif yang signifikan bagi perekonomian petani kopi Gayo. Berdasarkan ICO (2020) mengungkapkan bahwa dampak negatif pandemi Covid-19 di sektor perkebunan kopi masih akan dirasakan enam hingga dua belas bulan ke depan. Sektor perkebunan kopi berdampak negatif dalam hal lapangan kerja, pendapatan, ekspor, dan konsumsi domestik.

Pandemi Covid-19 menghadirkan setidaknya tiga risiko yang signifikan bagi pelaku kopi Gayo, diantaranya risiko harga, permintaan dan penawaran, risiko rantai pasok. Risiko harga kopi mengalami periode harga yang rendah dalam waktu yang lama. Gambar 5 menunjukkan dampak pandemi terhadap kecenderungan pergerakan harga kopi yang signifikan menurun dimulai pada November – Desember 2020. Harga kopi arabika mengalami penurunan dari harga kisaran Rp. 70.000 per kilogram menjadi Rp. 44.000 per kilogram (BAPPETI 2020). Tercatat pula, bahwa sekitar 60 persen kopi ekspor dari Indonesia semuanya masuk ke pasar Eropa sehingga jika ada masalah seperti ini dikhawatirkan akan mengalami penurunan yang signifikan kedepannya.

Risiko dari pandemi Covid-19 terhadap komoditas kopi dirasakan hingga ke sistem rantai pasok (Petani, pengumpul, koperasi dan pedagang penjual) di tingkat lokal. Koperasi dan eksportir kopi tidak dapat mengekspor kopi karena tidak adanya kontrak pesanan selama pandemi. Disisi penjual dengan stok kopi yang tersedia menjadi berkurang dan harga penjualan mengalami penurunan. Di tingkat logistik, kapal pengangkutan juga tidak beroperasi sehingga aktifitas ekspor kopi terhenti total selama beberapa periode. Namun, koperasi dan eksportir kopi tetap harus menerima atau membeli kopi dari pengumpul kopi. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah persediaan kopi siap ekspor secara signifikan di gudang perusahaan (koperasi/eksportir). Dampak dari tidak adanya penjualan ekspor kopi menyebabkan harga beli kopi Arabika Gayo dari petani dan pengumpul menurun hingga lima puluh persen. `

Proses yang sama juga terjadi pada tingkat pengumpul kopi. Pengumpul kopi harus menerima dan membeli pasokan kopi dari petani untuk menjaga hubungan kerja sama agar petani kopi tidak beralih ke pengumpul lainnya dan kolektor juga membutuhkan penambahan modal kerja lebih besar. Sedangkan perputaran penjualan kopi lebih lama. Misalkan, petani harus menunggu lebih lama untuk memperoleh uang (*cash*) penjualan kopi ke pengumpul. Disisi lain, harga jual yang diterima pengumpul dari koperasi/ eksportir relatif lebih rendah. Hal ini menyebabkan ketidakstabilan (penurunan) keuntungan yang didapatkan oleh pengumpul. Dengan adanya gangguan Covid-19 terhadap rantai pasok kopi mempengaruhi tingkat periode waktu, stok persediaan dan keuntungan bagi pelaku kopi.

Bukan hanya dari pihak koperasi, pengumpul dan penjual. Pandemi Covid-19 juga mengakibatkan petani menerima harga kopi yang lebih rendah dari pengepul. Beberapa petani bahkan kekurangan dana dan meminta mereka meminjam uang dari penerima pembayaran. Modal tersebut tidak dikembalikan dalam bentuk uang melainkan dalam bentuk kopi. Hal ini menyebabkan semakin berkurangnya pendapatan petani kopi. Bagi petani strategi yang dilakukan dengan memutuskan untuk berhenti bertani kopi dan beralih ke komoditas lain,

selain itu sebagian petani juga mencoba untuk menyimpan stok kopi di rumah, baik dalam bentuk gabah atau kopi asalan. Dalam hal ini, Petani hanya mampu menyimpan kopi, di Aceh Tengah hanya sekitar 11,4%, Bener Meriah 8,0%. Jumlah yang disimpan oleh petani rata-rata hanya 138 kg setara kopi gabah (Baihaqi et al, 2022).

Dampak pandemi Covid-19 sangat dirasakan oleh subsistem pemasok, kolektor, dan penjual terutama pada aspek persediaan dan keuntungan pelaku kopi Arabika Gayo Aceh. Lebih lanjut, strategi mitigasi yg dilakukan masih belum efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari operasi dinamis risiko subsistem rantai pasokan yang disebabkan oleh penyebaran Covid-19 dengan mengukur tingkat persediaan dan tingkat keuntungan bagi pelaku kopi Gayo yang terdapat di Kabupaten Aceh Tengah Provinsi Aceh.

## METODE PENELITIAN

**Lokasi dan Waktu Penelitian.** Penelitian ini dilaksanakan di Empat Kecamatan yang terdapat Kabupaten Aceh Tengah yaitu Kecamatan Jagong Jeget, Pegasing, Atu Lintang, dan Celala. Lokasi ini dipilih secara sengaja (*purposive sampling*) dengan kriteria antara lain: (1) daerah tersebut merupakan sentra produksi dan industri kopi Arabika Gayo di Provinsi Aceh; (2) terjadinya gangguan rantai pasok kopi dari segi pengiriman stok kopi Arabika Gayo.

Jenis data dalam penelitian ini menggunakan data *cross section*. Data dikumpulkan untuk penelitian ini dalam satu waktu tertentu. Sumber data dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung di lapangan melalui proses wawancara dengan responden, yaitu koperasi, kolektor, dan petani kopi. Wawancara tersebut dilengkapi dengan panduan wawancara untuk masing-masing responden. Data sekunder diperoleh dari jurnal ilmiah, BPS, serta berbagai penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini.

Populasi dalam penelitian ini adalah petani, kolektor dan koperasi yang berlokasi di empat kecamatan di Kabupaten Aceh Tengah. Koperasi kopi Gayo dalam penelitian ini, bertindak sebagai perusahaan baik dalam pengekspor kopi Gayo dan yang mendistribusi barang ke tingkat akhir. Responden penelitian ini dipilih berdasarkan hasil pemetaan rantai pasok. Jaringan rantai pasok yang terbentuk terdiri dari pelaku industri (koperasi) yang merupakan subjek dari penguasa saluran perkebunan rakyat, dan sebagai *open source* dan pasar. Berdasarkan jaringan rantai pasok, responden dipilih secara *purposive* yaitu pengambil keputusan yang terdiri dari tingkat koperasi, kolektor, dan petani kopi.

Tabel 1. Sampel Penelitian

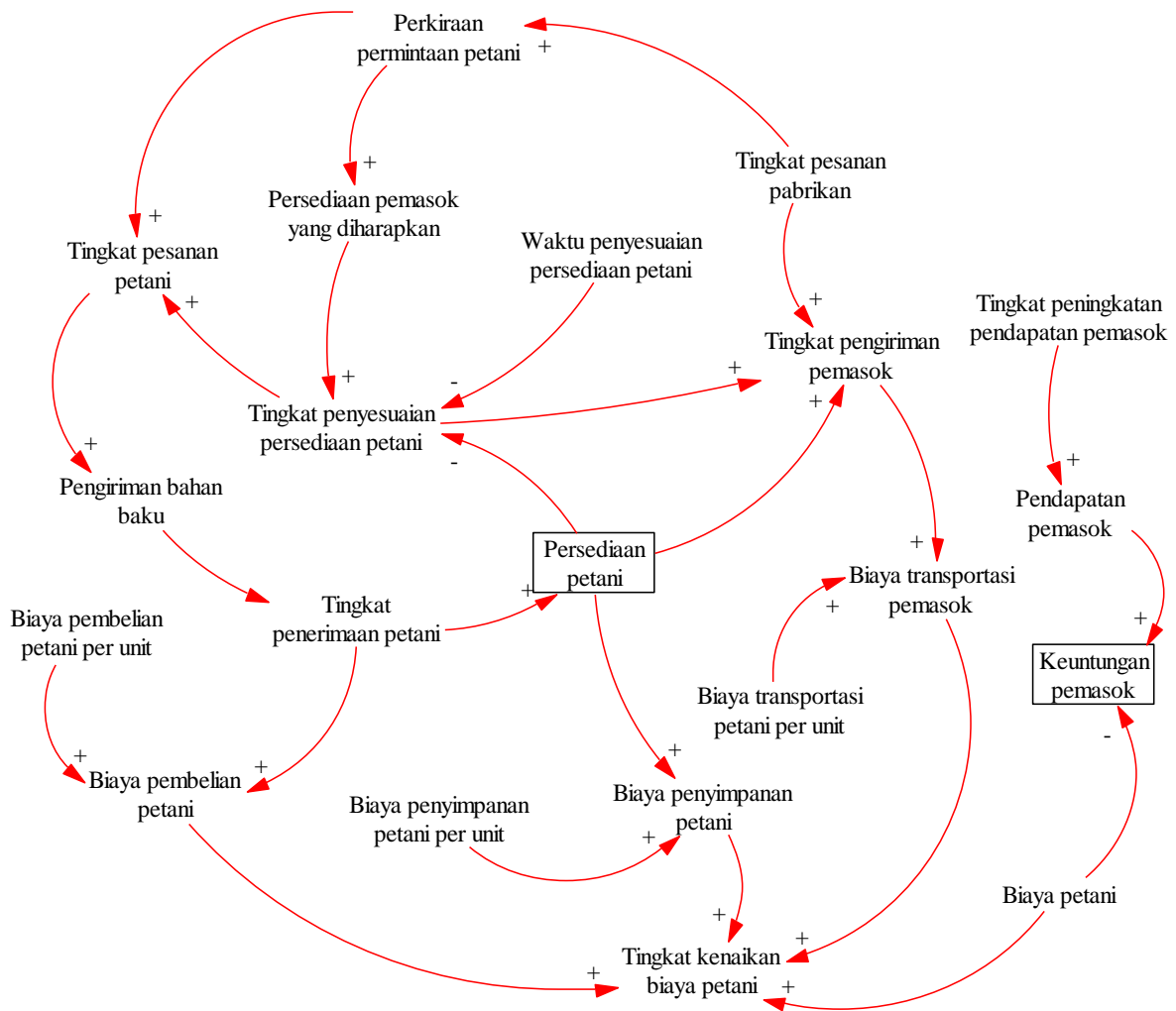
Kabupaten	Penjual (Koperasi)	Pengolah (kolektor)	Pemasok (Petani)
Aceh Tengah	2	20	100
Total	2	20	100

Berdasarkan Tabel 1 Penelitian ini terdiri dari 122 responden yang terbagi dari empat kecamatan di kabupaten Aceh Tengah yang terdiri dari 2 penjual (koperasi), 20 pengolah (kolektor) dan 100 pemasok (petani). Koperasi dalam penelitian ini bertindak sebagai perusahaan yang mendistribusi kopi Gayo ke pembeli

**Metode Analisis.** Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan dinamika sistem yang menggunakan perspektif berdasarkan umpan balik informasi dan penundaan untuk memahami dinamika perilaku kompleks dari risiko rantai pasok kopi Gayo pada koperas, kolektor dan petani. Asumsi utama dalam pendekatan dinamika sistem adalah struktur fenomena proses pengambilan keputusan yang merupakan kumpulan dari struktur sebab akibat yang melingkar dan tertutup akibat pandemi. Tahapan dalam pembuatan model risiko ratnai pasok yang menggunakan pendekatan sistem dinamis terdiri dari (1) pemahaman dan review sistem, (2) pengembangan kausal loop sistem, (3) pengembangan diagram level, dan laju sistem, (4) mengembangkan model sistem, (5) menguji asumsi model, (6) melakukan simulasi dan (7) menyampaikan rekomendasi strategi mitigasi. Penggunaan metode pendekatan sistem dinamik memerlukan sebuah proses

berpikir secara sistemik pada variabel-variabel yang memengaruhi sistem rantai pasok kopi. Model pendekatan berpikir sistemik menggunakan *Causal Loop Diagram* (CLD) (Zhang et al, 2021) .

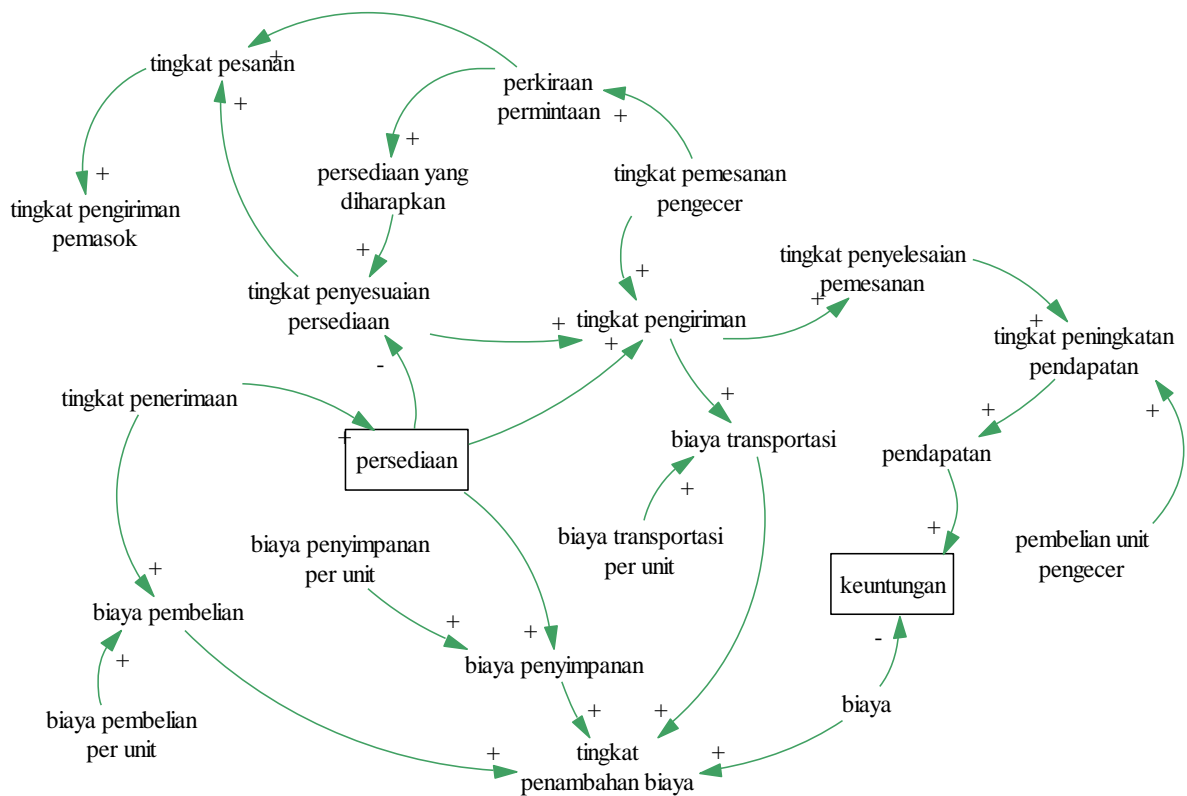
**Causal Loop Diagram dari Petani (Pemasok)** .Sistem rantai pasok memiliki umpan balik yang *multi-loop*, dan bersifat non-linier sehingga variabel-variabelnya saling mempengaruhi. Pemasok menyediakan bahan baku untuk produsen (petani), kemudian produsen (petani) mengolah bahan baku menjadi produk, dan koperasi memesan produk jadi dari produsen (pabrik) dan kemudian menjualnya ke konsumen. Sistem rantai pasok yang dikaji pada penelitian ini adalah rantai pasok sub-sistem pemasok kopi Arabika Gayo Kabupaten Aceh Tengah dan Bener Meriah dimana pemasok kopi adalah petani kopi Arabika Gayo. Subsistem pada rantai pasok petani yang akan diamati dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian yaitu persediaan dan keuntungan.



Gambar 1. Causal loop diagram dari sub sistem petani

Sumber: Data Primer, (2023)

**Causal Loop Diagram dari Kolektor.** Rantai pasok dari kolektor mencakup dua konsep yaitu persediaan dan keuntungan. Ketiga konsep ini digunakan sebagai indikator penting untuk mengukur kinerja rantai pasokan dalam proses penetapan model simulasi. Causal Loop diagram dari subsistem kolektor dianalisis sebagai berikut:



Gambar 2. Causal loop diagram rantai pasok kopi sub sistem kolektor

Sumber: Data Primer, (2023)

Lingkaran causal “sub sistem persediaan kolektor” adalah pemasok persediaan kolektor sebagai tanda terima dalam sistem rantai pasokan. Sebagian besar pengiriman pemasok tingkat penerimaan dari kolektor akan meningkat sesuai dengan diagram tersebut. Keuntungan kolektor adalah perbedaan kumulatif antara pendapatan dan biaya kolektor. Tidak berbeda dengan rantai pasok petani, ketika biaya pembelian meningkat maka tingkat kenaikan biaya juga ikut meningkat. Seiring dengan meningkatnya pendapatan kolektor yang menyebabkan keuntungan kolektor meningkat, namun peningkatan biaya yang disebabkan oleh tingkat kenaikan biaya menyebabkan keuntungan kolektor menjadi menurun. Tingkat penerimaan dapat meningkatkan persediaan kolektor, namun semakin banyak persediaan kolektor maka biaya penyimpanan kolektor menjadi bertambah dan terjadi kenaikan tingkat biaya kolektor. Pada tingkat pengiriman kolektor akan menyesuaikan tingkat pemesanan dari penjual. Semakin tinggi tingkat pengiriman maka biaya transportasi kolektor akan semakin bertambah.

**Causal Loop Diagram dari Koperasi (Ekportir).** Rantai pasok dari koperasi terdiri dari dua bagian: persediaan dan keuntungan adalah variabel dan juga merupakan indikator penting untuk mengukur tingkat operasi subsistem rantai pasokan. Lingkaran persediaan, dan lingkaran keuntungan terlihat seperti tiga bagian yang independen, tetapi saling terkait dan mempengaruhi satu sama lain.



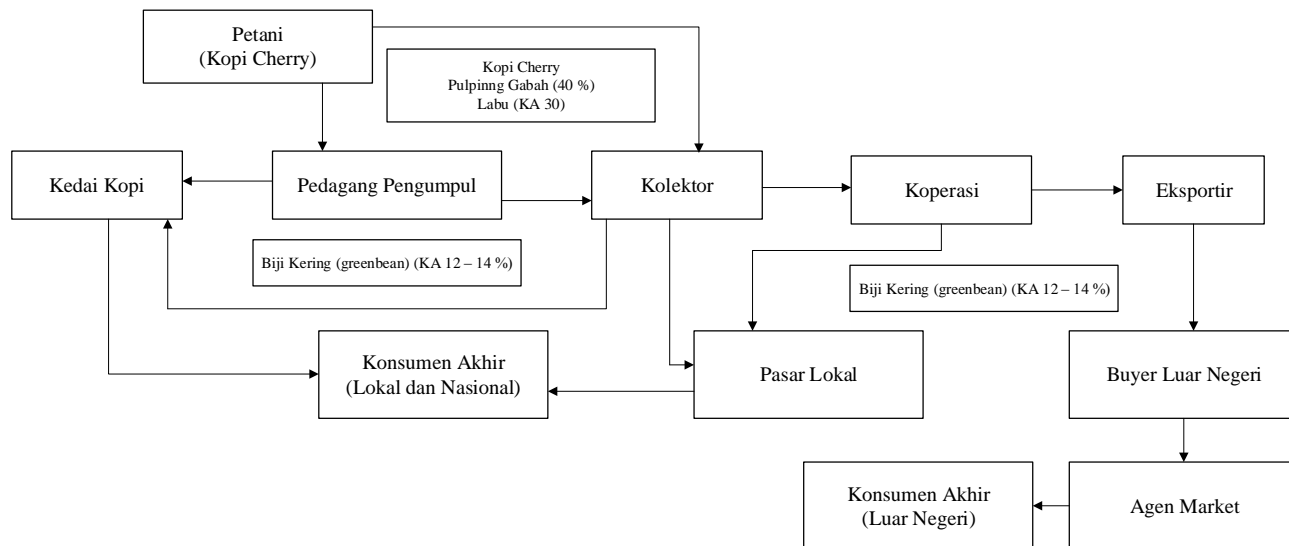
Penyusutan Kolektor	%
Biaya Pembelian Koperasi	Rupiah
Biaya Operasional Koperasi	Rupiah
Ekspor Kopi	Kilogram
Harga Ekspor	Rupiah
Biaya Tranportasi Koperasi	Rupiah
Penyusutan Koperasi	%

**Skenario Gangguan.** Penelitian ini mensimulasikan gangguan pasokan pada rantai pasok kopi Arabika Gayo. Gangguan pasokan diduga terjadi karena hal-hal yang berkaitan dengan Pandemi Covid 19 seperti pembatasan ekspor kopi Arabika Gayo ke pasar ekspor sehingga menyebabkan tingkat pengiriman menjadi 0. Penelitian terdahulu menggunakan jangka waktu 2, 5, 10 minggu untuk menggambarkan gangguan dalam rantai pasok. Dalam penelitian ini, siklus pesanan kopi dalam 2 periode (mulai panen pada bulan Oktober dan pengiriman mengalami penurunan hingga permintaan mulai stabil pada bulan Juni) akan sempurna dalam waktu 37 minggu. Gangguan akan disimulasikan selama masa 36 minggu, yaitu selama periode minggu ke 2 hingga minggu ke 36. Tujuan dari simulasi ini adalah untuk membandingkan antara skenario awal dengan tiga skenario lainnya, terkait tren perubahan persediaan dan tingkat keuntungan dalam skenario gangguan, serta menjelaskan kerugian dari rantai pasokan yang disebabkan oleh gangguan tersebut. Terdapat beberapa skenario gangguan yang disimulasikan pada penelitian ini, yaitu:

1. Skenario 1 : selama seluruh siklus, interupsi tidak terjadi. Situasi ini diambil sebagai skenario dasar.
2. Skenario 2 : ketika terjadi gangguan pandemic covid, tingkat pengiriman dari rantai pasok terganggu, biaya operasional meningkat, harga kopi menurun dan penurunan permintaan ekspor untuk seluruh periode minggu ke-2 s/d minggu ke-36.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Rantai Pasok Kopi Gayo Aceh.** Jaringan rantai pasok kopi meliputi pemasok, pengumpul, eksportir, dan konsumen. Distributor memainkan peran utama dalam menentukan standar produk. Hubungan antara masing-masing elemen rantai pasok telah terjalin dengan baik, dimanfaatkan untuk mendistribusikan produk, dan digunakan sebagai media umpan balik jika terjadi perubahan standar kualitas yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan konsumen. Untuk menjamin keberlangsungan kegiatan usaha dalam rantai pasok, diperlukan komitmen bersama antar elemen rantai pasok terutama dalam menentukan standar kualitas dan kuantitas produk (Ikhwana, 2018). Rata-rata petani menjual dalam bentuk gelondong merah ke kolektor, selanjutnya kolektor melakukan pengolahan menjadi asalan (*green bean* 15 – 20 persen) yang dilakukan penjualan ke koperasi selaku agoindustri kopi dan juga sebagai eksportir. Penjualan kopi dari koperasi dalam bentuk *green bean ready* (12 – 14 persen). Pola rantai pasok kopi arabika gayo terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rantai Pasok Kopi Gayo Aceh

Aktivitas yang dilakukan petani kopi pada dasarnya yaitu lahan, penanaman bibit, pemeliharaan, hingga panen. Panen raya kopi dalam satu tahun dapat terjadi dua kali masa panen, yaitu musim (April, Mei dan Juni) dan pada musim (Oktober, November, dan Desember). Selanjutnya hasil panen kopi dalam bentuk gelondong merah (kopi cherry) akan dijual oleh petani kepada pedagang pengumpul desa maupun kolektor. Kesepakatan jual beli kopi antara petani dan pedagang pengumpul maupun kolektor disesuaikan dengan harga internasional dan kualitas kopi yang dimiliki petani. Selain harga beli yang kompetitif, biasanya kesepakatan juga terjadi dikarenakan sudah terjalinnya hubungan baik antara petani dan pihak pembeli (pedagang pengumpul dan kolektor). Aktivitas saluran ini memberikan dampak pada petani kopi yang terdaftar di binaan koperasi, petani akan menerima tambahan harga berupa premium fee atas sertifikasi yang dimiliki yang diserahkan kepada koperasi untuk selanjutnya digunakan untuk meningkatkan kesejahteraan dan peningkatan kapasitas SDM dan keperluan sosial lainnya (Hakim, Deli and Zulkarnain, 2020)

Pedagang Pengumpul dan kolektor pada wilayah penelitian ini memiliki perbedaan, pedagang pengumpul biasanya tidak terdaftar di koperasi, sedangkan kolektor memiliki kerjasama antara koperasi, Koperasi merupakan sebuah badan usaha yang dibentuk oleh sekelompok orang yang memiliki tujuan yang sama dengan beranggotakan petani, kolektor dan pemilik modal. Pihak koperasi memiliki lisensi sertifikat atas produk kopi yang dihasilkan petani.

Eksporir, yaitu perusahaan atau lembaga yang memasarkan produk kopi Arabika Gayo ke luar negeri. Eksporir memperoleh kopi dari koperasi dan menjual langsung ke importir (negara lain). Permintaan ekspor kopi dari kabupaten Aceh Tengah hampir keseluruhan dalam bentuk biji kopi (*green bean*) baik biji kopi grade 1 ataupun biji specialty. Alasan utama terjadinya hal ini adalah karena harga green bean lebih murah dan di sisi lain pelanggan memiliki selera yang berbeda mengenai ukuran dan aturan biji kopi roasting (*roasted bean coffee*).

Penggerak kompleksitas rantai pasokan menunjukkan jumlah dan variasi pemasok, pelanggan, produk, proses, dan ketidakpastian yang sangat saling bergantung (Kavilal, Venkatesan and Kumar, 2017). Kompleksitas rantai pasokan yang berkembang dapat mengakibatkan konsekuensi negatif pada biaya, layanan pelanggan, dan reputasi. Aspek kompleksitas organisasi sering tercermin dalam defisit terkait proses atau struktural, kemacetan, kesenjangan informasi, atau hambatan lebih lanjut. Masalah mendasar bagi mayoritas petani kopi adalah posisi tawar (*bargaining position*) petani lemah dalam proses penentuan harga. Saat terjadi *oversupply*, petani menghadapi tekanan harga yang lebih kuat. Keterbatasan sarana dan prasarana, akses permodalan serta akses terhadap informasi pasar menyebabkan petani tidak bisa mengontrol perkembangan



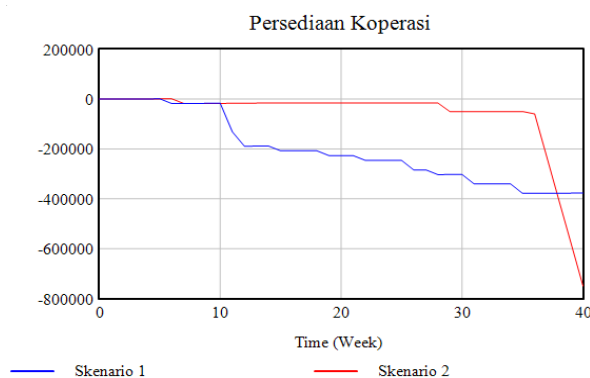
harga secara berkelanjutan dan transmisi harga menjadi tidak seimbang (*imbalance transmission*) (Kizito, 2011)

**Analisis Risiko pada Rantai Pasok Kopi Gayo.** Penelitian ini menganalisis pada tiga sub-sistem rantai pasok kopi gayo yang diawali dari koperasi, kolektor dan petani, koperasi bertindak sebagai eksportir, kolektor merupakan kolektor kopi, dan petani sebagai produsen. Penelitian ini mengkaji risiko yang terjadi pada persediaan dan keuntungan dari sub-sistem pelaku rantai pasok.

Efek risiko dapat diamati untuk waktu yang lama dan guncangannya dapat tersebar ke cabang rantai pasok lainnya (Ivanov *et al.* 2014). Penyebab yang berbeda dapat memicu guncangan pada sistem rantai pasok. Namun, seperti yang ditunjukkan oleh (Macdonald *et al.* 2018), dampak pada kinerja lebih penting untuk dikarakterisasi daripada akar penyebabnya. Gangguan yang timbul memiliki potensi yang cukup besar untuk mempengaruhi operasional suatu perusahaan. Selain kerusakan yang diderita pada sumbernya, efek gangguan dapat menyebar dengan cepat melalui jaringan pasokan yang berpotensi memperbesar dampak ekonominya. Gangguan dalam manajemen rantai pasok biasanya disebabkan oleh bencana alam (misalnya gempa bumi, angin topan, dan banjir), ancaman buatan manusia (misalnya kebakaran, pemogokan, dan terorisme), dan gangguan hukum yang parah (Ivanov *et al.* 2014). Selain gangguan tersebut, rantai pasok menghadapi gangguan yang disebabkan oleh beberapa sumber dengan ketidakpastian yang melekat, seperti perubahan kapasitas pasokan, penundaan waktu pengiriman, dan rendahnya harga di pasar internasional (Esmaeilikia *et al.*, 2016)

Ada tiga kelemahan utama yang berpotensi membawa dampak negatif pada rantai pasok. Tiga kelemahan utama adalah penyimpangan, gangguan, dan sementara atau permanen. Penyimpangan disebabkan oleh fluktuasi parameter utama seperti biaya, permintaan, dan pengiriman yang dapat membedakan nilai. Gangguan terjadi karena perubahan struktur rantai pasok adanya penyalahgunaan fasilitas produksi, pemasaran, atau distribusi, yang disebabkan oleh faktor alam atau manusia. Terkait sementara atau permanen adanya kerusakan dari rantai pasok atau seluruh rantai pasokan, di dalam atau di luar perusahaan (Anugraheni dan Kusdiartini 2018).

**Tingkat Persediaan.** Semua aspek pengadaan, produksi, distribusi, dan penjualan dalam rantai pasokan berkaitan erat dengan aktivitas persediaan. Tingkat persediaan tidak hanya mempengaruhi biaya dan manfaat dari pelaku sub-sistem rantai pasok. tetapi juga membatasi fleksibilitas seluruh rantai pasokan. Tingkat persediaan yang positif menunjukkan bahwa pelaku memiliki sejumlah persediaan. Nilai persediaan yang negatif ketika ada permintaan tinggi tetapi pelaku tidak memiliki stok penyediaan. Perubahan persediaan dapat secara langsung mempengaruhi perubahan dari biaya rantai pasokan, dan ini adalah hasil dari kombinasi efek umpan balik (Zhang *et al.*, 2021). Perubahan lead time pada sistem rantai pasok memberikan dampak langsung terhadap persediaan (Abdullah, Hishamuddin and Bazin, 2019). Dijelaskan pada gambar dengan mensimulasi gangguan yang terjadi akibat covid-19 terhadap persediaan pelaku rantai pasok.



Gambar 6. Grafik Pengaruh Persediaan pada Sub-Sistem Koperasi

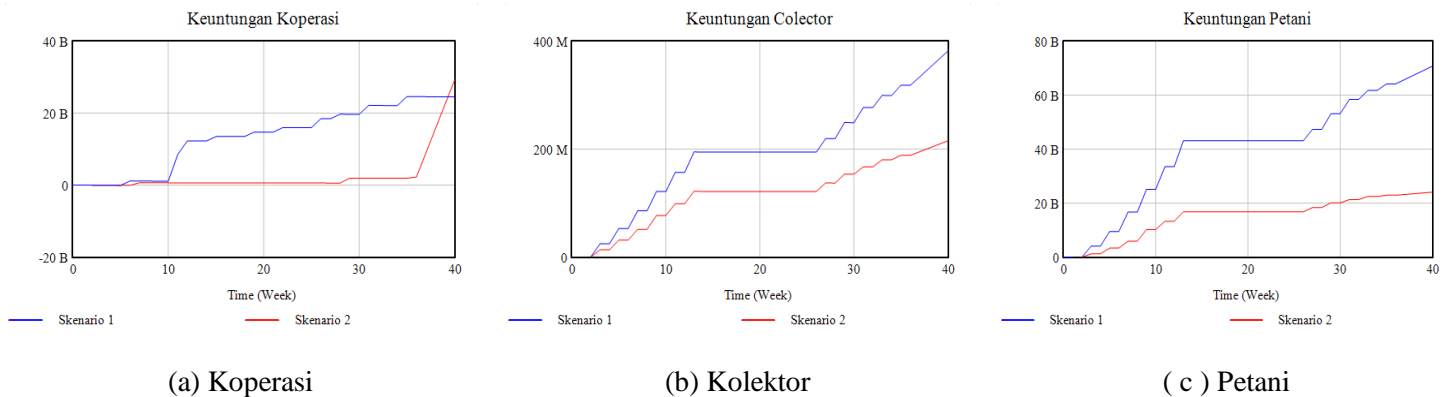
Pasokan kopi dari petani dan kolektor terus mengalami penambahan pada minggu 2-12 dan minggu 26-36 ketika gangguan skenario 2 terjadi. Seperti terlihat pada Gambar 6, terjadinya skenario 2 berdampak pada persediaan koperasi persediaan tidak adanya penjualan. persediaan pada rantai petani dan kolektor terus melakukan penjualan ke koperasi, sedangkan koperasi mengalami gangguan pada skenario 2 (covid) adanya penurunan permintaan karena biaya operasional yang meningkat dan juga kesulitan transportasi kapal pengiriman. Buyer bertanggungjawab dalam transportasi kapal pengiriman, sedangkan biaya operasional yang dikeluarkan buyer meningkat sehingga mengalami pertimbangan dalam pengiriman. Kontrak yang sudah di jalankan antara koperasi dan buyer ada yang melakukan reschedule dan pembatalan kontrak. Pada persediaan koperasi kopi tersedia tetapi penjualan terjadi penunda yang mempengaruhi biaya operasional. produk kopi semakin lama di simpan juga mengalami penurunan mutu dan mempengaruhi dari segi harga penjualan.

Pada skenario normal penjualan koperasi terus dilakukan pada t5 19.200 kg, t10 115.200 kg, t11 57.600 kg, t14 19.200 kg, t21 19.200 kg, t25 38.400 kg, t27 19.200 kg, t30 38.400 kg, dan t34 38.400. dengan biaya operasional pengiriman normal sebesar Rp. 4780/kg. sedangkan pada skenario 2 (covid-19) penjualan mengalami penurunan, penjualan hanya terjadi pada t6 19.200 kg, t28 35.280, t35 96.000, dan t36 172.800 kg, dengan biaya operasional meningkat sebesar Rp. 8780/kilogram dan kesulitan dalam mencari transportasi pengiriman.

Dari aspek persediaan pemasok (petani dan kolektor) terus melakukan penjualan ke koperasi, hal ini juga di pengaruhi dengan sifat produk kopi yang disimpan akan mengalami penyusutan. Petani melakukan penjualan dalam bentuk cherry kopi (gelondong merah). Cherry kopi tidak bisa disimpan lebih dari satu hari. Petani pun melakukan penjualan setelah pemetikan langsung dijual ke kolektor, sedangkan kolektor melakukan kolektoran dari cherry kopi (gelondong merah) dalam bentuk pulping gabah (kadar 40 persen) dan asalan (kadar 16-20 persen). Penjualan ini juga terus di lakukan dengan pertimbangan penyusutan dan pengurangan mutu mempengaruhi harga dari kopi tersebut.

**Tingkat Keuntungan.** Dampak dan kerugian yang berasal dari gangguan jaringan rantai pasok dapat bermanifestasi sebagai kerugian finansial, kerugian dalam kinerja operasional, dan bahkan hilangnya posisi pasar. Selain itu, karena sifat yang saling berhubungan dari jaringan rantai pasok, gangguan dapat menyebar dan mengalir melalui rantai pasok dengan meningkatnya besaran intensitas gangguan atau tingkat keparahan dampak (Fiksel *et al.* 2015). Kurangnya pemahaman tentang bagaimana jaringan rantai pasok terstruktur dapat memperburuk dampak gangguan dan secara tidak sengaja memungkinkan gangguan menyebar (Kim *et al.* 2015).

Tujuan dari rantai pasokan adalah untuk memaksimalkan nilai dari keseluruhan rantai. Keuntungan dari rantai pasokan harus merupakan selisih antara pendapatan dan biaya. Pendapatan bersih dari rantai pasokan harus diukur dengan pendapatan seluruh rantai, bukan keuntungan dari anggota node tertentu. Namun, ada terlalu banyak keputusan perilaku yang secara berlebihan mengejar keuntungan dari perusahaan simpul tunggal dan mengabaikan pendapatan keseluruhan dalam proses operasi yang sebenarnya. Untuk mengevaluasi hilangnya rantai pasokan tradisional yang disebabkan oleh gangguan secara lebih intuitif, indeks keuntungan dipilih untuk mengukur tingkat kerusakan akibat gangguan yang berbeda pada anggota rantai pasokan.



Gambar 7. Grafik pengaruh Keuntungan Sub-Sistem Rantai Pasok Kopi Gayo

Gangguan pasokan membuat tingkat keuntungan keseluruhan dari rantai pasokan menurun. Dari aspek produksi kopi Gayo terjadi pada bulan Oktober – Desember, kondisi banjir kopi terjadi pada bulan Desember. Musim Pemetikan kopi dilakukan dua kali dalam sebulan pada minggu kedua dan minggu keempat. Terlihat pada musim panen minggu kedua bulan Oktober (t1) – Desember (t12) yang pada setiap bulannya mengalami peningkatan, musim puncak kopi terjadi pada bulan Desember. Bulan Januari minggu 1 (t13) sampai dengan bulan April minggu 1 (t25) tidak adanya produksi kopi, musim panen dimulai pada bulan April minggu 2 (t26) sampai dengan bulan juni minggu ke 36 (t36). Pada musim kedua ini tergolong produksi rendah, kondisi ini juga di pengaruhi oleh iklim. Wilayah penelitian ini memiliki perbedaan pada musim panen. Wilayah penelitian Jagong Jeget musim puncak terjadi pada bulan April-Juni sedangkan wilayah Pegasing, Celala, dan Atu Lintang musim panen puncak terjadi pada bulan Oktober-Desember.

Gangguan masa *pandemic* Covid-19 mempengaruhi aspek produksi kopi yang mengalami trend penurunan produksi jika di bandingkan dengan sebelumnya. Penurunan produksi mencapai 30 persen dari kondisi normal sebelum pandemi covid. Kondisi ini dijelaskan bahwa dengan harga yang rendah petani tidak melakukan perawatan yang insentif dalam budidaya dan sebagian petani beralih profesi dengan budidaya tanaman semusim. Harga kopi cherry pada masa pandemic berkisar Rp. 5.000 – Rp. 8.000 per kilogram, jika di bandingkan dengan masa non pandemic harga kopi cherry mencapai Rp. 12.000 – Rp. 14.000 per kilogram Selain itu, kondisi iklim juga memegang peranan yang sangat nyata terhadap penurunan produksi kopi. Wilayah dataran tinggi Gayo saat ini sedang menghadapi penurunan produktivitas kopi baik secara kuantitas maupun kualitas akibat perubahan iklim terutama dengan peningkatan suhu, peningkatan jumlah curah hujan yang mengakibatkan tanaman rentan terhadap hama dan penyakit.

Pengaruh dari pandemi Covid-19 lainnya juga terlihat jelas pada keuntungan kolektor dan koperasi. Akses untuk melakukan penjualan ke buyer mengalami kendala dengan adanya peningkatan biaya operasional dan kesulitan dalam mencari kapal pengiriman. Hal ini menyebabkan koperasi terus melakukan pembelian dari kolektor dan petani, sedangkan penjualan mengalami penurunan. Gambar 7 menunjukkan hasil simulasi stock flow diagram dari sistem rantai pasok kopi Arabika Gayo. Keuntungan disimulasikan berdasarkan 2 skenario dengan skenario 1 merupakan kondisi normal dan, skenario 2 merupakan kondisi dimana adanya gangguan pandemic covid-19. Hasil simulasi ini menunjukkan keuntungan di tingkat kolektor dan koperasi mengalami penurunan. Dari rantai pasok kolektor harga penjualan mengalami penurunan. Sedangkan pada sub-sistem rantai pasok koperasi penurunan harga dan juga biaya operasional yang terus meningkat. Penjualan kembali normal pada sub system rantai pasok koperasi di minggu ke-35 (t35) sebesar 96.000 kg, dan minggu ke-36 (t36) sebesar 172.800 kg. Penjualan ini juga merupakan kontrak yang sudah di jalin pada masa covid-19 yang terjadi penundaan pengiriman. Hal ini dikarenakan pintu ekspor sudah kembali berjalan normal.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian rantai pasok sub-sistem kopi gayo normal terdiri dari petani, kolektor dan koperasi, sedangkan pola rantai pasok lainnya terdiri dari petani, pedagang pengumpul, kolektor, pedagang kopi lokal, UMKM dan koperasi selaku ekportir. Berdasarkan dari dua simulasi yaitu skenario normal dan skenario gangguan pandemi covid-19, simulasi skenario pandemi mempengaruhi tingkat persediaan dan tingkat keuntungan pelaku rantai pasok baik dari petani, kolektor dan koperasi. Hasil ini menunjukkan perubahan yang signifikan dari tingkat persediaan koperasi tidak adanya permintaan sehingga mempengaruhi stok penyimpanan dan biaya operasional yang meningkat. Pada tingkat keuntungan, penurunan ini juga di akibat dari gangguan pandemic covid-19, dari aspek produksi yang menurun, biaya operasional yang meningkat dan penurunan harga mencapai Rp 6.000/kg cherry kopi (gelondong merah), Pulping Gabah Rp 16.000/kg, asalan Rp 38.000/kg dan green bean ready 56.000/kg.

## DAFTAR PUSTAKA

- BAPPEBTI *Commodity Futures Trading Regulatory Agency*. 2021. Harga Komoditi Petani Kopi. [http://infoharga.bappebti.go.id/harga\\_komoditi\\_petani/?wilayah=TKN&komoditi=K0015](http://infoharga.bappebti.go.id/harga_komoditi_petani/?wilayah=TKN&komoditi=K0015)
- Abdullah, M. A., Hishamuddin, H. and Bazin, N. (2019) 'A System Dynamics Approach to Investigate the Effects of Disruption on the Supply Chain with A Mitigation Strategy', in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. doi: 10.1088/1757-899X/697/1/012024.
- Anugraheni, D. T. and Kusdiartini, V. (2018) 'COFFEE SUPPLY CHAIN AND MARKETING CHANNEL MANAGEMENT IN CENTRAL JAVA', *South East Asia Journal of Contemporary Business, Economics and Law*.
- Baihaqi, A., Kasimin, S., Faradilla, C., Fajri, Mujiburrahmad, Wardhana, M.Y., Bahri, T.S. and Putri, R.A., 2022. The factors affecting Arabica coffee farmers behaviour in Aceh Tengah Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 951(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/951/1/012084>.
- Esmaeilikia, M. *et al.* (2016) 'A tactical supply chain planning model with multiple flexibility options: an empirical evaluation', *Annals of Operations Research*. doi: 10.1007/s10479-013-1513-2.
- Hakim, L., Deli, A. and Zulkarnain (2020) 'The system dynamics modeling of Gayo arabica coffee industry supply chain management', in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. doi: 10.1088/1755-1315/425/1/012019.
- Ikhwana, A. (2018) 'Supply chain management of coffee commodities', in *MATEC Web of Conferences*. doi: 10.1051/mateconf/201819714003.
- International Coffee Organization. 2020. *Impact of Covid-19 on The Global Coffee Sector : Survey of ICO exporting Members*. <http://www.ico.org/documents/cy2019-20/coffee-break-series-3e.pdf>
- Ivanov, D., Sokolov, B. and Dolgui, A. (2014). The Ripple effect in supply chains: Trade-off 'efficiency-flexibility- resilience' in disruption management. *International Journal of Production Research*. 52. 10.1080/00207543.2013.858836.
- Kavilal, E. G., Prasanna Venkatesan, S. and Harsh Kumar, K. D. (2017) 'An integrated fuzzy approach for prioritizing supply chain complexity drivers of an Indian mining equipment manufacturer', *Resources Policy*. doi: 10.1016/j.resourpol.2016.12.008.
- Kementerian Pertanian. 2019. *Statistik Pertanian 2019 (Agricultural Statistics)*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta: Kementrian Pertanian.

Kurniawan, dkk : *Permodelan Dinamika Risiko Rantai Pasok Kopi Gayo Aceh Pada Pandemi COVID-19....*

Kementerian Pertanian. 2019. *Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta: Kementrian Pertanian.

Kizito, A. M. (2011) 'The structure, conduct, and performance of agricultural Market Information Systems in Sub-Saharan Africa', *ProQuest Dissertations and Theses*.

MacDonald, A., McGill, P. and Murphy, G. (2018). An evaluation of staff training in positive behavioural support. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*. 31. 10.1111/jar.12460.

Upendranadh, C. and Subbaiah, C. A. (2018) 'Labour shortage in coffee plantation areas', in *Globalisation, Development and Plantation Labour in India*. doi: 10.4324/9781315620510-7.

Zhang, Q. *et al.* (2021) 'Research on dynamic analysis and mitigation strategies of supply chains under different disruption risks', *Sustainability (Switzerland)*. doi: 10.3390/su13052462.