

## Penyusunan Strategi Rantai Pasok Komoditas Sayur Menggunakan Analisis Struktur Biaya Logistik

### *Development of Supply Chain Strategy of Vegetable Commodity Using Logistic Cost Structure Analysis*

Melinda Sugiana Dharmawati\*, Adi Djoko Guritno, Henry Yulianto

Department of Agro-industrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, Universitas Gadjah Mada  
Jl. Flora Bulaksumur, Sleman 55281, Indonesia  
\*melindasugiana@gmail.com

Received: 13<sup>th</sup> August, 2019; 1<sup>st</sup> Revision: 05<sup>th</sup> March, 2020; 2<sup>nd</sup> Revision: 17<sup>th</sup> July, 2020; Accepted: 16<sup>th</sup> October, 2020

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk penggambaran struktur rantai pasok sayur, analisis struktur biaya logistik, dan menyusun alternatif strategi bagi *tier* rantai pasok sayur dalam rangka pemerataan distribusi pendapatan dan meningkatkan pendapatan petani. Total responden pada penelitian ini sebanyak 197 orang. Metode yang digunakan untuk melakukan analisis biaya logistik adalah metode *Activity-Based Costing*. Hasil dari penelitian ini adalah sistem rantai pasok komoditas sayur terdiri dari lima *tier*, dengan *tier* utamanya adalah petani, kelompok tani, pengepul, pedagang besar, dan pedagang kecil. Hasil perhitungan biaya logistik menunjukkan bahwa total biaya logistik sebesar Rp7.705,88/kg dengan 65,8% merupakan biaya yang berasal dari aktivitas *material handling* dan 34,2% lainnya adalah biaya dari aktivitas *procurement*, transportasi, *inventory*, *maintenance*, dan informasi. Strategi yang ditetapkan adalah sebaiknya melakukan penambahan aktivitas pasca panen pada *tier* petani, penerapan strategi efisien dan responsif pada *tier* kelompok tani, penerapan strategi *pull supply chain* pada *tier* pengepul, penerapan strategi *pull-push supply chain* pada *tier* pedagang besar, serta penerapan konsep *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR)* pada sistem rantai pasok sayur ini.

**Kata kunci:** *Activity-Based Costing*, logistik, strategi rantai pasok sayur

#### Abstract

*This study aimed to a depiction of the vegetable supply chain structure, analysis of the logistics cost structure, and the development of alternative strategies for the vegetable supply chain tier to equalize income distribution and increase farmers' income. The total respondents in this study were 197 people. The method for analyzing logistics costs is Activity-Based Costing. The results of this study showed that vegetable commodity supply chain systems consisting of 5 tiers. The main actors were farmers, farmer groups, collectors, wholesalers, and small traders. The calculation of logistics costs showed that total logistic costs were IDR 7,705.88/kg, of which 65.8% from material handling activities and another 34.2% was costs of procurement, transportation, inventory, maintenance, and information. The recommendation strategies were adding post-harvest activities for farmers, applying efficient and responsive strategies for farmer groups, applying the pull supply chain strategy for collectors, applying pull-push supply chain strategies for wholesalers, and applying concept Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR) in the vegetable supply chain.*

**Keywords:** *Activity-Based Costing, logistics, vegetable supply chain strategy*

## PENDAHULUAN

Konsumsi sayur tingkat nasional selama lima tahun terakhir meningkat 1,8% setiap tahunnya (Badan Pusat Statistik, 2016). Peningkatan konsumsi masyarakat secara otomatis juga meningkatkan permintaan komoditas sayur. Peningkatan permintaan dapat dilihat dari jumlah konsumsi masyarakat terhadap komoditas sayur per kapita tahun 2015 dan 2016. Pada Tabel 1 dapat

dilihat bahwa 9 dari 11 komoditas sayur mengalami peningkatan konsumsi per kapita per minggu. Sayur dengan tingkat konsumsi paling tinggi adalah bayam, kangkung, dan tomat. Hanya terdapat dua jenis komoditas sayur yang mengalami penurunan konsumsi, yaitu cabai merah dan cabai rawit sedangkan tingkat konsumsi komoditas lainnya mengalami peningkatan konsumsi serta beberapa lainnya tetap.

Permintaan komoditas sayur terutama di

**Tabel 1.** Konsumsi sayur per kapita per minggu

Komoditas Sayur	Satuan	2015	2016
Bayam	kg	0,077	0,086
Kangkung	kg	0,085	0,092
Sawi Hijau	kg	0,040	0,041
Buncis	kg	0,022	0,022
Kacang Panjang	kg	0,064	0,064
Tomat	kg	0,080	0,085
Terong	kg	0,053	0,055
Bawang Merah	ons	0,520	0,542
Bawang Putih	ons	0,335	0,339
Cabai Merah	kg	0,057	0,044
Cabai Rawit	kg	0,057	0,047

(Badan Pusat Statistik, 2016)

Pulau Jawa akan terus tumbuh setiap tahunnya karena peningkatan jumlah penduduk secara terus menerus. Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu provinsi dengan tingkat konsumsi sayur tertinggi di Indonesia dengan jumlah konsumsi per kapita sehari mencapai hampir 200 gram. Pengelolaan sistem rantai pasok komoditas sayur di provinsi ini diperlukan untuk memperlancar sistem distribusi pangan secara berkelanjutan. Sayur juga merupakan produk yang mudah rusak dan beberapa bersifat musiman sehingga perlu penanganan yang khusus di sepanjang rantai pasoknya (Guritno & Khuriyati, 2018). Masing-masing *tier* di dalam sistem rantai pasok, memiliki masalah dan tantangan terkait dengan kegiatan operasional dan logistik (Guritno, 2016). Kegiatan tersebut sangat berdampak pada biaya dan laba yang didapatkan pada masing-masing *tier* rantai pasok yang terkadang menyebabkan ketidakadilan distribusi pendapatan.

Biaya logistik merupakan salah satu komponen yang berada dalam harga produk dan masuk ke dalam biaya produksi (Pishvae et al., 2009) sehingga mengukur dan menganalisis biaya logistik yang dapat digunakan sebagai indikator dalam melakukan *monitoring* dan evaluasi aktivitas logistik perlu untuk dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah menggambarkan sistem rantai pasok sayur, melakukan analisis struktur biaya logistiknya, dan menyusun alternatif strategi bagi *tier* rantai pasok sayur dalam rangka pemerataan distribusi pendapatan dan meningkatkan pendapatan petani.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada rantai pasok komoditas sayur jenis daun, buah, kacang, bunga, dan umbi. Tahapan pertama penelitian yaitu

membuat daftar pertanyaan berkaitan dengan sistem rantai pasok, aktivitas, dan biaya logistik pada masing-masing *tier*. Tahapan kedua adalah melakukan pengambilan data, metode *sampling* yang digunakan adalah *convenience sampling* dan *snowball sampling*. Metode *convenience sampling* dipilih karena kemudahan menemukan responden saat berada di lokasi penelitian. Metode tersebut digunakan untuk memilih responden pertama. Responden selanjutnya dipilih berdasarkan metode *snowball sampling*, berdasarkan rekomendasi dari responden pertama. Metode pengambilan data dilakukan dengan wawancara secara mendalam dan atau dengan cara pengisian kuesioner terbuka.

Cakupan sampel wilayah pada penelitian ini adalah daerah sentra produksi sayur yang memasok ke Daerah Istimewa Yogyakarta, yaitu Kabupaten Magelang, Kabupaten Boyolali, dan Kabupaten Sleman. Ketiga wilayah tersebut masuk ke dalam area lereng Gunung Merapi dan atau Gunung Merbabu. Jenis lokasi pengambilan data dibedakan menjadi dua lokasi, yaitu *on site* dan *off site*. *On site* artinya pengambilan data dilakukan di area kerja setiap *tier* rantai pasok sedangkan *off site* artinya pengambilan data dilakukan di luar area kerja setiap *tier* rantai pasok.

Tahapan ketiga adalah menghitung biaya logistik dengan metode *Activity-Based Costing* (ABC). Metode ABC mengukur biaya dengan cara mengidentifikasi hubungan antara biaya dengan aktivitas logistik yang menyebabkannya (Pishvae et al., 2009). Elemen kunci dari metode ini adalah aktivitas logistik yang tidak hanya mendukung lokasi sumber daya operasi namun juga *business process reengineering* (BPR) pada rantai pasok. Komponen aktivitas logistik berupa transportasi, penyimpanan, administrasi, *custom charge*, risiko dan bahaya, serta penanganan bahan dan pengemasan (Zeng & Rossetti, 2003). Tahapan yang terakhir yaitu menyusun alternatif strategi berdasarkan hasil perhitungan biaya logistik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rantai Pasok Komoditas Sayur

Rantai pasok merupakan proses dari bahan baku awal hingga produk jadi dengan material berpindah dari *supplier* awal sampai ke tangan konsumen dengan menghubungkan seluruh *supplier* (Fredendall & Hill, 2016). Sistem rantai pasok sayur menghubungkan *tier* dari hulu hingga hilir yang meliputi transfer barang, informasi

maupun finansial. Pada penelitian ini, sistem rantai pasok yang digambarkan adalah sistem rantai pasok pada sektor hulu yang dimulai dengan petani sampai dengan ke konsumen, dengan objek sayur jenis daun (caisim, kubis, kailan, daun bawang, pakchoy, selada, dan seledri), sayur buah (cabe, terong, timun, tomat, labu, dan pare hijau), sayur kacang (buncis dan kacang panjang), sayur bunga (brokoli dan kembang kol), serta sayur umbi (wortel, kentang, bawang merah, dan bawang putih).

Pada Gambar 1 dapat dilihat sistem rantai pasok sayur secara umum memiliki lima *tier* sebelum sampai ke tangan konsumen. *Tier* pertama adalah petani yang berada di sentra produksi sayur di area Gunung Merapi dan Gunung Merbabu. Petani menanam lebih dari satu jenis sayur. Pemilihan sayur dilakukan berdasarkan lama waktu tanam, yaitu dalam satu lahan biasanya terdapat minimal dua jenis sayur dengan masa tanam 30 hari hingga 150 hari. *Tier* kedua adalah pengepul desa dan kelompok tani. Karakteristik pengepul desa adalah maksimal hanya membeli tiga jenis sayuran yang merupakan produksi unggulan masing-masing desa. Kelompok tani merupakan kumpulan petani di setiap dusun atau wilayah tertentu yang bekerjasama untuk pemasaran bersama hasil panennya. *Tier* ketiga adalah pengepul antarkota, asosiasi petani kabupaten, dan produser sayur kering. Pengepul antarkota berlokasi di kecamatan sentra produksi pada setiap kabupaten/kota. Sayur yang dibeli oleh pengepul antarkota ini tidak lebih dari lima jenis sayuran. Asosiasi petani sayur kabupaten biasanya mendistribusikan sayur jenis organik. Produser sayur kering adalah salah satu *supplier home industry* atau *food industry* produser kaldu atau makanan bayi yang memiliki bahan baku utama berupa sayur kering. *Tier* keempat adalah pedagang besar,

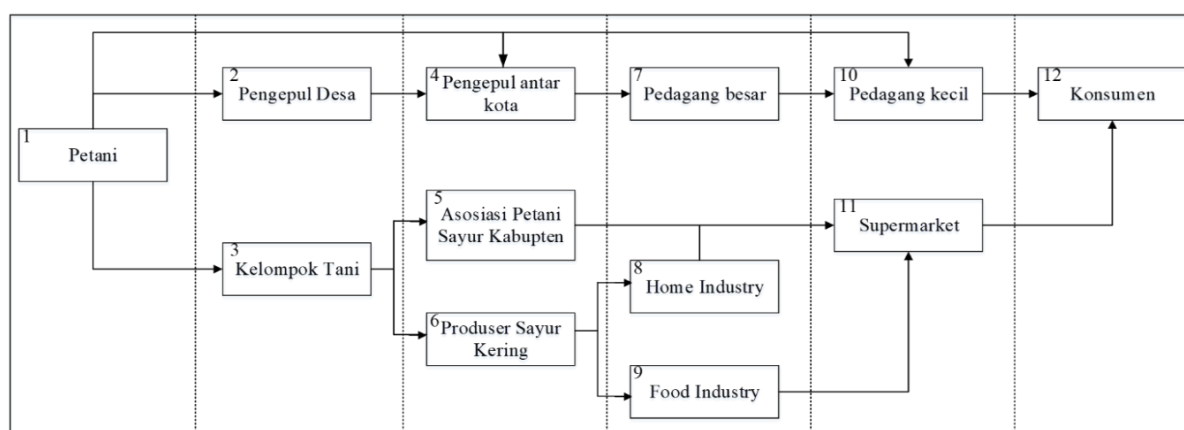
*home industry* dan *food industry*. Pedagang besar ini berlokasi di pasar masing-masing kabupaten/kota. Pedagang besar biasanya membeli berbagai jenis sayuran dengan kuantitas maksimal 20 kg setiap jenis sayur. *Tier* kelima adalah pedagang kecil dan supermarket yang secara langsung mendistribusikan sayur segar atau sayur olahan ke konsumen akhir. Skema rantai pasok sayur secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan *tier* rantai pasok komoditas sayur pada penelitian ini, pengukuran biaya logistik diambil lima *tier* utama, yaitu petani, kelompok tani, pengepul, pedagang besar, dan pedagang kecil dengan jumlah total responden sebanyak 197. Detail lokasi penelitian dan jumlah responden penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

## Analisis Struktur Biaya Logistik Rantai Pasok Sayur

### Komponen Biaya Aktivitas Logistik

Manajemen logistik pada komoditas agro terutama sayur lebih sulit dilakukan karena sifatnya yang mudah rusak, terkadang *tier* rantai budidaya dan pasca panen yang menyebabkan meningkatnya biaya (Ongkunaruk & Piyakarn, 2011). Oleh karena itu, aktivitas logistik perlu dikontrol untuk meminimalkan biaya. Hal tersebut dapat dilakukan dengan metode *Activity-Based Costing* yang dapat mengidentifikasi hubungan antara biaya dengan aktivitas yang menyebabkannya (Pishvae et al., 2009). Aktivitas logistik untuk sistem rantai pasok sayur pada penelitian ini dapat digolongkan menjadi enam aktivitas, yaitu *procurement* (pengadaan), *material handling* (penanganan bahan), *maintenance* (perawatan), *inventory* (penyimpanan), *transportation* (transportasi), dan *information* (informasi) dengan masing-masing aktivitas logistik memiliki komponen biaya yang berbeda-beda pada



**Gambar 1.** Skema Umum Rantai Pasok Komoditas Sayur

**Tabel 2.** Responden penelitian

Tier	Wilayah Penelitian		Jumlah Responden				Total
			Lokasi		Metode		
	Kabupaten/ Kota	Detail Wilayah	On Site	Off Site	Indepth Interview	Kuesioner	
Petani	Sleman	Kecamatan Pakem	5	10	8	7	23
		Kecamatan Cangkringan	3	5	5	3	
	Magelang	Kecamatan Dukun	3	20	15	8	30
		Kecamatan Sawangan	3	4	4	3	
	Boyolali	Kecamatan Selo	8	17	8	17	32
Kecamatan Cepogo		5	2	2	5		
Total							85
Pengepul	Sleman dan Yogyakarta	Pasar Giwangan	7	0	7	0	17
		Pasar Ambarketawang	7	0	10	0	
	Magelang	Sub Terminal Agribisnis Sewukan	7	5	12	0	20
		Pasar Ketep	4	0	4	0	
		Kecamatan Dukun	0	2	2	0	
	Boyolali	Kecamatan Sawangan	0	2	2	0	15
		Pasar Cepogo	10	0	10	0	
		Kecamatan Selo	0	3	3	0	
Total							52
Pedagang Besar dan kecil	Pasar Kotagede	Pasar Giwangan	7	0	7	0	7
		Pasar Ambarketawang	13	0	13	0	
	Pasar Beringharjo	Pasar Muntilan	10	0	10	0	10
		Pasar Cepogo Kecil	15	0	15	0	
	Total						
Total Responden							197

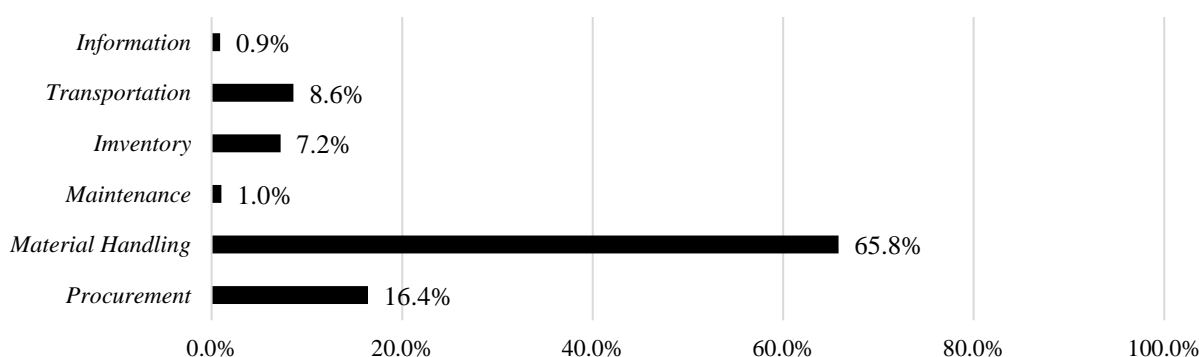
**Tabel 3.** Detail komponen biaya logistik masing-masing tier rantai pasok

Aktivitas Logistik	Detail Komponen Biaya	Petani	Kelompok Tani	Pengepul	Pedagang Besar	Pedagang Kecil
<i>Procurement</i>	Biaya pengadaan sayur: 1. komunikasi (k) 2. transportasi (t)	✓ (k)	✓ (k)	✓ (k, t)	✓ (k, t)	✓ (k, t)
<i>Material Handling</i>	Biaya budidaya	✓	-	-	-	-
	Biaya pengangkutan	-	✓	✓	✓	✓
	Biaya pasca panen: - inspeksi (i) - sortasi (s) - grading (g) - packing (p)	-	✓ (i, s, g, p)	✓ (i, s, g, p)	✓ (i, s, g)	✓ (i, s, g)
	Depresiasi alat	✓	✓	✓	✓	✓
	Biaya loss saat penanganan	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Maintenance</i>	Biaya perawatan alat	✓	✓	✓	✓	✓
	Biaya perawatan kendaraan	-	✓	✓	✓	✓
<i>Inventory</i>	Biaya penyimpanan: 1. sewa (r) 2. listrik (l) 3. kebersihan (c)	-	✓ (l)	✓ (r, l, c)	✓ (r, c)	✓ (r, l, c)
	Biaya loss saat penyimpanan	-	✓	✓	✓	✓
<i>Transportation</i>	Biaya pengiriman sayur	✓	✓	✓	-	-
	Depresiasi kendaraan	✓	✓	✓	-	-
	Biaya loss saat pengiriman	-	✓	✓	-	-
<i>Information</i>	Biaya komunikasi dengan supplier dan buyer	✓	✓	✓	✓	✓

setiap *tier*nya. Berdasarkan hasil wawancara dengan responden, pada Tabel 3 terdapat detail komponen biaya logistik pada masing-masing *tier* rantai pasok.

Setelah didapatkan detail komponen biaya logistik dan data telah terkumpul, diperoleh proporsi biaya dari setiap aktivitas terhadap keseluruhan biaya yang dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa aktivitas *material handling* memiliki proporsi biaya yang besar dibandingkan dengan aktivitas logistik lainnya, yaitu sebesar 65,80% dari total biaya logistik. Komponen biaya yang dominan dapat dilihat

pada Tabel 4. Komponen biaya yang dominan dari aktivitas *material handling* ini adalah biaya budidaya (pada petani) dengan persentase biaya sebesar 28,08% dari total biaya logistik, kemudian biaya pekerja untuk bongkar muat sayuran (pada pengepul) dengan proporsi 18,85%, dan biaya kerugian pada saat penanganan (pada pengepul dan pedagang) seperti halnya sayur jatuh, sayur memar, sayur robek sehingga mengalami penurunan kualitas yang menyebabkan kerugian. Proporsi biaya tertinggi kedua adalah aktivitas *procurement* memiliki proporsi biaya sebesar 16,42%, dengan komponen biaya tertinggi ada



**Gambar 2.** Proporsi Biaya Rantai Pasok Sayur pada Setiap Aktivitas Logistik

**Tabel 4.** Biaya aktivitas logistik rantai pasok sayur

Aktivitas Logistik	Komponen Biaya	Total Biaya Logistik (Rp/Kg)	Rata-rata Biaya Logistik (Rp/Kg)	% Biaya Logistik
<i>Procurement</i> (pengadaan)	Biaya pengadaan	899,75	179,95	11,68%
	Biaya kemasan	365,91	73,18	4,75%
	<b>Total</b>	<b>1265,66</b>	<b>253,13</b>	<b>16,42%</b>
<i>Material Handling</i> (penanganan bahan)	Biaya pra panen, biaya pengangkutan	2163,57	432,71	28,08%
	Biaya pasca panen	1452,27	290,45	18,85%
	Depresiasi alat	92,53	18,51	1,20%
	Biaya kerugian	1362,40	272,48	17,68%
	<b>Total</b>	<b>5070,77</b>	<b>1014,15</b>	<b>65,80%</b>
<i>Maintenance</i> (pemeliharaan)	Biaya perawatan alat	68,49	13,70	0,89%
	Biaya perawatan kendaraan	10,14	2,03	0,13%
	<b>Total</b>	<b>78,63</b>	<b>15,73</b>	<b>1,02%</b>
<i>Inventory</i> (penyimpanan)	Biaya penyimpanan	244,32	48,86	3,17%
	Biaya kerugian	313,56	62,71	4,07%
	<b>Total</b>	<b>557,88</b>	<b>111,58</b>	<b>7,24%</b>
<i>Transportation</i> (transportasi)	Biaya pengiriman	412,24	82,45	5,35%
	Depresiasi kendaraan	188,56	37,71	2,45%
	Biaya kerugian	61,93	12,39	0,80%
	<b>Total</b>	<b>662,73</b>	<b>132,55</b>	<b>8,60%</b>
<i>Information</i> (informasi)	Biaya komunikasi	70,22	14,04	0,91%
	<b>Total</b>	<b>70,22</b>	<b>14,04</b>	<b>0,91%</b>
<b>Total Biaya Logistik</b>		<b>7705,88</b>	<b>1541,18</b>	<b>100%</b>

**Tabel 5.** Persentase setiap tier pada masing-masing aktivitas logistik

<i>Tier</i>	<i>Procurement</i>	<i>Material Handling</i>	<i>Maintenance</i>	<i>Inventory</i>	<i>Transportation</i>	<i>Information</i>
Petani	19%	44%	73%	0%	23%	17%
Kelompok Tani	5%	13%	18%	24%	34%	36%
Pengepul	8%	6%	6%	12%	43%	3%
Pedagang besar	33%	23%	3%	29%	0%	25%
Pedagang kecil	34%	15%	0%	35%	0%	19%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

pada biaya komunikasi dan transportasi untuk mengadakan barang. Proporsi biaya yang tertinggi ketiga adalah aktivitas transportasi, yaitu biaya pengiriman dari daerah pengepul ke lokasi buyer dengan nilai 8,60% dari total biaya logistik. Proporsi biaya logistik berturut-turut diikuti oleh aktivitas *inventory*, *maintenance*, dan *information* dengan nilai sebesar 7,24%, 1,02%, dan 0,91%. Detail struktur biaya logistik pada masing-masing aktivitas dapat dilihat pada Tabel 4.

#### Proporsi Setiap Tier pada Biaya Setiap Aktivitas Logistik

Perhitungan biaya logistik pada setiap *tier* dapat digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang memiliki proporsi biaya dominan. Hasil perhitungan proporsi biaya setiap *tier* pada masing-masing aktivitas logistik dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan hasil pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa petani mendominasi dari keseluruhan biaya pada aktivitas logistik. Hal ini dikarenakan petani merupakan *tier* utama dalam usaha budidaya sayur. Selain itu, dalam proses budidayanya, petani membutuhkan biaya yang besar dalam penanganan bahan dan perawatan peralatan agar hasil panen maksimum.

Biaya *procurement* (pengadaan) dikeluarkan oleh semua *tier*. Pada petani, biaya tersebut muncul akibat aktivitas pengadaan bibit, pengadaan pupuk, dan pengadaan obat tanaman. Pada *tier* kelompok tani, pengepul, dan pedagang, biaya tersebut muncul akibat adanya aktivitas pengadaan sayur yang didapatkan oleh *suppliernya*. Semakin besar kapasitas pengadaan barang yang dilakukan oleh setiap *tier*, maka akan semakin kecil pula biaya yang dikeluarkan. Hal tersebut dikarenakan komponen biaya pengadaan ini berupa biaya telepon dan biaya komunikasi yang rata-rata besarnya konstan. Pada aktivitas ini, pedagang kecil dan pedagang besar memiliki proporsi biaya tinggi yaitu sebesar 34% dan 33%. Hal tersebut dikarenakan dalam proses pengadaan membutuhkan proses komunikasi dan transportasi ke beberapa mitra pengepul mereka. *Tier*

kelompok tani memiliki persentase biaya *procurement* yang paling rendah untuk proses pengadaan sayur karena koordinasi pengadaan sayur hanya internal kelompok saja dengan lokasi yang berdekatan.

Aktivitas *material handling* pada sistem rantai pasok sayur dilakukan oleh keseluruhan *tier*. Petani memiliki persentase biaya yang paling tinggi dibandingkan dengan *tier* lainnya yaitu sebesar 44% dari total biaya pengadaan keseluruhan *tier* rantai pasok. Aktivitas *material handling* yang dilakukan oleh petani adalah aktivitas budidaya yang dimulai dari pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan tanaman, dan pemanenan. Proporsi biaya *material handling* yang tertinggi kedua adalah pedagang besar, yaitu sebesar 23%. Biaya *material handling* tersebut disebabkan oleh aktivitas bongkar muat, inspeksi, sortasi, dan *grading* yang hanya dilakukan dengan kapasitas yang sedikit sesuai dengan jumlah *order* pembeli sehingga proporsi biaya cukup tinggi. Pengepul yang memiliki aktivitas *material handling* sama dengan pedagang bahkan ada penambahan aktivitas *packing*, justru memiliki persentase biaya yang paling rendah jika dibandingkan dengan *tier* lainnya. Hal tersebut dikarenakan kapasitas penjualan pengepul sangat tinggi sehingga menyebabkan biaya per kg sayur untuk aktivitas penanganan cukup rendah.

Aktivitas *maintenance* (pemeliharaan) yang memiliki proporsi biaya sangat tinggi adalah petani yaitu sebesar 73% dari total biaya pemeliharaan keseluruhan *tier* rantai pasok sayur. Keadaan tersebut disebabkan perawatan peralatan produksi pada *tier* petani dilakukan cukup sering ketika akan tanam dan sebelum pemanenan. Biaya pemeliharaan tidak terdapat pada pedagang kecil karena tidak ada peralatan khusus yang harus digunakan pada aktivitas jual belinya.

Pada aktivitas *inventory* (penyimpanan) pedagang kecil juga memiliki proporsi biaya yang paling tinggi yaitu sebesar 35% dari total biaya penyimpanan keseluruhan *tier* rantai pasok. Hal tersebut disebabkan pembelian sayur dari *suppli-*

er yang sering melebihi permintaan pada *tier* ini sehingga banyak sayur yang disimpan lebih dari satu hari. Keadaan tersebut juga menyebabkan menurunnya kualitas sayur sehingga dapat meningkatkan biaya kerugian akibat kerusakan yang menjadi komponen dari biaya penyimpanan. Pedagang kecil sebaiknya melakukan perkiraan berdasarkan data penjualan sebelumnya dan memperkirakan umur simpan masing-masing jenis sayur yang ada dalam melakukan pembelian sayur. Pada *tier* petani setelah proses pemanenan, sayur langsung dijual ke pengepul atau pedagang atau kelompok tani sehingga proporsi biaya menjadi 0%.

Aktivitas logistik yang selanjutnya adalah transportasi. Definisi aktivitas transportasi pada hal ini adalah mendistribusikan hasil panen dan atau hasil pengumpulan sayur ke *buyer* yang sudah ditentukan. Pada aktivitas ini, pengepul memiliki proporsi biaya transportasi yang paling tinggi yaitu sebesar 43% dari keseluruhan biaya transportasi *tier* rantai pasok sayur. Keadaan tersebut disebabkan pengepul memiliki mitra pelanggan di dalam kota maupun luar kota dan pengepul sering mengantar sayur ke daerah-daerah tersebut sehingga biaya transportasi tinggi. Kelompok tani juga memiliki persentase biaya transportasi yang cukup tinggi yaitu 34% karena kelompok tani harus mendistribusikan sayur milik anggotanya ke mitra industri atau mitra distributor mereka. Pedagang besar dan pedagang kecil tidak melakukan proses distribusi sehingga biaya transportasinya 0%.

Aktivitas logistik yang terakhir adalah informasi. Definisi aktivitas informasi pada hal ini adalah melakukan komunikasi dengan *buyer* yang sudah disepakati. Pada aktivitas ini, kelompok tani memiliki persentase biaya yang paling tinggi jika dibandingkan dengan *tier* lainnya yaitu sebesar 36%. Hal ini dikarenakan kelompok tani memiliki banyak mitra *buyer* yang harus dikonfirmasi sebelumnya untuk melakukan proses pengiriman atau pemenuhan *order*.

### Proporsi Biaya Setiap Aktivitas Logistik pada Setiap Tier

Aktivitas logistik pada masing-masing *tier* rantai pasok memiliki persentase yang berbeda-beda. Tabel 6 menunjukkan bahwa aktivitas *material handling* menyumbang persentase paling besar dibandingkan dengan kegiatan lainnya. Komponen biaya *material handling* yang mendominasi pada masing-masing *tier* adalah kegiatan pasca panen dan biaya kerugian akibat penanganan sayur.

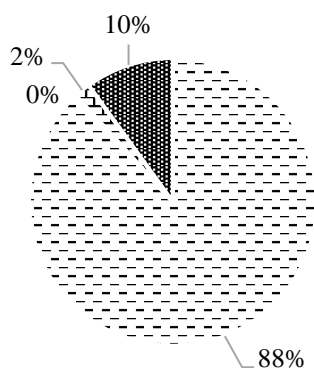
Komponen biaya yang mendominasi pada aktivitas *material handling* di setiap *tier* rantai pasok dapat dilihat pada Gambar 3 sampai dengan Gambar 7. Pada *tier* petani, komponen biaya *material handling* paling tinggi pada biaya pra panen atau budidaya, yaitu sebesar 88% dari total biaya *material handling*. Pada kelompok tani, komponen biaya tertinggi pada biaya kerugian dengan persentase sebesar 79% dari keseluruhan biaya *material handling*. Pada pengepul, pedagang, dan pedagang kecil, komponen biaya tertinggi yaitu pada biaya pasca panen dengan nilai persentase sebesar 63%, 46%, dan 81%. Pada *tier* rantai pasok yang sudah mendekati ke konsumen akhir, biaya paling tinggi adalah pada biaya pasca panen. Hal itu disebabkan kegiatan sortasi dan *grading* perlu dilakukan sebagai penentu harga akhir sayur yang akan mereka jual. Proses sortasi dan *grading* tersebut membutuhkan banyak tenaga kerja, terutama pada pengepul yang memiliki kapasitas besar.

### **Strategi Rantai Pasok Komoditas Sayur**

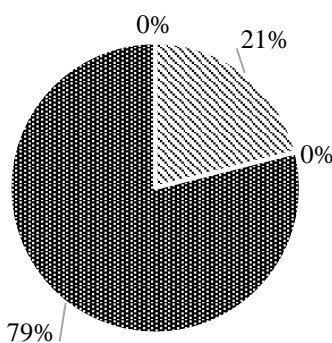
Strategi rantai pasok pada komoditas sayur ini disusun berdasarkan hasil pengukuran biaya logistik dan beberapa pertimbangan terkait sistem rantai pasok setiap *tier*. Salah satu pertimbangan tersebut adalah aktivitas pada masing-masing *tier* dalam sistem rantai pasok sayur. Pada *tier* petani, penambahan aktivitas pasca panen berupa sortasi atau *grading* diperlukan untuk meningkatkan pendapatan mereka dan dapat menutup biaya bu-

**Tabel 6.** Persentase aktivitas logistik pada masing-masing *tier*

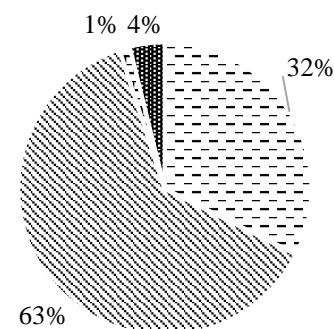
Aktivitas Logistik	% Logistic Cost					
	Petani	Kelompok Tani	Pengepul	Pedagang besar	Pedagang kecil	
<i>Procurement</i>	9%	6%	13%	24%	31%	
<i>Material Handling</i>	83%	59%	40%	66%	54%	
<i>Maintenance</i>	2%	1%	1%	0%	0%	
<i>Inventroy</i>	0%	12%	9%	9%	14%	
<i>Transportation</i>	6%	20%	37%	0%	0%	
<i>Information</i>	0%	2%	0%	1%	1%	
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	



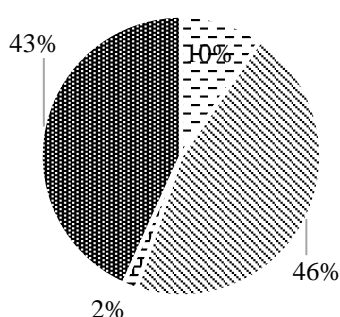
**Gambar 3.** Komponen Biaya *Material Handling* Petani



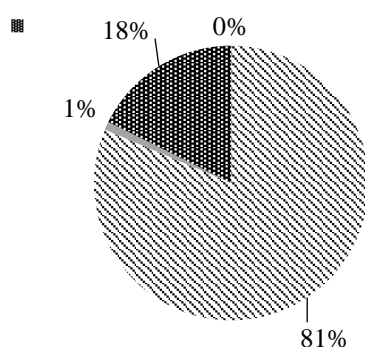
**Gambar 4.** Komponen Biaya *Material Handling* Kelompok Tani



**Gambar 5.** Komponen Biaya *Material Handling* Pengepul  
Keterangan:



**Gambar 6.** Komponen Biaya *Material Handling* Pedagang Besar



**Gambar 7.** Komponen Biaya *Material Handling* Pedagang Kecil

- ☐ Biaya pra panen, biaya pendapatan
- ▨ Biaya pasca panen
- ▩ Depresiasi alat
- Biaya kerugian

didaya yang cukup mendominasi. Aktivitas sortir atau *grading* dapat dilakukan oleh petani sendiri secara manual sehingga tidak menambah biaya pekerja pada aktivitas *material handling*. Selain itu, pengadaan alat-alat pertanian dan pupuk serta obat hama secara kolektif pada kelompok tani masing-masing perlu dilakukan sehingga harga satuan dari produk tersebut menjadi lebih murah dan dapat memperkecil biaya budidaya.

Pada *tier* kelompok tani, biaya kerugian yang sangat tinggi sebaiknya diminimumkan dengan cara kelompok tani bekerja sama dengan Dinas Pertanian setempat untuk mengadakan sosialisasi atau pelatihan cara budidaya dan penanganan yang baik sehingga dapat meminimalkan sayur yang rusak pada saat budidaya atau pasca panen. Peran pemerintah sangat diperlukan dalam pelaksanaan strategi tersebut, sebelumnya belum ada kerjasama antara kelompok tani dengan Dinas Pertanian sehingga kegiatan sosialisasi atau pelatihan teknologi budidaya dan pasca panen yang baik dan benar belum pernah didapatkan oleh kelompok tani.

Kelompok tani juga harus menetapkan *grading* yang terbatas untuk mengurangi variasi kualitas pada sayur (maksimal dua kelas) dengan kriteria kualitas sayur yang jelas pada masing-masing kelasnya. Contoh *grading* tersebut yaitu sayur dengan kualitas premium dan sayur kualitas I. Penetapan jumlah dua kelas berdasarkan hasil evaluasi pengkelasan sebelumnya sebanyak tiga kelas yang mengakibatkan sayur pada kualitas ketiga tidak sesuai dengan permintaan konsumen (asosiasi petani sayur kabupaten dan *home industry*). Sayur kualitas premium didistribusikan untuk asosiasi petani sayur kabupaten yang kemudian oleh asosiasi sayur akan dijual dalam bentuk segar. Sayur kualitas I didistribusikan untuk *home industry* dan akan diproses menjadi produk sayur olahan. Pada segmen konsumen sayur kualitas premium, kelompok tani sebaiknya menerapkan strategi *responsive supply chain*.

Strategi responsif memiliki tujuan merespon permintaan dengan cepat dan menjaga produk tetap pada kualitas yang sangat baik (Panesar *et al.*, 2012; Chopra & Meindl, 2004; Guritno & Harsasi, 2014). Kelompok tani harus memastikan



*lead time order* singkat dengan cara melakukan proses pasca panen secara efektif dan efisien, harus dapat menjaga fleksibilitas kapasitas dengan cara melakukan perencanaan bersama dengan anggota kelompok tani, dan menetapkan margin yang lebih tinggi dengan cara melakukan *mark up* harga jual sayur sebesar 5% dari harga jual pengepul untuk menanggapi strategi tersebut.

Ketiga cara tersebut sebelumnya tidak dilakukan kelompok tani karena belum menerapkan strategi dalam proses bisnisnya. Beberapa contoh adalah sebagai berikut: 1) kelompok tani sebelumnya tidak menerapkan batas *lead time* sehingga menyebabkan waktu pemenuhan *order* cukup lama; 2) tidak menerapkan fleksibilitas kapasitas untuk pemenuhan *order* karena belum ada perencanaan bersama antara kelompok tani dan anggotanya sehingga kelompok tani belum tentu dapat memenuhi jika terdapat kenaikan jumlah *order*; 3) menetapkan harga jual sayur sama seperti harga jual sayur pada pengepul, padahal pada kelompok tani memiliki penanganan pasca panen yang lebih dibandingkan dengan pengepul.

Strategi *efficient supply chain* lebih baik diterapkan untuk segmen konsumen sayur kualitas I. Strategi efisien tersebut menitikberatkan pada pemenuhan permintaan konsumen dengan harga terendah (Chopra & Meindl, 2004; Guritno & Harsasi, 2014), oleh karena itu perlu menerapkan margin penjualan yang rendah dengan kuantitas penjualan yang tinggi. Langkah tersebut dapat digunakan untuk meminimalkan sayur yang masuk ke kelompok tani dengan kualitas rendah yang mengakibatkan *loss*. Strategi ini tidak menambah *loss* pada *tier* sebelumnya (petani), dikarenakan sayur yang tidak didistribusikan kepada kelompok tani akan dijual kepada pengepul. Kelompok tani di dalam penerapan strategi rantai pasok juga harus menerapkan *pull based supply chain*, yaitu kelompok tani hanya akan melakukan *order* kepada anggota petaninya ketika ada pesanan dari konsumen.

Pada *tier* pengepul, strategi utama yang perlu diterapkan adalah *pull based supply chain*, yaitu *order* kepada *supplier* hanya dilakukan ketika terdapat permintaan dari konsumen (Simchi-Levi, 2010). Melalui penerapan strategi tersebut, persediaan di tingkat pengepul tidak berlebih sehingga tidak banyak sayur yang terbuang karena pada saat banyak sayur yang terbuang dan biaya operasional tetap, biaya pasca panen akan meningkat. Pengepul juga perlu menerapkan strategi *efficient supply chain*, pengepul sebaiknya menerapkan margin yang rendah namun tetap memenu-

hi permintaan konsumen yang cukup banyak. Pendekatan manajemen persediaan yang tepat dilakukan untuk *tier* pengepul adalah *inventory postponement*, yaitu *supplier* menyimpan persediaan yang akan diorder oleh konsumen (pengepul) (Wallin *et al.*, 2006).

Pada *tier* pedagang besar, strategi yang diterapkan harus berkaitan dengan proposi biaya kerugian dan biaya pasca panen yang hampir sama. Pengepul sebaiknya menerapkan sistem *pull and push based supply chain*, yaitu *order* kepada *supplier* hanya dilakukan ketika terdapat permintaan dari konsumen, namun pedagang besar juga perlu memiliki sedikit persediaan (jumlahnya didapatkan dari hasil peramalan) jika terjadi fluktuasi permintaan (Simchi-Levi, 2010). Melalui penerapan strategi tersebut, persediaan di tingkat pengepul dapat dikurangi sehingga tidak menyebabkan persediaan yang berlebih dan banyak sayur yang rusak. Strategi lainnya adalah pedagang perlu melakukan penjadwalan jumlah pekerja berdasarkan kapasitas penangangan sayur per hari. Pada *tier* pedagang kecil, strategi yang perlu dilakukan adalah perencanaan jumlah dan jenis *order* sehingga sayur dapat habis terjual semua dan tidak menyebabkan biaya operasional yang berlebih.

Strategi dari segi manajemen persediaan juga perlu diterapkan. Diantaranya adalah manajemen persediaan spekulatif (*inventory speculation*) artinya pelaku bisnis akan membeli barang dan menyimpannya di dalam gudang walaupun belum ada permintaan secara pasti dari konsumen. Manajemen persediaan secara *postponement (inventory postponement)* artinya pelaku bisnis sengaja menunda pembelian barang dan kepemilikannya sebelum ada permintaan secara pasti dari konsumen (Wallin *et al.*, 2006). Berdasarkan dari hasil penelitian sebelumnya, manajemen persediaan secara spekulatif dapat diterapkan untuk sayur dengan jenis non unik (seperti kol, labu, bawang merah, pakcoy, dan tomat). Hal itu dikarenakan sayur non unik memiliki karakteristik rantai pasok sebagai berikut: permintaan mudah diprediksi, permintaan konsumen fluktuatif, alur rantai pasok sudah terbentuk, kuantitas produk untuk sekali pengiriman mudah diprediksi, daya tawar kuat, dan produk tersedia pada setiap pengepul. Manajemen persediaan secara *postponement* dapat diterapkan untuk sayur dengan jenis unik (seperti brokoli, selada, kailan, dan bayam). Sayur unik memiliki karakteristik rantai pasok sebagai berikut: permintaan tidak dapat diprediksi, permintaan konsumen stabil,

alur rantai pasok belum terbentuk, kuantitas produk sekali pengiriman tidak dapat diprediksi, daya tawar produk lemah, dan produk hanya tersedia pada beberapa pengepul saja (Guritno *et al.*, 2015; Guritno, 2018).

Konsep *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* (CPFR) perlu diterapkan dalam sistem rantai pasok sayur secara keseluruhan. *Collaborative, Planning, Forecasting, and Replenishment* (CPFR) adalah suatu praktik baru dalam rantai pasok dengan mitra dagang menggunakan teknologi informasi dan satu set standar prosedur bisnis untuk belajar menggabungkan kecerdasan mereka dalam perencanaan dan pemenuhan permintaan pelanggan (Kim & Mahoney, 2010). CPFR secara garis besar menuntut adanya koordinasi antar pihak *retailer*, *buyer* (distributor) dan *seller* (*producer/principal*) yang dimulai dari tahap perencanaan, peramalan, pelaksanaan dan analisa terhadap pelaksanaannya (Hidayat, 2015). Pada sistem rantai pasok dalam penelitian ini, petani dan kelompok tani dapat bekerja sama dengan pemerintah membangun sistem teknologi informasi, kemudian bekerja sama dengan beberapa *buyer* (seperti asosiasi, pengepul, dan beberapa pedagang) untuk melakukan kolaborasi perencanaan dan peramalan sehingga sayur yang *order* tidak berlebih, tepat waktu, dan *buyer* akan selalu melakukan *repeat order* kepada petani dan kelompok tani.

## KESIMPULAN

Sistem rantai pasok komoditas sayur pada penelitian ini memiliki lima *tier* dengan *tier* utama adalah petani, kelompok tani, pengepul, pedagang besar dan pedagang kecil. Aktivitas logistik pada masing-masing *tier* rantai pasok adalah aktivitas *procurement* (pengadaan), *material handling* (penanganan bahan), *maintenance* (pemeliharaan), *inventory* (persediaan), transportasi, dan informasi. Total biaya logistik dari keenam aktivitas tersebut sebesar Rp7.705,08/kg dengan 65,8% merupakan aktivitas *material handling*, 16,42% merupakan aktivitas *procurement*, 8,6% merupakan aktivitas transportasi, 7,24% merupakan aktivitas penyimpanan, 1,02% merupakan aktivitas pemeliharaan, dan 0,91% merupakan aktivitas informasi. Strategi yang ditetapkan berdasarkan biaya logistik adalah melakukan penambahan aktivitas pasca panen pada *tier* petani, penerapan strategi efisien dan responsif pada *tier* kelompok tani, penerapan strategi *pull supply chain* pada *tier* pengepul, penerapan strategi *pull-*

*push supply chain* pada *tier* pedagang besar. Konsep CPFR dapat diaplikasikan pada sistem rantai pasok sayur ini untuk meningkatkan efektifitas kolaborasi antar *tier*.

## Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2016). *Konsumsi Buah dan Sayur Survei Sosial Ekonomi Nasional 2016* Maret.
- Badan Pusat Statistik. (2017, November). *Buletin Pemantauan Ketahanan Pangan Indonesia: Fokus Khusus: Tren Konsumsi dan Produksi Buah dan Sayur*.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2004). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson and Prentice Hall.
- Fredendall, L. D., & Hill, E. (2016). *Basics of Supply Chain Management*. CRC Press.
- Guritno, A. D. (2016). Logistics cost structure analysis for the development of supply chain strategies on aquaculture business. *Proceeding of the Asian Business & Management Conference*.
- Guritno, Adi Djoko. (2018). Agriculture Value Chain as an Alternative to Increase Better Income's Distribution: The Case of Indonesia. In *Agricultural Value Chain*. InTech. <https://doi.org/10.5772/intechopen.70141>
- Guritno, Adi Djoko, Fujianti, R., & Kusumasari, D. (2015). Assessment of the supply chain factors and classification of inventory management in suppliers' level of fresh vegetables. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 3, 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.01.012>
- Guritno, Adi Djoko, & Harsasi, M. (2014). Manajemen Rantai Pasokan. In *Pengantar Manajemen Rantai Pasok (Supply Chain Management)*. Universitas Terbuka.
- Guritno, Adi Djoko, & Khuriyati, N. (2018). An application of rapagrisk (rapid agricultural supply chain risk assessment) method on fresh vegetables for identifying and reducing damage during delivery to consumers. *KnE Life Sciences*, 4(2), 1–8. <https://doi.org/10.18502/cls.v4i2.1651>
- Hidayat, A. (2015). *Kolaborasi Perencanaan Peramalan dan Pengisian Kembali Persediaan (CPRF)*. Supply Chain Indonesia.
- Kim, S. M., & Mahoney, J. T. (2010). Collaborative planning, forecasting and replenishment (CPFR) as

- a relational contract: an incomplete contracting perspective. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 7(3/4), 403. <https://doi.org/10.1504/IJLIC.2010.034377>
- Ongkunaruk, P., & Piyakarn, C. (2011). Logistics cost structure for mangosteen farmers in Thailand. *Systems Engineering Procedia*, 2, 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.sepro.2011.10.006>
- Panesar, P. S., Chavan, Y., Chopra, H. K., & Kennedy, J. F. (2012). Production of microbial cellulose: Response surface methodology approach. *Carbohydrate Polymers*, 87(1), 930–934. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2011.08.002>
- Pishvaei, M. S., Basiri, H., & Sajadieh, M. sheikh. (2009). National Logistics Costs. In *Supply Chain and Logistics in National, International and Governmental Environment* (pp. 57–83). Physica-Verlag HD. [https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2156-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2156-7_4)
- Simchi-Levi, D. (2010). *Operations Rules: Delivering Customer Value through Flexible Operations*. MIT Press.
- Wallin, C., Johnny Rungtusanatham, M., & Rabinovich, E. (2006). What is the “right” inventory management approach for a purchased item? *International Journal of Operations & Production Management*, 26(1), 50–68. <https://doi.org/10.1108/01443570610637012>
- Zeng, A. Z., & Rossetti, C. (2003). Developing a framework for evaluating the logistics costs in global sourcing processes. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 33(9), 785–803. <https://doi.org/10.1108/09600030310503334>