

VOLUME 14, NOMOR 2 AGUSTUS 2020

**ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410**

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA**

AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published twice a year in March and August. Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

Editor In Chief

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Alamat Redaksi

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: Agrointek@trunojoyo.ac.id



ANALISIS EKONOMI DAN KELAYAKAN LINGKUNGAN PENERAPAN GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (GSCM) PADA PRODUKSI SUSU

Ida Bagus Suryaningrat^{1*}, Elida Novita², Rika Dwi Kurniaputeri²

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Jember, Jember, Indonesia

²Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Jember, Jember, Indonesia

Riwayat artikel

Diterima:
11 Desember 2019
Diperbaiki:
18 Februari 2020
Disetujui:
31 Maret 2020

Keywords

economic analysis; green
supply chain
management; milk
production

ABSTRACT

In milk processing, supply chain activities were started from the procurement of raw materials, milking cows, milk processing, marketing of dairy products, and waste management. The purposes of this study were to analyze economical aspect, and to study environmental aspect on GSCM implementation in CV. MUER. Direct survey and discussion, environmetal indicators and economical analysis were implemented in this study. The results of study found that the use of water for cage cleansing was 3600 liters, number of feeding was 2265.57kg, milking production was 550 liters, the water usage for washing tools was 250 liters. The assessment of environmental indicators using 13 indicators found that this unit has score of 30 means that CV. MUER has implemented most of the GSCM concepts along the supply chain of milk production. Other result showed that the amount of contamination (COD and BOD value) in the milk processing was higher than government regulation standard. In term of economical analysis shown that NPV value was Rp.2.723.162.185, IRR 36.99%, and B / C ratio was 1.48. This means that the value of NPV was greater than zero, IRR was greater than the bank interest rate (equal to 10%), and B/C ratio was greater than 1, this indicated that based on environmental and economical aspect, GSCM has a high feasibility to be implemented in CV. MUER.

© hak cipta dilindungi undang-undang

* Penulis korespodensi
Email : suryaningrat.ftp@unej.ac.id
DOI 10.21107/agrointek.v14i2.6072

PENDAHULUAN

Kabupaten Banyuwangi merupakan daerah di Jawa Timur yang memiliki sektor peternakan cukup besar. Salah satu jenis peternakan yang ada di Kabupaten Banyuwangi adalah sapi perah. Menurut Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur, produksi susu sapi perah di Kabupaten Banyuwangi mencapai 1.827.877 kg pada tahun 2015 dan meningkat pada tahun 2016 yang mencapai 1.948.655 kg (Dinas Peternakan, 2016)

CV. MUER merupakan unit usaha yang memproduksi susu segar dan susu olahan. CV. MUER terletak di Kecamatan Kalibaru, Kabupaten Banyuwangi. Jenis limbah yang dihasilkan pada proses produksi susu yaitu limbah padat dan cair. Limbah padat berasal dari kotoran sapi dan limbah cair berasal dari pembersihan kandang sapi perah serta air pencucian alat-alat yang digunakan pada proses produksi susu. CV. MUER sudah melakukan upaya untuk memanfaatkan limbah salah satunya yaitu mengolah limbah padat dari kotoran sapi perah menjadi pupuk organik. Pupuk organik yang telah diolah kemudian dijual ke PT. Petrokimia, Gresik sehingga menghasilkan pemasukan dari penjualan limbah padat tersebut.

CV. MUER memiliki permasalahan, diantaranya limbah cair yang belum dimanfaatkan secara optimal, karena pada saat musim hujan limbah cair dialirkan ke saluran pembuangan limbah. Selain itu kandungan limbah cair pembersihan kandang memiliki nilai COD 10.400 mg/L dan BOD 1.140 mg/L. Limbah cair pencucian alat pengolah susu memiliki nilai COD 12.100 mg/L dan BOD 2000 mg/L. Limbah cair pembersihan kandang dan limbah cair pencucian alat pengolah susu masih melebihi ambang batas baku mutu limbah cair yaitu BOD 40 mg/L dan COD 100 mg/L yang telah ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup

Nomor 5 Tahun 2014 sehingga diperlukan penanganan. Permasalahan lainnya yaitu penggunaan kemasan yang belum ramah lingkungan. Permasalahan terkait limbah agroindustri ini membuat banyak pihak untuk berupaya memanfaatkan limbah pengolahan untuk diolah menjadi berbagai produk yang berguna, sehingga dapat mengurangi risiko pencemaran (Sally et al. 2019).

Pada suatu kegiatan agroindustri, rantai pasok dapat terdiri dari tiga bagian yaitu bagian hulu yang terkait bahan baku, bagian internal terkait dengan pengolahan dan bagian hilir yang terkait distribusi dan pemasaran (Dwicahyo et al. 2014). Dalam proses produksi susu, terdapat rantai pasok (*supply chain*) mulai dari pengadaan bahan baku, pemerahan susu sapi, pengolahan susu, pemasaran produk susu, serta limbah yang dihasilkan. Rantai pasok yang menggunakan pendekatan pengelolaan lingkungan, sering menggunakan suatu konsep yang memiliki aspek ramah lingkungan yang dikenal dengan *Green Supply Chain Management* (GSCM). GSCM dapat mengurangi dampak ekologi dari kegiatan industri tanpa mengurangi kualitas, biaya, kinerja. Menurut (Ghobakhloo et al. 2013), GSCM meliputi *green product design, green material management, green manufacturing process, green distribution and marketing, dan reverse logistics*. Konsep GSCM yang sudah diterapkan di CV. MUER yaitu *green manufacturing process* berupa pemanfaatan limbah padat menjadi pupuk organik. Srivastava (2007) menyatakan bahwa penggunaan sumber daya yang kurang tepat dapat menghasilkan limbah yang berdampak pada bertambahnya beban lingkungan. Sementara faktor eksternal dari konsumen dan pemerintah telah meletakkan aspek lingkungan menjadi sebuah aspek penting dalam agenda bisnis saat ini (Linton et al. 2007) (Resources & Consumer-responsive 2009) (Rauter et al. 2015).

Penerapan konsep GSCM berupa pemanfaatan limbah padat dapat menambah nilai ekonomi di CV. MUER. Untuk mengetahui seberapa ramah sebuah perusahaan terhadap lingkungan, dibutuhkan analisis terhadap penerapan konsep GSCM ini. Analisis yang diperlukan yaitu analisis lingkungan. Analisis lingkungan dilakukan dengan menilai beberapa indikator lingkungan yang diterapkan mulai dari pengadaan bahan baku hingga produk dipasarkan.

Penerapan GSCM selain dapat mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan, perlu diketahui juga aspek keuntungan sebagai potensi dari aspek ekonomi di CV. MUER. Analisis potensi ekonomi dilakukan dengan mengevaluasi berbagai kemungkinan produk dan analisis sensitivitas pada produk yang diproduksi oleh CV. MUER.

METODE

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat tulis kerja, daftar pertanyaan, kamera sebagai alat untuk mendokumentasi semua proses penelitian baik di CV. MUER maupun di Laboratorium Teknologi Pengendalian dan Konservasi Lingkungan (TPKL). Alat bantu pelengkap lainnya bersifat kondisional. Alat lain untuk pengukuran kualitas air menggunakan pengukuran BOD dan COD dengan alat Spektrofotometer.

Metode Pengukuran

Observasi Lapang dan Identifikasi Masalah

Berdasarkan observasi lapang di CV. MUER diketahui bahwa dalam pembersihan kandang terdapat limbah cair yang mengalir ke saluran. Kemudian setelah proses pembersihan kandang, sapi perah diberi pakan. Setelah itu dilakukan pemerahan selama 2x dalam 24 jam, dan

selanjutnya susu yang dihasilkan dipindah ke ruang *cooling* untuk selanjutnya diolah. Dalam hal ini limbah cair dari pembersihan kandang belum dimanfaatkan secara optimal yang bernilai ekonomi.

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang menghasilkan data berbentuk angka dan dideskripsikan dalam kata-kata tertulis. Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data sekunder dan data primer.

- Data sekunder adalah data yang diperoleh berdasarkan kajian studi pustaka yang berkaitan dengan proses produksi susu sapi, *Green Supply Chain Management (GSCM)*, analisis neraca massa, analisis kelayakan ekonomi, dan pencemaran limbah.
- Data primer diperoleh berdasarkan wawancara secara langsung kepada manajer dan pekerja di CV. MUER, antara lain: data investasi, biaya produksi, gaji pegawai, harga jual produk susu, harga tiap unit mesin yang digunakan, tingkat suku bunga bank, jumlah tenaga kerja pabrik, waktu (jam kerja), limbah hasil produksi susu, pendapatan per tahun.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan analisis tingkat pencemaran lingkungan, melakukan penilaian indikator lingkungan.

Parameter untuk pengukuran kualitas air menggunakan pengukuran BOD dan COD dengan alat Spektrofotometer, serta menghitung besarnya beban pencemaran.

$$BOD_5(mg/l) = ((X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P))/P$$

Keterangan:

BOD5 = mg O₂/liter

X₀ = DO (oksigen terlarut) sampel pada saat t = 0 hari (mg O₂/liter)

X₅ = DO sampel pada saat t = 5 hari (mg O₂/liter)

- B0 = DO blanko pada saat t = 0 hari (mg O₂/liter)
 B5 = DO blanko pada saat t = 5 hari (mg O₂/liter)
 P = derajat pengenceran

Analisis ekonomi dilakukan dengan menerapkan analisis NPV, IRR dan B/C rasio terhadap beberapa potensi produk yang bisa dihasilkan oleh unit produksi. Nilai NPV dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini (Suryaningrat, 2011):

$$NPV = -I + A(PA, i\%, n) + SV(PF, i\%n)$$

Keterangan:

- I* = harga beli (investasi).
A = pendapatan per tahun.
N = umur ekonomis proyek.
I = tingkat suku bunga yang berlaku.
SV = nilai sisa.

Kriteria keputusan:

- i. Jika NPV bertanda positif (NPV>0), maka rencana investasi diterima.
- ii. Jika NPV bertanda negatif (NPV<0), maka rencana investasi ditolak.

a. *nternal Rate of Return* (IRR)

Nilai IRR dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini (Suryaningrat, 2011):

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_2 - i_1)$$

Keterangan:

- i*₁ = tingkat bunga yang menghasilkan NPV positif.
*i*₂ = tingkat bunga yang menghasilkan NPV negatif.
 NPV₁ = NPV positif.
 NPV₂ = NPV negatif.

Kriteria IRR:

- (1) IRR > Sosial Discount Rate, berarti layak.
- (2) IRR < Sosial Discount Rate, berarti tidak layak.

b. *Benefit Cost Ratio* (BC Rasio)

Nilai B/C Rasio dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini Suryaningrat (2011),:

$$B/C = \frac{PW \text{ Benefits}}{PW \text{ Costs}} = \frac{EUAB}{EUAC} \geq 1$$

Keterangan:

- Benefits* = penerimaan kotor pada tahun ke-t
Costs = biaya kotor pada tahun ke-t

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Produksi Susu

Proses produksi susu di CV.MUER dihasilkan dari sapi laktasi, adapun jumlah sapi laktasi yaitu 45 ekor. Pemberian pakan dilakukan 6x dalam 24 jam. Pakan yang diberikan berupa hijauan, ampas tahu, konsentrat.

Pembersihan Kandang

Pembersihan kandang dilakukan 5x dalam 24 jam, yaitu pada jam 07.00 WIB, 12.00 WIB, 15.00 WIB, 19.00 WIB, dan 03.00 WIB. Pembersihan kandang dilakukan sebelum proses pemberian pakan. Pembersihan kandang meliputi pembersihan kotoran sapi serta pembersihan kandang. Pembersihan kandang dilakukan dengan cara menyapu kandang dan menyiram tempat sapi. Penyiraman dilakukan dengan menuangkan timba yang berisi air sehingga air yang mengalir menuju ke saluran air yang ada di dekat kandang. Timba yang digunakan berukuran 4 L. Setiap pembersihan tempat sapi membutuhkan 4 timba atau setara dengan 16 L, sehingga jika 45 sapi yang harus dibersihkan maka kebutuhan air yang diperlukan yaitu 720 L tiap 1x pembersihan. Pembersihan kandang dilakukan 5x dalam 24 jam sehingga kebutuhan air yang digunakan untuk membersihkan 45 tempat sapi yaitu setara dengan 3600 L.

Pemberian Pakan

Pemberian pakan pada sapi dilakukan pada jam 07.00 WIB, 12.00 WIB, 15.00 WIB, 19.00 WIB, 00.00 WIB, 03.00 WIB. Pakan yang diberikan yaitu hijauan, ampas tahu dan konsentrat. Jumlah pemberian pada jam 07.00 WIB dan 19.00 WIB berbeda, dikarenakan pada jam tersebut sapi akan diperah, sehingga pakan yang diberikan yaitu hijauan, ampas tahu, konsentrat. Hijauan yang diberikan yaitu berupa tebon jagung, kemudian ampas tahu yang diberikan yaitu ampas yang masih segar atau maksimal penyimpanan 2 hari setelah pembelian. Kemudian pada jam 12.00 WIB, 15.00 WIB, 00.00 WIB, 03.00 WIB pakan yang diberikan berupa hijauan dan konsentrat. Jumlah hijauan yang diberikan pada 45 sapi yaitu sebesar 1403,65 kg, ampas tahu sebesar 661,15 kg, konsentrat sebesar 200,77 kg, sehingga total pakan yang diberikan sebesar 2265,58 kg. Adapun sisa pakan yang dihasilkan sebesar 341,92 kg dan feses sebesar 994,17 kg.

Pemerahan

Proses pemerahan dilakukan 2x dalam 24 jam, yaitu pada jam 07.00 WIB dan 19.00 WIB. Menurut Artama (2013), Dalam pemerahan susu, maka susu harus diperoleh melalui metode pemerahan yang higienis. Proses pemerahan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara manual dengan menggunakan tangan pemerah dan pemerahan dengan menggunakan alat atau mesin perah. Pemerahan sapi di CV. MUER dilakukan dengan menggunakan tangan dan mesin. Pemerahan dengan tangan dilakukan jika sapi baru saja melahirkan, sedangkan pemerahan dengan mesin dilakukan jika sapi dalam keadaan normal. Setelah dilakukan pemerahan, langkah selanjutnya yaitu menempatkan susu ke dalam timba untuk selanjutnya dipindah ke ruang *cooling*. Setelah itu, susu yang ditempatkan

di timba kemudian ditimbang, setelah itu melakukan pencatatan hasil produksi susu dari masing-masing sapi perah. Jumlah susu yang dihasilkan dalam satu hari yaitu 550 L.

Proses Penyaringan Susu Segar

Pengolahan susu segar dilakukan setelah susu selesai diperah. Langkah pertama yang dilakukan adalah menempatkan susu ke dalam tempat penampungan (tangki), setelah itu melakukan penyaringan. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan saringan dan kain sari yang ditempatkan di atas saringan. Kemudian menuangkan susu yang sudah disaring ke mesin pendingin.

Pengemasan Susu Segar

Setelah susu dituangkan ke mesin pendingin, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengemasan susu segar. Pengemasan dilakukan oleh 2 karyawan. Sebelum susu dikemas, hal pertama yang dilakukan yaitu mengambil beberapa liter susu dari mesin pendingin dengan menggunakan timba. Kemudian setelah berada di dalam timba, susu dituangkan ke panci besar untuk dikemas dalam plastik sekali pakai dengan ukuran masing-masing 500 mL.

Proses Produksi Susu Olahan

Langkah pertama yang harus dilakukan pada proses produksi susu yaitu melakukan penyaringan. Kemudian susu yang telah benar-benar dingin dicampur dengan air gula dan perasa makanan. Setelah dilakukan pencampuran, susu kemudian dikemas. Proses produksi tersebut merupakan rangkaian dalam pengolahan susu untuk menjaga kualitas produk olahan susu. Menurut (Suryaningrat 2016), pelaksanaan produksi dan pengendalian mutu yang baik memiliki hubungan yang kuat dengan setiap

kegiatan produksi dalam mewujudkan kualitas produk yang baik.

Pengemasan Susu Olahan

Setelah dilakukan pencampuran antara susu, air gula dan perasa makanan, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengemasan susu olahan. Terdapat tiga varian rasa yaitu rasa coklat, stroberi dan melon yang dikemas dalam botol plastik bening sekali pakai dengan ukuran masing-masing 250 mL.

Penyimpanan Susu Segar dan Susu Olahan

Setelah susu segar dan susu olahan dikemas, langkah selanjutnya yaitu menyimpan susu ke dalam *freezer*. Penyimpanan susu pada *freezer* bertujuan untuk memperpanjang masa simpan susu.

Pencucian Alat

Pencucian alat dilakukan pada saat proses pengolahan susu selesai dilakukan. Pencucian alat dilakukan untuk mensterilkan peralatan-peralatan yang digunakan untuk mengolah susu agar kualitas susu tetap baik. Penggunaan air untuk pencucian alat diasumsikan 250 L.

Pengelolaan Lingkungan Berbasis GSCM

Analisis data lingkungan dilakukan untuk mengetahui seberapa ramah proses produksi terhadap lingkungan, analisis ini dilakukan dengan menilai beberapa indikator lingkungan yang berbasis GSCM dengan melakukan wawancara pada *key person* yaitu asisten manager, admin, serta beberapa pegawai yang cukup lama bekerja di CV. MUER dan juga menghitung beban pencemaran yang dihasilkan di sepanjang rantai pasok produksi susu.

Penilaian Indikator Lingkungan dalam Konsep GSCM

Pada penilaian indikator lingkungan, skor 3 mengidentifikasi CV. MUER telah menerapkan konsep GSCM, skor 2 mengidentifikasi bahwa CV. MUER telah menerapkan sebagian besar konsep GSCM, dan skor 1 mengidentifikasi bahwa CV. MUER tidak sama sekali menerapkan konsep GSCM. Berdasarkan hasil analisis penilaian indikator GSCM, menunjukkan bahwa penggunaan air di unit produksi (*green manufacture*) masih dinilai rendah. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan upaya penghematan penggunaan air. Hasil ini juga sesuai dengan hasil penelitian dari Roy et al. (2009) dan Santos et al. (2017) yang mengatakan bahwa konsumsi air, listrik dan energi termal merupakan penggunaan energi yang paling besar di pengolahan susu. Namun demikian CV. MUER secara keseluruhan berada dalam kriteria nilai 30. Nilai tersebut tergolong cukup yang artinya CV. MUER telah menerapkan sebagian besar konsep GSCM di sepanjang rantai pasok pengolahan susu. Hasil penilaian indikator lingkungan ditunjukkan pada Tabel 1.

Analisis Tingkat Pencemaran Lingkungan pada Aliran Proses Produksi Susu

Tabel 2 menunjukkan bahwa limbah dari hasil pembersihan kandang dan pencucian alat pengolah susu masih melebihi ambang batas baku mutu limbah cair yang ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 yaitu BOD 40 mg/L dan COD 100 mg/L. Penelitian lain (Saddoud et al. 2007) dan (Chatzipaschali dan Stamatis 2012) juga menyebutkan bahwa pembuangan limbah produksi susu ke lingkungan sekitar dapat berpotensi menghasilkan angka BOD dan COD yang relatif tinggi. Oleh karena itu diperlukan penanganan yang spesifik pada tiap parameternya untuk mencegah kerusakan lingkungan yang lebih buruk.

Tabel 1 Skor Indikator Lingkungan

Indikator <i>Green Supply Chain Management</i>	Skor	
<i>Green Cultivation</i>	1. Pemberia pakan	3
	2. Jadwal pemberian pakan berupa hijauan	3
<i>Green Procurement</i>	3. Perawatan kesehatan sapi perah	2
	4. Efisiensi pengguna	3
	5. Penggunaan bahan tambahan dalam produksi susu masak	2
	6. Penggunaan air	1
<i>Green Manufacture</i>	7. Penggunaan energi	3
	8. Pengelolaan di antai produksi	3
	9. Penanganan dan pemanfaatan limbah	2
	10. Pencemaran air	1
<i>Green Distribution</i>	11. Penggunaan kemasan ramah lingkungan	1
	12. Pengelolaan tingkat retribusi produk susu	3
<i>Reserve Logistik</i>	13. Pengelolaan tingkat retribusi produk pupuk organik	3
Total		30

Sumber: Fortuna et al. (2010)

Analisis Ekonomi

Dalam penerapan GSCM, kurangnya dukungan aspek ekonomi merupakan halangan yang sangat penting pada tindakan terkait lingkungan unit produksi. Dalam penelitian lain (Zhang *et al.* 2009) menyebutkan bahwa aspek ekonomi merupakan halangan yang dominan dalam penerapan GSCM. Investasi yang relatif tinggi dan rendahnya tingkat pengembalian (ROI atau IRR) juga merupakan aspek yang harus diperhatikan dalam unit produksi (Govindan *et al.* 2013). Hasil perhitungan biaya investasi yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.

Selain perhitungan investasi analisis data ekonomi pada produksi susu di CV.

MUER dilakukan untuk mengetahui kelayakan ekonomi yang berorientasi pada lingkungan. Hasil perhitungan analisis data ekonomi berdasarkan biaya tetap dan biaya variabel yang digunakan di CV. MUER ditunjukkan pada Tabel 4.

Pendapatan diperoleh dari penjualan pupuk organik, susu segar, susu masak, dan keju. Adapun total harga yang diperoleh dari pupuk cair organik, susu segar, susu masak, dan susu segar yang dijual ke Nestle serta penjualan keju yaitu sebesar Rp.1.815.000.000. Hasil pendapatan dari penjualan produk di CV. MUER ditunjukkan pada Tabel 5

Tabel 2. Hasil pengukuran tingkat pencemaran lingkungan

Jenis Limbah	Parameter	Hasil Pengukuran
Pembersihan kandang	BOD ₅	1.140 mg/L
	COD	10.400
	Beban pencemaran	22,80 kg/ton
Pencucian alat pengolah susu	BOD ₅	2.000 mg/L
	COD	12.100
	Beban pencemaran	80 kg/ton

Sumber: Data primer diolah (2018)

Tabel 3. Rincian modal yang digunakan

No.	Modal Investasi	Biaya (Rp)
1.	Kandang	271.347.500
2.	Sapi perah	900.000.000
3.	Mesin perah	95.000.000
4.	Mesin <i>cooling</i>	220.000.000
5.	Alat tulis kerja	365.000
6.	Intalasi limbah kotoran sapi	814.040.000
7.	Alat pengolah susu dan keju	3.465.000
Total		Rp 2.589.217.500

Sumber: Data primer diolah (2018)

Tabel 4. Jumlah biaya tetap dan biaya variabel

Jenis Biaya	Uraian	Jumlah Biaya
Biaya tetap	Nilai sisa	Rp 222.575.250
	Gaji karyawan	Rp 1.035.000.000
	Biaya pemeliharaan	Rp 58.092.000
Biaya variabel	Penggunaan listrik	Rp 124.800.000
	Biaya penyedia bahan	Rp 820.850.460
Total		Rp 2.589.217.500

Sumber: Data primer diolah (2018)

Tabel 5. Rincian pendapatan dari penjualan produk

Pendapatan	Jumlah (liter)	Harga/liter (Rp)	Total harga (Rp)
Pupuk organik	360.000	1.150	414.000.000
Susu segar	54.000	14.000	756.000.000
Susu masak	5.400	5.000	27.000.000
Susu segar (dijual ke Nestle)	90.000	6.200	558.000.000
Produk keju	480	125.000	60.000.000
Total			1.815.000.000

Sumber: Data primer diolah (2018)

Tabel 6. Estimasi analisis sensitivitas produksi susu CV. MUER pada tingkat suku bunga per tahun

Analisis Sensitivitas Bila Pendapatan Turun			
Suku bunga	NPV	IRR	B/C Rasio
5%	Rp 2.165.542.720	34,17%	1,40
10%	Rp 1.607.923.255	26,73%	1,33
15%	Rp 1.050.303.790	22,76%	1,25
Analisis Sensitivitas Bila Biaya Naik			
Suku bunga	NPV	IRR	B/C Rasio
5%	Rp 2.414.784.039	35,41%	1,42
10%	Rp 2.106.405.894	33,83%	1,36
15%	Rp 1.798.027.749	31,88%	1,31

Sumber: Data primer diolah (2018)

Analisis Kelayakan Ekonomi Tanpa GSCM

Berdasarkan perhitungan data ekonomi tanpa GSCM, diperoleh pendapatan sebesar Rp.1.815.000.000, selanjutnya yaitu melakukan analisis kelayakan ekonomi, berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai NPV sebesar Rp.2.723.162.185, IRR 36,99%, dan B/C rasio sebesar 1,48. Menurut Suryaningrat (2011), jika perusahaan memiliki nilai NPV lebih besar dari nol, IRR lebih besar dari suku bunga bank yaitu sebesar 10%, dan B/C rasio lebih besar dari 1 maka dikatakan layak, sehingga CV. MUER dikatakan layak secara ekonomi.

Analisis Kelayakan Ekonomi Dengan GSCM

Berdasarkan perhitungan data ekonomi dengan menerapkan konsep GSCM berupa pengolahan limbah cair menjadi pupuk cair organik dan pembuatan biogas, diperoleh tambahan pemasukan dengan nilai NPV sebesar Rp.2.446.381.178, IRR 29,68%, dan B/C rasio sebesar 1,43. Menurut Suryaningrat (2011), jika memiliki nilai NPV lebih besar dari nol, IRR lebih besar dari suku bunga bank yaitu sebesar 10%, dan B/C rasio lebih besar dari 1 maka dikatakan layak, sehingga pengolahan limbah cair menjadi pupuk cair organik layak untuk diterapkan,

karena dapat menambah pemasukan CV. MUER.

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dapat diketahui dengan menurunkan pendapatan dan menaikkan biaya operasional masing-masing 5%, 10%, 15%. Hasil analisis sensitivitas produksi susu ditunjukkan pada Tabel 8. Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa jika pendapatan turun sebesar 5%, 10%, 15% maka nilai NPV, IRR, B/C Rasio tetap dikatakan layak dan menguntungkan. Kemudian jika biaya operasional naik sebesar 5%, 10%, 15% menghasilkan nilai NPV, IRR, B/C Rasio positif, sehingga usaha masih tetap dikatakan layak dan menguntungkan di CV. MUER.

Rekomendasi untuk mendukung GSCM di CV. MUER

Beberapa rekomendasi untuk mendukung penerapan konsep GSCM diperoleh melalui analisis. Rekomendasi tersebut antara lain:

1. Melakukan upaya penghematan air dengan dengan konsep *reduce*. Misalnya, sebelum melakukan pembersihan kandang, kotoran yang ada pada saluran di dekat peternakan diambil terlebih dahulu sehingga tidak menggunakan air untuk menghanyutkan kotoran, dan dapat mengurangi

penggunaan air. Hal ini sesuai dengan (Talib et al. 2014), menyatakan bahwa salah satu dari 9 sektor klasifikasi *green bussiness* adalah penggunaan air. Hal ini juga sesuai dengan Sharma et al. (2017) yang menyatakan bahwa alam *performance indicators*, dalam bagian dari *performance indicators*, efisiensi penggunaan air diperlukan dalam pelaksanaan GSCM dalam suatu unit bisnis.

2. Melakukan diversifikasi limbah. Pengelolaan limbah ini sesuai dengan (Jayaram & Avittathur, 2014) yang menyatakan pentingnya pengelolaan lingkungan dengan proses pengolahan limbah dan daur ulang material dalam unit pengolahan atau unit bisnis. Selama ini CV. MUER baru melakukan diversifikasi limbah padat saja, yaitu berupa pengolahan pupuk organik yang berasal dari kotoran sapi, sedangkan untuk limbah cair masih belum didiversifikasi. Untuk pemanfaatan limbah cair yang berasal dari urine sapi, CV. MUER dapat mengolahnya menjadi pupuk cair. Kemudian untuk limbah padat juga bisa diolah menjadi biogas, sehingga dapat mengurangi penggunaan bahan bakar gas LPG.
3. Menggunakan kemasan pembungkus susu yang bersifat *biodegradable* (dapat diuraikan oleh mikroorganisme) agar ramah terhadap lingkungan. Selama ini kemasan yang digunakan untuk membungkus susu segar berupa plastik sekali pakai dan kemasan untuk membungkus susu olahan berupa botol plastik bening sekali pakai dan keduanya tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme.

KESIMPULAN

CV. MUER mendapatkan skor 30 yaitu cukup, yang artinya CV. MUER telah menerapkan sebagian besar konsep GSCM di sepanjang rantai pasok proses produksi susu berdasarkan penilaian indikator

lingkungan dengan analisis berbasis GSCM. Namun untuk limbah cair masih melebihi ambang batas baku mutu limbah cair industri pengolahan susu karena limbah cair pembersihan kandang memiliki nilai BOD5 sebesar 1.140 mg/L, COD sebesar 10.400 dan Beban pencemaran sebesar 22,80 kg/ton. Sedangkan untuk limbah cair pencucian alat pengolah susu memiliki nilai BOD5 sebesar 2.000 mg/L, COD sebesar 12.100 dan beban pencemaran sebesar 80 kg/ton, sehingga dibutuhkan diversifikasi limbah cair agar tidak mencemari lingkungan.

Pada suku bunga 10% dan umur ekonomis 10 tahun dan 6 tahun untuk investasi sapi perah, CV. MUER dinyatakan layak karena memiliki nilai NPV sebesar Rp.2.723.162.185, IRR 36,99%, dan B/C rasio sebesar 1,48 sesuai analisis kelayakan ekonomi tanpa GSCM. Kemudian untuk analisis ekonomi dengan menggunakan GSCM berupa pengolahan limbah cair menjadi pupuk cair dan pembuatan biogas menghasilkan nilai NPV sebesar Rp 2.446.381.178, IRR sebesar 29,68%, dan B/C rasio sebesar 1,43, dan dinyatakan layak untuk diterapkan karena dapat menambah pemasukan untuk perusahaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, CV. MUER dan semua pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian serta membantu secara langsung dalam pelaksanaan pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Ab Talib, M. S., & Muniandy, S. 2014. Green Supply Chain Initiatives In Malaysia: A Conceptual Critical Success Factors Framework. *World Applied Sciences Journal*, 26(2), 276-281.

- doi:10.5829/idosi.wasj.2013.26.02.1479
- Artama, T., Suhardianto, A., & Yuliatmoko, W., 2009. Kajian Kualitas terhadap Buku Materi Pokok Pengetahuan Bahan Pangan Hewani-Universitas Terbuka. *Jurnal Pendidikan Terbuka Dan Jarak Jauh*, 10(2), 73-83.
- Chatzipaschali, A.A. & Stamatis, A.G., 2012. Biotechnological Utilization with a Focus on Anaerobic Treatment of Cheese Whey: Current Status and Prospects. ,3492–3525. doi:10.3390/en5093492
- Dwicahya, S. A., & Probowati, B. D. 2014. Manajemen Rantai Pasok Daging Ayam. *Agrointek*, 8(1), 49-51.
- Ghobakhloo, M., Tang, S. H., Zulkifli, N., & Ariffin, M. K. A. 2013. An Integrated Framework Of Green Supply Chain Management Implementation. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 4(1), 86-89.. doi:10.7763/IJIMT.2013.V4.364
- Govindan, K., Kaliyan, M., Kannan, D., & Haq, A. N., 2013. Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. *Intern. Journal of Production Economics*, 147, 555-568. doi:10.1016/j.ijpe.2013.08.018.
- Jayaram, J. & Avittathur, B., 2014. Green supply chains : A perspective from an emerging economy. *Intern. Journal of Production Economics*, 1-11. doi:10.1016/j.ijpe.2014.12.003.
- Linton, J.D., Klassen, R. & Jayaraman, V., 2007. Sustainable supply chains : An introduction. *Journal Of Operations Management*, 25(6), 1075-1082., pp.1075–1082. doi:10.1016/j.jom.2007.01.012.
- Peterson, H. 2009. Transformational supply chains and the'wicked problem'of sustainability: Aligning knowledge, innovation, entrepreneurship, and leadership. *Journal on Chain and Network Science*, 9(2), 71–82. doi:10.3920/JCNS2009.x178.
- Rauter, R., Jonker, J. & Baumgartner, R.J., 2015. Going One's Own Way: Drivers in Developing Business Models for Sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 140, 144-154. doi:10.1016/j.jclepro.2015.04.104.
- Roy, P., Nei, D., Orikasa, T., Xu, Q., Okadome, H., Nakamura, N., & Shiina, T. ., 2009. A review of life cycle assessment (LCA) on some food products. *Journal Of Food Engineering*, 90, 1–10. doi:10.1016/j.jfoodeng.2008.06.016
- Saddoud, A., Hassa1, I. & Sayadi, S., 2007. Anaerobic membrane reactor with phase separation for the treatment of cheese whey. *Bioresource Technology* , 98, 2102–2108. doi:10.1016/j.biortech.2006.08.013.
- Sally, S., Budianto, Y. P., Hakim, M. W. K., & El Kiyat, W., 2019. Potensi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas Untuk Skala Industri Rumah Tangga di Provinsi Banten. *AGROINTEK*, 13(1), 43-53. doi:10.21107/agrointek.v13i1.4715.
- Sharma, V. K., Chandna, P., & Bhardwaj, A., 2017. Green Supply Chain Management Related Performance Indicators In Agro Industry: A review. *Journal of Cleaner Production*, 141, 1194-1208. doi:10.1016/j.jclepro.2016.09.103.
- Srivastava, S.K., 2007. Green supply-chain management : A state-of- the-art literature review. *International Journal Of Management Reviews*, 9(1), 53–80. doi:10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x
- Suryaningrat, I.B., 2011. *Ekonomi Teknik Teori dan Aplikasi Untuk*

- Agroindustri Jember, Jember University Press.
- Suryaningrat, I.B., 2016. Implementation of QFD in Food Supply Chain Management: A Case of Processed Cassava Product in Indonesia. , International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology.,Vol 6 (2016) No.3. 6(July),302–305. doi:10.18517/ijaseit.6.3.713
- Zhang, B., Bi, J. & Liu, B., 2009. Drivers and Barriers to Engage Enterprises In Environmental Management Initiatives In Suzhou Industrial Park, China. , Frontiers of Environmental Science & Engineering in China, Vol. 3(2),210–220. doi:10.1007/s11783-009-0014-7

AUTHOR GUIDELINES

Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

Title, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

Abstract, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

Keywords, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

Introduction, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

Result and discussion, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

Conclusions, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

Acknowledgment, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

References, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agsy.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probowati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.