

IDENTIFIKASI RISIKO RANTAI PASOK AGROINDUSTRI KAKAO MENGUNAKAN FUZZY AHP

Iphov Kumala Sriwana
Jurusan Teknik Industri Universitas Esa Unggul
Jln. Arjuna Utara No. 9 Tol Tomang-Kebon Jeruk Jakarta
iphovks@esaunggul.ac.id

Abstrak

Rantai pasok agroindustri kakao di Indonesia merupakan rantai pasok yang panjang karena banyak pelaku rantai pasok yang terlibat di dalamnya, sehingga banyak risiko yang terjadi di sepanjang rantai pasok kakao. Identifikasi risiko dilakukan sebagai langkah awal dalam menganalisa berbagai risiko yang terjadi. Adapun 5 risiko terbesar yang terjadi dalam setiap tujuan rantai pasok agroindustri kakao adalah sebagai berikut: Untuk meningkatkan kesejahteraan petani adalah: Risiko harga(0.25), risiko informasi(0.17), risiko kualitas(0.17), risiko kebijakan (0.15), risiko finansial (0.12). Untuk meningkatkan kontinuitas pasokan adalah: Risiko harga(0.28), risiko kualitas(0.18), risiko kebijakan(0.17), risiko informasi (0.16), risiko pasar (0.12). Untuk meningkatkan kualitas pasokan adalah: Risiko harga (0.38), risiko informasi (0.16), risiko kebijakan (0.12), risiko pasokan (0.11), risiko pasar (0.10). Untuk memenuhi 3 tujuan tersebut, risiko harga mempunyai peranan terbesar yang harus diperhatikan dalam pemenuhan rantai pasok agroindustri kakao.

Kata kunci: fuzzy AHP, identifikasi risiko, kakao

Abstract

Cocoa agro-industry supply chain in Indonesia is the long supply chain because many supply chain actors involved in it so many risks that occur along the cocoa supply chain. Risk identification is the first step in analyzing the risks that occur. 5 risk in cacao supply chain to improve the welfare of farmers are : price risk(0.25), information risk (0.14), quality risk (0.17), policy risk (0.15), financial risk (0.12). 5 risk in cacao supply chain to improve continuity of supply are : price risk(0.28), quality risk (0.18), policy risk (0.17), information risk (0.16) , market risk (0.12). 5 risk in cacao supply chain to improve quality of supply are : price risk(0.38), information risk (0.16), , policy risk (0.12), supply risk (0.11), market risk (0.10). Price risk is the biggest risk in cacao supply chain.

Keywords: fuzzy AHP, risk identification, cocoa

Pendahuluan

Untuk dapat meningkatkan nilai tambah agroindustri kakao di dalam negeri, harus dilakukan perencanaan rantai pasok agroindustri kakao yang terintegrasi dan sinkronisasi dari mulai hulu sampai ke hilir. Sinkronisasi dan integrasi rantai pasok agroindustri kakao tidak mudah karena agroindustri kakao memiliki rantai pasok yang sangat panjang dan keberadaan kebun kakao yang jauh dengan keberadaan industri kakao sehingga memerlukan perencanaan distribusi yang mampu meminimasi biaya, meminimasi waktu dan

menjaga kontinuitas ketersediaan dan kualitas bahan baku (biji kakao).

Peningkatan nilai tambah harus dirasakan secara adil oleh semua pelaku rantai pasok agroindustri kakao. Banyaknya pelaku rantai pasok agroindustri kakao merupakan salah satu kendala dari pencapaian nilai tambah yang adil bagi semua pelaku rantai pasok sehingga harus dapat dianalisa berbagai resiko dan kendala dalam perolehan nilai tambah tersebut agar dicapai rantai pasok agroindustri kakao yang berkelanjutan.

Hal ini dikemukakan pula oleh Astuti (2012) bahwa permasalahan rantai pasok

produk pertanian, merupakan permasalahan yang mempunyai karakteristik kompleks karena terdiri dari beberapa elemen yang saling berinteraksi, dinamis (berubah menurut waktu), serta bersifat probabilistik, sehingga diharapkan agar setiap pelaku rantai pasok dapat memperoleh nilai tambah yang adil dalam merancang rantai pasok agroindustri kakao.

Adanya permasalahan yang kompleks tersebut, menyebabkan banyaknya terjadi risiko yang tidak diharapkan sehingga harus dilakukan identifikasi berbagai risiko yang terjadi sepanjang rantai pasok agroindustri kakao tersebut. Identifikasi risiko dilakukan sebagai langkah awal dalam menyeimbangkan risiko yang terjadi dengan nilai tambah yang diharapkan oleh para pelaku rantai pasok.

Penilaian risiko menjadi suatu hal yang sangat vital untuk perancangan proses rantai pasok untuk mendapatkan nilai tambah yang seimbang. Pembagian keuntungan dan risiko yang seimbang pada pelaku rantai pasok merupakan aktivitas penting yang harus dianalisa dalam rantai pasok (Fu, 2012).

Risiko adalah kemungkinan terjadinya penyimpangan dari harapan yang dapat menimbulkan kerugian, sedangkan manajemen risiko adalah usaha yang secara rasional ditujukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerugian dari risiko yang dihadapi (Kasidi, 2010).

Manajemen risiko adalah aktivitas perencanaan dan pengambilan keputusan yang dirancang untuk menangani terjadinya bahaya atau risiko. Risiko yang dimaksud terdiri dari hal-hal yang mempunyai risiko tinggi, ketidakstabilan dalam permintaan, proses internal dan pasokan (Kouvelis et al., 2012).

Identifikasi risiko merupakan tahapan yang penting dalam manajemen risiko rantai pasok dan harus melibatkan para pelaku rantai pasok. Identifikasi risiko pada rantai pasok agroindustri kakao dilakukan mulai dari identifikasi risiko di tingkat petani, pengumpul maupun industri *cacao butter* dan *cacao powder*. Adapun menurut Bohlouli (2012), risiko yang terjadi dalam rantai pasok diantaranya yaitu kualitas, keterlambatan pengiriman, peningkatan biaya, lamanya *lead time* dan keterbatasan kapasitas, sehingga pendekatan terhadap proses identifikasi risiko

lebih diutamakan pada sisi kualitas dan kuantitas pasokan, waktu serta biaya. Hal ini diperkuat juga oleh Li et al. (2005) bahwa pada beberapa kasus tertentu penggelembungan risiko dapat terjadi dari bagian *Upstream* jaringan rantai pasok ke bagian *downstream*. Faktor ketidakseimbangan risiko (*Balancing risk*) memicu terjadinya risiko pada standar mutu dan kualitas, kuantitas pasokan serta harga. Identifikasi risiko pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Fuzzy AHP*.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui risiko yang terjadi pada rantai pasok agroindustri kakao dengan menggunakan *Fuzzy AHP*.

Metode Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan sistem dengan tahapan penelitian sebagai berikut :

Identifikasi masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan observasi langsung dan wawancara terhadap para pelaku rantai pasok agroindustri kakao mulai dari petani, pengumpul, distributor, industri kakao butter dan kakao powder.

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan referensi berupa jurnal maupun buku dan sumber informasi lainnya yang berhubungan penelitian. Metode-metode yang digunakan dan prinsip-prinsip yang didapatkan dari studi literatur adalah untuk diterapkan dalam pelaksanaan penelitian dan menunjang dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Analisis dan Pengolahan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara terhadap para pelaku rantai pasok agroindustri kakao. Metode yang digunakan untuk analisis dan pengolahan data adalah *Fuzzy AHP*. Metode ini dipilih, karena perhitungan untuk mendapatkan bobot akhir relatif mudah dan berdasarkan studi literatur, banyak peneliti memakai metode ini untuk menyelesaikan perhitungan. Tahapan Analisis dan Pengolahan Data dengan *F-AHP* adalah:

Membuat struktur hirarki, tetapkan skala TFN, penilaian kriteria dan alternatif oleh pakar, membuat matriks perbandingan berpasangan dengan skala TFN, menghitung nilai sintesis fuzzy, menentukan nilai vektor dan ordinat defuzzyfikasi, normalisasi nilai bobot vektor fuzzy, Perangkingan alternatif, dan uji konsistensi.

Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP)

Teori fuzzy merupakan suatu cara pengambilan keputusan menggunakan pendekatan logika fuzzy dan sangat berguna untuk memecahkan masalah-masalah yang berhubungan dengan hal-hal yang mengandung ketidakpastian (imprecision). Dengan logika fuzzy dimungkinkan membangun sistem yang lebih merefleksikan data sebenarnya.

Tahap Penyelesaian F-AHP

Langkah penyelesaian F-AHP adalah sebagai berikut (Chang, 1996) dalam (Jasril et al., 2011) yaitu:

- a. Membuat struktur hirarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN.
- b. Menentukan nilai sintesis fuzzy (Si) prioritas dengan rumus,

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_i^j \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_i^j}$$

Dimana:

$$\sum_{j=1}^m M_i^j = \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j$$

Sedangkan

$$\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_i^j} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n l_i}$$

- c. Menentukan Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzyfikasi (d’).

Jika hasil yang diperoleh pada setiap matriks fuzzy, $M_2 \geq M_1$ ($M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ dan $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$) maka nilai vektor dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup[\min(\mu_{M_1}(x), \min(\mu_{M_2}(y)))]$$

Atau sama dengan fungsi berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Jika hasil nilai fuzzy lebih besar dari k, M_i ($i=1, 2, \dots, k$) maka nilai vektor dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V(M \geq M_1) \text{ dan } V(M \geq M_2), \text{ dan } V(M \geq M_k) = \min V(M \geq M_i).$$

Asumsikan bahwa,

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$$

Untuk $k = 1, 2, \dots, n ; k \neq i$, maka diperoleh nilai bobot vektor

$$W^* = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T$$

Dimana $A_i = 1, 2, \dots, n$ adalah elemen keputusan.

- d. Normalisasi nilai bobot vektor fuzzy (W)
Setelah dilakukan normalisasi, maka nilai bobot vektor yang ternormalisasi adalah seperti rumus berikut:

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T$$

Dimana W adalah bilangan non fuzzy.

- e. Uji Konsistensi
Uji konsistensi dilakukan dengan mengubah terlebih dahulu skala fuzzy menjadi nilai tunggal dengan defuzzyfikasi setiap alternatif dan kriteria.

- f. Melakukan proses Defuzzyfikasi dengan menggunakan nilai rata-rata geometric dari nilai batas bawah (BB), batas tengah (BT) dan batas atas (BA) dari skor penilaian masing-masing pakar untuk mendapatkan nilai batas bawah, batas tengah dan batas atas agregasi dari penilaian pakar dengan rumus:

$$\overline{BB} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n BB}$$

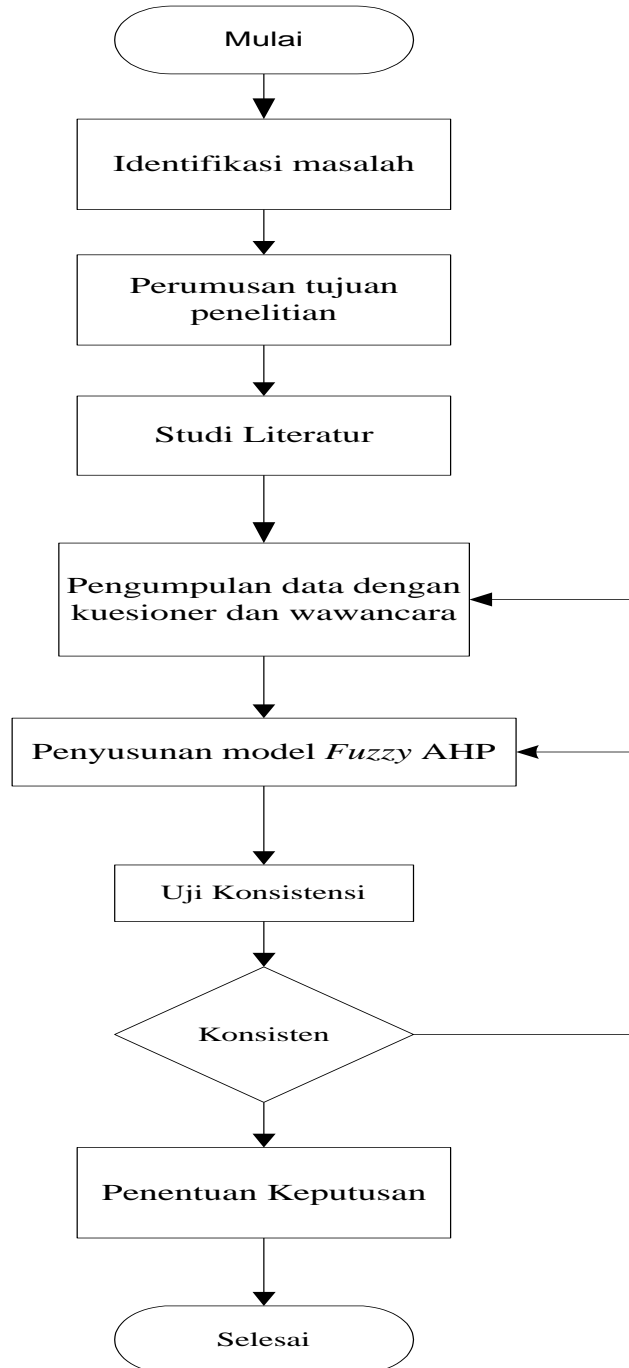
$$\overline{BT} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n BT}$$

$$\overline{BA} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n BA}$$

g. Menghitung nilai tunggal (crisp) dengan rata-rata geometrik dari nilai diatas dengan rumus:

$$N_{crisp} = \sqrt[3]{\overline{BB} * \overline{BT} * \overline{BA}}$$

Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut :



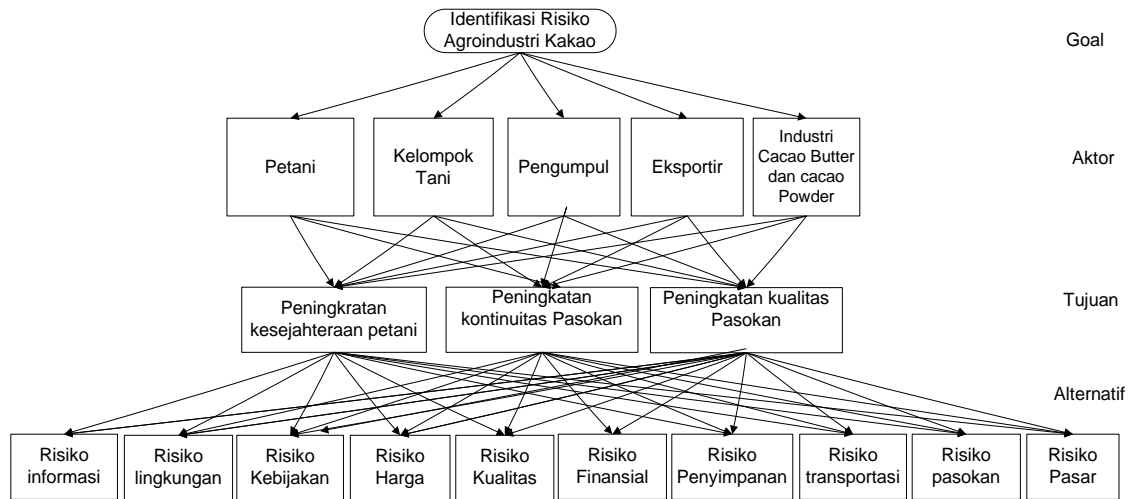
Hasil dan Pembahasan

1. Struktur Hirarki

Menurut Gohar (2012), tahapan pertama pada FAHP adalah membuat struktur hierarki. Struktur hierarki yang diperoleh terdiri atas empat level seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.

2. Matriks Perbandingan Berpasangan

Pengisian matriks perbandingan berpasangan menggunakan skala linguistik yang dikonversi ke dalam skala *triangular fuzzy number* (TFN). Adapun Fungsi Keanggotaan Skala Linguistik dalam *Fuzzy* dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1
Struktur Hirarki Identifikasi risiko rantai pasok agroindustri kakao

Tabel 1
Fungsi Keanggotaan Skala Linguistik dalam Fuzzy

Bilangan <i>Fuzzy</i>	Skala Linguistik	Skala Bilangan <i>Fuzzy</i>
1	Sama Penting	(1, 1, 3)
3	Sedikit Lebih Penting	(1, 3, 5)
5	Lebih Penting	(3, 5, 7)
7	Sangat lebih penting	(5, 7, 9)
9	Mutlak lebih penting	(7, 9, 9)

Tahapan yang dilakukan yaitu :

1. Pembobotan Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Tujuan (T)
 - Langkah 1:

Menghitung nilai $\sum_{j=1}^m M_i^j = \sum_{j=1}^m l_j \cdot \sum_{j=1}^m m_j \cdot \sum_{j=1}^m u_j$ dengan melakukan operasi penjumlahan pada tiap-tiap bilangan TFN dalam setiap baris seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2
Nilai $\sum_{j=1}^m M_i^j$ untuk aktor

Aktor	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Petani	11	15	17
	4.14	6.2	8.33
	1.25	1.31	1.47
Kelompok tani	11	15	17
	4.14	6.2	8.33
	1.25	1.31	1.47
Pengumpul	9	13	15
	2,2	4,33	7
	1,31	1,44	2,14
Eksportir	9	13	15
	2,2	4,33	7
	1,31	1,44	2,14
Industri antara	13	17	19
	2,11	4,14	6,2
	1,31	1,44	2,14

- Langkah 2:
Menghitung nilai $\sum_{j=1}^m M_i^j$ dengan operasi penjumlahan untuk keseluruhan

bilangan *triangular fuzzy* dalam matriks perbandingan berpasangan seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3

Nilai $\sum_{j=1}^m M_i^j$ untuk Aktor lainnya	l	m	u
Aktor Petani	16,39	22,51	26,8
Kelompok tani	16,39	22,51	26,8
Pengumpul	12,51	18,77	24,14
Eksportir	12,51	18,77	24,14
Industri antara	16,42	22,58	27,34

- Langkah 3:
Dari matriks perbandingan berpasangan, selanjutnya dihitung nilai *fuzzy syntethic extent* untuk tiap kriteria utama sebagai berikut :

a. Nilai *fuzzy syntethic extent* untuk aktor

$$T_1 = (11, 15, 17) \otimes \left(\frac{1}{16,39}, \frac{1}{22,51}, \frac{1}{26,8} \right) = (0,41; 0,67; 1,04)$$

$$T_2 = (4,14; 6,2; 8,33) \otimes \left(\frac{1}{16,39}, \frac{1}{22,51}, \frac{1}{26,8} \right) = (0,15; 0,28; 0,51)$$

$$T_3 = (1,25; 1,31; 1,47) \otimes \left(\frac{1}{16,39}, \frac{1}{22,51}, \frac{1}{26,8} \right) = (0,05; 0,06; 0,09)$$

- $V(T_2 \geq T_3)$, dimana $m_2 \geq m_1 = 1$
- $V(T_3 \leq T_1) = \frac{0,41-0,09}{0,06-0,09 - (0,67-0,41)} = -0,51 = 0$
- $V(T_3 \leq T_2) = \frac{0,12-0,14}{0,06-0,14 - 0,28-0,12} = 0,09$

- Langkah 4:
Dilakukan perbandingan tingkat kemungkinan antar *fuzzy syntethic extent* dengan nilai minimumnya. Menentukan Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat *Defuzzyfikasi* (d'). Adapun hasil perhitungan untuk perbandingan berpasangan pada Aktor petani adalah sbb:

- $V(T_1 \geq T_2)$, dimana $m_2 \geq m_1 = 1$
- $V(T_1 \geq T_3)$, dimana $m_2 \geq m_1 = 1$

- $V(T_2 \leq T_1)$, $\frac{0,41-0,51}{0,28-0,51 - (0,67-0,41)} = 0,38$

- Langkah 5:
Melakukan perhitungan bobot dan normalisasi vektor bobot dengan membagi tiap elemen bobot vektor dengan jumlah bobot vektor itu sendiri sehingga diketahui nilai bobot kriteria utama. Dari perhitungan bobot untuk kriteria, didapatkan urutan dari bobot terbesar sampai terkecil yaitu: peningkatan kesejahteraan petani dengan bobot 13 (1), peningkatan kontinuitas pasokan dengan bobot 0 (2) dan peningkatan kualitas pasokan dengan bobot 0(3). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kesejahteraan petani merupakan tujuan yang paling penting yang harus dipenuhi dalam implementasi rantai pasok agroindustri kakao. Adapun hasil perhitungan bobot untuk masing masing risiko dapat dilihat pada Tabel 4-6 dibawah ini.

Dari perhitungan bobot untuk kriteria, didapatkan urutan dari bobot terbesar sampai terkecil yaitu: Risiko harga(0.25), risiko

informasi(0.17), risiko kulaitas(0.17), risiko kebijakan(0.15), risiko finansial(0.12), risiko pasokan(0.1), risiko pasar(0.4), risiko lingkungan(0), risiko penyimpanan(0), risiko transportasi(0). Hal ini menunjukkan bahwa risiko harga merupakan risiko yang terbesar dalam upaya peningkatan kesejahteraan petani agroindustri kakao.

Dari perhitungan bobot berdasarkan tujuan untuk peningkatan kontinuitas pasokan, didapatkan urutan dari bobot terbesar sampai terkecil yaitu: Risiko harga(0.28), risiko kualitas(0.18), risiko kebijakan(0.17), risiko informasi (0.16), risiko pasar (0.12), risiko pasokan(0.08), risiko lingkungan(0), risiko finansial (0), risiko penyimpanan(0), risiko

transportasi(0). Hal ini menunjukkan bahwa risiko harga merupakan risiko yang terbesar dalam upaya peningkatan kontinuitas pasokan.

Dari perhitungan bobot berdasarkan tujuan untuk peningkatan kualitas pasokan, didapatkan urutan dari bobot terbesar sampai terkecil yaitu: Risiko harga (0.38), risiko informasi (0.16), risiko kebijakan (0.12), risiko pasokan (0.11), risiko pasar (0.10), risiko kualitas (0.09), risiko penyimpanan (0.04), risiko lingkungan(0), risiko finansial (0), risiko transportasi(0). Hal ini menunjukkan bahwa risiko harga merupakan risiko yang terbesar dalam upaya peningkatan kualitas pasokan.

Tabel 4
Nilai bobot untuk tujuan peningkatan kesejahteraan petani

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	W _{Q1'}	W _{Q1}
R1	-	0	0,92	1,00	1	0,83	0	0	0,40	0,50	0,67	0,17
R2	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,06	1,00	1,00	0	0
R3	1,07	0,09	-	1,00	1,00	0,91	0,08	0	0,51	0,60	0,59	0,15
R4	0,67	0	0,59	-	0,66	0,49	0	0	0,08	0,17	1	0,25
R5	1,00	0	0,93	1,00	-	0,83	0	0	0,42	0,51	0,66	0,17
R6	1,00	0,23	1,00	1,00	1,00	-	0,23	0,14	0,62	0,70	0,49	0,12
R7	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,03	1,00	1,00	0	0
R8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	0	0
R9	1,00	0,63	1,00	1,00	1,00	1,00	0	0,57	-	1,00	0,4	0,1
R10	1,00	0,56	1,00	1,00	1,00	1,00	1,06	0,49	0,93	-	0,17	0,04

Tabel 5
Nilai bobot untuk tujuan peningkatan kontinuitas pasokan

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	W _{Q1'}	W _{Q1}
R1	-	0	1	1,00	1	0	0,71	0	0,77	0,92	0,59	0,16
R2	1,00	-	1,00	1,00	1,00	0,97	1,00	0,98	1,00	1,00	0	0
R3	0,96	0	-	1,00	1,00	0	0,66	0	0,71	0,86	0,62	0,17
R4	0,59	0	0,62	-	0,65	0	0,30	0	0,30	0,44	1	0,28
R5	0,92	0	0,96	1,00	-	0	0,62	0	0,66	0,81	0,65	0,18
R6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,40	1,01	1,65	1	0	0
R7	1,00	0,42	1,00	1,00	1,00	0,33	-	0,27	1,00	1,00	0	0
R8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	0	0
R9	1,00	0,17	1,00	1,00	1,00	0,05	0	0	-	1,00	0,3	0,08
R10	1,00	0,06	1,00	1,00	1,00	0	0,98	0	0,85	-	0,44	0,12

Tabel 6
Nilai bobot untuk tujuan peningkatan kualitas pasokan

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	W _{Q1'}	W _{Q1}
R1	-	0	0,94	1,00	0,84	0	0,73	0,45	0,94	0,94	0,43	0,16
R2	1,00	-	1,00	1,00	1,00	0,82	1,00	1,00	1,00	1,00	0	0
R3	1,00	0	-	1,00	0,89	0	0,79	0,50	1,01	1,01	0,33	0,12
R4	0,43	0	0,33	-	0,23	0	0,10	0	0,30	0,27	1	0,38
R5	1,00	0,11	1,00	1,00	-	0	0,91	0,63	1,00	1,00	0,23	0,09
R6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1	0	0
R7	1,00	0,19	1,00	1,00	1,00	0	-	0,72	1,00	1,00	0,1	0,04
R8	1,00	0,57	1,00	1,00	1,00	0,34	1,00	-	1,00	1,00	0	0
R9	1,00	0	1,00	1,00	0,89	0	0,45	0,51	-	1,00	0,3	0,11
R10	1,00	0,00	1,00	1,00	0,89	0	1,00	0,52	1,00	-	0,27	0,1

Perhitungan Konsistensi Matriks Perbandingan Berpasangan Antar level

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh kesimpulan bahwa hasil pendapat pakar yang diperoleh dinyatakan knsisten, seperti yang padat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7
Perhitungan konsistensi rasio untuk seluruh hirarki

	CR	Keterangan
Fokus	0.017	Konsisten
Aktor petani	0.087	Konsisten
Aktor kelompok tani	0.087	Konsisten
Aktor pengumpul	0.003	Konsisten
Aktor eksportir	0.003	Konsisten
Aktor industri antara	0.04	Konsisten
Tujuan peningkatan kesejahteraan petani	0.03	Konsisten
Tujuan peningkatan kontinuitas pasokan	0.01	Konsisten
Tujuan peningkatan kualitas pasokan	0.08	Konsisten

Kesimpulan
 Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan fuzzy AHP untuk fokus/goal, petani merupakan pelaku rantai pasok yang mempunyai posisi tertinggi dengan bobot 0,58 yang berperan dalam keberlanjutan rantai pasok agroindustri kakao yang diikuti oleh kelompok tani (0,38), Industri antara (0,04), pengumpul dan eksportir (0).

Berdasarkan perhitungan fuzzy AHP untuk kriteria petani dan kelompok tani, tujuan dari rantai pasok agroindustri kakao yang harus diutamakan adalah peningkatan kesejahteraan petani dengan bobot 0,83 yang diikuti dengan peningkatan kontinuitas pasokan dengan bobot 0.17 dan peningkatan kualitas pasokan dengan bobot 0. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kesejahteraan petani merupakan tujuan yang paling penting yang harus dipenuhi dalam implementasi rantai pasok agroindustri kakao.

Berdasarkan perhitungan fuzzy AHP untuk pengumpul dan eksportir, tujuan dari rantai pasok agroindustri kakao yang harus diutamakan adalah peningkatan kesejahteraan petani dengan bobot 0,78 (1), peningkatan kontinuitas pasokan dengan bobot 0,22 (2) dan peningkatan kualitas pasokan dengan bobot 0 (3). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kesejahteraan petani merupakan tujuan yang paling penting yang harus dipenuhi dalam implementasi rantai pasok agroindustri kakao.

Berdasarkan perhitungan fuzzy AHP untuk industri antara, tujuan dari rantai pasok agroindustri kakao yang harus diutamakan

adalah peningkatan kesejahteraan petani dengan bobot 1 (1) yang diikuti dengan peningkatan kontinuitas pasokan dengan bobot 0 (2) dan peningkatan kualitas pasokan dengan bobot 0 (3). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kesejahteraan petani merupakan tujuan yang paling penting yang harus dipenuhi dalam implementasi rantai pasok agroindustri kakao.

Adapun 5 risiko terbesar yang terjadi dalam setiap tujuan rantai pasok agroindustri kakao adalah sebagai berikut: (1) untuk meningkatkan kesejahteraan petani adalah : Risiko harga(0.25), risiko informasi(0.17), risiko kualitas(0.17), risiko kebijakan (0.15), risiko finansial (0.12), (2) untuk meningkatkan kontinuitas pasokan adalah : Risiko harga(0.28), risiko kualitas(0.18), risiko kebijakan(0.17), risiko informasi (0.16), risiko pasar (0.12), (3) untuk meningkatkan kualitas pasokan adalah : Risiko harga (0.38), risiko informasi (0.16), risiko kebijakan (0.12), risiko pasokan (0.11), risiko pasar (0.10). Untuk dapat memenuhi ketiga tujuan tersebut, risiko harga mempunyai peranan terbesar yang harus diperhatikan dalam pemenuhan keberlanjutan agroindustri kakao.

Daftar Pustaka

Astuti, R., "Pengembangan Rantai Pasok Buah Manggis Di Kabupaten Bogor", Disertasi, IPB, Jawa Barat, 2012

Chapman P, Christopher M, Juttner U, Peck H, Wilding R., "Identifying and managing supply-chain vulnerability", *Logistics & transport focus: J Institute of Logistics and Transport* 4:59-64, 2002

Chang YHO, Ayyub BM., "Fuzzy regression methods A comparative assessment", *Fuzzy Sets Syst.*, 119(2):187–203, 2001

Fu, W., "Construction and Application of Three-Level Supply Chain Coordination Model with Profit Sharing Contract", *J. International Review on Computers and Software (I.RE.CO.S.)*. 7(5): 2639-2650, 2012

Haynes J, Cabbage F, Mercer E, Sills E., "The search for value and meaning in the

cocoa supply chain in costa rica", *J. Sustainability*, 4:1466-1487, 2012

Harland C, Brenchley R, Walker H., "Risk in supply networks", *J urchasing & Supply Management*, 1(1):51–62, 2003

Jasril, Elin Haerani, dan Iis Afrianty, "Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy AHP (F-AHP)", Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011

Kabir, Golam and Dr. M. Ahsan Akhtar Hasin, "Comparative Analysis of AHP and Fuzzy AHP Models for Multicriteria Inventory Classification", *Journal of Fuzzy Logic Systems*, Vol. 1, No.1, Oct 2011

Kouvelis, Dong, Boyalati, and Li., "Handbook of Integrated Risk Management in Global Supply Chains", A John Wiley and Sons, Inc, Publication, 2012

Mulato S, Suharyanto E., "Pengolahan produk primer dan sekunder kakao", Kumpulan Hasil Riset, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010

Wahyudi, T., Panggabean, T., R., Pujiyanto, "Panduan Lengkap Kakao", Swadaya, Bogor, Jawa Barat, 2009