PENENTUAN PRODUK OLAHAN APEL UNGGULAN MENGGUNAKAN TEKNIK FUZZY NON NUMERIK DAN ANALISIS STRUKTUR SERTA POLA PEMBINAAN KELEMBAGAANNYA

[Determination Prospective Apple Processing Product Using Non-Numeric Fuzzy Method, Analyze Institutional Structure and Development Model]

Imam Santoso [1], **dan Marimin** [2]

[1] Jurusan. Teknologi Industri Pertanian, Fateta Unibraw
[2] Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fateta IPB, Bogor

ABSTRACT

Apple and its processing product is one of prospective commodities in Malang, East Java. The article discussed application of fuzzy non-numeric decision making to select prospective apple processing product, analyze institutional structure using ISM method and determine development model using AHP method. The research result showed apple dodol selected as the most prospective product with high category; elements of entrepreneur, cooperation, and high education are as independent elements; and partnership (46 %) selected as model of institutional establishment.

Key words: *prospective apple processing product, institutional structure and development model*

PENDAHULUAN

Hortikultura merupakan komoditas potensial untuk dikembangkan dalam sistem agribisnis dan agroindustri, karena mempunyai keterkaitan yang kuat dari hulu maupun ke hilir. Komoditas buah, sayur dan bunga potong mempunyai potensi untuk dikembangkan, karena permintaan cenderung meningkat.

Ekspor berbagai jenis buah segar dan produk olahan Indonesia sejak tahun 1986–1996 terus meningkat. Sebagai ilustrasi, ekspor buah-buahan tropis Indonesia didominasi oleh buah manggis, mangga, duku, rambutan, durian, pepaya dan alpokat, dengan total ekspor sejumlah 181.397 ton, ekspor pisang segar 43,4 % dan nenas kalengan 46,3 % (Wijanarko, 1999). Namun demikian, ekspor Indonesia untuk hasil hortikultura belum mencapai 0,5 % pangsa pasar dunia, dengan kata lain pasar yang berpotensi besar ini belum banyak dimanfaatkan (Purwadaria, 1997).

Pada masa mendatang, konsumsi buah dan sayuran di dunia dan termasuk Indonesia akan meningkat, sejalan dengan meningkatnya kesejahteraan penduduk. Permintaan buah segar dengan proses minimal akan meningkat. Demikian juga permintaan terhadap produk olahan komoditas hortikultura juga akan meningkat terutama *juice* buah tropis yang diproses dengan teknologi dingin. Permintaan produk olahan lain diramalkan akan meningkat tajam, antara lain produk pasta, konsentrat, ekstrak dan flavour komoditas eksotis buah tropis seperti mangga, nangka dan sirsat (Wijanarko, 1999).

Apel merupakan tanaman subtropis yang tumbuh di Malang, Jawa Timur dan merupakan komoditas unggulan daerah. Selain dapat dipasarkan dalam bentuk segar, apel cukup potensial untuk diolah lebih lanjut untuk meningkatkan nilai tambah dan diversifikasi produk seperti keripik, jenang, sari buah, selai, jam dan manisan. Untuk mengetahui dan menentukan jenis produk olahan apel yang paling potensial dihasilkan, perlu dilakukan suatu kajian yang mendalam.

Dalam pengambilan keputusan ada beberapa metode yang dapat digunakan dan salah satunya metode fuzzy non numerik. Keunggulan metode ini menurut Yager (1993) adalah masing-masing pengambil keputusan mengevaluasi setiap alternatif dari setiap kriteria secara independen. Nilai evaluasi dapat secara langsung diproses dengan menggunakan model perhitungan non numerik yang menjaga keakuratan nilai evaluasi yang diberikannya.

Untuk menunjang keberhasilan pengembangan agroindustri olahan apel, perlu didukung oleh kelembagaan bisnis yang memadai. Ketersediaan, kontinyuitas dan kuantitas bahan baku industri pengolahan buah-buahan masih belum terjamin, karena belum mantapnya struktur kelembagaan petani buah-buahan dengan perusahaan, pengumpul, pengemas dan industri pengolahan (Aziz, 1993). Selama ini, masing-masing pihak bertindak sendiri-sendiri dengan tanpa adanya hubungan kerjasama yang baik. Untuk itu, diperlukan analisis pengembangan kelembagaan yang dapat mendukung agroindustri olahan apel unggulan yang dihasilkan. Dalam hal ini, penentuan struktur kelembagaan menggunakan metode ISM (Interpretative Structural Modelling). Penentuan pola pembinaannya menggunakan teknik AHP (Analytical Hierarchy Process), karena teknik ini mampu memberikan penilaian tingkat konsistensi pengambil keputusan dalam memberikan nilai evaluasi, dengan tingkat kompromi dari penggabungan nilai antar pengambil keputusan tidak terlihat.

Tujuan kajian ini adalah :

- Menentukan produk agroindustri berbasis apel unggulan di Malang, Jawa Timur dengan menggunakan pendekatan *fuzzy* non numerik.
- Memberikan rekomendasi kelembagaan yang mendukung pengembangan agroindustri olahan apel unggulan dengan menganalisis struktur dan pola pembinaannya.

1. Penentuan produk olahan apel unggulan dibatasi pada jenis : sari buah, dodol, keripik, selai, jam dan manisan. Faktor-faktor yang diperhatikan dalam aplikasi metode *fuzzy* non numerik adalah: (1) Tingkat kemudahan dalam memenuhi persyaratan kualitas, kuantitas dan kontinuitas bahan baku; (2) Ketersediaan sumber daya manusia yang dibutuhkan, (3) Ketersediaan teknologi pengolahan yang akan digunakan, (4) Daya serap pasar terhadap produk yang dihasilkan, (5) Terpenuhinya kebutuhan modal usaha, dan (6) Kemudahan pemenuhan kebutuhan profesionalitas pihak manajemen.
2. Elemen struktur kelembagaan dibatasi hanya : (1) Bappeda, (2) Dinas pertanian, (3) pengusaha kecil dan menengah agroindustri, (4) Dinas Perindustrian dan Perdagangan, (5) Kadinda, (6) Koperasi, (7) Perbankan, (8) Perguruan tinggi.
3. Pola pembinaan dibatasi pada : (1) koperasi (2) kemitraan, (3) sentra industri, dan (4) pengembangan kelompok usaha. Kriteria yang digunakan adalah (1) meningkatkan daya saing, (2) meningkatkan keuntungan, dan (3) perluasan pasar

METODOLOGI

A. Penentuan Produk Olahan Apel Unggulan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penentuan produk olahan apel unggulan dengan pendekatan *fuzzy* non numerik adalah :

1. Mempelajari persyaratan produk dan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh.
   Produk yang dijadikan obyek dalam pemilihan produk ungulan apel dalam bentuk olahan olahan adalah keripik, sari buah, dodol, selai, jam dan manisan.
2. Memilih pakar dan melakukan penilaian untuk setiap alternatif sesuai kriteria yang ada
3. Menentukan bobot masing-masing kriteria dengan menggunakan prinsip pembandingan berpasangan seperti pada teknik AHP. Agregasi nilai pakar menggunakan rata-rata geometrik.
4. Menghitung skor setiap alternatif ke-i untuk setiap pengambilan keputusan ke-j (V_{ij}) pada semua kriteria (ak). Rumus yang digunakan dalam perhitungan adalah (Yager, 1981 *dalam* Yager, 1993) :
   $P_{ik} = \text{Min}\,[\text{Neg}\, I(q_j) \vee P_{ik}(q_j)]$ .... (1), dimana
   P_{ik} = nilai agregasi kriteria dari penilai
   $I(q_j)$ = nilai kepentingan kriteria
   $\text{Neg}(I_i) = I_{q-i+1}$
   $P_{ik}(q_j)$ = nilai dari pendapat penilai
   V = notasi maksimum
5. Menentukan bobot faktor nilai pengambil keputusan dengan formula :
   $Q_A(k) = S_{b(k)}$
   $b_{(k)} = \text{Int}\,[1 + k^*(q-1)/r\,]$ .... (2), dimana
   $Q_A(k)$ = bobot rata-rata penilai pada skala k
   q = jumlah skala penilaian
   r = jumlah penilai
6. Menentukan nilai gabungan dari seluruh nilai pakar dengan menggunakan metode OWA (*Ordered Weighted Average*) dimana rumus yang digunakan (Yager, 1993) :
   $P_i = \text{Max}_{j,\ldots,r}\,[Q_j \wedge B_j]$ .... (3), dimana.
   P_i = nilai agregasi penilai
   Q_j = bobot kelompok penilai
   B_j = Pengurutan nilai dari besar ke kecil

B. Penentuan Struktur Kelembagaan

Analisis struktural terhadap kelembagaan pendukung dalam pengembangan agroindustri olahan apel unggulan terpilih dengan metode ISM. Metode ISM terdiri dari dua tahapan dengan dua kegiatan utama yaitu penyusunan hiraki dan klasifikasi sub-elemen. Permasalahan yang sedang ditelaah penjenjangan strukturnya dibagi menjadi elemen-elemen dan setiap elemen diuraikan menjadi sejumlah sub elemen sampai dipandang memadai. Selanjutnya untuk setiap elemen dan program yang dikaji dijabarkan menjadi sejumlah sub-elemen menggunakan masukan dari kelompok studi. Setelah itu, ditetapkan hubungan kontekstual antar sub-elemen dimana terkandung adanya suatu pengarahan (*direction*).

Berdasarkan pertimbangan hubungan kontekstual maka disusunlah *structural self-interaction Matrix* (SSIM). Setelah SSIM dibentuk, dibuat tabel *Reachability Matrix* (RM), dan selanjutnya dilakukan pengkajian menurut Aturan Transitivity, dimana dilakukan koreksi terhadap

SSIM sampai terjadi matriks tertutup. Modifikasi SSIM membutuhkan masukan dari pakar, dengan diberi catatan khusus agar perhatian ditujukan hanya pada sb-elemen tertentu. Hasil revisi SSIM dan matriks yang memenuhi syarat Aturan Transitivity adalah penetapan pilihan jenjang (*level partition*). Pengolahan bersifat tabulatif dengan pengisian format.

Klasifikasi sub-elemen mengacu pada hasil olahan dari RM yang telah memenuhi aturan *transitivity*. Hasil olahan tersebut didapatkan nilai *Driver-Power* (DP) dan nilai *Dependence* (D) untuk menentukan klasifikasi sub-elemen yang digolongkan dalam empat sektor, yaitu :

- Sektor 1 : *Weak driver-weak dependent variables* (***Autonomous***). Peubah di sektor ini ini tidak berkaitan dengan system, dan mungkin mempunyai hubungan kecil meskipun hubungan tersebut bisa kuat.
- Sektor 2 : *Weak driver-strongly dependent variables* (***Dependent***). Peubah pada sektor ini adalah peubah yang tidak bebas.
- Sektor 3 : *Strong driver-strongly dependent variables* (***Linkage***). Peubah pada sektor ini harus dikaji secara hati-hati sebab hubungan antar peubah adalah tidak stabil. Setiap tindakan pada peubah tersebut akan memberikan dampak terhadap lainnya dan umpan balik pengaruhnya bisa memperbesar dampak.
- Sektor 4 : *Strong driver-weak dependent variables* (***Independent***). Peubah pada sektor ini merupakan bagian sisa dari system dan disebut peubah bebas.

Dalam penelitian ini analisis struktur kelembagaan dengan metode ISM menggunakan software yang dikembangkan Heru Kustanto (2000).

C. Penentuan Pola Pembinaan

Pola pembinaan kelembagaan pengembangan agroindustri produk olahan apel unggulan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchi Process*). Metode AHP dilakukan nelalui beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Merumuskan masalah dengan menyusun hirarki mulai dari : (a) penentuan masalah yang akan diselesaikan atau penentuan sasaran yang yang ingin dicapai, (b) penentuan kriteria pemilihan dan (c) penentuan alternatif yang akan dipilih.
2. Penentuan prioritas. Setiap kriteria dan alternatif dilakukan pembandingan berpasangan (*pairwise comparisons*) Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif. Caranya adalah menghitung *vector eigen* dari setiap matrik perbandingan berpasangan. Nilai *vector eigen* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis keputusan dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
3. Memeriksa konsistensi. Yaitu dengan menggunakan rasio konsistensi untuk memeriksa konsistensi setiap perbandingan berpasangan. Rasio konsistensi tidak boleh lebih dari 10 %, yang berarti tingkat konsistensi harus tidak kurang dari 90 %. Jika rasio konsistensi lebih besar dari 10 % maka data penilaian harus diperbaiki.

Dalam penelitian ini analisis dengan metode AHP menggunakan software *Creterium Decision Plus.*

Sumber Data dan Informasi

Data dan informasi yang digunakan dalam kajian ini diperoleh dari 3 pakar agroindustri di Malang, Jawa Timur. Teknik pengambilan data selain menggunakan kuesioner, juga diadakan wawancara mendalam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penentuan Produk Unggulan

Pengumpulan Data

Pengumpulan pendapat dari pakar yang memiliki kompetensi tinggi dalam bidang agroindustri produk hortikultura yang mengetahui potensi dan kendala produk yang akan dikembangkan. Hasil pengumpulan data terhadap pihak yang berkepentingan dapat dilihat pada Lampiran 1. Dalam hal ini dilaukan penilaian dengan ekspresi non numerik yaitu :

ST = Sangat tinggi T = Tinggi
M = Sedang S = Rendah
SR = sangat rendah

Penentuan Bobot Kriteria

Kategorisasi non-numerik terhadap hasil analisis dilakukan dengan membuat kisaran nilai sebagaimana termuat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis dengan metode AHP dan setelah dilakukan kategorisasi, diperoleh bobot kriteria yang dipertimbangkan dalam pemilihan produk (Tabel 1).

Dari Tabel 2 terlihat 3 (tiga) kriteria memperoleh penilaian sangat tinggi yakni kemudahan pemenuhan persyaratan bahan baku (0,22), ketersediaan teknologi pengolahan (0,21) dan daya serap pasar terhadap produk (0,21). Kriteria lainnya yaitu ketersediaan sumber daya manusia (SDM) terkategori sedang (0,16) dan terpenuhinya kebutuhan modal usaha serta terpenuhinya kebutuhan tenaga profesional terkategori sangat rendah (masing-masing 0,09 dan 0,10). Dengan demikian, dapat dikatakan bila ingin mengembangkan produk olahan apel unggulan perlu diprioritaskan 3 aspek yang memperoleh penilaian sangat tinggi, yakni ketersediaan bahan baku, adanya teknologi pengolahan yang sesuai dan daya serap pasar.

Tabel 1. Kategorisasi non numerik bobot kriteria

Kisaran Bobot	Kategori
0,0920 – 0,1178	Sangat Rendah
0,1178 – 0,1436	Rendah
0,1436 – 0,1694	Sedang
0,1694 – 0,1952	Tinggi
0,1952 – 0,2210	Sangat Tinggi

Pemenuhan kebutuhan baku dalam agroindustri olahan apel sangat penting, karena faktor ini sering menjadi faktor kritis, seperti halnya jenis agroindustri lainnya. Menurut Aziz (1993), Wirakartakusumah (1998) dan Wijanarko (1999), tidak sedikit agroindustri yang berproduksi di bawah kapasitas terpasang atau bahkan berhenti, karena faktor bahan baku tidak terpenuhi dari segi kualitas, kuantitas dan kontinuitas.

Tabel 2. Bobot faktor berdasarkan AHP

Kriteria	Bobot	Penilaian non numerik
Kemudahan pemenuhan persyaratan bahan baku	0,22	Sangat Tinggi
Ketersediaan sumber daya manusia	0,16	Sedang
Ketersediaan teknologi pengolahan	0,21	Sangat Tinggi
Daya serap pasar terhadap produk	0,21	Sangat Tinggi
Terpenuhinya kebutuhan modal usaha	0,09	Sangat Rendah
Terpenuhinya kebutuhan profesional pihak manajemen	0,10	Sangat Rendah

Seperti halnya bahan baku, faktor teknologi pengolahan dan pemasaran juga perlu memperoleh perhatian yang sama. Menurut Wirakartakusumah (1998), kebanyakan agroindustri skala menengah dan besar di Indonesia masih merupakan industri relokasi dan industri lisensi, sehingga kegiatan utama perusahaan difokuskan pada kegiatan produksi dan pemasaran, sedangkan kegiatan penelitian dan pengembangan masih kurang dilakukan. Dampaknya adalah ketergantungan teknologi terhadap negara luar menjadi besar dan diperparah oleh kondisi SDM agroindustri yang memprihatinkan serta sisi pemasaran, (Aziz, 1993), perlu ada upaya kuat untuk menangkap peluang-peluang pasar dalam negeri maupun ekspor secara cepat dan tepat.

Menghitung Skor Tiap Alternatif untuk Setiap Pengambil Keputusan

Negasi bobot untuk kriteria adalah :

Neg (ST) = SR
Neg (T) = R
Neg (M) = M
Neg (R) = T
Neg (SR) = ST

Dengan menggunakan rumus (1) diperoleh :

P_{11} = Min [Neg (T)$\vee$ ST, Neg (T)$\vee$ M, Neg (T)$\vee$ ST, Neg (M)$\vee$ST, Neg (R)$\vee$ SR, Neg (M) $\vee$ SR]

V_{11} = Min [R$\vee$ ST, R$\vee$ M, R$\vee$ ST, M$\vee$ ST, T$\vee$ SR, M$\vee$ SR]

M = Min [ST, M, ST, ST, T, M]

Melalui cara yang sama diperoleh hasil berikut :

$$V_{ij} = \begin{matrix} M & M & R \\ T & T & R \\ M & R & M \\ R & R & R \\ R & R & R \\ R & R & R \end{matrix}$$

Penentuan Bobot Nilai Pengambil Keputusan

Dengan menggunakan rumus (2), dengan : r = 3 dan q = 5, maka :

$Q_{(k)}$ = Int [1 + k*(q-1)/r] = S(k)
= Int [1 + k*(5-1)/3] = S(k)
$Q_{(1)}$ = Int [1 + 1*4/3] = S(2) = R
$Q_{(2)}$ = Int [1 + 2*4/3] = S(4) = T
$Q_{(3)}$ = Int [1 + 3*4/3] = S(5) = ST

Agregasi Ahli :

$V_i = f(V_i)$= Max [$W_j \wedge b_j$]

V_1 = Max [R ^ M, T ^ M, ST ^ R] = M

Cara perhitungan yang sama juga digunakan untuk mendapatkan agregasi produk yang lain (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai agregasi produk dari 3 pakar

Jenis produk	Nilai agregasi	Jenis produk	Nilai agregasi
Sari buah apel	M	Selai apel	R
Dodol apel	T	Jam apel	R
Keripik apel	M	Manisan apel	R

Dari hasil agregasi ahli yang dilakukan (Tabel 3), dodol apel memperoleh kategori tinggi, sari buah apel dan keripik apel terkategori menengah, sedangkan produk olahan apel lainnya (selai apel, jam apel dan manisan apel) terkategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa dodol apel berpotensi dikembangkan sebagai produk olahan apel unggulan. Sedangkan sari buah dan keripik apel dengan kategori menengah dapat juga dikembangkan sebagai upaya diversifikasi produk dan untuk meraih segmen pasar baru, walaupun secara prospektif pada saat ini di bawah dodol apel.

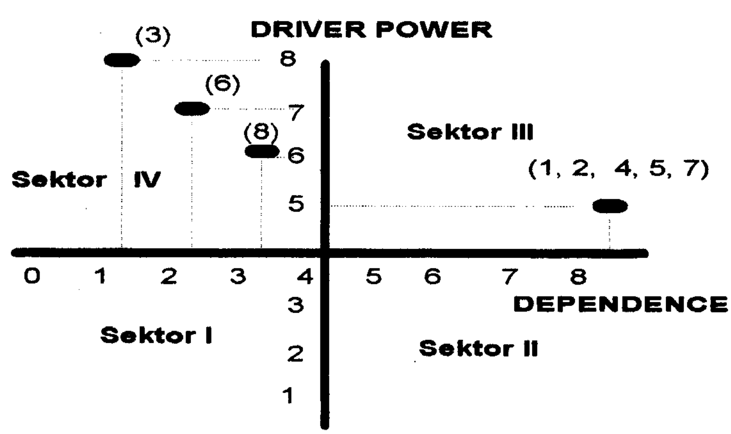
Dodol merupakan makanan setengah basah dengan kadar air 20 – 50 % dan a_w 0,70 – 0,85 yang terbuat dari tepung beras ketandan bahan baku buah-buahan seperti pisang, salak dan apel. Dodol merupakan produk olahan yang memiliki tingkat pertumbuhan cukup tinggi, sehingga dari segi pemasaran cukup prospektif, teknologi pengolahan relatif sederhana dan tidak membutuhkan modal yang besar. Maka, dapat dikatakan bahwa dodol apel merupakan produk unggulan yang berprospek.

2. Analisis Kelembagaan

Analisis Struktur

Untuk mengembangkan dodol apel sebagai produk unggulan secara optimal perlu didukung oleh kelembagaan yang memadai, baik dilihat dari aspek struktur kelembagaan maupun model pembinaannya. Dalam penelitian ini, elemen-elemen struktur kelembagaan dibatasi pada beberapa pelaku yang dianggap cukup berperan dalam kelembagaan agroindustri olahan apel yaitu : (1) Bappeda, (2) Dinas pertanian, (3) pengusaha kecil dan menengah agroindustri, (4) Dinas Perindustrian dan Perdagangan, (5) Kadinda, (6) Koperasi, (7) Perbankan, (8) Perguruan tinggi.

Hasil analisis kelembagaan secara struktural dengan teknik ISM menunjukkan (Gambar 1), bahwa elemen kunci kelembagaan adalah pengusaha kecil dan menengah agroindustri (3). Hal ini menunjukkan bahwa, keberhasilan pengembangan agroindustri olahan apel unggulan sangat ditentukan oleh kemampuan dan kinerja pengusaha kecil dan menengah agroindustri dalam memanfaatkan potensi yang dimiliki.



Gambar 1. Matrik *Driver Power- Dependence* untuk lembaga yang terlibat

Selain pengusaha kecil dan menengah, terdapat pihak lain yang berada pada sektor IV, yakni koperasi (6) dan perguruan tinggi (8). Artinya, karena ketiganya merupakan peubah-peubah yang mempunyai kekuatan penggerak besar terhadap keberhasilan program, dan hanya memiliki sedikit ketergantungan terhadap elemen lain, maka perlu ada sinergi program yang mampu mengembangkan potensi agroindustri yang ada. Selama ini, dunia usaha dan perguruan tinggi belum terbina kerjasama yang baik. Walaupun beberapa program sudah dilaksanakan, namun masih bersifat parsial. Karena itu, perlu ada keterpaduan program dalam mengembangkan agroindustri unggulan.

Sedangkan pihak Bappeda (1), Dinas pertanian (2), Dinas Perindustrian (4), Kadinda (5) dan Perbankan (7) termasuk dalam sektor III. Elemen-elemen pada sektor III ini merupakan peubah yang harus dikaji secara hati-hati, sebab hubungan antar peubah tidak stabil dan dapat memberikan dampak berhasil tidaknya suatu program pengembangan produk olahan apel ungulan. Hal ini berarti aparat birokrasi di daerah harus mampu menciptakan iklim yang kondusif dan mendorong berkembangnya agroindustri antara lain melalui kebijakan yang memihak kepada pengusaha kecil dan menengah yang bergerak di sektor agroindustri.

Pola Pembinaan

Hasil analisis terhadap pola pembinaan kelembagaan dengan teknik AHP (Tabel 4) menunjukkan, para pakar menilai bahwa kriteria meningkatkan keuntungan dan perluasan pasar peranannya sangat menentukan, sehingga memperoleh bobot cukup besar (masing-masing 0,48 dan 0,41); serta kriteria meningkatkan daya saing memiliki bobot 0,11. Menurut Ohmae *dalam* Soekartawi (2000), perubahan yang besar pada preferensi konsumen dalam memilih dan membeli produk agroindustri akan terjadi di semua lapisan masyarakat. Oleh karena itu, bagi industri kecil dan menengah, khususnya di sektor agroindustri, kriteria memperoleh keuntungan menjadi prioritas dan pertimbangan utama, karena resiko dan ketidakpastian yang cukup besar di sektor ini.

Pemilihan alternatif berdasarkan ketiga kriteria tersebut (Tabel 4) menunjukkan, bahwa pola kemitraan mendapat prioritas terbesar (46 %), pola sentra industri (20%), koperasi (17 %) dan pengembangan kelompok usaha (16 %). Hasil ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Kustanto (1999) yang menyatakan bahwa, pola kemitraan perlu mendapat prioritas utama dalam pengembangan kelembagaan agroindustri unggulan. Salah satu masalah utama pengembangan agroindustri skala kecil dan menengah adalah pemasaran. Kondisi tersebut dapat diatasi, salah satunya dengan pola kemitraan. Menurut Aziz (1993), keberhasilan pengembangan agroindustri tidak saja ditentukan oleh aspek teknis, namun juga oleh aspek kelembagaan dan kepemilikan. Hal tersebut memacu petani maupun pengusaha untuk bekerja saling menguntungkan.

Tabel 4. Bobot kriteria dan alternatif berdasarkan AHP

Level terendah	Kemitraan	Kelompok Usaha	Koperasi	Sentra Industri	Bobot Model
Daya saing	0,49	0,16	0,17	0,19	0,11
Pasar	0,59	0,05	0,14	0,22	0,41
Laba	0,35	0,25	0,21	0,20	0,48
Hasil	0,46	0,16	0,17	0,20	

Penerapan teknik AHP dalam penentuan skor keputusan memiliki kelebihan dan kelemahan. Salah satu keunggulan metode AHP adalah dapat mengukur konsistensi penilaian. Dalam penelitian ini, tingkat inkonsistensi semua nilai perbandingan di bawah 10 %. Hal ini menunjukkan bahwa, penilaian para pakar relatif konsisten. Namun tingkat konsensus dari para pakar tidak terlihat dengan metode AHP.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemilihan produk olahan apel unggulan di Malang, Jawa Timur dengan pendekatan *fuzzy non numerik* menghasilkan dodol apel sebagai produk unggulan dengan kategori tinggi (T), sari buah dan keripik apel terkategori sedang (M), sedang produk lainnya terkategori rendah (R).

Struktur kelembagaan pengembangan agroindustri olahan apel unggulan dengan teknik ISM menunjukkan elemen pengusaha kecil dan menengah merupakan elemen kunci, dan bersama elemen koperasi dan perguruan tinggi tergolong sektor IV yang memiliki *power driver* sangat besar dan tingkat ketergantungan yang relatif kecil.

Dengan menggunakan metode AHP, pola kemitraan mendapat bobot dalam menunjang pengembangan dodol apel sebagai produk olahan apel unggulan.

SARAN

Parameterisasi dalam penentuan produk olahan apel unggulan maupun dalam penentuan elemen kelembagaan perlu dirinci lebih lanjut untuk menghasilkan keputusan dan model yang lebih baik.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode lain seperti teknik fuzzy Delphi pada penentuan produk unggulan, karena konsensus antar pakar tidak terlihat dalam aplikasi metode AHP.

DAFTAR PUSTAKA

Aziz, M.A. 1993. Strategi Pengembangan Agroindustri Buah-buahan Tropis. *dalam* Agroindustri Buah-buahan Tropis. ed. Aziz. Bangkit. Jakarta.

Kustanto, H. 1999. Sistem Pengembangan Agroindustri Komoditas Unggulan pada Kawasan Andalan : Studi kasus di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Tesis, Program Pascasarjana, IPB Bogor. *Unpubblish.*

Kuswadi, S. 2000. Kendali Cerdas (Intelligent Control). EEPIS Press, ITS Surabaya.

Marimin, M. Umano, I. Hatono, H.Tamura. 1997. Non-numeric Method for Pairwise Fuzzy Group-Decision Analysis. J. Intelligent and Fuzzy System. Vol. 5: 257-269.

Mulyono, S. 1991. Operation Research. Lembaga Penerbit Fak. Ekonomi, UI. Jakarta.

Purwadaria, H.K. 1997. Peranan Teknik Pertanian dalam penanganan Pascapanen Hasil Hortikultura. Orasi Ilmiah Guru Besar tetap Ilmu Mekanisasi pertanian Fateta, IPB, 12 April 1997.

Saaty, T.L. 1982. Decision Making for Leaders. The Analytical Hierarchy Process for Decisions in a Complex World. Lifetime Learning Publications, Belmont, California.

Wirakartakusumah, M.A. 1998. Agroindustri Pangan: Industri Strategis Unggulan. *dalam* Prosiding Widyakarya dan Prawidyakarya Nasional Pangan dan Gizi, Sub tema Agroindustri Pangan. (ed. Wirakartakusumah dan Hariyadi). Kantor Menneg. Urusan Pangan RI dan IPB Bogor. Hal 1 – 25.

Wijanarko, S.B. 1999. Perkembangan Teknologi Pengolahan Hortikultura di Melenium Mendatang. Pidato ilmiah pengukuhan guru besar Teknologi Hasil Pertanian, Fateta, Unibraw. Malang

Yager, R.R. 1993. Non-numeric Multi-Criteria Multi-Person Decision Making. Group Decision and Negotiation, vol.2 : 81 – 93.

Lampiran 1. Matrik penilaian produk olahan apel unggulan

1. Pakar 1

Alternatif produk	Kriteria					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Sari buah apel	T	T	T	M	R	M
Dodol apel	T	R	T	M	R	R
Keripik apel	R	T	M	R	R	M
Selai apel	T	T	T	M	T	R
Jam apel	T	T	T	M	M	T
Manisan apel	T	T	T	M	T	T

2. Pakar 2

Alternatif produk	Kriteria					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Sari buah apel	T	ST	T	M	M	R
Dodol apel	ST	R	T	T	R	T
Keripik apel	T	T	M	T	T	SR
Selai apel	ST	M	T	M	T	SR
Jam apel	T	T	M	T	T	M
Manisan apel	T	T	T	M	R	T

3. Pakar 3

Alternatif produk	Kriteria					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Sari buah apel	T	T	T	M	M	T
Dodol apel	T	T	T	M	M	T
Keripik apel	M	T	T	ST	R	M
Selai apel	ST	T	ST	M	T	T
Jam apel	ST	T	T	R	T	M
Manisan apel	ST	T	T	R	M	T

Keterangan :

F1 = Tingkat kemudahan dalam memenuhi persyaratan kualitas, kuantitas dan kontinuitas bahan baku
F2 = Ketersediaan sumber daya manusia yang dibutuhkan
F3 = Ketersediaan teknologi pengolahan yang akan digunakan
F4 = Daya serap pasar terhadap produk yang dihasilkan
F5 = Terpenuhinya kebutuhan modal usaha
F6 = Kemudahan pemenuhan kebutuhan profesionalitas pihak manajemen