

ANALISIS INDEKS DAN STATUS KEBERLANJUTAN SISTEM KETERSEDIAAN BERAS DI BEBERAPA WILAYAH INDONESIA

Analysis of Sustainability Index and Status of Rice Availability System in Several Regions in Indonesia

Rita Nurmalina

*Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor
Jln Kamper, Wing 4, Level 5 Kampus IPB Darmaga Bogor 16680*

ABSTRACT

This research was aimed at analyzing sustainability of rice availability at regional level, based on sustainability index with RAP-RICE method using Multi Dimensional Scaling (MDS). This study used primary and secondary data. Result of the MDS analysis RAP-RICE ordinary technique showed that a sustainability index in several regions in Indonesia varied between 33.37 and 67.23. Java and Sumatera were categorized as sustainable sufficient regions, while Kalimantan, Sulawesi and other regions were classified as sustainable less sufficient one. This indicates that the development of rice region should be directed to Sumatera in addition to Java. Analysis on 5 dimensions (ecology, economy, socio-cultural, institution and technology) indicated that the lowest economic dimension was found in Kalimantan, while the lowest ecology dimension was performed in Java and Sumatera has the lowest socio-cultural dimension. Other findings showed that, in Kalimantan the good dimension was the ecology only, while in the other regions have ecology and institution dimensions. Results of leverage analysis indicated that 23 out of 60 attributes were categorized as sensitivity influential to sustainability of rice availability system. Based on prospective analysis, there were seven key factors affecting rice availability system, namely production, productivity, land conversion, land suitability, rice field construction, per capita consumption, and number of population.

Key words : *sustainability index and status, rice availability*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keberlanjutan sistem ketersediaan beras berdasarkan penilaian indeks dan status keberlanjutan dengan metode *RAP-RICE* menggunakan *Multidimensional Scalling (MDS)*. Data yang digunakan data primer dan data sekunder. Hasil teknik ordinasi *RAP-RICE* metode *MDS* menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan ketersediaan beras regional berkisar 33,37 – 67,23. Wilayah Jawa dan Sumatera kategori status cukup berkelanjutan dalam sistem ketersediaan beras, sedangkan Kalimantan, Sulawesi, dan wilayah lainnya kategori kurang berkelanjutan dalam sistem ketersediaan beras. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan wilayah

**ANALISIS INDEKS DAN STATUS KEBERLANJUTAN SISTEM KETERSEDIAAN BERAS DI BEBERAPA
WILAYAH INDONESIA** Rita Nurmalina

padi/beras selain fokus di Jawa juga sebaiknya diarahkan ke Sumatera. Analisis keberlanjutan sistem ketersediaan beras masing-masing dimensi pada 5 dimensi (ekologi, ekonomi, sosial budaya, kelembagaan, dan teknologi) menunjukkan bahwa dimensi ekonomi yang terendah di Kalimantan, sedangkan ekologi di Jawa, sosial budaya di Sumatera. Sedangkan di Kalimantan yang baik hanya ekologi dan wilayah lain adalah ekologi dan kelembagaan. Dari analisis *leverage RAP-RICE* didapatkan bahwa dari 60 atribut yang dianalisis ada 23 atribut yang sensitif berpengaruh pada indeks keberlanjutan sistem ketersediaan beras. Berdasarkan analisis prospektif diketahui bahwa ada tujuh faktor kunci atau faktor dominan yang sangat berpengaruh dalam sistem ketersediaan beras yaitu produksi, produktivitas, konversi lahan, pencetakan sawah, kesesuaian lahan, konsumsi per kapita dan jumlah penduduk.

Kata kunci : *indeks dan status keberlanjutan, ketersediaan beras*

PENDAHULUAN

Beras merupakan komoditas yang penting karena merupakan kebutuhan pangan pokok yang setiap saat harus dapat dipenuhi. Kebutuhan pangan pokok perlu diupayakan ketersediaannya dalam jumlah yang cukup, mutu yang baik, aman dikonsumsi, dan mudah diperoleh dengan harga yang terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena itu, sasaran utama pembangunan pertanian adalah memantapkan neraca ketersediaan beras.

Hasil analisis sistem dinamis menunjukkan bahwa pada tahun 2015 akan terjadi defisit ketersediaan beras nasional sebanyak 7,15 juta ton per tahun (Nurmalina, 2007). Keadaan ini kemungkinan disebabkan oleh adanya pertumbuhan permintaan beras yang lebih cepat dari pertumbuhan penyediaannya. Permintaan beras meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi, daya beli masyarakat, dan perubahan selera. Dinamika dari sisi permintaan ini menyebabkan kebutuhan beras secara nasional meningkat dalam jumlah, mutu, dan keragaman. Sementara itu, kapasitas produksi beras nasional pertumbuhannya lambat atau dapat dikatakan stagnan.

Kegagalan panen yang akhir-akhir ini terjadi di banyak wilayah Indonesia, sebagai akibat dari El-Nino dan La-Nina, semakin memperburuk keadaan. Sejumlah besar beras akhirnya diimpor. Krisis pangan yang terjadi dan diproyeksikan semakin buruk di masa datang harus menyadarkan kita bahwa kebijakan dalam menciptakan sistem ketahanan pangan yang tangguh dan berkesinambungan (*sustainable food security*) serta penataan kembali terhadap kebijakan yang berlaku sudah sangat diperlukan.

Untuk mencapai sistem ketersediaan beras yang berkelanjutan, perlu diterapkan konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), yang dapat memberikan pemecahan masalah terhadap kekurangan penyediaan

beras. Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri (Brundtland Report, 1987 *dalam* Mitchell *et al.*, 2000 dan Gallopin, 2003). Inti dari konsep ini adalah bahwa tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan harus saling mendukung dan terkait dalam proses pembangunan. Bila tidak akan terjadi “*trade off*” antartujuan (Munasinghe, 1993).

Dalam pendekatan yang dipakai menilai pembangunan yang berkelanjutan berkembang tidak hanya dilihat dari tiga dimensi (ekonomi, ekologi, dan sosial budaya). Etkin (1992) *dalam* Gallopin (2003) mengukur pembangunan keberlanjutan melalui keberlanjutan ekologi, ekonomi, sosial budaya, dan etika, sedangkan Dalal-Clayton and Bass (2002) menilai pembangunan berkelanjutan melalui keberlanjutan ekonomi, ekologi, sosial budaya, kelembagaan, politik, dan keamanan. Konsep atau literatur lain menambahkan dimensi teknologi ke dalam kriteria pembangunan berkelanjutan, seperti yang dilakukan di negara Thailand, pendekatan pembangunan berkelanjutan memasukkan enam dimensi, yaitu ekonomi, ekologi, sosial, teknologi, politik, dan etika. Jadi, pendekatan pembangunan berkelanjutan sangat beragam sejalan dengan keragaman yang dihadapi oleh masing-masing negara/daerah atau bahkan sistem/objek yang dikaji.

Dalam penelitian ini, pendekatan yang dipakai untuk melihat neraca ketersediaan beras yang berkelanjutan memakai lima dimensi, yaitu ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi, dan kelembagaan. Hal ini dikaitkan dengan objek penelitian beras yang sangat terkait dengan kelima dimensi tersebut. Untuk itu, diperlukan upaya pendekatan yang mengharmonisasikan tujuan dari berbagai dimensi, yaitu dimensi ekologi, dimensi ekonomi, sosial-budaya, kelembagaan, dan teknologi agar tercapai ketersediaan beras yang mantap dan berkelanjutan (*sustainable*).

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menilai keberlanjutan sistem ketersediaan beras di beberapa wilayah Indonesia. Secara spesifik penelitian ini bertujuan untuk (1) menilai indeks dan status keberlanjutan multidimensi dari masing-masing wilayah di Indonesia (Jawa, Sumatera, Sulawesi, Kalimantan, dan wilayah lainnya), (2) menilai indeks keberlanjutan masing-masing dimensi (ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi, dan kelembagaan), (3) mengidentifikasi atribut/peubah yang sensitif berpengaruh pada sistem ketersediaan beras, dan (4) menentukan faktor paling dominan dalam sistem ketersediaan beras.

Manfaat penelitian indeks dan status keberlanjutan sistem ketersediaan beras di masing-masing wilayah dan dimensi dapat menjadi acuan untuk mengembangkan sistem ketersediaan beras agar dapat memenuhi kebutuhan baik untuk saat ini maupun generasi yang akan datang dengan mengelola atribut-atribut sensitif yang berpengaruh pada indeks di masing-masing dimensi ke arah yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Cakupan penelitian bersifat makro, yang dianalisis pada tingkat regional atau wilayah kepulauan di Indonesia, yaitu Jawa, Sumatera, Sulawesi, Kalimantan, dan wilayah lainnya (Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku, dan Papua). Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Untuk analisis indeks dan status keberlanjutan digunakan data sekunder periode tahun 2002 – 2006. Data sekunder antara lain diambil dari Badan Pusat Statistik, Badan Ketahanan Pangan, Dewan Ketahanan Pangan, Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, Balai Besar Penelitian Padi, Balai Besar Mekanisasi Pertanian, Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Kementerian Lingkungan Hidup dan Perguruan Tinggi. Untuk analisis prospektif digunakan data primer (terutama untuk menentukan tingkat pengaruh dan ketergantungan antarfaktor dalam sistem ketersediaan beras) yang dikumpulkan melalui wawancara kepada para pakar. Pakar ditentukan secara sengaja (*purposive*) sebanyak 24 orang, yang terdiri dari pakar ekonomi pangan, gizi masyarakat, budidaya padi, pascapanen padi, mekanisasi, agroklimat, sistem dinamik, kelembagaan, sumberdaya air dan lahan, kehutanan, dan lingkungan. Masing-masing pakar dipilih dua orang. Wawancara dengan para pakar dilakukan pada pertengahan tahun 2006.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yaitu (1) teknik ordinas *RAP-RICE* melalui metode *Multi Dimensional Scaling (MDS)* untuk menilai indeks dan status keberlanjutan ketersediaan beras di beberapa wilayah di Indonesia serta mengidentifikasi atribut sensitif yang berpengaruh terhadap indeks keberlanjutan di masing-masing dimensi melalui *leverage analysis*, dan (2) analisis prospektif untuk menentukan peubah dominan yang sangat berpengaruh terhadap sistem ketersediaan beras.

Masing-masing dimensi diwakili oleh peubah atau atribut seperti yang terlihat pada lampiran 1 sampai dengan lampiran 5. Indikator keberlanjutan sistem ketersediaan beras masing-masing dimensi diturunkan dari konsep gabungan antara konsep pembangunan pertanian berkelanjutan yang diambil dari berbagai sumber, yaitu Smith dan Mc Donald (1998), Chen (2000), Food and Agriculture Organization (2000), Dale dan Beyeler (2001) serta konsep ketahanan pangan dari Saad (1999) yang secara sederhana kerangka berfikirnya dapat dilihat pada gambar di lampiran 6. Sedangkan atribut-atribut masing-masing dimensi serta kriteria baik dan buruk mengikuti konsep yang dipakai oleh Fisheries Com. (1999) dan Fisheries Centre (2002) serta pendapat para pakar/*stakeholder* yang terkait dengan sistem ketersediaan beras.

Teknik ordinas *RAP-RICE* melalui metode *Multi Dimensional Scaling (MDS)* merupakan tehnik statistik yang mencoba melakukan transformasi multidimensi menjadi dimensi yang lebih sederhana (Fauzi dan Anna, 2005). Teknik ordinas *RAP-RICE* ini merupakan modifikasi dari *RAPFISH* yang dikembangkan oleh University of British Columbia, Kanada, untuk menilai

keberlanjutan suatu sistem. Analisis ordinas *RAP-RICE* dengan metode MDS dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu (1) penentuan atribut, dalam penelitian ini ada 60 atribut yang mencakup 5 dimensi, yaitu 15 atribut ekologi (lampiran 1), 12 atribut ekonomi (lampiran 2), 10 atribut sosial budaya (lampiran 3), 10 atribut kelembagaan (lampiran 4) dan 13 atribut teknologi (lampiran 5); (2) penilaian setiap atribut dalam skala ordinal (skoring) berdasarkan kriteria keberlanjutan setiap dimensi; (3) analisis ordinas *RAP-RICE* dengan metode MDS dengan menggunakan program SPSS untuk menentukan ordinas dan nilai stress; (4) menilai indeks dan status keberlanjutan ketersediaan beras yang dikaji baik secara multidimensi maupun pada setiap dimensi; (5) Analisis Kepekaan (*Leverage Analysis*) untuk menentukan peubah yang sensitif mempengaruhi keberlanjutan; dan (6) Analisis Monte Carlo untuk memperhitungkan aspek ketidakpastian (Kavanagh, 2001; Pitcher dan David, 2001).

Pendekatan MDS dalam *RAPFISH* memberikan hasil yang stabil (Pitcher and Preikshot, 2001 dalam Fauzi dan Anna, 2005) dibandingkan dengan metode analisis peubah ganda yang lain (misal Analisis Faktor). Seluruh data dari atribut yang dipertimbangkan di dalam penelitian ini selanjutnya dianalisis secara multidimensi untuk menentukan titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan sistem ketersediaan beras di masing-masing wilayah yang dikaji relatif terhadap dua titik acuan, yaitu titik “baik” (*good*) dan titik “buruk” (*bad*). Posisi titik-titik keberlanjutan pembangunan ini secara visual akan sangat sulit dibayangkan mengingat dimensinya sangat banyak. Oleh karena itu, untuk memudahkan visualisasi posisi ini digunakan analisis ordinas dengan metode *multidimensional scaling* (MDS). Dalam MDS, dua titik atau objek yang sama dipetakan dalam satu titik yang saling berdekatan. Sebaliknya, obyek atau titik yang tidak sama digambarkan dengan titik-titik yang berjauhan. Titik-titik ini juga akan sangat berguna didalam analisis regresi untuk menghitung “*stress*” yang merupakan bagian dari metode MDS. Nilai skor pada setiap atribut akan membentuk matriks X ($n \times p$), n adalah jumlah wilayah beserta titik-titik acuannya, p adalah jumlah atribut yang digunakan. Kemudian dilakukan standardisasi nilai skor untuk setiap atribut sehingga setiap atribut mempunyai bobot yang seragam dan perbedaan antarskala pengukuran dapat dihilangkan. Metode standardisasi adalah :

$$X_{ik} \text{ sd} = \frac{X_{ik} - X_k}{S_k}$$

dimana :

$X_{ik} \text{ sd}$ = Nilai skor standar wilayah (termasuk titik acuannya) ke $i = 1, 2, \dots, n$, pada setiap atribut ke $k = 1, 2, \dots, p$;

X_{ik} = Nilai skor awal wilayah (termasuk titik-titik acuannya) ke $i = 1, 2, \dots, n$, pada setiap atribut ke $k = 1, 2, \dots, p$;

- X_k = Nilai tengah skor pada setiap atribut ke $k = 1, 2, \dots, p$;
 S_k = Simpangan baku skor pada setiap atribut ke $k = 1, 2, \dots, p$.

Jarak antarwilayah (termasuk titik-titik acuannya) dihitung dengan metode jarak kuadrat Euclidian (*euclidean distance squared /Seuclid*). Jika ada n titik posisi di dalam p -dimensi maka "jarak" antarwilayah, D_{ij} ; $i = 1, 2, 3, \dots, n$; $j = 1, 2, 3, \dots, n$; $i \neq j$ akan membentuk matriks D ($n \times n$). Metode jarak kuadrat Euclidian (*euclidean distance squared*) : $D^2(i, j) = \sum (X_{ik} - X_{jk})^2$; $i = 1, 2, \dots, n-1$; $j = 1, 2, \dots, n$; $k = 1, 2, \dots, p$. Nilai jarak ini kemudian diurutkan dari yang besar hingga yang terkecil. Setelah itu membuat ordinasi baik untuk seluruh dimensi (dan seluruh atribut) serta untuk setiap dimensi (aspek pembangunan) berdasarkan algoritme analisis "*multidimensional scaling*". Didalam analisis MDS ini dimensi atribut yang semula sebanyak p direduksi menjadi hanya tinggal dua (2) dimensi yang akan menjadi sumbu- x dan sumbu- y . Hasil dari ordinasi ini adalah matriks V ($n \times 2$) dimana n adalah jumlah wilayah yang diteliti termasuk titik-titik acuannya. Jarak antarobyek sekali lagi dihitung tetapi sekarang menggunakan 2-dimensi = d_{ij} . Nilai d_{ij} ini kemudian diregresikan dengan nilai D_{ij} . Hasil regresi sederhana akan menghasilkan persamaan $d_{ij}^{\wedge} = \alpha + \beta d_{ij}$; dimana $d_{ij}^{\wedge}$ adalah nilai harapan D_{ij} pada 2-dimensi yang merupakan nilai D_{ij} pada garis regresi. Dengan demikian, nilai $d_{ij}^{\wedge}$ dapat dihitung dari nilai d_{ij} . Dari dua nilai ini dapat dihitung nilai stress dengan rumus $S = \{[\sum \sum_{i < j} (d_{ij} - d_{ij}^{\wedge})^2] / [\sum \sum_{i < j} (d_{ij})^2]\}^{1/2}$

Goodness of fit dalam MDS dicerminkan dari besaran nilai S-Stress dan R^2 (Malhotra, 2006). Model yang baik ditunjukkan dengan nilai S-Stress yang lebih kecil dari 0.25 atau $S < 0.25$ dan R^2 yang mendekati 1. Skala indeks keberlanjutan sistem yang dikaji mempunyai selang 0 persen - 100 persen. Dalam penelitian ini ada empat kategori status keberlanjutan seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Indeks dan Status Keberlanjutan

Nilai indeks	Kategori
0.00 – 25.00	Buruk: Tidak berkelanjutan
25.01 – 50.00	Kurang: Kurang berkelanjutan
50.01 – 75.00	Cukup: Cukup berkelanjutan
75.01 – 100.00	Baik: Sangat berkelanjutan

Analisis prospektif dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan peubah-peubah dominan yang mempengaruhi sistem ketersediaan beras. Menurut Bourgeois and Jesus (2004) metode analisis partisipatori prospektif (*Participatory Prospective Analysis* = PPA) ini merupakan alat yang dirancang untuk mengetahui atau menyelidiki dan mengantisipasi perubahan dengan partisipasi para ahli (*expert*), termasuk pemangku kepentingan yang memberikan hasil yang cepat. Metode ini sangat cocok pada situasi dimana

banyak pemangku kepentingan berinteraksi pada sistem yang kompleks, terutama sangat cocok untuk memberikan alternatif kebijakan lokal dan sektoral serta dapat memperkuat kapasitas pemangku kepentingan menjadi lebih aktif dalam pengambilan keputusan terkait dengan masa depannya.

Sedangkan Griffin *dalam* Bourgeois dan Jesus (2004) menyatakan bahwa metode prospektif ini merupakan alat yang sangat cocok dan diperlukan untuk analisis kebijakan, terutama pada penelitian yang menyangkut pertanian berkelanjutan dan pembangunan berkelanjutan, karena dapat memfasilitasi antisipasi perubahan-perubahan dalam lingkungan yang tidak stabil. Metode ini dapat dilakukan dengan pendekatan yang lebih luas. Pendekatan yang dibangun oleh CIRAD dan CAPSA memakai delapan tahapan sebagai berikut (Bourgeois dan Jesus, 2004): (1) definisikan batasan sistem, (2) identifikasi peubah, (3) definisikan peubah kunci, (4) analisis pengaruh bersama (mutual), (5) interpretasi keterkaitan antarpengaruh dan ketergantungan, (6) definisikan peubah *states*, (7) membangun skenario, dan (8) implikasi strategi dan langkah antisipasi.

Untuk melihat pengaruh langsung antarfaktor dalam sistem, yang dilakukan pada tahap pertama analisis prospektif digunakan matriks sebagai berikut (Tabel 2). Para pakar atau pemangku kepentingan terlibat secara langsung dalam menentukan pengaruh langsung antarfaktor dengan mengisi skor 0 – 3 pada matriks tersebut.

Tabel 2. Pengaruh Langsung Antarfaktor dalam Neraca Ketersediaan Beras yang Berkelanjutan

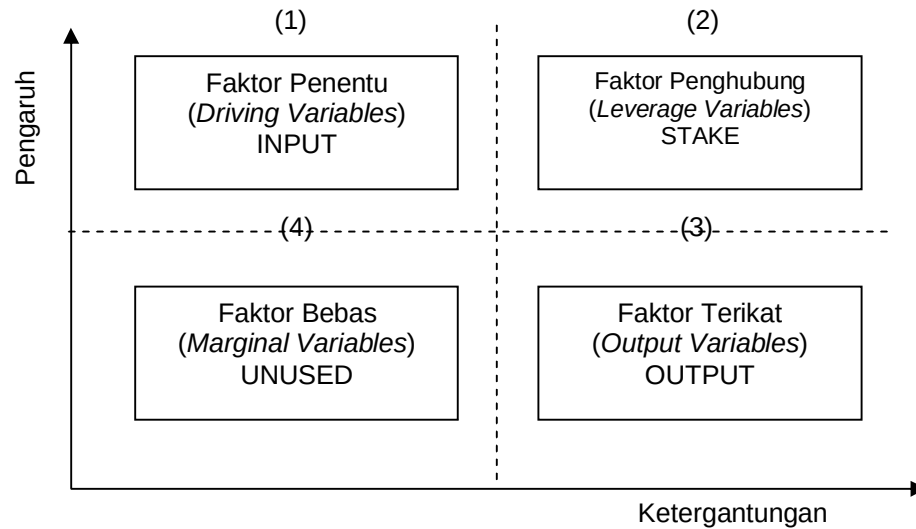
Dari ↓ Terhadap →	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										

Sumber: Godet, 1999

Keterangan : A – J = Faktor penting dalam sistem

Skor: Keterangan :
 0 Tidak ada pengaruh
 1 Berpengaruh kecil
 2 Berpengaruh sedang
 3 Berpengaruh sangat kuat

Untuk menentukan faktor kunci atau faktor dominan digunakan program analisis prospektif yang akan memperlihatkan tingkat pengaruh dan ketergantungan antarfaktor di dalam sistem, dengan tampilan sebagai berikut.



Sumber : Byl *et al.*, 2002; Hartrisari, 2002; Bourgeois and Jesus, 2004

Gambar 1. Tingkat Pengaruh dan Ketergantungan Antarfaktor dalam Sistem

Masing-masing kuadran dalam diagram mempunyai karakteristik faktor yang berbeda (Bourgeois and Jesus, 2004) , yaitu :

1. Kuadran pertama (*driving variables*).

Kuadran ini memuat faktor-faktor yang mempunyai pengaruh kuat namun ketergantungan yang kurang kuat. Faktor pada kuadran ini merupakan faktor penentu atau penggerak (*driving variables*) yang termasuk ke dalam kategori faktor paling kuat dalam sistem.

2. Kuadran dua (*leverage variables*).

Faktor-faktor yang terdapat pada kuadran ini menunjukkan bahwa faktor tersebut mempunyai pengaruh kuat dan ketergantungan yang kuat antarfaktor (*leverage variables*), faktor-faktor yang ada di kuadran ini sebagian dianggap peubah yang kuat.

3. Kuadran tiga (*output variables*).

Faktor dalam kuadran ini mewakili faktor keluaran (*output variables*), dimana pengaruhnya kecil tapi ketergantungannya tinggi.

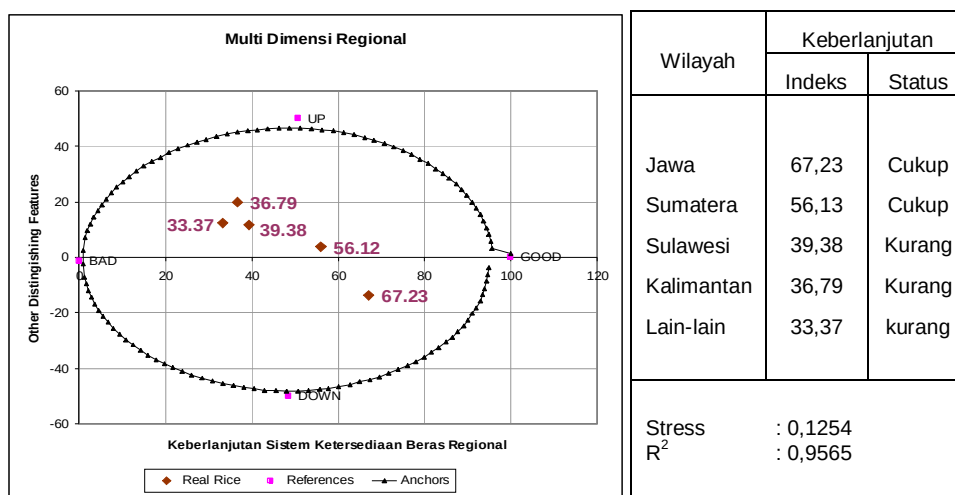
4. Kuadran empat (*marginal variables*).

Dalam kuadran empat, akan ditemukan faktor marginal (*marginal variables*), yang pengaruhnya kecil dan ketergantungannya juga rendah. Faktor ini bersifat bebas dalam sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Keberlanjutan Sistem Ketersediaan Beras Multidimensi

Hasil analisis *RAP-RICE* multidimensi dengan menggunakan teknik ordinasi melalui metode MDS menghasilkan nilai IKB-Rice Regional yang bervariasi antarwilayah kepulauan seperti yang terlihat pada gambar 2. Nilai IKB-Rice Regional untuk masing-masing wilayah, yaitu Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan wilayah lain berturut turut adalah 67,23, 56,13, 36,79, 39,38, dan 33,37. Dari hasil analisis multidimensi tersebut wilayah Jawa dan Sumatera termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan karena nilainya berada pada selang 50 - 75, sedangkan Kalimantan, Sulawesi, dan wilayah lainnya termasuk ke dalam kategori kurang berkelanjutan, mengingat nilai IKB-Rice Regional-nya berada pada selang nilai 25 - 50. Nilai IKB-Rice Regional ini diperoleh berdasarkan penilaian terhadap 60 atribut yang tercakup pada lima dimensi yaitu dimensi ekologi (15 atribut), ekonomi (12 atribut), sosial budaya (10 atribut), kelembagaan (10 atribut), dan teknologi (13 atribut).



Gambar 2. Analisis Indeks dan Status Keberlanjutan Ketersediaan Beras Multidimensi di Beberapa Wilayah di Indonesia

ANALISIS INDEKS DAN STATUS KEBERLANJUTAN SISTEM KETERSEDIAAN BERAS DI BEBERAPA WILAYAH INDONESIA Rita Nurmawati

Berdasarkan gambar 2 diketahui bahwa Jawa mempunyai indeks keberlanjutan yang tertinggi di antara wilayah lain yang ada di Indonesia. Hal ini terjadi karena Jawa merupakan sentra produksi beras nasional, yang mempunyai lahan yang lebih subur, jaringan irigasi yang lebih tersedia, dan teknologi usahatani yang lebih maju dibanding daerah luar Jawa. Selama 30 tahun terakhir, Jawa memiliki peran penting dalam produksi padi nasional karena daerah ini rata-rata menyumbang sekitar 59,8 persen terhadap produksi padi nasional dengan kisaran 55 – 63 persen selama tiga dekade tersebut. Sedangkan, Sumatera merupakan sentra produksi terbesar kedua di Indonesia dengan pangsa produksi pada tahun 1984 sebesar 19,86 dan meningkat menjadi 22,72 persen pada tahun 2002. Sulawesi, Kalimantan, dan wilayah lain mempunyai indeks di bawah 50 dengan kategori kurang berkelanjutan.

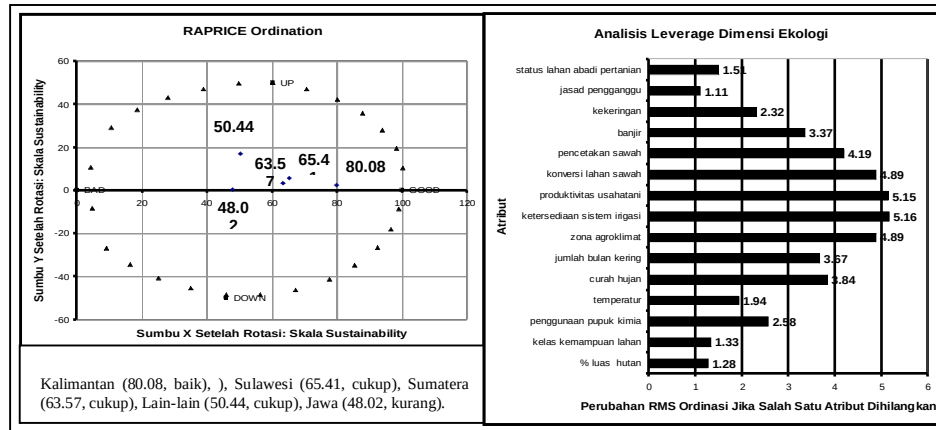
Keberlanjutan Sistem Ketersediaan Beras Masing-Masing Dimensi

Untuk mengetahui indeks keberlanjutan di masing-masing dimensi serta atribut yang sensitif mempengaruhi keberlanjutan di masing-masing dimensi dan wilayah, perlu dilakukan analisis *RAP-RICE* dan analisis *leverage* pada setiap dimensi sebagai berikut:

Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Ekologi

Hasil analisis indeks keberlanjutan ketersediaan beras dimensi ekologi menunjukkan adanya keragaman indeks keberlanjutan antarwilayah kepulauan di Indonesia, berkisar 48,01 – 80,08 (gambar 3), dimana Jawa mempunyai nilai indeks keberlanjutan ketersediaan beras dimensi ekologi yang paling rendah yaitu 48,01 dibandingkan wilayah lainnya di Indonesia dan masuk ke dalam kategori kurang berkelanjutan, sedangkan Kalimantan mempunyai nilai indeks keberlanjutan yang tertinggi yaitu 80,08 dan termasuk kategori baik. Sedangkan, Sumatera, Sulawesi, dan wilayah lainnya termasuk kategori cukup, mengingat nilai indeks keberlanjutan berada pada selang 50 - 75.

Hal ini berkaitan dengan tingginya laju konversi lahan sawah di Indonesia selama kurun waktu 1979 – 1999, dimana 61,57 persen terjadi di Jawa. Penyusutan sawah di Jawa ini mencapai 50 100 hektar per tahun, sedangkan konversi lahan sawah di Luar Jawa mencapai sekitar 38,43 persen dengan penyusutan sebesar 3.127 hektar per tahun. Konversi tanah sawah kepada lahan nonpertanian ini selain dapat mengurangi tanah sawah beririgasi teknis, juga sekaligus dapat menutup saluran-saluran irigasi yang ada untuk keperluan bangunan, sehingga ketersediaan sistem irigasi terganggu. Bila dikaitkan dengan pencetakan sawah, laju pertumbuhan lahan sawah pada periode 1980 – 2000 menurun tapi di Luar Jawa pada periode yang sama meningkat dengan laju yang cukup besar dimana Kalimantan memiliki laju pertumbuhan yang tertinggi sebesar 19,67 persen per tahun.



Gambar 3. Analisis Indeks dan Status Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Ekologi dan Faktor Sensitif yang Mempengaruhi Keberlanjutan Ekologi

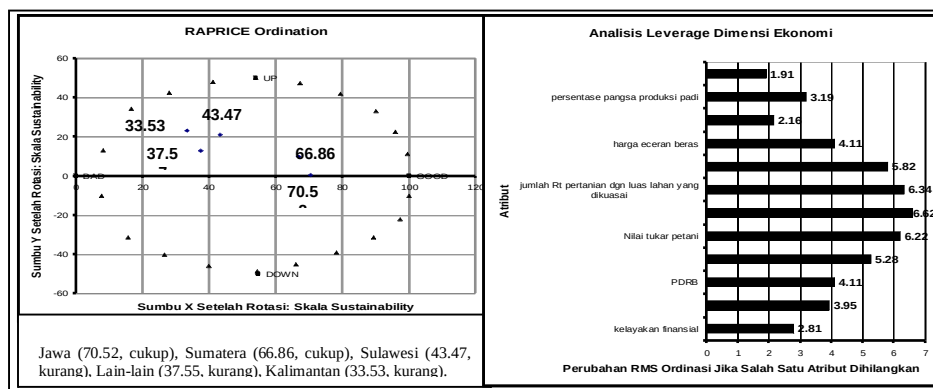
Dari hasil analisis *leverage* keberlanjutan ekologi seperti yang terlihat pada gambar 3 diketahui bahwa dari 15 atribut yang dianalisis ada 5 atribut yang sensitif mempengaruhi sistem ketersediaan beras, yaitu (1) ketersediaan lahan dengan sistem irigasi, (2) produktivitas usahatani, (3) konversi lahan sawah, (4) kesesuaian lahan, dan (5) pencetakan sawah. Tiga dari lima atribut yang mempengaruhi keberlanjutan ekologi tersebut mempunyai keterkaitan yang sangat erat, yaitu konversi lahan, pencetakan sawah, dan ketersediaan sistem irigasi. Konversi lahan perlu dikelola dengan baik karena cepatnya konversi lahan sawah dapat secara langsung menurunkan luas lahan sawah dan terganggunya sistem irigasi, sehingga akan sangat berpengaruh terhadap penyediaan pangan pokok lokal maupun nasional. Dengan demikian, atribut tersebut perlu mendapat perhatian dan dikelola dengan baik agar nilai indeks dimensi ini meningkat di masa yang akan datang.

Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Ekonomi.

Gambar 4 menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan ketersediaan beras untuk dimensi ekonomi di beberapa wilayah di Indonesia bervariasi antarwilayah berkisar 33,53 – 70,51. Berbeda dengan hasil analisis pada dimensi ekologi untuk wilayah Jawa justru mempunyai nilai keberlanjutan ketersediaan beras dimensi ekonomi yang tertinggi, yaitu 70,51, dengan kategori cukup berkelanjutan, sedangkan yang terendah adalah Kalimantan dengan nilai 33,53 atau kategori kurang berkelanjutan. Indeks keberlanjutan dimensi ekonomi untuk Sumatera juga cukup tinggi, yaitu 66,68, dengan kategori cukup berkelanjutan,

sedangkan Sulawesi, wilayah lain, dan Kalimantan nilainya berkisar antara 43,47– 33,53 dengan kategori kurang berkelanjutan.

Berdasarkan hasil analisis *leverage* sebagaimana terlihat pada gambar 4, dari 12 atribut yang dianalisis ada 5 atribut yang sensitif mempengaruhi besarnya nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi, yaitu (1) perubahan upah riil buruh tani, (2) jumlah RT pertanian dengan luas lahan yang lebih besar dari 0,5 hektar yang dikuasai, (3) nilai tukar petani, yang dalam penelitian ini yaitu rasio penerimaan dengan pengeluaran, (4) jumlah tenaga kerja pertanian, dan (5) produksi padi. Oleh karena itu, agar keberlanjutan ekonomi tercapai atau dapat ditingkatkan lagi, maka kelima atribut atau peubah tersebut di atas perlu diperhatikan dengan baik.



Gambar 4. Analisis Indeks dan Status Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Ekonomi dan Faktor Sensitif yang Mempengaruhi Keberlanjutan Ekonomi

Tingginya nilai keberlanjutan ketersediaan beras dimensi ekonomi di Jawa dipengaruhi oleh besarnya produksi padi per hektar yang jauh lebih tinggi dibanding wilayah lainnya, yaitu sebesar 28,28 juta ton pada tahun 2003 dengan pangsa produksi yang tertinggi, sedangkan wilayah Kalimantan memiliki produksi padi yang terendah dibanding wilayah lainnya bahkan jauh di bawah rata-rata, yaitu sebesar 3,44 juta ton dengan pangsa produksi yang terendah pula.

Perubahan upah buruh tani merupakan atribut yang paling sensitif. Hal ini dapat dijelaskan bahwa usahatani padi sawah termasuk usahatani yang intensif dibandingkan tanaman pangan lainnya, sehingga diperlukan buruh tani yang cukup banyak. Peningkatan upah buruh tani akan mempengaruhi biaya dan keuntungan usahatani. Dari data yang ada, pada periode 2001 – 2002 upah buruh tani di semua wilayah naik tajam kecuali di Jawa yang menurun.

Jumlah rumah tangga (RT) pertanian dengan luas lahan lebih besar dari luasan 0,5 hektar yang dikuasai ini perlu dipertahankan karena selama beberapa tahun terakhir mengalami penurunan di semua wilayah di Indonesia. Hal ini terjadi antara lain karena tingginya sewa lahan (*land rent*) yang diperoleh dari kegiatan sektor nonpertanian dibandingkan sektor pertanian. Selain itu, karena adanya faktor kebutuhan keluarga petani yang terdesak oleh kebutuhan modal usaha atau keperluan keluarga lainnya, seperti pendidikan anak dan perkawinan anak seringkali membuat petani tidak mempunyai pilihan untuk menjual sebagian tanah pertaniannya. Juga adanya hukum waris yang menyebabkan terfragmentasinya tanah pertanian sehingga tidak memenuhi skala ekonomi usaha yang menguntungkan.

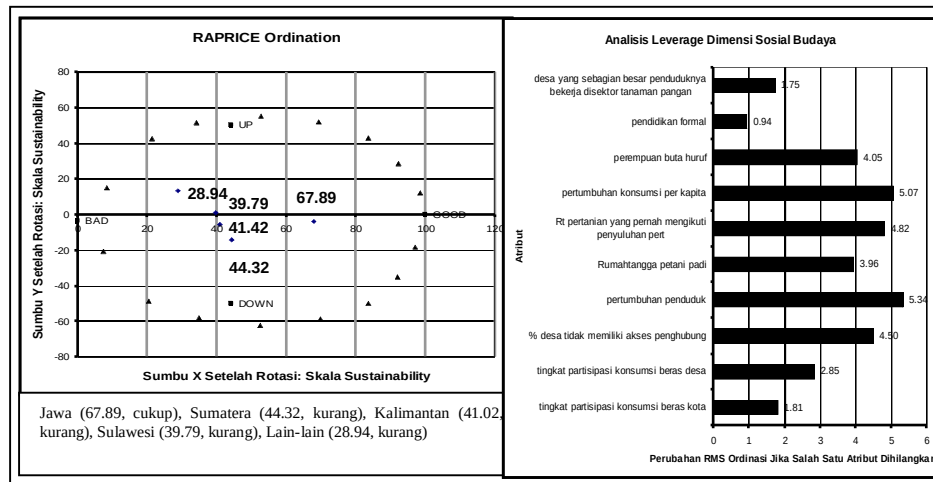
Nilai tukar petani merupakan atribut ketiga terbesar yang sensitif mempengaruhi keberlanjutan ekonomi. Nilai tukar petani yang dimaksud dalam analisis ini adalah rasio antara penerimaan dengan pengeluaran, dimana penerimaan didapat dari hasil pertanian dan nonpertanian, sedangkan pengeluaran selain untuk faktor produksi juga untuk berbagai keperluan sehari-hari. Dari data BPS, diketahui bahwa di berbagai wilayah di Indonesia, seperti Sumatera, Kalimantan, dan wilayah lain (Bali, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua) nilai tukarnya menurun, sedangkan Jawa dan Sulawesi berfluktuasi dalam 5 tahun terakhir. Untuk keberlanjutan ketersediaan beras dimensi ekonomi, nilai tukar petani masih dapat ditingkatkan melalui efisiensi penggunaan faktor produksi terutama pupuk, yang selama ini diberikan sangat berlebihan. Kasryno (2006) menyatakan bahwa laju penggunaan pupuk sebelum periode pencapaian swasembada beras pada tahun 1984 sangat tinggi, karena teknologi revolusi hijau memang sangat intensif menggunakan pupuk kimia, terutama nitrogen, yang berupa pupuk urea. Walaupun laju peningkatan produktivitas dan produksi mulai menurun, tetapi penggunaan pupuk tetap naik.

Jumlah tenaga kerja pertanian penting untuk usahatani padi, terutama untuk padi sawah, karena usahatani padi sawah termasuk yang intensif dan memerlukan tenaga kerja pertanian yang cukup tinggi. Jumlah tenaga kerja pertanian di Jawa dan Sumatera cukup tinggi, walaupun pada periode 2000-2001 terjadi penurunan, sehingga perlu untuk dipertahankan, sedangkan di beberapa wilayah masih relatif sedikit, seperti di Kalimantan, Sulawesi, dan wilayah lainnya sehingga perlu ditingkatkan. Penurunan tenaga kerja pertanian ini, antara lain disebabkan karena rendahnya insentif untuk berusahatani akibat tingginya biaya produksi, harga output yang dihasilkan relatif rendah, dan pendapatan dari usahatani padi relatif berfluktuasi serta tidak kontinyu dibanding usaha lainnya.

Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Sosial Budaya

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan ketersediaan beras dimensi sosial budaya di berbagai wilayah di Indonesia berkisar antara

67,88 sampai dengan 28,94 (gambar 5). Hanya wilayah Jawa yang nilai indeksnya di atas 50 persen dengan kategori cukup berkelanjutan, sedangkan 4 wilayah lainnya mempunyai nilai indeks di bawah 50 persen kategori kurang berkelanjutan. Dari hasil analisis *leverage* dapat diketahui bahwa atribut yang sensitif mempengaruhi dimensi sosial budaya adalah (1) penduduk, (2) pertumbuhan konsumsi perkapita, (3) RT pertanian yang pernah mengikuti penyuluhan pertanian, (4) persentase desa yang tidak memiliki akses penghubung, dan (5) perempuan berpendidikan. Penduduk merupakan atribut yang paling sensitif dalam keberlanjutan sosial budaya. Penduduk di Indonesia saat ini cukup tinggi yaitu sekitar 220 juta dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,35 persen per tahun. Peningkatan jumlah penduduk akan meningkatkan kebutuhan untuk konsumsi rumah tangga dan akan mempengaruhi keberlanjutan dimensi sosial budaya sistem ketersediaan beras.



Gambar 5. Analisis Indeks dan Status Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Sosial Budaya dan Faktor Sensitif yang Mempengaruhi Keberlanjutan Sosial Budaya

Pertumbuhan konsumsi per kapita meningkat akan menyebabkan peningkatan pada konsumsi total beras RT. Oleh karena itu diversifikasi pangan perlu ditingkatkan. Peubah lain yang sensitif terhadap keberlanjutan ketersediaan beras dimensi sosial budaya adalah RT pertanian yang pernah mengikuti penyuluhan pertanian. Penyuluhan pertanian berperan penting dalam keberhasilan petani dalam menjalankan agribisnis padinya, terutama membantu petani mengatasi masalah masalah teknis dalam sarana produksi (benih), proses produksi, pemasaran, dan memperoleh informasi teknologi baru dalam pengelolaan agribisnisnya. Hal ini akan mempengaruhi keberlanjutan keter-

sediaan beras dimensi sosial budaya karena petani mendapatkan pengetahuan mengenai sistem agribisnis padi.

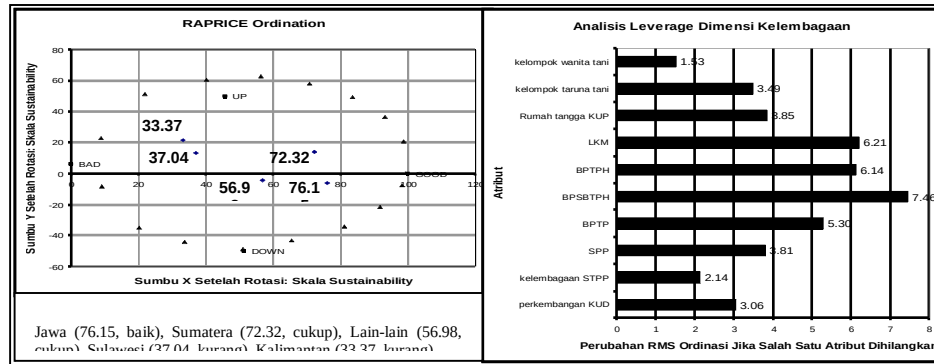
Tingginya nilai indeks keberlanjutan wilayah Jawa berkaitan dengan perkembangan penduduk wilayah Jawa yang meningkat dengan *trend* yang paling rendah dibanding wilayah lain sebesar 8,93 persen selama kurun waktu 1990-2003. Faktor lain yang mempengaruhi adalah adanya akses penghubung. Wilayah di Indonesia yang persentase desanya tidak memiliki akses penghubung yang memadai berturut-turut adalah Kalimantan, wilayah lain (Bali, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Maluku, dan Papua), Sumatera, Sulawesi, dan Jawa yang nilainya adalah 19,17, 18,92, 8,93, 6,34 dan 2,2 persen. Wilayah yang persentase desanya tidak memiliki akses penghubung, pemenuhan kebutuhan berasnya hanya mengandalkan produksi sendiri. Hal ini sangat rawan bila terjadi bencana alam seperti kekeringan dan banjir. Selain itu juga akses pasar input dan output menjadi terbatas serta arus penyampaian teknologi dan informasi pun terlambat.

Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Kelembagaan

Hasil analisis keberlanjutan kelembagaan menghasilkan indeks keberlanjutan ketersediaan beras tingkat regional dengan keragaman yang cukup besar dengan nilai indeks keberlanjutan yang berkisar antara 76,15 – 33,37. Ada 3 wilayah yang mempunyai indeks keberlanjutan ketersediaan beras dimensi kelembagaan yang lebih besar dari 50 persen, yaitu wilayah Jawa, Sumatera, dan wilayah lain (Bali, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua). Bahkan wilayah Jawa nilainya lebih dari 75 persen atau kategori baik, sedangkan wilayah Sulawesi dan Kalimantan masuk dalam kategori kurang berkelanjutan.

Berdasarkan hasil analisis *leverage* (gambar 6) dapat diketahui bahwa atribut atau faktor yang berpengaruh sensitif terhadap keberlanjutan kelembagaan ada 4 atribut, yaitu (1) keberadaan lembaga pemerintah yang terkait dengan benih seperti Balai Pengawasan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSBTPH), (2) keberadaan lembaga keuangan mikro, (3) keberadaan lembaga pemerintah BPTPH (Balai Penelitian Tanaman Pangan dan Hortikultura), dan (4) keberadaan lembaga pemerintah BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian). Oleh karena itu, agar keberlanjutan ketersediaan beras dimensi kelembagaan ini meningkat maka keberadaan dari ke empat lembaga tersebut diatas perlu diperhatikan dengan baik dan dapat lebih dioptimalkan lagi kinerjanya.

Keberadaan lembaga pemerintah yang terkait dengan benih seperti BPSBTPH, sangat sensitif mempengaruhi indeks keberlanjutan. Hal ini mudah dipahami karena benih merupakan faktor produksi utama. Baik buruknya hasil usahatani sangat dipengaruhi oleh baik buruknya benih yang digunakan. Kelembagaan seperti BPSBTPH mempunyai tugas dalam mengawasi benih yang dipakai dan memberikan sertifikasi benih bila benih-benih tersebut memang layak atau pantas untuk digunakan.



Gambar 6. Analisis Indeks dan Status Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Kelembagaan dan Faktor Sensitif yang Mempengaruhi Keberlanjutan Kelembagaan

Keberadaan lembaga keuangan mikro perlu mendapat perhatian karena memang sangat diperlukan oleh petani sehingga petani tidak lagi terbebani oleh keterbatasan modal untuk menjalankan usahatani. Lembaga keuangan mikro ini dapat menyalurkan kredit seperti kredit agribisnis dan kredit ketahanan pangan.

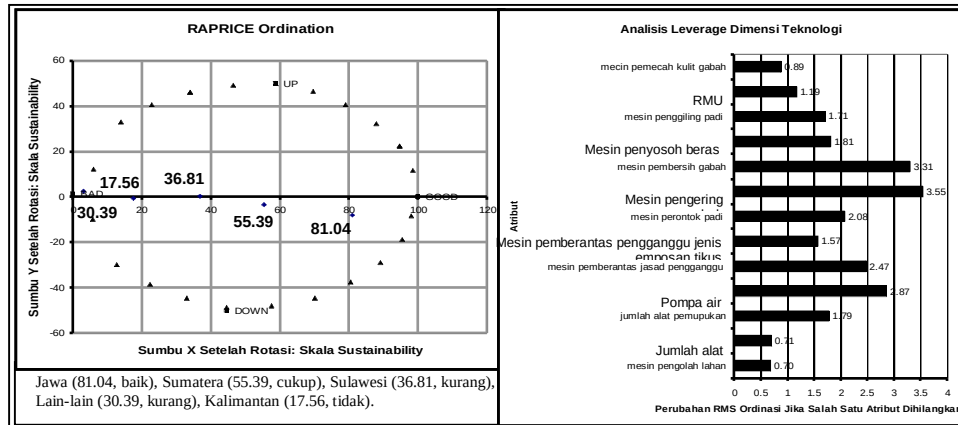
Keberadaan lembaga Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) juga merupakan lembaga yang penting untuk diperhatikan dan dioptimalkan. Selama ini BPTPH bertugas mengawasi dinamika serangan hama penyakit di suatu daerah sampai ambang batas tertentu untuk melakukan pemberantasan agar produksi dapat terselamatkan, dengan adanya lembaga ini diharapkan keberlanjutan sistem ketersediaan beras dapat dipertahankan.

Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian (BPTP) merupakan balai yang berada di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang tersebar di 30 provinsi di Indonesia. Balai ini penting dioptimalkan karena tugasnya adalah untuk melakukan segala upaya agar inovasi yang telah dihasilkan oleh para pakar dan peneliti Badan Litbang Pertanian serta lembaga penelitian nasional dan internasional lainnya, tidak saja hanya diketahui oleh para pakar, peneliti, akademisi, atau penentu kebijakan saja tetapi juga dapat dimanfaatkan secara luas dan tepat guna serta langsung oleh pelaku agribisnis khususnya petani yang berada di berbagai wilayah di Indonesia. BPTP ini diharapkan dapat berfungsi sebagai jembatan penghubung langsung antara penghasil inovasi pertanian dengan lembaga penyampaian (*delivery system*) kepada pelaku agribisnis sebagai pengguna inovasi. BPTP selain berfungsi sebagai wahana diseminasi teknologi yang dapat mempercepat penyampaian informasi dan penyebaran inovasi teknologi pertanian juga berfungsi sebagai wahana pengkajian partisipatif yang dapat memberikan umpan balik bagi penelitian,

pengembangan, dan pembangunan pertanian regional serta nasional di masa yang akan datang.

Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Teknologi

Berdasarkan gambar 7 menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan ketersediaan beras untuk dimensi teknologi di beberapa wilayah di Indonesia berkisar antara 81,04 sampai 17,59. Bila dilihat dari kisaran nilai ternyata keragaman teknologi yang digunakan dalam perberasan antarwilayah sangat tinggi. Wilayah Jawa mempunyai nilai tertinggi yaitu 81,04 dengan kategori baik, Sumatera (55,39) kategori cukup, sedangkan Sulawesi (36,81) dan wilayah lain (30,39) kategori kurang, dan yang paling kecil nilainya adalah Kalimantan hanya 17,56 dengan kategori tidak berkelanjutan. Berdasarkan hasil analisis *leverage* sebagaimana terlihat pada gambar 7, ada 4 atribut yang paling sensitif mempengaruhi besarnya nilai indeks keberlanjutan dimensi teknologi sistem ketersediaan beras, yaitu (1) mesin pengering gabah, (2) mesin pembersih gabah, (3) pompa air, dan (4) mesin pemberantas jasad pengganggu. Dengan demikian, agar keberlanjutan ini dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan di masa yang akan datang, maka keberadaan mesin mesin ini perlu mendapat perhatian serius.



Gambar 7. Analisis Indeks dan Status Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Teknologi dan Faktor Sensitif yang Mempengaruhi Keberlanjutan Teknologi

Mesin pengering gabah dan mesin pembersih gabah merupakan atribut yang harus diperhatikan pada keberlanjutan teknologi dalam ketersediaan

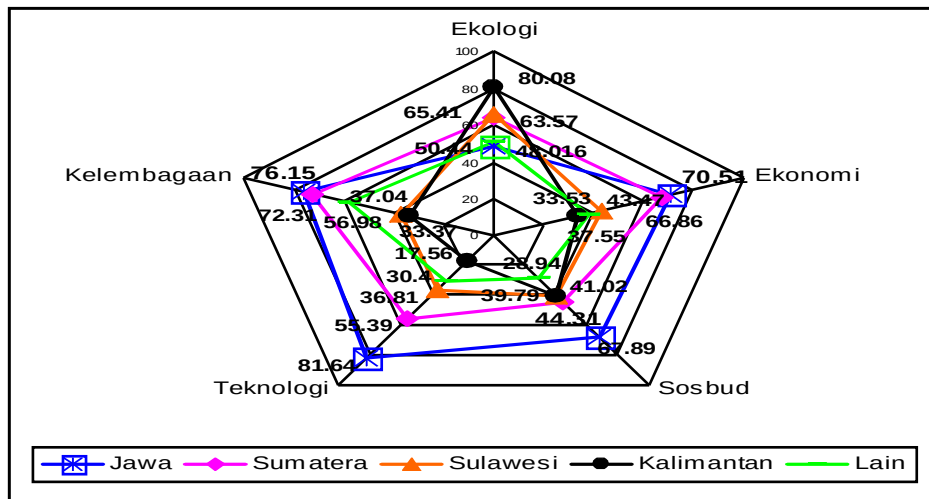
beras. Kedua mesin ini dapat meningkatkan kualitas beras yang dihasilkan, sehingga sesuai dengan keinginan konsumen dan dapat meningkatkan harga beras. Dengan berkurangnya investasi dalam pembangunan irigasi dan menurunnya kualitas jaringan irigasi yang ada, maka alternatif yang dapat diajukan untuk pengembangan sistem ketersediaan beras di Indonesia adalah penggunaan pompa air.

Jawa mempunyai nilai indeks keberlanjutan yang tinggi, karena aplikasi teknologi yang sudah diterapkan lebih tinggi dibanding wilayah lainnya. Seperti di Jawa Barat dan Jawa Timur, yang telah menggunakan pompa air untuk memanfaatkan air sungai atau jaringan irigasi sekitar lahan padi yang kemungkinan topografinya lebih tinggi dari aliran sungai atau saluran irigasi tersebut. Di Jawa Timur, terutama di daerah Kediri, Madiun, Nganjuk, Ponorogo, Bojonegoro, dan Ngawi¹, pompa air tanah banyak digunakan untuk mengairi sawah dan tanaman lainnya, yaitu dengan mengambil air dari sumur bor (pantek) yang ada di sekitar lahan pertanian. Pompa air tanah ini bisa dipindah-pindah karena masing-masing petani mempunyai sumur bor di setiap lahannya. Sementara itu, wilayah Kalimantan memiliki nilai indeks keberlanjutan teknologi terendah, yang mengindikasikan masih rendahnya aplikasi teknologi pada sistem ketersediaan beras, mulai dari aplikasi teknologi pada sarana produksi, pengolahan, dan pascapanen. Untuk itu, agar nilai indeks keberlanjutan dimensi teknologi dapat ditingkatkan perlu perbaikan terhadap atribut-atribut sensitif yang mempengaruhi nilai indeks tersebut.

Nilai indeks untuk setiap dimensi di berbagai wilayah beragam, seperti yang terlihat pada gambar 8. Dari diagram layang ini dapat diketahui bahwa berbagai kondisi wilayah memiliki prioritas pengelolaan dimensi yang berbeda, dimensi mana yang harus lebih diutamakan untuk menjadi perhatian agar dimensi tersebut menjadi berada pada kategori "baik" atau paling tidak "cukup" status keberlanjutannya.

Berdasarkan gambar 8 dapat diketahui bahwa dari kelima wilayah yang dianalisis ternyata wilayah Jawa dan Sumatera yang mempunyai indeks relatif besar di beberapa dimensi dibandingkan tiga wilayah lainnya. Hal ini terlihat dari diagram layang yang lebih besar dibanding yang lainnya. Keadaan ini sesuai dengan hasil analisis multidimensi (gambar 2) bahwa hanya wilayah Jawa dan Sumatera yang mempunyai indeks multidimensi diatas 50 dengan status cukup berkelanjutan. Berdasarkan gambar 8 diketahui bahwa wilayah Jawa bila ingin mempertahankan status keberlanjutan atau ingin meningkatkan status keberlanjutan dari "cukup" menjadi "baik" perlu meningkatkan keberlanjutan dimensi ekologi dengan mengelola atribut atribut sensitif yang berpengaruh terhadap keberlanjutan dimensi ekologi, terutama mengelola penekanan konversi lahan, peningkatan ketersediaan sistem irigasi, mempertahankan produktivitas usaha-

¹ Hasil wawancara dengan Prof. Dr. Ir Suyamto, Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor



Gambar 8. Diagram Layang Analisis Indeks dan Status Keberlanjutan Sistem Ketersediaan Beras di Indonesia

tani, dan memperhatikan kesesuaian lahan, terhadap lahan lahan yang dikonversi sebaiknya tidak lahan sawah yang subur. Untuk wilayah Sumatera bila ingin mempertahankan status keberlanjutan atau ingin meningkatkan status keberlanjutan dari “cukup” menjadi “baik” perlu meningkatkan keberlanjutan dimensi sosial budaya dengan mengelola atribut atribut sensitif yang berpengaruh terutama mengelola pertumbuhan penduduk dan konsumsi per kapita yang beberapa tahun terakhir meningkat cukup tinggi. Selain itu, perlu meningkatkan penyuluhan dan meningkatkan akses penghubung di desa-desa. Sedangkan untuk wilayah lain, bila ingin meningkatkan keberlanjutan ketersediaan beras perlu meningkatkan keberlanjutan di berbagai dimensi dengan mengelola berbagai atribut sensitifnya. Hal ini berimplikasi bahwa pengembangan sistem ketersediaan beras di masa yang akan datang selain di Jawa dengan mengelola atribut atribut sensitif dimensi ekologi, juga diarahkan ke wilayah Sumatera dengan mengelola atribut atribut sensitif dimensi sosial budaya karena bila ingin mengembangkan ke wilayah lain di Indonesia akan memakan biaya yang cukup besar dengan mengelola banyak atribut di berbagai dimensi.

Berdasarkan tabel 3 nilai “S-Stress” yang dihasilkan, baik di tingkat regional dan di setiap dimensi maupun multidimensi, memiliki nilai yang lebih kecil dari ketentuan ($<0,25$), semakin kecil dari 0,25 semakin baik. Sedangkan Koefisien Determinasi (R^2) di setiap dimensi dan multidimensi cukup tinggi (mendekati 1). Dengan demikian, kedua parameter statistik ini menunjukkan

bahwa seluruh atribut yang digunakan pada setiap dimensi di berbagai wilayah di Indonesia sudah cukup baik menerangkan keberlanjutan sistem ketersediaan beras.

Tabel 3. Parameter Statistik (*Goodness of fit*) dari Analisis Indeks dan Status Keberlanjutan Ketersediaan Beras di Masing-masing Dimensi dan Wilayah

Parameter Statistik	Multi-dimensi	Ekologi	Ekonomi	Sosial Budaya	Kelembagaan	Teknologi
S-Stress	0.125	0.133	0.135	0.137	0.137	0.133
R ²	0.956	0.930	0.924	0.932	0.919	0.939

Hasil analisis Monte Carlo (Tabel 4) menunjukkan bahwa nilai status indeks keberlanjutan ketersediaan beras pada selang kepercayaan 95 persen didapatkan hasil yang tidak banyak mengalami perbedaan (<1) antara hasil analisis MDS dengan analisis Monte Carlo. Kecilnya perbedaan nilai indeks keberlanjutan antara hasil analisis kedua metode tersebut mengindikasikan bahwa (1) kesalahan dalam pembuatan skor setiap atribut relatif kecil, (2) ragam pemberian skor akibat perbedaan opini relatif kecil, (3) proses analisis yang dilakukan secara berulang ulang stabil, dan (4) kesalahan pemasukan data dan data yang hilang dapat dihindari. Perbedaan ini juga menunjukkan bahwa sistem yang dikaji memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi. Beberapa parameter hasil uji statistik ini menunjukkan bahwa metode *Rap Rice* cukup baik untuk dipergunakan sebagai salah satu alat evaluasi keberlanjutan sistem ketersediaan beras di tingkat regional secara kuantitatif dan cepat (*rapid appraisal*)

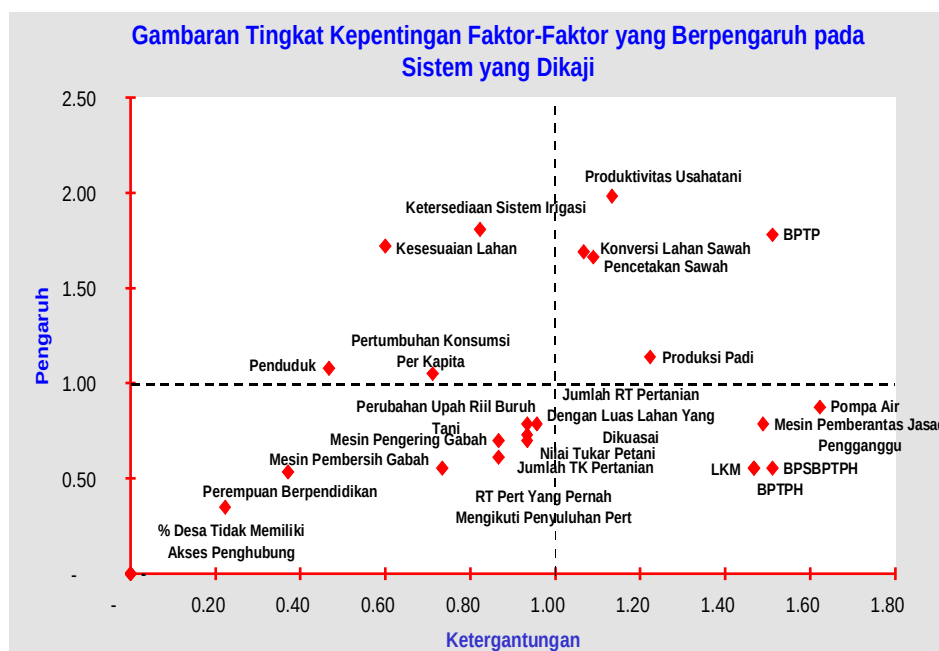
Tabel 4. Hasil Analisis Monte Carlo Multidimensi Untuk Nilai *RAP-RICE* dengan Selang Kepercayaan 95 Persen

Wilayah	MDS	Monte Carlo	Perbedaan
1. Jawa	67.2332	66.2454	0.9878
2. Sumatera	56.1247	55.4317	0.6930
3. Sulawesi	39.3758	40.1682	0.7924
4. Kalimantan	36.7938	37.7291	0.9353
5. Lain-lain	33.3684	34.3485	0.9801

Faktor Dominan yang Mempengaruhi Sistem Ketersediaan Beras di Beberapa Wilayah Indonesia

Analisis prospektif bertujuan untuk melihat faktor kunci yang berpengaruh dominan terhadap sistem yang dikaji, sehingga akan sangat berguna dalam menentukan kebijakan yang nantinya akan berperan di dalam meningkatkan

dan menjaga keberlanjutan sistem ketersediaan beras. Dari hasil *leverage analysis*, terdapat 23 atribut sensitif yang berpengaruh pada indeks dan status keberlanjutan ketersediaan beras. Berdasarkan hasil analisis prospektif (gambar 9) dari ke 23 atribut teridentifikasi 9 faktor kunci/dominan yang berpengaruh pada sistem. Empat faktor kunci di antaranya merupakan faktor kunci yang mempunyai pengaruh kuat antarfaktor walaupun dengan ketergantungan yang kurang kuat, yaitu : (1) ketersediaan sistem irigasi, (2) kesesuaian lahan, (3) penduduk, dan (4) pertumbuhan konsumsi per kapita. Sementara itu, lima atribut lainnya merupakan faktor yang mempunyai pengaruh dan ketergantungan yang kuat dalam sistem yaitu (1) produktivitas usahatani, (2) konversi lahan sawah, (3) pencetakan sawah, (4) adanya kelembagaan BPTP, dan (5) produksi padi. Dengan demikian, ke sembilan faktor tersebut perlu dikelola dengan baik di masa yang akan datang agar keberlanjutan sistem ketersediaan beras dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan.



Gambar 9. Faktor Kunci/Dominan yang Berpengaruh pada Sistem Ketersediaan Beras yang Berkelanjutan

Alternatif kebijakan yang dapat diajukan untuk mengelola kesembilan faktor kunci adalah seperti terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Faktor Kunci dan Alternatif Kebijakan

Faktor kunci		Strategi kebijakan
1. Produktivitas		• Pengelolaan tanaman terpadu (PTT) padi dapat meningkatkan produktivitas sebesar 19,3 – 24,5%
		• Teknologi pascapanen (mengurangi tercecer) dalam panen, pengangkutan, dan penimbangan
2. Produksi padi		• Peningkatan indeks pertanaman
3. Konversi lahan sawah dan pencetakan sawah		• Lahan abadi
4. Kelembagaan pemerintah		• Peningkatan optimalisasi
5. Ketersediaan sistem irigasi		• Peningkatan investasi irigasi
6. Kesesuaian lahan		• Pencetakan sawah disesuaikan dengan zona agroklimat yang disesuaikan dengan tanaman padi
7. Pertumbuhan penduduk		• Keluarga berencana (KB) digalakkan kembali
8. Pertumbuhan konsumsi per kapita		• Diversifikasi pangan

Pengelolaan faktor kunci produktivitas dilakukan melalui upaya peningkatan produktivitas padi dan perbaikan pascapanen. Penerapan pengelolaan tanaman terpadu (PTT) merupakan suatu strategi atau usaha untuk meningkatkan produktivitas padi dan efisiensi input dengan memperhatikan penggunaan sumberdaya alam secara baik. Secara rinci urutan anjuran teknologi padi pada PTT (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2007) adalah (1) penggunaan varietas padi unggul yang berdaya saing tinggi dan bernilai ekonomi tinggi; (2) penggunaan benih bersertifikat dengan mutu bibit tinggi; (3) penggunaan pupuk berimbang spesifik lokasi; (4) penggunaan kompos bahan organik dan atau pupuk kandang sebagai pupuk dan pembenah tanah; (5) pengelolaan bibit dan tanaman padi sehat melalui pengaturan tanam sistem legowo, tegel, maupun sistem tebar benih langsung dengan tetap mempertahankan populasi minimum, penanaman bibit muda 10 - 15 hari sesudah sebar (HSS), pengaturan pengairan dan pengeringan berselang dan pengendalian gulma; (6) pengendalian hama dan penyakit dengan pendekatan terpadu; dan (7) penggunaan alat perontok gabah mekanis ataupun mesin. Dalam rangka memperbaiki efisiensi RMU (*Rice Milling Unit*) mesin penggiling padi yang ada, perlu dilakukan renovasi dan pengembangan usaha jasa perontok padi mekanis untuk mengurangi tercecer, pembangunan lantai jemur, dan investasi mesin pengering padi yang dapat meningkatkan kualitas kadar air gabah. Untuk mendorong pengembangan fasilitas pascapanen diperlukan kredit investasi dan memfasilitasi pertumbuhan usaha pascapanen.

Strategi kebijakan peningkatan indeks pertanaman (IP) dilakukan untuk mengelola faktor kunci produksi padi. Hasil analisis sensitivitas model pada sistem dinamis (Nurmalina, 2007) menunjukkan bahwa IP merupakan faktor

yang paling sensitif mempengaruhi ketersediaan beras. Menurut Las (2006) potensi wilayah pengembangan IP 300 masih ada seluas 1,25 – 2 juta hektar. Untuk keberhasilan pelaksanaan IP perlu dilakukan pembimbingan dan pendampingan teknologi dan dukungan kelembagaan (keuangan mikro, kelembagaan panen dan pemerintah) serta kemudahan dalam akses sarana produksi.

Penetapan kawasan pangan abadi merupakan strategi pengelolaan faktor kunci konversi lahan sawah dan pencetakan sawah. Kawasan pangan abadi merupakan kawasan yang tidak boleh dikonversi dengan pemberian insentif bagi pemilik tanah dan pemerintah daerah setempat.

Peningkatan optimalisasi kelembagaan pemerintah merupakan strategi kebijakan yang tak kalah penting. Peran kelembagaan pemerintah sangat diperlukan oleh petani, terutama dalam penyuluhan dan pendampingan penerapan teknologi, baik pada teknologi budidaya, pengolahan, maupun manajemen usahatani. Dari hasil *leverage analysis* keberlanjutan, diketahui bahwa keberadaan kelembagaan pemerintah mempunyai pengaruh yang besar dalam menentukan tingkat keberlanjutan sistem ketersediaan padi, di antaranya adalah keberadaan lembaga keuangan mikro, keberadaan BPTP, dan keberadaan lembaga pemerintah yang terkait dengan benih (BPSBTPH), keberadaan lembaga pemerintah yang terkait dengan tanaman pangan dan tanaman hortikultura (BPTPH). Oleh karena itu, keberadaan lembaga pemerintah perlu diberdayakan atau kinerjanya lebih dioptimalkan lagi.

Peningkatan investasi irigasi merupakan strategi kebijakan yang ditujukan untuk meningkatkan ketersediaan sistem irigasi yang dalam pelaksanaannya sangat terkait dengan ketersediaan beras. Sebenarnya masalah pokok pengelolaan sumberdaya air di Indonesia menurut Pasandaran (2006) adalah rusaknya sumberdaya lahan dan air sebagai akibat kebijakan eksploitatif terhadap sumberdaya hutan, pembukaan areal baru pertanian yang tidak memperhatikan lingkungan, dan berbagai konversi lahan yang mendorong peningkatan erosi dan sedimentasi. Kebiasaan menunda pemeliharaan prasarana SDA, seperti pada jaringan-jaringan irigasi, waduk-waduk, juga telah mempercepat proses pengrusakan dan mendorong siklus rehabilitasi dengan waktu pendek dan biaya mahal. Kebiasaan ini mungkin terjadi karena kuatnya daya tarik pendekatan proyek dibandingkan dengan pendekatan pemeliharaan reguler.

Hal yang tak kalah penting terkait dengan penggunaan air adalah adanya tekanan penduduk. Tekanan penduduk yang makin tinggi akan mempengaruhi penggunaan air di masa mendatang, di samping adanya perubahan iklim. Permintaan air di luar sektor pertanian seperti untuk industri dan keperluan domestik diperkirakan akan bertambah cepat daripada permintaan air untuk irigasi (Rosegrant *et al.*, 2002). Demikian pula krisis air akan terjadi dengan frekuensi yang semakin sering dan pada areal yang makin luas, karena adanya perubahan iklim serta dorongan faktor-faktor ekonomi,

seperti meningkatnya biaya investasi dan persaingan penggunaan air (Pasandaran, 2002; Bouman, 2003). Faktor manajemen sumberdaya air juga merupakan penyebab terjadinya kelangkaan air, terutama kelangkaan air lokal (Molden, 2001).

Faktor kunci berikutnya yaitu kesesuaian lahan dan strategi kebijakan yang tepat dengan cara pencetakan sistem yang disesuaikan dengan zona agroklimat dan tanaman padi. Strategi ini sejalan dengan konsep PTT, dimana penerapan PTT merupakan suatu strategi atau usaha untuk meningkatkan produktivitas padi dan efisiensi input dengan memperhatikan penggunaan sumberdaya alam secara baik. Salah satu sumberdaya alam di sini adalah sumberdaya lahan.

Pengelolaan faktor kunci pertumbuhan penduduk agar dapat turun dapat dilakukan melalui penggalakan Keluarga Berencana (KB). Peran pemerintah diperlukan dengan menjalin kemitraan dengan berbagai lembaga seperti Ikatan Kebidanan, Ikatan Dokter Indonesia (IDI), Tentara Nasional Indonesia (TNI), Pendidikan kesejahteraan keluarga (PKK), Posyandu dan segenap masyarakat yang dapat digunakan sebagai relawan untuk melakukan penyuluhan Keluarga Berencana (KB) ke semua daerah terutama kepada penduduk yang kurang mampu dan tidak berpendidikan. Selain melakukan kemitraan dan melakukan penyuluhan juga diharapkan pemerintah membagi *intra urine device* (IUD) gratis kepada masyarakat yang kurang mampu agar pertumbuhan penduduk dapat ditekan.

Faktor kunci terakhir adalah pertumbuhan konsumsi per kapita yang dapat dikelola melalui program diversifikasi pangan. Strategi kebijakan ini dapat direalisasikan melalui (a) pengembangan konsumsi pangan karbohidrat yang beragam, (b) pengembangan dan peningkatan daya tarik pangan karbohidrat nonberas dengan teknologi pengolahan yang dapat meningkatkan cita rasa dan citra (*image*) pangan karbohidrat nonberas sehingga disukai dan dapat dijadikan substitusi beras, dan (c) pengembangan produk dan mutu produk pangan karbohidrat nonberas yang bergizi tinggi namun memungkinkan untuk dikembangkan (misalnya sagu).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Nilai indeks keberlanjutan antarwilayah di Indonesia sangat beragam, berkisar 33,37 – 67,23. Wilayah Jawa dan Sumatera termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan, sedangkan Kalimantan, Sulawesi, dan wilayah lainnya termasuk ke dalam kategori kurang berkelanjutan. Hasil analisis menunjukkan bahwa keberlanjutan untuk setiap dimensi berbeda-beda antarwilayah.

Atribut-atribut yang sensitif berpengaruh terhadap keberlanjutan sistem ketersediaan beras sebanyak 23 atribut, yaitu dari dimensi **ekologi**: (1) ketersediaan lahan dengan sistem irigasi, (2) produktivitas usahatani, (3) konversi lahan sawah, (4) kesesuaian lahan, (5) pencetakan sawah; **ekonomi**: (1) perubahan upah riil buruh tani, (2) jumlah RT pertanian dengan luas lahan > 0.5 Ha, (3) nilai tukar petani, (4) jumlah tenaga kerja pertanian, (5) produksi padi; **sosial budaya**: (1) penduduk, (2) pertumbuhan konsumsi per kapita, (3) RT pertanian yang pernah mengikuti penyuluhan pertanian, (4) persentase desa yang tidak memiliki akses penghubung, (5) perempuan berpendidikan; **kelembagaan**: (1) keberadaan lembaga pemerintah yang terkait dengan benih (BPSBTPH), (2) keberadaan lembaga keuangan mikro, (3) keberadaan lembaga pemerintah BPTPH, (4) keberadaan lembaga pemerintah BPTP; **teknologi**: (1) mesin pengering gabah, (2) mesin pembersih gabah, (3) pompa air, (4) mesin pemberantas jasad pengganggu.

Berdasarkan hasil analisis prospektif dari 23 atribut yang sensitif didapatkan 9 atribut atau faktor dominan yang berpengaruh pada sistem, empat faktor kunci diantaranya merupakan faktor kunci yang mempunyai pengaruh kuat antarfaktor walaupun dengan ketergantungan yang kurang kuat, yaitu (1) ketersediaan sistem irigasi, (2) kesesuaian lahan, (3) penduduk, dan (4) pertumbuhan konsumsi per kapita, sedangkan lima diantaranya merupakan faktor yang mempunyai pengaruh yang kuat dan ketergantungan yang kuat dalam sistem, yaitu (1) produktivitas usahatani, (2) konversi lahan sawah, (3) pencetakan sawah, (4) adanya kelembagaan BPTP, dan (5) produksi padi.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa metode *Rap Rice* cukup baik untuk dipergunakan sebagai salah satu alat untuk mengevaluasi keberlanjutan sistem ketersediaan beras di tingkat regional atau beberapa wilayah di Indonesia secara cepat (*rapid appraisal*).

Saran

Pengembangan sistem ketersediaan beras yang berkelanjutan di masa yang akan datang selain di Jawa dengan mengelola atribut-atribut sensitif dimensi ekologi, juga disarankan diarahkan ke wilayah Sumatera dengan mengelola atribut-atribut sensitif dimensi sosial budaya karena bila mengembangkan wilayah lain di Indonesia akan memakan biaya yang cukup besar dengan mengelola banyak atribut di berbagai dimensi.

Perlu dilakukan upaya peningkatan nilai indeks keberlanjutan sistem ketersediaan beras di beberapa wilayah Indonesia dengan cara mengelola 23 atribut sensitif terutama 9 faktor dominan yang sangat berpengaruh pada sistem ketersediaan beras yang berkelanjutan.

Analisis keberlanjutan ini menunjukkan kondisi saat ini (*Existing Condition*). Oleh karena itu, untuk melihat keberlanjutan di masa yang akan datang, perlu dilakukan analisis tambahan, seperti analisis sistem dinamis yang

dapat memberikan gambaran dinamika sistem yang berkelanjutan di masa yang akan datang. Juga perlu dilakukan analisis *leverage* untuk masing-masing wilayah sehingga pengelolaan atributnya spesifik sesuai dengan karakter masing-masing wilayah.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2007. Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi. Petunjuk Teknis Lapangan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Bouman, B.A.M. 2003. Examining The Water Shortage Problem in Rice System, Water Saving Irrigation Technologies *in* : Mew T.W., D.S. Brar, S. Peng, D. Dawe and B. Hardy (eds) : Rice Science, Inovation and Impact for Livelihood, IRRI
- Bourgeois, R and F. Jesus. 2004. Participatory Prospective Analysis, Exploring and Anticipating Challenges with Stakeholders. Center for Alleviation of Poverty through Secondary Crops Development in Asia and The Pacific and French Agricultural Research Center for International Development. Monograph (46) : 1 – 29.
- Byl, R., *et al.* 2002. Strategic Planning Using Scenario. Paper to be presented at IAME 2002 Conference, Panama City, Panama.
- Chen, S. K. 2000. The Establishment of Evaluation and Indices System for Chinese Sustainable Development World Environment I.
- Dalay-Clayton, B. and S. Bass. 2002. Sustainable Development Strategies, A Resource Book. Organization For Economic Co-operation and Development, United Nations Development Programme. Earthscan Publications Ltd, London.
- Dale, V. H., and S. C. Beyeler. 2001. Challenges in The Development and Use of Ecological Indicators. Ecological Indicators I.
- Fauzi, A dan S. Anna. 2005. Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan untuk Analisis Kebijakan. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Fisheries Centre. 2002. Attributes of Rapfish Analysis for Ecological, Technological, Economic, Social and Ethical Evaluation Fields. Institute of Social and Economic Research Press. St John's Canada.
- Fisheries. Com. 1999. Rapfish Project. <http://fisheries.com/project/rapfish.htm>.
- Food and Agriculture Organization. 2000. Selected Indicators of Food and Agriculture Development in Asia Pacific Region, 1989 – 1999, FAO Regional Office For Asian and The Pacific, Bangkok, Thailand.
- Gallopín, G. 2003. A System Approach to Sustainability and Sustainable Development. Sustainable Development and Human Settlements Division. Naciones Unidas. Santiago, Chile.
- Hartisari, H. 2002. Panduan Lokakarya Analisis Prospektif. Fakultas Pertanian, Jurusan Teknik Industri. Institut Pertanian Bogor.

- Kasryno, F. 2006. Pemberdayaan Petani dan Kearifan Lokal pada Sistem Budidaya Pertanian Ekologi Berbasis Padi. Makalah Seminar Membalik Arus Menuai Revitalisasi Pedesaan. Yayasan Padi Indonesia..
- Kavanagh, P. 2001. Rapid Appraisal of Fisheries (Rapfish) Project. Rapfish Software Des Eruption (For Microsoft Excel). University of British Columbia, Fisheries Centre, Vancouver.
- Las, I. 2006. Menyiasati Fenomena Anomali Iklim bagi Pemantapan Produksi Padi Nasional, pada Era Revolusi Hijau Lestari. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama Bidang Agrometeorologi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Malhotra, N. K. 2006. Riset Pemasaran : Pendekatan Terapan. PT Indeks Gramedia. Jakarta.
- Mitchell, B., B. Setiawan, D. H. Rahmi. 2000. Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan. Gajah Mada University Press.
- Molden, D. 2002. Meeting Water Needs for Food and Environmental Security *in* : Yayima, M. K. Okado and Matsumoto (eds) : Water for Sustainable Agriculture in Developing Regions. More Crop for Every Scarce Drop. Jircas International Symposium Series No 10.
- Munasinghe, M. 1993. Environmental Economic and Sustainable Development. The International Bank for Reconstruction and Development/THE WORLD BANK. Washington, D.C. 20433, U.S.A.
- Nurmalina, R. 2007. Model Ketersediaan Beras yang Berkelanjutan untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Pasandaran, E. 2006. Politik Ekonomi Sumberdaya Air. *Dalam* E. Pasandaran, B. Sayaka dan T. Pranadji (Editors). Pengelolaan Lahan dan Air di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Pasandaran, E., N. Zulastris dan B. Sugiharto. 2002. Peluang Pemanfaatan Sumberdaya Air Untuk Mendukung Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Hari Pangan Sedunia ke 22, Jakarta, 9 Oktober, 2002. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Pitcher, T.J., and P. David. 2001. RAPFISH: A Rapid Appraisal Technique to Evaluate The Sustainability Status of Fisheries. Fisheries Research 49.
- Rosegrant, M.W., X. Cai and S.A. Cline. 2002. World Water and Food to 2025 Dealing with Scarcity, IFRI. Washington DC, P 38-40
- Saad, M. B. 1999. Food Security for The Food Insecure; New Challenges and Renewed Commitment. Centre for Development Studies, University College Dublin, Ireland.
- Smith, C. S., and G. T. McDonald. 1998. Accessing The Sustainability of Agriculture at The Planning Stage. Journal of Environmental Management 52.

Lampiran 1. Atribut dan Skor Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Ekologi

Dimensi/Atribut	Skor	Baik	Buruk	Keterangan	Sumber data
I. Keberlanjutan Ekologi					
1. Persentase Luas Hutan	0;1;2; 3; 4; 5	5	0	Didasarkan pada luas areal tanpa hutan: (0) ≥80; (1) 70-80; (2) 60-70 (3) 50-60 (4) 40-50 (5) <40	Dewan Ketahanan Pangan, 2005
2. Penggunaan Pupuk Kimia Per ha	0; 1; 2	0	2	Didasarkan pada banyaknya penggunaan pupuk kimia per ha tanaman padi per wilayah kepulauan relatif terhadap Indonesia : (0) lebih kecil (1) sama (2) lebih besar	Indikator Pertanian, 2004
3. Temperatur Rata-Rata Tahunan	0; 1; 2; 3	0	3	(0) 24-29 °C untuk kelas kesesuaian lahan S1 (1) >29-32 dan 22-<24 untuk kelas S2 (2) >32-35 dan 18-<22 untuk kelas S3 (3) >35 dan <18 untuk kelas N2	Statistik LH Indonesia, 2004
4. Curah Hujan Per Tahun	0; 1; 2; 3	0	3	(0) >1500 mm untuk kelas kesesuaian lahan S1 (1) 1200-1500 untuk kelas S2 (2) 800-<1200 untuk kelas S3 (3) <800 untuk kelas N2	Statistik LH Indonesia, 2004
5. Jumlah Bulan Kering	0; 1; 2; 3	0	3	(0) <3 untuk kelas kesesuaian lahan S1 (1) 3-<9 untuk kelas S2 (2) 9-9,5 untuk kelas S3 (3) >9,5 untuk kelas N2	Statistik LH Indonesia, 2004
6. Kesesuaian Lahan	0; 1; 2; 3	0	3	(0) A1, A2, B1, B2 untuk kelas kesesuaian lahan S1 (1) A1, A2, B1, B2, B3 untuk kelas S2 (2) A1, A2, B1, B2, B3, C1, C2, C3 untuk kelas S3 (3) A1, A2, B1, B2, B3, C1, C2, C3, D, D2, D3 untuk kelas N1	Statistik LH Indonesia, 2004
7. Kelas Kemampuan Lahan	0; 1; 2;3;4; 5;6;7	0	7	Didasarkan pada luas lahan menurut kelas kemampuan lahan menurut Soepardi dalam Sitorus (1989): (0) sebagian besar lahan termasuk dalam kelas I, (1) sebagian besar lahan termasuk dalam kelas II, (2) sebagian besar lahan termasuk dalam kelas III, (3) sebagian besar lahan termasuk dalam kelas IV, (4) sebagian besar lahan termasuk dalam kelas V, (5) sebagian besar lahan termasuk dalam kelas VI, (6) sebagian besar lahan termasuk dalam kelas VII, (7) sebagian besar lahan termasuk dalam kelas VIII	Survey tanah Sitorus
8. Ketersediaan Sistem Irigasi	0; 1; 2	0	2	Didasarkan pada jenis pengairan dan frekuensi dua kali penanaman padi tahun 2003: (0) bagian besar lahan menggunakan sistem irigasi teknis (1) bagian besar lahan menggunakan sistem irigasi semi teknis (2) bagian besar lahan menggunakan sistem sederhana	Indikator Pertanian, 2004
9. Produktivitas Padi	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada produktivitas padi di setiap wilayah relatif terhadap Indonesia: (0) lebih kecil (1) sama (2) lebih besar	Indikator Pertanian, 2004
10. Konversi Lahan/Alih Fungsi Lahan	0; 1; 2	0	2	Didasarkan pada konversi lahan sawah di setiap wilayah relatif terhadap Indonesia sejak tahun 1998-2003: (0) lebih kecil (1) sama (2) lebih besar	Sensus Pertanian, 2003 ^b (Hasil pencacahan)
11. Pencetakan Sawah/ Pembukaan Lahan	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada pencetakan lahan sawah di setiap wilayah relatif terhadap Indonesia sejak tahun 1998-2003: (0) lebih kecil (1) sama (2) lebih besar	Sensus Pertanian, 2003 ^b (Hasil pencacahan)
12. Puso Padi Akibat Banjir	0; 1; 2	0	2	Didasarkan pada luas tanaman padi yang puso akibat banjir (ha) tahun 1999 dan 2002: (0) menurun (1) tetap (2) meningkat	Statistik Indonesia, 2001 ^a &2003
13. Puso Padi Akibat Kekeringan	0; 1; 2	0	2	Didasarkan pada luas tanaman padi yang puso akibat kekeringan (ha) tahun 1999 dan 2002: (0) menurun (1) tetap (2) meningkat	Statistik Indonesia, 2001&2003
14. Puso Padi Akibat Jasad Pengganggu	0; 1; 2	0	2	Didasarkan pada luas tanaman padi yang puso akibat jasad pengganggu (ha) tahun 1999 dan 2002: (0) menurun (1) tetap (2) meningkat	Statistik Indonesia, 2001&2003
15. Status Lahan Abadi Untuk Padi	0; 1; 2	2	0	(0) belum ditentukan; (1) dalam rencana/ pembahasan; (2) sudah ditentukan	Menko Perekonomian, 2005 (RPKK)

Lampiran 2. Atribut dan Skor Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Ekonomi

Dimensi/Atribut	Skor	Baik	Buruk	Keterangan	Sumber data
I. Keberlanjutan Ekonomi					
1. Efisiensi Ekonomi	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada hasil hitungan R/C: (0) tidak layak ($R/C < 1$), (1) <i>Break even point</i> ($R/C = 1$), (2) layak ($R/C > 1$)	Patanas, 2006
2. Tingkat Keuntungan	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada persen keuntungan per ha dari usaha penanaman padi di setiap wilayah relatif terhadap persen keuntungan per ha dari usaha penanaman padi di Indonesia: (0) lebih kecil; (1) sama; (2) lebih besar	Indikator Pertanian, 2004
3. PDRB	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada PDRB 2003 di setiap wilayah relatif terhadap rata-rata PDRB Indonesia 2003: (0) jauh di bawah rata-rata, (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Statistik Indonesia, 2004 ^d
4. Produksi Padi	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada produksi padi di setiap wilayah relatif terhadap produksi padi Indonesia: (0) jauh di bawah rata-rata, (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Statistik Pertanian, 2003
5. Nilai Tukar Petani	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada nilai tukar petani di setiap wilayah relatif terhadap nilai tukar petani di Indonesia: (0) lebih kecil, (1) sama; (2) lebih besar	Kinerja PKP, 2004
6. Perubahan Upah Riil Buruh Tani	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada perubahan upah riil buruh tani menurut propinsi (rata2 Juni-Agustus 2003 terhadap Juni-Agustus 2002 dan rata2 Agustus-Oktober 2002 terhadap Agustus-Oktober 2001 (BPS 2003): (0) turun tajam ($< -2,5\%$), (1) tidak ada perubahan ($-2,5 - < 2,5\%$), (2) naik tajam ($> 2,5\%$)	Kinerja PKP, 2004
7. Jumlah Rumah Tangga Pertanian Dengan Luas Lahan > 0,5 ha yang Dikuasai	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada jumlah rumahtangga pertanian dengan luas lahan yg dikuasi $\geq 0,5$ ha di setiap wilayah relatif terhadap jumlah rumah tangga pertanian dengan luas lahan > 0,5 ha yang dikuasai di Indonesia: (0) lebih kecil, (1) sama, (2) lebih besar	Statistik Pertanian, 2003
8. Jumlah Tenaga Kerja Pertanian di subsektor Tanaman Pangan	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada jumlah tenaga kerja pertanian di subsektor tanaman pangan di setiap wilayah relatif terhadap jumlah tenaga kerja pertanian di subsektor tanaman pangan di Indonesia: (0) lebih kecil, (1) sama, (2) lebih besar	Statistik Pertanian, 2003
9. Harga Eceran Beras	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada trend perkembangan harga beras tahun 2000-2003: (0) menurun, (1) fluktuasi dengan tren menurun, (2) tetap, (3) fluktuasi dengan tren meningkat, (4) meningkat	Statistik Indonesia, 2003 ^e
10. Persentase Penduduk Hidup di Bawah Garis Kemiskinan	0; 1; 2; 3	0	4	Didasarkan pada trend persen populasi di bawah garis kemiskinan nasional tahun 1996, 1999 dan 2003 (Peta Kerawanan Pangan Indonesia: (0) menurun, (1) fluktuasi dengan tren menurun, (2) tetap, (3) fluktuasi dengan tren meningkat, (4) meningkat	Dewan Ketahanan Pangan, 2005 (PKPI)
11. Persentase Pangsa Produksi Padi	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada pangsa berbagai sentra produksi padi di setiap wilayah relatif terhadap pangsa sentra produksi padi di Indonesia: (0) jauh di bawah rata-rata, (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Ekonomi Padi dan Beras Deptan, 2004
12. Banyak Desa yang Memiliki Sarana Produksi Pemasaran	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada desa yang memiliki pasar dengan bangunan permanen di setiap wilayah 2003 relatif terhadap rata-rata desa yang memiliki pasar dengan bangunan permanen di Indonesia 2003: (0) jauh di bawah rata-rata, (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Indikator Pertanian, 2001&2003

ANALISIS INDEKS DAN STATUS KEBERLANJUTAN SISTEM KETERSEDIAAN BERAS DI BEBERAPA WILAYAH INDONESIA Rita Nurmawati

Lampiran 3. Atribut dan Skor Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Sosial Budaya

Dimensi/Atribut	Skor	Baik	Buruk	Keterangan	Sumber data
III. Keberlanjutan Sosial-Budaya					
1. Persentase Tingkat Partisipasi Konsumsi Beras Wilayah Perkotaan	0; 1; 2; 3; 4	0	4	Didasarkan pada olahan data Susenas (1990, 1993, 1996, 1999): (0) menurun, (1) fluktuasi dengan trend menurun; (2) sama, (3) fluktuasi dengan trend meningkat, (4) meningkat	Susenas, 1993, 1996, 1999
2. Persentase Tingkat Partisipasi Konsumsi Beras Wilayah Pedesaan	0; 1; 2; 3; 4	0	4	Didasarkan pada olahan data Susenas (1990, 1993, 1996, 1999): (0) menurun, (1) fluktuasi dengan trend menurun, (2) sama, (3) fluktuasi dengan trend meningkat, (4) meningkat	Susenas, 1993, 1996, 1999
3. Persentase Desa yang Tidak Memiliki Akses Penghubung yang Memadai	0;1; 2; 3; 4; 5	5	0	Didasarkan pada persentase desa yang tidak bisa dilalui kendaraan roda empat (hasil olahan PKPI): (0) ≥ 30 , (1) $25 < 30$, (2) $20 < 25$, (3) $15 < 20$, (4) $10 < 15$, (5) $0 < 10$	DKP, 2005 PKPI
4. Penduduk	0; 1; 2; 3; 4	0	4	Didasarkan pada trend perkembangan penduduk tahun 1990, 2000 dan 2003: (0) menurun, (1) fluktuasi dengan trend menurun, (2) sama, (3) fluktuasi dengan trend meningkat, (4) meningkat	Statistik Indonesia, 2003 ^c
5. Jumlah Rumah Tangga Petani Padi	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada jumlah rumahtangga petani padi dan palawija tahun 1993 di setiap wilayah relatif terhadap jumlah rumahtangga petani padi di Indonesia: (0) jauh di bawah rata-rata, (1) di bawah rata-rata, (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Statistik Pertanian, 2003
6. Rumahtangga Pertanian yang Pernah Mengikuti Penyuluhan Pertanian	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada jumlah RT pertanian yang pernah mengikuti penyuluhan di setiap wilayah relatif terhadap jumlah RT pertanian yang pernah mengikuti penyuluhan pertanian di Indonesia 2003: (0) jauh di bawah rata-rata, (1) di bawah rata-rata, (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Sensus Pertanian, 2003 ^a
7. Pertumbuhan Konsumsi per Kapita	0; 1; 2	0	2	Didasarkan pada trend tingkat konsumsi beras (kg/kap/th) tahun 1996 dan 1999: (0) menurun, (1) tetap, (2) meningkat	Susenas, 1996, 1999
8. Perempuan Berpendidikan	0; 1; 2	0	2	Didasarkan pada persen perempuan buta huruf di setiap wilayah kepulauan relatif terhadap persen perempuan buta huruf di Indonesia: (0) lebih kecil (1) sama (2) lebih besar	PKPI, DKP, 2005
9. Pendidikan Formal	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada persen rumahtangga usaha padi terhadap pendidikan formal: (0) persen terbesar adalah tidak tamat SD; (1) persen terbesar adalah tamat SD, (2) persen terbesar adalah tamat SMP, (3) persen terbesar adalah tamat SMA, (4) persen terbesar adalah tamatan PT	Padi dan Palawija BPS
10. Desa yang Sebagian Besar Penduduknya Bekerja di Sektor Tanaman Pangan	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada desa yang sebagian besar penduduknya bekerja di sektor tanaman pangan di setiap wilayah relatif terhadap Desa yang sebagian besar penduduknya bekerja di sektor tanaman pangan di Indonesia: (0) jauh di bawah rata-rata, (1) di bawah rata-rata, (2) sama; (3) diatas rata-rata; (4) jauh diatas rata-rata	Statistik Podes Indonesia, 2003 ^d dan 2005

Lampiran 4. Atribut dan Skor Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Kelembagaan

Dimensi/Atribut	Skor	Baik	Buruk	Keterangan	Sumber data
I. Keberlanjutan Kelembagaan					
1. Perkembangan KUD	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada perkembangan jumlah KUD di setiap wilayah relatif terhadap rata-rata perkembangan jumlah KUD di Indonesia tahun 2005: (0) lebih kecil; (1) sama; (2) lebih besar	Statistik Potensi Desa Indonesia, 2005
2. Kelembagaan Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP)	0; 1; 2; 3	3	0	Didasarkan pada jumlah STPP di setiap wilayah (0) tidak ada; (1) terdapat hanya 1-2 unit; (2) terdapat 3-4; (3) terdapat 5-6	Statistik Pertanian, 2003
3. Sekolah Pertanian Pembangunan (SPP)	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada jumlah SPP di setiap wilayah (0) tidak ada; (1) terdapat hanya 1 unit; (2) terdapat lebih dari 1 unit	Statistik Pertanian, 2003
4. Jumlah Unit Pelaksana Teknis Balitbang (BPTP)	0; 1; 2	4	0	Didasarkan pada jumlah BPTP di setiap wilayah (0) tidak ada; (1) terdapat hanya 1-2 unit; (2) terdapat 3-4; (3) terdapat 5-6; (4) terdapat lebih dari 6 unit	Statistik Pertanian, 2003
5. Jumlah Unit Pelaksana Teknis Ditjen BP Tanaman Pangan (BPSBTPH)	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada jumlah BPSBTPH di setiap wilayah (0) tidak ada; (1) terdapat hanya 1 unit; (2) terdapat lebih dari 1 unit	Statistik Pertanian, 2003
6. Jumlah Unit Pelaksana Teknis Ditjen BP Tanaman Pangan (BPTPH)	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada jumlah BPTPH di setiap wilayah (0) tidak ada; (1) terdapat hanya 1 unit; (2) terdapat lebih dari 1 unit	Statistik Pertanian, 2003
7. Lembaga Keuangan Mikro	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada jumlah LKM di setiap wilayah relatif terhadap rata-rata jumlah LKM Indonesia: (0) lebih kecil (1) sama (2) lebih besar	Statistik Potensi Desa Indonesia, 2005
8. Kelompok Usaha Pertanian	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada jumlah RT KUP di setiap wilayah relatif terhadap rata-rata jumlah Rt KUP Indonesia: (0) lebih kecil (1) sama (2) lebih besar	Sensus Pertanian, 2003 ^a
9. Jumlah Kelompok Taruna Tani	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada jumlah kelompok di setiap wilayah relatif terhadap rata-rata jumlah kelompok di Indonesia: (0) lebih kecil (1) sama (2) lebih besar	Statistik Pertanian
10. Jumlah kelompok Wanita Tani	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada jumlah kelompok di setiap wilayah relatif terhadap rata-rata jumlah kelompok di Indonesia: (0) lebih kecil (1) sama (2) lebih besar	Statistik Pertanian

Keterangan:

BPSBTPH = Balai Pengawasan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura

BPTPH = Balai Penelitian Tanaman Pangan dan Hortikultura

BPTP = Balai Pengkajian Teknologi Pertanian

ANALISIS INDEKS DAN STATUS KEBERLANJUTAN SISTEM KETERSEDIAAN BERAS DI BEBERAPA WILAYAH INDONESIA Rita Nurmawati

Lampiran 5. Atribut dan Skor Keberlanjutan Ketersediaan Beras Dimensi Teknologi

Dimensi/Atribut	Skor	Baik	Buruk	Keterangan	Sumber data
IV. Keberlanjutan Teknologi					
1. Jumlah Mesin Pengolah Lahan Jenis Traktor Roda Dua (<i>Two Wheels Tractors</i>) dan Roda Empat (<i>Four Wheels Tractors</i>)	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada jumlah mesin pengolah lahan di setiap wilayah relatif terhadap jumlah mesin pengolah lahan di Indonesia: (0) jauh di bawah rata-rata; (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Alat-alat Pertanian, 2002
2. Jumlah Alat Penanaman	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada trend perkembangan jumlah alat penanaman (<i>Jabber</i> , <i>seeder</i> dan <i>transplanter</i>) selang waktu 2000 dan 2002: (0) menurun; (1) tetap; (2) meningkat	Alat Pertanian, 2000&2002
3. Jumlah Alat Pemupukan Urea Tablet (<i>Applicator</i>)	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada jumlah alat pemupukan urea tablet (<i>aplikator</i>) di setiap wilayah relatif terhadap jumlah alat aplikator di Indonesia 2002: (0) jauh di bawah rata-rata; (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Alat-alat Pertanian, 2002
4. Pompa Air	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada trend perkembangan jumlah pompa air selang waktu 2000 dan 2002: (0) menurun; (1) tetap; (2) meningkat	Alat Pert, 2000&2002
5. Jumlah Mesin Pemberantas Jasad Pengganggu	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada trend perkembangan jumlah alat <i>hand sprayer</i> dan <i>knapsack motor sprayer</i> selang waktu 2000 dan 2002: (0) menurun; (1) tetap; (2) meningkat	Alat-alat Pertanian, 2000&2002
6. Jumlah Mesin Pemberantas Jasad Pengganggu Jenis Emposan Tikus (<i>Fumigator</i>)	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada perkembangan jumlah alat <i>fumigator</i> di setiap wilayah relatif terhadap jumlah alat <i>fumigator</i> di Indonesia tahun 2002: (0) jauh di bawah rata-rata; (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Alat-alat Pertanian, 2002
7. Jumlah Mesin Perontok Padi	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada jumlah mesin perontok padi di setiap wilayah relatif terhadap jumlah mesin perontok padi di Indonesia tahun 2002: (0) jauh di bawah rata-rata; (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Alat-alat Pertanian, 2002
8. Jumlah Mesin Pengering Gabah (<i>Dryer</i>)	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada trend perkembangan selang waktu 2000 dan 2002: (0) menurun; (1) tetap; (2) meningkat	Alat Pert, 2000&2002
9. Jumlah Mesin Pembersih Gabah (<i>Cleaner</i>)	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada jumlah mesin pembersih gabah (<i>cleaner</i>) di setiap wilayah relatif terhadap jumlah mesin pembersih gabah (<i>cleaner</i>) di Indonesia tahun 2002: (0) jauh di bawah rata-rata; (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Alat-alat Pertanian, 2002
10. Jumlah Mesin Penyosoh Beras (<i>polisher</i>)	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada trend perkembangan selang waktu 2000 dan 2002: (0) menurun; (1) tetap; (2) meningkat	Alat Pert, 2000&2002
11. Jumlah Mesin Penggiling Padi	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada jumlah mesin penggiling padi di setiap wilayah relatif terhadap jumlah mesin penggiling padi di Indonesia tahun 2002: (0) jauh di bawah rata-rata; (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Alat-alat Pertanian, 2002
12. Jumlah Mesin <i>Rice Milling Unit</i> (RMU)	0; 1; 2	2	0	Didasarkan pada trend perkembangan RMU selang waktu 2000 dan 2002: (0) menurun; (1) tetap; (2) meningkat	Alat-alat Pertanian, 2000&2002
13. Jumlah Mesin Pemecah Kulit Gabah (<i>Husker</i>)	0; 1; 2; 3; 4	4	0	Didasarkan pada jumlah mesin pemecah kulit gabah di setiap wilayah relatif terhadap jumlah mesin pemecah kulit gabah di Indonesia tahun 2002: (0) jauh di bawah rata-rata; (1) di bawah rata-rata; (2) sama; (3) di atas rata-rata; (4) jauh di atas rata-rata	Alat-alat Pertanian, 2002

Lampiran 6. Kerangka Pemikiran Ketersediaan Beras yang Berkelanjutan (disederhanakan)

