

SIKAP PETANI TERHADAP RISIKO PRODUKSI PADI DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA

Adreng Purwoto *)

Abstract

Since the achievement of the Indonesia rice self sufficiency level in 1984, the trend of the wetland rice yield in Java has been declining. In this regard, attention has to be paid to turn the yield trend up by reducing the existing gap between the potential and the actual yields at the farm level. To a large extent, the government has been attempting to improve the actual rice yield as well as the total rice production through the establishment of various policies and programs which influence factors other than risk and uncertainty stemming from rice production. This study aims to measure the farmers' attitude toward risks as well as to examine the socio-economic factors which influence this attitude. This study was conducted in the rainfed rice producing region, of Grobogan District., Central Java. It was assumed that farmers in rainfed area face higher production risk than those in irrigated area. By applying the "Observed Economic Behavior" method, this study found that most farmers are risk averters. This attitude is significantly determined by the size and the sparsity of the farmers' land. The risk aversion behavior become more evident as the land become smaller in size and as lands location become more sparsely. The small scale farmers have the tendency to adopt the safety-first principle. The land sparsity of tended to impede the application of proper management practices over the rice farms. The main implication of the finding would be to encourage farmers to perform collective activities on a larger and a more consolidated farm lands. This will enable the farmers to practice to better farm management.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu kendala dalam memantapkan swasembada beras yang telah dicapai pada tahun 1984 adalah terjadinya gejala penurunan pertumbuhan produktivitas padi sawah di Jawa, yang merupakan daerah penyumbang terbesar kenaikan produksi beras di Indonesia.

Mengandalkan peningkatan produksi beras di Jawa dengan perluasan areal sawah adalah sulit. Apalagi di Jawa sudah terjadi pengalihan pemanfaatan lahan sawah untuk kegiatan non-pertanian. Di sisi lain lonjakan produktivitas yang bersumber dari ditemukannya varietas-varietas unggul baru dalam waktu dekat belum dapat diharapkan.

Sementara itu kemungkinan untuk meningkatkan produktivitas aktual yang dicapai selama ini masih terbuka. Alasannya, temuan beberapa penelitian menunjukkan bahwa selama ini secara umum masih terjadi kesenjangan antara produk-

*) Staf Peneliti pada Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.

tivitas potensial di tingkat petani dengan produktivitas aktual yang dicapai petani. Tentu saja yang perlu dilakukan adalah menemukan kendala dominan yang menjadi penyebab terjadinya kesenjangan tersebut.

Perumusan Masalah

Menurut Herdt (1980), perbedaan produktivitas potensial di tingkat petani dengan produktivitas aktual yang dicapai petani secara garis besar dikarenakan dua penyebab, yaitu: (1) kendala biologi, yang meliputi varitas, gulma, hama dan penyakit, masalah tanah dan kesuburan tanah, serta (2) kendala sosial ekonomi, yang mencakup biaya dan penerimaan, kredit, kelembagaan, kebiasaan dan sikap, pengetahuan teknis petani, serta ketidakpastian dan risiko.

Dalam rangka pelaksanaan program intensifikasi padi, Pemerintah menyediakan fasilitas kredit program, seperti Kredit Usaha Tani (KUT) untuk membantu petani dalam mengatasi kendala permodalaan. Kendala kurang tersedianya sarana produksi dicoba diatasi oleh Pemerintah dengan membentuk Koperasi Unit Desa (KUD) yang memiliki salah satu fungsi, yaitu menyediakan dan menyalurkan sarana produksi. Kendala kelembagaan dicoba ditanggulangi oleh Pemerintah antara lain dengan pembentukan kelompok tani. Kendala ketidakpastian harga produk maupun harga faktor produksi dicoba diatasi oleh Pemerintah lewat penetapan harga dasar gabah dan penetapan harga beberapa sarana produksi, seperti pupuk buatan dan benih. Kendala pengetahuan teknis petani dicoba diatasi lewat pendirian "demplot" sekaligus penempatan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL). Peranan penyuluhan selain untuk memperlancar transfer pengetahuan teknis tentang teknologi kimiawi maupun biologis yang diintroduksi oleh Pemerintah, juga dimaksudkan untuk merubah sikap dan kebiasaan petani dalam berusaha tani padi.

Mengingat pelaksanaan program intensifikasi khususnya di Jawa telah berjalan sejak tahun 1969 dan dalam pelaksanaannya Pemerintah senantiasa meningkatkan intensitas, efektivitas, dan kualitas pelaksanaan bentuk-bentuk pelayanan yang disebutkan di atas, maka biaya dan penerimaan, kredit, kelembagaan, sikap dan kebiasaan, serta pengetahuan teknis petani dipandang bukan merupakan kendala dominan terhadap pengambilan keputusan petani dalam alokasi faktor produksi. Sebaliknya, mengingat ketidakpastian hasil produksi berkaitan antara lain dengan variabilitas cuaca yang berjalan menurut hukum alam serta serangan hama dan penyakit yang sulit diantisipasi waktunya, maka risiko yang bersumber dari ketidakpastian hasil produksi dipandang merupakan kendala dominan terhadap pengambilan keputusan petani dalam alokasi faktor produksi. Akibatnya, terjadi kesenjangan produktivitas potensial di tingkat petani dengan produktivitas aktual yang dicapai petani.

Dalam bentuk pertanyaan permasalahan di atas dapat diajukan sebagai berikut: (1) bagaimana sikap petani dalam menghadapi risiko ?, dan (2) faktor sosial ekonomi apakah yang berpengaruh terhadap sikap petani dalam menghadapi risiko ?.

Tujuan dan Kegunaan

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah: (1) mengestimasi sikap petani dalam menghadapi risiko dan (2) mempelajari faktor sosial ekonomi yang berpengaruh terhadap sikap petani dalam menghadapi risiko.

Informasi yang diperoleh diharapkan berguna sebagai masukan dalam penyempurnaan pelaksanaan program intensifikasi terutama yang berkaitan dengan introduksi teknologi produksi baru sehingga adopsi oleh petani dapat berjalan lebih lancar.

KERANGKA TEORITIS

Analisis Kepuasan Menurut Distribusi Keuntungan

Dalam proses produksi berisiko, suatu kombinasi tingkat 'decision variables' dapat dianalogikan sebagai pilihan tindakan (action choice) dan berbagai kemungkinan kombinasi tingkat 'uncertain variables' dapat dianalogikan sebagai peristiwa-peristiwa (states of nature). Sementara itu, berbagai kemungkinan tingkat keuntungan yang berkaitan dengan suatu kombinasi tingkat 'decision variables' dapat dianalogikan sebagai konsekuensi-konsekuensi (consequences). Diasumsikan bahwa pembuat keputusan mampu menentukan peluang subjektif (subjective probability) terjadinya konsekuensi-konsekuensi dari suatu kombinasi tingkat 'decision variables'.

Jika maksimisasi kepuasan harapan digunakan sebagai kriteria pemilihan (choice criterion) dalam menentukan pilihan tindakan (dalam hal ini kombinasi tingkat 'decision variables') yang seharusnya diambil, maka kepuasan yang berkaitan dengan keuntungan ($U(\pi)$) terlebih dahulu harus diformulasikan sebagaimana ditunjukkan persamaan (1) (Anderson, *et.al.* 1977; Dillon, 1977).

$$U(\pi) = E[U(a_j)] \tag{1a}$$

$$U(\pi) = \int_{-\infty}^{\infty} U(\pi_j/X_{ij}, \dots, X_{nj}) d(\pi_j) \tag{1b}$$

dimana,

(X_{ij}, \dots, X_{nj}) = Kombinasi tertentu tingkat 'decision variables' yang dapat dianalogikan sebagai pilihan tindakan ke-j (a_j)

$f(\pi_j/X_{ij}, \dots, X_{nj})$ = distribusi peluang keuntungan (atau fungsi kepekaan peluang keuntungan) yang berkaitan dengan pilihan tindakan ke-j.

$E[U(a_j)]$ = kepuasan harapan dari pilihan tindakan ke-j.

Jika diasumsikan bahwa fungsi kepuasan berbentuk kuadratik atau distribusi keuntungan menyebar normal, nilai harapan suatu ekspansi deret Taylor terhadap persamaan (1) yang dievaluasi sekitar nilai tengah keuntungan, maka kepuasan yang berkaitan dengan keuntungan dapat diekspresikan sebagai fungsi dari "momen-momen" distribusi keuntungan seperti ditunjukkan persamaan (2). (Anderson, *et.al.*, 1977; Dillon, 1977).

$$U(\pi) = f(E(\pi), V(\pi)) \quad (2)$$

dimana:

$E(\pi)$ = nilai tengah keuntungan

$V(\pi)$ = ragam keuntungan

Kemudian, melakukan maksimisasi kepuasan harapan (maximization of expected utility) terhadap persamaan (2) dengan mengambil turunan totalnya akan diperoleh parameter sikap pembuat keputusan dalam menghadapi risiko sebagai berikut:

$$\frac{dE(\pi)}{dV(\pi)} = - \frac{dU(\pi)/dV(\pi)}{dU(\pi)/dE(\pi)} = R \quad (3)$$

$R > = < 0$ masing-masing menunjukkan bahwa pembuat keputusan sebagai penghindar, netral dan penggemar risiko.

Dalam penelitian ini, parameter sikap petani dalam menghadapi risiko diukur menggunakan metoda "Observed Economic Behavior" (OEB). Pengukuran parameter sikap petani dalam menghadapi risiko dengan metoda OEB didasarkan atas perbedaan antara tingkat alokasi aktual suatu 'decision variable' dengan tingkat alokasi 'decision variable' bersangkutan apabila risiko tidak dipertimbangkan dalam proses produksi atau didasarkan atas perbedaan antara tingkat hasil produksi aktual dengan tingkat hasil produksi apabila risiko tidak dipertimbangkan dalam proses produksi.

Pengukuran Parameter Sikap Dalam Menghadapi Risiko Dari Sisi Alokasi 'Decision Variable'

Kriteria alokasi suatu 'decision variable' optimal dalam proses produksi berisiko ditunjukkan pada persamaan (4), yang penurunannya disajikan pada Lampiran 1.

$$P_y \cdot \frac{dE(Y)}{dX_k} = P_k + R_k + R_k (P_y^2 \cdot \frac{dV(Y)}{dX_k}) \tag{4a}$$

$$E(NPM_k) - R_k \cdot I_{ak} = P_k \tag{4b}$$

dimana,

$E(NPM_k)$ = nilai produk marginal harapan per unit X_k

P_y = harga per unit Y

P_k = biaya korbanan marginal per unit X_k

R_k = koefisien keengganan dalam menghadapi risiko yang diukur dari sisi alokasi 'decision variable' ke-k

I_{ak} = sumbangan marginal terhadap risiko per unit tambahan X_k

Didasarkan atas persamaan (4a), maka koefisien keengganan dalam menghadapi risiko diukur sebagai berikut:

$$R_k = \frac{P_y \cdot (dE(Y)/dX_k) - P_k}{P_y^2 \cdot dV(Y)/dX_k} \tag{5}$$

Pengaruh Sikap Dalam Menghadapi Risiko Terhadap Alokasi 'Decision Variable'

Sesuai dengan sikap petani terhadap risiko, R_k dapat memiliki nilai lebih besar, sama dengan, atau lebih kecil daripada nol. Sementara itu, I_{ak} umumnya diasumsikan positif (Anderson, *et.al*, 1977). Jika petani penghindar risiko yang ditunjukkan oleh $R_k > 0$, maka persamaan (4b) tetap tidak berubah, yaitu:

$$E(NPM_k) - R_k \cdot I_{ak} = P_k \tag{4b}$$

dan alokasi X_k yang optimal ditunjukkan oleh "point" (A) pada gambar 1;

Jika petani netral terhadap risiko yang ditunjukkan oleh $R_k = 0$, maka persamaan (4b) berubah menjadi:

$$E(NPM_k) = P_k \tag{6}$$

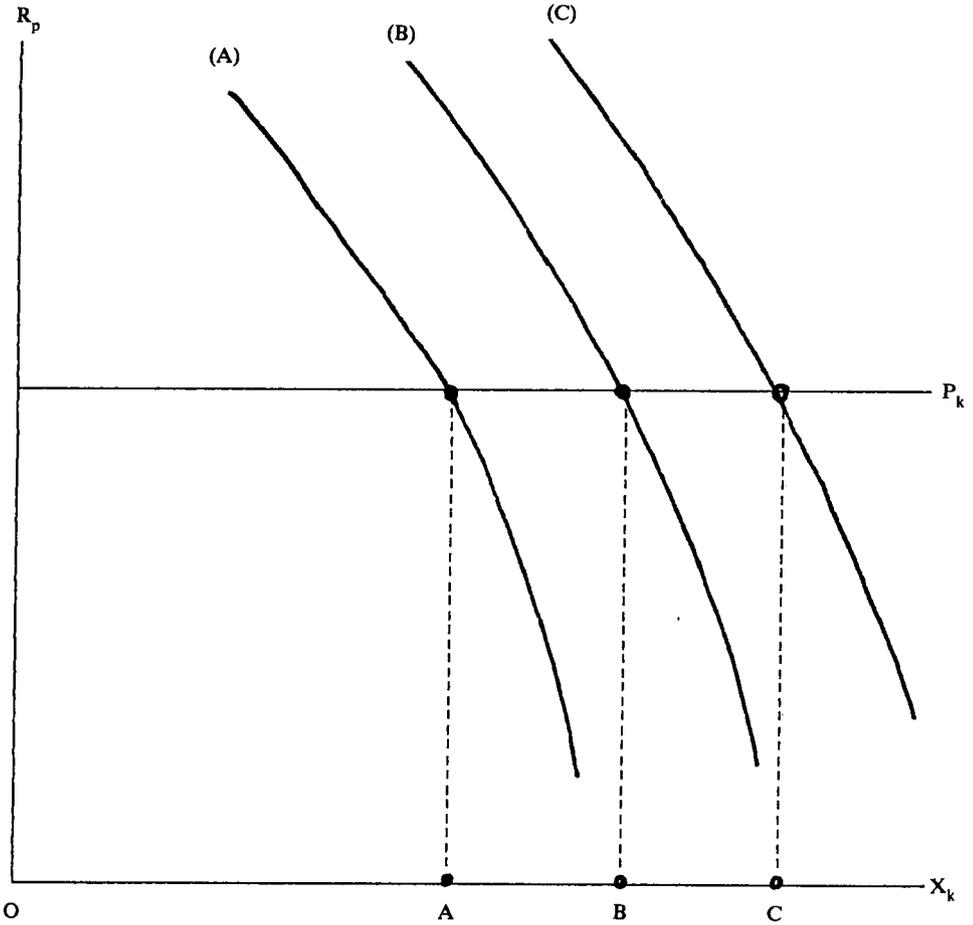
dan alokasi X_k yang optimal ditunjukkan oleh 'point' (B) pada gambar 1.

Jika petani penggemar risiko yang ditunjukkan oleh $R_k < 0$, maka persamaan (4b) berubah menjadi:

$$E(NPM_k) + R_k \cdot Ia_k = P_k \quad (7)$$

dan alokasi X_k yang optimal ditunjukkan oleh "point" (C) pada gambar 1.

Pada Gambar 1, dapat diperhatikan bahwa bagi petani penghindar, netral dan penggemar risiko alokasi X_k optimal masing-masing sebesar OA , OB dan OC .



Gambar 1. Alokasi X_k yang optimal oleh (A) petani penghindar risiko, (B) petani yang netral terhadap risiko, dan (c) petani penggemar risiko.

Pengukuran Parameter Sikap Dalam Menghadapi Risiko Dari Sisi Penawaran Hasil Produksi

Kriteria penawaran hasil produksi optimal dalam proses produksi berisiko ditunjukkan pada persamaan (8a), yang penurunannya disajikan pada Lampiran 2.

$$MC + R_Y (P_Y^2 \cdot \frac{dV(Y)}{dE(Y)}) = P_Y \quad (8a)$$

$$MC + R_Y \cdot Ib = P_Y \quad (8b)$$

dimana,

MC = biaya marjinal per unit Y.

P_Y = penerimaan marjinal per unit Y.

R_Y = koefisien keengganan dalam menghadapi risiko yang diukur dari sisi penawaran hasil produksi.

Ib = sumbangan marjinal terhadap risiko per unit tambahan Y.

Didasarkan atas persamaan (8a), maka koefisien keengganan dalam menghadapi risiko diukur sebagai berikut:

$$R_Y = \frac{P_Y - MC}{P_Y^2 \cdot dV(Y)/dE(Y)} \quad (9)$$

Pengaruh Sikap Dalam Menghadapi Risiko Terhadap Tingkat Hasil Produksi

Telah disebutkan sebelumnya bahwa sesuai dengan sikap petani terhadap risiko, R_Y dapat memiliki nilai lebih besar, sama dengan, atau lebih kecil daripada nol. Sedangkan Ib umumnya diasumsikan positif (Anderson, *et.al.*, 1977). Jika petani penghindar risiko yang ditunjukkan oleh $R_Y > 0$, maka persamaan (8b) tetap tidak berubah, yaitu:

$$MC + R_Y \cdot Ib = P_Y \quad (8b)$$

dan penawaran Y yang optimal ditunjukkan oleh "point" (A) pada Gambar 2.

Jika petani netral terhadap risiko yang ditunjukkan oleh $R_Y = 0$, maka persamaan (8b) berubah menjadi:

$$MC = P_Y \quad (10)$$

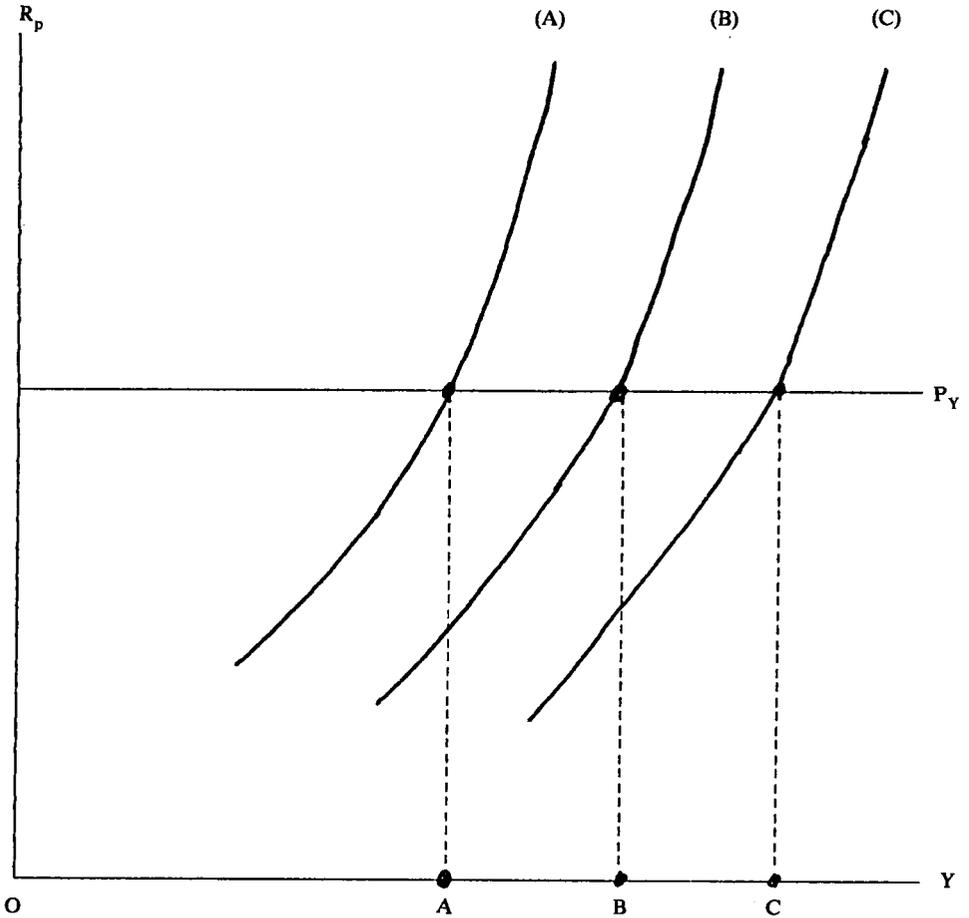
dan penawaran Y yang optimal ditunjukkan oleh "point" (B) pada Gambar 2.

Jika petani penggembar risiko yang ditunjukkan oleh $R < 0$, maka persamaan (8b) berubah menjadi:

$$MC - R \cdot Ib = P_Y \quad (11)$$

dan penawaran Y yang optimal ditunjukkan oleh "point" (C) pada Gambar 2.

Pada Gambar 2, dapat diperhatikan bahwa bagi petani penghindar, netral dan penggemar risiko penawaran Y optimal masing-masing sebesar OA, OB dan OC.



Gambar 3. Penawaran Y yang optimal oleh (A) petani penghindar risiko, (B) petani yang netral terhadap risiko, dan (C) petani penggemar risiko.

METODA PENELITIAN

Model Empiris Fungsi Produksi Harapan

Dalam penelitian ini fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi harapan, yang merupakan hubungan antara tingkat hasil produksi yang diharapkan petani untuk dicapai pada waktu panen dengan tingkat alokasi 'decision variables' yang diterapkan petani. Model empiris fungsi produksi harapan diasumsikan berbentuk Cobb-Douglas dan dispesifikasi dalam model regresi linier berganda dengan menarik logaritma asli sebagai berikut:

$$\ln Y_p = \ln \beta_0 + \sum_{h=1}^4 \beta_h \ln X_h + \ln e \quad (12)$$

dimana,

- Y_p = hasil produksi harapan (kilogram gkp)
- X_1 = luas lahan garapan (hektar)
- X_2 = jumlah benih (kilogram)
- X_3 = jumlah pupuk buatan (kilogram)
- X_4 = tenaga kerja manusia (setara jam kerja pria)
- β_0, β_h ($h = 1,2,3,4$) = parameter-parameter dugaan
- e = galat acak

Tingkat hasil produksi harapan (Y_p) untuk setiap petani dihitung sebagai berikut (Tubpun, 1981):

$$E(Y_p) = A.Y_H + B.Y_N + C.Y_L \quad (13)$$

dimana,

- $E(Y_p)$ = tingkat hasil produksi harapan
- Y_H = tingkat hasil produksi harapan tertinggi
- Y_N = tingkat hasil produksi harapan normal
- Y_L = tingkat hasil produksi harapan terendah
- A = peluang subyektif terjadinya tingkat hasil produksi harapan tertinggi
- B = peluang subyektif terjadinya tingkat hasil produksi harapan normal
- C = peluang subyektif terjadinya tingkat hasil produksi harapan terendah

Melalui pendekatan Laplace (Laplace rule of ignorance) (Doll dan Orazem, 1984), ditetapkan bahwa peluang kejadian tingkat hasil produksi harapan tertinggi,

normal, dan terendah adalah sama. Peluang kejadian tersebut bukan merupakan peluang subyektif dan dihitung sebagai berikut :

$$\frac{1}{3} \times 100\% \quad (14)$$

Persamaan (12) diduga dengan metoda penduga 'Ordinary Least Square' (OLS).

Pengukuran Koefisien Keengganan Dalam Menghadapi Risiko Dari Sisi Alokasi 'Decision Variable'

Dalam penelitian ini, ragam (variance) hasil produksi harapan digunakan sebagai ukuran risiko. Ragam hasil produksi harapan dari setiap petani dihitung sebagai berikut (Tubpun, 1981):

$$\sigma Y_p^2 = \frac{A[Y_H - E(Y_p)]^2 + B[Y_N - E(Y_p)]^2 + C[Y_L - E(Y_p)]^2}{C[Y_L - E(Y_p)]^2} \quad (15)$$

dimana: σY_p^2 = ragam hasil produksi harapan dari setiap petani.

Untuk mengukur koefisien keengganan dalam menghadapi risiko dari sisi alokasi 'decision variable' ditempuh prosedur sebagai berikut:

- (a) menghitung nilai produk marjinal harapan per unit 'decision variable' ke-k ($E(NPM_k)$),
- (b) menentukan biaya korbanan marjinal per unit 'decision variable' ke-k (P_k),
- (c) mensubstitusikan $E(NPM_k)$ dan P_k ke dalam persamaan (4b) sehingga $R_k \cdot Ia_k$ dapat dihitung,
- (d) Setelah $R_k \cdot Ia_k$ diperoleh, untuk masing-masing petani dihitung nilai Ia_k sebagai berikut:

$$Ia_k = (2 \cdot P_{Y^2} \cdot \beta_k \cdot \sigma Y_p^2) / X_k \quad (16)$$

sehingga koefisien keengganan petani dalam menghadapi risiko (R_k) dapat dihitung.

Pengukuran Koefisien Keengganan Dalam Menghadapi Risiko Dari Sisi Penawaran Hasil Produksi

Untuk mengukur koefisien keengganan dalam menghadapi risiko dari sisi penawaran hasil produksi ditempuh prosedur sebagai berikut:

- (a) menghitung biaya marjinal harapan (MC_p),
- (b) menentukan penerimaan marjinal per unit hasil produksi harapan (P_Y),

- (c) mensubstitusikan MC_p dan P_Y ke dalam persamaan (8b) sehingga $R_Y \cdot Ib$ dapat dihitung,
 (d) Setelah $R_Y \cdot Ib$ diperoleh, untuk masing-masing petani dihitung nilai Ib sebagai berikut:

$$Ib = (2 \cdot P_Y^2 \cdot \sigma Y_P^2) / (E(Y_P)) \quad (17)$$

sehingga koefisien keengganan petani dalam menghadapi risiko (R_Y) dapat dihitung.

Model Pendugaan Faktor Sosial Ekonomi yang Berpengaruh Terhadap Sikap Dalam Menghadapi Risiko

Dalam penelitian ini, faktor sosial ekonomi yang berpengaruh terhadap sikap dalam menghadapi risiko diduga menggunakan model regresi linier berganda biasa yang dispesifikasikan sebagai berikut:

$$R = j_0 + \sum_{k=1}^5 j_k X_k + j_6 D_1 + j_7 D_2 + u \quad (18)$$

dimana,

- R = koefisien keengganan petani dalam menghadapi risiko.
- X_1 = luas lahan garapan (hektar)
- X_2 = indeks entropi
- X_3 = umur (tahun)
- X_4 = tingkat pendidikan formal (tahun)
- X_5 = jumlah anggota rumah tangga (jiwa)
- D_1 = proporsi lahan garapan yang ditanami varietas IR-64 (%)
- D_2 = proporsi lahan garapan yang ditanami varietas Semeru (%)
- $j_0, j_k (k = 1, 2, \dots, 5), j_6, j_7$ = parameter-parameter dugaan
- u = galat acak

Indeks Entropi (IE) menunjukkan tingkat penyebaran lahan garapan petani. Semakin tinggi nilai indeks entropi, menunjukkan bahwa lahan garapan petani semakin menyebar, dan sebaliknya. Indeks Entropi (IE) untuk setiap petani dihitung sebagai berikut (Pakpahan dan Kasryno, 1989):

$$IE = \sum_{i=1}^n (W_i \log 1/W_i) \quad (19)$$

dimana,

- IE = indeks entropi
- W_i = pangsa luas persil ke- i terhadap luas lahan garapan, $i = 1, 2, \dots, n$

Lokasi dan Metoda Pengumpulan Data

Lokasi penelitian adalah di desa Boloh dan Tunggak, Kecamatan Toroh, Kabupaten Grobogan, Propinsi Jawa Tengah. Kabupaten Grobogan merupakan sentra produksi padi sawah tadah hujan. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan atas pertimbangan utama bahwa ketidakpastian hasil produksi sebagai sumber utama risiko lebih dirasakan petani padi di daerah sawah tadah hujan daripada di daerah sawah irigasi.

Macam data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dari petani contoh melalui wawancara langsung menggunakan daftar pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya.

Pada setiap desa contoh diambil secara acak sebanyak 55 orang petani sebagai responden sehingga total responden berjumlah 110 orang petani. Setelah dilakukan editing data, dari 110 orang responden hanya 50 orang responden yang dianalisis datanya.

HASIL PENDUGAAN FUNGSI PRODUKSI HARAPAN

Hasil pendugaan regresi fungsi produksi harapan setelah dilakukan pemilihan peubah bebas ditunjukkan pada Tabel 1. Dalam hubungan ini peubah bebas benih dikeluarkan dari model karena memiliki sumbangan tambahan (incremental contribution) terhadap R^2 paling kecil. Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9016, artinya sekitar 90 persen variasi hasil produksi harapan (Y_p) dapat diterangkan oleh variasi peubah-peubah bebas yang dimasukkan ke dalam model. Nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada tingkat kepercayaan 99 persen, artinya secara bersama-sama peubah-peubah bebas yang dimasukkan ke dalam model berpengaruh nyata terhadap hasil produksi harapan (Y_p). Secara sendiri-sendiri, dari tiga peubah bebas yang dimasukkan ke dalam model, hanya satu peubah bebas berpengaruh nyata terhadap hasil produksi harapan (Y_p), yaitu luas lahan garapan. Ini ditunjukkan oleh parameter dugaan luas lahan garapan yang berbeda nyata dari nol pada tingkat kepercayaan 99 persen.

Gujarati (1979) menyebutkan bahwa hasil pendugaan regresi dengan R^2 relatif tinggi, tetapi peubah bebas yang berbeda nyata dengan nol pada tingkat kepercayaan 90 persen atau lebih jumlahnya relatif kecil memberikan indikasi bahwa ada kolinierganda antar peubah bebas yang dimasukkan ke dalam model. Derajat kolinierganda yang tinggi akan menyebabkan ragam parameter dugaan menjadi besar dan akibatnya selang daerah penerimaan H_0 menjadi semakin besar. Alasan inilah yang menyebabkan peubah bebas pupuk buatan dan tenaga kerja manusia tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat hasil produksi harapan (Y_p).

Tabel 1. Hasil pendugaan regresi fungsi produksi harapan gabungan varitas IR-36, varitas IR-64, dan varitas Semeru setelah pemilihan peubah bebas

Peubah bebas	Koefisien regresi	Statistik-t
Intersep	6.7390	5.5310***
Luas lahan garapan (X_1)	0.7815	4.5110***
Pupuk buatan (X_2)	0.1586	1.0740
Tenaga kerja manusia (X_3)	0.1074	1.0600
$\sum \beta_i$ ($i = 1,3,4$)	1.0475 ¹⁾	
R^2	0.9016	
F	140.4650	
N	50	

Keterangan:

***) = Nyata berbeda dengan nol pada tingkat kepercayaan 99%

1) = Nyata tidak berbeda dengan satu pada tingkat kepercayaan 90%.

Pada Tabel 1 ditunjukkan juga bahwa jumlah elastisitas produksi parsial ($\sum \beta_i$) nyata tidak berbeda dari 1 (satu) pada tingkat kepercayaan 90 persen. Dengan demikian, proses produksi harapan berada pada kondisi skala usaha dengan kenaikan hasil produksi tetap (constant returns to scale).

Parameter-parameter hasil pendugaan regresi fungsi produksi harapan di atas digunakan untuk mengukur parameter sikap petani dalam menghadapi risiko dari sisi alokasi 'decision variable' maupun dari sisi penawaran hasil produksi.

SIKAP PETANI DALAM MENGHADAPI RISIKO

Telah disebutkan bahwa pengukuran parameter sikap petani dalam menghadapi risiko dengan menggunakan metoda 'OEB' didasarkan atas perbedaan antara tingkat alokasi aktual suatu 'decision variable' dengan tingkat alokasi 'decision variable' bersangkutan apabila risiko tidak dipertimbangkan dalam proses produksi atau didasarkan atas perbedaan antara tingkat hasil produksi aktual dengan tingkat hasil produksi apabila risiko tidak dipertimbangkan dalam proses produksi.

Menurut Young (1979), terdapat kemungkinan bahwa perbedaan tersebut dikarenakan faktor-faktor lain, seperti (1) ketidakakuratan atau ketidaklengkapan informasi pasar maupun teknis, (2) perbedaan sumberdaya alam, (3) kendala modal, (4) perbedaan fungsi tujuan, dan (5) perbedaan penaksiran peluang subjektif. Dalam bagian ini terlebih dahulu hendak dibahas andil faktor-faktor ini terhadap terjadinya perbedaan tersebut.

Sumberdaya alam (resource endowment) di lokasi penelitian dapat dianggap homogen, karena kedua desa lokasi penelitian memiliki jenis tanah yang sama

dan letaknya bersebelahan. Karena sektor pertanian khususnya usahatani padi merupakan sumber pendapatan bagi sebagian besar petani contoh, maka fungsi tujuan petani contoh secara umum adalah memaksimalkan keuntungan yang disesuaikan dengan ketersediaan 'decision variables'. Perbedaan penaksiran subyektif dalam penelitian ini dianggap tidak relevan, karena penelitian ini menggunakan metoda Laplace.

Walaupun demikian, terdapat kemungkinan bahwa kendala modal memiliki andil terhadap terjadinya perbedaan sikap petani terhadap risiko. Salah satu penyebab terjadinya kondisi demikian adalah kendala modal yang dihadapi oleh petani. Demikian pula, terdapat kemungkinan bahwa ketidakakuratan atau ketidaklengkapan informasi pasar juga memiliki andil terhadap terjadinya perbedaan tersebut. Seringkali dihadapi kesulitan dalam menentukan biaya korbanan marginal yang representatif untuk 'decision variables' dengan sumber pengadaan tidak dari pembelian. Dalam penelitian ini ketidakakuratan atau ketidaklengkapan informasi teknis dapat diasumsikan tidak memiliki andil terhadap terjadinya perbedaan tersebut.

Didasarkan atas uraian di atas, dalam penelitian ini tepat tidaknya koefisien keengganan petani dalam menghadapi risiko, yang diukur baik dari sisi permintaan suatu 'decision variable' atau dari sisi penawaran hasil produksi, untuk digunakan mewakili parameter sikap petani dalam menghadapi risiko hendak dikaji berdasarkan dua faktor, yaitu (1) fleksibilitas alokasi 'decision variable' bersangkutan, dan (2) tingkat kemudahan menentukan biaya korbanan marginal yang representatif berkaitan dengan 'decision variable' bersangkutan atau penerimaan marginal yang representatif berkaitan dengan hasil produksi.

Pengukuran Dari Sisi Tingkat Hasil Produksi

Menurut Debertin (1986), untuk fungsi produksi berbentuk Cobb-Douglas, biaya marginal (mc) dapat digunakan mewakili kurva penawaran produsen jika proses produksi berada pada kondisi skala usaha dengan kenaikan hasil produksi berkurang (decreasing returns to scale), yang ditunjukkan oleh jumlah elastisitas produksi parsial ($\sum_{i=1}^n \beta_i$) lebih kecil daripada satu. Mengingat pada Tabel 1 ditunjukkan bahwa jumlah elastisitas produksi parsial ($\sum_{i=1}^n \beta_i$) sama dengan 1 (satu) yang menunjukkan bahwa proses produksi harapan berada pada kondisi skala usaha dengan kenaikan hasil produksi tetap (constant returns to scale), maka biaya marginal (MC) yang diturunkan dari fungsi produksi harapan tidak dapat digunakan untuk mewakili kurva penawaran produsen. Oleh karena itu, dalam penelitian ini pengukuran koefisien keengganan dalam menghadapi risiko dari sisi penawaran hasil produksi tidak dapat dilakukan.

Pengukuran Dari Sisi Alokasi Lahan Garapan

Hasil pengukuran koefisien keengganan petani dalam menghadapi risiko dari sisi alokasi lahan garapan (R_1) menunjukkan bahwa seluruh petani contoh bersikap penghindar risiko, yang ditunjukkan oleh nilai R_1 lebih besar daripada nol. Apabila parameter ini dikaitkan dengan **Gambar 1**, maka alokasi lahan garapan petani contoh lebih kecil daripada OB.

Dalam hubungan ini dapat dikemukakan bahwa rata-rata luas lahan garapan petani contoh adalah relatif sempit serta relatif rendah fleksibilitasnya untuk ditingkatkan khususnya melalui penyewaan. Rata-rata luas lahan garapan petani contoh adalah 0,47 hektar dengan rincian menurut status penguasaannya sebagai berikut: milik 0,33 hektar (70,21%), sewa 0,11 hektar (23,40%) dan sapak 0,03 hektar (6,39%). Jika kondisi ini dikaitkan dengan **Gambar 1**, maka alokasi lahan garapan oleh petani contoh yang lebih kecil daripada OB kemungkinan besar bukan pencerminan sikap penghindar risiko, tetapi dikarenakan sempitnya luas lahan garapan petani contoh serta sulitnya memperluas lahan garapan khususnya lewat penyewaan.

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka R_1 dipandang tidak tepat untuk digunakan mewakili parameter sikap petani contoh dalam menghadapi risiko.

Pengukuran Dari Sisi Alokasi Tenaga Kerja

Hasil pengukuran koefisien keengganan petani dalam menghadapi risiko dari sisi alokasi tenaga kerja manusia (R_2) menunjukkan bahwa seluruh petani contoh bersikap penggemar risiko, yang ditunjukkan oleh nilai R_2 lebih kecil daripada nol. Apabila parameter ini dikaitkan dengan **Gambar 1**, maka alokasi tenaga kerja manusia seluruh petani contoh lebih besar daripada OB.

Dalam hubungan ini dapat disebutkan bahwa persentase alokasi tenaga kerja manusia dalam keluarga oleh petani contoh bervariasi antara 25,35 persen hingga 100 persen dengan rata-rata sebesar 69,19 persen. Nampak bahwa persentase alokasi tenaga kerja dalam keluarga oleh petani contoh adalah tergolong tinggi. Disamping itu, dapat dikemukakan pula bahwa rata-rata alokasi tenaga manusia pada kondisi aktual sebesar 1428,23 setara jam kerja pria per hektar, sedangkan rata-rata geometrik pada kondisi biaya minimum hanya sebesar 706,27 setara jam kerja pria per hektar. Dengan demikian, alokasi tenaga kerja pada kondisi aktual jauh lebih besar dibandingkan alokasi tenaga kerja pada kondisi biaya minimum.

Jika kondisi di atas dikaitkan dengan **Gambar 1**, maka alokasi tenaga kerja manusia oleh petani contoh yang lebih besar daripada OB kemungkinan besar bukan pencerminan sikap penggemar risiko, tetapi dikarenakan terjadi alokasi tenaga kerja manusia yang berlebihan dalam usahatani padi akibat tidak ter-

tampungnya mereka di sektor non pertanian. Dalam hal ini dapat dikemukakan bahwa sekitar 66.0 persen penduduk di kedua desa lokasi penelitian bermata pencaharian utama di sektor pertanian khususnya usahatani padi.

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka R_4 dipandang tidak tepat digunakan untuk mewakili parameter sikap petani contoh dalam menghadapi risiko.

Pengukuran Dari Sisi Alokasi Pupuk Buatan

Hasil pengukuran koefisien keengganan petani dalam menghadapi risiko dari sisi alokasi pupuk buatan (R_3) menunjukkan bahwa 82 persen petani contoh bersikap penghindar risiko yang ditunjukkan oleh nilai R_3 lebih besar daripada nol dan sisanya 18 persen petani contoh bersikap petani penggemar risiko yang ditunjukkan oleh nilai R_3 lebih kecil daripada nol.

Apabila hasil perhitungan R_3 di atas dikaitkan dengan **Gambar 1**, maka alokasi pupuk buatan 82 persen petani contoh lebih kecil daripada OB dan alokasi pupuk buatan 18 persen petani contoh lebih besar daripada OB.

Dapat dikemukakan bahwa fleksibilitas alokasi pupuk buatan secara umum tidak menjadi kendala bagi petani contoh dengan alasan (1) pupuk buatan tersedia dalam jumlah memadai di pasar khususnya di Jawa, dan (2) harga pupuk buatan disubsidi oleh Pemerintah dengan maksud agar tidak terlalu memberatkan beban biaya produksi yang harus ditanggung petani. Disamping itu, dapat disebutkan pula bahwa biaya korbanan marjinal yang representatif untuk pupuk buatan mudah ditentukan karena sumber pengadaannya berasal dari pembelian.

Berdasarkan kedua pertimbangan tersebut, dalam penelitian ini R_3 digunakan untuk mewakili parameter sikap petani dalam menghadapi risiko.

Faktor Sosial Ekonomi yang Berpengaruh Terhadap Sikap Petani Dalam Menghadapi Risiko

Perlu dikemukakan bahwa pendugaan regresi dilakukan untuk petani contoh yang bersikap penghindar risiko. Hasil pendugaan regresi ditunjukkan pada Tabel 2. Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.2709, artinya sekitar 27 persen variasi koefisien keengganan terhadap risiko (R_3) dapat diterangkan oleh variasi peubah-peubah sosial ekonomi yang dimasukkan ke dalam model. Nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada tingkat kepercayaan 90 persen, artinya secara bersama-sama peubah-peubah sosial ekonomi yang dimasukkan ke dalam model berpengaruh nyata terhadap koefisien keengganan dalam menghadapi risiko (R_3). Secara sendiri-sendiri, dari tujuh peubah sosial ekonomi yang dimasukkan ke dalam model, empat peubah sosial ekonomi berpengaruh nyata terhadap koefisien keengganan

petani dalam menghadapi risiko (R_3), yaitu (1) luas lahan garapan, (2) indeks entropi yang merupakan ukuran tingkat penyebaran lahan garapan, (3) proporsi lahan garapan yang ditanami varitas IR-64 yang digunakan untuk mewakili pengaruh varitas IR-64, dan (4) proporsi lahan garapan yang ditanami varitas Semeru yang digunakan untuk mewakili pengaruh varitas Semeru. Ini ditunjukkan oleh parameter dugaan keempat peubah sosial ekonomi tersebut yang berbeda nyata dari nol pada tingkat kepercayaan 90 persen atau lebih.

Tabel 2. Pengaruh peubah sosial ekonomi terhadap koefisien keengganan petani dalam menghadapi risiko

Peubah bebas	Koefisien regresi	Statistik-t
Intersep	349.85×10^{-7}	0.726
Luas lahan garapan (ha) (X1)	-476.61×10^{-7}	-1.704*
Indeks entropi (X2)	347.41×10^{-7}	2.434**
Umur (th) (X3)	3.09×10^{-7}	0.468
Pendidikan formal (th) (X4)	$- 33.17 \times 10^{-7}$	-1.096
Jumlah anggota rumah tangga (jiwa) (X5)	318.31×10^{-7}	0.851
Proporsi lahan garapan yang ditanami varitas IR-64 (%) (D1)	$- 6.65 \times 10^{-7}$	-1.965*
Proporsi lahan garapan yang ditanami varitas Semeru (%) (D2)	$- 3.01 \times 10^{-7}$	-1.886*
R ²	0.2709	
F	1.7520	
N	41	

Keterangan:

* = Nyata berbeda dengan nol pada tingkat kepercayaan 90%

** = Nyata berbeda dengan nol pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan parameter-parameter hasil pendugaan faktor sosial ekonomi yang berpengaruh terhadap sikap dalam menghadapi resiko, dapat dikemukakan bahwa semakin luas lahan garapan yang dikuasai, petani contoh cenderung bersikap menggemari risiko. Dengan perkataan lain, semakin sempit lahan garapan yang dikuasai, petani contoh cenderung bersikap menghindari risiko. Fenomena ini ditunjukkan oleh tanda negatif nilai parameter luas lahan garapan. Menurut Byerlee dan Collinson (1980), petani dengan lahan garapan sempit cenderung menganut prinsip dahulukan selamat (safety first) guna menghindari ancaman terhadap sumber pemenuhan kebutuhan pokok rumah tangga petani akan uang tunai maupun bahan konsumsi (dalam hal ini beras).

Kemudian dapat disebutkan pula bahwa semakin menyebar lahan garapan yang dikuasai, petani contoh cenderung bersikap menghindari risiko. Sebaliknya, semakin mengumpul lahan garapan yang dikuasai, petani contoh cenderung bersikap menggemari risiko. Fenomena ini ditunjukkan oleh tanda positif nilai parameter indeks entropi. Menurut Mubyarto (1977), lahan garapan yang menyebar akan menyulitkan petani melakukan pengontrolan secara baik terhadap usahatani yang dikelolanya. Oleh karena itu, untuk menghindari akibat negatif dari kesulitan pengontrolan tersebut kemungkinan besar petani contoh cenderung bersikap menghindari risiko.

Sebelum membahas kaitan antara varitas yang dibudidayakan petani contoh dengan sikap mereka dalam menghadapi risiko, ada beberapa hal yang perlu dikemukakan. **Pertama**, varitas padi yang dibudidayakan petani contoh terdiri dari varitas IR-36, IR-64 dan Semeru. Varitas IR-36, IR-64 dan Semeru telah dibudidayakan petani contoh masing-masing selama 9 musim tanam, 3 musim tanam dan 1 musim tanam. Ini berarti bahwa petani contoh relatif lebih mengenal karakteristik varitas IR-36 daripada karakteristik varitas IR-64 maupun varitas Semeru. Demikian pula, petani relatif lebih mengenal karakteristik varitas IR-64 daripada karakteristik varitas Semeru. **Kedua**, koefisien variasi hasil produksi harapan untuk varitas IR-36, IR-64 dan Semeru masing-masing sebesar 6,34 persen, 8,78 persen dan 11,74 persen. Ini berarti bahwa ketidakpastian hasil produksi varitas Semeru relatif lebih tinggi daripada ketidakpastian hasil produksi varitas IR-64 maupun varitas IR-36. Selain itu, ketidakpastian hasil produksi varitas IR-64 relatif lebih tinggi daripada ketidakpastian hasil produksi varitas IR-36.

Perlu disebutkan bahwa di lokasi penelitian petani contoh dapat membudidayakan kombinasi dari ketiga varitas di atas. Guna menghindari terjadinya kolinier ganda, maka proporsi luas lahan garapan yang ditanami varitas IR-36 tidak dimasukkan ke dalam model. Dalam hubungan ini, nilai parameter dugaan intersep digunakan untuk mewakili nilai parameter dugaan proporsi lahan garapan yang ditanami varitas IR-36. Dengan demikian, nilai parameter dugaan proporsi lahan garapan yang ditanami varitas IR-36, IR-64 dan Semeru masing-masing 0,00, $-6,65 \times 10^{-7}$ dan $-3,01 \times 10^{-7}$. Berdasarkan nilai parameter-parameter dugaan ini, dapat disebutkan bahwa semakin tinggi proporsi lahan garapan yang ditanami varitas IR-64 atau varitas Semeru, petani contoh cenderung bersikap menggemari risiko. Sebaliknya, semakin tinggi proporsi luas lahan garapan yang ditanami varitas IR-36, petani contoh cenderung bersikap menghindari risiko. Fenomena ini menunjukkan bahwa petani dengan sikap menghindari risiko cenderung membudidayakan varitas padi yang telah lama dikenal dan memiliki ketidakpastian hasil produksi relatif rendah. Sebaliknya, petani dengan sikap menggemari risiko cenderung membudidayakan varitas padi yang baru dikenal meskipun memiliki ketidakpastian hasil produksi relatif tinggi.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKSANAAN

Secara umum petani bersikap menghindari risiko. Faktor sosial ekonomi yang berpengaruh nyata terhadap sikap tersebut adalah sempitnya dan tersebarnya lahan garapan. Sempitnya lahan garapan mendorong petani menganut prinsip dahulukan selamat (*safety first*), sedangkan tersebarnya lahan garapan menyulitkan petani melakukan pengontrolan secara baik terhadap usahatani yang dikelolanya. Akibatnya, petani cenderung bersikap menghindari risiko. Implikasinya, dalam usahatani padi mutlak ditumbuhkan sekaligus dikembangkan kegiatan berkelompok sehingga terbentuk unit hamparan lahan yang relatif lebih mudah dikelola sekaligus dikontrol secara baik.

Petani dengan sikap menghindari risiko cenderung membudidayakan varitas padi yang telah lama dikenal dan memiliki ketidakpastian hasil produksi relatif rendah. Sementara itu, petani dengan sikap menggemari risiko cenderung membudidayakan varitas padi yang baru dikenal meskipun memiliki ketidakpastian hasil produksi relatif tinggi. Implikasinya, introduksi varitas baru hendaknya dimulai dari petani yang bersikap menggemari risiko yang dicirikan terutama dengan pemilikan lahan garapan luas dan tidak menyebar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J.R., J.L. Dillon, and B. Hardaker. *Agriculture Decision Analysis*. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA. 1977.
- Byerlee, D., M. Collinson, et.al. *Planning Technologies Appropriate to Farmers: Concepts and Procedures*. CYMMIT, Mexico, 1980.
- Debertin, D.L. *Agricultural Production Economics*. MacMillan Publishing Company, New York, 1986
- Dillon, J.L. *The Analysis Response in Crop and Livestock*. Pergamon Press, Oxford, 1977.
- Doll, J.P., and F. Orazem. *Production Economics, Theory With Applications*. John Wiley & Sons, New York, 1984.
- Herd, R.W. *On-farm Yield Constraints of Modern Varieties of Rice*. In *Improving Farm Management Teaching in Asia*. A/D/C, Bangkok, 1978.
- Mubyarto. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. LP3ES, Jakarta, 1977.
- Pakpahan, A. dan F. Kasryno. *Diversifikasi Pertanian dalam Kaitan Intersektoral*. Makalah dalam Kongres Nasional IX Perhepi. Jakarta, 1989.
- Tubpun, S. *Risk, Allocative Error, and Value Perfect Information Among Thai Rice Farmers in Channasutr Land Consolidation Area*. Unpublished Ph.D. Dissertation, University of Minnesota, USA, 1981.
- Young, D.L. *Risk Preference of Agricultural Producers : Their Use in Extention and Research*. *American Journal Agricultural Economics*, 61 (1979): 1063-1070.

Lampiran 1. Penurunan Kriteria Alokasi 'Decision Variable' Optimal Dalam Proses Produksi Berisiko

- (1) Diasumsikan bahwa proses produksi berisiko hanya menggunakan 1 (satu) 'decision variable' yaitu X_1 , sehingga fungsi produksi selengkapnya dapat dicatat sebagai berikut:

$$Y = f(X_1; X_2, \dots, X_k) \quad (1-1)$$

dimana,

Y = hasil produksi

X_1 = 'decision variable'

X_2, \dots, X_k = 'predetermined and uncertain variables'

Dalam proses produksi tersebut diasumsikan bahwa 'uncertain variables' berinteraksi dengan 'decision variable' X_1 , sehingga distribusi Y dipengaruhi oleh X_1 (Dillon, 1977).

- (2) Keuntungan dari proses produksi pada (1-1) sebagai fungsi tujuan petani dicatat sebagai berikut:

$$\pi = P_y \cdot Y - P_1 \cdot X_1 - F \quad (1-2)$$

dimana,

π = keuntungan

P_y = harga per unit hasil produksi

Y = hasil produksi

P_1 = harga per unit 'decision variable'

F = biaya tetap total

- (3) Karena kita bermaksud menentukan tingkat 'decision variable' X_1 yang memaksimalkan kepuasan berkaitan dengan keuntungan, maka kepuasan yang berkaitan dengan keuntungan diformulasikan sebagai berikut:

$$U(\pi) = \int_{-\infty}^{\infty} U(\pi) f(\pi / X_1) d(\pi) \quad (1-3)$$

- (4) Apabila fungsi kepuasan pada persamaan (1-3) diasumsikan berbentuk kuadratik atau keuntungan pada persamaan (1-2) diasumsikan menyebar formal, maka kepuasan yang berkaitan dengan keuntungan dapat diformulasikan sebagai fungsi dari momen-momen distribusi keuntungan sebagai berikut:

$$U(\pi) = f(\pi), V(\pi) \quad (1-4)$$

- (5) Mengingat kriteria pemilihan (choice criterion) dalam menentukan pilihan tindakan (dalam hal ini tingkat 'decision variable' X_1) yang seharusnya diambil, yaitu maksimisasi kepuasan harapan, maka terhadap persamaan (1-4)

ditetapkan kondisi derajat pertama sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$0 = \frac{dE(\pi)}{dX_1} + (-R_1) \frac{dV(\pi)}{dX_1} \quad (1-5)$$

(6) Untuk menyelesaikan persamaan (1-5) maka terlebih dahulu ditentukan $dE(\pi)/dX_1$ dan $dV(\pi)/dX_1$ sebagai berikut:

(a) Dengan mengambil asumsi bahwa distribusi-distribusi peluang P_Y dan Y tidak tergantung satu sama lain (Anderson, *et.al.*, 1977; Dillon, 1977) maka:

$$\frac{dE(\pi)}{dX_1} = E(-P_Y) \frac{dE(Y)}{dX_1} - P_1 \quad (1-6)$$

(b) Dengan mengambil asumsi yang sama seperti di atas, maka:

$$\frac{dV(\pi)}{dX_1} = [(E(P_Y))^2 + V(P_Y)] \frac{dV(Y)}{dX_1} + 2V(P_Y) E(Y) \frac{dE(Y)}{dX_1} \quad (1-7)$$

(7) Mensubstitusikan persamaan-persamaan (1-6) dan (1-7) ke dalam persamaan (1-5) diperoleh hasil akhir sebagai berikut:

$$E(P_Y)E(P_{M_1}) = P_1 + R_1 [(E(P_Y))^2 + V(P_Y)] \frac{dV(Y)}{dX_1} + 2 V(P_Y) E(Y) \frac{dE(Y)}{dX_1} \quad (1-8)$$

(8) Mengingat dalam usahatani padi sumber utama risiko keuntungan yaitu risiko hasil produksi yang disebabkan ketidakpastian hasil produksi, maka ketidakpastian dan risiko harga hasil produksi dapat diasumsikan bukan merupakan masalah atau $E(P_Y) = P_Y$ dan $V(P_Y) = 0$. Oleh karena itu, persamaan (1-8) dapat dicatat sebagai berikut:

$$E(NPM_1) - R_1 \cdot I_{a1} = P_1 \quad (1-9)$$

Persamaan (1-9) adalah kriteria alokasi 'decision variable' optimal (dalam hal ini X_1) dalam proses produksi berisiko.

Lampiran 2. Penurunan Penawaran Hasil Produksi Optimal Dalam Proses Produksi Berisiko

- (1) Telah disebutkan bahwa apabila fungsi kepuasan yang berkaitan dengan keuntungan diasumsikan berbentuk kuadratik atau keuntungan sebagai fungsi tujuan petani diasumsikan menyebar formal, maka kepuasan yang berkaitan dengan keuntungan dapat diformulasikan sebagai fungsi dari momen-momen distribusi keuntungan sebagai berikut:

$$U(\pi) = f(E(\pi), V(\pi)) \quad (2-1)$$

- (2) Dalam hubungan ini hasil produksi (Y) diasumsikan sebagai 'choice indikator'. Artinya, petani diasumsikan terlebih dahulu menentukan tingkat hasil produksi, dan kemudian baru menentukan tingkat pengalokasian 'decision variables'. Mengingat kriteria pemilihan (choice criterion) dalam menentukan pilihan tindakan (dalam hal ini tingkat hasil produksi) yang seharusnya diambil, yaitu maksimisasi kepuasan harapan, maka terhadap persamaan (2-1) ditetapkan kondisi derajat pertama sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$0 = \frac{dE(\pi)}{dE(Y)} + (-R_Y) \frac{dV(\pi)}{dE(Y)} \quad (2-2)$$

- (3) Untuk menyelesaikan persamaan (2-2) maka terlebih dahulu ditentukan $dE(\pi)/dE(Y)$ sebagai berikut:

- (a) Persamaan keuntungan dicatat sebagai berikut:

$$\pi = P_Y \cdot Y - C - F \quad (2-3)$$

- (b) Karena Y diperlakukan sebagai 'choice indikator' maka (2-3) berubah menjadi:

$$E(\pi) = P_Y \cdot E(Y) - h E(Y) - F \quad (2-4)$$

- (c) Mengambil turunan pertama dari (2-4) terhadap E(Y) diperoleh sebagai berikut:

$$\frac{dE(\pi)}{dE(Y)} = P_Y - MC \quad (2-5)$$

- (4) Untuk menyelesaikan persamaan (2-2) maka terlebih dahulu juga ditentukan $dV(\pi)/dE(Y)$ sebagai berikut:

(a) $V(\pi) = P_Y^2 \cdot V(Y)$ (2-6)

- (b) Mengambil turunan pertama dari (2-6) terhadap E(Y) diperoleh sebagai berikut:

$$\frac{dV(\pi)}{dE(Y)} = P_Y^2 \cdot \frac{dV(Y)}{dE(Y)} = I_b \quad (2-7)$$

(5) Mensubstitusikan persamaan-persamaan (2-5) dan (2-7) ke dalam persamaan (2-2) diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$mc + R_y \cdot Ib = P_y \quad (2-8)$$

Persamaan (2-8) adalah kriteria penawaran hasil produksi optimal dalam proses produksi berisiko.