

HEDGING:

Suatu Alternatif Manajemen Risk dan Uncertainty

Reviewer: Tatiek Koerniawati

PENDAHULUAN

Petani selalu dihadapkan pada ketidakpastian hasil panen. Cuaca yang tidak menentu: misalnya terlalu banyak hujan pada saat tanaman tidak harus diairi atau sebaliknya tidak turun hujan pada waktu tanaman sangat memerlukannya, serangan hama dan penyakit, bencana alam dan kondisi alamiah lainnya, memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil panen petani. Selain resiko gagal panen petani juga masih berhadapan dengan ketidakpastian harga. Bagaimana perilaku petani untuk meminimalkan resiko dan ketidakpastian, apa pengaruh resiko dan ketidakpastian tsb pada perencanaan produksi pertanian? Untuk mempelajari proses pengambilan keputusan produksi oleh petani di bawah tekanan resiko dan ketidakpastian, perlu dipahami terlebih dahulu istilah-istilah kunci yang diuraikan dalam beberapa sub bab sebagai berikut:

1. Definisi Risk (Resiko) dan Uncertainty (Ketidakpastian)

Resiko dan uncertainty untuk pertamakalinya dibahas sebagai konsep yang berbeda oleh Frank Knight. Knight menyatakan pada kondisi **uncertainty**, baik alternatif outcome maupun probabilitas terjadinya suatu even tidak diketahui, sebaliknya di bawah **resiko** outcome dan probabilitas keduanya diketahui dengan pasti (Debertin, 1986).

Sependapat dengan Knight, Ellis (1989) mendefinisikan resiko sebagai situasi di mana probabilitas even-even yang mempengaruhi hasil pengambilan keputusan telah diketahui. Probabilitas dalam definisi tersebut berarti frekuensi yang diharapkan terjadi dari sebuah atau sejumlah kejadian. Jumlah seluruh kemungkinan sama dengan satu. Dengan demikian resiko merupakan suatu hal yang obyektif dengan asumsi ketersediaan cukup informasi. Dalam prakteknya informasi yang simetri tidak semata-mata merujuk pada pengetahuan atau keserbatahuan seseorang atas kejadian tertentu, namun lebih pada derajat personal pengambilan keputusan atau dengan kata lain seberapa besar kepercayaan orang tersebut pada setiap peluang yang mungkin terjadi. Hingga batas ini resiko secara perlahan akan bergeser dari sudut pandang obyektif menjadi subyektif.

Masih menurut Ellis (1989), uncertainty atau ketidakpastian tidak berkaitan secara langsung dengan peluang atau probabilitas. Dalam ekonomi pertanian ketidakpastian merupakan deskripsi karakter dan lingkungan ekonomi yang dihadapi rumahtangga petani di mana lingkungan tersebut mengandung beragam ketidakpastian yang direspon oleh petani berdasarkan kepercayaan subyektif mereka.

Pada perkembangan selanjutnya secara konseptual risk dan uncertainty tidak lagi diartikan dalam terminologi yang dikotomis melainkan sebagai sebuah konsep yang berkesinambungan (kontinum) sebagaimana digambarkan berikut ini:



Diadaptasi dari: Gambar 20.1. Risk-Uncertainty Continuum dalam Debertin, 1986, Agricultural Production Economics

2. Jenis Uncertainty

Sebagaimana telah diketahui, karakteristik sektor pertanian yang utama adalah tingginya derajat ketidakpastian dalam pengambilan keputusan produksi. Untuk itu perlu diketahui beberapa jenis ketidakpastian yang lazim terjadi di sektor pertanian.

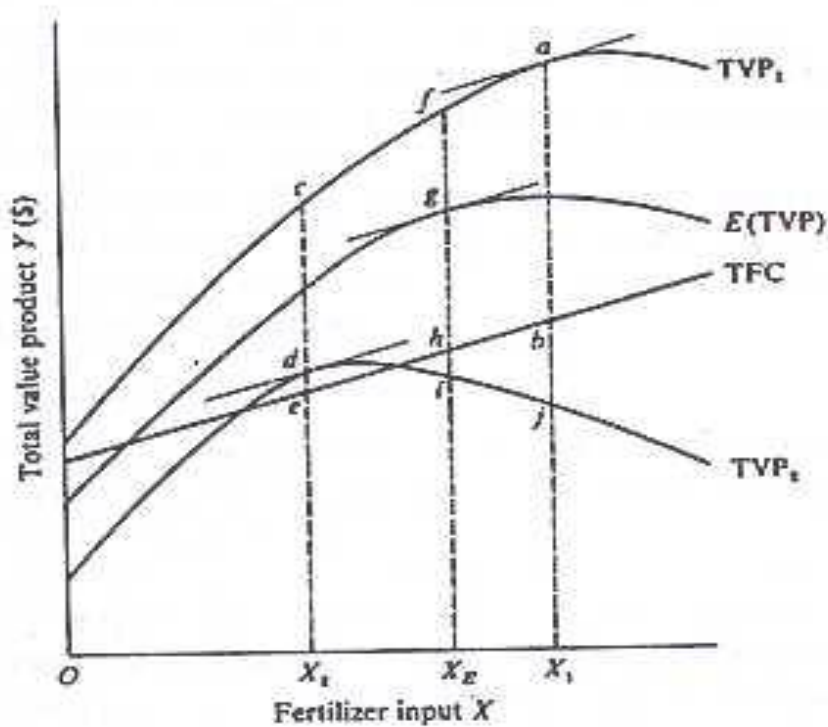
- a. *Resiko alamiah*: meliputi dampak yang unpredictable dari iklim, hama, penyakit dan bencana lainnya. Faktor determinan tersebut sangat berpengaruh pada produksi petani dan panjangnya siklus produksi. Kemampuan petani untuk mengatasi kendala-kendala alamiah semacam ini umumnya sangat bervariasi tergantung dari kemampuan petani membeli input produksi tunai yang relevan
- b. *Fluktuasi pasar*: yaitu kesenjangan antara keputusan untuk memulai suatu usahatani dengan pencapaian output. Hal ini menunjukkan bahwa harga pasar pada titik penjualan tidak selalu diketahui pada saat keputusan produksi ditetapkan. Perlu campur tangan dan kebijakan pemerintah pada kondisi di mana terjadi kelangkaan informasi dan imperfeksi pasar. Khusus untuk komoditi tahunan juga terdapat lag waktu yang cukup lama (kesenjangan) antara saat tanam dan pemanenan (antara pengeluaran biaya produksi dan penerimaan)
- c. *Ketidakpastian sosial*: merujuk pada perbedaan akses dan kontrol sumberdaya tertentu serta ketergantungan hidup sekelompok petani kepada kelompok lain (dalam hal ini pemilik tanah dan faktor produksi melalui sistem bagi hasil)
- d. *Kebijakan pemerintah dan perang*: pertanian secara keseluruhan juga mengalami uncertainty berkenaan dengan perubahan kebijakan pemerintah dan atau perang yang secara langsung mempengaruhi peta kerjasama perekonomian antar negara (penetapan harga dunia dan pinjaman dana luar negeri bagi keperluan pembangunan)

3. Analisis Perilaku Petani di Bawah Resiko dan Ketidakpastian

Ada dua pendekatan yang berbeda terhadap probabilitas subyektif atau uncertainty, sebagaimana diuraikan berikut:

1. Perlakuan terhadap probabilitas-risk sebagai variance dari rata-rata hasil yang diharapkan atas munculnya even-even yang uncertain. Ini berarti varian merupakan konsep statistik yang mengukur deviasi rata-rata suatu figure set dari rata-ratanya. Dalam pendekatan produksi pertanian resiko dipandang sebagai probabilitas terjadinya even-even yang menyebabkan fluktuasi pendapatan petani di atas atau di bawah rata-rata income yang diharapkan (average expected income).
2. Pendekatan kedua memperlakukan resiko sebagai probabilitas bencana. Pendekatan ini menggunakan perspektif yang sama dengan perusahaan asuransi dalam analisis resiko. Situasi dan perilaku rumah tangga petani dalam pendekatan ini difokuskan untuk menghindarkan resiko atau bencana daripada tujuan-tujuan maksimisasi keuntungan dibawah kondisi ketidakpastian (uncertainty).

Adapun implikasi analisis resiko dalam model neoklasik digambarkan sebagaimana berikut:



Dikutip dari: Frank Ellis, 1989, Peasant Economics

Keterangan:

Gambar di atas mengilustrasikan 3 kurva respon yang berbeda dari output terhadap satu input variabel (pupuk nitrogen) dalam nilai moneter TVP, sehingga dapat diperoleh gambaran profit dan kerugian. Gambar tersebut didesain untuk mengeksplorasi pendekatan *varian income* dan *disaster avoidance*. Dalam ilustrasi diatas unsur resiko yang dimasukkan dalam analisis adalah ketidakpastian iklim dengan dua alternatif even yaitu cuaca baik atau buruk yang dapat dilihat dari pola curah hujan dalam kaitannya dengan kebutuhan tanaman akan air.

TVP₁ = Respon total value product terhadap peningkatan level nitrogen pada tahun tanam dengan iklim baik.

TVP₂ = Respon total value product terhadap peningkatan level nitrogen pada tahun tanam dengan iklim buruk.

E(TVP)= Expected Total Value Product berdasarkan pandangan subyektif petani mengenai perilaku musim.

Dalam gambar dicontohkan petani memperkirakan 3 tahun cuaca baik dan dua tahun cuaca buruk untuk 5 tahun tanam, dengan demikian probabilitas untuk musim yang baik adalah: 0,60 dan probabilitas untuk musim yang buruk sebesar 0,40. Dengan demikian E(TVP) yang diperoleh adalah:

$$E(TVP) = 0,60(TVP_1) + 0,40(TVP_2) = 1$$

Bentuk kurva mencerminkan dampak kondisi iklim pada respon output atas kebutuhan pupuk nitrogen. Adapun Total Factor Cost (TFC) merupakan garis biaya total (Total cost line) yang menunjukkan bagaimana biaya produksi total meningkat seiring bertambahnya pembelian input pupuk N. Adapun dampak resiko pada kalkulasi efisiensi

dapat dilihat pada 3 alternatif posisi operasi X_1 , E dan X_2 yang masing-masing rasional secara alokatif tergantung pada preferensi subyektif petani.

Pendekatan Varian Income

a. Pemakaian input X_1

Hal ini konsisten dengan efisiensi alokatif pada TVP_1 dengan tingkat keuntungan terbesar ab yang mungkin dicapai jika cuaca baik. Jika ternyata cuaca buruk, nilai kerugian yang ditanggung sebesar bj . Petani yang beroperasi di titik ini dapat digolongkan sebagai pengambil resiko sebab ia tetap mengambil peluang operasi pada X_1 meskipun secara subyektif kalkulasinya menyatakan probabilitas 0,6.

b. Pemakaian input X_2 :

Level penggunaan input ini konsisten dengan efisiensi alokatif pada TVP_2 . Dengan demikian jika cuaca baik petani memperoleh keuntungan sebesar ce ; dan jika cuaca buruk petani masih untung de . Petani ini dapat digolongkan sebagai kelompok "Risk Averse".

c. Pemakaian input X_E

Dalam kondisi ini terdapat adanya konsistensi dengan efisiensi alokatif yang berimbang pada 2 probabilitas even iklim. Pada TVP_1 keuntungan yang diperoleh sebesar fh (lebih kecil dari ab) dan pada TVP_2 kerugian yang ditanggung sebesar hi (lebih kecil dari bj), dan dapat digolongkan sebagai kelompok "Risk neutral".

Pendekatan Disaster Avoidance

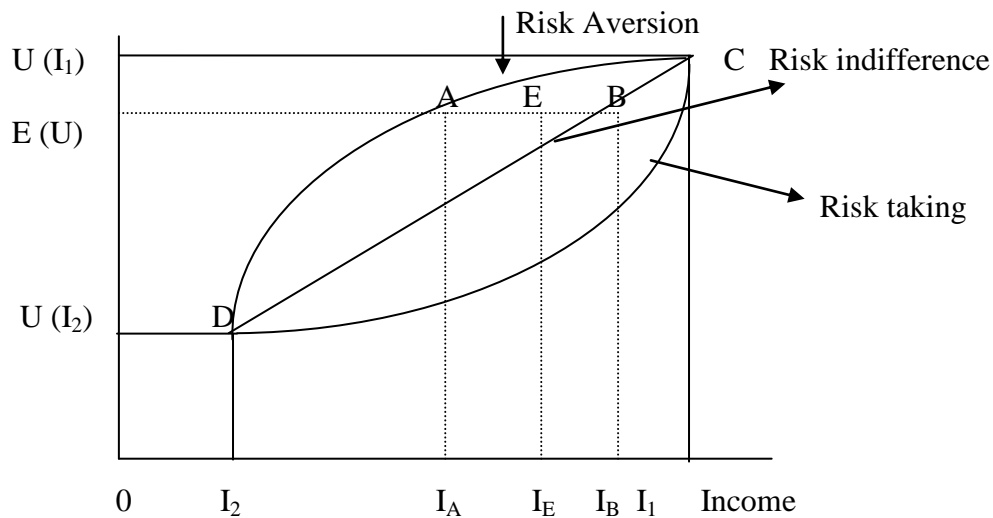
Disaster avoidance juga diistilahkan sebagai *the safety first principle* ataupun *survival alogarithm of peasant farmer* (Lipton, 1968) yang menyatakan bahwa petani cenderung berperilaku "Risk-averse" sebab resiko yang mereka hadapi jika terjadi gagal panen adalah tidak terpenuhinya kebutuhan keluarga bahkan pada level subsisten. Pada gambar tersebut di atas, petani akan beroperasi pada X_2 .

Konsekuensi perilaku "Risk aversion" dalam penggunaan resources optimal digambarkan pada gambar berikut di mana expected marginal value product (MVP_E), yang ditunjukkan pada titik A kurva E (MVP), berada di atas marginal cost. Hal ini dapat diartikan bahwa petani tidak mengikuti level optimum penggunaan input sehingga keuntungan tidak dimaksimalkan. Pada perilaku risk averse $MVP > MFC$.

4. Expected Utility dan Teori Pengambilan Keputusan

Respon terhadap resiko didasarkan pada kekuatan kepercayaan personal atas peluang terjadinya suatu kejadian dan evaluasi personal atas potensi konsekuensi yang menyertainya. Konsep tersebut konsisten dengan konsep maksimasi utility personal dimana individu senantiasa memaksimalkan kesejahteraannya (welfare) terhadap kendala yang ada. Asumsinya adalah preferensi antar berbagai alternatif pilihan konsisten yang hal ini disebut sebagai Certainty equivalen (CE). Asumsi tersebut memungkinkan alternatif yang berisiko tinggi dan yang tidak berisiko diletakkan dalam skala preferensi personal pengambil keputusan.

Utilitas Pilihan Resiko



Keterangan:

1. DC menunjukkan hubungan linear antara utility dan income yang berslope positif
2. I_1 dan I_2 adalah dua level income beresiko dengan probabilitas yang berbeda ($p_1=0,6$ dan $p_2=0,4$).
3. Expected utility: $E(U) = p_1 \cdot U(I_1) + p_2 \cdot U(I_2)$ merupakan penjumlahan utility yang diperoleh dari pendapatan I_1 dan I_2 .
4. Expected money value = $EMV = p_1 \cdot I_1 + p_2 \cdot I_2$ yang merupakan gabungan nilai aktorial I_1 dan I_2 yaitu income rata-rata yang diduga dibandingkan dengan yang diharapkan.

Adapun beberapa proposisi respon terhadap resiko berdasarkan keadaan tersebut adalah:

- a. Risk averse: $I_A < EMV$ dimana fungsi utility di atas DAC, yang menunjukkan diminishing marginal utility of income. $EMV - I_A$ adalah jaminan yang digunakan untuk membayar suatu kepastian.
- b. Risk neutral: petani indferent antara I_E dan EMV dan utility $U(I_E)$ sama dengan $E(U)$ dimana utility income tertentu pada I_E sama dengan expected utility dari 2 pendapatan uncertain yang merupakan garis DC.
- c. Risk taking: petani mengambil peluang untuk memperoleh income tertinggi pada I_1 meskipun 0,4 peluang akan menyebabkan kondisinya jauh lebih buruk. $I_B - EMV =$ jumlah income yang tersedia untuk membayar “opportunity gamble”.

4. Hedging

Sebagaimana telah diuraikan di atas, secara garis besar petani selalu menghadapi dua jenis resiko dan ketidakpastian, yaitu ketidakpastian harga dan hasil panen. Hedging yang makna harafiahnya adalah upaya menutup kerugian pada awalnya didesain untuk mengantisipasi ketidakpastian harga dengan memperlakukan resiko dan ketidakpastian berdasarkan pendekatan *disaster avoidance* melalui jaminan kontrak harga semacam polis asuransi.

Gambaran protektif hedging didasarkan pada asumsi bahwa trend harga saat ini dan harga mendatang adalah sama, sehingga kerugian yang disebabkan oleh pembelian atau penjualan suatu komoditi saat ini dapat ditutup oleh perolehan dari transaksi pada pasar

mendatang. Bila gerakan harga sekarang dan harga mendatang paralel, maka barang siapa melakukan hedging dengan membeli sekarang pada harga di atas kontrak mendatang akan merugi saat terjadi penurunan harga, namun kerugian ini akan diimbangi oleh perolehan pada kontrak mendatang, demikian pula sebaliknya jika terjadi peningkatan harga. Jika harga sekarang dan harga mendatang tidak paralel satu sama lain, kerugian pada harga tunai saat ini akan diperburuk oleh kerugian pada periode mendatang. Sebagai contoh apabila setelah dilakukan hedging harga saat ini jatuh dan harga mendatang meningkat, *operator elevator* yang melakukan hedging dengan membeli pada harga saat ini untuk penjualan mendatang tidak hanya kehilangan sejumlah uang namun juga merugi lebih banyak dibandingkan kondisi bila ia tidak melakukan hedging. Berdasarkan hal ini dipandang perlu mengevaluasi efektifitas hedging dan menguji hubungan antara harga sekarang dan harga mendatang dalam kurun waktu tertentu (Graf,1953)

Dalam perkembangan selanjutnya hedging tidak hanya digunakan untuk mengantisipasi fluktuasi harga, namun juga untuk mengantisipasi resiko gagal panen. Ada dua jurnal penelitian yang menengahkan topik ini. Keduanya dilakukan dengan menggunakan data dari Chicago Board of Trade. Peneliti pertama adalah Truman F. Graf. Hasil temuan penelitiannya tentang efektifitas hedging dipublikasikan pada *Journal Farm Economics* Volume XXXV Agustus,1953. Penelitian kedua merupakan hasil kerja tim Tomislav Vukina, Dong Feng-Li, dan Duncan M.Houlthausen yang berjudul 'Hedging with Crop Yield Futures: A Mean Variance Analysis', dipublikasikan pada *American Journal of Agricultural Economics*, Volume 78, Nomor 4, November 1996. Dengan pertimbangan kelengkapan materi dan aktualitas data, berikut diringkaskan materi penelitian tim Vukina sebagaimana dilaporkan dalam jurnal.

HEDGING HASIL PANEN MENDATANG:

Suatu analisis varian mean

Tomislav Vukina, Dong-feng Li dan Duncan M.Holthausen

American Journal of Agricultural Economics, Volume 78

November 1996

Pendahuluan

Penelitian ini bertujuan mempelajari penggunaan New Chicago Board of Trade pada panen mendatang untuk mengatur harga dan resiko gagal panen. Temuan penelitian menunjukkan bahwa perilaku firm untuk meminimalkan resiko melalui hedging dapat mereduksi varian profit. Semakin besar varian kontrak berdasarkan panen semakin kurang efektif penggunaan kedua instrumen hedging. Efektivitas hedging dari strategi dual juga tergantung pada harga dan hasil panen serta pada efek perubahan yang disebabkan oleh posisi panen mendatang baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Kata kunci: Hedging, ketidakpastian harga dan hasil panen, kontrak panen mendatang (yield futures)

Petani dan sebagian besar produsen komoditi primer senantiasa dihadapkan pada resiko harga dan gagal panen. Kontrak **harga futuristik** (*istilah ini digunakan untuk menyatakan kontrak harga bagi panen-panen pada periode yang akan datang*) dan **option** pada masa mendatang merupakan instrumen yang digunakan firm untuk

memanage resiko harga. Akan tetapi sebagaimana diketahui tak ada satupun instrumen market based yang serupa untuk mengelola resiko gagal panen. Oleh karena itu pada umumnya pemerintah melalui departemen pertanian menawarkan berbagai program bantuan seperti pengurangan pembayaran, pinjaman nonrecourse, dan subsidi asuransi hasil panen sebagai alternatif manajemen resiko berdasarkan mekanisme pasar. Saat ini terdapat perkembangan baru yang cukup penting dalam upaya manajemen resiko. Chicago Board of Trade (CBOT) meluncurkan asuransi hasil panen mendatang (Crop Yield Insurance, CYI) dan kontrak option.

Kontrak pertama CYI yang mulai diperjualbelikan sejak tanggal 2 Juni 1995 adalah *Iowa Corn Yield Insurance and Options* (ICYI). Setelahnya kontrak-kontrak lain untuk komoditi jagung dijadwalkan di daerah-daerah Illionis, Indiana, Nebraska, Ohio dan seluruh Amerika. Selain itu terdapat kontrak untuk komoditi lainnya seperti Illinois Soybean Yield, Kansas Winter Wheat Yield dan North Dakota Spring Wheat Yield.

Kontrak CYI didesain untuk memberikan ganti rugi (hedge) bila terjadi resiko gagal panen. Sebagai contoh pengguna kontrak CYI dapat mengunci hasil panen selama beberapa bulan ke depan sebagai substitusi temporer untuk komitmen yang didasarkan atas panen mendatang, atau mereka dapat melakukan hedging atas pendapatan tertentu dengan mengkombinasikan kontrak hasil panen dengan kontrak harga futuristik. Kontrak panen mendatang memungkinkan pasar menutup estimasi hasil panen dalam tahun tersebut. Ketersediaan kontrak hasil panen mendatang sebagai instrumen hedging akan mengubah perilaku berbagai firm. Pengguna yang potensial meliputi petani, perusahaan asuransi usahatan, *barge lines*, operator *feed lot*, perusahaan *grain elevator*, perantara bagi produk-produk pertanian, kreditor pertanian dan pihak-pihak lain yang bisnisnya berkaitan dengan sektor pertanian telah didaftar dengan seksama.

Dalam penelitian ini perilaku firm di bawah ketidakpastian harga dan output dimodelkan melalui dua instrumen manajemen resiko dan dampak yang harus ditanggungnya yaitu kontrak standar harga dan kontrak panen mendatang. Perilaku firm di bawah joint price dan ketidakpastian output telah banyak diteliti sebelumnya. Mc Kinnon misalnya, telah mengajukan suatu model di mana perencanaan produksi bukan merupakan variabel keputusan dan perilaku petani terhadap resiko direfleksikan melalui trade off dari mean varian. Holthausen, Feder, Just dan Schmitz berupaya menggabungkan pasar mendatang ke dalam teori firm di bawah kondisi ketidakpastian yang telah digeneralisasikan dengan menggunakan framework profit maximization expected utility. Dengan mengabaikan ketidakpastian produksi, mereka sampai pada temuan bahwa output firm akan tergantung hanya pada harga mendatang, independen terhadap perilaku penolakan resiko oleh firm dan distribusi ketidakpastian future spot price. Di sisi lain harga random dan derajat risk aversion firm berpengaruh hanya pada ukuran posisi petani pada pasar mendatang.

Oleh karena solusi umum untuk masalah maksimasi expected utilitas di bawah joint price dan resiko output secara analitis lemah, banyak penulis menekankan sejumlah asumsi terkait dengan bentuk fungsi utilitas dan atau distribusi variabel random. Asumsi-asumsi tsb digunakan untuk menyusun model hedging firm dan keputusan produksi yang mencakup representasi varian mean dari preferensi, atau normalitas gabungan profit dan harga.

Keunikan tulisan ini adalah adanya dua instrumen (kontrak harga dan kontrak hasil panen mendatang) yang oleh firm dapat digunakan untuk menutup tekanan resiko harga

dan output. Kita mungkin berpikir bahwa dengan dua sumber resiko dan dua instrumen hedging diperlukan semacam pemisahan hasil. Kasus dalam penelitian ini tidaklah demikian. Meski tanpa didasarkan atas resiko harga dan output, kovarian antara harga dan output akan menimbulkan situasi di mana resiko tidak dapat dihilangkan sama sekali. Dengan kata lain tak ada tindakan hedging yang sempurna. Dengan alasan ini model umum expected utility menjadi terlalu rumit sebab untuk dapat menurunkan kesimpulan selanjutnya diperlukan asumsi tambahan tentang bentuk fungsi utilitas dan distribusi variabel random.

Kontrak Asuransi untuk Hasil Panen Mendatang

Instrumen yang mendasari ICYI (*Iowa Corn Yield Insurance Futures*) atau CA adalah estimasi hasil panen resmi yang dikeluarkan oleh Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA). Unit trading untuk CA adalah estimasi panen Iowa dikalikan \$100 (misalkan panen sebesar 132,2 bushels per acre akan memberikan kontrak senilai \$13,220). Bulan-bulan kontrak adalah September dan Januari, dan ukuran ketebalan (*thick size*) yang digunakan adalah 1/10 setiap satu bushel per acre luas panen (\$10 per kontrak). Hari terakhir kontrak CA adalah hari terakhir pada bulan sebelum USDA mengeluarkan pernyataan resmi tentang produksi tanaman jagung dan estimasi hasil panen untuk Iowa. Kontrak ditutup dalam nilai tunai saat ini segera setelah laporan USDA diterima.

Mekanisme penggunaan kontrak hasil panen mendatang dapat diilustrasikan dengan menggunakan contoh sbb. Asumsikan petani ingin mengasuransikan pendapatan dari 500 acre tanaman jagung. Pada bulan Mei, estimasi pasar menyatakan bahwa hasil panen jagung Iowa diestimasikan 150 bushel per acre dengan harga jual \$2,40/bu. Petani ingin mengunci pendapatan sebesar \$360/acre (150 bu/acre X \$2,40/bu. Untuk memudahkan analisis lebih lanjut diasumsikan harga dasar lokal nol (harga tunai lokal sama dengan harga mendatang) dan panen dasar nol (panen usahatani individual sama dengan estimasi hasil panen Iowa). Selain itu juga diasumsikan skenario rutin hedging di mana posisi harga mendatang (dalam unit fisik) sama dengan 100% expected revenue. Untuk melakukan hedging atas resiko harga, petani menjual kontrak CBOT 15 Desember untuk harga jagung mendatang (150 bu/acre X 500 acre = 75.000 bu, 1 kontrak = 5000 bu) pada harga \$2,40/bu. Untuk hedging resiko panen, petani menjual kontrak 12 Januari

$$\text{panen Iowa sebesar 150 bu/acre: } \frac{500\text{acre} \times 150\text{bu/acre} \times \$2,40/\text{bu}}{\$100 \times 150\text{bu/acre}} = 12$$

Hedging pendapatan produsen dipresentasikan pada tabel 1. Misalkan panen pada Oktober hasil panen menurun menjadi 125 bu per acre dan harga Desember meningkat sebesar \$2,60/bu. Selisih antara pendapatan yang diantisipasi oleh petani (\$360 per acre) dan pendapatan aktual (\$355/acre) terjadi akibat korelasi antara harga dan hasil panen. Angka korelasi yang digunakan dalam contoh ini adalah -0,5 (perubahan harga adalah setengah perubahan hasil panen). Angka tsb diambil dari korelasi historis antara hasil panen rata-rata di Amerika dengan prakiraan harga mendatang dalam kurun waktu 1972-1993.

Tabel 1. Contoh Hedging Pendapatan Rutin Produsen Jagung

Tanggal	Harga Sekarang	Harga Mendatang	Panen Mendatang
Mei		Menjual kontrak 15 Desember @ \$2,40/bu	Menjual kontrak 12 Januari @ 150bu/acre
Oktober	Panen 62.500 bu (125bu/acreX500 acre). Harga jual jagung @\$2,60/bu	Membeli kontrak 15 Desember seharga @2,60/bu	Membeli kontrak 12 Januari @ 125 bu/acre
Hasil	\$162.500	-\$15.000	\$30.000
Pendapatan	\$177,500 atau 355/acre		

Model Firm

Misalkan terdapat dua periode. Periode pertama adalah saat tanam di mana semua keputusan berkenaan dengan posisi sekarang dan mendatang diambil. Sedangkan periode kedua merupakan saat panen di mana seluruh ketidakpastian diketahui dan posisi terbaik ditutup. Selanjutnya bila skala produksi adalah X (luas areal tanam) ditentukan secara eksogenous maka untuk sebagian besar produsen pertanian, khususnya mereka yang menanam berbagai komoditi sebagaimana diprogramkan pemerintah, tidak diperlukan asumsi yang ketat. Dengan demikian output total adalah Xy di mana y merupakan notasi dari panen stokastik per acre. Biaya output adalah $c(X)$ yang diasumsikan tergantung pada skala produksi dengan $c'(X) > 0$, dan dalam hal ini tidak terdapat biaya transaksi untuk kontrak mendatang.

Berdasarkan pendekatan mean varian diasumsikan produsen bertujuan memaksimalkan expected profit pada periode panen dan mengantisipasi resiko di mana resiko diukur melalui varian profit. Masalah maksimasi ini diformulasikan sbb:

$$(1) \text{Maks } J = E(\pi) - \frac{\lambda}{2} \sigma^2(\pi)$$

di mana E adalah ekspektasi operator, σ^2 adalah varian operator dan λ merupakan parameter resiko yang bernilai positif di bawah perilaku risk averse.

Profit (π) didefinisikan sebagai:

$$(2) \pi = pXy + (F - f) + K(Z - z)h_z - c(X)$$

di mana:

p	= harga tunai lokal (saat ini)
F	= harga mendatang pada saat tanam
f	= harga mendatang pada saat panen
h_f	= posisi pasar harga mendatang (positif dalam jangka pendek dan negatif dalam jangka panjang)
y	= hasil panen individual (bu/acre)
Z	= kontrak hasil panen pada saat tanam
z	= kontrak hasil panen saat panen
h_z	= posisi pasar hasil panen mendatang (positif dalam jangka pendek dan negatif dalam jangka panjang)
K	= multiplier = \$100/bu/luas areal yang dipanen
sub script p, f, y dan z	= variabel stokastik
F, Z, X dan K	= konstanta yang telah ditetapkan

Dapat diamati bahwa formulasi problem dalam persamaan (1) dan (2) telah memasukkan resiko harga dan hasil panen.

Setelah melalui penghitungan, varian profit dalam persamaan (2) dapat dinyatakan sebagai:

$$(3) \sigma^2(\pi) = \sigma_R^2 + h_f^2 \sigma_f^2 + K^2 h_z^2 \sigma_z^2 - 2h_f \sigma_{Rf} - 2Kh_z \sigma_{Rz} + 2Kh_f h_z \sigma_{fz}$$

di mana:

$$\begin{aligned} \sigma_R^2 &= \text{varian (pXy)} \\ \sigma_f^2 &= \text{varaian (f)} \\ \sigma_z^2 &= \text{varian (z)} \\ \sigma_{Rf}^2 &= \text{kovarian (pxY, f)} \\ \sigma_{zf}^2 &= \text{kovarian (z,f)} \\ \sigma_{Rz}^2 &= \text{kovarian (pxY,z)} \end{aligned}$$

FOC untuk sebuah ekstremum adalah:

$$(4.1.) \frac{\partial J}{\partial h_f} = E(F - f) - \frac{\lambda}{2} (2\sigma_f^2 h_f - 2\sigma_{Rf} + 2Kh_z \sigma_{fz}) = 0$$

$$(4.2.) \frac{\partial J}{\partial h_z} = KE(Z - z) - \frac{\lambda}{2} (2\sigma_z^2 h_z - 2\sigma_{zf} + 2Kh_f \sigma_{fz}) = 0$$

yang dapat disusun kembali menjadi :

$$(5.1.) \lambda \sigma_f^2 h_f + \lambda K^2 \sigma_z^2 h_z = E(F - f) + \lambda \sigma_{Rf}$$

$$(5.2.) \lambda K \sigma_{fz} h_f + \lambda K^2 \sigma_z^2 h_z = KE(Z - z) + \lambda \sigma_{Rz}$$

Solusi pada sistem persamaan (5) menentukan strategi hedging yang dilakukan produsen di mana skala produksi ditetapkan secara eksogenous. Dengan menggunakan aturan Cramer, posisi optimal harga pasar mendatang h_f^* dan pasar hasil mendatang h_z^* dapat disusun sbb:

$$(6.1.) h_f^* = \frac{1}{(1 - \rho_{fz}^2)} \left\langle \frac{\sigma_{fz} \sigma_{Rz}}{\sigma_f^2 \sigma_z^2} + \frac{F - E(f)}{\lambda \sigma_f^2} - \frac{[Z - E(z)] \sigma_{fz}}{\lambda \sigma_f^2 \sigma_z^2} \right\rangle$$

$$(6.2.) h_z^* = \frac{1}{K(1 - \rho_{fz}^2)} \left\langle \frac{\sigma_{Rz}}{\sigma_z^2} - \frac{\sigma_{fz} \sigma_{Rf}}{\sigma_f^2 \sigma_z^2} - \frac{[F - E(f)] \sigma_{fz}}{\lambda \sigma_f^2 \sigma_z^2} \right\rangle$$

di mana :

$$\rho_{fz}^2 = \frac{[\text{cov}(f, z)]^2}{\text{var}(f) \text{var}(z)}$$

Sistem persamaan ini merupakan kuadrat koefisien korelasi antara kontrak harga dan hasil panen mendatang. Amati bahwa eksistensi solusi optimal untuk h_f^* dan h_z^* mensyaratkan kontrak harga dan hasil panen tidak berkorelasi secara sempurna $(1 - \rho_{fz}^2) \neq 0$

Hedging optimal untuk kontrak harga mendatang (persamaan 6.1.) terdiri dari komponen minimasi resiko (dua suku pertama dalam tanda kurung) dan komponen spekulatif (dua suku terakhir dalam tanda kurung). Dengan kata lain hedging harga mendatang yang optimal tersusun atas komponen resiko harga (suku pertama dan ketiga) dan komponen resiko hasil panen (suku kedua dan keempat). Suku pertama hedging harga optimal merefleksikan bahwa posisi kontrak harga mendatang mensyaratkan minimisasi variabilitas profit terkait dengan fluktuasi harga lokal saat panen. Suku kedua merupakan dampak adanya ketidakpastian hasil dan ketersediaan instrumen kedua. Komponen spekulatif hedging harga mendatang yang optimal terdiri atas bagian spekulasi harga (suku ketiga) dan bagian spekulasi hasil panen (suku keempat), keduanya berhubungan terbalik terhadap derajat penolakan resiko oleh produsen. Bila perilaku risk aversi produsen infinit ($\lambda=\infty$) maka komponen spekulatif sama dengan nol. Bila perilaku produsen terhadap resiko netral, ($\lambda=0$) suatu deviasi yang kecil pada ekspektasi harga atau hasil panen mendatang dari kuota saat ini akan menginduksikan posisi spekulatif yang tak terbatas Bila harga dan hasil panen mendatang pada saat panen merupakan estimator yang tak bias untuk harga dan hasil panen saat panen dilakukan, maka nilai spekulatif sama dengan nol. Namun bila harga mendatang saat panen diekspektasikan lebih besar dari kuota saat ini, nilai spekulasi harga akan menjadi peluang hedging yang optimal terhadap posisi harga mendatang jangka panjang. Suatu peningkatan hasil panen di masa mendatang : $Z-E(z)<0$ mengimplikasikan reduksi posisi harga mendatang sebab $cov(f,z) <0$ dan nilai spekulasi hasil panen menjadi hedging optimal terhadap posisi harga mendatang jangka panjang.

Hedging untuk Meminimalkan Resiko

Tujuan umum hedging adalah meminimalkan resiko (Mc Kinnon). Dengan adanya joint price dan resiko output serta ketersediaan dua jenis instrumen hedging, masalah yang dihadapi oleh produsen pertanian adalah memilih posisi mendatang yang optimal baik pada pasar harga maupun pasar output. Jadi pendekatan varian mean identik dengan minimasi varian profit dalam kasus di mana pasar mendatang efisien. Artinya bila perilaku risk averse produsen infinit, tidak terdapat peluang untuk memperoleh profit melalui kontrak mendatang. Dengan demikian solusi optimal pada persamaan (6.1.) dan (6.2.) dapat dijabarkan menjadi dua persamaan berikut:

$$(7.1.)h_f^M = \frac{1}{(1-\rho_{fz}^2)} \left\langle \frac{\sigma_{Rf}}{\sigma_f^2} - \frac{\sigma_{fz}\sigma_{Rz}}{\sigma_f^2\sigma_z^2} \right\rangle$$

$$(7.2.)h_z^M = \frac{1}{K(1-\rho_{fz}^2)} \left\langle \frac{\sigma_{Rz}}{\sigma_z^2} - \frac{\sigma_{fz}\sigma_{Rf}}{\sigma_f^2\sigma_z^2} \right\rangle$$

di mana M merupakan hedging untuk meminimalkan resiko.

Tanda hedging untuk meminimalkan resiko pada pers (7.1.) dan (7.2.) agaknya meragukan. Denominator bernilai positif sebab $(1-\rho_{fz}^2) > 0$. Jadi baik hedging harga maupun output dapat singkat atau lama tergantung dari tanda dan derajat relatif nilai kovarian. Hasil ini merupakan konsekuensi dari adanya dua sumber resiko. Hal ini dapat diilustrasikan dengan mengevaluasi tanda dari hedging minimasi resiko di bawah joint price dan resiko hasil panen serta ketersediaan instrumen harga mendatang. Di bawah asumsi tsb, hedging harga mendatang yang meminimalkan resiko (7.1.) dapat direduksi menjadi:

$$(7.1'.) h_{f0}^M = \frac{\sigma_{Rf}}{\sigma_f^2}$$

Hedging yang meminimalkan resiko (7.1'.) juga dapat negatif (panjang) atau positif (pendek) sebab kovarian(pXy, f) dapat positif atau negatif. Hasil ini berbeda dari kasus di mana hanya terdapat satu sumber resiko. Sebagai contoh asumsikan harga bersifat non stokastik, konsekuensinya tidak terdapat instrumen harga mendatang, dengan demikian hedging yang meminimalkan resiko dapat diturunkan dari persamaan (7.2) sbb:

$$(7.2'.) h_{0z|\mu_p}^M = \frac{\sigma_{Rz}}{K\sigma_f^2} = \frac{\mu_p X \sigma_{yz}}{K\sigma_z^2} > 0$$

di mana harga output tetap pada nilai $\rho = \mu_p$ yang diekspektasikan. Hedging yang meminimalkan resiko bila hanya terdapat satu sumber resiko yaitu resiko output selalu pendek sebab kovarian antara hasil panen individual dan kontrak output positif ($\sigma_{yz} > 0$). Demikian pula hedging yang meminimalkan resiko harga mendatang selalu pendek sebab kovarian (p, f) > 0 .

Efektivitas Strategi Dual Hedging

Dalam framework minimasi varian efektivitas hedging diukur melalui reduksi varian profit. Reduksi varian profit ini dapat dibandingkan untuk berbagai strategi hedging dan strategi pemasaran langsung. atau antara dua strategi hedging yang berbeda. Dengan mensimulasikan fungsi pendapatan pada berbagai skenario pemasaran yang berbeda, Tirrupatur, Hauser dan Chaherli menunjukkan bahwa hasil panen mendatang dalam hubungannya dengan harga mendatang dapat digunakan untuk menurunkan benefit manajemen resiko yang secara signifikan lebih tinggi daripada menggunakan kedua instrumen secara tunggal. Kesimpulan ini dapat diuraikan sbb:

Mula-mula nilai varian $\pi_{0z|\mu_p}^M$ merupakan varian profit yang diperoleh dari pilihan posisi hasil panen mendatang (7.2'.) dan diturunkan dengan mengasumsikan harga non stokastik sehingga tidak terhadap kontrak harga mendatang. Sedangkan varian ($\mu_p Xy$) adalah varian profit tanpa hedging. Dari kedua nilai varian tersebut dapat ditunjukkan bahwa:

$$(13) \Delta_1 = \text{var}(\mu_p Xy) - \text{var}\left(\pi_{0z|\mu_p}^M\right) = (\mu_p X)^2 \frac{\sigma_{yz}^2}{\sigma_z^2} \geq 0$$

dan bahwa varian yang dieliminasi oleh hedging secara langsung berhubungan dengan panen dasar (kovarian antara panen usahatani individual dengan panen dalam kontrak) serta secara inversi berhubungan dengan variabilitas kontrak hasil panen.

Selanjutnya di bawah joint price dan resiko hasil serta ketersediaan pasar harga mendatang, hedging yang meminimalkan resiko dapat diturunkan dari pers (7.1'.). Nilai $\pi_{f0}^M = pXy + (F - f)h_{f0}^M - c(X)$ merupakan profit yang meminimalkan resiko yang dihasilkan dari strategi persamaan (7.1'.) Dari nilai ini varian profit dapat dihitung sebagai:

$$(14) \text{var}(\pi_{f0}^M) = \sigma_R^2 + (h_{f0}^M)^2 \sigma_f^2 - 2h_{f0}^M \sigma_{Rf}$$

di mana $\sigma_R^2 = \text{var}(R) = \text{var}(pXy)$ adalah varian dari pendapatan yang diperoleh bila produsen menggunakan strategi pemasaran langsung.

Kesimpulan

Dari tulisan ini ditunjukkan bahwa kontrak hasil panen mendatang yang diperkenalkan oleh CBOT dapat digunakan bersamaan dengan kontrak standar harga mendatang untuk memanage resiko yang dihadapi oleh produsen produk-produk pertanian baik berupa resiko harga maupun resiko hasil. Namun perlu diingat meskipun terdapat dua instrumen untuk mengantisipasi resiko, produsen tidak dapat mengeliminir seluruh komponen ketidakpastian.

Hedging optimal dapat diturunkan dari pasar harga dan hasil mendatang di bawah sejumlah asumsi tentang obyektivitas produsen dan eksistensi resiko. Suatu perbandingan efektivitas antara hedging harga mendatang dan hedging simultan (harga dan output) membuktikan bahwa produsen dapat meminimisasi resiko dengan mereduksi varian profit melalui dua instrumen hedging sekaligus di mana efektivitas hedging akan dipengaruhi oleh volatilitas kontrak hasil. Semakin besar varian yang mendasari kontrak hasil, semakin kurang efektif penggunaan kedua instrumen hedging dibandingkan dengan penggunaan strategi hedging harga saja.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa efektivitas hedging untuk asuransi hasil panen mendatang tergantung pada harga dan panen dasar. Selain itu arah efek hedging akan sangat ditentukan oleh posisi hasil panen mendatang. Bila hedging yang meminimalkan resiko output pendek, suatu peningkatan kovarian antara harga saat ini dan harga mendatang akan meningkatkan kinerja kedua instrumen hedging relatif terhadap hedging harga tunggal. Peningkatan kovarian antar hasil panen individual dan panen yang dikontrak juga memberikan dampak yang sama. Akhirnya pengenalan kontrak hasil panen mendatang sebagaimana dilakukan CBOT memberikan berbagai peluang bagi proyek penelitian lanjutan sebab bidang ini masih terbilang baru.

Referensi:

1. **Debertin**, 1986, *Agricultural Production Economics*, Macmillan Publishing Company, New York
2. **Doll dan Orazem**, 1984, *Production Economics*, John Willey & Sons, Inc, Canada
3. **Ellis, Frank**, 1989, *Peasant Economics*, Cambridge University Press, Worcester
4. **Truman F. Graf**, *Effectiveness of Hedging*, Journal of Farm Economics, Volume XXXV August 1953
5. **Vukina, Li, Holthausen**, 1996, *Hedging with Crop Yield Futures: A Mean Variance Analysis*, American Journal of Agriculture Economics, Volume 78, No 4, November