

**PREFERENSI RESIKO PETANI DALAM ALOKASI INPUT USAHATANI JAGUNG  
MENGUNAKAN *MODEL JUST AND POPE***

***PREFERENCE OF FARMER RISK IN ALLOCATION OF CORN FARMING INPUTS  
USING JUST AND POPE MODEL***

**Rosihan Asmara<sup>\*</sup>, Wiwit Widyawati, Abdul Haris Hidayat**  
Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

<sup>\*</sup>Penulis korespondensi: [rosihan@ub.ac.id](mailto:rosihan@ub.ac.id)

**ABSTRACT**

*Risk behavior of corn farming is influenced by two main factors, namely the behavior of human resources and the nature of natural resources. One of the natural conditions that causes an increase in risk in the agricultural sector is climate change. Corn farming is one of the food crops that can accept these conditions, namely farming behavior carried out by farmers and climate change that cannot be predicted with certainty. This study analyzes farmers' preferences for the risk of corn production using the Just and Pope model. The results show that farmers with risk seeker preferences use production inputs greater than farmers with risk averse preferences. Farmers with risk seeker preferences are more technically efficient than risk averse preferences. Related to social factors, farmers with risk seeker preferences tend to have a greater number of family dependents, higher education levels, and have a longer experience of corn farming than farmers with risk averse preferences..*

**Keywords:** . *risk behavior, efficiency, just and pope models*

**ABSTRAK**

Perilaku risiko usahatani tanaman jagung dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu perilaku sumberdaya manusia dan sifat sumberdaya alam. Salah satu kondisi alam yang menyebabkan peningkatan risiko pada sektor pertanian ialah perubahan iklim. Usahatani tanaman jagung merupakan salah satu usahatani tanaman pangan yang dapat menerima kondisi tersebut, yaitu perilaku usahatani yang dilakukan petani dan perubahan iklim yang tidak dapat diprediksi secara pasti. Penelitian ini menganalisis preferensi petani terhadap risiko produksi jagung menggunakan model *Just and Pope*. Hasil penelitian menunjukkan petani dengan preferensi *risk seeker* menggunakan input produksi lebih besar daripada petani dengan preferensi *risk averse*. Petani dengan preferensi *risk seeker* lebih efisien secara teknis daripada preferensi *risk averse*. Pada kondisi sosial petani dengan preferensi *risk seeker* cenderung memiliki jumlah tanggungan keluarga yang lebih besar, tingkat pendidikan lebih tinggi, serta memiliki pengalaman usahatani jagung lebih lama daripada petani dengan preferensi *risk averse*.

**Kata kunci:** perilaku risiko, efisiensi, model *just and pope*

## PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu jenis usaha yang memiliki tingkat risiko sangat tinggi. Risiko dalam kegiatan pertanian dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu sumberdaya manusia dan sumberdaya alam. Risiko sumberdaya manusia berasal dari perbedaan kemampuan manajerial petani dalam menjalankan usahatani. Kemampuan manajerial petani mempengaruhi tingkat efisiensi, baik secara teknis maupun alokatif dari usahatani yang dijalankan. Risiko berupa kemampuan manajerial petani dapat diatasi melalui sistem pembelajaran terpadu seperti pengenalan teknologi terbaru dan kegiatan penyuluhan pertanian. Sedangkan faktor berupa sumberdaya alam dipengaruhi oleh kondisi alam sekitar. Kondisi alam sekitar merupakan sumber risiko usahatani yang sulit untuk dikendalikan. Salah satu kondisi alam yang menyebabkan peningkatan risiko pada sektor pertanian ialah perubahan iklim.

Perubahan iklim didefinisikan sebagai perubahan komposisi atmosfer yang secara langsung atau tidak langsung dipengaruhi oleh kegiatan manusia. Aktifitas manusia berupa pembakaran bahan bakar fosil meningkatkan konsentrasi gas karbondioksida di atmosfer. Peningkatan emisi karbondioksida di atmosfer menyebabkan peningkatan suhu rata-rata di bumi dengan laju sebesar  $0,013^{\circ}\text{C}$  per dasawarsa (Cihelkova, 2011). Suhu global rata-rata mengalami peningkatan sebesar  $0,85^{\circ}\text{C}$  sesuai laporan *Intergovernment Panel on Climate Change* atau IPCC (2013). Kenaikan suhu global tersebut mulai terjadi sejak tahun 1880 hingga tahun 2012 dan diprediksi akan terus terjadi hingga tahun 2050 sebesar  $1,5^{\circ}\text{C}$  –  $2,5^{\circ}\text{C}$ .

Pertanian di Indonesia secara nyata terkena dampak perubahan iklim akibat adanya variasi hujan tahunan dan antartahun *Australia-Asia Monsoon serta El-Nino Southern Oscillation* (NAS, 2007). Dampak terjadinya perubahan iklim terhadap sektor pertanian ialah penurunan produksi, produktivitas, bahkan gagal panen. Perubahan iklim akibat pemanasan global dapat menurunkan produksi pertanian antara 5-20% (Suberjo, 2009). Penurunan produksi pertanian meliputi tanaman pangan dan hortikultura. Salinger *et al.* (2010) menjelaskan bahwa periode vegetasi dan produktivitas tanaman hortikultura di daerah tropis maupun subtropik dapat memendek akibat kondisi suhu rendah dalam waktu yang lama. Degradasi lahan akibat perubahan iklim juga menyebabkan penurunan produksi tanaman pangan seperti padi sebesar 4% per tahun, kedelai 10% per tahun, dan jagung 50% per tahun (Skirble, 2007).

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang dapat terkena imbas dari perubahan iklim. Jagung merupakan bahan pangan penting kedua setelah padi dan sebagai sumber karbohidrat selain beras. Jagung merupakan salah satu tanaman pangan pokok yang dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk selain beras, ubi kayu, ubi jalar, talas, dan sagu (Ariani, 2006). Tanaman tersebut merupakan salah satu komoditas pertanian yang turut menyumbang terhadap ketahanan pangan, keperluan sektor industri, dan pakan ternak di Indonesia. Kendati demikian, tanaman jagung secara umum memiliki risiko besar terutama yang disebabkan oleh penyakit bulai. Perubahan iklim meningkatkan intensitas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Menurut Badan Litbang Pertanian (2012), perubahan iklim meningkatkan populasi OPT yang menyebabkan perkembangan hama penyakit di lapangan lebih cepat menyerang komoditas pertanian seperti jagung, terutama penyakit bulai sehingga diperlukan varietas yang adaptif terhadap penyakit tersebut. Penyakit bulai sangat sulit ditangani dan dapat menular ke seluruh tanaman sehingga dapat menyebabkan gagal panen.

Salah satu daerah yang memiliki potensi sebagai penghasil jagung di Jawa Timur ialah Kabupaten Lamongan. Kabupaten Lamongan dalam delapan tahun terakhir (2009-2016) memiliki produksi jagung rata-rata sebesar 311.632 ton (BPS, 2016). Kabupaten Lamongan memiliki beberapa daerah sentra jagung, salah satunya ialah Kecamatan Paciran. Rata-rata kontribusi produksi jagung di Kecamatan Paciran mulai tahun 2009-2016 terhadap produksi jagung di Kabupaten Lamongan ialah sebesar 13,5%. Badan Pusat Statistik Lamongan (2016) menyebutkan bahwa usahatani jagung di Kecamatan Paciran memiliki proporsi sebesar 65,8% dari keseluruhan luas lahan tanaman pangan di kecamatan tersebut.

Proporsi usahatani jagung di Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan cukup besar meskipun mata pencaharian penduduk terbanyak ialah sebagai nelayan. Usahatani jagung di Kecamatan Paciran sebagian besar diusahakan pada lahan kering atau tegal. Tujuan usahatani jagung bagi petani ialah untuk mendapatkan keuntungan yang tinggi saat panen (Santoso *dkk*, 2011). Kendati demikian, di era perubahan iklim seperti saat ini secara langsung atau tidak langsung akan mempengaruhi aktivitas pertanian di wilayah Kabupaten Lamongan secara umum, terlebih di Kecamatan Paciran.

Dampak adanya perubahan iklim seperti peningkatan intensitas serangan hama dan penyakit merupakan sumber risiko yang harus dihadapi petani. perubahan iklim dapat menyebabkan kekeringan dan meningkatnya intensitas serangan penyakit. Perubahan iklim diindikasikan dengan adanya perubahan cuaca yang tidak menentu, perubahan suhu, serta bencana yang menuntut petani untuk lebih bijak dalam mengelola usahatani.

Risiko usahatani mempengaruhi pengambilan keputusan petani dalam mengalokasikan *input* produksi. Kendati sebagian besar risiko pertanian diakibatkan oleh kondisi alam sekitar, petani memiliki pilihan untuk mengoptimalkan *input-input* produksi guna meminimalisir risiko yang dihadapinya. Preferensi risiko petani dalam menghadapi perubahan teknologi *input* yang berbeda akan sangat menentukan keberhasilan penerapan teknologi tersebut Risiko produksi usahatani dan efisiensi *input* merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Penelitian mengenai Analisis Risiko Produksi Tanaman Jagung di Desa Sendangagung, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan ini diharapkan mampu mengkaji adaptasi petani terhadap risiko produksi jagung akibat dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober-November 2017 di Desa Sendangagung, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan. Sampel diambil secara random dengan pertimbangan: sederhana, populasi tersebar dan homogen. Jumlah sampel diambil dengan rumus slovin sebanyak 164 orang. Model fungsi produksi dan risiko yang digunakan ialah Just and

Pope dalam bentuk fungsi Cobb-Douglas, dimana dalam model ini fungsi Just and Pope menjelaskan bahwa sutau produksi yang dihasilkan tidak hanya dipengaruhi oleh faktor produksi, melainkan terdapat juga faktor risiko. Secara matematis model fungsi produksi Just and Pope dinotasikan sebagai berikut:

$$y = f(x, z) + u = f(x, \alpha) + g(x, \beta)e$$

Keterangan:

- y : hasil produksi
- f(x) : fungsi produksi rata-rata
- g(x) : fungsi risiko produksi
- x : input produksi yang digunakan
- $\alpha$  : parameter fungsi produksi yang diestimasi
- $\beta$  : parameter fungsi risiko yang diestimasi
- e : error atau residual

Estimasi fungsi risiko produksi yang dihadapi oleh petani dapat dilakukan menggunakan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Meregresikan nilai ln y terhadap ln variabel input (x) sehingga diperoleh nilai residual (e) melalui langkah-langkah sebagai berikut:
  - a. Menggunakan metode *ordinary least square* (OLS) untuk memperoleh nilai estimasi fungsi produksi yang BLUE (*best linear unbiased estimation*).
  - b. Menghitung nilai error atau residual (e) fungsi produksi dengan cara mengurangi nilai  $\ln \text{Prod}_{\text{riil}} - \ln \text{Prod}_{\text{estimasi}}$
2. Mengestimasi parameter fungsi risiko dengan meregresikan |e| terhadap nilai ln variabel input (x) menggunakan metode *ordinary least square* (OLS) melalui program EViews 9.

Preferensi risiko dianalisis melalui fungsi:

Keuntungan yang diharapkan, dirumuskan sebagai berikut.

$$\pi^e = py - w'x = pf(x, z) - w'x + pg(x, z)e \dots\dots\dots (4)$$

kemudian persamaan tersebut dibagi dengan p diperoleh notasi sebagai berikut:

$$\frac{\pi^e}{p} = y - \frac{w'x}{p} = f(x, z) - \frac{w'x}{p} + g(x, z)e = f(x, z) - \tilde{w}'x + g(x, z)e \dots\dots (5)$$

dimana  $\tilde{w}$  = vektor harga input yang dinormalkan

Dengan asumsi bahwa produsen memaksimalkan utilitas dari keuntungan yang diharapkan yang dinormalkan  $E \left[ U \left( \frac{\pi^e}{p} \right) \right]$ , maka turunan pertama atau *first-order condition* (FOC) :

$$E \left[ U' \left( \frac{\pi^e}{p} \right) (f_j(x, z) - \tilde{w} + g_j(x, z)e) \right] = 0 \quad \forall j = 1, \dots, J \dots\dots\dots (6)$$

dimana  $U' \left( \frac{\pi^e}{p} \right)$  merupakan marginal utilitas dari keuntungan yang diharapkan dan dinormalkan.

- f<sub>j</sub> : turunan pertama dari fungsi produksi terhadap variabel input ke-j
- h<sub>j</sub> : turunan pertama dari fungsi risiko produksi terhadap variabel input ke-j

Untuk memperoleh fungsi perilaku terhadap risiko, persamaan (6) dapat ditulis kembali sebagai berikut:

$$f_j(x, z) = \tilde{w} - h_j(x, z) \frac{E\left[U'\left(\frac{\pi^e}{p}\right)\varepsilon\right]}{E\left[U'\left(\frac{\pi^e}{p}\right)\right]} = \tilde{w}_j - h_j(x, z)\theta_1 \forall j = 1, \dots, J \dots\dots\dots(7)$$

dimana nilai  $\theta_1 \equiv \frac{E\left[U'\left(\frac{\pi^e}{p}\right)\varepsilon\right]}{E\left[U'\left(\frac{\pi^e}{p}\right)\right]} \dots\dots\dots(8)$

dan diperoleh fungsi perilaku terhadap risiko produksi ialah sebagai berikut:

$$f_j = w_j - h_j\theta_1$$

Jika nilai  $h_j > 0$  dan  $\theta_1 < 0$  maka  $f_j > w_j - h_j\theta_1$  sehingga penggunaan variabel input  $x_j$  harus turun. Oleh karena itu jika  $h_j > 0$  dan  $\theta_1 < 0$  produsen bersifat *risk averse* sedangkan jika sebaliknya  $h_j > 0$  dan  $\theta_1 > 0$  produsen bersifat *risk seeker*.

Keadaan kedua, jika nilai  $h_j < 0$  dan  $\theta_1 > 0$  maka  $f_j < w_j - h_j\theta_1$  sehingga penggunaan variabel input  $x_j$  harus naik. Oleh karena itu jika  $h_j < 0$  dan  $\theta_1 > 0$  produsen bersifat *risk averse* sedangkan jika sebaliknya  $h_j < 0$  dan  $\theta_1 < 0$  produsen bersifat *risk seeker*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji model regresi bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel *input* terhadap produksi jagung. Besar pengaruh variabel *input* dapat dilihat melalui koefisien serta signifikansi pada  $t_{hitung}$ . Berikut merupakan Tabel yang menyajikan nilai koefisien serta  $t$ -hitung untuk masing-masing *input* produksi.

**Tabel 1. Hasil Pendugaan Fungsi Produksi**

Variabel	Koefisien	T-hitung
Konstanta	4,662	3,447
Luas lahan	0,067	0,345
Benih	0,605	4,812 <sup>a</sup>
Pupuk kandang	-0,087	-0,556
Pupuk kimia	0,166	1,820 <sup>c</sup>
Herbisida	-0,056	-0,804
Tenaga Kerja	0,354	3,061 <sup>a</sup>

$R^2 = 0,797$

a, dan b nyata pada tingkat  $\alpha = 0,01$  dan  $0,1$

Sumber: Data primer yang diolah, 2017.

Penentuan preferensi risiko terhadap *input* dilakukan secara masing-masing per *input* bagian dengan melihat perbandingan nilai besaran  $\theta$  terhadap turunan pertama fungsi risiko ( $h_j$ ). Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai  $\theta$  dan  $h_j$  masing-masing variabel *input* produksi jagung.

**Tabel 2. Preferensi Risiko Produksi pada Masing-Masing Input Produksi**

Variabel <i>Input</i>	Rata-Rata Nilai $\theta$	Rata-Rata Nilai $h_j$	Preferensi Risiko
Benih	-274,92	2,565493	<i>Risk averse</i>
Pupuk kandang	34579,95	0,000042	<i>Risk seeker</i>
Pupuk kimia	-1550470,10	0,000054	<i>Risk averse</i>
Herbisida	72406,95	0,004516	<i>Risk seeker</i>
Tenaga kerja	-132030,59	-0,000145	<i>Risk seeker</i>

Sumber: Data primer yang diolah, 2017.

Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan oleh Tabel 2, diketahui bahwa rata-rata preferensi risiko petani jagung responden terhadap variabel *input* seperti benih dan pupuk kimia ialah *risk averse*. Variabel *input* pupuk kandang, herbisida, dan tenaga kerja menunjukkan rata-rata preferensi petani terhadap risiko produksi sebagai *risk seeker*. Penentuan preferensi petani terhadap variabel *input* yang mempengaruhi risiko produksi didasarkan pada hubungan nilai  $\theta$  dan turunan pertama fungsi risiko masing-masing *input* ( $h_j$ ). Jika nilai  $h_j > 0$  dan  $\theta < 0$  atau  $h_j < 0$  dan  $\theta > 0$  maka *risk averse*, sedangkan jika nilai  $h_j > 0$  dan  $\theta > 0$  atau  $h_j < 0$  dan  $\theta < 0$  maka *risk seeker*. Penggunaan variabel *input* per hektar dapat dilihat pada

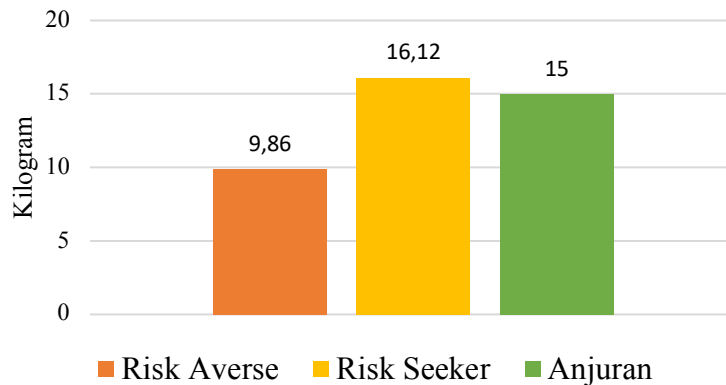
Perbandingan penggunaan *input* produksi oleh petani berdasarkan preferensi risiko dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan data yang ditunjukkan oleh Tabel, diketahui perbandingan alokasi *input* produksi untuk masing-masing preferensi risiko produksi. Rata-rata penggunaan *input* produksi oleh petani dengan preferensi *risk seeker* lebih tinggi dibandingkan dengan petani *risk averse*. Petani dengan preferensi *risk seeker* lebih berani dalam menggunakan *input* produksi lebih banyak untuk meningkatkan produksi jagung.

**Tabel 3. Penggunaan Input Produksi Rata-Rata per Hektar (ha)**

Variabel <i>Input</i>	Satuan	Preferensi Risiko	
		<i>Risk averse</i>	<i>Risk seeker</i>
Benih	Kilogram (kg)	9,86	16,12
Pupuk kandang	Kilogram (kg)	1629,15	1717,72
Pupuk kimia	Kilogram (kg)	421,18	352,14
Herbisida	Liter (lt)	4,79	6,62
Tenaga kerja	HOK	58,79	70,29

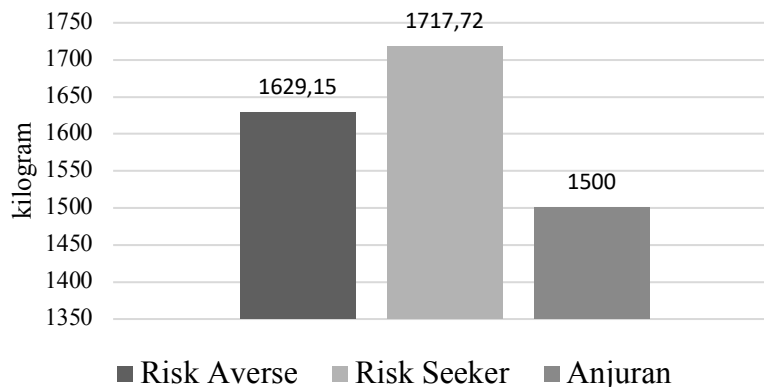
Sumber: Data primer yang diolah, 2017.

Perbandingan masing-masing alokasi input produksi untuk seluruh petani responden ditunjukkan oleh Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan alokasi input berdasarkan preferensi masing-masing petani dalam menghadapi risiko produksi jagung. Berikut merupakan grafik yang menjelaskan mengenai tingkat perbandingan penggunaan masing-masing input produksi riil, input produksi sesuai petunjuk teknis (rekomendasi), dan input produksi berdasarkan preferensi risiko produksi.



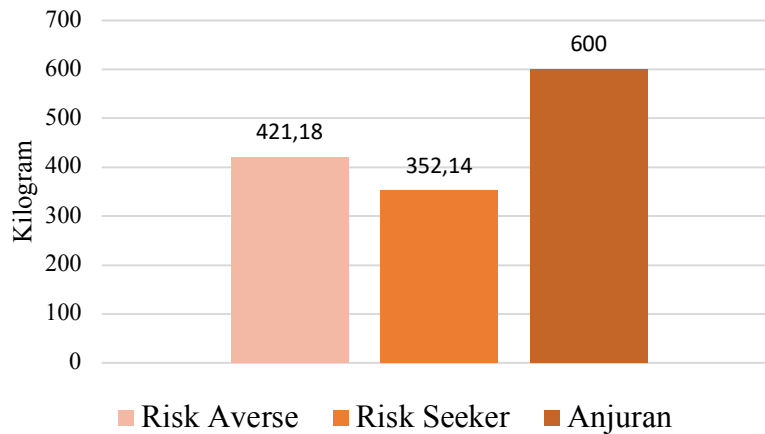
**Gambar 1. Perbandingan Jumlah Penggunaan Benih Masing-Masing Preferensi Risiko Produksi Berdasarkan Anjuran**

Petani dengan preferensi *risk seeker* lebih berani dalam mengalokasikan input produksi benih jika dibandingkan rata-rata penggunaan benih hibrida sesuai petunjuk teknis budidaya jagung. Sedangkan petani jagung dengan preferensi *risk averse* rata-rata menggunakan benih di bawah anjuran teknis.



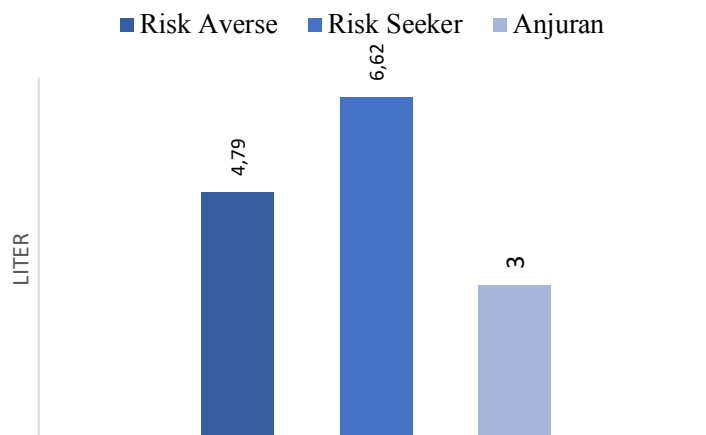
**Gambar 2. Perbandingan Penggunaan Pupuk Kandang Masing-Masing Preferensi Risiko Berdasarkan Anjuran**

Anjuran penggunaan pupuk kandang untuk budidaya jagung ialah 1.500 – 2.000 kg/ha atau setara 50 – 67 karung (1 karung ~ 30 kg). Berdasarkan grafik diketahui bahwa petani dengan preferensi *risk seeker* dan *risk averse* menggunakan input pupuk kandang sesuai dengan anjuran teknis, hanya saja dari segi volume penggunaan petani *risk seeker* sedikit lebih banyak dibandingkan dengan petani yang *risk averse*.



**Gambar 3. Perbandingan Penggunaan Pupuk Kimia Masing-Masing Preferensi Risiko Produksi Berdasarkan Anjuran**

Penggunaan input pupuk kimia oleh petani *risk averse* lebih banyak jika dibandingkan petani dengan preferensi *risk seeker*. Kendati pupuk kimia memberikan respon yang lebih baik terhadap benih jagung hibrida, penggunaan pupuk kimia yang berlebihan akan memberikan dampak buruk bagi tanah pertanian jika digunakan secara terus-menerus.



**Gambar 4. Perbandingan Penggunaan Herbisida Masing-Masing Preferensi Risiko Produksi Berdasarkan Anjuran**

Penggunaan input herbisida di daerah penelitian telah melebihi dosis yang dianjurkan yaitu 3 liter/ha. Petani *risk seeker* dan *risk averse* menggunakan dosis yang lebih banyak dalam penggunaan herbisida. Gulma rerumputan yang tumbuh subur menyebabkan petani memilih menggunakan herbisida dalam dosis yang lebih banyak.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penelitian ini mengkaji mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat risiko produksi dan preferensi petani terhadap risiko produksi jagung. Berdasarkan hasil analisis diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor produksi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi luas lahan, benih, pupuk kandang, pupuk kimia, herbisida, dan tenaga kerja. Keenam faktor produksi tersebut tidak signifikan dalam mempengaruhi risiko produksi jagung di daerah penelitian. Faktor produksi berupa luas lahan, pupuk kimia, dan tenaga kerja bersifat sebagai *risk reducing* sedangkan faktor produksi benih, pupuk kandang, dan herbisida bersifat sebagai *risk increasing*. Nilai koefisien variasi menunjukkan penggunaan faktor produksi pupuk kandang memiliki tingkat risiko yang paling kecil sedangkan faktor produksi herbisida memiliki tingkat risiko tertinggi.
2. Petani dengan preferensi *risk seeker* menggunakan input produksi lebih besar daripada petani dengan preferensi *risk averse*. Petani dengan preferensi *risk seeker* lebih efisien secara teknis daripada preferensi *risk averse*. Berhubungan dengan faktor sosial, petani dengan preferensi *risk seeker* cenderung memiliki jumlah tanggungan keluarga yang lebih besar, tingkat pendidikan lebih tinggi, serta memiliki pengalaman usahatani jagung lebih lama daripada petani dengan preferensi *risk averse*.

### Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan, maka terdapat beberapa saran yang bisa dikemukakan terhadap hasil penelitian sebagai berikut:

1. Meningkatkan penggunaan input produksi yang bersifat *risk reducing* (luas lahan, pupuk kimia, dan tenaga kerja) serta mengurangi penggunaan input produksi yang bersifat *risk increasing* (benih, pupuk kandang, dan herbisida) bagi petani di Desa Sendangagung disesuaikan dengan batasan petunjuk teknis penggunaan input produksi dalam budidaya jagung yang telah dikeluarkan pemerintah.
2. Petani dengan preferensi *risk seeker* rata-rata lebih efisien secara teknis daripada petani *risk averse* sehingga dalam hal alokasi penggunaan input petani *risk averse* perlu mencontoh perilaku petani *risk seeker*. Kendati petani *risk seeker* lebih efisien secara teknis, petani tetap harus berhati-hati dalam penggunaan input-input produksi supaya tidak berlebihan, hal ini dikarenakan risiko dalam usahatani sebagian besar tetap dipengaruhi oleh faktor alam dan sangat sulit dikendalikan.
3. Penelitian ini hanya berfokus terhadap tingkat risiko produksi usahatani jagung menggunakan model produksi Just and Pope (1979), diharapkan ada penelitian serupa yang membahas mengenai risiko produksi dengan pendekatan model fungsi produksi Kumbhakar (2002) yang memasukkan unsur inefisiensi teknis sebagai salah satu penentu risiko produksi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asmara, R., and N. Hanani. Syafrial, & Mustadjab, MM (2016). Technical efficiency on Indonesian maize production: frontier stochastic analysis (SFA) and data Envelopment analysis (DEA) approach. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences* 10.58: 24-29.
- Bachus, G.B.C., V.R. Eidman and A.A. Dijkhuizen. 1997. Farm Decision Making Under Risk and Uncertainty. *Neitherlands Journal of Agricultural Science*, 45 (1997): 307-328.
- Badan Pusat Statistik Lamongan. 2016. *Kabupaten Lamongan dalam Angka 2017*. Publikasi.
- Coeli, T., D. S. P Rao, and G. E Battese. 2005. *An Introduction to efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer Academic Publishers, London.
- Ellis. 1998. *Peasant Economics: Farm Household and Agricultural Development*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Erwidodo. 2016. Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Hasil Usahatani Padi Sawah di Wilayah Perum Otorita Jatiluhur. *Forum Agro Ekonomi*, Vol. 2, No. 2, Desember 2016.
- Fariyanti, A., Kuntjoro, S. Hartoyo dan A. Daryanto. 2007. Perilaku Rumah Tangga Petani Sayuran Pada Kondisi Risiko Produksi dan Harga di Kecamatan Pengalengan Kabupaten Bandung. *Jurnal Agro Ekonomi*, 25 (2) : 178-206.
- Fauziyah, E. 2010. Pengaruh Perilaku Petani dalam Menghadapi Risiko Produksi terhadap Alokasi Input Usahatani Tembakau: Pendekatan Fungsi Produksi Frontir Stokastik. Disertasi Doktor. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Manik, Gomgom, Rosihan Asmara, & Nidamulyawaty Maarthen. "Analisis Efisiensi Produksi Usahatani Jagung Menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) di Desa Maindu, Kecamatan Montong, Kabupaten Tuban." *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis* [Online], 2.3 (2018): 244-254. Web. 5 Mar. 2019
- Hartoyo, S., K. Mizuno and S.S.M. Mugniesyah. 2004. *Comparatif Analysis of Farm Management Risk : Case Study in Two Upland Village, West Java*. In : Hayashi, Y., S. Manuwoto and S. Hartono. Sustainable Agriculture in Rural Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Harwood et al., (1999) serta Moschini dan Hennessy (1999)
- Hranaiova, J. 2002. Scale, Productivity Growth and Response under Uncertainty. *Economia Agraria Recursos Naturales*, 2 (2): 73-91. Intergovernment Panel on Climate Change atau IPCC (2013).
- Just, Richard E. and Rulon D. Pope. 1979. Production Function Estimation and Related Risk consideration. *American Journal of Agricultural Economics*, May 1979.
- Kumbhakar, C. S. 2002. Spesification and Estimation of Production Risk, Risk Preferences and Technical Efficiency. *American Journal of Agricultural Economies*, 84(1): 8-22.

- Kurniati, Dewi. 2012. Analisis Risiko Produksi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Usahatani Jagung di Kecamatan Mempawah Hulu Kabupaten Landak. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, Vol. 1, No. 1, Desember 2012, hlm. 60-68.
- MacCrimmon, Kenneth R. and Wehrung Donald A. 1986. *Characteristics of Risk Taking Executives*. Management Science, pg 422.
- Manurung, Hendrick, Rosihan Asmara, & Nidamulyawaty Maarthen. "Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Jagung Di Desa Maindu Kecamatan Montong, Kabupaten Tuban Menggunakan Pendekatan Stochastik Frontier Analysis (SFA)." *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis [Online]*, 2.4 (2018): 293-302. Web. 5 Mar. 2019
- Patrick, G. R *et al.* 1985. Risk Perceptions and Management Response: Producers Generated Hypotesses for Risk Modelling. *Southern Journal Agrictural Economics*, 17: 231-238.
- Portal Resmi Kabupaten Lamongan. 2014. *Sendangagung*. (online). <http://www.lamongankab.go.id/portal/58-uncategorised/250sendangagung.html>, diakses 15 Januari 2018.
- Qomaria, Nurul. 2013. *Analisis Preferensi Risiko dan Efisiensi Teknis Usahatani Talas di Kota Bogor*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Robison, LJ and Barry, PJ. 1987. *The Competitive Firm's Response to Risk*. Macmillan Publisher. London
- Roumasset, J. A, J. M Boussard, I. Singh. 1979. *Risk, Uncertainty, and Agricultural Development*. SEARCA and ADC.
- Santoso, Heru., Tatiek Koerniawati A, Nur Layli R. 2011. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi dan Pendapatan Usahatani Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrise*, Vol. 11, No. 3, Agustus 2011.
- Sidabutar, Perkasa dkk. 2013. *Analisis Usahatani Jagung di Desa Dosroha Kecamatan Simanindo Kabupaten Samsir Provinsi Sumatera Utara*.
- Simandjuntak, Sardiun. 1990. *Analisis Production Risk (Risiko Produksi) dan Efisiensi Alokasi Sumberdaya dalam Usaha Pengembangan Budidaya Tambak di Kotamadya Surabaya, Jawa Timur*. Tesis kepada Fakultas Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Program KPK UGM – Universitas Brawijaya.
- Soekartawi. 1999. *Agribisnis Teori dan Aplikasinya*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2003. *Agribisnis Teori dan Aplikasinya*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Syafaat, N. 1990. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Teknis Relatif dan Sikap Petani dalam Menghadapi Risiko Produksi pada Usahatani Padi Sawah di Lahan Beririgasi Teknis. *Jurnal Agroekonomi*, 9(2): 30-48.
- Wahyuni, Sri dan Pujiharto. 2017. Analisis Perilaku Petani Terhadap Risiko Usahatani Sayuran Dataran Tinggi: Penerapan Moscardi and de Janvry Model. *Jurnal Agritech*, Vol. 19, No. 1, Juni 2017, hlm. 65-73.