

## PROYEKSI STOKASTIK PRODUKSI PADI DI INDONESIA

*(The Stochastic Forecasting of Paddy Production in Indonesia)*

Agnesya Dwitia, Agus Hudoyo, Adia Nugraha

Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1  
Bandar Lampung 35145, Telp. 081273573466, e-mail: agnesya@rocketmail.com

### ABSTRACT

*Rice is the staple food for Indonesian people and Indonesia was in self-sufficiency for rice in 1984. Based on the Agricultural Ministry's Strategic Planning for 2015 – 2019, the government targeted that the self-sufficiency in rice in 2019 by 82,078 million tons of the rice production. It is better that the production is stochastically forecasted in form of the interval of projection possibility with the certain probability level. Therefore, the objective of this research is to know the growth of rice production and to stochastically forecast it. The data used in this research is the production of rice in the period of 1961 – 2015 obtained from the Food and Agriculture Organization (FAO), and the Central Bureau of Statistics (CBS), Indonesia. The research data is analyzed by econometric method. The result revealed that the rice production would be 77,487 million tons in 2019 and it was 95% confidence interval would be between 74,901 and 80,071 million tons. The growth rate of the rice production in 2018 – 2020 would be 0.6 percent per year. We could conclude that the government target of the rice production was higher than the result of stochastic forecasting.*

*Key words: forecast, paddy, production*

### PENDAHULUAN

Manusia membutuhkan pangan sebagai sumber energi untuk kelangsungan hidupnya. Padi masih menjadi komoditas pangan pokok masyarakat Indonesia hingga saat ini. Ketersediaannya sangat dibutuhkan dan selalu menjadi perhatian khusus oleh pemerintah. Kebutuhan konsumsi beras rumah tangga perkapita tahun 2013 sebanyak 85,514 kg/tahun dengan total produksi pada tahun yang sama sebesar 71,28 juta ton (BPS 2017). Artinya, jumlah produksi masih mencukupi jumlah kebutuhan konsumsi.

Meskipun demikian, pemerintah masih melakukan impor beras. untuk mengantisipasi apabila terjadi adanya lonjakan terhadap konsumsi. Jumlah impor beras tahun 2013 sebanyak 0,47 juta ton. Berdasarkan hal tersebut, pemerintah menargetkan swasembada beras sebagai suatu upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor. Target tersebut dituliskan pada Rencana Strategis Kementerian Pertanian tahun 2015-2019 yaitu, untuk tahun 2019 sebesar 82 juta ton atau tidak jauh berbeda dari produksi tahun 2015 yaitu 75,40 juta ton (Kementan 2015). Sehingga diperlukan suatu cara yang membahas tentang peramalan (proyeksi) produksi padi di Indonesia. Target pemerintah bersifat deterministik. Sebaiknya, untuk produk pertanian diproyeksikan dengan cara

stokastik dengan mempertimbangkan faktor ketidakpastian berupa selang kemungkinan proyeksi pada tingkat peluang tertentu. Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perkembangan produksi padi di Indonesia, dan memproyeksikan produksi padi menggunakan pendekatan stokastik.

### METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data time series periode 1961-2015. Data ini merupakan data produksi padi, luas panen padi, serta benih yang bersumber dari Badan Pusat Statistika (BPS 2017) dan Food and Agriculture Organization (FAO 2017). Data kemudian diolah menggunakan metode ekonometrika dengan model kuadrat terkecil (*Ordinary Least Square Method/OLS*). Berikut ini model persamaan proyeksi produksi padi di Indonesia (Gujarati 1998) :

$$y = a + b_1x_{1t} + b_2x_{2t} + b_3d_{1t} + b_4d_{2t} + e_{1t} \dots\dots(1)$$

Keterangan :

- y = Produksi padi (juta ton)
- a = Intersep
- b<sub>1</sub>..b<sub>4</sub> = Penduga koefisien regresi
- x<sub>1</sub> = Luas panen padi (juta ton)
- x<sub>2</sub> = Jumlah benih padi (juta hektar)

- $d_1$  = Awal perencanaan teknologi (program revolusi hijau)  
0 = Periode 1961-1968  
1 = Periode 1969-2015
- $d_2$  = Awal penerapan teknologi (program revolusi hijau)  
0 = Periode 1969-1979  
1 = 1961-1968 & 1980-2015
- $e_1$  = Galat

Menurut Budi (2015), faktor-faktor produksi padi meliputi luas panen, pupuk, teknologi dan lain-lain. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan faktor-faktor produksi secara umum yaitu luas panen, benih, dan variabel boneka (dummy) berupa peranan teknologi. Teknologi yang dimaksud berupa peranan dari program revolusi hijau. Peranan teknologi tersebut membawa pengaruh positif dalam kegiatan pertanian, sehingga pada penelitian ini dipresentasikan sebagai variabel boneka yang digolongkan menjadi tiga periode yaitu periode 1961-1968, periode 1969-1979, dan periode 1980-2015. Periode tersebut ditentukan dari tren yang meningkat pada produktivitas, serta program yang berlangsung pada periode tersebut.

Periode 1961-1968 ditetapkan sebagai awal program perencanaan contohnya program BIMAS (Bimbingan Masal), dan INMAS (Intensifikasi Masal). Program tersebut berupa pemberian dana bantuan kredit. Kenaikan produksi dengan laju pertumbuhan produksi pada periode ini sebesar 5,03%. Program pemerintah dianggap akan berhasil jika dilanjutkan dengan program lainnya Maka dilanjutkan pada periode selanjutnya yaitu periode 1969-1979 ditetapkan sebagai awal program penerapan yaitu masih dilanjutkannya program BIMAS dan INMAS, serta diberlakukannya program INSUS (Intensifikasi Khusus) yang meningkatkan efektifitas penerapan teknologi pasca usaha tani. Periode tersebut dirasakan terealisasikan lebih baik sehingga pada periode 1980-2015 ditetapkan sebagai penerapan adopsi dan inovasi dari program yang telah ada contohnya program SUPRA INSUS, UPSUS, dan program pemerintah lainnya berupa subsidi pupuk, dan lainnya yang dapat berampak pada kenaikan produktivitas.

Variabel tersebut diestimasi menggunakan Model OLS Hasil estimasi menggunakan model OLS menyatakan terjadinya pelanggaran asumsi klasik berupa autokorelasi.

Sehingga untuk mengatasinya perlu diestimasi dengan model lain yaitu *Feasible Generalized Least Square* (FGLS). Dari model empiris yang ada, yang terbaik yaitu pada model FGLS maka diperoleh persamaan produksi yaitu:

$$Y_t = -37.795 + 6.930x_{1t} + 21.527x_{2t} \dots \dots \dots (2)$$

- Keterangan :
- Y = Produksi padi (juta ton/tahun).
  - $X_1$  = Luas panen padi (juta hektar/tahun)
  - $X_2$  = Jumlah benih padi (juta ton/tahun)
  - t = Tahun 1961, 1962,...,2015.

Setelah mendapatkan hasil estimasi, selanjutnya dilakukan tahap proyeksi produksi. Namun, sebelum dilakukan tahap proyeksi produksi padi terlebih dahulu diharuskan untuk mengetahui nilai variabel berupa proyeksi luas panen dan benih periode 2018-2020 yang diestimasi dengan model ARIMA dengan berupa data tahun 1961-2015. Berikut ini adalah model empiris untuk memproyeksikan variabel luas panen dan benih padi (Hendranata 2003):

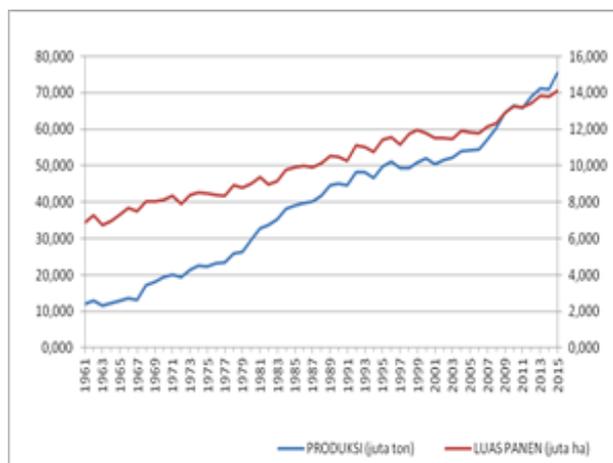
$$x_n = \beta_1 x_{t-1} + \dots + \beta_p x_{t-p} - e_t - \alpha_1 e_{t-1} - \dots - \alpha_q e_{t-q} \dots \dots (3)$$

- Keterangan :
- $x_n$  = Variabel terikat (luas panen/benih)
  - $\beta$  = Parameter AR yang tidak diketahui
  - $\alpha$  = Parameter MA yang tidak diketahui
  - $x_{t-1}$  = Nilai variabel terikat pada waktu ke t-1
  - $e_{t-1}$  = Error random pada waktu t-1
  - $e_t$  = Error random ke - t

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perkembangan Produksi Padi

Pada periode 1961-2015 produksi padi nasional memiliki tren yang fluktuatif namun cenderung naik (meningkat) dengan laju peningkatan rata-rata sebesar 3,53%. Pada Gambar 1 produksi padi mengalami peningkatan sejak tahun 1961 sebesar 12,08 juta ton menjadi 75,40 juta ton di tahun 2015. Perkembangan produksi erat kaitannya dengan kondisi luas panen nya. Luas panen padi di Indonesia menjadi pemicu meningkatnya jumlah produksi yang dihasilkan. Dari data yang diperoleh dari BPS, sejak tahun 1961 luas panen cenderung meningkat seluas 6,86 juta hektar menjadi 14,12 juta hektar di tahun 2015, maka tidak diragukan lagi bahwa luas panen merupakan faktor produksi yang sangat diperhitungkan dalam proses produksi (BPS 2017).



Sumber: BPS 2017

Gambar 1. Grafik perbandingan produksi dan luas panen padi di Indonesia tahun 1961-2015

Hal yang berkaitan dengan produksi dan luas panen yaitu produktivitas. Produktivitas luas panen padi hanya mencapai 1,72 ton/ha di tahun 1961, kemudian mengalami peningkatan ditahun-tahun selanjutnya dan mampu menyentuh angka tertinggi sebesar 5,34 ton/ha di tahun 2015. Rata-rata produktivitas pada periode 1961-1968 sebesar 1,81 ton/ha dengan produktivitas tertinggi tahun 1968. Pada periode 1969-1979 rata-rata produktivitas sebesar 2,617 ton/ha dengan produktivitas tertinggi pada 1979. Pada periode 1980-2015 rata-rata produktivitas sebesar 4,412 ton/ha tertinggi pada tahun 2015 sebesar 5,34 ton/ha.

Selain produktivitas, hal yang perlu menjadi perhatian dari hasil produksi yaitu bagaimana kegiatan selama proses produksi berlangsung. Peranan teknologi menjadi hal penting selama proses produksi. Perkembangan teknologi meningkat seiring berjalannya waktu membuat cara bertani di setiap negara berbeda-beda. Teknologi merupakan salah satu upaya yang digunakan untuk mempermudah suatu kegiatan produksi. Pemerintah Indonesia selalu menginovasi teknologi di bidang pertanian guna meningkatkan hasil produksi. Pengenalan teknologi dalam budidaya pertanian juga sudah mulai dikenalkan sejak kepemimpinan di era orde baru.

Penerapan teknologi pada periode 1961-1968 merupakan awal direncanakannya program-program seperti Bimbingan Masal (BIMAS) dan Intensifikasi Masal (INMAS) yang dilakukan secara nasional. Hal ini berdampak pada kenaikan produksi dengan laju pertumbuhan produksi rata-

rata sebesar 5,03% dan laju pertumbuhan luas panen sebesar 2,09%. Program pemerintah dirasa cukup baik pada periode selanjutnya dan berhasil meningkatkan produksi dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 3,58%.

Pada periode 1980 program pemerintah dirasa telah terealisasi dengan lebih baik membawa Indonesia mencapai swasembada beras pada 1984, dengan laju pertumbuhan produksi sebesar 8,04% di tahun tersebut. Produksi yang tinggi ternyata tidak dapat bertahan lama hingga terjadilah krisis beras pada 1998 dan terjadinya pergantian kepemimpinan.

Ketergantungan dan ketersediaan beras nasional semakin terlihat. Pemerintah semakin gencar menerapkan kebijakan, program, serta teknologi baru agar dapat memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Pemerintah melakukan beberapa upaya berupa penetapan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) hingga Rencana Strategis (Renstra) agar dapat mengevaluasi kinerjanya terhadap pembangunan nasional.

### Proyeksi Produksi Padi di Indonesia

Penelitian ini melakukan peramalan (proyeksi) terhadap produksi padi nasional tahun 2018-2020. Hasil dari estimasi model produksi padi yang dilakukan pertama-tama menggunakan model *Ordinary Least Square* (OLS) dikarenakan data tersebut merupakan data time series (rentet waktu) tahun 1961-2015. Namun pada hasilnya terdapat pelanggaran asumsi klasik berupa autokorelasi dengan nilai Durbin Wastson sebesar 1,189 sehingga untuk membuat standar error menjadi efisien, maka digunakan model *Feasible Generalized Least Square* (FGLS) dengan diperoleh hasil Durbin watson sebesar 2.593.

Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 1 hasil estimasi model produksi padi menggunakan model OLS dan FGLS yang telah dilakukan, maka diperoleh model terbaik yang memenuhi kriteria. Kriteria tersebut meliputi data tidak mengandung autokorelasi, nilai R square tinggi, uji t memiliki tingkat signifikan yang nyata, secara bersama-sama variabel dalam model berpengaruh signifikan, dan standar error terendah. Dapat dilihat pada Tabel 1 perbandingan hasil estimasi peramalan model produksi padi menggunakan model OLS dan FGLS. Hasil estimasi menunjukkan lahan dan benih berpengaruh positif terhadap jumlah produksi padi nasional.

Tabel 1. Tabel estimasi peramalan model produksi padi

Independent Variables	OLS		FGLS	
	coefficients	t-value	coefficients	t-value
Intercept	-37,946	-16,805	-37,795	-19,183
Area	6,030	13,026	5,906	14,320
Harvested				
Seed	17,106	2,272	21,527	2,898
D1	0,573	3,988	0,527	4,011
D2	0,519	5,354	0,497	5,759
F value	1832,570		2566,712	
R Square (R2)	0,993		0,995	
Adj. R2	0,993		0,995	
Standard error	1,569853		1,28815	
Durbin Watson	1,189		2,593	

Berdasarkan tabel hasil estimasi model persamaan produksi diketahui bahwa lahan sangat berpengaruh terhadap jumlah produksi pada taraf nyata 1%. Selanjutnya, dengan menganggap variabel lain konstan, jika luas panen meningkat sebesar 1 hektar akan meningkatkan 6,93 ton produksi padi. Produksi padi akan meningkat sebesar 21,527 ton, jika penggunaan benih ditingkatkan 1 ton, dengan menganggap variabel lain konstan. Maka produksi padi nasional akan meningkat jika luas lahan panen dan benih ditingkatkan, karena lahan dan benih merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi baik secara teoritis maupun praktis, adanya penerapan teknologi juga berpengaruh positif terhadap peningkatan produksi padi.

Nilai R Square atau koefisien determinasi (KD) yang memperlihatkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi variabel bebas dan variabel terikat. Nilai KD yang diperoleh adalah 99,5% yang dapat ditafsirkan bahwa variabel bebas X (luas panen) memiliki pengaruh kontribusi sebesar 99,5 % terhadap variabel Y dan lainnya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain diluar variabel, hal tersebut menentukan pengaruh faktor-faktor produksi secara bersama-sama terhadap jumlah produksi padi.

F-hitung = 2566,712 dengan Sig. = 0,000 Menentukan taraf signifikansi atau linieritas dari regresi kriterianya dapat ditentukan berdasarkan uji F atau uji nilai Signifikansi (Sig.) jika Nilai Sig. < 0,05, maka model regresi adalah linier, dan berlaku sebaliknya. Berdasarkan hasil regresi data produksi di atas diperoleh nilai Sig. = 0,000 yang berarti < kriteria signifikan (0,05).

Oleh karena itu, model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah signifikan artinya, model regresi linier memenuhi kriteria

linieritas. Dengan demikian faktor-faktor produksi padi yang dimasukkan dalam model berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi padi.

Nilai t- hitung pada model tersebut signifikan pada taraf kepercayaan 0,05 ( $\alpha : 5\%$ ). Jika nilai sig. < 0,05 maka variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikatnya. Nilai tersebut menunjukkan pengaruh masing-masing faktor produksi padi yang dimasukkan dalam model. Pada penelitian ini nilai signifikansi dari faktor produksi lahan, benih, dan peranan teknologi berpengaruh positif terhadap produksi padi, artinya produksi padi akan meningkat jika ditambah jumlah lahan panen, benih, dan teknologi yang digunakan untuk berusahatani. Hal tersebut sangat masuk akal karena dengan adanya faktor produksi tersebut dapat meningkatkan produksi padi.

Selanjutnya dengan menggunakan model FGLS model yang dihasilkan dinyatakan bebas masalah autokorelasi. Nilai D-W sebesar 2,593 artinya nilai tersebut berada diantara nilai dL, pada tabel D-W ( $\alpha : 5\%$ ). Setelah Memvalidasi model, kemudian dilanjutkan dengan tahap proyeksi luas panen dan benih terlebih dahulu dengan model ARIMA menggunakan Minitab 17. Selanjutnya dari beberapa model tersebut akan dipilih model terbaik yang memiliki parameter signifikan yang memenuhi beberapa kriteria diantaranya memiliki nilai P yang lebih kecil dari 0,05, nilai koefisien <1, nilai P-value >0,05, serta memiliki mean square error (MSE) terkecil. Sehingga model ARIMA luas panen adalah ARIMA (1,2,1) dan model persamaan benih ARIMA adalah (1,2,1) yang memenuhi kriteria model terbaik.

Dapat dilihat pada Tabel 2 hasil proyeksi luas lahan dan benih dengan model ARIMA. Proyeksi luas panen tahun 2018 hingga 2020 sebesar 14,463 juta hektar, 14,597 juta hektar, dan 14,727 juta hektar. Proyeksi luas panen tertinggi pada tahun 2020 sebesar 14,727 juta hektar. Proyeksi benih tahun 2018 hingga 2020 sebesar 0,647 juta ton, 0,656 juta ton, dan 0,666 juta ton.

Tabel 2. Proyeksi luas panen dan benih

Tahun	Luas panen (juta ha)	Benih (juta ton)
2018	14,463	0,647
2019	14,597	0,656
2020	14,727	0,666

Tabel 3. Proyeksi produksi padi di Indonesia

Tahun	Batas Bawah	Rata-Rata	Batas Atas
2018	73,770	76,356	78,940
2019	74,901	77,487	80,071
2020	76,009	78,595	81,179

Proyeksi benih tertinggi pada tahun 2020 sebesar 0,666 juta ton. Penggunaan luas lahan panen dan benih, meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata masing-masing sebesar 0,61% dan 0,97% per tahun.

Setelah melakukan proyeksi luas lahan dan benih, maka selanjutnya dilakukan tahap memproyeksikan produksi padi tahun 2018 hingga 2020 dengan pendekatan stokastik pada selang tertentu. Data proyeksi produksi pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada periode 2018-2020 produksi padi di Indonesia mengalami peningkatan dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 0,6% per tahun.

Proyeksi produksi padi dengan batas tengah/rata-rata, batas bawah, dan batas atas tahun 2018 hingga 2020 sebesar 76,356 (73,770-78,940) juta ton, 77,487 (74,901-80,071) juta ton, dan 78,595 (76,009-81,179) juta ton. Proyeksi produksi tertinggi pada tahun 2020 sebesar 78,595 juta ton. Hasil proyeksi tahun 2019 didapat, dan dibandingkan dengan Rencana Strategis Kementerian Pertanian tahun 2015-2019 dapat dikatakan rencana strategis pemerintah terakhir pada tahun 2019 sebesar 82,078 juta ton melebihi selang batas atas proyeksi sebesar 81,179 juta ton.

### KESIMPULAN

Perkembangan produksi padi di Indonesia cenderung meningkat seiring dengan adanya

perubahan teknologi. Perkembangan produksi pada periode 1961-2015 meningkat dengan laju pertumbuhan sebesar 3,53%, dan jumlah produksi tertinggi pada 2015 sebesar 75,40 juta ton. Hasil proyeksi padi dengan selang kepercayaan proyeksi sebesar 95% berturut-turut pada 2018, 2019, dan 2020 yaitu 76,356 (73,770-78,940), 77,487 (74,901-80,071), 78,595 (76,009-81,179) juta ton, dengan laju pertumbuhan rata-rata tahun 2018-2020 sebesar 0,6% pertahun. Target pemerintah pada tahun 2019 sebesar 82,078 ton melebihi hasil proyeksi pada penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- BPS [Badan Pusat Statistika]. 2017. *Perkembangan Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Padi di Indonesia Tahun 2012 Hingga 2015*. Badan Pusat Statistika. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2015. *RPJMN Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019*. Badan Pusat Statistika. Jakarta.
- Budi AS. 2015. *Pengaruh Luas Lahan dan Pupuk Bersubsidi Terhadap Produksi Padi Nasional*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- FAO [Food and Agriculture Organization]. 2017. Statistical database of food balance sheet. FAOSTAT. <http://www.fao.org>. (7 April 2017).
- Gujarati D. 1998. *Ekonometrika Dasar*. Erlangga. Jakarta.
- Hendranata A. 2003. *Autoregressive Moving Average (ARIMA)*. Manajemen Keuangan Sektor Publik Fakultas Ekonomi UI. Jakarta
- Kementan [Kementerian Pertanian Republik Indonesia]. 2015. *Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.