

## PERAMALAN DAN PENENTUAN TARGET PRODUKSI KEDELAI NASIONAL

Eko Ruddy Cahyadi<sup>1\*</sup>, Nurul Hidayati<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departemen Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB University

\*Email: [ekocahyadi@apps.ipb.ac.id](mailto:ekocahyadi@apps.ipb.ac.id)

### RINGKASAN

Kedelai merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia dalam bentuk produk olahan seperti tempe, tahu, dan kecap. Permintaan kedelai mentah sebagai bahan baku cenderung meningkat melampaui kapasitas produksi dalam negeri. Tercatat hanya sekitar 65% produksi lokal untuk memenuhi pasar kedelai domestik dan selebihnya berasal dari impor. Oleh karena itu, kebijakan dan program yang tepat untuk peningkatan produksi lokal sangat dibutuhkan. Hal pertama yang perlu dilakukan adalah menentukan target produksi kedelai yang akan dicapai. Target ini akan menentukan alokasi sumberdaya dan program yang sesuai. Dalam risalah ini dilakukan kajian penentuan target yang akuntabel dan realistik melalui pendekatan peramalan kuantitatif. Hasil kajian menunjukkan bahwa metode peramalan *weighted moving average* untuk data produksi tahunan dan metode *Holt's Winter (Multiplicative)* untuk data produksi musiman adalah model peramalan terbaik dengan tingkat kesalahan terkecil. Kedua metode ini dapat diadopsi oleh Kementerian Pertanian dalam menentukan target produksi kedelai. Kisaran target produksi kedelai yang direkomendasikan untuk tahun 2019 adalah  $971,489.45 \pm 132,732.33$  ton.

Kata kunci: *Holt's Winter*, kedelai, peramalan, target, *weighted moving average*.

### PERNYATAAN KUNCI

Kebutuhan konsumsi kedelai yang terus meningkat belum mampu dipenuhi oleh produksi domestik yang mengalami fluktuasi dalam lima tahun terakhir. Kementerian Pertanian perlu menentukan target produksi yang tepat sebagai dasar untuk membuat kebijakan dan program peningkatan produksi kedelai dalam negeri. Penentuan target memerlukan

metode yang handal, realistis, dan akuntabel. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menentukan target adalah pendekatan peramalan kuantitatif. Meskipun target berbeda dengan peramalan namun penentuan target yang realistis dan akuntabel perlu mempertimbangkan peramalan yang bersifat faktual obyektif dengan memasukan tingkat optimisme pembuat

kebijakan sesuai dengan visi dan misi organisasi. Metode peramalan kuantitatif yang digunakan dalam kajian ini didasarkan pada data deret waktu (*time series*) produksi kedelai dari tahun 2000-2018. Metode peramalan terbaik dipilih berdasarkan tingkat kesalahan estimasi (*error*) yang terkecil.

## REKOMENDASI

Kajian risalah kebijakan ini merekomendasikan metode peramalan *weighted moving average* untuk memprediksi data produksi tahunan dan metode *Holt's Winter (Multiplicative)* untuk memprediksi produksi musiman kedelai nasional. Kedua metode ini adalah metode dengan tingkat error terkecil baik dari evaluasi MAD, MSE, dan MAPE dibandingkan dengan metode kuantitatif lainnya. Kisaran target produksi kedelai pada tahun 2019 yang dapat ditentukan adalah untuk metode *weighted moving average* berkisar  $971,489.45 \pm 132,732.33$  ton kedelai. Sementara metode *Holt's Winter (Multiplicative)* pada tahun 2019 untuk periode Januari-April  $61,133.67 \pm 205,386.97$  ton; Mei-Agustus  $61,133.67 \pm 240,794.38$  ton; dan September - Desember  $61,133.67 \pm 281,164.55$  ton. Metode ini dapat diadopsi oleh Kementerian Pertanian dalam menentukan target produksi kedelai yang

akan dijadikan sebagai dasar dalam membuat kebijakan dan program kegiatan pertanian untuk meningkatkan produksi kedelai dalam negeri dan mengurangi impor kedelai.

## I. PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas pangan dengan kandungan protein nabati tinggi dan telah digunakan sebagai bahan baku produk olahan seperti susu kedelai, tempe, tahu, kecap, dan berbagai makanan ringan lainnya (Krisnawati, 2017). Di Indonesia kedelai termasuk tanaman strategis ke tiga setelah padi dan jagung (Aldillah, 2014) yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Kesadaran akan kandungan gizi yang melimpah sebagaimana disajikan pada Tabel 1 dan manfaatnya sebagai pangan fungsional yang baik bagi kesehatan menyebabkan konsumsi makanan olahan kedelai meningkat setiap tahun.

Tabel 1 Kandungan gizi kedelai

Komponen	Kandungan dalam 100g Ekstrak jernih Kedelai
Energi	145 kj (36 kkal)
Protein	3.2 g
Karbohidrat	3.0 g
Serat Kasar	0.1 g
Lemak	1.5 g
Asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA)	Tinggi
Asam lemak jenuh	Rendah
Kolesterol	0 mg
Vitamin A	41.2 IU
Vitamin C	0 mg
Thiamin (B1)	0.05 mg
Riboflavin (B2)	0.03 mg
Sodium	21.6 mg

Potassium	133.4 mg
Kalsium	21.6 mg
Besi	1.2 mg

Pangan fungsional berperan sebagai pemelihara kesehatan dan mencegah berbagai penyakit. Pangan fungsional adalah pangan yang secara alamiah maupun melalui proses mengandung satu atau lebih senyawa yang mempunyai fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan (BPOM, 2005). Terdapat tiga persyaratan pangan fungsional, yaitu (1) produk berupa bahan pangan (bukan kapsul, tablet atau bubuk) dan berasal dari bahan alami, (2) layak dikonsumsi sebagai bagian dari menu sehari-hari, dan (3) mempunyai fungsi pada waktu dicerna, seperti memperkuat pertahanan tubuh, mencegah penyakit tertentu, membantu memulihkan kondisi tubuh setelah sakit, menjaga kondisi fisik dan mental, dan memperlambat proses penuaan. Kedelai sebagai sumber pangan fungsional mengandung komponen penting yang berguna untuk kesehatan, termasuk vitamin (vitamin A, E, K dan beberapa jenis vitamin B) dan mineral (K, Fe, Zn dan P). Lemak kedelai mengandung 15% asam lemak jenuh dan sekitar 60% lemak tidak jenuh yang berisi asam linolenat dan linoleat, keduanya diketahui membantu menyehatkan jantung dan mengurangi risiko terkena kanker.

Meningkatnya permintaan kedelai untuk bahan pangan dari tahun ke tahun didorong oleh peningkatan jumlah penduduk dan kesadaran akan pentingnya gaya hidup sehat. Pasokan kedelai di Indonesia terkadang tidak mampu memenuhi keseluruhan permintaan kedelai di pasar sehingga pemerintah melakukan impor kedelai untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Hal ini digambarkan dengan adanya fakta bahwa pertumbuhan kebutuhan konsumsi kedelai melebihi pertumbuhan produksi dalam negeri, sehingga kekurangan kebutuhan ditutup dari kedelai impor (Aldillah, 2014). Produksi kedelai di dalam negeri hanya mampu memenuhi sekitar 65,61% konsumsi domestik (FAO, 2013) sehingga sebesar 35% dipenuhi dari kedelai impor (Departemen Pertanian 2008).

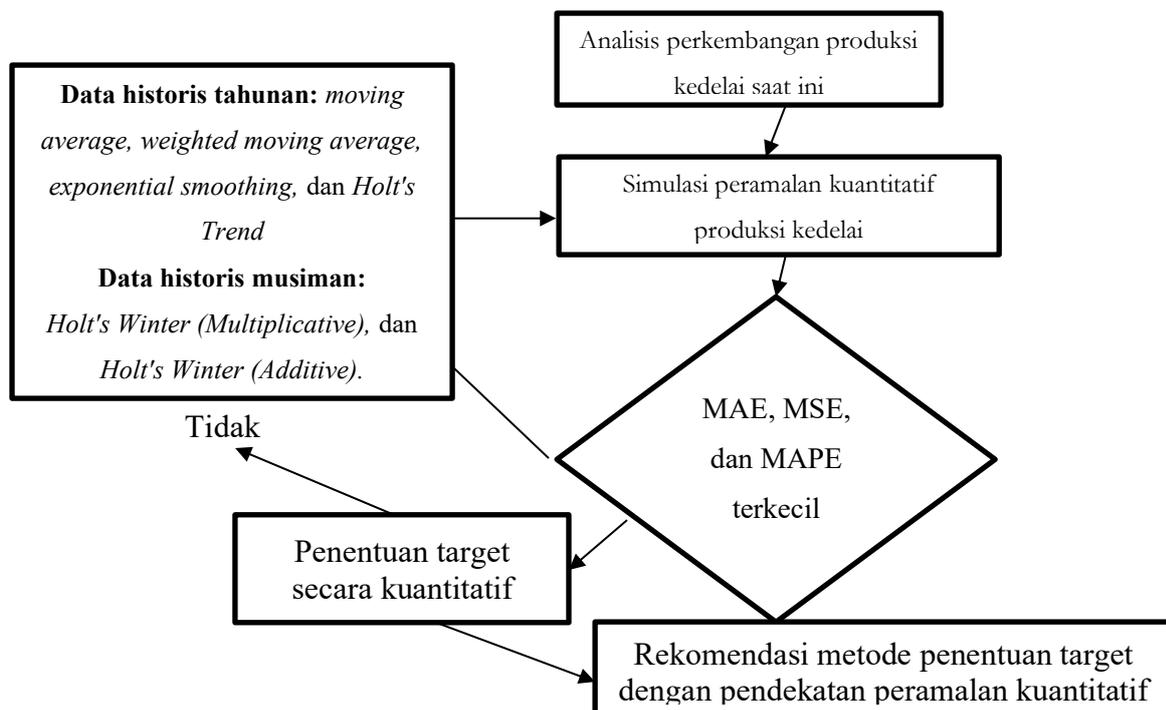
## II. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan menggunakan data produksi kedelai tahun 2000 – 2018 dari BPS dan tinjauan literatur yang relevan dengan kajian. *Focus Group Discussion* (FGD) dengan Biro Perencanaan Kementerian Pertanian juga dilakukan untuk mengkonfirmasi dan menginterpretasikan data.

Metode analisis data yakni dengan menggunakan metode peramalan kuantitatif. Metode peramalan kuantitatif

yang digunakan adalah 4 metode dengan data tahunan yakni *moving average*, *weighted moving average*, *exponential smoothing*, dan *Holt's Trend*. Selanjutnya terdapat 2 metode dengan data musiman yakni *Holt's Winter (Multiplicative)*, dan *Holt's Winter (Additive)*. Penentuan target dapat ditentukan dengan menggunakan hasil peramalan dengan kisaran nilai tingkat kesalahan terkecil. Tingkat kesalahan tersebut diukur melalui

empat indikator, yakni RMSE (*Root mean square error*), MAE (*Mean Absolute Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Model peramalan terbaik adalah metode yang menghasilkan nilai terkecil untuk ketiga indikator tersebut. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dengan *add in Realstat* dan *solver*. Kerangka pemikiran penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka pemikiran penelitian

### III. SITUASI TERKINI

Penurunan luas panen kedelai yang tidak diimbangi dengan peningkatan produktivitas kedelai menjadi faktor ketidakpastian produksi kedelai lokal (Malian, 2004). Berdasarkan data FAO, laju nilai impor mencapai rata-rata 200% dalam periode 52 tahun terakhir, sehingga

sampai saat ini, swasembada kedelai belum tercapai. Padahal varietas unggul nasional memiliki mutu fisik dan gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai impor (Krisnawati, 2017). Berdasarkan catatan dari BPS (2019), diketahui bahwa produksi kedelai dalam negeri bahwasannya mengalami kondisi yang cenderung pada

kisaran angka 500-1000 ton sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Produksi kedelai nasional tahunan (BPS 2019)

Tahun	Produksi nasional (ton)	Tahun	Produksi nasional (ton)
2000	1,017,634.00	2010	907,031.00
2001	826,932.00	2011	851,286.00
2002	673,056.00	2012	843,153.00
2003	671,600.00	2013	779,992.00
2004	723,483.00	2014	954,997.00
2005	808,353.00	2015	963,183.00
2006	649,835.00	2016	859,653.00
2007	586,018.00	2017	538,728.00
2008	775,710.00	2018*	982,598.00
2009	974,512.00		

\*angka sementara

Tabel 3 Perkembangan luas panen, produktivitas, dan produksi musiman komoditi kedelai

Uaian	2014	2015	2016	2017	2018 *)	Perkembangan					
						2015-2016		2016-2017		2017-2018 *)	
						Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%
<b>KEDELAI</b>											
<b>Luas Panen (ha)</b>											
1. Januari–April	169,291	144,130	193,359	92,294	198,941	49,229	34	-101,065	-52.27	106,647	115.55
2. Mei–Agustus	222,589	245,487	180,679	120,076	174,954	-64,808	-26	-60,603	-33.54	54,878	45.70
3. September–Desember	223,805	224,478	202,949	143,419	166,353	-21,529	-10	-59,530	-29.33	22,934	15.99
- Januari–Desember	615,685	614,095	576,987	355,789	540,247	-37,108	-6	-221,198	-38.34	184,458	51.84
<b>Produktivitas (ku/ha)</b>											
1. Januari–April	16.00	17.18	15.76	14.49	14.46	-1.42	-8.27	-1.27	-8.06	-0.03	-0.21
2. Mei–Agustus	14.21	14.63	13.87	14.57	14.53	-0.76	-5.19	0.7	5.05	-0.04	-0.27
3. September–Desember	16.44	15.88	14.99	16.04	15.09	-0.89	-5.6	1.05	7	-0.95	-5.92
- Januari–Desember	15.51	15.68	14.9	15.14	14.68	-0.78	-4.97	0.24	1.61	-0.46	-3.04
<b>Produksi (ton)</b>											
1. Januari–April	270,790	247,558	304,781	133,766	287,625	57,223	23	-171,015	-56.11	153,859	115.02
2. Mei–Agustus	316,281	359,133	250,623	174,906	254,233	-108,510	-30	-75,717	-30.21	79,327	45.35
3. September–Desember	367,926	356,492	304,249	230,038	251,098	-52,243	-15	-74,211	-24.39	21,060	9.16
- Januari–Desember	954,997	963,183	859,653	538,710	792,956	-103,530	-11	-320,943	-37.33	254,246	47.20

Sumber: BPS (2019)

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa luasan lahan panen kedelai cenderung mengalami penurunan jika dibandingkan dengan tahun 2014. Luasan panen kedelai terkecil terjadi pada tahun 2017 yang mencapai 355.789 hektar yang mengalami penurunan sebesar 38,34% dibandingkan pada tahun 2016. Jika dilihat dari periode musiman, bahwa musim pada periode Januari – April 2017 merupakan penurunan terbesar pada luasan panen kedelai dengan penurunan sebesar 52,27% dibandingkan pada periode musim yang sama di tahun 2016. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan penurunan ini adalah alih fungsi lahan. Ketidakstabilan harga kedelai membuat petani cenderung beralih menanam jagung atau kacang tanah yang memiliki harga lebih baik dan stabil. Kebijakan impor kedelai juga berpengaruh terhadap preferensi petani. Pasar yang didominasi produsen tahu dan tempe cenderung memilih kedelai impor karena harganya yang lebih murah dengan ukuran yang lebih besar sehingga dinilai lebih cocok digunakan sebagai bahan baku tahu dan tempe. Tidak dapat dipungkiri bahwa sebanyak 50% kedelai dimanfaatkan untuk produksi menjadi tempe dan 40% dimanfaatkan untuk produksi tahu, sedangkan 10% digunakan untuk susu kedelai, kecap, taoge, tauco, tepung, dan produk olahan lainnya (Silitonga dan

Djanuwardi, 1996). Selain itu, kontinuitas kedelai impor yang lebih terjamin, sehingga tidak mengganggu kontinuitas produksi produk olahan kedelai dalam negeri.

Meskipun luasan lahan panen kedelai pada tahun 2017 merupakan luasan yang terkecil, namun produktivitasnya mengalami peningkatan sebesar 1,6% dibandingkan tahun 2016. Sejalan dengan luasan panen yang mengalami penurunan pada tahun 2017, maka produksi kedelai yang dihasilkan pun juga mengalami penurunan sebesar 37,33% dengan penurunan terbesar pada musim periode Januari – April 2017.

#### **IV. ANALISIS DAN ALTERNATIF SOLUSI**

Peramalan dapat dijadikan sebagai dasar untuk menentukan target di masa datang yang hendak dicapai oleh seseorang atau organisasi. Penentuan target yang tepat harus memenuhi kriteria SMART yakni *Specific, Measurable, Achievable, Relevant, dan Time bound*. Target yang ditentukan merupakan target yang spesifik, terukur, dapat dicapai, sejalan dengan organisasi dan target lainnya serta memiliki jangka waktu yang jelas. Dengan demikian, target tersebut akan memberikan arahan bagi seseorang atau organisasi dapat berjalan terarah.

Salah satu jenis peramalan adalah peramalan produksi. Peramalan produksi adalah upaya memperkirakan jumlah produksi yang akan diperoleh di masa yang akan datang dengan menggunakan data historis periode sebelumnya, baik data kuantitatif maupun kualitatif. Peramalan produksi ini memberikan manfaat dalam menentukan alokasi sumber daya yang diperlukan untuk menunjang produksi secara efektif dan efisien dalam pelaksanaannya.

Hasil peramalan produksi kedelai ini akan digunakan sebagai dasar penentuan target produksi yang akan dicapai baik dalam periode tahunan maupun musiman. Tentunya target ini nanti akan dijadikan sebagai dasar kebijakan dan perencanaan program kegiatan yang mendorong pengembangan produksi kedelai nasional guna mengurangi volume kedelai impor.

Peramalan produksi yang dikaji dalam penelitian ini adalah peramalan produksi secara kuantitatif dengan menggunakan data tahunan dan data musiman. Tabel 4 menunjukkan data ramalan produksi tahunan dan tingkat kesalahannya pada periode tahun 2000-2018. Hasil menunjukkan bahwa metode peramalan kuantitatif yang memiliki nilai MAE, MSE, dan MAPE terkecil adalah metode *weighted moving average* dengan tingkat eror terkecil (MAPE = 15,03%)

dengan nilai peramalan 971,489.45 ton kedelai dan nilai RMSE bernilai 132,732.33 ton. Dengan demikian, target produksi kedelai yang dapat ditentukan adalah berkisar  $971,489.45 \pm 132,732.33$  ton kedelai.

Untuk data tahunan, metode peramalan yang menggunakan data musiman, diketahui bahwa metode *Holt's Winter (Multiplicative)* yang memiliki tingkat eror terkecil (MAPE = 21,98%). Hasil peramalan untuk periode Januari-April  $61,133.67 \pm 205,386.97$  ton; Mei-Agustus  $61,133.67 \pm 240,794.38$  ton; dan September–Desember  $61,133.67 \pm 281,164.55$  ton. Dengan demikian, target musiman yang bisa digunakan sebagai dasar untuk membuat target produksi kedelai oleh Kementerian Pertanian dapat berkisar di rentang nilai peramalan tersebut. Dengan demikian, kedua metode tersebut dapat diadopsi oleh Kementerian Pertanian dalam menentukan target produksi kedelai untuk produksi tahunan dan produksi musiman.

Tabel 4 Proyeksi peramalan dan penentuan target produksi kedelai tahun 2019

Metode Peramalan	Periode	RMSE	Peramalan (ton)	MAE	MSE	MAPE	Target (ton)
<i>Moving Average</i>	2019	161,616.28	793,659.67	130,322.85	26,119,820,948.95	17.40%	793,659.67 ± 161,616.28
<b><i>Weighted Moving Average</i></b>	<b>2019</b>	<b>132,732.33</b>	<b>971,489.45</b>	<b>115,047.17</b>	<b>17,617,870,401.31</b>	<b>15.03%</b>	<b>971,489.45 ± 132,732.33</b>
<i>Exponential Smoothing</i>	2019	161,814.32	846,836.16	131,994.29	26,183,875,559.51	17.71%	846,836.16 ± 161,814.32
<i>Holt's Trend</i>	2019	161,814.32	846,836.16	131,994.29	26,183,875,559.51	17.71%	846,836.16 ± 161,814.32
<b><i>Holt's Winter (Mult)</i></b>	<b>2019</b>						
	- Januari–April	<b>61,133.67</b>	<b>205,386.97</b>	<b>50,245.26</b>	<b>3,737,325,525.76</b>	<b>21.98%</b>	<b>205,386.97 ± 61,133.67</b>
	- Mei–Agustus	<b>61,133.67</b>	<b>240,794.38</b>	<b>50,245.26</b>	<b>3,737,325,525.76</b>	<b>21.98%</b>	<b>240,794.38 ± 61,133.67</b>
	- September–Desember	<b>61,133.67</b>	<b>281,164.55</b>	<b>50,245.26</b>	<b>3,737,325,525.76</b>	<b>21.98%</b>	<b>281,164.55 ± 61,133.67</b>
<i>Holt's Winter (Addt)</i>	2019						
	- Januari–April	64,806.64	184,926.82	53,814.32	4,199,900,041.20	23.22%	184,926.38 ± 64,806.64
	- Mei–Agustus	64,806.64	231,327.37	53,814.32	4,199,900,041.20	23.22%	231,327.37 ± 64,806.64
	- September–Desember	64,806.64	283,881.93	53,814.32	4,199,900,041.20	23.22%	283,881.93 ± 64,806.64

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aldilah, R. 2015. Proyeksi Produksi dan Konsumsi Kedelai Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan* (8/1) Februari 2015: pp 9-23.
- B POM (Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia). 2005. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Pangan Fungsional. Jakarta.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2019. Produksi Kedelai. Tersedia pada: [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). (19 September 2019).
- Departemen Pertanian. 2008. Mutu Kedelai Nasional Lebih Baik dari Kedelai Impor[Siaran Pers]. Jakarta: Badan Litbang Pertanian. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/sp1202081.pdf> [25 Oktober 2019].
- FAO. 2013. FAOSTAT Database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. [25 Oktober 2019].
- Krisnawati, A. 2017. Kedelai Sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan* (12/1) 2017: pp 57-65.
- Malian, A. Husni. 2004. Kebijakan Perdagangan Internasional Komoditas Pertanian di Indonesia. Analisis Kebijakan Perdagangan (2/2) Juni 2004. Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Silitonga, C., Djanuardi. B. 1996. Konsumsi Tempe. hlm. 209-229. Dalam: Sapuan dan Noer Sutrisno (Ed.). Bunga Rampai Tempe Indonesia. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.