

# Determinan Inovasi Teknologi dan Kebijakan Pengembangan pada Industri Pangan

## *Determinants of Technological Innovation and Development Policy in Food Industry*

Hariato<sup>a</sup>, Dyan Vidyatmoko<sup>b</sup> dan Husni Yasin Rosadi<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.  
Jl Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor

<sup>b</sup> Pusat Pengkajian Kebijakan Inovasi Teknologi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT),  
Jl. Thamrin No 8, Jakarta  
Email : vidyatmoko@hotmail.com

Diterima : 19 Agustus 2013

Revisi : 10 Nopember 2013

Disetujui : 19 Nopember 2013

### ABSTRAK

Inovasi teknologi memiliki peranan penting dalam pertumbuhan ekonomi di negara maju, namun demikian, kajian faktor-faktor yang menentukan inovasi teknologi di Indonesia masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi inovasi industri pangan dan merumuskan alternatif kebijakan dalam meningkatkan inovasi teknologi pada industri pangan. Penelitian menggunakan metode analisis regresi 2 SLS (*Two Stage Least Square*) dan analisis kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan terdapat enam faktor yang mempengaruhi inovasi teknologi pada industri pangan. Faktor tersebut meliputi kepemimpinan, sumberdaya manusia, orientasi pembelajaran, kemampuan perusahaan dalam memberikan insentif, hubungan kerjasama perusahaan dengan pihak luar dan lokasi perusahaan. Berdasarkan hasil tersebut, didapat enam alternatif kebijakan untuk mengembangkan inovasi teknologi di industri pangan. Tiga prioritas kebijakan adalah mendorong terjadinya alih teknologi dengan lebih banyak memberikan pelatihan teknologi bagi karyawan perusahaan, mendorong dan memfasilitasi diklat bagi pimpinan perusahaan, menyelenggarakan kompetisi hasil inovasi, melakukan kebijakan alih teknologi dalam setiap pembelian mesin/peralatan serta membangun sentra/kawasan industri terpadu.

kata kunci: industri pangan, inovasi teknologi, kebijakan, regresi 2 SLS

### ABSTRACT

*Despite the fact that technological innovation and its role in the economic growth of developed countries have been much studied, but there is only little knowledge about the factors that determine technological innovation in Indonesia. Objectives of this study are to analyze the factors that affect innovation in the food industry in Indonesia and to recommend the policy alternative for technological innovation development in food industry. Analytical methods used to achieve the research objective are regression analysis with 2 SLS (Two Stage Least) method and qualitative analysis. The results show that there are six factors that influence technological innovation in the food industry. The determinants include the style of leadership, human capital, learning orientation, the company's ability to provide incentives, company relationships with outsiders and corporate location. This implies that there are six possibilities of policy in order to promote technological innovation in food industry.*

*keywords: food industry, policy, technological innovation, two stages least regression method*

## I. PENDAHULUAN

Meskipun inovasi teknologi dan peranannya dalam pertumbuhan ekonomi di negara-negara maju sudah banyak diteliti secara

mendalam, hasil studi pustaka menunjukkan bahwa masih sedikit pengetahuan tentang faktor-faktor yang menentukan inovasi teknologi di negara-negara berkembang, khususnya di Indonesia. Negara berkembang seperti

---

Indonesia, inovasi teknologi belum populer dibicarakan sebagaimana terjadi di negara-negara maju.

Penelitian tentang inovasi teknologi di industri pangan di Indonesia sepengetahuan penulis belum banyak dilakukan. Ada beberapa alasan mengapa hal ini terjadi. Pertama, sulit mengharapkan industri secara terbuka menyampaikan hal-hal yang berkaitan dengan inovasi teknologi yang dihasilkan perusahaan. Perusahaan sangat menjaga kerahasiaan inovasi teknologinya. Kedua, kesulitan mendapat data berkaitan dengan inovasi teknologi yang dihasilkan perusahaan yang ada di Indonesia. Meskipun data diperoleh tetapi data tersebut biasanya sangat umum.

Tidak seperti negara-negara maju seperti AS dan Eropa, banyak negara berkembang seperti Indonesia dicirikan dengan banyaknya perusahaan skala kecil dan menengah dalam perekonomian suatu negara. Dengan demikian dapat dimengerti bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi inovasi teknologi akan dipengaruhi oleh keberadaan usaha tersebut. Dengan karakteristik yang berbeda ini maka mempelajari faktor-faktor penentu inovasi teknologi dengan latar belakang negara berkembang seperti Indonesia tentu berbeda kondisinya dengan negara-negara maju.

Kajian ini difokuskan pada industri pangan di Indonesia. Pemilihan industri tersebut dilandasi karena kegiatan inovasi teknologi lebih banyak terjadi pada industri pangan. Perusahaan-perusahaan di industri pangan mempunyai modal yang sangat bervariasi, mulai dari skala usaha besar sampai skala usaha kecil. Industri pangan mempunyai keberanian mengambil resiko dan menggunakan industri pendukung untuk tujuan utama memperoleh inovasi teknologi. Selain itu, usaha industri pangan lebih bersifat dinamis dan banyak dimiliki oleh masyarakat. Disamping itu, industri pangan di Indonesia mempunyai peranan yang penting dalam memberikan kontribusi terhadap perekonomian.

Oleh karena itu, tujuan dari tulisan ini adalah : (i) Mengidentifikasi faktor-faktor penentu yang mempengaruhi inovasi teknologi di industri pangan di Indonesia; dan (ii) Menentukan berbagai alternatif kebijakan yang relevan untuk industri pangan di Indonesia.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Konsep Inovasi

Inovasi berasal dari kata Latin *novus* yang artinya baru. Dalam kamus, inovasi diartikan sebagai “perkenalan sesuatu yang baru” atau ide, metode alat baru (Tornatzky dan Fleischer, 1990). Inovasi mempunyai konsep yang sangat luas sehingga muncul berbagai jenis klasifikasi inovasi dalam pustaka ekonomi (Cumming, 1998; Johannessen, dkk., 2001). Banyak peneliti membahas inovasi terkait dengan teknologi, seperti perkenalan produk yang memerlukan perubahan radikal dalam proses produksi. Inovasi dapat juga terjadi karena perubahan inkremental dalam proses, produk maupun organisasi dan marketing (Oslo Manual, 2005). Ide ini menggambarkan pengertian inovasi yang diajukan oleh Lundvall (1992) yaitu proses untuk mendapatkan produk baru, teknik baru, bentuk baru organisasi dan pasar baru.

Inovasi produk dapat terjadi pada setiap barang, jasa dan ide yang diterima oleh seseorang sebagai suatu hal baru (Kotler, 1991; Grunert, dkk., 1997). Oleh karena itu suatu produk dapat dianggap sebagai suatu inovasi bagi seseorang atau organisasi tetapi tidak sebagai inovasi bagi orang lain (Johannessen, dkk., 2001). Inovasi produk dapat terjadi akibat perubahan struktur organisasi perusahaan. Misalnya, ketika kualitas pangan diperbaiki melalui pengawasan keamanan. Produk baru juga dapat terjadi karena adanya segmen pasar yang baru. Selama beberapa tahun terakhir, beberapa segmen pasar yang baru diperkenalkan oleh industri pangan, mulai dari pangan organik, pangan nutrisi sampai makanan siap saji. Tetapi produk inovasi ini diasosiasikan dengan perubahan dalam pengolahan.

Inovasi proses meliputi adaptasi dari produk yang ada dan pemasangan suatu infrastruktur yang baru dan penerapan teknologi baru. Secara umum, inovasi proses memungkinkan penciptaan produk baru. Tetapi inovasi proses juga memerlukan bagian organisasi perusahaan untuk mengembangkan pasar baru. Sebagai contoh hasil penemuan Grunert dkk., (1997) terhadap industri kecil di Jerman, dimana organisasi dan inovasi proses saling berperan dalam menciptakan produk baru.

---

Inovasi organisasi terkait dengan perubahan dalam pemasaran, pembelian dan penjualan, administrasi, manajemen dan kebijakan staf (Clarysse dkk., 1998). Meskipun studi tentang inovasi organisasi masih terbatas, inovasi organisasi memberikan hasil yang penting bagi seluruh sektor industri. Sebagai contoh, penerapan standar ISO yang menggambarkan aturan agar proses produksi menjadi transparan, terdokumentasi, dapat diproduksi ulang dan dapat diawasi (Varzakas dan Jukes, 1997). Maurer dan Drescher (1996) menunjukkan bahwa implementasi standar ISO dalam perusahaan pangan akan memberikan potensi untuk menghasilkan inovasi di dalam produk dan proses serta dapat meningkatkan daya saing.

Inovasi pemasaran diartikan sebagai eksploitasi pemasaran wilayah baru dan penetrasi segmen pasar baru dari pasar yang ada. Perubahan dari produk konvensional menuju produk organik merupakan gambaran inovasi pemasaran dalam industri pangan. Produk organik juga merupakan contoh perpaduan dari keempat domain inovasi yaitu inovasi proses, inovasi produk, inovasi organisasi dan inovasi pemasaran. Identifikasi model penelitian juga memperhatikan keempat domain inovasi.

## 2.2. Konsep Inovasi Teknologi

Inovasi teknologi mempunyai pengertian yang beragam. Salah satu definisi mengartikan inovasi teknologi sebagai suatu proses berdasarkan iptek dan sistem. Proses tersebut meliputi beberapa faktor yang mempengaruhi dan dipengaruhi kemampuan internal perusahaan, jaringan perusahaan dan kemampuan pembelajaran teknologi serta dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan (Bagherinejad, 2006). Jika inovasi teknologi diartikan sebagai pengenalan produk atau proses yang pertama dalam lingkup ekonomi dunia, maka akan sedikit inovasi teknologi yang terjadi di negara berkembang termasuk Indonesia. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, inovasi teknologi tidak diartikan sebagai semua hal baru dalam lingkup dunia, waktu dan tempat.

Dalam penelitian ini pengertian inovasi teknologi lebih ditekankan pada perubahan kecil

atau besar dalam produk dan proses produk yang melibatkan kegiatan manusia dan berakhir pada kebaruan atau lebih baik bagi perusahaan atau kegiatan ekonomi dengan mengabaikan pengenalan sebelumnya di tempat lain. Dengan demikian, inovasi teknologi diartikan sebagai suatu proses yang integrasi dan dinamis, berdasarkan iptek dan sistem. Inovasi teknologi ini melibatkan aspek managerial, kompetensi dan jaringannya. Dalam penelitian ini inovasi teknologi meliputi komersialisasi produk baru atau produk yang lebih baik dari produk yang ada, proses produksi/bahan baku dan juga meliputi pengembangan, desain, adaptasi, modifikasi, imitasi, prototipe dan perbaikan mutu, dimana semuanya baru bagi perusahaan atau kegiatan ekonomi suatu lokasi.

## 2.3. Determinan Inovasi Teknologi

Beragam faktor-faktor yang mempengaruhi inovasi atau determinan inovasi dapat diidentifikasi mulai dari karakteristik ekonomi, manajemen dan keterkaitan antar perusahaan. Sejak Schumpeter (1934, 1942), banyak teori dan studi empiris menunjukkan bahwa karakteristik perusahaan mempengaruhi arah dan kecepatan proses inovasi. Cohen (1995) dan Galende dan de la Fuente (2003) membagi determinan inovasi menjadi dua bagian, yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor internal adalah skala perusahaan (*firm size*), status perusahaan (*legal status*), umur perusahaan (*age*), kemampuan keuangan (*financial capacity*), investasi litbang, *human capital*, orientasi belajar, kemampuan perusahaan memberikan *reward/insentif* dan orientasi pasar. Perusahaan dalam melakukan inovasi juga dipengaruhi beberapa faktor eksternal perusahaan. Faktor eksternal berupa keterkaitan eksternal (*external linkages*), pangsa pasar (*market size*), hubungan dengan pihak lain, kebijakan pemerintah dan dukungan perbankan.

Varibel-variabel yang berpengaruh terhadap inovasi pada industri, khususnya industri pengolahan makanan, dan penulis serta tahun penulisannya secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Variabel-Variabel yang Mempengaruhi Inovasi Teknologi Industri Pengolahan Makanan

No	Nama Variabel	Referensi
Faktor-faktor Internal		
1	Skala Usaha ( <i>Firm Size</i> )	(b), (e), (d), (h), (k), dan (o)
2	Status Perusahaan ( <i>Legal Status</i> )	(e), (h), dan (k)
3	Umur Perusahaan ( <i>Age</i> )	(b), (f), (h), (k), dan (m)
4	Kemampuan/Struktur Finansial ( <i>Financial Capability</i> )	(f),(h),(k) dan (n)
5	<i>Human Capital</i> (SDM)	(b), (d), (f), (h), (k) dan (n)
6	Investasi Litbang ( <i>R&amp;D</i> )	(d), (i), (f) dan (m)
7	Kemampuan Belajar	(j)
8	Reward & Insentif dari Perusahaan	(j)
9	Budaya Inovasi	(n)
Faktor-faktor Eksternal		
1	Keterkaitan eksternal ( <i>external linkage</i> )	(h) dan (k)
2	Ukuran pasar ( <i>market size</i> )	(e), (f), (h) dan (k)
3	Perkembangan permintaan ( <i>demand growth</i> )	(h) dan (k)
4	Hubungan dengan pelanggan dan pemasok	(a), (e), (d), (i) dan (n)
5	Konteks Geografis/Kinerja Ekonomi Daerah	(b), (f) dan (o)
6	Orientasi Pasar	(a), (l)
7	Peran lembaga pemerintah/swasta (pelatihan SDM, pendanaan) / Kebijakan Pemerintah	(a), (d)
8	Hubungan dengan perusahaan domestik lain	(b),(d)
9	Dukungan perbankan	(d)

Keterangan: (a) Abereijo, dkk., (2009); (b) Avermaete, dkk., (2003); (d) Bagherinejad (2006); (e) Traill and Meulenberg (2002); (f) Capitanio, dkk., (2008); (h) Cohen (1995); (i) Egil (2000); (j) Fortuin dan Omta (2009); (k) Galende dan de la Fuente (2003); (l) Haaga (2002); (m) Moshiri (2010); (n) Narvekar dan Jain (2006) dan (o) Omidvar (2006).

#### 2.4. Mekanisme Push dan Pull Untuk Mendorong Inovasi pada Swasta

Mekanisme insentif diperlukan untuk mendorong inovasi di negara berkembang. Mekanisme insentif dapat dikelompokkan sebagai mekanisme yang mengurangi biaya litbang dan mendorong riset swasta sehingga terjadi *spillover* (disebut *push mechanism*), dan mekanisme yang meningkatkan tingkat pengembalian (keuntungan) yang diharapkan dari litbang dengan meningkatkan atau menciptakan kondisi pasar yang menguntungkan (disebut *pull mechanism*).

Tujuan *push mechanism* adalah untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam melakukan litbang dan pengembangan produk-produk baru. Mekanisme-mekanisme ini berbentuk subsidi terhadap biaya input baik yang eksplisit maupun implisit. Mekanisme-mekanisme tersebut diantaranya untuk mendorong *spillover* dari penelitian sektor publik yang lebih hulu atau penelitian dasar, mengurangi

biaya modal untuk litbang, mengurangi biaya yang dikeluarkan untuk memenuhi persyaratan-persyaratan tertentu, mengurangi resiko kelayakan produk (*liability*), memberikan kredit pajak untuk litbang, memberikan pembebasan pajak untuk input penelitian penting yang diimpor, atau memberikan hibah untuk litbang.

*Pull mechanisms* bertujuan untuk mendorong litbang sektor swasta dengan menciptakan sebuah pasar yang lebih kuat, lebih besar dan lebih stabil, yang meningkatkan tingkat pengembalian yang diharapkan atau mengurangi resiko untuk melakukan investasi di litbang dan penjualan produk-produk inovasi. Insentif '*pull*' atau insentif permintaan ini khususnya menghargai keberhasilan litbang swasta dengan memberikan kontrol monopoli terhadap litbang mereka (lewat HaKI), meningkatkan peluang pasar melalui perdagangan dan menyediakan pembayaran secara ikhlas lewat kesepakatan di muka untuk membeli dan hadiah.

Dari hasil penelitian Naseem, Omamo dan Spielman (2006) menunjukkan bahwa kebijakan untuk mendorong riset swasta yang termasuk dalam *push mechanism* adalah riset sektor publik, kebijakan fiskal, peningkatan peraturan, pusat penelitian (*research park*), kerjasama publik-swasta, perantara pihak ketiga. Sementara *pull mechanism* terdiri dari Hak atas Kekayaan Intelektual (HaKI), liberalisasi perdagangan, komitmen di muka, penghargaan dan hadiah. Tabel 2 memperlihatkan mekanisme, jenis mekanisme, contoh kebijakan dan pengaruhnya terhadap inovasi di sektor swasta.

### III. METODOLOGI

#### 3.1. Data dan Teknik Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu berkaitan dengan variabel-variabel manifest/indikator dari masing-masing faktor internal dan faktor eksternal serta data pendukung lainnya. Data sekunder yaitu berhubungan dengan kebijakan untuk pengembangan inovasi teknologi yang dikeluarkan oleh pemerintah dan kebijakan yang telah diterapkan di negara lain. Kebijakan yang ditelaah adalah peraturan perundangan (*legal device*) dan mekanisme

**Tabel 2.** Mekanisme *Push* dan *Pull* untuk Mendorong Inovasi oleh Swasta

Mekanisme	Jenis	Contoh kebijakan	Pengaruh thd inovasi oleh swasta
Riset sektor publik	<i>Push</i>	Mendukung riset ilmu dasar	Positif jika untuk melengkapi; negatif jika sebagai pengganti
Kebijakan fiskal	<i>Push</i>	Kredit pajak, pembebasan pajak	Positif pengaruhnya dirasakan belakangan; awalnya kecil, tetapi terus meningkat
Peningkatan peraturan	<i>Push</i>	Pengujian dan sertifikasi	Positif jika efisien dan transparan; negatif jika terlalu ketat dan memakai banyak biaya
Pusat penelitian ( <i>research parks</i> )	<i>Push</i>	Penyediaan lahan dan infrastruktur yang berdekatan dengan universitas	Positif; khususnya membantu investor mengatasi hambatan masuk yang besar
Kerjasama publik-swasta	<i>Push</i>	Pengembangan benih oleh pemerintah; distribusi benih oleh swasta	Berhasil hanya bila struktur insentif tumpang tindih; biaya transaksi dan <i>opportunity</i> yang tinggi; resiko karena penggunaan aset pemilik; dan salah persepsi negatif satu sama lain dapat diselesaikan
Perantara pihak ketiga	<i>Push</i>	Organisasi non-profit	Positif bila biaya dan resiko yang timbul karena transfer teknologi dan peralatan antara sektor swasta dan publik dapat dikurangi
Hak atas Kekayaan Intelektual	<i>Pull</i>	Paten, merk dagang, rahasia dagang	Pengaruh tergantung pada sifat mekanisme HaKI dan adanya lembaga pendukung
Liberalisasi perdagangan	<i>Pull</i>	Penarikan embargo perdagangan	Perusahaan dan negara bisa kehilangan pangsa pasar di beberapa tempat, tetapi memperoleh pasar di tempat lain
Komitmen dimuka	<i>Pull</i>	Janji untuk membeli yang diberikan sebelumnya	Tergantung pada adanya kelembagaan yang kuat; sukar untuk menduga biaya dan permintaan di masa depan
Penghargaan dan hadiah	<i>Pull</i>	Hadiah uang untuk temuan-temuan hasil penelitian	Tergantung pada kelayakan pengetahuan, dan akibat dari masalah umum

Sumber : Naseem, Omamo dan Spielman, 2006

operasional yang mencakup peraturan terkait ilmu pengetahuan dan teknologi, keuangan, investasi, dan moneter.

Data primer diperoleh melalui survei lapangan, wawancara dan *Focused Group Discussion (FGD)*. Survei lapangan dan wawancara dilakukan terhadap 42 perusahaan yang menjadi responden. Pengisian kuesioner melibatkan 40 pertanyaan dengan menggunakan skala Liker 1 - 5. FGD melibatkan tiga *stakeholder*, yang terdiri dari para pakar pangan di instansi pemerintah dan perguruan tinggi serta para praktisi dari industri. Jumlah peserta FGD adalah 10 orang.

Data sekunder diperoleh dari Kementerian Riset dan Teknologi (KMNRT), buku dan artikel dari internet terkait kebijakan dan inovasi pangan. Data berkaitan dengan kajian di negara lain diperoleh dari tulisan-tulisan dan hasil penelitian dari jurnal ilmiah, *working paper*, dan bahan lainnya dari berbagai *web-site*.

### 3.2. Model Analisa

Asumsi model adalah inovasi teknologi perusahaan merupakan fungsi dari faktor internal dan faktor eksternal. Model dasar ekonometrik adalah:

$$IT = a1INT + a2EXT + \epsilon_1 \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

- IT : inovasi teknologi
- INT : faktor internal
- EXT : faktor eksternal
- a1, a2 : konstanta

Model ekonometrik untuk mengukur faktor internal (INT)

$$INT = a3SU + a4UP + a5SP + a6KK + a7IL + a8HC + a9OB + a10KIR + a11 OP + a12KAT + a13GK + \epsilon_2 \dots \dots \dots (2)$$

di mana faktor internal merupakan fungsi dari: skala usaha (SU), umur perusahaan (UP), status perusahaan (SP), kemampuan keuangan (KK), investasi litbang (IL), *human capital* (HC), orientasi belajar (OB), kemampuan memberikan *reward* (KIR), orientasi pasar (OP), tingkat kemampuan adaptasi teknologi (KAT), gaya kepemimpinan (GK) dan a3 - a13 adalah konstanta.

Model ekonometrik untuk mengukur faktor eksternal (EXT)

$$EXT = a14LP + a15UPS + a16HPL + a17KPP + a18DB + \epsilon_3 \dots \dots \dots (3)$$

di mana faktor eksternal merupakan fungsi dari lokasi perusahaan (LP), ukuran pasar (UPS), hubungan dengan pihak lain (HPL), kebijakan pemerintah (KPP), dukungan perbankan (DB) dan a14 - a18 adalah konstanta.

Variabel  $\epsilon_n$  merupakan error ekonometrik yang diasumsikan distribusi normal dengan *mean zero* dan *variance*.

Dibandingkan dengan konsep yang diajukan oleh Cohen (1995) dan Galende dan de la Fuente (2003) terdapat pengembangan variabel dalam penelitian ini. Ada penambahan dua variabel dari kategori faktor internal yaitu gaya kepemimpinan dan tingkat kemampuan adaptasi teknologi.

Dari hasil identifikasi model (persamaan 1 sampai dengan 3), didapatkan suatu persamaan struktural yang *over identified*. Suatu persamaan yang *over identified*, dapat diduga dengan berbagai metode seperti *Two Stage Least Square* (2SLS), *Three Stage Least Square* (3SLS), *Limited Information Maximum Likelihood* (LIML) atau *Full Information Maximum Likelihood* (FIML). Dalam penelitian ini, metode estimasi model yang digunakan adalah 2SLS dengan beberapa pertimbangan. Penerapan 2SLS dapat menghasilkan nilai estimasi parameter yang konsisten, lebih sederhana dan lebih mudah dianalisa. Sedangkan 3SLS dan FIML menggunakan informasi yang lebih banyak dan lebih sensitif terhadap kesalahan pengukuran maupun kesalahan spesifikasi model (Gujarati, 1997). Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program aplikasi komputer *Statistical Analysis System/Econometric Time Series* (SAS/ETS).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Inovasi

Berdasarkan hasil pengolahan data awal dengan metode 2 SLS diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa beberapa *parameter estimate* dari indikator memiliki nilai negatif. Ini berarti bahwa hubungan antara indikator tersebut

**Tabel 3.** Statistik Fit Hasil Pengolahan Data sehingga diperoleh *mean error*, *RMS error* dan *R-square*

Var	N	Error		Abs Error		RMS Error		R-Square	Label
		Mean	%	Mean	%	Value	%		
SU	42	2,381E-7	0,4390	1.0384	4.9767	1.3431	6.5220	0.8278	Skala Usaha
UP	42	-3,33E-7	1.1943	1.1388	8.8633	1.3839	10.9834	0.8261	Umur Perusahaan
SP	42	6,714E-6	0.4332	1.1427	6.0011	1.3271	6.9153	0.8260	Status Perusahaan
KK	42	-6,71E-6	0.8057	0.8448	6.0144	1.0676	7.8125	0.8648	Kemampuan Keuangan
IL	42	-4,76E-6	0.7844	0.9236	6.3882	1.2054	8.8729	0.8118	Investasi Litbang
HC	42	7,273E-6	1.1755	0.8889	7.7702	1.1152	10.9608	0.9055	Human Capital
OB	42	-4,29E-7	0.2032	0.6008	3.5563	0.7575	4.4389	0.8887	Orientasi Belajar
KIR	42	-1,38E-6	0.3443	0.7608	4.6845	0.9556	6.4257	0.8791	Komitmen Reward
OP	42	3,143E-6	0.3336	0.9578	4.2191	1.2329	5.7003	0.8587	Orientasi Pasar
KAT	42	-5.19E-6	0.6428	0.7919	5.6252	1.0843	8.1122	0.8308	Kmampuan Adaptasi
GK	42	-2.81E-6	0.1290	0.8025	2.6968	1.0805	3.8072	0.9440	Gaya Kepemimpinan
LP	42	-2.29E-6	0.9777	0.8272	7.0638	1.0207	8.4888	0.9092	Lokasi Perusahaan
UPS	42	-9.82E-6	0.3511	0.7894	5.0376	0.9702	6.4627	0.7690	Ukuran Pasar
HPL	42	6.19E-6	0.0718	0.6724	1.8914	0.8735	2.6595	0.9810	Hubungan PihakLain
KPP	42	3.571E-6	1.2984	1.0915	8.4071	1.3811	11.0454	0.8237	Kbijakn Pmrt
DB	42	8.571E-7	1.1620	0.8518	6.7642	1.2443	10.7690	0.8699	Dukungan Bank
INT	42	4.016E-6	-0.0265	2.6011	1.2778	3.3131	1.6250	0.9661	Faktor Internal
EXT	42	3.662E-6	-0.0227	1.7253	1.7901	2.3856	2.4209	0.9513	Faktor External
IT	42	-0.00001	-0.0447	3.2359	1.0798	3.9981	1.3247	0.9749	Inovasi Teknologi
SU1	42	0	0	0	0	0	0	1.0000	

Keterangan: SU-skala usaha; UP-umur perusahaan; SP-status perusahaan; KK-kemampuan keuangan; IL-investasi litbang; HC-human capital; OB-orientasi belajar; KIR-kemampuan memberikan reward; OP-orientasi pasar; KAT-tingkat kemampuan adaptasi teknologi; GK-gaya kepemimpinan; LP- lokasi perusahaan; UPS-ukuran pasar; HPL-hubungan dengan pihak lain; KPP-kebijakan pemerintah; DB-dukungan perbankan; INT-faktor internal; EXT-faktor external; IT-inovasi teknologi; SU1-jumlah total.

dengan inovasi teknologi di industri makanan tidak sesuai dengan teori. Untuk memperoleh model yang diharapkan, maka perlu dilakukan modifikasi dengan menghilangkan indikator-indikator dengan nilai *parameter estimate* yang negatif.

Hasil analisis pada model akhir dari hasil estimasi 2 SLS menunjukkan ada 16 variabel yang memiliki pengaruh signifikan dan positif terhadap inovasi di perusahaan. Semua variabel tersebut memiliki probabilitas kurang dari 99,99 persen. Analisis sensitivitas dan urutan faktor-

faktor yang paling berpengaruh terhadap inovasi termasuk R-square disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa data yang digunakan untuk pengambilan kebijakan sah (tidak naif) sesuai nilai RMS persen Error. Keeratan hubungan antara variable dependen dan variable independen, ditunjukkan dari nilai R-Square. Semua variabel memiliki nilai di atas 75 persen, yang berarti adanya hubungan yang erat antar variabel.

Berdasarkan nilai *R-Square*, variabel-variabel dengan nilai tertinggi untuk kelompok

faktor internal adalah Gaya Kepemimpinan (0,9440) dan *Human Capital* (0,9055), dan yang terendah adalah Investasi Litbang (0,8118). Variabel pada kelompok faktor eksternal paling erat yaitu Hubungan Dengan Pihak Lain (0,9810) dan paling rendah adalah Ukuran Pasar (0,7690). Tabel 3 menunjukkan bahwa ada empat variabel yang dominan untuk faktor internal, yaitu Gaya Kepemimpinan, *Human Capital*, Orientasi Belajar dan Insentif *Reward*. Sedangkan untuk faktor eksternal, variabel yang dominan adalah Hubungan Dengan Pihak Lain

dan Lokasi Perusahaan.

#### 4.2. Alternatif Kebijakan untuk Mendorong Inovasi

Terdapat sepuluh mekanisme yang dapat mendorong inovasi di industri, yaitu (i) Riset Sektor Publik; (ii) Kebijakan Fiskal; (iii) Perbaikan Peraturan; (iv) Pusat Penelitian (*Research Parks*); (v) Kerjasama Publik-Swasta; (vi) Perantara Pihak Ketiga; (vii) Hak Atas Kekayaan Intelektual; (viii) Liberalisasi Perdagangan; (ix) Komitmen Dimuka, dan (x) Penghargaan

**Tabel 4.** Hubungan antara Mekanisme dengan Faktor-faktor Internal yang Mempengaruhi Inovasi di Industri Pangan

Faktor Determinan Mekanisme Kebijakan	Gaya kepemimpinan	Human capital	Orientasi belajar	Komitmen memberikan Insentif/Reward
Riset sektor publik			Mendorong alih teknologi (sosialisasi PP No. 20 Th 2005 ttg Alih Teknologi)	
Pusat penelitian (SP)		Mendirikan sekolah teknik di sentra/ kawasan industri		
HaKI				Mempermudah proses dan perlindungan HaKI hasil inovasi
Penghargaan dan hadiah	Menyelenggarakan kompetisi hasil inovasi			– Memberikan insentif penelitian pada semua tingkatan usaha – Menyelenggarakan kompetisi hasil inovasi
Kerjasama publik-swasta		– Menyediakan insentif bagi sarjana baru – Menyediakan beasiswa pendidikan bagi karyawan – Memberikan pelatihan, khususnya IKM*.	Kerjasama riset antara industri dengan lembaga litbang Pemerintah	

Keterangan: \* Kemenperin rutin menyelenggarakan pelatihan bagi IKM melalui program Klaster Industri

dan Hadiah. Kesepuluh mekanisme tersebut apabila dihubungkan dengan faktor-faktor yang berpengaruh besar terhadap inovasi yang dilakukan di industri pangan (Gaya Kepemimpinan, Human Capital, Orientasi Belajar, Komitmen Memberikan Insentif / *Reward*, Hubungan dengan Pihak Lain, dan Lokasi Perusahaan) menunjukkan bagaimana mekanisme yang dapat digunakan untuk mendorong faktor-faktor yang mempengaruhi inovasi berjalan dengan lebih optimal.

Namun demikian, tidak semua mekanisme dapat digunakan untuk mendukung faktor-faktor yang berpengaruh besar terhadap inovasi. Mekanisme yang dapat mendukung adalah: (i) Riset sektor publik; (ii) Perbaikan peraturan; (iii) Pusat penelitian (*research parks*); (iv) Kerjasama publik-swasta; (v) Hak Kekayaan Intelektual (HKI); dan (vi) Penghargaan dan hadiah (Tabel 4 dan Tabel 5).

Tabel 4 dan 5 dirumuskan dari hasil FGD dengan pakar, menunjukkan bahwa kebijakan untuk peningkatan inovasi teknologi di industri pangan dilakukan melalui penguatan :

**Pertama**, faktor orientasi belajar, yaitu Pemerintah perlu mendorong terjadinya alih teknologi (sosialisasi PP No. 20 Th 2005 tentang Alih Teknologi) dan Pemerintah lebih banyak memberikan pelatihan teknologi bagi karyawan perusahaan, khususnya IKM (Industri Kecil Menengah).

**Kedua**, faktor gaya kepemimpinan, Pemerintah perlu mendorong dan memfasilitasi diklat bagi pimpinan perusahaan pangan dan Pemerintah menyelenggarakan kompetisi hasil inovasi.

**Ketiga**, faktor lokasi perusahaan, perlu adanya kebijakan alih teknologi dalam setiap pembelian mesin/peralatan dan Pemerintah sebaiknya membangun sentra/kawasan industri terpadu.

**Keempat**, faktor *human capital*, Pemerintah disarankan membuka lebih banyak sekolah teknik di daerah sentra/kawasan industri. Selain itu, Pemerintah menyediakan insentif bagi sarjana teknik baru untuk bekerja di perusahaan dan Pemerintah menyediakan beasiswa pendidikan teknik bagi karyawan yang bekerja di perusahaan.

**Kelima**, faktor kemampuan perusahaan memberikan insentif/*reward*, Pemerintah perlu memberikan kemudahan dan perlindungan HaKI terhadap hasil inovasi; pemberian insentif seperti Riset Unggulan Strategis Nasional (RUSNAS); riset peningkatan kapasitas produksi, riset Pendidikan Tinggi (Dikti), Insentif bagi Pengusaha Pemula yang inovatif; serta menyelenggarakan kompetisi hasil inovasi.

**Keenam**, faktor hubungan dengan pihak luar, Pemerintah perlu menyelenggarakan pameran bersama di dalam dan luar negeri yang difasilitasi oleh pemerintah; Pemerintah memfasilitasi uji mutu bahan baku, uji kalibrasi, instrumentasi dan metrologi mesin/peralatan; Pemerintah membuat mekanisme alih teknologi (melalui kemitraan dan kerjasama operasional) industri besar dan IKM.

## V. KESIMPULAN

Dari 16 faktor yang diuji, terdapat enam faktor yang sangat mempengaruhi inovasi teknologi pada industri pangan. Keenam faktor tersebut adalah gaya kepemimpinan, *human capital*, orientasi belajar (indikator visi bersama), komitmen memberikan insentif, hubungan dengan pihak lain, dan lokasi perusahaan.

Penelitian berimplikasi adanya alternatif kebijakan Pemerintah untuk mendorong lahirnya inovasi teknologi di industri pangan yaitu (i) mendorong terjadinya alih teknologi dengan lebih banyak memberikan pelatihan teknologi bagi karyawan perusahaan, khususnya industri kecil menengah; (ii) mendorong dan memfasilitasi diklat bagi pimpinan perusahaan dan menyelenggarakan kompetisi hasil inovasi; dan (iii) melakukan kebijakan alih teknologi dalam setiap pembelian mesin/peralatan dan membangun sentra/kawasan industri terpadu.

Alternatif kebijakan pemerintah lainnya adalah (i) mendirikan lebih banyak sekolah teknik di sentra/ kawasan industri; menyediakan insentif bagi sarjana teknik baru untuk bekerja di perusahaan dan menyediakan beasiswa pendidikan teknik bagi karyawan yang bekerja di perusahaan; (ii) memberikan kemudahan dan perlindungan hak kekayaan intelektual terhadap hasil inovasi; pemberian insentif dana riset termasuk menyelenggarakan kompetisi hasil inovasi; dan (iii) menyelenggarakan pameran

**Tabel 5.** Hubungan antara Mekanisme dengan Faktor-Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Inovasi di Industri Pangan

Faktor Determinan	Hubungan dengan Pihak Lain	Lokasi Perusahaan
Mekanisme Kebijakan		
Perbaikan peraturan	Pemerintah membuat mekanisme alih teknologi (melalui kemitraan dan kerjasama operasional) industri besar dan IKM	Adanya kebijakan alih teknologi dalam setiap pembelian mesin/peralatan.
Pusat penelitian (SP)		Pemerintah membangun sentra/kawasan industri terpadu ( <i>science &amp; technopark</i> )
Kerjasama publik-swasta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pameran bersama di dalam dan luar negeri yang difasilitasi oleh pemerintah</li> <li>- Pemerintah memfasilitasi uji mutu bahan baku, uji kalibrasi, instrumentasi dan metrologi mesin/peralatan</li> </ul>	

bersama di dalam dan luar negeri; memfasilitasi uji mutu bahan baku, uji kalibrasi, instrumentasi dan metrologi mesin/peralatan; membuat mekanisme alih teknologi (melalui kemitraan dan kerjasama operasional) industri besar dan industri kecil menengah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abereijo, A.I. dan A. Adeniyi. 2009. Technological Innovation Sources and Institutional Supports for Manufacturing Small and Medium Enterprises in Nigeria. *Journal of Technology Management and Innovation* 4 (2):1-10.
- Avermaete, V.M. dan M. Crawford. 2003. Determinants of Products and Process Innovation in Small Food Manufacturing Firms. *Trends in Food Science and Technology* 15: 8-17.
- Bagherinejad, J. 2006. Cultivating Technological Innovations in Middle Eastern Countries: Factors Affecting Firm's technological Innovation Behaviour in Iran. *Cross Cultural Management* 13 (4):361-380.
- Bass, B.M, dan P. Steidlmeier, 1999. Ethics, Character and Authentic Transformational Leadership Behaviour. *Leadership Quarterly* 10 (2): 99-120.
- Bigliardi, B dan A.I. Dormio. 2009. An Empirical Investigation of Innovation Determinants in Food Machinery Enterprises. *European Journal of Innovation Management* 12 (2): 223-242.
- Braadland, T.E. 2000. *Innovation in the Norwegian Food System*. Working Paper. STEP-gruppen. Oslo. Norwegia.
- Capitano, F., A. Coppola dan S. Pascucci. 2008. Indications for Drivers of Innovation in the Food Sector. *British Food Journal* 111 (8):820-838.
- Clarysse, B., Van Dierdonck, R., Gabriels, W., Lambrechts, J. dan Uytterhaegen, M. 1998. *Strategische verschillen tussen innovatieve KMOs: een kijkje in de zwarte doos*. Publication No. 5. IWT. Brussels.
- Cohen, W. 1995. *Empirical Studies of Innovative Activity*. Pp: -. In P. Stoneman (Ed.). Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change, Oxford: Blackwell.
- Cumming, B.S. 1998. Innovation Overview and Future Challenge. *European Journal of Innovation Management* 1(1), 21-29
- Egil, T, 2000. *Managing Technology Innovation*. John Wiley and Sons. London
- Europe Innovation, 2007. Sectoral Innovation Systems in Europe: The Case of Food, Beverage and Tobacco Sector.
- Evangelista R, S. Tore, S. Giorgio, dan S. Keith. 1998. Measuring innovation in European

- industry. *International Journal of the Economics of Business* 5 (3): 567-581.
- Fazlzadeh, A. dan M. Moshiri. 2010. An Investigation of Innovation on Small Scale Industries Located in Science Parks of Iran. *International Journal of Business and Management* 5 (10): 148-154 .
- Feigl S dan K. Menrad. 2008. Innovation Activities in the Food Industry in Selected European Countries Project report "Traditional United Food Europe" (TRUEFOOD).
- Fortuin, F. dan O. Omta. 2009. Innovation Drivers and Barriers in Food Processing. *British Food Journal* 111 (8): 839-851.
- Fuglie, K.O. 2002. *Agricultural Productivity Growth in Indonesia, 1961 – 2000*. Mimeo. International Potato Center, Bogor, Indonesia.
- Fuglie, K.O. 1999. Investing in Agricultural Productivity in Indonesia. Forum Penelitian Agro Ekonomi 17 (2): 1-16.
- Galende, J. dan JM. De la Fuente. 2003. Internal Factors Determining a Firm's Innovative Behaviour. *Research Policy* 32 (5): 715-736
- Gregrio, D.D. 2004. Human Capital, Social Capital and Executive Compensation: How Does the Slice of Pie Executives Appropriate Compare to What They Bring to the Table. Dissertation. Smith School of Business, University of Maryland.
- Grunert, K., Hermsen, H., Meulenberg, M., Kuiper, E., Ottowitz, T., Declerck, F., Traill, B. Dan Goransson, G. 1997. A framework for analysing innovation in the food sector , in Traill, B. and Grunert, K. (Eds), *Product and Process Innovation in the Food Industry*, Blackie Academic & Professional, London, pp. 1-37.
- Gujarati, D.N, 1997. *Basic Econometrics*. McGraw Hill International Editions, Singapore.
- Haaga, D.P. 2002. A study of the Relationship Between Organizational Capacity to Innovate and Market Orientation in a Fast Food Industry. Dissertation for Doctor of Philosophy at University of Alliant International University, USA.
- Hill, M.D. 2005. Adaption and Innovation During Technology Transfer: the Perspective of Receiving and Giving Engineers and Managers in A High-Tech Multi-cultural Joint Venture. Dissertation. Fieding Graduate University.
- Johannessen, J.A, B. Olsen dan G.T. Lumpki. 2001. Innovation as Newness: what is new, how new and new to whom?. *European Journal of Innovation Management* 4(1), 20-31
- Ju, B. 2012. An Evaluation of Critical Factors Influencing Product Innovation in the Food Industry- A Case Study of China Mengjiu Dairy Company. *International Journal of Business and Management* 7 (3): 104-110
- Kane, M.R. A. Gray, B. M. Gramig, dan M. Boehlje. 2010. The Innovation Process: Practices in Food and Agribusiness Companies. Agricultural & Applied Economics Association 2010. AAEA, CAES & WAEA Joint Annual Meeting, Denver, Colorado, July 25-27.
- Kotler, P, 1991. *Marketing Management- Analysis, Planning, Implementation and Control*. Prentice Hall, London
- Lundvall, B.-A. 1992. *National Systems of Innovation*. Pinter Publishing. London.
- Maurer, O. dan Drescher, K. 1996. Industrial Standard as Driving Forces of Corporate Innovation and Internalization, in Galizzi, G and Venturini, L (eds) *Economics of Innovation: the Case of the Food Industry*, Physica Verlag, Heidelberg, pp 221-34
- Moshiri, M. 2010. An Investigation of Innovation in Small Scale Industries Located in Science Parks of Iran. *International Journal of Business and Management*, Vol.5. No.10
- Muscio, A, G. Nardone dan A. Dottore. 2010. Understanding Demand for Innovation in the Food Industry. *Measuring Business Excellence* Vol. 14 (4): 35-48.
- Narvekar, R.S. dan K. Jain. 2006. A New Framework to Understand the Technological Innovation Process. *Journal of Intellectual Capital* 7 (2): 174-186.
- Naseem, A., S. W. Omamo dan D.J. Spielman. 2006. The Private Sector in Agricultural R&D: Policies and Institutions to Foster its Growth in Developing Countries, *ISNAR Discussion Paper* 6.
- Omidvar, V. 2006. Regional and Firm Level Human Effects on the Rate of Innovation in Food Processing Firms in Canada. Thesis for Master of Science Degree at University of Manitoba, Library and Archives Canada, Canada.
- Oslo Manual (OECD). 2005. Guides for Collecting and Interpreting Innovation Data. Third Edition. A joint publication of OECD and Eurostat.

- 
- Pray, E. dan K. Fuglie. 2001. Private Investment in Agricultural Research and International Technology Transfer in Asia. Agricultural Economic Report No. 805, United States Department of Agriculture.
- Schumpeter, J. A. 1934. *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press. Cambridge, MA.
- Schumpeter, J. A. 1942. *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Row. New York, NY
- Tessa, A., J. Viaene, dan E. J. Morgan. 2004. Determinants of Product and Process Innovation in Small Food Manufacturing Firms. *Trends in Food Science & Technology* 15: 474–483.
- Thompson, A.K. dan J.M. Paul. 2008. Innovation in the Food Industry: Functional Foods. *Innovation: Management, Policy & Practice* 10.
- Tornatzky, L.G. dan Fleischer, M. 1990. *The Process of Technological Innovation*. Lexington Books. Lexington, MA.
- Traill, W. B. dan M. Meulenberg. 2002. Innovation in the Food Industry. 5 18 (1): 1-21
- Varzaka, T. dan Jukes, D.J. 1997. The Globalization of the Food Regulation and Market Quality: a study of the Greek food market in Looder, Rj, Hanson, Sj and Traill, WB (eds) *Globalization of the Food Industry: Policy Implications*, the University of Reading, Reading

#### BIODATA PENULIS :

**Hariato** dilahirkan di Singaraja-Bali pada tanggal 21 Oktober 1958. Menyelesaikan pendidikan S1 Sosial Ekonomi Pertanian di Fakultas Pertanian IPB tahun 1982, S2 Sosial Ekonomi Pertanian pada tahun 1989 di Fakultas Pertanian IPB dan S3 Ekonomi Pertanian di La Trobe Universitas-Melbourne, Australia.

**Dyan Vidyatmoko** dilahirkan di Malang pada tanggal 1 Desember 1959. Menyelesaikan pendidikan S1 Sosial Ekonomi Pertanian, di IPB tahun 1983, S2 Ekonomi Pertanian pada tahun 1999 di Reading University, Inggris dan S3 Manajemen Bisnis pada Program Pascasarjana Manajemen dan Bisnis di IPB pada tahun 2009.

**Husni Yasin Rosadi** dilahirkan di Garut pada tanggal 28 Oktober 1966. Menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Fisika di ITB tahun 1993, Magister Manajemen pada tahun 1998 di Sekolah Tinggi Manajemen PPM Jakarta, dan S3 Manajemen Agroindustri pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian di IPB pada tahun 2007.