



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA
Unggul & Islami

AGRIBISNIS

BUKU PROSIDING SEMINAR NASIONAL 2019

**“Peran dan Strategi Sektor Pertanian
Memasuki Era Industri 4.0”**

Yogyakarta, 09 Maret 2019



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA
Unggul & Islami



PERHIMPUNAN EKONOMI
PERTANIAN INDONESIA
KOMDA YOGYAKARTA

SEMINAR NASIONAL

“Peran dan Strategi Sektor Pertanian Memasuki Era Industri 4.0”

Yogyakarta, 9 Maret 2019

PROSIDING

Editor:

Indardi

Widodo

Susanawati

Nur Rahmawati



Kerjasama antara:

**Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

dengan

**Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia (PERHEPI)
Komisariat Daerah Yogyakarta**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

**“Peran dan Strategi Sektor Pertanian Memasuki Era Industri 4.0”
Yogyakarta, 9 Maret 2019**

TIM PENYUSUN

Pengarah:

- » **Ir. Eni Istiyanti, MP**
- » **Dr. Aris Slamet Widodo, SP. MSc**

Editor:

- » **Ketua : Dr. Ir. Indardi, MSi**
- » **Anggota : Dr. Ir. Widodo, MP**
Dr. Ir. Nur Rahmawati, MP
Dr. Susanawati, SP. MP

Desain dan Tata Letak:

- » **Sigit Hariyanto, SP**

Diterbitkan oleh:

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**
Jl. Brawijaya Tamantirto, Kasihan, Bantul, D.I. Yogyakarta 55183
Telp : +62274 397656, Ext: 201
Faks : +62274 387646
E-mail : agribisnis@umy.ac.id, agribisnis.umy@gmail.com
Website : www.agribisnis.umy.ac.id

ISBN : 978-623-7054-10-8

KATA PENGANTAR

Puji Syukur senantiasa kita panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan kenikmatan yang telah kita terima, sehingga PROSIDING Seminar Nasional dengan tema Peran dan Strategi Sektor Pertanian Memasuki Era Industri 4.0 dapat diterbitkan.

PROSIDING disusun berdasarkan hasil SEMINAR NASIONAL kerjasama antara Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian UMY dan Perhimpunan Ekonomi Pertanian (PERHEPI) Komda DIY. Peserta terdiri dari berbagai perguruan tinggi dan instansi lain didalam dan diluar Yogyakarta yang dilaksanakan pada tanggal 20 April 2018 di Yogyakarta. Penyelenggaraan seminar ini dimaksudkan untuk mendapatkan strategi dalam pemanfaatan teknologi pertanian serta sumberdaya finansial dalam usaha mencapai swasembada pangan. Dalam upaya mencapai sasaran strategis tersebut diperlukan berbagai kajian secara menyeluruh terkait teknologi budidaya terutama perbenihan, pembiayaan serta strategi peningkatan pendapatan petani terutama menghadapi perkembangan industri 4.0.

Seminar ini melibatkan 1 keynote speaker, 3 plenary speaker dan 49 makalah pendamping sebagai presentasi paralel. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada *keynote speech* Dr. Ir. Bayu Krisnamurthi, MSi. (Ketua Dewan Penasehat PERHEPI Ketua PERHEPI Komda DIY), Dr. Ir. Siswoyo, MP. (Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementan RI) dan Dr. Triyono, SP. MP. (Universitas Muhammadiyah Yogyakarta). Tak lupa juga kami ucapkan terimakasih kepada Program Studi Agribisnis UMY dan seluruh panitia atas terselenggaranya seminar dan terbitnya PROSIDING ini. Semoga Prosiding ini memberikan manfaat kepada Pemerintah Indonesia.

Yogyakarta, 9 Maret 2019
Ketua Panitia Seminar Nasional

Dr. Ir. Sriyadi, MP.

SUSUNAN PANITIA

- Penanggung Jawab : 1. Dekan (Ir. Indira Prabasari, MP. PhD)
2. Kaprodi Agribisnis (Ir. Eni Istiyanti, MP)
- Steering committee : 1. Prof. Dr. Ir. Masyhuri
2. Dr. Widodo, MP.
3. Dr. Ir. Indardi, M.Si.
4. Dr. Aris Slamet Widodo, SP., MSc.
- Ketua Pelaksana : Dr. Ir. Sriyadi, MP.
Sekretaris : Zuhud Rozaki, PhD.
Bendahara : Ir. Lestari Rahayu, MP.
- Sie. Makalah:
1. Dr. Ir. Nur Rahmawati, MP.
 2. Dr. Triyono, SP, MP.
 3. Dr. Susanawati, SP, MP.
 4. Ir. Siti Yusi Rusimah, MS.
 5. Wiwi Susanti, SP.
- Sie. Acara dan Publikasi:
1. Muhammad Fauzan, SP, M.Sc.
 2. Sutrisno, SP, MP.
 3. Heri Akhmadi, SP., MA.
- Sie. Konsumsi:
1. Ir. Pujastuti S. Dyah, MM.
 2. Dr. Ir. Triwara Buddhi S, MP.
 3. Franci Risvansuna F, SP, MP.
 4. Retno Yudawati, SP.
 5. Gita Indriani Syafitri, S.IP.
- Sie. Humas dan Dokumentasi
1. Ir. Diah Rina Kamardiani, MP.
 2. Retno Wulandari, SP, M.Sc.
 3. Sutadi
 4. Marbudi, SP.
- Sie. Perlengkapan, Ruang dll
1. Oki Wijaya, SP. MP.
 2. Idul Fitri
 3. Febri Dwi Saputra, SH.
 4. Sigit Hariyanto, SP.

Keynote speech : Dr. Ir. Bayu Krisnamurthi, MSi. (Ketua Dewan Penasehat
PERHEPI Pusat)

Pemakalah Utama: 1. Prof. Dr. Ir. Masyhuri (Ketua PERHEPI Komda Yogyakarta)
2. Dr. Ir. Siswoyo, MP. (Badan Penyuluhan dan
Pengembangan SDM Pertanian, Kementan RI
3. Dr. Triyono, SP, MP. (Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta)

Reviewer Prodi Agribisnis UMY :

1. Dr. Ir. Indardi, M.Si
2. Dr. Susanawati, SP, MP
3. Dr. Ir. Nur Rahmawati, MP
4. Dr. Ir. Widodo, MP
5. Dr. Aris Slamet Widodo, SP, M.Sc
6. Dr. Ir. Triwara Buddhi Satyarini, MP
7. Dr. Ir. Sriyadi, MP
8. Ir. Eni Istiyanti, MP

Reviewer Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada :

1. Prof. Dr. Ir. Masyhuri.

LEMBAR KERJASAMA

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	iv
SUSUNAN PANITIA.....	v
LEMBAR KERJASAMA	vii
DAFTAR ISI	viii
SUB TOPIK AGRIBISNIS.....	14
1. PERAN DAN KONTRIBUSI IBU RUMAH TANGGA SEBAGAI PETANI CABAI DALAM UPAYA PEMENUHAN KEBUTUHAN KELUARGA	15
Aylee Christine Alamsyah Sheyoputri, Faidah Azuz	15
2. ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN BAKU PATI ONGGOK DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) DI UD. JAYA.....	27
Devita Dian Puspitasari, Agus Santosa, Siti Hamidah.....	27
3. POLA KETERSEDIAAN BERAS DI PROVINSI BENGKULU	43
Edi Efrita, Edy Marwan, Jon Yawahar.....	43
4. ANALISIS FAKTOR SOSIAL EKONOMI YANG MEMENGARUHI PENDAPATAN USAHATANI BAWANG PUTIH DI KECAMATAN TAWANGMANGU KABUPATEN KARANGANYAR PROVINSI JAWA TENGAH	52
Nanie Gunawan, Endang Siti Rahayu, Setyowati	52
5. KELAYAKAN USAHATANI KEDELAI DI DESA KRANGGAN KECAMATAN GALUR KABUPATEN KULON PROGO.....	64
Nur Rahmawati, Ria Edi Susanto, Pujastuti S. Diah.....	64
6. CURAHAN TENAGA KERJA DAN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PETERNAK SAPI POTONG DI KOTA BENGKULU.....	76
Rita Feni, Fithri Mufriantje, M. Rizalul Ahsan.....	76
7. DAYA SAING DAN PENGEMBANGAN AGRIBISNIS SAPI JAWA BREBES SUMBER DAYA GENETIK TERNAK (SDGT) LOKAL KABUPATEN BREBES... 	87
Suci Nur Utami.....	87
8. EFISIENSI ALOKATIF FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI USAHATANI KENTANG DI KECAMATAN WANAYASA KABUPATEN BANJARNEGARA.....	99
Swastanita Sri Setyanovina, Masyhuri, Fatkhiyah Rohmah, Arini Wahyu Utami.....	99
9. MODEL PERENCANAAN PROGRAM PENGEMBANGAN WISATA EDUKASI KOPI MELALUI PERENCANAAN DARI BAWAH (BOTTOM UP PLANNING)	111
Teguh Kismantoroadji, Aini Ambarwati.....	111

10. ANALISIS NILAI TAMBAH DAN KELAYAKAN AGROINDUSTRI EMPING JAGUNG (Study kasus di Kecamatan Wirosari Kabupaten Grobogan Jawa Tengah).....	121
Tri Endar Suswatingsih, Arum Ambarsari	121
11. PERTANIAN DI ERA DIGITAL BAGI GENERASI MILENIAL.....	129
Triyono.....	129
12. POTENSI PENGEMBANGAN UDANG VANNAMEI DI PANTAI TRISIK KABUPATEN KULONPROGO DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	143
Eni Istiyanti, Aan Rizal Saputra, Widodo	143
13. MINAT PETANI TERHADAP TEKNOLOGI PANEN HUJAN DI KECAMATAN GONDANGREJO KABUPATEN KARANGANYA JAWA TENGAH.....	152
Zuhud Rozaki.....	152
14. ANALISIS RISIKO USAHATANI CABAI MERAH DENGAN POLA TANAM TUMPANGSARI DI DAERAH ERUPSI MERAPI KABUPATEN SLEMAN	161
Lestari Rahayu, Nesya Arfianti, Sriyadi.....	161
SUB TOPIK AGROINDUSTRI	173
15. PENGARUH LAMA WAKTU FERMENTASI SANTAN KELAPA TERHADAP KUALITAS VIRGIN COCONUT OIL	174
Afis Zega, Yoga Aji Handoko	174
16. PRODUKTIVITAS BEBERAPA VARIETAS UNGGUL KEDELAI PADA MUSIM TANAM BERBEDA.....	189
Arif Anshori.....	189
17. DINAMIKA HARA FOSFAT (P) TERHADAP PENGAPLIKASIAN TANAMAN KACANG BABI (<i>Vicia faba</i> L.) DAN MIKORIZA PADA BUDIDAYA TANAMAN KENTANG (<i>Solanum tuberosum</i> L.) VARIETAS GRANOLA DENGAN BERBAGAI MACAM DOSIS N.....	196
Crist Zelonia, Dina Rotua Valentina Banjarnahor.....	196
18. PENGEMBANGAN KOMPONEN TEKNOLOGI SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN DAYA SAING SARI BUAH APEL (STUDI KASUS DI KSU BROSEM, KOTA BATU)	210
Dhita Morita Ikasari, Endah Rahayu Lestari, Miftah Zaini Tuakia	210
19. SUPLAI HARA NITROGEN (N) DARI TANAMAN KACANG BABI DAN APLIKASI MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KENTANG (<i>Solanum tuberosum</i> L.) DENGAN SISTEM TUMPANG SARI	222
Elisabeth Larasati Kusuma Rani dan Dina Rotua Valentina Banjarnahor.....	222
20. ANALISIS KECACATAN DAN FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KECACATAN PROSES PRODUKSI MEBEL DI CV. MAJU KEMBALI.....	236
Inka Mutiara, Juarini, Ni Made Suyastiri Yani Permai.....	236

21. POTENSI BIJI KELOR SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN TEMPE:REVIEW	249
Muhammad Fajri	249
22. PROSES PEMUTIHAN (BLEACHING) SABUT KELAPA GADING (COCOS NUCIFERA EBURNEAN) (KAJIAN KONSENTRASI KAPORIT DAN LAMA PEMUTIHAN)	261
Ngesti Ningrum Agri S.....	261
23. PENGARUH SUHU DAN LAMA PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS TEH BIT (<i>Beta vulgaris L.</i>).....	269
Noviesta Ari Morrsta, Bistok H. Simanjuntak, Yoga Aji Handoko	269
24. PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERIPIK NANGKA DI UD SABAR JAYA, KABUPATEN MALANG	278
Retno Astuti, Wafiatu Soleha , Endah Rahayu Lestari	278
25. PENGARUH PENAMBAHAN JAHE DAN KAYU MANIS TERHADAP KUALITAS DAN ORGANOLEPTIK SARI BUAH UMBI BIT.....	294
Retno Panitis, Bistok H. Simanjuntak, Yoga Aji Handoko.....	294
26. BUDIDAYA TANAMAN KENTANG (<i>Solanum Tuberosum L.</i>) SECARA TUMPANG SARI DENGAN TANAMAN KACANG BABI (<i>Vicia Faba L.</i>) SEBAGAI PENYEDIA UNSUR HARA NITROGEN (N)	303
Siti Nur Halimah, Dina Rotua Valentina Banjarnahor	303
27. PENGARUH KOMPOSISI DAUN KRISAN DAN GULA DALAM PEMBUATAN TEH SIAP MINUM TERHADAP KESUKAAN PANELIS DAN ANALISIS NILAI TAMBAHNYA	316
Yeyen Prestyaning Wanita ¹⁾ , Budiarto ²⁾ , dan Siti Hamidah ²⁾	316
28. MINAT MASYARAKAT UNTUK MEMBELI SAYUR DAN BUAH DI PASAR GAMPING KABUPATEN SLEMAN.....	329
Widodo, Susanawati, Ady Moeslim Muryanto	329
SUB TOPIK KEWIRAUSAHAAN.....	337
29. ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL USAHA PENGGEMUKAN SAPI POTONG DI DESA POLOSIRI KECAMATAN BAWEN KABUPATEN SEMARANG (<i>Feasibility Analysis of Beef Cattle Fattening in Polosiri Village of Bawen District, Semarang Regency</i>)	338
Aprilia Andani Putri, Titik Ekowati, Wiludjeng Roessali	338
30. DAYA DUKUNG LAHAN PERTANIAN TANAMAN PANGAN DI KECAMATAN NANGGULAN, KABUPATEN KULON PROGO	353
Aris Slamet Widodo	353
31. KINERJA USAHA BUDIDAYA WALET SARANG-PUTIH (<i>Callocalia Fuciphaga</i>) DI KECAMATAN HAURGEULIS, KABUPATEN INDRAMAYU	365
Dodo Wahyudi ¹⁾ , Suwanto ²⁾ , Heru Irianto ²⁾	365

32. PEMANFAATAN LAHAN PEKARANGAN DENGAN TANAMAN SAYURAN SEBAGAI UPAYA PENCIPTAAN PELUANG BISNIS SKALA RUMAH TANGGA	381
Dyah Panuntun Utami	381
33. ANALISIS USAHA BUDIDAYA IKAN MAS DI LAHAN SAWAH	391
Elni Mutmainnah, Novitri Kurniati, Isna Ayu Febrianti.....	391
34. EVALUASI (SOP-GAP) USAHATANI BUNGA KRISAN DI KECAMATAN SAMIGALUH KABUPATEN KULON PROGO DAN KECAMATAN PAKEM KABUPATEN SLEMAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	401
Erra Rukmana Argiani, Sriyadi, Aris Slamet Widodo	401
35. ANALISIS USAHA PENANGKAPAN KEPITING BAKAU DI DESA PASAR NGALAM KECAMATAN AIR PERIUKAN KABUPATEN SELUMA	413
Fithri Mufriantje, Rita Feni, Sukardi	413
36. OPTIMALISASI POTENSI LOKAL DALAM RANGKA PENGENTASAN KEMISKINAN MELALUI PENGEMBANGAN INDUSTRI KREATIF DI KALAK, DONOROJO, PACITAN	419
Novita Budirahayu, Imambang Eka Sulistya.....	419
37. DETERMINAN DARI FIRM VALUE PADA PERUSAHAAN NON-FINANSIAL YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA	431
Talita Grace dan Nanik Linawati	431
38. PENGARUH KARAKTER WIRAUSAHA TERHADAP KINERJA INDUSTRI RUMAH TANGGA EMPING MELINJO	446
Triwara Buddhi Satyarini.....	446
39. CURAHAN WAKTU KERJA BURUH PETIK BAWANG MERAH DI KABUPATEN BREBES	456
Andjani Lailandra, Muhammad Fauzan, Francy Risvansuna Fivintari	456
SUB TOPIK PEMASARAN	467
40. ANALISIS FAKTOR STRATEGI BAURAN PEMASARAN PADA INDUSTRI PENGOLAHAN UBI KAYU DI KECAMATAN MARGOYOSO KABUPATEN PATI	468
Dewi Asih, Siswanto Imam Santoso, Mukson	468
41. MENGUATKAN BRAND KOPI PETANI DI ERA DIGITAL MEMASUKI REVOLUSI INDUSTRI 4.0	480
Bimmar Kurnia Fillardhi, Tri Sujatmiko, Hanifah Ihsaniyati	480
42. ANALISIS DAN MITIGASI RISIKO RANTAI PASOK KAKAO DI GRIYA COKELAT NGLANGGERAN GUNUNGKIDUL YOGYAKARTA	493
Linda Eka Farhana, Nanik Dara Senjawati, Heni Handri Utami	493
43. ANALISIS PENERAPAN BAURAN PEMASARAN ANEKA PROBIOTIK	504
Ratu Dwina Inditia, Juarini, Heni Handri Utami.....	504

44. PERENCANAAN STRATEGI PEMASARAN FEED SUPPLEMENT UNGGAS DENGAN ANALISIS SWOT.....	516
Rizky Luthfian Ramadhan Silalahi, Oky Kurnia Puspitaningtyas, Panji Deoranto	516
45. PENERAPAN PRINSIP KEMITRAAN DILIHAT DARI POLA HUBUNGAN KERJASAMA PEMASARAN PRODUK ANTARA UD PANTIBOGA DENGAN RAHMA JAYA HERBAL DI KABUPATEN KARANGANYAR.....	530
Rochmat Musthofa, Daru Retnowati.....	530
d.Penerapan prinsip <i>Responsibility</i> (Tanggung Jawab	538
46. PENGGUNAAN INTERNET DALAM PENERAPAN TEKNOLOGI MINAPADI DI KECAMATAN SEYEGAN KABUPATEN SLEMAN	541
Sri Kuning Retno Dewandini	541
47. PENGARUH KEPUTUSAN USAHATANI PADI ORGANIK TERHADAP TINGKAT PENERAPAN SOP-GAP USAHATANI PADI ORGANIK	552
Sriyadi.....	552
48. PEMASARAN IKAN NILA DI KECAMATAN NGEMPLAK, KABUPATEN SLEMAN	568
Suprayogie, Diah Rina Kamardiani, Sriyadi	568
49. POLA KEMITRAAN AGROINDUSTRI GULA SEMUT ORGANIK DI DESA HARGOROJO KECAMATAN BAGELEN KABUPATEN PURWOREJO.....	587
Uswatun Hasanah, Isna Windani.....	587
50. MINAT MASYARAKAT UNTUK MEMBELI DAGING AYAM RAS DI PASAR GAMPING KABUPATEN SLEMAN.....	596
Susanawati, Widodo, Eva Riana Putri.....	596
SUB TOPIK PEMBERDAYAAN DAN KOMUNIKASI	607
51. PEMBERDAYAAN KELOMPOK PETERNAK MELALUI PROGRAM BUDIDAYA SAPI POTONG DI KABUPATEN KLATEN	608
Agung Nugroho.....	608
52. MODAL SOSIAL MASYARAKAT DIFABEL UNTUK MENUMBUHKAN KEWIRAUSAHAAN SOSIAL.....	624
Didik Widiyantono	624
53. POLA KEMITRAAN CV. SERELIA PRIMA NUTRICIA DENGAN KWT MELATI DAN PENGEPUL	637
Feyzars Ma'ruf, Teguh Kismantoroadji, Siti Hamidah.....	637
54. BENTUK-BENTUK PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PETANI DALAM PENGEMBANGAN TAMAN EDEN DESA BAUMATA BARAT NUSA TENGARA TIMUR	646
Hidayah Usman	646

55. PENGARUH PENYULUHAN PERTANIAN TERHADAP PENGETAHUAN, SIKAP DAN TINDAKAN ANAK USIA SEKOLAH DI KABUPATEN SLEMAN-DIY ..	660
Ismiasih dan Dyah Uly Parwati	660
56. PERAN KARANG TARUNA DALAM PEMBERDAYAAN PEMUDA DESA WISATA EDUKASI KAMPUNG DOLANAN	671
Maria Gorety Landu Wohangara ¹⁾ , Mahendra Wijaya ²⁾ , Retno Setyowati ³⁾	671
57. KEPEMIMPINAN KONTAK TANI DAN KEEFEKTIFAN KELOMPOK TANI DALAM PENGEMBANGAN PANGAN DAN HORTIKULTURA (Di Wilayah Kerja Penyuluhan Pertanian Sidomulyo Barat, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau).....	679
Marliati	679
58. PARTISIPASI PETERNAK PADA PROGRAM UPAYA KHUSUS SAPI INDUKAN WAJIB BUNTING (UPSUS SIWAB)	691
Novie Nurwidiyanto.....	691
59. PEMBERDAYAAN KELOMPOK TANI OLEH LEMBAGA KEUANGAN MIKRO AGRIBISNIS MELALUI PROGRAM USAHA PRODUKTIF.....	702
Reo Sambodo.....	702
60. CURAHAN WAKTU KERJA, STRUKTUR PENDAPATAN DAN KESEJAHTERAAN RUMAH TANGGA KELOMPOK WANITA TANI PESERTA PROGRAM HATINYA PKK DI KABUPATEN GUNUNGKIDUL	716
Sutrisno, Siti Yusi Rusimah dan Lailia Wardani.....	716
61. MODEL PEMBERDAYAAN PETANI DAN KELEMBAGAAN UPJA DALAM MENDUKUNG SISTEM PRODUKSI PADI DI JAWA TENGAH.....	725
Teguh Prasetyo dan Cahyati Setiani ¹	725
62. IMPLEMENTASI KEBIJAKAN DALAM PROGRAM KEMITRAAN KEHUTANAN	739
Trisno Budi Hutomo, Eko Murdiyanto, Siti Hamidah	739
63. DINAMIKA KELOMPOK TANI BARENG MUKTI DALAM USAHATANI PISANG DI DUSUN PONGGOK, SIDOMULYO BAMBANGLIPURO, BANTUL	747
Indardi, Aghil Arthama Hidayat, Siti Yusi Rusimah	747

SUB TOPIK AGRIBISNIS

PERTANIAN DI ERA DIGITAL BAGI GENERASI MILENIAL

Triyono

Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
triyono@umy.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital telah memunculkan teknologi internet of thing bidang pertanian yang sering disebut sebagai smart farming. Hal ini akan menjadi harapan baru bagi pembangunan pertanian Indonesia ke depan sekaligus tantangan dalam upaya peningkatan daya saing pertanian di pasar global. Dari segi SDM Indonesia akan menghadapi bonus demografi sebagai peluang bagi regenerasi SDM pertanian yang merupakan generasi millennial/digital. Sementara itu permasalahan utama pertanian yang dihadapi Indonesia adalah SDM yang masih rendah, teknologi masih bersifat konvensional, nilai tambah produk masih rendah karena ekspor utama masih berupa bahan mentah serta kontribusi inovasi dalam pertumbuhan ekonomi masih kecil. Oleh karena perlu percepatan transformasi teknologi dan inovasi serta mempersiapkan dan mendorong generasi muda milenial/igeneration untuk mengembangkan pertanian cerdas (smart farming). Percepatan adopsi inovasi dan pemberian insentif dengan terencana (by design) untuk menumbuhkembangkan petani millennial menjadi fokus semua stakeholder terutama pemerintah dan perguruan tinggi untuk mencetak agropreneur/ technoagropreneur yang berdaya saing. Yakni petani yang memiliki kemampuan mengembangkan nilai tambah produk pertanian yang memiliki keunggulan kompetitif di pasar global sekaligus sebagai job creator (pencipta lapangan kerja bagi pengembangan pertanian yang berwawasan agribisnis secara luas. Selain itu, perbaikan dan peningkatan kapasitas infrastruktur termasuk telekomunikasi dan kelembagaan pertanian perlu mendapat prioritas untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing produk pertanian Indonesia.

Kata kunci: *Smart farming, petani milenial, technoagropreneur, daya saing*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan merupakan keniscayaan yang tak dapat dihindari. Manusia dengan ilmu pengetahuannya akan selalu berusaha membangun peradaban yang senantiasa berkembang. Perkembangan tersebut menghasilkan penemuan-penemuan baru (inovasi, yang melahirkan perkembangan teknologi yang semakin pesat bagi perkembangan kemajuan industrialisasi di dunia. Sebagaimana saat ini kita berada pada era industri 4.0 di mana kemajuan teknologi informasi telah membawa manusia pada digitalisasi semua aspek kegiatan. Di bidang pertanian perkembangan teknologi digital telah memunculkan teknologi *internet of thing* bidang pertanian yang sering disebut sebagai *smart farming*.

Sementara itu sektor pertanian sebagai sektor penting bagi penyedia kebutuhan dasar manusia dan bahan baku industri akan senantiasa diperlukan bagi kelangsungan

hidup manusia. Pertanian telah menjadi salah satu industri yang paling penting dalam sejarah manusia karena memberikan manusia dengan sumber daya benar-benar sangat diperlukan seperti makanan, serat, dan energi. (Ryu, et al., 2015) Oleh karena itu pertanian harus tetap eksis memberikan kontribusinya bagi perkembangan ekonomi regional maupun nasional. Namun demikian perkembangan sektor pertanian di Indonesia sering mengalami berbagai permasalahan yang berdampak pada turunnya kontribusi sektor pertanian bagi perekonomian nasional. Permasalahan yang bersifat lokal maupun global seperti alih fungsi dan degradasi lahan, kelembagaan, sumberdaya manusia dan perubahan iklim yang dapat berdampak pada efisiensi dan produktifitas pertanian sehingga target pembangunan pertanian sulit terealisasi.

Perkembangan Informasi dan teknologi komputer (ICT) berubah dengan pesat sehingga dengan teknologi digital memungkinkan orang untuk terhubung di seluruh dunia dengan cepat setiap saat. Bahkan mereka yang berada di daerah terpencil, sudah semakin memiliki kemampuan untuk terhubung secara *on line* melalui penyedia telepon dan Internet (Dane, et al., 2014). Satelit dan pesawat tak berawak dapat menyediakan data penginderaan jarak jauh secara *real-time* mengenai pertumbuhan di musim panen dan pengembangan, kelembaban tanah, dan variabel-variabel lainnya secara dinamis (Caoplupo, et al., 2015). Hal ini akan menjadi harapan baru bagi pembangunan pertanian Indonesia ke depan sekaligus tantangan dalam upaya peningkatan daya saing produk pertanian di pasar global.

SMART FARMING

Perkembangan teknologi, seperti penggunaan elektronik dan transmisi data, telah memperkenalkan perubahan secara radikal di lingkungan bidang kerja pertanian dalam beberapa tahun terakhir. Perubahan-perubahan ini menuntut informasi terbaru dari sistem produksi (produsen dan pasar ke agen yang terlibat dalam memberikan informasi pengambilan keputusan strategis masalah produksi dan manajerial. Perkembangan yang cepat tentang *Internet of Things* dan *Cloud Computing* yang mendorong fenomena bidang pertanian yang disebut dengan Pertanian Cerdas atau *Smart Farming* (Sundmaeker, et al., 2016)

Pertanian cerdas adalah pembangunan yang menekankan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam siklus manajemen pertanian. (Wolfert, et al., 2017). Secara teknis, *smart farming* (SF), merupakan penggabungan teknologi, informasi dan komunikasi ke dalam mesin, peralatan dan sensor dalam sistem produksi pertanian yang memungkinkan sejumlah besar data dan informasi yang akan dihasilkan disajikan secara otomatis ke dalam proses. *Smart farming* (SF), bergantung pada transmisi data dan

konsentrasi data dalam sistem penyimpanan jarak jauh untuk memungkinkan kombinasi dan analisis berbagai data pertanian untuk pengambilan keputusan (Pivoto, et al., 2018)

Tren demografis, termasuk usia penduduk desa yang menua dan migrasi orang dari desa ke kota dapat berakibat pada kelangkaan tenaga kerja di bidang pertanian. Sementara itu kondisi sumberdaya alam dan lingkungan mengalami perubahan dengan adanya intensifikasi perubahan iklim yang dapat mengubah kondisi pertumbuhan, seperti suhu, curah hujan, dan kelembaban tanah, dalam cara yang tidak dapat diprediksi. Alat SF dapat membantu mengurangi dampak tersebut, tetap konstan, atau mengurangi biaya produksi dalam kegiatan pertanian, serta dapat membantu meminimalkan kendala lingkungan (Fontas, et al., 2015). Selain itu SF juga penting dalam penciptaan nilai tambah dari rantai pasok produk pertanian yang efisien. (Braun, et al., 2018)

SF adalah konsep yang berasal dari rekayasa perangkat lunak dan ilmu komputer dengan menempatkan teknologi dan transmisi data dari suatu budidaya pertanian beserta lingkungannya, terkomputasi secara virtual (Wolfert, et al., 2017). Elemen-elemen komputasi ini tertanam dalam objek internet dan saling berhubungan satu sama lain.

Penggunaan alat SF dimungkinkan karena penggunaan sensor pada budidaya pertanian. Sensor adalah perangkat elektroteknik yang mengukur, memastikan jumlah fisik dari lingkungan dan pengukuran ini menjadi sinyal yang dapat dibaca oleh instrumen. Diantara pengukuran yang dibaca oleh sensor adalah sebagai berikut : suhu, kelembaban, cahaya, tekanan, tingkat kebisingan jenis objek tertentu, tingkat tekanan mekanik, kecepatan, arah, dan ukuran objek (Lehmann, et al., 2012). Alat SF juga memperkenalkan teknologi baru ke dalam pertanian, termasuk robotika, pemetaan dan teknologi geomatika, pengambilan keputusan dan statistik. Teknologi SF yang paling menjanjikan digabungkan dengan kemajuan dalam sensor, analisis data, telemetri, dan penentuan posisi teknologi, tetapi pengembangan dan penyebaran teknologi ini memerlukan waktu dan investasi (Pivoto, et al., 2018).

Hal lain yang perlu diperhatikan adalah *internet of things* (IoT), sebuah istilah yang terkait dengan SF, yang diperkenalkan oleh Kevin Ashton, seorang pengusaha Inggris, pada tahun 1999, berbagi dengan konsep lingkungan yang cerdas dengan *Sistem Informasi Manajemen Pertanian*/FMIS (Gubbi, et al., 2013). IoT memungkinkan objek dikendalikan dari jarak jauh melalui infrastruktur jaringan yang ada, menciptakan peluang untuk integrasi langsung antara dunia fisik dan sistem berbasis komputer. Penggunaan IoT tergantung pada infrastruktur internet, oleh karenanya masih beberapa kekurangan,

terutama saat bertransaksi dengan sejumlah besar perangkat jaringan dan integrasi dengan sistem lain (Kaloxilos, et al., 2012).

Internet of Things mengarah ke pengembangan berbagai aplikasi di semua domain seperti medis, manufaktur, industri, pendidikan, pemerintahan, transportasi dll. Teknologi ini digunakan di bidang pertanian untuk mengumpulkan data melalui sensor dan disimpan dalam database *cloud* melalui internet. Kemudian data-data tersebut digunakan untuk menganalisis dan memprediksi kondisi tanaman dan biaya pupuk dengan teknik analisis prediktif. Database awan (*cloud*) digunakan di sektor pertanian merupakan sebuah aplikasi yang efisien dan didefinisikan dengan baik sistem berbasis *cloud* terintegrasi dengan *mobile phone* dengan tujuan sebagai berikut (Rajeswari, et al., 2018):

1. Dalam bidang pertanian, IOT memainkan peran yang sangat penting untuk mengumpulkan data
2. Database awan (*cloud*) digunakan untuk menyimpan dan berbagi informasi tanaman, harga pupuk dan harga tanaman.
3. Dalam sektor pertanian, komputasi awan (*cloud*) memberikan kecerdasan dengan fleksibilitas, prediktabilitas, skalabilitas, dan optimasi.
4. Memberi informasi bagi petani tentang biaya yang ekonomis dan wajar.

PELUANG DAN TANTANGAN

Pada tahun-tahun mendatang Indonesia akan menghadapi bonus demografi. Bonus Demografi merupakan salah satu perubahan dinamika demografi yang terjadi karena adanya perubahan struktur penduduk menurut umur. Fenomena transisi demografi ini diakibatkan oleh penurunan angka kelahiran bersamaan dengan angka kematian yang tinggi dalam jangka panjang. Pada saat terjadi penurunan angka kelahiran dalam jangka panjang, akan berdampak pada pengurangan jumlah penduduk berusia muda belum produktif (< 15 tahun), akan tetapi di satu sisi jumlah penduduk usia produktif (15 – 64 tahun) akan meningkat secara drastis sebagai akibat angka kelahiran yang tinggi di masa lalu. Sementara itu jumlah penduduk dengan umur di atas 64 tahun (tidak produktif akan meningkat secara perlahan dan kemudian meningkat cepat akibat terjadinya peningkatan usia harapan hidup. Dengan kata lain bonus demografi terjadi pada saat jumlah penduduk usia produktif jauh melebihi jumlah penduduk usia nonproduktif (Rusli, et al., 2015). Melalui pemanfaatan sumber daya manusia yang produktif, akan mampu menghasilkan pendapatan dalam rangka pemenuhan kebutuhan konsumsi dan meningkatkan tabungan mereka sehingga dapat dimobilisasi menjadi investasi. Dengan demikian, bonus demografi dapat menjadi sumber pertumbuhan ekonomi (Maryati, 2015).

Bonus demografi akan menjadi peluang yang dapat dimanfaatkan jika sebuah negara memenuhi beberapa prasyarat, yaitu:

1. Pertambahan penduduk usia kerja dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia baik dari segi kesehatan maupun pendidikan dan keterampilan serta peningkatan *soft skill* sehingga mereka memiliki daya saing secara global.
2. Penduduk usia kerja dapat diserap oleh pasar kerja yang tersedia
3. Tersedianya cukup lapangan kerja yang dapat menyerap tenaga kerja yang tersedia

Jika prasyarat di atas tidak dapat terpenuhi, maka akan terjadi kebalikan dari bonus demografi (*Demographic Dividend*) yaitu beban demografi (*Demographic Burden*) karena jumlah penduduk produktif yang besar namun tidak dapat terserap oleh pasar kerja. Hal ini berarti terjadi tingkat pengangguran yang tinggi, sehingga penduduk usia kerja yang tidak memiliki pekerjaan akan menjadi beban bagi penduduk yang bekerja.

Bonus demografi juga sebagai peluang bagi regenerasi SDM pertanian. Regenerasi akan diharapkan memberikan “energi” baru baik yang bersifat fisik maupun non fisik. Bersifat fisik terkait dengan kebutuhan umur produktif yang secara jasmaniah mampu menopang kerja-kerja fisik dalam usahatani. Bersifat non fisik terkait dengan kemampuan belajar untuk selanjutnya melakukan adopsi inovasi dalam menjalankan usahatani. Kemampuan belajar terus-menerus dan penguasaan terhadap teknologi khususnya dalam pemanfaatan teknologi informasi akan berdampak positif bagi peningkatan daya saing petani.

Pada saat terjadi bonus demografi sebagian besar penduduk merupakan generasi *milenial*, *iGeneration* dan generasi *alpha*. Teori generasi (Codrington & Penguin, 2004) membedakan 5 generasi manusia berdasarkan tahun kelahirannya, yaitu: (1) Generasi Baby Boomer, (2) Generasi X, (3) Generasi Y, sering disebut generasi millennial; (4) Generasi Z, (disebut juga *iGeneration*, *GenerasiNet*, *Generasi Internet*) dan (5) Generasi Alpha (*google kids*). Karakteristik setiap generasi sangat berbeda, khususnya dalam penguasaan teknologi informasi, perilaku dan cara berpikir (*digital thinking*).

Tabel 1. Pengelompokan dan estafet generasi berdasarkan perioda kelahiran

No	Generasi	Periode Lahir	Umur (2018)	Umur (2045)
1	Generasi Baby Boomer	1946-1964	54-72	81-99
2	Generasi X	1965-1980	38-53	65-80
3	Generasi Y (<i>Millenials</i>)	1980-1995	23-38	50-64
4	Generasi Z (<i>iGeneration</i>)	1996-2010	7-21	35-49
6	Generasi Alpha (<i>Google Kids</i>)	Setelah 2010	<8	<35

Generasi *millenials* (Y) dan *iGeneration* (Z) merupakan generasi yang sangat menguasai teknologi digital dan sangat bergantung perangkat teknologi (*smart phone*, internet, media sosial, *mobile banking*, *e-marketing* dan lain-lainnya). Secara ringkas, karakteristik milenial dan digital ini antara lain adalah : (1) mahir menggunakan teknologi informasi (*tech-savvy*, *web-savvy and techno reliant*), (2) pola pikir (mindset) digital dan sangat bergantung pada perangkat teknologi (*virtual assistant*), (3) bekerja cepat dan inovatif, (4) dapat mengakses berbagai teknologi produksi, pengolahan dan pemasaran dengan cepat, (5) bekerja simultan (*multi tasking*) or *multi screen*, (6) berkomunikasi dan berinteraksi memanfaatkan sosial (medsos) dengan semua orang, (7) memanfaatkan uang digital dan transaksi *online* atau *virtual trading* , dan lain-lainnya. Oleh karena itu, peran generasi milenial dan digital di bidang pertanian sangat penting untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk pertanian (Simarmata, 2019).

Perkembangan pengguna teknologi informasi *smart phone* di Indonesia sebagaimana dirilis oleh APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) mengambil survei tentang pengguna internet di Indonesia tahun 2016, pengguna internet sudah menembus angka 51,8 %, (Fatria & Christantyawati, 2018). Lembaga riset marketing E-marketer memperkirakan pengguna aktif *smart phone* di Indonesia lebih dari 100 juta pada tahun 2018 sebagai pengguna aktif *smart phone* ke-4 setelah Cina, India dan Amerika (Rahmayani, 2019). Namun hasil penelitian Fatria dan Christantyawati, menyimpulkan bahwa masyarakat Indonesia mengkomunikasikan identitas diri melalui gaya hidup yang identik dengan simbol *simulacra* (kebohongan) kaum kapitalis vendor *smartphone*. Masyarakat Indonesia hidup terjebak dalam *hiperrealitas* (kepalsuan) dan *simulacra* (kebohongan) kapitalis vendor *smartphone*, sehingga mereka sulit membedakan mana keinginan dan kebutuhan atas suatu produk *smartphone* dan menjadi masyarakat konsumerisme pengguna *smartphone* (Baudrillard, 2014). Oleh karena itu perlu pendidikan masyarakat tentang pemanfaatan teknologi informasi secara positif menunjang produktifitas kerja.

Dalam rangka peningkatan produktifitas pertanian, Kementerian Komunikasi dan Informatika mulai melakukan pendampingan kepada petani dalam menggunakan aplikasi analisis data berbasis Internet of Things (IoT) dan Geographic Information System (GIS). Dalam implementasi tersebut ada tantangan kecukupan luas lahan kawasan pertanian untuk pertanian presisi, kemampuan petani dan penyuluh untuk menginput data pertanian presisi, serta pembiayaan investasi infrastruktur pertanian presisi (Maharani, 2019). Pemanfaatan ICT bidang pertanian masih banyak mengalami hambatan. Hasil penelitian (Pivoto, et al., 2018) tentang penggunaan ICT bidang pertanian di Brazil menemukan beberapa hambatan dalam adopsi teknologi *Smart Farming*. Hambatan utama yang menjadi kendala adopsi teknologi SF oleh petani adalah :

1. Kurangnya integrasi antar sistem,
2. Pendidikan dan pengetahuan petani serta penguasaan teknologi masih rendah
3. Infrastruktur telekomunikasi yang masih buruk kawasan pedesaan
4. Kesulitan dalam memanipulasi data dan informasi yang diperoleh dari peralatan dan mesin

Sementara itu permasalahan utama yang dihadapi Indonesia antara lain adalah (1) petani berusia lanjut (*ageing*) dan minat generasi muda bidang pertanian sangat rendah, (2) sumber daya petani umumnya memiliki tingkat pendidikan rendah, (3) pertanian Indonesia masih bertumpu pada teknologi konvensional (*natural resources based agricultural economy*), (4) Produk olahan (agroindustri) masih terbatas, (4) ekspor utama produk pertanian masih bertumpu pada bahan baku sehingga nilai tambah dan benefitnya lebih banyak dinikmati oleh negara pengimpor (negara maju), (5) kontribusi inovasi dalam pertumbuhan ekonomi masih sangat kecil dengan nilai *total productivity factor* (TPF) hanya (1%) jauh dibawah negara di kawasan asia yang sudah mencapai 14-35% (Simarmata, 2019).

STRATEGI PERTANIAN KE DEPAN

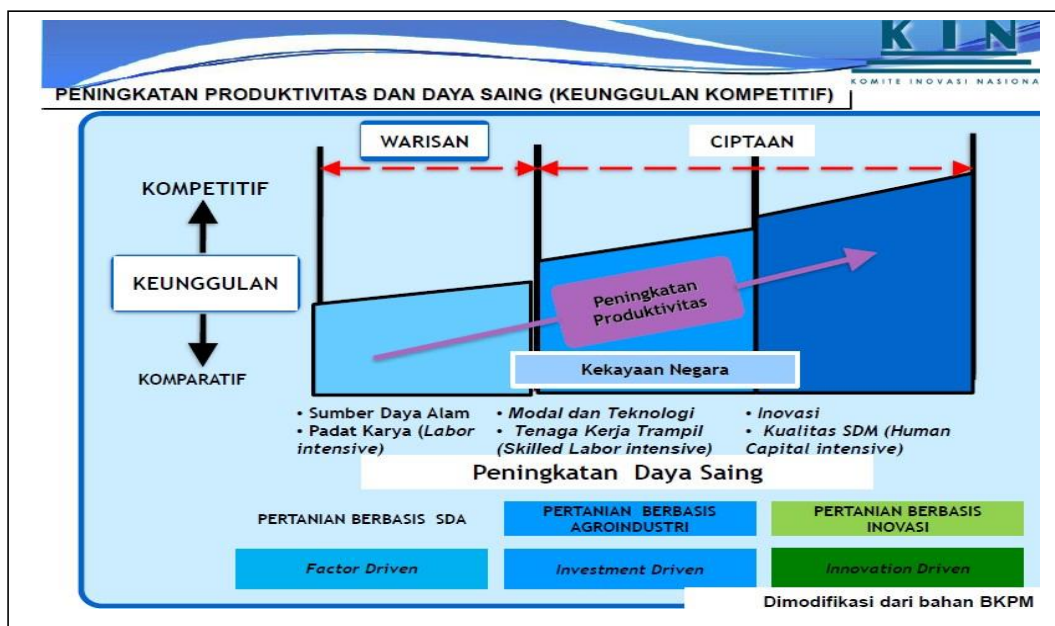
Dalam menghadapi perkembangan di era industri 4.0, maka pertanian harus segera berbenah menyesuaikan diri menjadi pertanian milenial (*millennial farming*) yang bertumpu pada teknologi dan inovasi serta sumber daya petani yang mahir teknologi digital (*digital farmer*) (Shashwathi, et al., 2012; Kohler & Weisz, 2016). Dalam hal ini, pertanian Indonesia perlu melakukan percepatan transformasi teknologi dan inovasi serta mempersiapkan dan mendorong generasi muda *milenial/igeneration* untuk mengembangkan pertanian cerdas (*smart farming*) yang meningkatkan produktivitas, nilai

tambah dan daya saing secara regional maupun global serta mampu memanfaatkan teknologi digital dalam merebut pasar global (*global market*) (Simarmata, 2019).

Jika dilihat dari piramida petani, maka sekitar 24,12 juta keluarga tani atau sekitar 90 juta jiwa adalah petani kecil, petani tradisional dan buruh tani berada pada dasar piramida (Santosa, 2017). Hal ini berarti bahwa petani (pemodal, pengusaha, *agropreneur*, dan lainnya) yang berada pada puncak piramida sangat sedikit. Secara teknis petani yang berada pada puncak piramida yaitu petani maju dan terampil mampu memanfaatkan dan menerapkan serta mendapatkan benefit dari pertanian digital (*agriculture 4.0*). Sementara itu petani kecil akan sulit bersaing untuk mendapatkan manfaat dari pertanian pintar yang memerlukan modal yang relatif besar jika tidak ada bantuan dan pendampingan teknologi dan inovasi. Bahkan bila tidak diantisipasi dengan baik, maka revolusi pertanian 4.0 dapat meningkatkan kesenjangan diantara masyarakat tani. Oleh karena itu kunci sukses pertanian Indonesia sangat tergantung pada mendorong kaum muda menjadi petani milenial (*millennial farmer*) untuk berkarier di sektor pertanian, baik dalam agribisnis maupun agroindustri (*on farm dan off farm*). Percepatan adopsi inovasi dan pemberian insentif dengan terencana (*by design*) untuk menumbuhkembangkan petani millennial/digital menjadi fokus semua *stakeholder* terutama pemerintah dan perguruan tinggi untuk mencetak *agropreneur/technoagropreneur* yang berdaya saing (Simarmata, 2019).

Profil daya saing Indonesia saat ini masih bertumpu pada sumber daya alam sebagai keunggulan komparatif (*natural resources based*) (Gambar 1). Akselerasi secara terencana sangat diperlukan untuk transformasi daya saing berdasarkan sumber daya alam menjadi agroindustri (*technology based*) dan menjadi berbasis inovasi (*innovation based*). Sebagai ilustrasi, perbaikan teknologi budidaya dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan sekitar 1-2 kali. Pemanfaatan teknologi pengolahan (agroindustri) mampu meningkatkan nilai tambah 10-50kali sedangkan inovasi (pengolahan, kemasan, pemasaran dan pencitraan atau *branding*) mampu meningkatkan nilai tambah 50-100kali. Sebagai contoh misalnya biji kakao Indonesia diekspor dengan harga sekitar Rp. 20.000 per kg, setelah diolah menjadi berbagai produk makanan harganya menjadi Rp. 100.000–200.000 per kg. Setelah diolah menjadi produk makanan dan dikemas serta *dibranding* oleh negara maju dijual kembali ke Indonesia dengan harga Rp. 100.000-200.000 per 100 g. Bahkan negara maju tersebut dikenal sebagai produsen coklat, padahal yang memiliki pohon kakaonya adalah Indonesia. Oleh karena itu, penguasaan teknologi dan inovasi peningkatan nilai tambah menjadi penentu kesuksesan Indonesia dalam peningkatan daya saing secara

regional maupun global. Apabila ekspor Indonesia masih terfokus pada bahan mentah produk pertanian sebagai bahan baku saja, maka benefit terbesar akan dinikmati oleh negeri pengimpornya dan Indonesia akan semakin tertinggal (Simarmata, 2019).



Gambar 1. Akselerasi Transformasi Teknologi Berbasis Inovasi Untuk Meningkatkan Nilai Tambah dan Daya Saing

(<https://www.slideshare.net/budiharsonos/rpjm-peld-berbasis-daya-saing-daerah-2015-2019>)

Tabel 2 menunjukkan bahwa kontribusi inovasi terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia masih sangat kecil, yakni sekitar 1%, jauh lebih rendah negara tetangga sudah berkisar 14-35%. Total faktor produktivitas (TPF=*total productivity factor*) adalah penentu pertumbuhan diluar faktor tenaga kerja dan modal. Kontribusi modal terhadap pertumbuhan ekonomi untuk periode 1970-2016 sangat besar yakni 82% (Mukti, 2019). Artinya bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia masih didominasi oleh perannya oleh modal bukan teknologi dan Inovasi. Nilai TPF yang sangat kecil yakni hanya sekitar 1% menggambarkan bahwa peranan teknologi dan inovasi (*technological change and innovation*) sangat kecil ((APO), 2018).

Tabel 2. Sumber pertumbuhan ekonomi Indonesia dan kontribusi inovasi (TPF=total productivity factor) dari tahun 1970-2016 dibandingkan dengan beberapa negara di kawasan Asia

Negara	Sumber Pertumbuhan Ekonomi dari tahun 1970-2016 (%)		
	Labor	Kapital	TPF
Cina	12	54	34
India	22	43	35
Indonesia	17	82	1
Jepang	2	72	29
Korea	10	76	14
Taiwan	13	62	24
Thailand	15	61	25

Sumber : Asian Productivity Databooks 2018

Nilai TPF Indonesia memiliki adalah yang paling kecil Di kawasan Asean. Hal ini berarti, Indonesia sebagai produsen utama produk pertanian (kelapa sawit, karet, kopi, kakao, teh, dan berbagai produk pertanian lainnya) hanya mendapat keuntungan yang sangat kecil (nilai tambah hanya 1-10 kali). Sebaliknya negara lain dengan mengelola produk tersebut dengan teknologi dan inovasi akan mendapatkan benefit paling besar (nilai tambah 100-kali atau lebih). Oleh karena itu upaya dan kerja keras sangat diperlukan untuk mempercepat transformasi pertanian yang berbasis teknologi dan inovasi (*innovation based agriculture*). Hal ini dapat dilakukan melalui peningkatan penguasaan teknologi dan inovasi sumber daya petani (*human capital*) sebagai penentu kunci sukses pertanian.

Pertanian dengan bertumpu pada pertanian konvensional (*labor dan capital*) akan sulit bersaing atau tidak akan mampu dengan pertanian yang berbasis teknologi dan Inovasi. Konsekuensinya, mendorong kaum generasi muda menjadi petani milenial (*millenial farmer*) yang mampu mengakses, memanfaatkan teknologi dan inovasi untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing menjadi pilihan yang tepat. Secara ringkas petani milenial adalah petani yang mampu memanfaatkan teknologi dan inovasi cerdas (*smart faming atau digital farmimg*) dalam pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, monitoring, panen, pengolahan hasil (peningkatan nilai tambah) dan pemasaran produk untuk menjadikan pertanian lebih efisien, menguntungkan dan ramah lingkungan secara berkelanjutan.

Pertanian berbasis inovasi (*innovation based agriculture*) berkaitan langsung dengan *agroprenuership* untuk menghasilkan benefit (*make benefit*) melalu sistem produksi cerdas (*smart production*), peningkatan nilai tambah (*smart agroindustry*), pemasaran cerdas (*smart marketing*) dengan *smart branding (product imaging)*. Fokus inovasinya adalah berbasis pemecahan masalah (bermula dari akhir berakhir diawal)

(*market driven*), dengan langkah sebagai berikut: (1) lakukan terobosan kreatif (*think the new thing*), (2) kerjakan dan operasionalkan dengan efisien (*doing the new thing*), dan (3) ciptakan keuntungan (*make benefit from the new thing*) berbasis *agrotechnopreneur* (*entrepreneurship*) (Simarmata, 2019). Adopsi pertanian cerdas ini telah menjadikan pertanian menjadi karir pilihan di berbagai negara maju (*farming as a fast-growing career*) (De Clercq, et al., 2017; Athanasios, et al., 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Perkembangan teknologi digital telah memunculkan teknologi *internet of thing* bidang pertanian yang sering disebut sebagai *smart farming*. Hal ini akan menjadi harapan baru bagi pembangunan pertanian Indonesia ke depan sekaligus tantangan dalam upaya peningkatan daya saing produk pertanian di pasar global. Dari segi SDM Indonesia akan menghadapi bonus demografi sebagai peluang bagi regenerasi SDM pertanian yang merupakan generasi millennial/digital. Sementara itu permasalahan utama pertanian yang dihadapi Indonesia adalah SDM yang masih rendah, teknologi masih bersifat konvensional, nilai tambah produk masih rendah karena ekspor utama masih berupa bahan mentah serta kontribusi inovasi dalam pertumbuhan ekonomi masih kecil.

Dalam menghadapi perkembangan di era industri 4.0, Indonesia perlu melakukan percepatan transformasi teknologi dan inovasi serta mempersiapkan dan mendorong generasi muda *milenial/igeneration* untuk mengembangkan pertanian cerdas (*smart farming*) yang meningkatkan produktivitas, nilai tambah dan daya saing secara regional maupun global serta mampu memanfaatkan teknologi digital dalam merebut pasar global (*global market*). Hal tersebut dapat dilakukan antara lain (1) Pengembangan kurikulum pendidikan tinggi pertanian dengan penguatan kewirausahaan berbasis teknologi digital dan teknologi komunikasi, (2) Pengembangan penelitian pertanian *precisi* yang dapat mendukung pemanfaatan *internet of thing* bidang pertanian untuk peningkatan efisiensi, produktivitas dan kualitas produksi pertanian, (3) Mendorong tumbuh kembang *star up* agribisnis yang didukung oleh pemerintah, perguruan tinggi dan perusahaan mitra, (4) Peningkatan kapasitas infrastruktur termasuk telekomunikasi hingga di pedesaan dan kelembagaan pertanian, (5) Pelibatan generasi muda pedesaan dalam pengelolaan BUMDES yang berorientasi pada pengembangan agribisnis pedesaan. Percepatan adopsi inovasi dan pemberian insentif dengan terencana (*by design*) untuk menumbuhkembangkan petani millennial/digital harus menjadi fokus semua *stakeholder* terutama pemerintah dan perguruan tinggi untuk mencetak *agropreneur/technoagropreneur* yang berdaya saing. Yakni petani yang memiliki kemampuan mengembangkan nilai tambah produk pertanian

yang memiliki keunggulan kompetitif di pasar global sekaligus sebagai *job creator* (pencipta lapangan kerja bagi pengembangan pertanian yang berwawasan agribisnis secara luas). Selain itu, perbaikan dan peningkatan kapasitas infrastruktur termasuk telekomunikasi kawasan pedesaan dan kelembagaan pertanian perlu mendapat prioritas untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing produk pertanian Indonesia.

REFERENSI

- (APO), A. P. O., 2018. *APO Productivity Databooks*. Tokyo: Keio University Press Inc.
- Athanasios, T. B. et al., 2017. Smart Farming Technologies – Description, Taxonomy and Economic Impact. In: *Progress in Precision Agriculture*. s.l.:Springer International Publishing AG, pp. 21-77.
- Baudrillard, J. (2014). *Galaksi Simulacra: Esai-Esai Jean Baudrillard*. Yogyakarta : PT. Lkis Printing Cemerlang.
- Braun, A.-T., Colangelo, E. & Steckel, T., 2018. *Farming in the Era of Industrie 4.0*. s.l., Elsevier, pp. 979-984.
- Caoplupo, A. et al., 2015. Estimating Plant Traits of Grassland from UAV-Acquired Hyperspectral Images: Acomparison of Statistical Approach.. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, Volume 4.
- Codrington, G. & Penguin, S. G.-M., 2004. *Mind the gap*. s.l.:Penguin Books.
- Dane, M., Jellena, A. & Jansen, S., 2014. *Mobile for Agriculture Development: Exploring trends, Challenges and Policy Options for the Dutch Government.*, Wageningen: Altera.
- De Clercq, M., Anshu Vats, A. & Biel, A., 2017. <https://www.worldgovernmentsummit.org/api/publications>. [Online] Available at: <https://www.worldgovernmentsummit.org/api/publications/document?id=95df8ac4-e97c-6578-b2f8-> [Accessed 8 2 2019].
- Fatria, A. E. & Christantyawati, N., 2018. Pergeseran Merek Smartphone di Indonesia dalam Perspektif Postmodernisme. *Jurnal Studi Komunikasi (Indonesian Journal of Communications Studies)*, 2(2), pp. 256-277.
- Fontas, S. et al., 2015. Farm management information systems: Current situation and future perspectives. *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 115, pp. 40-50.
- Gubbi, J., Buyya, B., Marusic, S. & M, P., 2013. Internet of Things (IoT): a vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), pp. 1645-1660.

- Kaloxyllos, A. et al., 2012. Farm management systems and the future internet era. *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 89, pp. 130-144.
- Kohler, D. & Weisz, J., 2016. *Industry 4.0: the challenges of the transforming manufacturing*. Germany: BPIFrance.
- Lehmann, R., Reiche, R. & Schiefer, G., 2012. Future internet and the agri-food sector: state-of-the-art in literature and research. *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 89, pp. 158-174.
- Maharani, E., 2019. *Republika.co.id*. [Online] Available at: <https://www.republika.co.id/berita/trendtek/internet/19/01/30/pm4yhu335-kemenkominfo-dampangi-petani-terapkan-teknologi-informasi> [Accessed 8 2 2019].
- Maryati, S., 2015. Dinamika Pengangguran Terdidik: Tantangan Menuju Bonus Demografi di Indonesia. *Journal of Economic and Economic Education*, 3(2), pp. 124 - 136.
- Mukti, G., 2019. *Menyiapkan Sumber Daya Manusia Masa Depan Melalui Iptek Dan Dikti*, Semarang: Dirjen Sumber Daya Iptek Dan Dikti.
- Pivoto, D. et al., 2018. Scientific Development of Smart Farming Technologies and Their Application in Brazil. *Information Processing in Agriculture*, Volume 5, pp. 21-32.
- Rahmayani, I., 2019. [https://kominfo.go.id](https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media). [Online] Available at: https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media [Accessed 8 2 2019].
- Rajeswari, S., K, S. & K, R., 2018. A Smart Agricultural Model by Integrating IoT, Mobile and Cloud-based Big Data Analytics. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 18(8), pp. 365-370.
- Rusli, S. et al., 2015. *Potensi dan Implikasi Bonus Demografi di Provinsi Banten Tahun 2015-2035*, Jakarta: Direktorat Analisis Dampak.
- Ryu, M. et al., 2015. *researchgate.net*. [Online] Available at: <https://www.researchgate.net/publication/304287793> [Diakses 28 December 2018].
- Santosa, 2017. *www.pressreader.com*. [Online] Available at: <https://www.pressreader.com/indonesia/kompas/20181009/281496457235832> [Accessed 8 2 2019].
- Shashwathi, N., Borkotoky, P. & Suhas., K., 2012. Smart Farming: A Step towards Techno-Savvy Agriculture. *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*, 57(18).

Simarmata, T., 2019. *researchgate.net/ publication*. [Online] Available at: <https://www.researchgate.net/publication/330410706> [Accessed 1 02 2019].

Sundmaeker, H., Verdouw, C., Wolfert, S. & Perez Freire, L., 2016. *Internet of Food and Farm 2020*. In: Vermesa, O., Friess, P. (Eds, *Digitising the Industry-Internet of Thing Connecting Physical, Digital and Virtual Worlds..* Gistrup/Delft: River Publisher.

Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C. & Bogaardt, M.-J., 2017. Big Data in Smart Farming- A review. *Agriculture System*, pp. 69-80.

