# SINERGITAS PEMBANGUNAN PERTANIAN DAN PERIKANAN BERBASIS SUMBERDAYA LOKAL BERKELANJUTAN DALAM MENCAPAI KEDAULATAN PANGAN[1)]

**Didik Harnowo dan Yuliantoro Baliadi**
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi)
Jln. Raya Kendalpayak Km 8, PO. Box 66 Malang, 65101. Phone : 0341(801468)
e-mail: balitkabi.litbang.@kementan.go.id

[1)]Disampaikan sebagai Makalah Keynote Speech dalam Seminar Nasional di Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Langsa, Aceh pada tanggal 5-6 September 2018.

## PENDAHULUAN

Usaha pertanian merupakan salah satu lapangan penghidupan, terutama bagi petani yang berada di pedesaan. Dengan berjalannya waktu, usaha pertanian sebagai lapangan penghidupan mengalami evolusi sesuai dengan tingkat kebutuhan manusia pelakunya. Pertanian dalam arti sempit, misalnya bercocok tanam dalam rangka menghasilkan bahan pangan, pada awalnya berfungsi untuk menyediakan bahan pangan keluarga sendiri (petani). Usaha pertanian pada periode ini bercorak usahatani subsisten. Di Indonesia, beberapa wilayah usahatani subsisten berjalan hingga tahun 1960-an, pada masa kebutuhan petani masih sangat terbatas pada pangan, pakaian, dan perumahan sederhana. Dalam hal penyediaan pangan, pasar dipasok dari surplus produk hasil panen yang tidak dikonsumsi oleh keluarga petani, sehingga ketersediaan produk di pasar sangat terbatas (Sumarno, 2010).

Secara berangsur-angsur usaha pertanian berubah menjadi usaha ekonomi komersial, setelah penawaran produk manufaktur dan jasa di pasaran melimpah, yang berimbas dan mendorong berkembangnya kebutuhan keluarga petani. Pada akhir abad XX, akhirnya disadari bahwa kebutuhan petani meningkat cukup tajam, bukan hanya sekedar pangan, pakaian, dan perumahan, tetapi mencakup aspek pendidikan, kesehatan, hiburan, transportasi, komunikasi, keamanan, dan sosial keagamaan, yang tidak dapat dibedakan lagi dengan kebutuhan masyarakat urban. Konsekuensinya, corak usaha tani pada akhir abad XX pada dasarnya telah berubah menjadi usaha agribisnis dan bersifat usaha ekonomi komersial, ditujukan untuk memperoleh keuntungan optimal, apapun bidang usaha yang dilakukan oleh petani (Pambudy, 2005 *dalam* Sumarno, 2010). Pada setiap masa perkembangan pertanian, petani adalah pelaku agribisnis di bidang produksi hasil primer.

Sebagai pelaku agribisnis di bidang produksi hasil primer, petani tentu ingin memposisikan usahanya pada rantai usaha agribisnis yang kokoh dan memiliki daya tawar tinggi pada posisi yang sepadan dan setara dengan pelaku komponen rantai agribisnis lainnya. Dengan kata lain, posisi usaha *on farm* tidak ingin lebih rendah dibandingkan dengan usaha pengolahan hasil dan distribusi/pemasaran, sehingga harus dimaknai bahwa usaha *on farm* harus mendatangkan keuntungan yang sepadan dengan usaha pengolahan dan pemasaran. Pertanian industrial pada dasarnya memposisikan usaha pertanian *on farm* terkait secara langsung dengan komponen agribisnis lainnya, pada posisi tawar yang tinggi, saling ketergantungan dan saling menguntungkan satu sama lain. Persyaratan utama usaha produksi *on farm* yang dapat menjadikannya sebagai pertanian industrial antara lain : (1) kecukupan (kuantitas) produk untuk memasok kebutuhan pasar, (2) kualitas dan kelayakan konsumsi produk, (3) efisiensi dan daya saing produk, dan (4)

keberlanjutan dan kepastian kemampuan pasokan sesuai dengan musim. Dengan demikian, pertanian industrial adalah pertanian maju dengan mene-rapkan manajemen produksi dan teknologi yang unggul. Dengan kata lain, pertanian industrial adalah usaha pertanian berbasis manajemen dan teknologi, yang komponen subsistemnya terkait secara integratif dalam mata rantai usaha agribisnis (Sumarno, 2010).

Keberhasilan dalam penyediaan pangan (terutama beras) pada era Rrevolusi Hijau telah menempatkan Indonesia sebagai negara yang disegani dunia karena telah berhasil mencapai swasembada beras tahun 1984. Namun demikian pada Revolusi Hijau masih digunakan masukan berupa bahan-bahan yang dapat mengganggu kelestarian lingkungan (misalnya pupuk anorganik dan pestisida kimia). Bahkan secara eksplisit dinyatakan dalam dokumen Bappenas tentang visi dan misi pembangunan jangka panjang (PJP) tahun 2005 – 2025 Bagian IX (Pembangunan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup) nomor 5, yakni : Kasus-kasus pencemaran lingkungan juga cenderung meningkat. Kemajuan transportasi dan industrialisasi yang tidak diiringi dengan penerapan teknologi bersih memberikan dampak negatif terutama pada lingkungan perkotaan. Kondisi tanah semakin tercemar oleh bahan kimia baik dari sampah padat maupun pupuk. Masalah pencemaran inidisebabkan juga oleh rendahnya kesadaran masyarakat untuk hidup bersih dan sehat dengan kualitas lingkungan yang baik. Kondisi di atas menimbulkan kekhawatiran akan terjadinya ketidakseimbangan sistem ling-kungan secara keseluruhan dalam menyangga kehidupan manusia, dan keber-lanjutan pembangunan dalam jangka panjang (Bappenas, 2003).

Pada akhir abad XX, Kementerian pertanian telah menyusun *roadmap* untuk melaksanakan pertanian industrial berbasis kekayaan sumberdaya lokal, dalam rangka meningkatkan produksi, semakin mengurangi terhadap ketergantungan bahan bakar fosil yang tidak terbarukan, meningkatkan kualitas dan pengembangan produk primer beserta produk-produk turunannya, menjaga kelestarian kualitas lingkungan alam, dilakukan berbasis kawasan, dan meningkatkan kesejahteraan petani, yang dilakukan secara bersinergi dengan Kementerian/Lembaga lainya, dalam bentuk SIPP (Strategi Induk Pembangunan Pertanian) 2015-2045. Inti dari kegiatan atau usaha pertanian yang dimaksud adalah "Sistem Pertanian Bioindustri Berkelanjutan" (Kementan, 2014).

Pada tulisan ini akan disampaikan mengenai beberapa aspek terkait pembangunan pertanian Indonesia hingga 2015: visi, misi, tantangan, target capaian, kebijakan dan strategi pencapaian sasaran. Selain itu juga dijelaskan mengenai "Pertanian Bioindustri Berkelanjutan", aspek sinergitas pembangunan pertanian dan perikanan, serta peran perguruan tinggi pertanian dan perikanan dalam mendukung pembangunan pertanian.

## VISI DAN MISI KEMENTERIAN PERTANIAN

Visi pembangunan pertanian Indonesia 2015-2045 sesuai dengan yang tertulis di dalam SIPP 2015-2045 (Kementan, 2014) adalah : "Terwujudnya sistem pertanian bioindustri berkelanjutan yang menghasilkan beragam pangan sehat dan produk bernilai tambah tinggi dari sumberdaya hayati pertanian dan kelautan tropika". Berdasarkan visi tersebut sudah nampak jelas bagaimana sinergisme, paling tidak, antara pertanian yang mengandalkan faktor sumberdaya lahan dengan kelautan dan perikanan yang meng-andalkan sumberdaya laut dan perairan lainnya, yang keduanya berbasis sumberdaya hayati. Salah satu aspek penting yang perlu dicatat dalam mengoptimalkan sinergisme dari keduanya adalah mengenai penyediaan bahan pangan bagi masyarakat Indonesia.

Adapun Misi pembangunan pertanian untuk mewujudkan visi tersebut adalah :

1. Mengembangkan penataan ruang dan reforma agraria sebagai landasan pem-bangunan Sistem Pertanian Bioindustri Berkelanjutan,

2. Mengembangkan sistem usahatani pertanian tropika agroekologi terpadu bioindustri,
3. Mengembangkan kegiatan ekonomi input produksi, informasi, dan teknologi dalam Sistem Pertanian Bioindustri Berkelanjutan,
4. Memperluas dan memperdalam pascapanen, agro-energi, dan bioindustri berbasis perdesaan,
5. Mengembangkan sistem pemasaran dan pengelolaan rantai nilai produk pertanian,
6. Membangun sistem pembiayaan pertanian,
7. Mengembangkan sistem penelitian untuk pembangunan pertanian bioindustri berorientasi inovasi pertanian spesifik lokasi, pengembangan sumberdaya manusia yang berkualitas, peningkatan enterpreneur pertanian dan penguatan modal sosial,
8. Membangun dan memelihara infrastruktur pertanian dan perdesaan untuk memperlancar proses transformasi pertanian dan perekonomian,
9. Menyelenggarakan program legislasi, regulasi dan manajemen yang imperatif dalam pembangunan Sistem Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan.

## ARAH DAN TANTANGAN PEMBANGUNAN PERTANIAN 2015-2045

Pembangunan pertanian Indonesia 2015-2045 pada dasarnya adalah sesuai prinsip kesatuan dan sinergitas: pertanian adalah bagian integral dari pembangunan nasional. Secara lebih rinci, pembangunan pertanian diarahkan menuju Indonesia bermartabat, mandiri, maju, adil dan makmur. Dengan demikian pertanian Indonesia hingga 100 tahun Indonesia merdeka (Tahun 2045) harus menjadi pertanian yang bermartabat, yang mandiri, yang maju, serta yang adil dan makmur.

Untuk mencapai tujuan sesuai arah yang telah digariskan seperti disebutkan di atas, pembangunan pertanian menghadapi berbagai tantangan, terutama memasuki era revolusi industri 4.0, yakni: (1) perubahan iklim global, (2) kelangkaan dan persaingan pemanfaatan lahan dan air, (3) pertumbuhan/jumlah penduduk & urbanisasi, (4) pemenuhan kebutuhan pangan penduduk, (5) jumlah tenaga kerja pertanian menurun, (6) kebutuhan inovasi teknologi yang semakin komplek, (7) penguasaan industri dan perdagangan sarana & hasil pertanian oleh perusahaan multinasional, (8) meningkatnya permintaan terhadap jaminan & kompleksitas produk, dan (9) tuntutan terhadap penguasaan IT di bidang industri pertanian.

Sektor pertanian adalah penyedia pangan dan pemantapan ketahanan pangan, bioenergi, dan penyedia lapangan kerja bagi sekitar 40% angkatan kerja Indonesia (Balitbangtan, 2011). Selain sebagai emitor gas rumah kaca, pertanian juga berperan sebagai penyerap dan mitigator gas rumah kaca berupa *sink*, sekuestrasi (*sequestration*) karbon, pereduksi suhu, dan multifungsi pertanian lainnya (SNC, 2010 *dalam* Balitbangtan, 2011) serta memberikan kesegaran dan keindahan di pedesaan, dan menjaga tata air daerah aliran sungai (Agus *et al*., 2006). Namun demikian, pada sisi lain, sektor pertanian, terutama subsektor tanaman pangan sangat rentan dan menderita akibat dampak perubahan iklim (Balitbangtan, 2011). Berdasarkan pengamatan, secara nasional ada kecenderungan perubahan pola curah hujan secara spasial, di mana curah hujan pada musim hujan lebih bervariasi dibandingkan dengan musim kemarau (Boer, 2008). Selain itu, curah hujan rata-rata 10 tahun (1994-2002) untuk musim hujan dibandingkan dengan data curah hujan normal dalam 30 tahun (1970-2000) menunjukkan banyaknya wilayah yang jumlah curah hujannya menurun. Sebagai contoh, penurunan curah hujan di Tasikmalaya, Jawa Barat, pada periode 1879-2006 telah menurunkan potensi musim tanam padi. Kondisi yang tidak

menguntungkan tersebut juga terjadi di wilayah utara dan selatan Sumatera, Kalimantan Barat, Jawa Timur, NTT, NTB, dan Sulawesi Tenggara (Runtunuwu dan Syahbuddin, 2007). Hal-hal tersebut merupakan tantangan bagi penyediaan pangan masyarakat saat ini dan ke depan. Terkait dengan hal tersebut, Kementerian Pertanian telah menyusun *road map* strategi pertanian menghadapi perubahan iklim, yang telah diluncurkan pada tahun 2011 (Balitbangtan, 2011).

Dalam hal penyediaan pangan, sebagai contoh, pada tahun 2020, tantangan yang harus kita jawab adalah bagaimana menyediakan pangan bagi 273,4 juta penduduk Indonesia yang pola konsumsinya semakin beragam, baik dari sisi kuantitas maupun kualitas. Bila kondisinya sama dengan saat ini, maka pada tahun 2020 kita harus menyediakan 36,3 juta ton beras; 17,6 juta ton jagung; 2,4 juta ton kedelai; 3,1 juta ton gula, dan 532 ribu ton daging sapi (Jamal, 2017).

Indonesia menempati urutan terbawah dalam hal rata-rata luas kepemilikan lahan. Hal ini berarti rata-rata kepemilikan lahan pertanian petani Indonesia juga rendah, kurang dari 0,5 ha/kapita. Rendahnya luas lahan yang dikelola petani menyebabkan sulitnya meningkatkan efisiensi usahatani dan peningkatan produkstivitas tanaman, meskipun teknologi untuk peningkatan produktivitas spesifik agroekosistem (misalnya untuk kedelai) sudah tersedia, karena penerapan teknologi oleh masing-masing petani menjadi kurang efisien (Harnowo *et al*., 2016). Berikut adalah rata-rata luas kepemilikan lahan pertanian di beberapa negara dari luas lahan pertanian di masing-masing negara (Jamal, 2017), yakni : Indonesia (337 $m^2$/kapita dari 7.500.000 ha), Bangladesh (655 $m^2$/kapita dari 8.085.000 ha), Vietnam (960 $m^2$/kapita dari 7.500.000 ha), China (1.120 $m^2$ dari 143.625.000 ha), Thailand (5.230 $m^2$/kapita dari 31.839.000 ha), Brazil (3.430 $m^2$/kapita dari 58.865.000 ha), dan USA (6.150 $m^2$/kapita dari 175.209.000 ha).

Terkait dengan kelangkaan dan persaingan pemanfaatan lahan, konversi/alih fungsi lahan pertanian subur dari kegunaan pertanian (utamanya penghasil pangan) menjadi kegunaan non pertanian nampaknya tidak dapat dihindari. Kondisi demikian cukup mengkhawatirkan bagi kemampuan penyediaan pangan masyarakat ke depan dengan jumlah penduduk yang semakin bertambah. Di sisi lain, dalam pembangunan pertanian, aspek kesejahteraan petani merupakan hal yang tidak boleh dilupakan. Sehubungan dengan dengan hal-hal seperti disebutkan di atas, maka ke depan sentra usaha pertanian untuk produksi pangan adalah pada lahan-lahan suboptimal (misalnya lahan pasang surut, lahan kering non masam, lahan kering masam, lahan salin, lahan rawa, dll.). Teknologi untuk agroekologi tersebut pada dasarnya telah tersedia (Harnowo *et al*., 2016). Guna mengantisipasi terhadap permintaan produk-produk pangan yang lebih beragam dan jenis-jenis pangan fungsional, untuk komoditas kedelai misalnya, kini telah dirilis varietas kedelai yang mengandung antioksidan isoflavon tinggi (Devon 1) dan ubijalar dengan kandungan anthosianin tinggi, yakni Antin 1, Antin 2, dan Antin 3, serta ubijalar dengan kandungan betakaroten tinggi, yakni Beta 1 dan Beta 2 (Balitkabi, 2016; Harnowo dan Utomo, 2016).

Target Indonesia sebagai lumbung pangan dunia pada tahun 2045 juga dapat dipandang sebagai tantangan bagi Kementerian Pertanian/pembangunan pertanian ke depan. Target tersebut berupa swasembada komoditas bahan pangan pokok, yakni jagung pada tahun 2017, gula konsumsi pada tahun 2019, kedelai pada tahun 2020, gula industri pada tahun 2025, daging sapi pada tahun 2026, dan bawang putih pada tahun 2033 (Sulaiman *et al*., 20014).

Menghadapi tantangan yang semakin komplek, paradigma pertanian berbasis pembangunan ekonomi perlu diubah ke paradigma baru. Pertama, pertanian untuk

pembangunan, atau *agriculture for development*, yakni rencana pembangunan perekonomian nasional perlu dirancang dan dilaksanakan berdasarkan tahapan pembangunan pertanian secara nasional. Dalam kaitan ini, pertanian harus dijadikan sebagai motor penggerak transformasi pembangunan yang berimbang dan menyeluruh. Paradigma yang kedua adalah pertanian bioindustri berkelanjutan berbasis bahan bakar bioenergi. Sudah saatnya industri beralih dari bahan bakar fosil ke bahan bakar terbarukan (hayati). Paradigma yang kedua ini menuntut peran pertanian tidak hanya sebagai penghasil utama bahan pangan, tetapi juga menjadi penghasil biomassa sebagai bahan baku *biorefinery* untuk menghasilkan bahan pangan, pakan, pupuk, serat, energi, produk farmasi, kimiawi, dan bioproduk lainnya (Suswono, 2013).

Guna menyiapkan dan mendukung inovasi dan teknologi pertanian yang diperlukan untuk periode ke depan, maka dilakukan upaya-upaya (Kementan, 2014) : (1) mening-katkan kapasitas dan fasilitas peneliti di berbagai bidang pertanian, (2) meningkatkan penelitian yang memanfaatkan teknologi terkini dalam rangka mencari terobosan peningkatan produktivitas benih/bibit tanaman/ternak, (3) memperluas cakupan penelitian mulai dari input produksi, efektifitas lahan, teknik budidaya, teknik pasca-panen, teknik pengolahan hingga pengemasan dan pemasaran, (4) meningkatkan diseminasi teknologi kepada petani secara luas, dan (5) membina petani maju sebagai patron dalam pengembangan dan penerapan teknologi baru di tingkat lapangan.

## KONSEP DAN PENERAPAN MODEL PERTANIAN BIOINDUSTRI

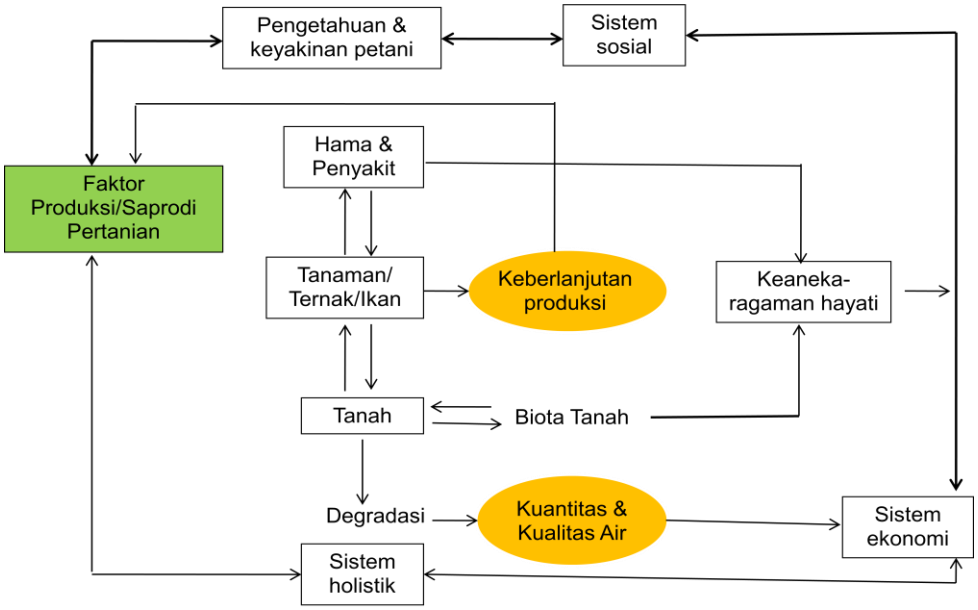
Selama pemerintahan Jokowi-JK, telah digagas arah pertanian Indonesia, yakni pertanian yang bermartabat, yang mandiri, yang maju, serta yang adil dan makmur. Pertanian mandiri mencakup kemerdekaan dan kedaulatan petani dalam pertanian. Pada tataran tersebut, pertanian mandiri tercermin dari NAWACITA, yang diantaranya adalah kedaulatan pangan. Sesuai dengan definisi di dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan (Kemenhumham, 2012), Kedaulatan Pangan adalah hak negara dan bangsa yang secara mandiri menentukan kebijakan Pangan yang menjamin hak atas Pangan bagi rakyat dan yang memberikan hak bagi masyarakat untuk menentukan sistem Pangan yang sesuai dengan potensi sumberdaya lokal. Sedangkan Kemandirian Pangan adalah kemampuan negara dan bangsa dalam memproduksi pangan yang beraneka ragam dari dalam negeri yang dapat menjamin pemenuhan kebutuhan pangan yang cukup sampai di tingkat perorangan dengan memanfaatkan potensi sumberdaya alam, manusia, sosial, ekonomi, dan kearifan lokal secara bermartabat.

Pertanian Indonesia yang maju tercermin dari penerapan inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memiliki keunggulan, khususnya pertanian tropika. Pertanian yang adil berkaitan dengan pemerataan dan keberimbangan kesempatan berusahatani dan jaminan penghidupan pertanian yang makmur, yang dicirikan oleh kehidupan seluruh petani yang serba kecukupan, bebas dari rawan pangan dan kemiskinan, sebagai resutante dari pertanian yang bermartabat, mandiri, maju, dan adil. Untuk menjawab tantangan pembangunan pertanian sebagaimana telah dijelaskan di depan, dibutuhkan konsep/ model atau sistem pertanian terintegrasi yang mampu menjawab kompleksitas tan-tangan, yaitu model atau sistem "pertanian bioindustri berkelanjutan". Sesuai konsepnya, sistem pertanian bioindustri dikembangkan dengan pendekatan kawasan (Balitbangtan, 2015).

Pertanian bioindustri adalah "sistem pertanian yang pada prinsipnya mengelola dan/atau memanfaatkan secara optimal seluruh sumberdaya hayati termasuk biomassa dan/atau limbah organik pertanian, bagi kesejahteraan masyarakat dalam suatu ekosistem secara harmonis". Dengan demikian, kata kunci dari sistem pertanian bioindustri terletak

pada seluruh sumberdaya hayati, biomassa, dan limbah pertanian, ilmu pengetahuan dan teknologi, bioproses, pemanfaatan, dan rekayasa genetik. Dalam pengembangannya, pertanian bioindusti tidak terlepas dari konsep pertanian berkelanjutan. Hal ini karena tujuan utama pengembangan pertanian bioindustri adalah untuk melepaskan ketergantungan petani dari input eksternal dan penguasa pasar yang mendominasi pemanfaatan sumberdaya pertanian. Konsep pembangunan pertanian berkelanjutan secara holistik dapat dilihat pada Gambar 1.

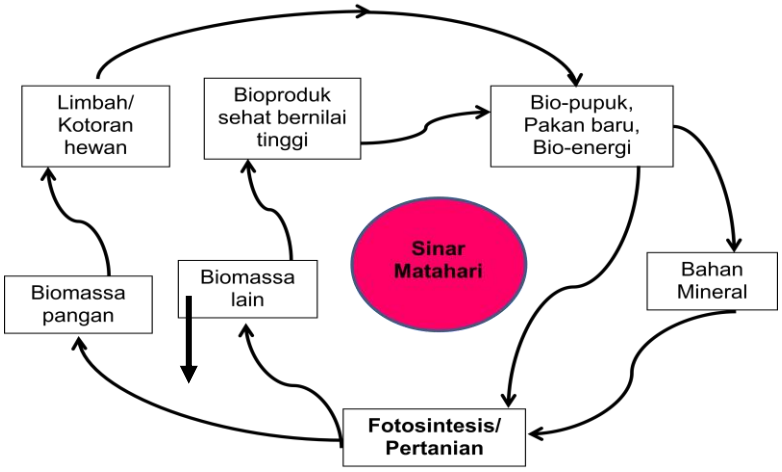
Secara empiris, pertanian berkelanjutan dicirikan oleh keberlanjutan produksi yang merupakan fungsi dari faktor produksi atau saprodi pertanian (benih, pupuk, pestisida, dan lain sebagainya). Keberlanjutan produksi dan eksistensi dari faktor produksi tidak terlepas dari tatanan politik, sosial, dan ekonomi yang terus berkembang. Oleh karena itu, konsep dasar pertanian berkelanjutan adalah mengintegrasikan aspek lingkungan dengan sosial ekonomi masyarakat pertanian, yang bertujuan untuk mempertahankan ekosistem alami lahan pertanian yang sehat, melestarikan kualitas lingkungan dan sumberdaya alam. Dengan demikian, pertanian berkelanjutan harus menguntungkan dari aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Menurut Manurung (2015), secara umum sosok sistem pertanian yang berkelanjutan bergantung pada jasa daya dukung (*Supporting Services*) ekosistem yang terdiri dari: jasa provisi hayati (*Provisioning Services*), jasa pengendalian siklus alam (*Regulating Services*), dan jasa kultural (*Cultural Services*). Ketiga komponen jasa daya dukung tersebut berperan saling terkait dengan tingkat sumbangan yang berbeda bagi pemenuhan unsur pokok kesejahteraan masyarakat. Selain itu, yang tidak kalah pentingnya adalah bahwa pengertian pertanian berkelanjutan seperti disebutkan di atas mengandung makna meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi (*increasing nutrient use efficiency*) dan meminimalkan penggunaan input eksternal khususnya bahan dan energi fosil di sektor pertanian.




Gambar 1. Konsep holistik pertanian berkelanjutan (Kementan, 2014 *dalam* Balitbangtan, 2015).

Konsep pertanian bioindustri merupakan tahapan dalam penataan ulang struktur dan sistem pertanian di Indonesia untuk membangun ekonomi pertanian secara sinergis antara produksi dan distribusi dalam kerangka pembaruan pertanian. Pertanian berkelanjutan juga merupakan tulang punggung bagi terwujudnya kedaulatan pangan. Oleh karena itu, dapat

dikatakan bahwa model/sistem pertanian bioindustri berke-lanjutan merupakan jawaban bagi terwujudnya pertanian Indonesia yang bermartabat, mandiri, maju, adil, dan mensejahterakan. Selanjutnya, dalam sistem pertanian bio-industri berkelanjutan, sektor pertanian tidak hanya berperan sebagai penghasil utama bahan pangan, tetapi juga menjadi penghasil biomassa bahan baku (*biorefinery*) untuk menghasilkan bahan pangan, pakan, pupuk, serat, energi, produk farmasi, kimiawi, dan bioproduk lainnya. Dalam sistem ini, lahan pertanian dipandang sebagai satu kesatuan industri dengan seluruh faktor produksinya guna menghasilkan produk utama pangan (ketahanan pangan) dan produk lainnya (produk turunan, produk sampingan, produk ikutan, dan limbah) yang dikelola menjadi bioenergi dengan pengelolaan *zerowaste* untuk kepentingan industri dengan prinsip *reduce*, *reuse*, dan *recycle.* Lebih lanjut, Manurung (2015) menambahkan bahwa pemanfaatan produk pertanian untuk konsumsi (pangan, pakan, bahan baku industri, dan energi) secara berkelanjutan hanya dapat terwujud jika pemanfaatan tersebut tidak mengabaikan kesehatan lahan dimana tanaman tersebut berasal. Dengan konsep tersebut, produk pertanian dapat dikem-bangkan menjadi energi terbarukan sehingga masyarakat tidak lagi terpaku pada energi yang beasal dari fosil (Suswono, 2013). Selain itu, pertanian bioindustri juga mengacu kepada pengertian siklus pertanian sebagai penjaga alam dan lingkungan (Gambar 2). Oleh sebab itu, pengembangan pertanian bioindustri selalu mengacu kepada siklus pemanfaatan sumberdaya alam secara optimal dengan memperhatikan kelestarian lingkungan (Balitbangtan, 2015).




Gambar 2. Siklus Pertanian Bioindustri sebagai Penjaga Lingkungan Alam (Prastowo, 2014 *dalam* Balitbangtan, 2015)

Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan pada dasarnya merupakan bentuk/imple-mentasi dari Pertanian Ekonomi Biru, setelah era Revolusi Hijau. Paradigma Ekonomi Pertanian Biru adalah alam meyediakan sumberdaya yang melimpah. Diperlukan kesadaran, semangat dan tindakan pemanfaatannya dengan menggunakan sistem hukum ekologi, didukung oleh inovasi yang diinspirasi oleh alam. Hal ini akan menimbulkan kemampuan untuk mengembangkan sistem pertanian polikultur berdi-versifikasi dengan spektrum luas guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara berke-lanjutan. Dalam sistem Ekonomi Biru, sirkulasi sistem ekologi mengalir dari nutrisi mikroba dengan keluaran menjadi nutrisi tanaman, mengalir menjadi nutrisi ternak dan ikan, yang selanjutnya kembali menjadi nutrisi mikroba, tanaman, ternak, dan ikan. Produk dari sistem pertanian biru multikultur diolah melalui agroindustri perdesaan menjadi bahan makanan bergizi, bahan jadi, dan bahan setengah jadi untuk bahan baku industri lanjutan bagi pasar

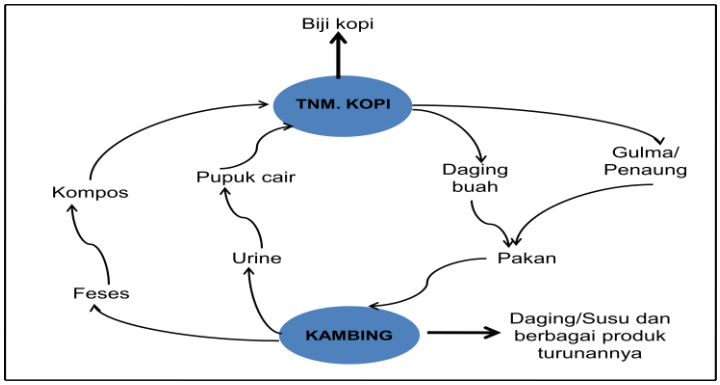
dalam dan luar negeri. Tujuan dari Ekonomi Biru pada dasarnya adalah untuk merespons kebutuhan dasar bagi semua, dengan memanfaatkan sumberdaya yang ada secara mengalir, dimana limbah dari satu proses produksi menjadi masukan dan energi bagi proses produksi selanjutnya (Baharsjah *et al*., 2014). Paradigma ini sebenarnya merupakan pengejawantahan kembali kearifan lokal yang selama ini telah dipraktekan oleh para petani sebelum Revolusi Hijau. Dalam kearifan lokal, kelestarian sumberdaya alam dijaga secara berkelanjutan dengan pengelolaan yang tidak ekstraktif. Oleh karena itu, dalam kerangka membangun pertanian masa depan untuk menghadapi masalah globalisasi di semua bidang kehidupan, salah satu solusinya adalah memberdayakan kearifan lokal berdasarkan prinsip Ekonomi Biru.

Dalam konsep Jakstranas Iptek, pengembangan pangan dan energi terbarukan mendapat prioritas yang tinggi terkait dengan upaya ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan dan energi. Hal ini dapat terwujud apabila kegiatan lembaga litbang (termasuk di dalamnya adalah Perguruan Tinggi Pertanian) di Indonesia diarahkan untuk mendukung pengembangan pertanian bioindustri berbasis inovasi, dengan memanfaatkan sumberdaya lokal secara optimal (Diwiyanto, 2014). Oleh karena itu, penggunaan teknologi maju dan/atau inovasi dalam pengembangan pertanian bioin-dustri berkelanjutan harus dimulai dari hulu hingga ke hilir, yakni sebagai berikut:

1. Di hulu, misalnya pengembangan varietas, benih, bibit unggul baru, pembuatan pupuk organik, pembuatan pupuk hayati, pembuatan dan penyediaan pestisida hayatti/nabati, vaksin yang lebih ramah lingkungan, dsb.,
2. Proses budidaya (aplikasi *good farming practices* yang bebas limbah),
3. Di hilir, dimulai dari pra dan pascapanen sampai kegiatan untuk menghasilkan produk akhir yang bernilai ekonomi tinggi. Produk yang dihasilkan dapat berupa pangan, pakan, energi, bahan baku farmasi, obat, kosmetik, dan produk lain yang bernilai ekonomi tinggi.

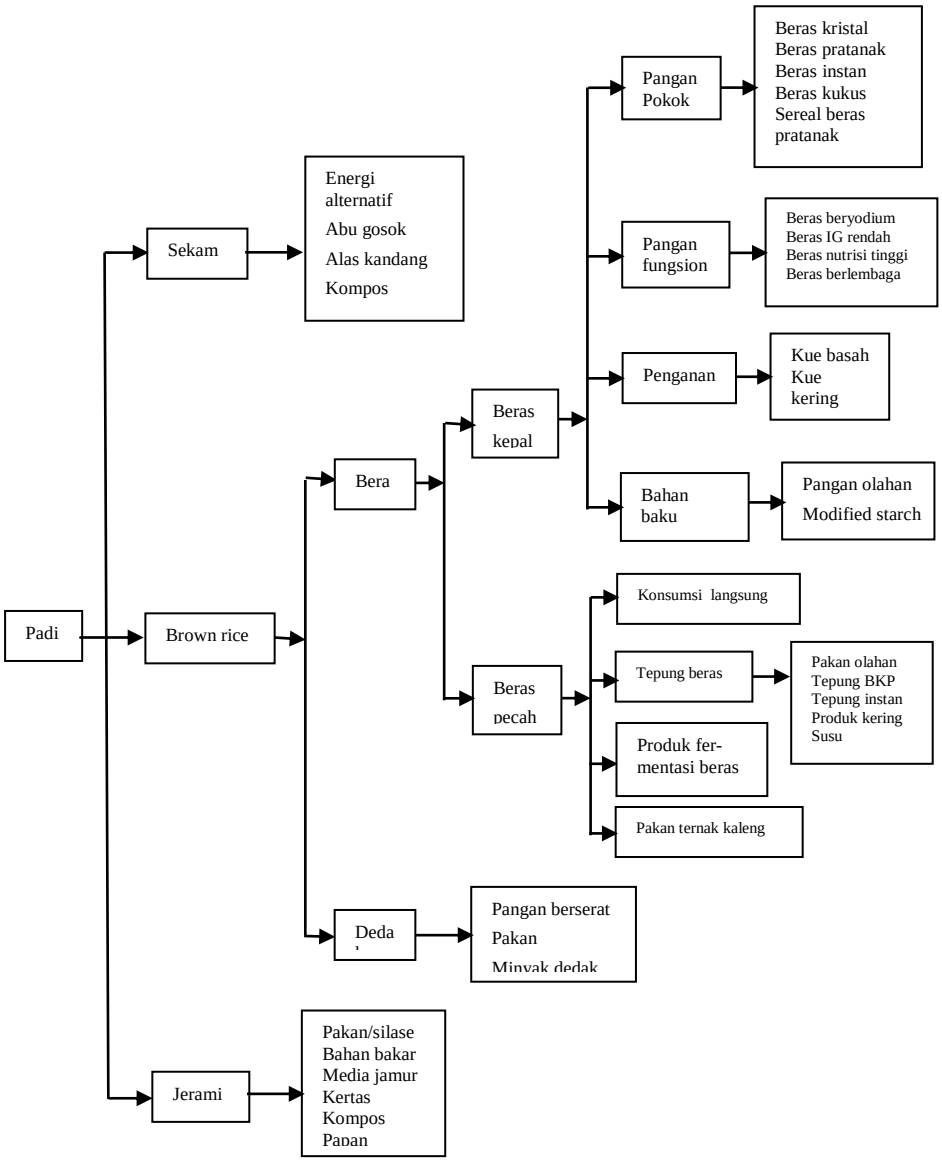
Teknologi maju yang dikembangkan harus mampu mewujudkan agribisnis dengan prinsip *Low External Input Sustainable Agriculture* (LEISA), *zero waste*, ramah lingkungan, dan berdaya saing tinggi. Varietas atau benih/bibit unggul baru dapat dirakit dengan memanfaatkan teknologi konvensional maupun modern, antara lain teknologi genetika molekuler, nano teknologi, dan teknologi nuklir. Tanaman, ternak, ikan, dan mikroba yang dihasilkan harus mampu : (1) beradaptasi dengan lingkungan yang semakin keras (toleran kekeringan, banjir/tergenang, kondisi asam, dsb., (2) produktivitas tinggi atau menghasilkan biomassa yang lebih banyak dan lebih berkualitas, (3) sesuai dengan permintaan pasar lokal maupun global, dan (4) sesuai dengan kondisi sosial budaya masyarakat petani dan peternak.

Sebelum dikembangkan dalam skala luas, varietas unggul yang dihasilkan perlu dikaji bersama penyuluh dan pelaku usaha atau petani/peternak. Teknologi budidaya yang dihasilkan dan dikembangkan pada prinsipnya harus memungkinkan terjadinya aliran sumberdaya yang tertutup dan tidak menghasilkan limbah atau *zero waste. Crop livestock system* adalah salah satu model usaha pertanian bioindustri yang dapat terus disempurnakan, dengan mengkombinasikan berbagai komoditas yang saling mengun-tungkan, antara lain tanaman, ternak, ikan, jamur, cacing, serangga, dan mikroba. Contoh model dan implementasi pertanian bioindistri berbasis ternak (kambing) dan tanaman (kopi) disajikan pada Gambar 3.




Gambar 3. Contoh implementasi pertanian bioindustri berbasis kambing dan tanaman kopi (Sumber: Guntoro, 2014 *dalam* Balitbangtan, 2015).

Untuk pertanian bioindustri padi, misalnya, ke depan tidak hanya berorientasi pada peningkatan produksi dan produktivitas, tetapi juga peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani melalui peningkatan nilai tambah (Gambar 4).




Gambar 4. Pohon industri padi dan produk turunan dari pertanian bioindustri berbasis padi (Sumber: Thahir *et al*., 2008).

Contoh implementasi sistem integrasi padi dengan ternak sapi dalam model pertanian bioindustri adalah sebagai berikut. Sejak era Orde Baru hingga saat ini para petani mendapat kemudahan pupuk anorganik bersubsidi, sementara kebiasaan menggunakan pupuk organik umumnya diabaikan. Kini disadari adanya degradasi kualitas lahan akibat kekurangan pupuk organik. Pengembangan pupuk organik memerlukan penyediaan bahan baku dari ternak, khususnya dari sapi potong. Oleh karena itu, SITT (Sistem Integrasi Tanaman dengan Ternak) padi dan sapi akan meningkatkan efisiensi usaha tani dengan mengurangi penggunaan pupuk anorganik, dan meningkatkan produktivitas tenaga kerja petani. Di lain pihak, permintaan akan beras organik semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pangan sehat. Hal tersebut menyebabkan kenaikan kebutuhan akan pupuk organik. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa integrasi tanaman padi dengan sapi mampu meningkatkan produksi padi sebesar 0,55 t/ha pada musim tanam pertama (MT 1) dan 0,30 t/ha pada musim tanam kedua (MT 2) (Zaini *et al*., 2002). Sementara itu, andalan hijauan rumput yang berasal dari lahan subur semakin terbatas sehingga sumber pakan berkualitas juga semakin sulit diperoleh. Oleh karena itu, upaya meningkatkan kualitas jerami padi sebagai sumber pakan sapi yang bermutu terus digiatkan pada kegiatan SITT tersebut. Hasil yang diperoleh adalah termanfaatkannya hasil ikutan tanaman padi dan ternak sapi, yakni: (a) biomassa jerami dan dedak padi yang dapat menggantikan sebagian bahan baku pakan komersial, (b) biomassa tanaman dan kotoran ternak sebagai bahan baku pupuk organik, (c) didapatkannya tenaga kerja ternak untuk mengolah sawah, dan (d) kotoran ternak sebagai bahan baku biogas dan bioenergi (Bamualim dan Tiesnamurti, 2009).

## SASARAN DAN STRATEGI PEMBANGUNAN PERTANIAN

Untuk mewujudkan tujuan akhir pembangunan pertanian, sebagaimana juga tercantum dalam SIPP 2015-2045, maka dalam periode hingga tahun 2045 pembangunan pertanian diarahkan untuk mewujudkan sasaran sebagai berikut :

1. Terwujudnya petani industrial dengan pendapatan $ 1.845/kapita/tahun paling lambat pada 2020 dan pertanian petani industrial dan *agro-services* dengan pendapatan $ 7.500/kapita/tahun paling lambat pada 2040,
2. Meningkatnya pendapatan dan taraf hidup penduduk perdesaan sehingga seluruh penduduk desa terbebas dari kemiskinan, paling lambat pada 2030,
3. Meningkatnya status kesejahteraan ekonomi Indonesia menjadi *Upper middle income country* dengan PDB $ 5.7040/kapita/tahun pada 2020 dan *High income country* dengan PDB $ 20.000/kapita/tahun pada 2040,
4. Terwujudnya kemandirian pangan nasional paling lambat pada 2020, kedaulatan pangan nasional paling lambat pada 2025,
5. Terwujudnya kemandirian energi berbasis bioenergi melalui penerapan Sistem Pertanian Energi Terpadu (SPET) paling sedikit di 25% desa di Jawa pada 2020 dan di seluruh desa di Indonesia paling lambat pada 2035,
6. Tumbuhkembangnya sistem pertanian bioindustri terpadu di perdesaan yang dapat mensubstitusi karbohidrat impor paling sedikit 50% pada 2025 dan 100% pada 2030, serta substitusi produk nasional berbasis fosil paling sedikit 25% pada 2025,
7. Tumbuhkembangnya sektor *bioservice*/*agroservice* paling sedikit 25% di desa pada 2030 dan di seluruh desa paling lambat pada 2040,

8. Tumbuhkembangnya Bioekonomi Terpadu Berkelanjutan paling sedikit 25% di desa di Jawa pada 2035 dan di seluruh desa paling lambat pada 2045,
9. Menurunnya keberlanjutan penyerapan angkatan kerja sektor pertanian primer (*on-farm*) dari 39% pada 2010 menjadi paling banyak 20% pada 2025 dan 7% pada 2045,
10. Meningkatnya penyerapan angkatan kerja pada sektor bioindustri dari perkiraan 6% pada 2010 menjadi 12% pada 2045.

Dengan sasaran seperti disebutkan di atas, dan lebih khusus lagi bagi tercapainya kedaulatan pangan, Kementerian Pertanian melaksanakan 7 (tujuh) strategi utama, yakni : (1) peningkatan ketersediaan dan pemanfaatan lahan, (2) peningkatan infrastruktur dan sarana pertanian, (3) pengembangan dan perluasan logistik benih/bibit, (4) penguatan kelembagaan petani, (5) pengembangan dan penguatan pembiayaan, (6) pengembangan dan penguatan bioindustri dan bioenergi, dan (7) penguatan jaringan pasar produk pertanian.

## SINERGITAS PEMBANGUNAN PERTANIAN DAN PERIKANAN

Sebelum masuk ke pokok bahasan, terlebih dahulu perlu dijelaskan arti kata sinergitas. Menurut Sumas (2014), sinergitas, atau yang sering juga disebut dengan sinergisme, adalah proses memadukan beberapa aktivitas dalam rangka mencapai satu hasil yang berlipat. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kunci untuk tercapainya sinergitas adalah koordinasi dan kerjasama, sebab tanpa keduanya sulit untuk mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Sementara menurut Covey (1989 *dalam* Sulasmi, 2009), bersinergi adalah menciptakan solusi atau gagasan yang lebih bak dan inovatif dari sebuah kerjasama, atau dengan kata lain, bersinergi adalah suatu '*creative cooperation*'.

Salah satu aspek penting yang perlu lebih disinergikan pada bidang pertanian dan perikanan adalah dalam hal penyediaan pangan bermutu terutama dalam hal pencapaian target skor Pola Pangan Harapan (PPH) bagi mansyarakat. Pentingnya sinergitas dalam hal tersebut (aspek penyediaan pangan sehat secara mencukupi), telah dinyatakan oleh Menteri Pertanian Republik Indonesia pada jamannya (Suswono, 2013), yakni terwujudnya sistem bioindustri berkelanjutan yang memproduksi makanan sehat serta produk pertanian dan kelautan tropis bernilai tinggi merupakan keharusan. Menurut Menteri KKP (Arieza, 2018), pembangunan industri kelautan dan perikanan di enam pulau terluar ini (Sabang, Natuna, Morotai, Biak Numfor, Saumlaki, dan Moa) adalah sebagai upaya melakukan *food security* dan *defense security*. Pangan sehat dan bermutu kita yakini merupakan aspek yang sangat penting guna peningkatan kualitas sumberdaya manusia Indonesia, kini dan di masa yang akan datang karena dengan itulah keunggulan dan daya saing bangsa Indonesia dapat sejajar dan bahkan menjadi lebih tinggi dibandingkan negara lain. Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Menristekdikti), Bpk. Dr.M. Natsir, dalam sambutannya pada pembukaan Rapat Kerja Nasional (Rakernas) Kemenristekdikti Tahun 2018 menyatakan bahwa sinergi antar kementerian merupakan hal yang sangat penting dalam menghadapi era Rovolusi Industri 4.0 (Irawan, 2018).

Sebagaimana diketahui bahwa status skor PPH masyarakat Indonesia pada tahun 2017 adalah 82,69, dengan tingkat konsumsi protein hewani pada saat tersebut adalah 15,49%. Rata-rata skor PPH selama 5 tahun (2013-2017) adalah 82,69%, dengan pertumbuhan -0,42% (Tabel 1). Sumber protein hewani umumnya berasal dari daging (sapi, kambing, kerbau, unggas dll.), dan sumber protein hewani dari laut dan darat (ikan, udang, cumi dll.), serta telur unggas. Target skor PPH pada tahun 2019 adalah 96,32%. Dengan potensi sumberdaya perikanan dan kelautan Indonesia yang luar biasa, konsumsi protein oleh

masyarakat yang berasal dari bidang perikanan dan kelautan sangat potensial untuk ditingkatkan.

Menurut Menteri Perindustrian, Airlangga Hartarto (Pitoko, 2018), industri makanan dan minuman merupakan salah satu dari lima sektor manufaktur (industri makanan dan minuman, tekstil dan pakaian, otomotif, elektronika, kimia) yang akan diprioritaskan pengembangannya pada tahap awal implementasi revolusi industri 4.0. Kelima sektor industri tersebut selama ini mampu memberikan kontribusi sebesar 60% untuk PDB dan menyumbang 65% terhadap total ekspor, serta penyerap 60% tenaga kerja industri. Dari sisi penyediaan bahan baku, diperlukan bahan/produk primer sebagai bahan baku makanan dan minuman yang memenuhi standar kualitas tertentu, bukan saja hasil dari kegiatan usahatani (*on farm*) pertanian tetapi juga hasil dari usaha di bidang perikanan dan kelautan. BEMFEBUI (2018) menyatakan bahwa dalam perjalanannya, revolusi industri 4.0 diperkirakan akan lebih mempergunakan mesin canggih sebagai tulang punggung produksi. Selain itu, pada era tersebut juga melahirkan sebuah inovasi yang mendongkrak kebiasaan masyarakat saat ini, yakni berkembangnya *e-commerce*. *E-commerce* adalah aktivitas bisnis yang baik dari pemasaran hingga proses transaksi dilakukan melalui internet. Untuk bidang pertanian, beberapa indikator/stakeholders yang terlibat pada era revolusi industri 4.0, yakni : (1) masyarakat sebagai konsumen, (2) petani sebagai produsen, (3) pemerintah, dan (4) swasta/*private company*. Terkait dengan hal-hal seperti disebutkan di atas, sinergitas dalam perencanaan program dan implementasinya sangat diperlukan guna mencapai hasil yang lebih baik.

Tabel 1. Perkembangan skor Pola Pangan Harapan (PPH) 2013-2017

| Kelompok Bahan Pangan | Skor PPH (%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Padi-padian | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Umbi-umbian | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Pangan hewani | 14,3 | 13,3 | 13,84 | 14,85 | 15,49 |
| Minyak dan lemak | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Buah/biji berlemak | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kacang -kacangan | 10 | 10 | 10 | 10 | 9,81 |
| Gula | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Sayuran dan buah | 24,2 | 23,5 | 21,75 | 20,67 | 21,74 |
| Lain-lain | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | 84,5 | 82,8 | 81,59 | 81,52 | 83,04 |

Sumber: BKP (2017).

Berdasarkan Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan 2017 (KKP, 2017), dari target angka konsumsi ikan masyarakat pada tahun 2017 sebesar 47,12 kg/kapita/tahun terealisasi sebesar 47,34 kg/kapita/tahun. Pada tahun 2019, angka konsumsi ikan ditargetkan sebesar 54,48 kg/kapita/tahun). Dengan potensi yang sangat besar dan sistem pengelolaan sumberdaya kelautan dan perikanan yang optimal, sudah selayaknya Indonesia mampu menjadi bangsa yang berdaulat dan mandiri dalam pangan yang berasal dari ikan dan hasil laut lainnya. Selain itu, Indonesia seharusnya bisa menjadi

eksportir utama ikan dan produk perikanan lainnya, serta penduduk yang bermata pencaharian nelayan seharusnya makmur dan maju. Berdasarkan data pada Tabel 1, pada tahun-tahun mendatang diharapkan konsumsi padi-padian menurun dengan diimbangi konsumsi umbi-umbian meningkat, konsumsi pangan hewani (terutama yang berasal dari perikanan darat maupun laut) meningkat, dan konsumsi sayuran dan buah juga meningkat. Meningkatnya konsumsi kelompok bahan pangan hewani dari produk perikanan (baik dari darat maupun laut) sangat diharapkan karena akan sangat berarti dalam meringankan beban target konsumsi protein hewani terutama dari daging sapi yang hingga kini masih impor. Hak-hal yang perlu dikembangkan dalam sinergitas antara lain: penguatan SDM petani/nelayan, sarana dan prasarana, serta kebijakan untuk terwujudnya pengelolaan sumberdaya pertanian, kelautan dan perikanan yang partisipatif, bertanggung jawab, dan berkelanjutan.

## PENUTUP

Pertanian pada hakikatnya mentransformasikan (memanfaatkan atau memanen) energi sinar matahari menjadi energi kimiawi di dalam biomassa tanaman. Ketersediaan/ pancaran sinar matahari yang melimpah secara merata di seluruh wilayah Indonesia sepanjang tahun harus dipandang sebagai berkah dan landasan yang paling hakiki bagi pembangunan pertanian bioindustri di seluruh wilayah Indonesia. Oleh karena itu, budidaya tanaman (*agriculture*) merupakan sarana, sekaligus peluang yang utama untuk melakukan pembangunan inklusif dan berkelanjutan di seluruh wilayah Indonesia. Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan berbasis kawasan dinilai cocok dikem-bangkan di Indonesia dalam rangka penyediaan bahan pangan dan bahan non pangan lainnya serta dalam mewujudkan kesejahteraan petani. Pengolahan biomassa tanaman menjadi bioenergi di perdesaan merupakan salah satu langkah penting menuju keberlanjutan ketersediaan energi bagi dunia usaha, khususnya dalam rangka mengu-rangi tingkat ketergantungan usaha pertanian terhadap bahan bakar fosil.

Model pembangunan di masa lalu sejak revolusi industri, atau revolusi hijau dimulai telah memicu pertumbuhan pilar ekonomi yang pesat namun telah mengorbankan pilar sosial dan lingkungan yang seharusnya saling terkait dan saling memperkuat (bersi-nergi) satu dengan yang lainnya (Anonimus, 2010; Fagi *et al*., 2009; Manurung, 2015). Cara pandang terhadap pilar yang dianggap saling berkompetisi telah mengabaikan makna dari keberlanjutan, yaitu perbaikan kualitas hidup bagi semua (masyarakat) secara merata (inklusif). Memberi manfaat sebesar-besarnya bagi masyarakat di sekitar kawasan pembangunan pertanian bioindustri merupakan peluang dan sekaligus tantangan pembangunan inklusif dan berkelanjutan di masa yang akan datang.

Penyediaan bahan pangan baik secara kuantitas maupun kualitas secara mencukupi bagi masyarakat merupakan keharusan, karena kalau tidak akan menimbulkan dampak yang berifat multidimensional. Indonesia memiliki potensi besar untuk terwujudnya ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan. Sinergitas program merupakan kunci sukses untuk terwujudnya kedaulatan pangan serta kesejahteraan petani dan nelayan. Peningkatan skor PPH ke arah yang semakin ideal melalui perubahan konsumsi beberapa komponen bahan pangan sangat diperlukan, terutama meningkatkanya konsumsi protein hewani yakni ikan dan/atau sumberdaya lalut lainnya. Industri makanan dan minuman merupakan salah satu sektor industri penting yang akan dikembangkan pada era Revolusi Industri 4.0. Hal ini menuntut kegiatan usahatani *on farm* untuk menghasilkan produk/bahan baku yang semakin baik dan memenuhi standar sesuai yang diperlukan.

Pemerintah telah menyusun dan melaksanakan strategi untuk mewujudkan sasaran pembangunan pertanian ke depan, bahkan hingga tahun 2045, saat Indonesia genap berusia 100 tahun. Pada tahun tersebut ditargetkan Indonesia menjadi lumbung pangan dunia melalui swasembada beberapa komoditas bahan pangan pokok. Untuk menggapai sasaran tersebut, kerja keras semua pihak sangat diperlukan mengingat tantangan yang dihadapi cukup banyak. Kesemuanya itu adalah dalam rangka merealisasikan amanat dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, yakni tercapainya ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan. Dalam merealisaikan ketiga hal tersebut, meningkatnya kesejahteraan petani dan nelayan tidak boleh dikesampingkan.

## DAFTAR PUSTAKA

Agus, F., Irawan, I., Suganda, H., Wahyunto, W., Setyanto, A., and M. Kundarto. 2006. Environmental multifunctionality of Indonesian agriculture. Journal Paddy Water Environment, 4: 181-188.

Anonimous. 2010. Revolusi Hijau – pengertian Revolusi Hijau dan Dampaknya. http://ridwanaz.com/umum/biologi/revolusi-hijau-pengertian-revolusi-hijau-dan-dampaknya. Diakses 15 Agustus 2018.

Arieza, U. 2018. Menteri Susi Ajak 83 Pengusaha Jepang Investasi di 6 Titik Terluar Indonesia. https://economy.okezone.com/read/2018/06/02/320/1905700/ menteri-susi-ajak-83-pengusaha-jepang-investasi-di-6-titik-terluar-indonesia. Diakses 31 Agustus 2018.

Baharsjah, S., Kasryno, F., dan E. Pasandaran. 2014. Reposisi Politik Pertanian : Meretas Arah Baru Pembangunan Pertanian. YAPARI (Yayasan Pertanian Mandiri), Bogor. 160 hal.

Bamualim, A. dan B. Tiesnamurti. 2009. Konsepsi Sistem Integrasi Antara Tanaman Padi, Sawit, dan Kakao Dengan Ternak Sapi Di Indonesia. Hal. 1-14. *Dalam* Sistem Integrasi Ternak Tanaman: Padi-Sawit-Kakao (Penyunting: AM Fagi, Subandriyo, dan IW Rusastra). LIPI Press, Jakarta.

Balitbangtan. 2011. Road Map Strategi Pertanian Menghadapi Perubahan Iklim (Edisi Revisi). Tim Penyusun : Irsal Las dkk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Jakarta. 89 hal.

Balitbangtan. 2015. Model Pengembangan Kawasan Pertanian Bioindustri (Tim Penyusun : Haryono dkk.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Jakarta. 97 hal.

Bappenas. 2003. Visi dan Arah Pembangunan Jangka Panjang (PJP) Tahun 2005-2025. Dokumen Bappenas, disampaikan pada Rapat Konsultasi dengan Pejabat Instansi Pusat di Jakarta, 29 Oktober 2003. 41 hal.

Balitkabi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi (Varietas Kedelai DEVON 1). Balitkabi, Malang Badan Penelitian dan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

BEMFEBUI. 2018. Meninjau Kesiapan Sektor Agraria Indonesia dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0 (Journal April 17, 2018). https://selasar.com/jurnal/42450/Meninjau-Kesiapan-Sektor-Agraria-Indonesia-dalam-Menghadapi-Rvolusi-Industri-4.0. Diakses 26 Juni 2018.

BKP. 2017. Laporan Kinerja Badan Ketahanan Pangan Tahun 2017. Kementerian Pertanian, Jakarta.

Boer, R. 2008. Pengembangan Sistem Prediksi Perubahan Iklim Untuk Ketahanan Pangan. Laporan Akhir Konsorsium Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim Sektor Pertanian. BBSDLP, Badan Litbang Pertanian.

Diwiyanto, K. 2014. Iptek hasil penelitian sebagai dasar bioindustri. Naskah untuk penyusunan konsep pengembangan kawasan pertanian bioindustri. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.

Fagi, AM., Mamaril, CP., dan M. Syam. 2009. Revolusi Hijau, Peran dan Dinamika Lembaga Riset. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 33 hal.

Harnowo, D. dan JS. Utomo. 2017. Sejarah, Tugas Pokok, dan Kinerja UPBS Agro Inovasi Akabi (Lampiran 38: Deskripsi kedelai varietas DEVON 1). Balitkabi, Malang. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 130 hal.

Harnowo, D., Susanto, GWA., dan Y. Prayogo. 2016. Inovasi Teknologi Budidaya untuk Peningkatan Produktivitas Kedelai. Balitkabi, Malang. Puslitbang Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 58 hal.

Irawan, D. Sinergi Antar Kementerian Modal Menghadapi Revolusi Industri 4.0. http://kabar24.bisnis.com/read/20180411/255/783300/sinergi-antar-kementerian-modal-menghadapi-evolusi -industri-4.0. Diakses 26 Juni 2018.

Jamal, E. 2017. Peningkatan Produktivitas dan Daya Saing Pertanian. Bahan *Keynote Speech* pada Seminar Nasional Hasil Penelitian Agribisnis 1, Faperta-Universitas Galuh. Ciamis, 22 Maret 2017.

Kemenhumham RI. 2012. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan. Diundangkan oleh Menteri Hukum dan Hak Azasi Manusia Republik Indonesia di Jakarta pada 17 Nopember 2012.

Kementan. 2014. SIPP (Strategi Induk Pembangunan Pertanian) 2015-2045: Pertanian Bioindustri Berkelanjutan, Solusi Pembangunan Indonesia Masa Depan. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta. 214 hal.

KKP. 2017. Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2017. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Jakarta.

Manurung, R. 2015. Pengembangan Sistem Pertanian – Bioindustri Berkelanjutan, Peluang dan Tantangannya. Prosiding Seminar Nasional : Inovasi Teknologi Tanaman Akabi untuk Mewujudkan Sistem Pertanian Bioindustri Berkelanjutan. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor. Hal. 32-45.

Pitoko, RA. 2018. Implementasi Making Indonesia 4.0, Menperin Minta Tambahan Anggaran. https://ekonomi.compas.com/read/2018/06/11/051700826/implementasi-making-indonesia-4.0-menperin-minta-tambahan-anggaran. Diakses 28 Agustus 2018.

Runtunuwu, E. dan H. Syahbuddin. 2007. Perubahan Pola Curah Hujan dan Dampaknya Terhadap Potensi Periode Masa Tanam. Jurnal Tanah dan Iklim, No. 26: 1-12.

Sulaiman, AA., Simatupang, P., Las, I., Jamal, E., Hermanto, Kariyasa, IK., Syahyuti, Sumaryanto, S., Suwandi, dan K. Subagyono. 2017. Sukses Swasembada, Indonesia Menjadi Lumbung Pangan Dunia 2045. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 147 hal.

Sulasmi, S. 2009. Peran Variabel Perilaku Belajar Inovatif, Intensitas Kerjasama Kelompok, Kebersamaan Visi dan Rasa Saling Percaya Dalam Membentuk Kualitas Sinergi. Jurnal Ekuitas, 13(2): 222-240.

Sumas, S. 2014. Sinergitas alias Sinergisme. https://sumasberbagi.blogspot.com/2014/01/sinergitas-alias-sinergisme.html. Diakses 14 Agustus 2018.

Prosiding Seminar Nasional Tanaman Pangan: "Inovasi Teknologi Berbasis Ketahanan Pangan Berkelanjutan". Puslitbang Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian (Buku 1), Jakarta. Hal. 23-36.

Suswono. 2013. Membangun Asa Petani: Bunga Rampai Mentan Menyapa. Penerbit : Biro Umum dan Hubungan Masyarakat, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta. 196 hal.

Thahir, R., Rachmat, R., dan Suismono. 2008. Pengembangan Agroindustri Padi. Hal. 34-76. *Dalam* Suyamto, IN Widiarta, dan Satoto (Penyunting). Padi: Inovasi Teknologi dan Ketahanan Pangan (Buku 1). Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Zaini, Z., Las, I., Suwarno, Haryanto, B., Suntoro, dan EE. Winanto. 2002. Pedoman Umum Kegiatan Percontohan Peningkatan Produktivitas Padi Terpadu 2002. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.