



PERTANIAN dan MASA DEPAN

Tim Editor:
Bernatal Saragih
Panggulu Ahmad Ramadhani Utoro
Rahadian Adi Prasetyo
Qurratu Aini



Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

PERTANIAN DAN MASA DEPAN

**Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

PERTANIAN DAN MASA DEPAN

Tim Editor:
Bernatal Saragih
Panggulu Ahmad Ramadhani Utoro
Rahadian Adi Prasetyo
Qurratu Aini



Cerdas, Bahagia, Mulia, Lintas Generasi.

PERTANIAN DAN MASA DEPAN

Tim Editor:
Bernatal Saragih
Panggulu Ahmad Ramadhani Utoro
Rahadian Adi Prasetyo
Qurratu Aini

Desain Cover : **Dwi Novidiantoko**
Sumber : www.pxhere.com

Tata Letak : **Amira Dzatini Nabila**

Proofreader : **Meyta Lanjarwati**

Ukuran : **xii, 343 hlm, Uk: 17.5x25 cm**

ISBN :
978-623-02-3845-1

Cetakan Pertama :
Desember 2021

Hak Cipta 2021, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2021 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman

Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581

Telp/Faks: (0274) 4533427

Website: www.deepublish.co.id

www.penerbitdeepublish.com

E-mail: cs@deepublish.co.id

Bekerja sama dengan

Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

Jl. Pasir Balengkong, Gn. Kelua, Kota Samarinda 75117, Kalimantan Timur, Indonesia

Telp. 0541-749159 ; 749352 ; 479314

Email : faperta@unmul.ac.id

KATA PENGANTAR

Buku berjudul *Pertanian dan Masa Depan* ini merupakan kumpulan artikel berdasarkan pemikiran para Dosen Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Hasil yang telah dirangkum dan dijadikan buku ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan khususnya di bidang pertanian kompleks.

Di dalam buku ini, terdapat tiga puluh satu artikel yang bersumber dari dosen atau akademisi di Faperta Universitas Mulawarman. Artikel-artikel tersebut kemudian di bagi menjadi 5 bagian/kelompok, yaitu Kelompok 1: Pertanian Masa Depan Berbasis Agrokompleks; Kelompok 2: Kebijakan Pangan; Kelompok 3: Keamanan dan Pangan Fungsional; Kelompok 4: Pengembangan Kawasan, Pembiayaan dan Kelembagaan Pertanian dan Kelompok 5: Pengembangan Peternakan Berbasis Sumber Daya Lokal.

Kelompok 1, memberikan informasi tentang potensi, tantangan, dan hambatan pertanian di masa depan. Mulai dari degradasi lahan, pengendalian gulma, hama, pemanfaatan bahan organik dalam menunjang pertanian juga dibahas dalam kelompok ini. Termasuk di dalamnya adalah prospek bioenergi, diversifikasi dan ketahanan pangan serta rekayasa dalam dunia pertanian.

Kelompok 2, membahas tentang kebijakan diversifikasi pertanian dan ketahanan pangan. Mulai dari kebutuhan pangan dan sistem logistik pangan. Strategi kebijakan ketahanan pangan pada masa depan juga dibahas dalam kelompok ini.

Kelompok 3, dalam bagian ini membahas sistem yang mengendalikan usaha pangan dalam praktik pengawasan mutu pangan. Potensi pangan fungsional dan pemanfaatan bahan pangan lokal, dan pemanfaatan limbah hasil pertanian sebagai sumber selulosa untuk bahan tambahan pangan.

Kelompok 4, pengembangan pertanian khususnya sektor perkebunan berbasis kawasan, kebutuhan modal dan pembiayaan pada sektor pertanian serta strategi penguatan kelembagaan penyuluhan dengan program kostratani.

Kelompok 5, bidang peternakan diulas dalam bahasan kelompok ini. Potensi dari ternak kerbau untuk substitusi kebutuhan daging sapi berbasis biodiversitas lokal Kalimantan Timur, potensi penggembalaan ternak di lahan

reklamasi pascatambang, integrasi antara ternak dan perkebunan sawit, sampai upaya untuk mengurangi stres terhadap hewan ruminansia di RPH juga dibahas dalam kelompok ini.

Tim editor menyampaikan rasa terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman atas kepercayaan yang diberikan untuk penyusunan *book chapter* jilid 2 ini dan kepada para kontributor atas sumbangsih pemikiran dalam bentuk artikel dalam buku ini.

Kami sadar bahwa masih banyak kekurangan dalam buku ini, kritik dan saran dari pembaca sangat kami perlukan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Samarinda, Oktober 2021
Ketua Tim Editor

Bernatal Saragih

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS MULAWARMAN

Dalam perkembangannya pertanian merupakan sektor yang memiliki peranan vital dalam menunjang *SDGs (Sustainable Development Goals)* karena berhubungan langsung dengan kebutuhan akan pangan. Kebutuhan akan teknologi tepat guna untuk dapat memaksimalkan pengelolaan potensi sumber daya pada bidang pertanian kompleks. Reayasa proses sesuai dengan era Revolusi Industri 4.0 mulai dari hulu sampai hilir yang artinya mulai dari proses pengolahan lahan, proses penyiapan benih dan pemilihan bibit unggul untuk tanaman dan ternak, prospek pengembangan teknologi pembuatan pupuk sampai alat aplikatornya, teknologi *hybrid*, mekanisasi pertanian, teknologi pascapanen.

Integrasi yang diperlukan dalam sektor pertanian adalah tantangan yang harus dijawab dalam kondisi sekarang ini. Diharapkan setelah penerapan pertanian yang terintegrasi, dunia pertanian akan semakin berkembang dan skenario penerapan pertanian berkelanjutan dapat menunjang kebutuhan akan pangan di seluruh daerah di Indonesia.

Pertanian berkelanjutan adalah suatu proses yang bertujuan untuk mengembangkan berbagai teknologi tepat guna yang terintegrasi untuk mewujudkan siklus yang konsisten dalam produksi dan pencukupan kebutuhan masyarakat. Tentu dengan efisiensi energi yang digunakan dan efektivitas hasil yang didapatkan akan menambah profit bagi petani. Pengembangan teknologi ramah lingkungan, memenuhi keinginan konsumen dan terjamin dari segi mutu yang dihasilkan adalah perwujudan dari sistem pertanian terintegrasi. Kesejahteraan petani menjadi tujuan akhir dari sistem pertanian berkelanjutan.

Sebagai penutup saya mengucapkan terima kasih kepada para penulis dan wakil dekan bidang akademik yang telah menginisiasi penulisan buku Faperta jilid 2 ini dengan judul *Pertanian dan Masa Depan*. Semoga buku ini memberikan manfaat dan dapat menambah informasi dan wawasan secara akademis dan regulasi untuk sektor pertanian.

Samarinda, Oktober 2021
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman

Rusdiansyah

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS MULAWARMAN	vii
DAFTAR ISI.....	ix

BAGIAN 1 PERTANIAN MASA DEPAN BERBASIS AGROKOMPLEKS - 1

<i>SMART FARMING</i> 4.0, PERTANIAN MASA DEPAN, POTENSI DAN HAMBATAN PENERAPANNYA	2
Alvera Prihatini Dewi Nazari	
PENGENDALIAN GULMA BERKELANJUTAN UNTUK PERTANIAN KONSERVASI.....	12
Encik Akhmad Syaifudin dan Ni'matuljannah Akhsan	
PERTANIAN MASA DEPAN	23
Mulyadi	
DINAMIKA PEMENUHAN KEBUTUHAN PANGAN DAN BIOENERGI DI MASA DEPAN	39
Odit Ferry Kurniadinata	
DEGRADASI TANAH TANTANGAN PERTANIAN MASA DEPAN	47
Ria Rachel Paranoan	
KOMPOS UNTUK PERTANIAN MASA DEPAN	53
Roro Kesumaningwati	
PEMANFAATAN CENDAWAN <i>METARHIZIUM ANISOLIAE</i> (METCHNIKOFF) SOROKIN UNTUK PENGENDALIAN SERANGGA HAMA.....	60
Abdul Sahid	

DINAMIKA PEMENUHAN KEBUTUHAN PANGAN DAN BIOENERGI DI MASA DEPAN

Odit Ferry Kurniadinata

Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

Pendahuluan

Kebutuhan masyarakat akan pangan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan peningkatan perekonomian suatu bangsa. Meningkatnya kebutuhan pangan tersebut mendorong pemerintah untuk melakukan berbagai kebijakan dan kegiatan untuk dapat meningkatkan produksi pangan nasional. Dalam kurun waktu 25 tahun ke depan Indonesia akan menghadapi tantangan berat untuk keluar dari krisis pangan akibat berkurangnya areal lahan pertanian produktif dan tingginya laju pertumbuhan penduduk, di sini lain saat ini terbukti bahwa sektor industri berbasis pertanian adalah salah satu sektor yang mampu bertahan terhadap krisis ekonomi, termasuk pada saat pandemi Covid-19 melanda ditahun 2020-2021 saat ini, sektor pertanian dan industri terkait tetap dapat berproduksi dengan baik.

Pembangunan pertanian tanaman pangan dan hortikultura pada dasarnya merupakan rangkaian upaya untuk memfasilitasi tumbuh dan berkembangnya usaha tanaman pangan dan hortikultura yang mampu menghasilkan produk mulai dari hulu sampai hilir. Pembangunan pertanian tanaman pangan dan hortikultura berorientasi pada peningkatan produksi dan peningkatan pendapatan.

Desakan akan kebutuhan pangan juga mendorong berbagai pihak terkait seperti LSM pertanian, Akademisi, Pemulia Tanaman dan lain-lain, untuk dapat menghasilkan inovasi dalam hal pengetahuan maupun teknologi di bidang pertanian, hal ini dibuktikan dengan bermunculannya berbagai sistem pertanian yang kemudian dikenal luas karena keunggulan masing-masing dalam memberikan dukungan terhadap tercapainya pertanian yang maju dengan produktivitas yang tinggi dan berkelanjutan. Beberapa sistem pertanian yang telah dikenal adalah sistem pertanian intensif (*green revolution*), Leisa (*low external input sustainable agriculture*), sistem pertanian organik, SRI (*System of Rice Intensification*), jajar legowo, haston dan lain sebagainya, termasuk modifikasi-modifikasi masing-masing sistem

tersebut. Selain terbentuknya berbagai sistem pertanian, teknologi dan pengetahuan pendukung juga berkembang pesat seperti pemuliaan tanaman, bioteknologi, mekanisasi pertanian, *data collection*, manajemen pemasaran dan lain sebagainya. Kemudian didukung pula dengan adanya kebijakan dan penerapan teknologi seperti GAP (*Good Agriculture Practice*), *precision farming*, dan kebutuhan akan peningkatan luasan lahan pertanian untuk mendukung tujuan tersebut serta mencegah terjadinya konversi lahan pertanian.

Pangan, Bioenergi, dan Lingkungan

Perkembangan pertanian yang demikian pesat ternyata menimbulkan isu-isu negatif pada bidang lain. Para pemerhati lingkungan menyatakan bahwa beberapa sistem pertanian yang berkembang di Indonesia membawa dampak negatif terhadap lingkungan yaitu adanya peluang dampak kerusakan lingkungan seperti terjadinya pencemaran lingkungan, mengganggu keseimbangan ekologi dan terjadinya perusakan lingkungan. Selain itu keberadaan pertanian kemudian dinilai ikut memberikan sumbangan besar terhadap pemanasan global dengan adanya areal persawahan dan penebangan hutan untuk perluasan areal pertanian.

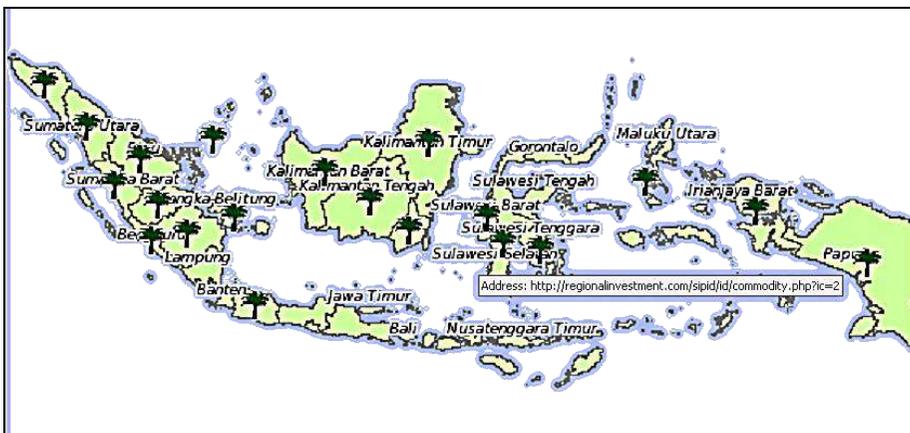
Keberadaan lahan yang terbatas ini kemudian "diperebutkan" pula dengan adanya kebutuhan akan bioenergi, sebagai akibat mulai menipisnya ketersediaan bahan bakar minyak (BBM) bumi. Hal ini ditandai oleh fenomena meningkatnya harga bahan bakar fosil yang memaksa berbagai negara mencari sumber-sumber energi alternatif terbarukan, yaitu bioenergi.

Biofuel cair seperti bioetanol dan biodiesel saat ini menyuplai sekitar 20 juta ton setara minyak atau sekitar 1% dari permintaan bahan bakar kendaraan transportasi global. Sementara itu sistem bioenergi berupa biomassa tradisional yang bersifat *carbon-neutral* seperti kayu bakar masih tetap dapat ditemukan penggunaannya skala rumah tangga di banyak negara berkembang, khususnya di pedesaan.

Peluang pasar bagi biofuel cair yang diproduksi dari tanaman mengandung pati maupun minyak sangat besar. Inilah yang memicu berbagai negara berpacu mengembangkan bioenergi yang umumnya berbasis bahan pangan. Sebagai contoh, Brasil telah mengonversi 50% produksi tebuinya untuk menghasilkan etanol untuk keperluan domestik dan ekspor. Amerika Serikat memproduksi etanol sekitar 23% dari produksi jagung sesuai dengan *Energy Policy Act*. Eropa mensubsidi minyak nabati untuk menghasilkan biodiesel dengan target pangsa pasar biofuel dalam petroleum dan diesel.

Pemerintah Indonesia bertekad dapat menjadi salah satu negara penghasil minyak nabati melalui tanaman kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jack.). Hal ini mendorong hadirnya berbagai perusahaan perkebunan kelapa sawit baik yang dikelola oleh BUMN maupun Swasta dengan menggunakan sistem Inti dan atau Plasma di beberapa daerah di Indonesia seperti Sumatera, Jawa Barat, Aceh, Kalimantan, Sulawesi dan Papua (Gambar 1), disertai dengan pabrik-pabrik pengolah minyak sawit mentah (CPO) dan minyak inti sawit (PKO) serta perkebunan kelapa sawit rakyat yang dikelola secara mandiri.

Beberapa tahun terakhir, penggunaan minyak sawit sebagai minyak sayur mulai beralih fungsi menjadi salah satu sumber bioenergi yang memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan. Selain kelapa sawit, terdapat pula penelitian dan pengembangan beberapa komoditi penghasil bioenergi lainnya seperti tanaman jarak pagar (*Jatropha* sp.) maupun tanaman penghasil ethanol lainnya seperti jagung dan ubi kayu, walaupun tidak semasif tanaman sawit yang distribusi sebaran budidayanya mencakup hampir di semua provinsi di Indonesia.



Gambar 1. Peta Sebaran Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia

Indonesia menargetkan biofuel akan dapat menggantikan sekitar 20%, 30% bahkan 100% dari konsumsi bahan bakar konvensional, dengan istilah B20, B30 dan B100. B20 adalah program Pemerintah yang mewajibkan pencampuran 20% Biodiesel dengan 80% bahan bakar minyak jenis Solar, yang menghasilkan produk Biosolar B20, Program ini mulai diberlakukan sejak Januari 2016. Sedangkan B30 adalah program Pemerintah yang

mewajibkan pencampuran 30% Biodiesel dengan 70% bahan bakar minyak jenis Solar, yang menghasilkan produk Biosolar B30. Hal ini sesuai Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 12 tahun 2015 tentang Perubahan Ketiga atas Peraturan Menteri ESDM nomor 32 tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain. Maka dalam jangka panjang akan terjadi kompetisi langsung dalam pemanfaatan lahan untuk produksi bioenergi dan pangan. Mengingat keberadaan perkebunan kelapa sawit dan tanaman penghasil bioenergi lainnya, menjadi pesaing dalam pemanfaatan lahan yang tersedia bagi pertanian maupun keberadaan hutan sebagai bagian dari keseimbangan lingkungan.

Dalam persaingan untuk pemanfaatan lahan, apakah untuk komoditas penghasil minyak atau penghasil pangan, petani akan memilih komoditas yang memberikan keuntungan tertinggi seperti halnya perkebunan kelapa sawit sebagai salah satu tanaman penghasil bioenergi, dilain pihak permintaan untuk pangan akan terus ada dan cenderung meningkat sehingga kedua kondisi ini akan mempengaruhi harga pasar dunia dan secara langsung akan memberikan pengaruh terhadap pemanfaatan lahan yang ada.

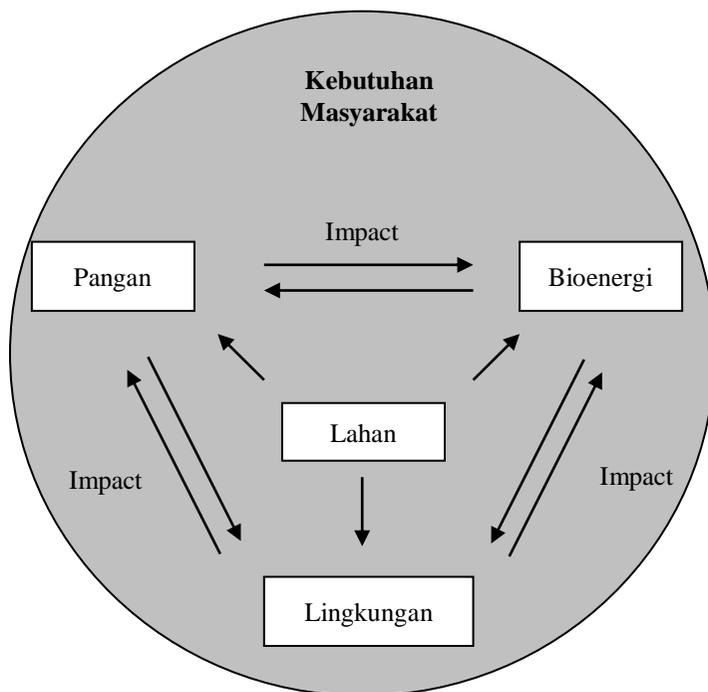
Ekspansi yang sangat cepat pada sektor bioenergi dapat mempengaruhi ketahanan pangan tingkat rumah tangga dan tingkat nasional melalui empat dimensi yaitu ketersediaan, akses pangan, volatilitas harga, dan konsumsi. Selain itu harus dilihat juga dampak terhadap pendapatan produsen/petani.

Tanpa pengaturan dan kebijakan yang terencana maka pasokan pangan dapat terjadi persaingan pemanfaatan lahan yang ada, di dalam penggunaan sebagai lahan tanaman pangan maupun tanaman produksi bioenergi.

Dari segi kualitas, faktanya lahan pertanian saat ini telah mengalami degradasi yang luar biasa, dari sisi kesuburannya akibat dari pemakaian pupuk anorganik yang berlebih. Selain itu banyaknya lahan yang berpotensi dikembangkan menjadi kawasan pertanian telah terkonversi menjadi lahan penggunaan lain selain pertanian, seperti bangunan, pemukiman, jalan-jalan, dan lain sebagainya seiring kebutuhan manusia akan sarana umum dan tempat tinggal, ikut andil dalam penurunan kuantitas daya lahan pertanian terhadap peningkatan produksi komoditi pertanian.

Sektor bioenergi menawarkan peluang kerja dan pertumbuhan ekonomi pedesaan. Karena lebih kurang 70% masyarakat miskin ada di pedesaan, secara umum dampaknya akan positif untuk akses pangan. Sebaliknya, masyarakat perkotaan yang sebagian besar menjadi konsumen produk

pertanian terutama pangan akan dirugikan. Hal ini karena kenaikan harga pertanian akibat produksi bioenergi akan berdampak pada aksesibilitas pangan bagi sebagian masyarakat, hal ini setidaknya terjadi dalam jangka pendek. Selain itu terdapat keterkaitan antara dampak kenaikan harga minyak dunia dengan harga produk pertanian. Melalui kenaikan biaya input semisal pupuk, mekanisasi pertanian dan biaya transportasi maka harga-harga pangan cenderung meningkat dan menurunkan daya beli riil masyarakat terutama masyarakat miskin. Hal ini berdampak terhadap isu ketahanan pangan yang kemudian menjadi salah satu faktor penting di Indonesia (Gambar 2).



Gambar 2. Ilustrasi pemanfaatan lahan dalam pemenuhan kebutuhan pangan, biodiesel dan melestarikan lingkungan serta keterkaitan di antaranya

Pengelolaan Lahan

Adanya berbagai tingkat kepentingan terhadap ketersediaan lahan bagi pemenuhan kebutuhan pangan, bioenergi dan kelestarian lingkungan menyebabkan perlunya dibuat suatu strategi pengelolaan lahan sehingga dapat memberikan pemanfaatan lahan yang tepat dan efisien sesuai dengan kebutuhannya.

Terdapat beberapa strategi konsep-konsep pengelolaan lahan yang dapat dilakukan, antara lain:

1. Konsep Pengembangan Wilayah Berbasis Karakter Sumber Daya. Konsep ini memiliki berbagai pendekatan di antaranya: a) pengembangan wilayah berbasis sumber daya; b) pengembangan wilayah berbasis komoditas unggulan; c) pengembangan wilayah berbasis efisiensi; d) pengembangan wilayah berbasis pelaku pembangunan.
2. Konsep Pengembangan Wilayah Berbasis Penataan Ruang. Konsep ini dilakukan dengan pendekatan penataan ruang wilayah yang membagi wilayah ke dalam: a) pusat pertumbuhan; b) integrasi fungsional; c) desentralisasi.
3. Konsep Pengembangan Wilayah Terpadu. Konsep ini menekankan kerja sama antarsektor untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan penanggulangan permasalahan-permasalahan seperti permasalahan kemiskinan di daerah-daerah tertinggal.
4. Konsep Pengembangan Wilayah Berbasis Klaster. Konsep ini berfokus pada keterkaitan dan ketergantungan antara pelaku-pelaku dalam suatu jaringan kerja produksi, jasa pelayanan, dan inovasi pengembangannya dengan motor penggerak sektor industri.

Penggunaan sistem *precision farming* juga dapat menjadi faktor penting lainnya di dalam optimalisasi pembagian dan penggunaan lahan secara tepat dan efisien. Hal ini dilakukan dengan *me-monitoring* suatu daerah pertanian dan mengumpulkan data sumber daya pertanian secara kontinyu, memproses dan menganalisa dan menginformasikan untuk keperluan manajemen pertanian secara praktis.

Pemanfaatan teknologi penginderaan jarak jauh (*remote sensing*) dalam pembuatan peta terkait dengan keadaan suatu wilayah dalam hubungannya dengan pemanfaatan lahan tersebut sebagai lahan penghasil pangan, bioenergi maupun demi menjaga kelestarian lingkungan. Dengan adanya pemanfaatan teknologi ini maka keadaan riil suatu lahan dapat diketahui dengan lebih baik, di antaranya yaitu dengan melalui pendekatan peta suatu lahan yang disusun dengan menggunakan data spasial yang ada.

Dari informasi yang teliti maka manajemen produksi yang menyeluruh dalam suatu areal lahan akan dapat diterapkan sistem manajemen produksi cerdas (*production management expert system*) yang dapat diintegrasikan dari beberapa subsistem seperti rekomendasi pupuk, jadwal pemupukan dan irigasi, sistem pengendalian hama dan penyakit dan lain-lain. Serta dapat pula

memberikan hasil maksimal pada areal tanaman yang luas dengan meminimalkan biaya investasi, meningkatkan efisiensi seperti mengoperasikan traktor dengan kedalaman penanaman, jumlah pupuk, jumlah dan jenis pestisida dan pemberian air irigasi yang tepat dan tidak boros.

Kebijakan pemerintah dalam menetapkan pemanfaatan suatu lahan, seperti penetapan kawasan-kawasan perlu mendapat dukungan dari setiap pihak, termasuk dukungan dari tiap-tiap daerah. Hal ini penting mengingat dengan adanya hak otonomi daerah membuat kebijakan-kebijakan pemerintah pusat perlu mendapat dukungan langsung dari setiap daerah untuk dapat diterapkan pada daerah tersebut. Seperti adanya penetapan kawasan pertanian, perkebunan (termasuk sawit) maupun kawasan lindung bagi lingkungan serta dukungan semua pihak di dalam pelaksanaan kegiatan maupun di dalam pengawasannya, baik oleh pelaku kegiatan, pemerintah pusat dan daerah, masyarakat, perguruan tinggi, LSM dan pihak terkait lainnya.

Selain itu strategi pengembangan bioenergi ke depan haruslah memiliki sinergi dengan peningkatan ketahanan pangan dan penurunan kemiskinan. Kebijakan yang dapat dilaksanakan adalah bioenergi diproduksi oleh petani dan tenaga kerja pedesaan yang merupakan 70% masyarakat miskin (*labor intensive*). Strategi bioenergi masa depan harus mendorong produsen skala kecil, UKM yang biasanya mempraktikkan sistem biodiversitas, dan bukan monokultur skala besar yang dipraktikkan oleh industri besar. Hal ini dikarenakan timbulnya kekhawatiran berbagai kalangan bahwa memproduksi bioenergi skala besar yang *capital intensive* yang mengancam kualitas lingkungan. Sistem bioenergi skala kecil berpotensi menyediakan energi dengan biaya murah, khususnya di daerah terpencil, meningkatkan peluang kerja dan pertumbuhan ekonomi. Pengembangan Kawasan dengan melibatkan petani mandiri dalam skema korporasi petani dapat menjadi salah satu solusi kunci dalam menyinkronisasi pemenuhan kebutuhan dan pemanfaatan lahan untuk memenuhi kebutuhan pangan dan bioenergi di Indonesia.

Penutup

Untuk menjamin terpenuhinya kebutuhan pangan dan bioenergi serta sekaligus mengentaskan masalah kemiskinan pada masyarakat khususnya pada daerah pedesaan, diperlukan penyusunan kebijakan pengembangan Kawasan yang terintegrasi serta adanya koordinasi dari semua *stakeholder* yang terkait. Keseimbangan pemanfaatan lahan, tepat pemanfaatan dan tepat sasaran menjadi hal yang mutlak menjadi pertimbangan dalam penyusunan kawasan pertanian dan bioenergi. Pengembangan kawasan pertanian dan

perkebunan tanaman bioenergi memiliki fungsi memadu padankan serangkaian program dan kegiatan subsektor pertanian menjadi suatu kesatuan yang utuh baik dalam perspektif sistem, kewilayahan maupun kelembagaan sehingga dapat mendorong peningkatan daya saing komoditas dan wilayah. Selain itu penting untuk dilakukan peningkatan sinergi, sinkronisasi dan harmonisasi program antarsektoral dan mitra pembangunan, seperti halnya sinergitas antarorganisasi perangkat daerah (OPD), pelaku usaha, pemodal, perusahaan besar milik negara dan swasta serta untuk mewujudkan kesejahteraan petani. Dengan adanya siklus perencanaan, pelaksanaan serta evaluasi yang dilakukan secara periodik dan berkelanjutan, dengan melibatkan setiap *stakeholder* terkait maka pengembangan Kawasan pertanian secara terintegrasi adalah sebuah jawaban terhadap segala permasalahan pertanian saat ini dan juga menjadi dasar kebijakan dalam menghadapi tantangan pengembangan pertanian di masa depan.

Referensi

Keputusan Menteri Pertanian (Kepmentan) Republik Indonesia Nomor 472/Kpts/RC.040/6/2018 tentang Lokasi Kawasan Pertanian Nasional.