

**WAWASAN LINGKUNGAN DAN  
PERTANIAN INDUSTRIAL**



Dr. Ir. Evita Soliha Hani, MP.  
Dr. Ida Bagus Suryaningrat, STP, MM.  
Dr. Yeny Dhokhikah, ST, MT.  
Dr.Ir. Sholeh Avivi, M.Si.

**UPT PERCETAKAN & PENERBITAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## WAWASAN LINGKUNGAN DAN PERTANIAN INDUSTRIAL

Penulis:

Dr. Ir. Evita Soliha Hani, MP.

Dr. Ida Bagus Suryaningrat, STP, MM.

Dr. Yeny Dhokhikah, ST, MT.

Dr. Ir. Sholeh Avivi, M.Si

Desain Sampul dan Tata Letak  
Hasman, Risky Fahriza, M. Arifin

ISBN: 978-623-7226-78-9

Penerbit:

UPT Percetakan & Penerbitan Universitas Jember

Redaksi:

Jl. Kalimantan 37

Jember 68121

Telp. 0331-330224, Voip. 00319

*e-mail*: [upt-penerbitan@unej.ac.id](mailto:upt-penerbitan@unej.ac.id)

Distributor Tunggal:

UNEJ Press

Jl. Kalimantan 37

Jember 68121

Telp. 0331-330224, Voip. 0319

*e-mail*: [upt-penerbitan@unej.ac.id](mailto:upt-penerbitan@unej.ac.id)

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang. Dilarang memperbanyak tanpa ijin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun, baik cetak, *photoprint*, maupun *microfilm*.

## PRAKATA

Dengan memanjatkan rasa syukur atas rahmat dan hidayah Allah SWT buku teks dengan judul Wawasan Lingkungan dan Pertanian Industrial bisa terselesaikan dengan baik. Diharapkan buku teks ini bisa difungsikan sebagai alternatif bahan referensi bagi pembaca dalam pendidikan.

Buku teks Wawasan Lingkungan dan Pertanian Industrial ini mendeskripsikan dan menjabarkan tentang teori-teori yang berkaitan dengan lingkungan, pertanian, agribisnis, agroindustri, rantai pasok dan teknologi pertanian/industri beserta contoh-contoh aplikatifnya.

Buku teks ini terselesaikan melalui Program Hibah Buku Universitas Jember. Kami ucapkan terima kasih kepada Universitas Jember dan LP3M yang telah memberi kesempatan kepada kami untuk membuat buku teks yang hemat kami adalah penting sebagai referensi baik bagi mahasiswa, dosen maupun praktisi.

Diharapkan buku teks ini mampu memberi faedah yang lebih dan dapat memperkaya pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca. Kami menyadari buku teks ini kurang sempurna. Dengan demikian, kami mengharap sangat kepada pembaca untuk menyumbang saran agar tulisan ini lebih sempurna.

Jember, Desember 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>PRAKATA .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>GLOSARIUM.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I. PERTANIAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Pengertian Pertanian.....	1
1.2 Bidang-Bidang Pertanian.....	2
1.2.1 Pertanian Rakyat .....	2
1.2.2 Perkebunan.....	3
1.2.3 Kehutanan .....	5
1.2.4 Perikanan.....	6
1.3 Syarat-Syarat Usaha Pertanian .....	7
1.4 Unsur-Unsur Pertanian .....	7
1.4.1 Proses produksi .....	7
1.4.2 Petani.....	10
1.4.3 Tempat Usaha Tani ( <i>farm</i> ).....	13
1.4.4 Perusahaan Usaha Tani ( <i>farm business</i> ) .....	14
1.5 Sistem Bercocok Tanam.....	15
1.5.1 Pengertian Bercocok Tanam .....	15
1.5.2 Tahapan-Tahapan dalam Bercocok Tanam.....	16
<b>BAB II. AGRIBISNIS .....</b>	<b>23</b>
2.1 Pengertian Agribisnis.....	23
2.2 Sub-Sistem Agribisnis .....	25
2.3 Prespektif Makna Agribisnis .....	30
2.3.1 Prespektif Satuan Wilayah.....	30
2.3.2 Prespektif Satuan Investasi .....	31
2.3.3 Prespektif Satuan Perusahaan .....	32
2.4. Badan Usaha Agribisnis .....	33
2.4.1 Pengertian Badan Usaha .....	33
2.4.2. Unsur Manajemen dalam Badan Usaha .....	34
2.4.3 Macam-Macam Badan Usaha .....	35
2.4.4 Bentuk Badan Usaha.....	36
2.5 Peranan Agribisnis di Indonesia .....	38
2.6 Kekuatan dalam Membangun Agribisnis di Indonesia.....	39
2.7 Kendala Pembangunan Agribisnis di Indonesia .....	39
2.8 Upaya Menghadapi Kendala.....	40
<b>BAB III. AGROINDUSTRI BERKELANJUTAN .....</b>	<b>41</b>
3.1 Definisi Agroindustri.....	41
3.2 Syarat Minimal sebagai Produk Agroindustri .....	41

3.3	Karakteristik Produk Agroindustri .....	42
3.4	Agroindustri Berkelanjutan ( <i>Sustainable Agroindustry</i> ).....	45
3.5	Era Agroindustri 4.0 .....	47
3.5.1	Potensi dan peluang Agroindustri.....	48
3.5.2	Agroindustri 4.0.....	48
3.5.3	Tantangan Agroindustri 4.0 .....	49
<b>BAB IV. TEKNOLOGI IOT DALAM AGROINDUSTRI 4.0 .....</b>		<b>51</b>
4.1	Internet of Things (IoT).....	51
4.2	Sistem Agroindustri.....	53
4.3	Penerapan IoT dalam Agroindustri .....	53
4.4	Prinsip Dasar Penerapan IoT pada Agroindustri (skala organisasi).....	58
4.5	Tantangan ke Depan untuk Aplikasi IoT dalam Agroindustri .....	59
<b>BAB V. GREEN SUPPLY CHAIN DALAM AGROINDUSTRI.....</b>		<b>61</b>
5.1	Konsep <i>Green Supply Chain</i> .....	61
5.2	Implementasi Konsep GSCM pada Agroindustri .....	65
5.3	Aktivitas dalam Supply Chain Agroindustri .....	79
<b>BAB VI. BIOTEKNOLOGI DAN PERKEMBANGANNYA.....</b>		<b>83</b>
6.1	Pendahuluan .....	83
6.2	Manfaat dan Kekurangan Bioteknologi.....	108
<b>BAB VII. PERUBAHAN IKLIM DAN MITIGASI BENCANA .....</b>		<b>111</b>
7.1	Perubahan Iklim dan Gas Rumah Kaca.....	111
7.2	Dampak Gas-Gas Rumah Kaca.....	117
7.3	Penyebab Perubahan Iklim.....	119
7.4	Mitigasi Bencana.....	123
7.5	Kebijakan, Strategi dan Manajemen Mitigasi Bencana.....	126
7.5.1	Kebijakan.....	126
7.5.2	Strategi.....	126
7.5.3	Manajemen Mitigasi Bencana .....	128
7.6	Mitigasi Bencana Berbasis Kearifan Lokal.....	128
<b>BAB VIII. KESEHATAN LINGKUNGAN .....</b>		<b>133</b>
8.1	Kesehatan Lingkungan .....	133
8.2	Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	135
8.3	Alat Pelindung Diri .....	135
8.3.1	Pelindung Kepala ( <i>Safety Helmet</i> ).....	137
8.3.2	Pelindung Mata dan Wajah.....	140
8.3.3	Pelindung Telinga.....	143
8.3.4	Pelindung Pernapasan .....	143
8.3.5	Pelindung Kaki .....	148
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>153</b>
<b>TENTANG PENULIS .....</b>		<b>159</b>

## GLOSARIUM

<b>Istilah</b>	<b>Definisi Singkat/Keterangan</b>
Agrobakterium	bakteri alami yang dapat digunakan untuk memindahkan DNA (gen) ke dalam sel tanaman
Artificial intelligence	kecerdasan buatan adalah sistem komputer yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia.
<i>Autotrof</i> Basa	Hewan yang dapat mensintesa makanan sendiri Satu bagian dari DNA yang tersusun atas atom nitrogen dan karbon dalam struktur cincin. Ada dua macam basa: purin (adenin dan guanin) dan pirimidin (cytosin dan thymin). Basa ini saling berpasangan dalam pilin ganda DNA.
Big data	segala kumpulan himpunan data dalam jumlah yang sangat besar dan kompleks sehingga menjadikannya sulit untuk ditangani atau di proses jika hanya menggunakan manajemen basis data biasa atau aplikasi pemroses data tradisional.
Bioteknologi	Pemanfaatan prinsip ilmiah dan kerekeyasaan terhadap organisme, sistem atau proses biologis, untuk menghasilkan dan atau meningkatkan potensi organisme maupun menghasilkan produk dan jasa bagi kepentingan hidup manusia
<i>Bombardment</i>	salah satu teknik introduksi gen dengan menggunakan alat yang berfungsi untuk menembakkan gen ke dalam genom tanaman.
<i>Bookkeeper</i> bp	pencatatan base paire (pasangan basa); ukuran relatif untai DNA.
Cold storage	sebuah ruangan yang akan dirancang khusus dengan kondisi suhu tertentu dan akan digunakan untuk menyimpan berbagai macam produk dengan tujuan untuk mempertahankan kesegarannya.
Cloud computing	teknologi yang menjadikan internet sebagai pusat pengelolaan data dan aplikasi, di mana pengguna komputer diberikan hak akses (login). Public cloud penggunaannya hampir sama dengan shared hosting, di

<i>Digest</i>	mana dalam 1 (satu) server ada banyak pengguna proses pemotongan DNA
<i>Divergen</i>	kata yang menunjukkan pada posisi dua buah promotor dari dua buah gen yang berlawanan arah.
DNA	Deoxyribonucleic acid (asam deoksiribonukleat), sebuah senyawa dari deoxyribose (gula), asam fosfat dan basa nitrogen. Setiap molekul DNA terdiri atas dua helai dalam bentuk pilinan ganda. DNA bertanggung jawab atas pewarisan informasi genetik dari satu generasi ke selanjutnya.
Drone	pesawat tanpa awak yang dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan komputer atau remote control, yang bisa digunakan untuk membawa muatan baik senjata maupun muatan lainnya
<i>EcoRI</i>	salah satu jenis enzim restriksi (endonuklease) yang berasal dari <i>Escherichia coli</i> . Enzim ini memotong sekuens rantai pada DNA gen tertentu. Situs pemotongannya (↓) adalah G A-A-T-T-C
Ekspresi gen	proses penterjemahan gen menjadi protein/enzim
Eksudat	zat-zat yang dikeluarkan oleh sel yang luka
Enterprise	sebuah sistem dari manusia, peralatan, material, data, kebijakan dan prosedur yang muncul untuk menyediakan sebuah produk atau pelayanan, dengan tujuan mendapatkan keuntungan
<i>Fauna</i>	hewan
<i>Flora</i>	tanaman
<i>Folding</i>	pelipatan, kata ini biasanya merujuk pada proses pelipatan protein.
Fragmen, sekuens, segmen DNA	sebagian dari untaian DNA
Gen	bagian dari DNA yang dapat berekspresi; Satu bagian dari kromosom yang berisi informasi genetik bagi produksi suatu protein.
Gen marker	gen penanda, salah satu fungsinya untuk menandai apakah suatu gen dapat terintroduksi dan terekspresi pada eksplan target. Contohnya gen gus dan gen gfp.
Genom	seluruh untaian DNA dalam satu sel: satu pasang kromosom haploid dari suatu spesies; termasuk dalam pengertian genom adalah DNA inti, DNA mitokondria dan DNA plastid.

GUS	protein/enzim $\beta$ -glucuronidase, berfungsi memecah ikatan $\beta$ -D pada substrat 5-bromo-4-chloro-3-indoly- $\beta$ -D-glucuronide (X-guc) sehingga menimbulkan warna biru
<i>Heterotrof</i>	Organisme yang tidak bisa mensintesa makanan sendiri
Imun	tidak dapat diinfeksi oleh patogen tertentu
Inokulasi Agrobacterium	pindahnya T-DNA ke sel-sel jaringan tanaman, dilakukan dengan cara mencampur Agrobacterium dengan eksplan selama beberapa menit.
Internet of things	suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer. Internet of Things lebih sering disebut dengan singkatannya yaitu IoT.
Introduksi gen	transformasi gen asing ke dalam genom organisme lain
Kb	kilo base = 1000 bp, ukuran relatif untaian DNA
Klon	kelompok individu yang identik secara genetis yang dihasilkan secara aseksual dari satu individu
Kloning	proses perbanyakan yang menghasilkan turunan sesuai dengan tetuanya, tanpa melalui proses fertilisasi
Kloning DNA	merekayasa dan menggandakan DNA
Ligasi	proses penyambungan DNA dengan menggunakan enzim ligase (enzim yang mempunyai fungsi menyambungkan 2 untaian DNA yang terputus)
Kodon	satu kelompok nukleotida/kode genetik yang terdiri atas 3 nukleotida yang mengkodekan asam amino, misal: GAU dan GAG adalah kodon yang mengkodekan asam amino aspartat
MS	media kultur jaringan Murashige dan Skoog media dasar yang banyak digunakan dalam kultur jaringan tanaman.
MSO	campuran garam-garam dasar MS+MS vitamin tanpa tambahan ZPT.
Mutiple digest	pemotongan untaian DNA dengan menggunakan beberapa enzim restriksi (enzim yang berfungsi untuk memotong DNA).
Nuklease	kelompok enzim yang berperan dalam pemotongan untaian DNA
<i>Ontogenetic</i>	masa perkembangan hewan dari lahirnya individu yang baru sampai dewasa
ORF	RNA dan atau dapat ditranslasikan menjadi protein



Organisme transgenik	open reading frame, untaian DNA yang dapat ditranskripsikan menjadi organisme yang sudah mengalami perubahan genetik hasil transformasi DNA
Patogen Plasmid	organisme yang dapat mendorong/menimbulkan penyakit untaian DNA yang membawa gen-gen berbentuk lingkaran/sirkular, bersifat ekstrakromosom.
Promotor	daerah DNA atau RNA yang dapat dikenali oleh enzim RNA polimerase dalam usaha memulai proses transkripsi.
Real time	kondisi pengoperasian dari suatu sistem perangkat keras dan perangkat lunak yang dibatasi oleh rentang waktu dan memiliki tenggat waktu (deadline) yang jelas, relatif terhadap waktu suatu peristiwa atau operasi terjadi
Relay	suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya.
Rentan (susceptible)	tidak mempunyai sifat yang mampu menahan serangan penyakit/patogen tertentu. Tidak imun.
Replikasi DNA	proses penggandaan DNA
Sekuen gen Tandem	urutan basa/pasangan basa dari suatu gen. kata yang menunjukkan pada posisi dua buah promotor dari dua buah gen yang searah
T-DNA	transfer DNA adalah bagian DNA yang terletak antara right border dan left border pada plasmid (biner). DNA tersebut yang akan ditransfer oleh Agrobacterium ke dalam genom tanaman.
Transformasi gen	proses mentransfer/memindahkan gen asing ke dalam genom tanaman (organisme) lain
Translasi	proses penterjemahan RNA menjadi protein
Transkripsi	proses penterjemahan DNA menjadi RNA
Transgenik	sel, jaringan, spesies yang genomnya telah disisipi gen yang berasal dari luar sel, jaringan atau spesies tersebut
Template	untaian DNA yang menjadi cetakan dalam proses sintesis DNA dengan menggunakan mesin PCR.
Upstream	daerah depan dari untaian DNA yang terletak dekat ujung 3'
Value chain	proses integrasi di mana sebuah perusahaan

# Digital Repository Universitas Jember

x

integration	mengidentifikasi kegiatan utama dan bantuan yang menambah nilai produk, kemudian menganalisisnya untuk mengurangi biaya atau meningkatkan diferensiasi
Virion	partikel virus
Virtual	suatu kondisi yang nyata
Wireless	jaringan tanpa kabel atau disebut juga nirkabel yang memanfaatkan udara sebagai media transmisi untuk mengantarkan gelombang elektromagnetik.



## BAB I. PERTANIAN

### 1.1 Pengertian Pertanian

Pengertian pertanian menurut Wikipedia Bahasa Indonesia adalah suatu aktifitas pendayagunaan sumber daya hayati yang dikelola manusia untuk memproduksi bahan pangan, bahan baku industri, atau sumber energi, serta untuk mengelola lingkungan hidupnya. Umumnya, masyarakat memahami pertanian sebagai aktifitas sumber daya hayati dalam bercocok tanam (*crop cultivation*) dan pembesaran hewan ternak (*raising*). Mosher (1966) seorang pakar pembangunan pertanian menyatakan bahwa:

*“Agriculture is a special kind of production based on the growth processes of plants and animals. Farmers manage and stimulate plant and animal growth on farms. The production activities on each farm are business in which costs and returns are important”*

Dari dua sumber pengertian tersebut tampak bahwa obyek penting dalam pertanian adalah tanaman dan hewan yang mengalami proses pertumbuhan untuk menghasilkan produk pangan dan bahan industri. Pangan merupakan kebutuhan dasar (*basic need*) manusia. Oleh karenanya, hasil pertanian sangat bermanfaat bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan dasarnya. Manusia sendiri sebagai faktor produksi mempunyai peranan penting dalam mengelola sumberdaya hayati dan lingkungannya. Manusia menyediakan tenaganya untuk mengelola tanaman-tanaman dan hewan beserta lingkungannya dengan memperhatikan biaya dan penerimaan agar didapat manfaat yang lebih baik daripada tidak ada campur tangan tenaga manusia.

Mendasar pada definisi pertanian di atas, beberapa penulis tentang pertanian memaknai pertanian dari dua sisi, yaitu pertanian dalam pengertian sempit dan pertanian dalam pengertian luas. Pertanian dalam pengertian sempit adalah suatu aktifitas bercocok tanam atau pembudidayaan tanaman. Bercocok tanam adalah pengelolaan hamparan tanaman dengan mengimbangkan faktor-faktor produksi secara sinergi supaya produksi yang maksimum secara kuantitatif maupun kualitatif tercapai. Pertanian dalam pengertian luas adalah semua aktifitas yang terkait dengan proses produksi untuk menghasilkan produk kebutuhan manusia yang memanfaatkan tumbuhan atau hewan yang diikuti dengan upaya memperbaharui, memperbanyak dan memperhitungkan faktor

## BAB II. AGRIBISNIS

Pertanian merupakan suatu usaha yang menghasilkan produk pangan yang dibutuhkan oleh manusia dan industri. Oleh karena itu, pertanian termasuk sektor yang penting dalam perekonomian nasional. Dalam perkembangannya, kegiatan-kegiatan jasa dan bisnis yang berbasis pertanian semakin berkembang. Kegiatan-kegiatan ini dikenal dengan istilah agribisnis.

Agribisnis merupakan paradigma baru dalam pembangunan ekonomi berbasis pertanian. Pertanian sebagai bisnis inti (*core business*) dalam agribisnis. Dalam tahap pembangunan sebelum lepas landas untuk menuju industrialisasi, agribisnis akan menjadi salah satu kegiatan unggulan (*a leading sector*) pembangunan ekonomi nasional. Menurut Fleet et al. (2014) agribisnis merupakan industri terbesar di bumi ini. Perusahaan agribisnis mulai dari perusahaan multinasional besar hingga manufaktur makanan dan pasokan input tumbuh berkembang menghadirkan permintaan yang kuat untuk semakin bertambah dan membutuhkan pekerja terlatih yang menguasai ilmu ekonomi, ilmu manajemen, dan ilmu pertanian.

### 2.1 Pengertian Agribisnis

Dalam Wikipedia Bahasa Indonesia, kata agribisnis berasal dari bahasa Inggris: *agribusiness*, yang merupakan gabungan dari dua kata: “agri” dari kata *agriculture* (pertanian) dan “*business*” (bisnis). Menurut KBBI, kata lain dari agribisnis adalah agrobisnis atau usaha niaga tani, yang diartikan sebagai sebuah bisnis yang mendasarkan pada usaha pertanian atau bidang lain yang mendukungnya baik di sektor hulu maupun di sektor hilir yang bekerja pada rantai sektor (*supply chain*).

Objek agribisnis dapat berupa tumbuhan, hewan, ataupun organisme lainnya. Pemahaman agribisnis yang melibatkan sektor hulu dan hilir yang terfokuskan bekerja pada rantai sektor pangan (*food supply chain*) sekarang telah berkembang, cakupan agribisnis tidak hanya pada industri makanan saja tapi bisa lebih luas misal industri obat-obatan herbal dan kosmetik. Hal ini dikarenakan penggunaan produk pertanian sangat berhubungan dengan farmasi, teknologi bahan, dan pemasokan energi. Dalam konteks subyek akademik, agribisnis mengkaji strategi untuk mendapatkan manfaat dengan mengelola aspek budidaya, penyediaan bahan baku, pascapanen, proses pengolahan sampai pemasaran. Dari sisi

## BAB III. AGROINDUSTRI BERKELANJUTAN

### 3.1 Definisi Agroindustri

Agroindustri merupakan bentuk usaha (*enterprise*) yang memproses bahan baku pertanian (tanaman pangan, perkebunan, kelautan, perikanan, peternakan, kehutanan). Tingkat proses yang dilakukan bervariasi, seperti *cleaning, grading, milling, cooking, mixing* dan penambahan bahan kimia.

Agroindustri dapat di kategorikan berdasarkan tingkat bahan baku yang di transformasi (diproses atau diubah menjadi produk baru). Secara umum, kebutuhan investasi, teknologi, dan managerial meningkat sesuai dengan tingkat transformasi.

Definisi atau pengertian tentang agroindustri dari berbagai sumber adalah sebagai berikut:

- a. *Agroindustry is the industry based on the processing of agricultural raw materials that is gaining a growing importance in the economy of developing countries.*
- b. Aggarwal (1977) *classified agro-based industries into two categories namely food processing industries and non-food processing industries.*
- c. Hicks (1991) *noted that in agro-processing industries, by using the processed agricultural raw material, both food and non-food, into products that are edible or usable, have improved storability and nutritive value and enhanced income and profitability.*
- d. Agroindustri merupakan pengolahan hasil pertanian dan merupakan bagian dari sub sistem agribisnis: sarana produksi dan peralatan, usahatani, pengolahan hasil (agroindustri), pemasaran, sarana dan pembinaan (Soekartawi, 2001 dan Badan Agribisnis Departemen Pertanian, 1995).
- e. Di Canada Agroindustri dikenal sebagai *food processing management* atau *agrifood industry* (Barichello at al., 1996)

### 3.2 Syarat Minimal sebagai Produk Agroindustri

Sebagai gambaran praktis dalam penentuan sebuah produk untuk dapat dikatakan produk agroindustri, jika minimal dapat memenuhi beberapa aspek dasar sebagai berikut:

- a. Berbahan baku produk pertanian, sesuai dengan ragam produk pertanian sebagai bahan baku yang dapat terdiri dari berbagai produk

## **BAB IV. TEKNOLOGI IOT DALAM AGROINDUSTRI 4.0**

### **4.1 Internet of Things (IoT)**

Dalam perkembangan teknologi informasi, semua objek kemampuan manusia telah dapat berinteraksi dan terkoneksi, maka akan diikuti kemampuan dalam perolehan dan pengumpulan data yang digunakan untuk pengambilan keputusan yang semakin mudah dan efisien. Kemajuan teknologi ini dimulai sejak konsep Internet of Things (IoT) diperkenalkan pada tahun 1999 oleh Kevin Ashton pada perusahaan Procter & Gamble (P&G). Kemudian IoT diterjemahkan sebagai sebuah jaringan global dari entitas yang terkoneksi. Konsep utamanya adalah infrastruktur global untuk informasi dengan berbagai layanan interkoneksi fisik dan virtual dengan menerapkan teknologi informasi dan komunikasi. Things diartikan sebagai segala objek fisik atau informasi (*virtual*) yang teridentifikasi dan terintegrasi dalam jaringan informasi dan komunikasi. Karakteristik dari IoT adalah berkemampuan untuk transfer data dalam jaringan atau interaksi manusia dan komputer. Secara mendasar merupakan suatu interkoneksi dan bentuk layanan dimana objek memiliki potensi terkoneksi dalam infrastruktur komunikasi dan dapat menyediakan layanan dengan berbagai keterbatasan (Gambar 5.1). Transisi dimulai dengan pengembangan berbagai perangkat, peralatan pabrik atau pengolahan, bahkan kendaraan, yang semuanya dilengkapi dengan berbagai sensor yang diperlukan dalam IoT. Dukungan yang diberikan oleh IoT tidak hanya untuk individu tetapi juga terutama untuk kepentingan perusahaan atau organisasi untuk meningkatkan kinerja dengan analisis data atau informasi dalam proses pengambilan keputusan.

## **BAB V. GREEN SUPPLY CHAIN DALAM AGROINDUSTRI**

### **5.1 Konsep *Green Supply Chain***

Di era global seperti saat ini, adanya perubahan iklim yang terjadi dan adanya revolusi industri yang terus berkembang, isu lingkungan juga terus menjadi sorotan berbagai pihak. Peran manusia dalam pengelolaan lingkungan akan terus dikaitkan dengan berbagai konsep dalam menjaga keberlangsungan ekosistem kita. Hal ini juga tidak terlepas dari perkembangan agroindustri dalam kaitannya dengan pengelolaan lingkungan sekitarnya.

Berbagai kegiatan dalam agroindustri, termasuk aktivitas supply chain dan logistik tentu juga memberikan berbagai kontribusi dalam lingkungan sekitar agroindustri. Para pengambil kebijakan dalam perusahaan (agroindustri) hendaknya memahami bagaimana dampak aktivitas supply chain dan logistik terhadap lingkungannya. Diharapkan dapat meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan dari aktivitas supply chain tersebut. Berbagai kerusakan lingkungan, seperti pembuangan limbah ke sungai tanpa proses pengolahan, merupakan contoh dari kurangnya pemahaman dalam pengambilan kebijakan dalam aktivitas agroindustri.

Dalam suatu konsep supply chain, berbagai aktivitas mencakup keseluruhan pada proses aliran material dan barang, informasi dan uang sejak awal hingga akhir di tangan konsumen. Aliran berawal dari pemasok, kemudian berlanjut pada proses produksi, dilanjutkan pada proses transportasi, dan distribusi produk dari manufaktur ke distributor, pengecer (retailer), sampai dengan diterima konsumen.

Sementara konsep *Green Supply Chain* merupakan integrasi antara konsep supply chain dengan aspek lingkungan sehingga dapat menilai dan mengukur dampak lingkungan yang ditimbulkan dari aktivitas supply chain. Demikian juga dalam agroindustri, kegiatan supply chain dengan menerapkan aspek lingkungan juga merupakan bentuk aktivitas *green supply chain* yang diaplikasikan dalam berbagai kegiatan agroindustri.

## BAB VI. BIOTEKNOLOGI DAN PERKEMBANGANNYA

### 6.1 Pendahuluan

Bioteknologi adalah ilmu yang mempelajari sekumpulan teknik-teknik yang memanfaatkan makhluk biologis (jamur, bakteri, virus, tumbuhan dan binatang) dan produk yang di hasilkan makhluk hidup (alkohol, enzim) dalam suatu proses produksi untuk menghasilkan produk dan jasa yang bermanfaat untuk umat manusia. Istilah bioteknologi di perkenalkan pertama kali oleh Karl Ereky (20 Oktober 1878 – 17 Juni 1952) pada tahun 1819, ilmuwan Hungaria seorang sarjana pertanian. Beliau di kenal sebagai Bapaknya Bioteknologi (Founding father) (Fári & Kralovánszky, 2006).

Bioteknologi sering di pandang dengan dua sudut pandang (*Janus faced*), pada satu sisi bioteknologi dianggap sebagai teknologi modern yang sangat bermanfaat bagi umat manusia dengan berbagai temuan produk bioteknologi yang tidak dapat di capai oleh teknik konvensional seperti tanaman yang berkhasiat obat (Twyman, et al., 2005), pada sisi lain bioteknologi dianggap sebagai teknologi yang menakutkan karena belum di ketahui akibat-akibat negatif yang dapat di timbulkan (Thompson & Larry, 2000), Contohnya seperti makanan hasil bioteknologi menimbulkan alergi pada orang yang peka (American Medical Association, 2001) atau menimbulkan akibat buruk bagi ekologi pertanian (Risler & Mellon, 1993) serta menimbulkan penurunan populasi kupu-kupu jenis Monarch (Sears, 2001). Selain itu bioteknologi dapat di bagi menjadi bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Bioteknologi konvensional lebih banyak memanfaatkan kemampuan alami mikroorganisme untuk menghasilkan produk, sedangkan bioteknologi modern lebih banyak memanfaatkan teknologi-teknologi terbaru dalam menghasilkan produk (Tabel 6.1). Dengan demikian boleh jadi bioteknologi modern saat ini akan di golongankan menjadi bioteknologi konvensional di masa akan datang.



## **BAB VII. PERUBAHAN IKLIM DAN MITIGASI BENCANA**

### **7.1 Perubahan Iklim dan Gas Rumah Kaca**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian perubahan iklim adalah peralihan cuaca yang mencolok yang terjadi di antara dua periode tertentu dari suatu wilayah iklim. Secara umum pengertian perubahan iklim adalah perubahan distribusi pola cuaca secara statistik dalam jangka panjang selama periode waktu tertentu (mulai dasawarsa hingga jutaan tahun). Perubahan iklim terjadi ketika perubahan dalam sistem iklim bumi menghasilkan pola cuaca baru yang bertahan selama setidaknya beberapa dekade, dan mungkin selama jutaan tahun. Lima bagian dari bumi terjadi saling terkait membentuk sistem iklim yaitu hidrosfer (air), atmosfer (udara), litosfer (kerak bumi dan mantel atas), kriosfer (es dan permafrost), dan biosfer (makhluk hidup).

Energi diterima dan dilepas oleh sistem iklim dengan sumber energi utama dari matahari. Energi yang masuk dan keluar, dan perubahan energi dalam sistem iklim berpengaruh terhadap jumlah energi bumi. Energi bumi positif saat energi diterima bumi lebih besar dibandingkan energi yang dilepas oleh bumi, sehingga bumi memanas. Energi bumi negatif saat energi yang dilepas lebih besar daripada energi yang diterima, sehingga sistem iklim mendingin. Beberapa dekade terakhir ketidaksetimbangan energi yang masuk dan keluar dari sistem iklim, yaitu lebih dominannya energi yang masuk (dari matahari) dibandingkan energi yang keluar. Terhambatnya pelepasan energi karena adanya gas-gas rumah kaca (GRK) yang menghalangi atau memantulkan energi untuk keluar dari sistem iklim bumi. Peristiwa ini disebut efek rumah kaca (Greenhouse Effect).

Efek rumah kaca sebagai ilustrasi peningkatan suhu di atmosfer bumi seperti mekanisme di dalam rumah kaca, dimana peningkatan konsentrasi gas-gas tertentu di atmosfer. Gas-gas tersebut seperti metana (CH<sub>4</sub>), dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>). GRK akan membentuk lapisan dalam atmosfer yang menyebabkan terhambatnya atau tertahannya energi yang dilepaskan sistem iklim bumi. Dampaknya adalah peningkatan suhu udara di bumi. Ilustrasi efek rumah kaca dalam sistem iklim akibat aktivitas manusia ditampilkan dalam Gambar 7.1.

## ***BAB VIII. KESEHATAN LINGKUNGAN***

### **8.1 Kesehatan Lingkungan**

Menurut Peraturan Pemerintah No. 66 tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, pengertian kesehatan lingkungan adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial. Untuk menentukan kualitas lingkungan perlu adanya standar baku mutu kesehatan lingkungan. Adapun pengertian Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan adalah spesifikasi teknis atau nilai yang dibakukan pada media lingkungan yang berhubungan atau berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat. Selanjutnya untuk mencapai standar mutu yang ditentukan oleh pemerintah perlu adanya persyaratan kesehatan berupa kriteria dan ketentuan teknis kesehatan pada media lingkungan.

Pasal 3 PP No.66 tahun 2014 menyebutkan tanggung jawab dan wewenang pemerintah, pemerintah daerah provinsi, dan pemerintah daerah kabupaten/kota bertanggung jawab untuk:

- a. menjamin tersedianya lingkungan yang sehat untuk mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya sesuai dengan kewenangannya;
- b. mengatur, membina, dan mengawasi penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan; dan
- c. memberdayakan dan mendorong peran aktif masyarakat dalam penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan

Berdasarkan pasal 3 tersebut dapat digarisbawahi bahwa lingkungan yang sehat dapat diwujudkan oleh pemerintah (pusat, provinsi, dan kabupaten/kota) bekerja sama dengan masyarakat. Tugas pemerintah adalah mengatur penyelenggaraan kesehatan lingkungan melalui peraturan perundangan yang ada, membina, dan mengawasi penyelenggaraan kesehatan lingkungan.

Dalam Pasal 7 PP No. 66 tahun 2014 disebutkan tentang Kualitas lingkungan yang sehat ditentukan melalui pencapaian atau pemenuhan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan ditetapkan pada media lingkungan meliputi

- a. air;
- b. udara;
- c. tanah;

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adiwilaga, Anwas., 1982. *Ilmu Usaha Tani*. Alumni: Bandung.
- Adesta, E. Y. T., Agusman, D., & Avicenna, A. 2017. Internet of Things (IoT) in Agriculture Industries. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEI)*, 5(4), 376-382.
- Ahumada, O., Villalobos, J. R., & Mason, A. N. 2012. Tactical planning of the production and distribution of fresh agricultural products under uncertainty. *Agricultural Systems*, 112, 17-26.
- Aggarwal, Y. P. 1977. Agriculture Industry Inter-relation In India. *Agriculture & Agroindustries Journal*, March, Pp.19-24.
- American Dietetic Association. 2000. *Biotechnology and the Future of Food*. <http://www.eatright.org/Public/GovernmentAffairs/92abiotechnology.cfm>. [13 Februari 2019].
- American Medical Association (AMA). 2001. *Genetic Enhancement Guards Against Food Allergies*. [www.ama-assn.org/ama/pub/article/4197-5330.html](http://www.ama-assn.org/ama/pub/article/4197-5330.html). [13 Februari 2019].
- Andrianto, Tuhana Taufiq. 2014. *Pengantar Ilmu Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Global Pustaka Utama.
- Angin, I., S. 2016. *Mitigasi Bencana Gempa Bumi Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Tana Ai*.
- Ardiansyah, Tomi. 2017. *Hutan dan Kehutanan di Indonesia*. <https://foresteract.com/hutan-dan-kehutanan-di-indonesia/>. Diposting pada tanggal 3 September 2017.
- Austin JE. 1992. *Agroindustrial Project Analysis Critical Design Factors: EDI Series in Economic Development*. Baltimore: John Hopkins Univ. Press.
- Badan Agribisnis Departemen Pertanian. 1995. *Sistem, Strategi dan Program Pengembangan Agribisnis*. Jakarta.
- Barichello, R., G. Kennedy and B. Skura. 1966. *Concept of Agro-industry*. Department of Agricultural Economics. University of British Columbia. Vancouver.
- Burkitt, F., 2014. *Six Ways To Define Your Internet Of Things Strategy*. Business
- Forbe, Retrieved May 20, 2014.
- Crawley, M.J., Brown, S.L., Hails, R.S., Kohn, D.D. and Rees, M., 2001. *Transgenic crops in natural habitats*. *Nature*. 409:682-683.
- Dan, L. I. U., Xin, C., Chongwei, H., & Liangliang, J. 2015. Intelligent agriculture greenhouse environment monitoring system based on

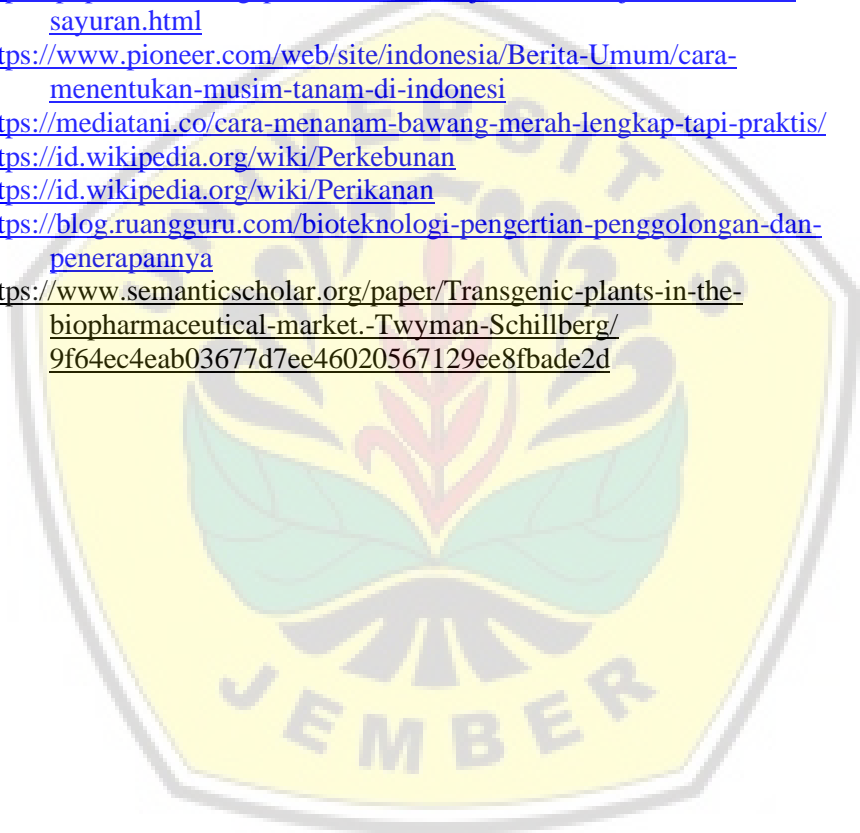
- IOT technology. In 2015 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data and Smart City (pp. 487-490). IEEE.
- Dania, W. A. P., Xing, K., & Amer, Y. 2016. Collaboration and sustainable agri-food supply chain: a literature review. In MATEC Web of Conferences (Vol. 58, p. 02004). EDP Sciences.
- Chandrasekaran, N. dan Raghuram, G. 2014. *Agribusiness Supply Chain Management*. London-New York: CRT Press.
- Dheeraj, N., & Vishal, N. 2012. *An overview of green supply chain management in India*. Research Journal of Recent Sciences, 1(6), 77-82.
- Downey, W.D. & Erickson, S.P. 1987. *Agribusiness Management (2nd.ed.)*. New York: McGraw-Hill Book Co.
- Fári, M. G., & Kralovánszky, U. P. 2006. *The founding father of biotechnology: Károly (Karl) Ereky*. International Journal of Horticultural Science, 12(1), 9-12.
- Fleet, David Van.; Fleet, Ella Van.; Seperich, George. 2014. *Agribusiness: Principles of Management*. USA: Delmar.
- Firdaus, Muhammad. 2008. *Manajemen Agribisnis*. Jakarta: Penerbit PT Bumi Aksara.
- Ghobakhloo, M., Tang, S. H., Zulkifli, N., & Ariffin, M. K. A. 2013. *An integrated framework of green supply chain management implementation*. International Journal of Innovation, Management and Technology, 4(1), 86.
- Hariyanto, M. 2010. *Macam-Macam Hutan*. <http://blogmhariyanto.blogspot.com/2010/01/macam-macam-hutan.html>
- Harlander, Susan K. 2002. *The Evolution of Modern Agriculture and its Future with Biotechnology*. Journal of the American College of Nutrition.
- Hicks, P. A.. 1991. *Food Processing in Asia and The Pacific: An Overview of Principles. Policies and Status*, APO, Tokyo, Japan.
- Irawan, Andhy. 2011. *Potensi Dan Kendala Pengembangan Agribisnis*. <http://andhy-brenjenk.blogspot.com/2011/04/potensi-dan-kendala-pengembangan.html>
- Isaskar, Riyanti. 2014. Modul 1. Pendahuluan: Pengantar Usaha Tani. Laboratorium Analisis dan Manajemen Agribisnis. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- James, Clive. 2002. *Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2001. Feature: Cotton*. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications.

- Jumin, Hasan Basri., 2014. *Dasar-Dasar Agronomi: Edisi Revisi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Junarsa, Edrian. 2012. *Pengertian Hutan dan Kehutanan*.  
<http://foreststudy.blogspot.com/2012/03/pengertian-hutan-dan-kehutanan.html>. Diposting pada hari Jumat, 02 Maret 2012.
- Suratijah, Ken. 2015. *Ilmu Usaha tani: Edisi Revisi*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Makeham, J.P. dan Malcolm, R.L., 1991. *Manajemen Usaha tani Daerah Tropis*. Jakarta: LP3ES
- Mckeller, M. M. M., & Smardon, R. C. 2012. *The potential of small-scale agro-industry as a sustainable livelihood strategy in a Caribbean Archipelago Province of Colombia*. *Journal of Sustainable Development*, 5(3), 16.
- Mosher, A.T. 1966. *Getting Agriculture Moving: Essential for development and modernization*. London: Frederick A. Praeger, Inc.
- Mulyadi. 2005. *Ekonomi Kelautan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Mustaniroh, S. A., Kurniawan, Z. A. F., & Deoranto, P. 2019. *Evaluasi Kinerja pada Green Supply Chain Management Susu Pasteurisasi di Koperasi Agro Niaga Jabung*. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 57-66.
- Nurmala, Tati., Aisyah D. Suyono., Rodjak, Abdul., Suganda, T., Natasasmita, Sadeli., Simarmata, Tualar., Salim, E. Hidayat., Yuwariah, Yuyun., a Sendjaja, Tuhpawana Priatm., Wiyono, Sulistyodewi Nur., Hasani, Sofiya. 2012. *Pengantar Ilmu Pertanian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pangaribuan, N.; Edi Kusmiadi; Harijati, Sri. 2006. *Pengantar Ilmu Pertanian*. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Poppe, A. R. 2016. *An improved model for interplanetary dust fluxes in the outer Solar System*. *Icarus*, 264, 369-386.
- Pinstrup-Andersen. 1999. *Biotech and the Poor*. [www.ifpri.cgiar.org/themes/biotech/102899.htm](http://www.ifpri.cgiar.org/themes/biotech/102899.htm). [13 Februari 2019].
- Pujawan, N dan Mahendarawati. 2017. *Supply Chain Management*. Yogyakarta: Andi.
- Risler, J. and M. Mellon. 1993. *Perils Amidst the Promise: Ecological Risks of Transgenic Crops in a Global Market*. Union of Concerned Scientists, Cambridge, MA.
- Rivera-Aguilar, N. 2019. *A framework for the analysis of socioeconomic and geographic sugarcane agro industry sustainability*. *Socio-Economic Planning Sciences*, 66, 149-160.
- Romeo, S. 2016. *Enabling smart farming through the internet of things current status and trends*. In *Principal Analyst–Beecham Research*,

- Sensing Technologies for Effective Land Management Workshop*. Bangor University.
- Saragih, Bungaran. 2010. *Agribisnis: Paradigma Baru Pembangunan Ekonomi Berbasis Pertanian*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Sears, Mark et al., with the Agricultural Research Service. 2001. Impact of Bt Corn Pollen on Monarch Butterfly Populations: A Risk Assessment. Proceedings of the National Academy of Sciences.
- Septyan, Ananda Rizky. 2018. *Hutan Konservasi: Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Peraturan*. <https://foresteract.com/hutan-konservasi-pengertian-fungsi-jenis-dan-peraturan/>. Diposting pada Juni 1, 2018.
- Sharma V, Chandna P, Bhardwaj A. 2016, *Green supply chain management related performance indicators in agro industry: A review*, Journal of Cleaner Production. Vol 141, 10 January 2017, p 1194-1208.
- Sjarkowi, Fachrurrozie. 2010. *Manajemen Pembangunan Agribisnis*. Palembang: CV Baldad Grafiti Pres.
- Soekartawi. 1997. *Agribisnis: Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Soekartawi. 2001. *Ilmu Usaha Tani*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Soetiriono dan Hani, Evita Soliha. 2018. *Agribisnis Tembakau Besuki Na-Oogst: Tinjauan Ekonomi Pertanian*. Malang: Intimedia.
- Sopialena. 2017. *Segitiga Penyakit Tanaman*. Samarinda: Mulawarman University Pres.
- Srivastava, S. K. 2007. *Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review*. International Journal of Management Reviews, 9(1), 53–80.
- Subagia, I., W., & Wiratma, I., G. 2012. *Mitigasi Bencana Alam Gempa Bumi Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Bali*. Seminar Nasional MIPA Undikksha. Denpasar: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sukarsono. 2019. *Pengantar Ekologi Hewan: Konsep, Perilaku, Psikologi dan Komunikasi*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Suparmini, Setyawati, S., & Sumunar, D. R. (2014). Mitigasi Bencana Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Baduy. *Jurnal Penelitian Humaniora Vol. 19 No. 1*.
- Suryaningrat, I. B., Firdusah, Y., & Novita, E. 2016. *Analisis Financial Penerapan Konsep Green Supply Chain Management pada Pengolahan Kopi*. In Prosiding Seminar Nasional APTA (pp. 107-111).
- Thene, J. 2016. Mitigasi Bencana Gempa Bumi Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Rote Kabupaten Ratu Ndao Provinsi Nusa Tenggara

- Timur. Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS Vol. 1 No. 2, hal 102-106.
- Thompson, Larry. 2000. *Are Bioengineered Foods Safe*. U.S. Food and Drug Administration--FDA Consumer.
- Tohir, Kaslan A. 1991. *Seuntai Pengetahuan Usaha Tani Indonesia*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Twyman RM1, Schillberg S, and Fischer R. 2005. *Transgenic plants in the biopharmaceutical market*. *Expert Opin Emerg Drugs*. 10(1):185-218.
- Udayana, I. 2011. *Peran Agroindustri dalam Pembangunan Pertanian*. Singhadwala, 44, 3-8.
- Yaum, NurmiraJul. 2014. *Pengertian/Definisi Hutan dan Kehutanan*. <http://hutantani.blogspot.com/2014/03/pengertian-definisi-hutan-dan-kehutanan.html>. Disposting pada hari Minggu, 23 Maret 2014.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. 2008a. *Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation*. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 261–273.
- [https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends\\_ch4](https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends_ch4)
- [https://www.esrl.noaa.gov/gmd/education/info\\_activities/pdfs/TBI\\_nitrogen\\_cycle.pdf](https://www.esrl.noaa.gov/gmd/education/info_activities/pdfs/TBI_nitrogen_cycle.pdf)
- [https://envair.files.wordpress.com/2015/02/acid\\_rain\\_damaged\\_gargoyle\\_.jpg](https://envair.files.wordpress.com/2015/02/acid_rain_damaged_gargoyle_.jpg)
- <https://beritagar.id/artikel/berita/serbuan-sampah-plastik-di-pantai-bali>
- <http://fwi.or.id/publikasi/deforestasi-potret-buruk-tata-kelola-hutan/>
- <https://geo-media.blogspot.com/2016/07/dasar-perencanaan-struktur-bangunan.html>
- <https://www.berpendidikan.com/2019/08/jenis-jenis-pertanian-rakya.html>
- <https://ekbis.sindonews.com/read/877038/34/sumut-berpotensi-jadi-pusat-perkebunan-dunia-1403696331>
- <http://www.jdih.kemenkeu.go.id/fullText/2014/39TAHUN2014UU.pdf>.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2014 Tentang Perkebunan*. Diunduh tanggal 24 Desember 2019.
- <https://slideplayer.info/slide/11827152/>. *Materi 3 MUT Perbedaan Pertanian Rakyat dan Perusahaan Pertanian*.
- <https://industri.kontan.co.id/news/cuaca-ekstrem-picu-pertumbuhan-penyakit-perikanan-budidaya>
- <http://hutantani.blogspot.com/2014/05/jenis-jenis-hutan-di-indonesia.html>
- <https://www.berpendidikan.com/2016/02/pengertian-contoh-dan-gambar-piramida-makanan-serta-jaring-jaring-kehidupan.html>

- <http://koranlinggau.blogspot.com/2017/04/cara-menanam-anggur-di-dalam-pot.html>
- <http://www.hidroponik.web.id/2016/09/25/kelebihan-dan-kekurangan-bercocok-tanam-hidroponik/>
- <https://krisdinar.wordpress.com/2011/02/25/mengenal-tabulampot/>
- <https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/tanah/jenis-tanah-untuk-pertanian>
- <https://pupuklahan.blogspot.com/2019/06/jarak-tanam-jenis-tanaman-sayuran.html>
- <https://www.pioneer.com/web/site/indonesia/Berita-Umum/cara-menentukan-musim-tanam-di-indonesi>
- <https://mediatani.co/cara-menanam-bawang-merah-lengkap-tapi-praktis/>
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Perkebunan>
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Perikanan>
- <https://blog.ruangguru.com/bioteknologi-pengertian-penggolongan-dan-penerapannya>
- <https://www.semanticscholar.org/paper/Transgenic-plants-in-the-biopharmaceutical-market.-Twyman-Schillberg/9f64ec4eab03677d7ee46020567129ee8fbade2d>





## TENTANG PENULIS

**Evita Soliha Hani**, lahir di Jember, 3 September 1963, adalah dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember sejak tahun 1990. Jenjang Pendidikan Tinggi yang sudah dicapai adalah Program Sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember, Program Magister dan Program Doktor di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang, dengan bidang keahlian Ekonomi Pertanian.



Pengalaman struktural di Fakultas Pertanian Universitas Jember antara lain pernah menjadi Sekretaris Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Koordinator Program Studi Agribisnis. Pembantu Dekan II dan Wakil Dekan I. Selain melaksanakan kegiatan pembelajaran dan pengabdian kepada masyarakat juga aktif melakukan penelitian, baik penelitian yang bersumber dana mandiri, PNBP,

DP2M maupun APBD. Skim penelitian yang bersumber DP2M yang pernah diperoleh adalah Hibah Bersaing, Hibah Pasca, Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Hasil-hasil penelitian dan pengabdian pada Masyarakat yang diperoleh disampaikan di forum perkuliahan, forum ilmiah, baik tingkat nasional maupun internasional. Outputnya adalah prosiding, jurnal, buku teks dan buku ajar. Adapun buku yang pernah ditulis adalah Peasant Economics: Petani Gurem- Rumahtangga Usaha Tani dan Pembangunan Pertanian (ditulis bersama Tim dan merupakan karya saduran dari buku teks berbahasa Inggris berjudul Peasant Economic: farm household and agrarian development, karya Frank Ellis), Greening Agribusiness (dalam bahasa Inggris, yang merupakan tulisan bersama antara Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember dengan Dosen Fakultas Pertanian Universitas Putra Malaysia), Agribisnis Tembakau Besuki Na-Oogst (ditulis bersama-sama Tim), serta buku ajar "Manajemen Pemasaran dan Rantai Pasok" (tulisan bersama Tim). Penulis juga dipercaya sebagai Reviewer Internal Universitas Jember, dalam bidang penelitian. Aktif dalam organisasi profesi, yaitu Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia (PERHEPI) dan Asosiasi Agribisnis Indonesia (AAI).

**Ida Bagus Suryaningrat** adalah dosen di Program Studi Teknologi Industri Pertanian, di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Dalam menyelesaikan pendidikan tinggi, gelar Sarjana Teknologi Pertanian diperoleh pada tahun 1993 di Fakultas Pertanian Universitas Jember. Pendidikan program Magister Manajemen diperoleh di Universitas Gadjah Mada pada tahun 1995.



Kemudian tahun 1999 melanjutkan program Doktorat dengan konsentrasi kajian pada *Analysis of Selected Agroindustry in Indonesia*, dan gelar Doktor diraih pada tahun 2003 dari Asian Institute of Technology (AIT), Bangkok, Thailand. Pengalaman profesi sebagai dosen sejak 1996 dengan mengajar beberapa mata kuliah terkait Agroindustri seperti Manajemen Agroindustri, Rantai Pasok (Supply chain) Agroindustri, Manajemen Kualitas Agroindustri, Ekonomi Teknik, Tata Letak dan Penanganan Bahan, serta Mesin dan Peralatan Industri Pertanian. Menulis buku berjudul *Ekonomi Teknik: Teori dan Aplikasi untuk Agroindustri*, diterbitkan pada tahun 2012. Aktif melakukan berbagai penelitian yang terkait dengan kajian Manajemen Agroindustri terutama pada aspek Supply Chain Agroindustri. Hasil penelitian dipublikasikan pada beberapa Jurnal ilmiah baik nasional maupun internasional. Selain itu juga aktif mengikuti beberapa kegiatan ilmiah seperti *international seminar, conference dan workshop* untuk mempresentasikan hasil-hasil penelitian. Untuk organisasi internasional dan profesi, penulis merupakan *life member* pada *Asian Association for Agricultural Engineering (AAAE)*, anggota dari Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA) dan anggota dari Persatuan Teknik Pertanian Indonesia (Perteta).

**Yeny Dhokhikah** lahir di Jember, 27 Januari 1973 adalah dosen Fakultas Teknik Universitas Jember sejak tahun 1999. Telah menyelesaikan studi S1, S2 dan S3 di Institut Teknologi Surabaya (ITS) dengan bidang keahlian adalah Teknik lingkungan. Aktif dalam kegiatan penelitian dan pengabdian pada masyarakat. Hasil penelitian maupun pengabdian pada masyarakat di gunakan sebagai bahan perkuliahan, seminar (tingkat nasional dan internasional) serta bahan dalam penulisan artikel.



**Dr. Ir. Sholeh Avivi, MSi.** merupakan putra pertama pengasuh Pondok Pesantren Putri El-Aniesah Kaliwates Jember dari pasangan KH. A. Fauzan Shofwan dan Ibu Nyai Hj. Lilik Maslihah. Lahir di Lamongan pada tanggal 21 Juli 1969. Pendidikan Madrasah di MIN PGAN 6Th Jember (1982), SMP A. Wahid Hasyim Tebuireng Jombang (1985) dan SMAN 1 Jember (1988). Pendidikan S1 (1993), S2 (1995) dan S3 (2000), di selesaikan dari Institut Pertanian Bogor. Menikah dengan Nurul Muanasah SAg., dan di karuniai 4 orang anak. Bidang riset yang di tekuni adalah Pemuliaan Tanaman dengan memanfaatkan Bioteknologi Rekayasa Genetika. Penelitian Disertasi menghasilkan tanaman transgenik tembakau dan kacang tanah yang mengandung gen PStV. Sebagian penelitian Disertasi di kerjakan penulis di Queensland Agricultural Biotechnology Centre, Universty of Queensland, Australia pada tahun 1998. Penulis di terima mengabdikan di Program Studi Agronomi Fakultas pertanian Universitas Jember pada tahun 2000. Minat meneliti bidang Rekayasa Genetika lebih intens di lakukan saat bergabung di Center for Development of Advances Sciences and Technology (CDAST) UNEJ, meneliti tebu toleran genangan (Grant Kemenristek DIKTI 2014-2016) dan singkong toleran cekaman air (Grant Kemenristek DIKTI 2016-2018). "Training on The Development and Implementation of Genome Editing in Plant" di selesaikan penulis pada tahun 2018 di Gyeongsang National University (GNU), Korea Selatan. Mulai tahun 2019 dengan



memanfaatkan teknologi Genom Editing penulis meneliti tomat tinggi sucrose (Grant Penguatan Program IDB Batch 2, 2019) bekerjasama dengan Prof. Jae-Yean Kim, GNU.

Jabatan penulis di mulai dari menjadi ketua Center for Bisafety (C-Bios) tahun 2002-2005, ketua lab Genetika dan Pemuliaan tanaman pada tahun 2005-2006, di lanjutkan menjadi sekretaris PS Magister Agronomi tahun 2007-2008. Saat ini penulis di percaya memegang amanah menjadi Sekretaris Lembaga Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu (LP3M) UNEJ sejak tahun 2017. Buku “Bioteknologi-Rekayasa Genetika Tanaman”, buku “Pemuliaan Tanaman: Aplikasi dan Prospek” dan buku “Wawasan Lingkungan dan Pertanian Industrial” diselesaikan bersama tim pada tahun 2019.

