



# **APLIKASI PUPUK KANDANG YANG RAMAH LINGKUNGAN DALAM PERSPEKTIF BUDAYA**

**Dr. Ir. Ni Made Ayu Gemuh Rasa Astiti, MP  
Dr. Dra. A. A. Rai Sita Laksmi, M.Si.  
Dr. Ir. I Gusti Agung Putu Eryani, MT  
Prof. Yos Suprpto, Ph.D**

# APLIKASI PUPUK KANDANG YANG RAMAH LINGKUNGAN DALAM PERSPEKTIF BUDAYA

Author:

**Dr. Ir. Ni Made Ayu Gemuh Rasa Astiti, MP**  
**Dr. Dra. A. A. Rai Sita Laksmi, M.Si.**  
**Dr. Ir. I Gusti Agung Putu Eryani, MT**  
**Prof. Yos Suprpto, Ph.D**

Editor:

**Prof. Aron Meko Mbeta**

Design Cover:

**Ahmad Fahkri**

copyright © 2022

Penerbit



Scopindo Media Pustaka  
Jl. Ketintang Baru XV No. 25A, Surabaya  
Telp. (031) 82521916  
scopindomedia@gmail.com

Cetakan Pertama : 19 Juli 2022

Ukuran : 15,5 cm x 23 cm

Jumlah Halaman : viii +105 halaman

**Tahun Terbit Cetak: 2022**

**Tahun Terbit Digital: 2022**

**ISBN: 978-623-365-319-0**

**E-ISBN: 978-623-365-320-6 (PDF)**

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari Penerbit

## **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

Setiap orang yang dengan atau tanpa hak melakukan pelanggaran terhadap hak ekonomi yang sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan ancaman pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 100.000.000 (seratus juta rupiah)

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 Rp. 500.000.000 (lima ratus juta rupiah).

Setiap orang 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 a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 1.000.000.000 (satu miliar rupiah).

# PRAKATA

---

Puji dan rasa syukur tak putus-putusnya penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Maha Kuasa, penulisan buku dengan judul “Aplikasi Pupuk Kandang Yang Ramah Lingkungan Dalam Perspektif Budaya”, dapat penulis selesaikan dengan baik.

Selama dalam proses penyelesaian buku ini, berbagai kendala telah penulis hadapi termasuk kendala dalam penyusunan sejak awal hingga akhir penulisan buku ini, tetapi berkat dukungan moral serta bantuan dari berbagai pihak, maka penulisan dan penyusunannya dapat penulis selesaikan. Atas bantuan dan dukungan ini penulis menghaturkan banyak terimakasih. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa memberikan balasan yang berlipat ganda pada semua pihak yang telah membantu dan kita semua senantiasa berada dalam lindungannya.

Sebagai makhluk ciptaan Tuhan, penulis menyadari bahwa diri ini tidaklah sempurna dan memiliki banyak keterbatasan. Demikian pula dengan penulisan buku ini yang masih jauh dari kesempurnaan, bahkan sangat banyak kekurangannya. Oleh karenanya sangat diharapkan kepada berbagai pihak untuk memberikan masukan atau sarannya yang berguna untuk penyempurnaan lebih lanjut. Semoga buku ini dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi mahasiswa, pelajar, praktisi, stakeholder dan masyarakat. Sekali lagi, semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Denpasar, 5 Juli 2022

Penulis



# DAFTAR ISI

---

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>BAB II PUPUK</b> .....	<b>13</b>
2.1 Sapi Bali Untuk Menghasilkan Kotoran (Bahan Pupuk Kandang) .....	15
2.2 Cara Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Sapi.....	17
<b>BAB III PUPUK ORGANIK</b> .....	<b>23</b>
3.1 Mulsa Organik Penting Untuk Lahan Pertanian Produktif .....	34
3.2 Menggunakan Pestisida Alami .....	35
3.3 Tidak Pernah Membawa Keluar Energi Alami dari Lahan .	36
<b>BAB IV AIR DAN KOMPOSISI AIR PADA PUPUK KANDANG</b> ....	<b>37</b>
<b>BAB V PERTANIAN ALAMI ITU APA DAN BAGAIMANA?</b> .....	<b>47</b>
<b>BAB VI METODE DAN PRAKTEK PERTANIAN ALAMI</b> .....	<b>53</b>

<b>BAB VII PERTANIAN ALAMI DAN PENANGGALAN MUSIM.....</b>	<b>63</b>
7.1 Pertanian Alami Adalah Pertanian Tanpa Anggaran .....	65
7.2 Pembuatan Pupuk Organik Padat.....	67
7.3 Pengomposan Menggunakan Bakteri .....	68
7.4 Pembuatan Pupuk Organik Cair .....	69
7.5 Pembuatan Pestisida Alami.....	72
7.6 Kesimpulan .....	74
<b>BAB VIII PENGELOLAAN LINGKUNGAN DAN BUDAYA .....</b>	<b>77</b>
8.1 Manfaat Sapi Dalam Kehidupan Manusia .....	81
<b>BAB IX KEMASAN DAN LABELLING.....</b>	<b>85</b>
9.1 Pengertian Kemasan .....	86
9.2 Fungsi dan Kegunaan Kemasan.....	87
9.3 Penggolongan Kemasan .....	88
9.4 Syarat-Syarat Bahan Pengemasan.....	89
9.5 Desain Kemasan .....	89
9.6 Desain Label .....	90
9.7 Pengemasan dan Labeling.....	91
9.8 Strategi dan Implementasi Pemasaran .....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>97</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>101</b>

# DAFTAR GAMBAR

---

Gambar 1.	Ciri-ciri kapitalisme.....	8
Gambar 2.	Kandang ternak sapi kelompok Karang Ayu desa Ayunan .....	16
Gambar 3.	Kotoran Sapi di Kelompok Ternak Karang Ayu Desa Ayunan.....	17
Gambar 4.	Mencampur Kototan sapi kering dengan larutan EM4.....	18
Gambar 5.	Campuran dimasukan dalam gentong untuk difermentasi.....	19
Gambar 6.	Tahapan proses pembuatan pupuk organik sederhana dari bahan kotoran sapi.....	20
Gambar 7.	Tahap pencampuran kotoran sapi, air kencing sapi dan tanduk sapi .....	26
Gambar 8.	Tahap pencampuran BD500 ditanam dalam sebuah lubang dan dipendam dalam sebuah lubang tanah dengan ukuran sesuai dengan bahan-bahannya.....	27
Gambar 9.	Pencampuran BD500 di aduk-aduk menjadi adonan padat.....	28
Gambar 10.	Adonan BD500 dibentuk bulat-bulat sebagai biangnya.....	28
Gambar 11.	Adonan BD500 sebagai biangnya dibentuk bulat-bulat .....	29
Gambar 12.	Pencampuran atau adonan BD500 ditanam dalam tanah.....	30
Gambar 13.	Panen dengan metode menggunakan BD 500....	31

Gambar 14.	Enam Kunci Utama Pertanian Alami .....	54
Gambar 15.	Sapi dalam Upacara Butha Yadnya.....	80
Gambar 16.	Sapi dalam Acara Mapepada .....	80
Gambar 17.	Membajak Sawah dan Tanaman Padi.....	81
Gambar 18.	Tulang Sapi yang diukir .....	82
Gambar 19.	Pacuan Sapi Gerubungan.....	83
Gambar 20.	Contoh Kemasan Pupuk Kandang.....	93



# BAB 1

## PENDAHULUAN



Covid-19 telah merubah tatanan hidup manusia, yang tidak biasa menjadi kebiasaan yang mesti dilakoni demi hidup dan kehidupan. Kabupaten Badung merupakan salah satu kabupaten yang memiliki populasi sapi Bali cukup besar, dengan wilayah pengembangan di desa Sobangan dan Ayunan, mengwi Badung. Desa ayunan kecamatan Abiansemal Kabupaten Badung di kelilingi oleh daerah persawahan dan perkebunan yang produktif. Penduduk Desa abiansemal ± 2600 Jiwa pada tahun 2018 [1, 2]. Kelompok ternak sapi Bali Karang Ayu. Yang kami ajak bekerjasama untuk melakukan Pengabdian Masyarakat dan Penelitian.

Pupuk merupakan bahan tambahan yang diberikan ke tanah dengan tujuan untuk memperkaya atau meningkatkan kondisi kesuburan tanah baik kimia, fisik maupun biologis. Pupuk pada umumnya terbagi menjadi 2 kelompok yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik (kompos). Pengomposan adalah proses perombakan (dekomposisi) bahan-bahan organik dengan memanfaatkan peran atau aktivitas mikroorganisme. Melalui proses tersebut bahan-bahan organik akan diubah menjadi pupuk kompos yang kaya dengan unsur-unsur hara baik makro ataupun mikro yang sangat diperlukan oleh tanaman [3]. Pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, yang merubah limbah organik menjadi pupuk organik melalui kegiatan biologi pada kondisi yang terkontrol. Pupuk organik berfungsi sebagai sumber bahan organik atau sumber hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, kandungan hara diantaranya 0,5% N, 0,25% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 0,5% K<sub>2</sub>O yang dapat menyuburkan tanah. Kotoran ternak yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk sangat tinggi seiring dengan meningkatnya populasi sapi. Berdasarkan data statistik pertanian tahun 2020 diketahui bahwa populasi sapi potong pada tahun 2019 mencapai 136.638 ekor [4]. Satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan kotoran berkisar 8 – 10 kg/hari atau 2,6 – 3,6 ton/tahun atau setara dengan 1,5 – 2 ton pupuk organik sehingga akan mengurangi penggunaan pupuk



anorganik dan mempercepat proses perbaikan lahan. Selain itu, pengolahan feses atau kotoran ternak menjadi pupuk dapat mendatangkan keuntungan bagi peternak dan lingkungan sekitar. Hal ini secara tidak langsung akan meningkatkan populasi sapi di Bali seperti yang diinginkan oleh pemerintah.

Kotoran sapi kalau tidak diolah dan dimanfaatkan akan menimbulkan pencemaran lingkungan diantaranya bau kotoran yang mencemari udara dan mengurangi kadar oksigen di udara, apalagi di era pandemic covid-19 yang sudah mengalami mutasi membentuk berbagai macam varian ada varian india 16/17 ada varian delta yang sudah masuk ke Bali, sehingga Bali saat ini melakukan PPKM yang terus setiap minggu diperpanjang. Sehingga menggagu sektor perekonomian di Bali. Banyak tenaga kerja yang nganggur dan banyak tenaga kerja yang harus mudik kekampung halaman untuk bisa bertahan hidup, karena hidup di kota Denpasar dengan kos sudah tidak mampu membayar kos. Di desa Ayunan ada beberapa kelompok peternak sapi salah satunya kelompok ternak sapi Bali yang bernama Karang Ayu yang kotoran sapinya belum diolah secara baik, dimana kita ketahui kotoran sapi kalau diolah bisa mendatangkan rupiah yang mampu menopang hidup.

Jauh sebelum Revolusi Industri di Eropa memiliki pengaruh dalam setiap sendi kehidupan manusia di muka bumi ini, manusia sudah mengenal peradaban bercocok tanam dengan baik. Meskipun sumber pengetahuan mereka dalam tehnik pengolahan lahan pertaniannya sangat sederhana hanya berdasarkan pada hasil pengamatan biofisik lingkungan lokal. Namun, karena pada awal kultur pertanian itu dipraktekkan, materi utama penunjang terjadinya kegiatan bercocok tanam seperti karbon ©, hydrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N) dan fosfor (P) sebagai unsur-unsur kimia alami yang menyusun adanya tumbuhan, hewan, tubuh manusia, batu, tanah masih dalam kondisi sehat secara alami dalam keseimbangannya. Dengan kata lain, kondisi alam dalam ujud lapisan tanah untuk bercocok tanam masih bisa dikatakan subur secara alami.



Sehingga petani juga bisa dihidupi oleh kesuburan bumi yang ada secara alami. Kesuburan bumi secara alami itu terjadi karena setiap unsur hidup di atas permukaan bumi bisa kembali ke bumi sebagai bagian dari siklus kehidupan organik yang saling mendukung. Itu adalah fenomena kehidupan agraris yang sesungguhnya dari alam organik dalam kaitannya pada hubungan timbal balik (ekologi) secara utuh.

Hal ini secara jelas bisa menjelaskan bahwa pertanian alami itu sesungguhnya sudah ada dari sejak dulu sebelum manusia membekali diri dengan ilmu pengetahuan dan teknologi pertanian mulai dari yang paling sederhana sehingga sistem pertanian yang paling canggih seperti yang dipraktekan sampai hari ini. Manusia adalah bagian dari alam semesta dan lepas dari semua rekayasanya dalam bidang pertanian, untuk bertani manusia membutuhkan media utama dalam bertani yaitu bumi (lapisan tanah) beserta struktur kehidupan yang ada didalamnya. Lapisan tanah adalah media utama dalam kehidupan agraris. Oleh masyarakat adat di Nusantara bumi tempat mereka hidup disebutnya sebagai *ibu bumi* yang menyusui kehidupan mereka dan semua makhluk yang hidup di atasnya. Atas dasar pemahaman seperti inilah masyarakat adat memperlakukan bumi beserta isinya dengan penuh rasa hormat sehingga mereka memahami betapa pentingnya hubungan timbal balik secara ekologis itu dilakukan.

Pada awal kehidupan agraris itu ada di dunia, dimana sistem pertanian sederhana diperkenalkan untuk menyambung kehidupan manusia, mereka mengolah serta memanfaatkan bumi ini dengan melihat serta mempelajari siklus alam beserta kehidupan tanam-tanaman yang diatur oleh iklim yang sedang berlangsung sebagai informasi yang kemudian berkembang menjadi ilmu pengetahuan bercocok tanam. Misalnya dari pengamatan terhadap lingkungannya tadi manusia kemudian mengerti bahwa mereka bukan sekedar mengenal ekosistem, tetapi juga jenis tumbuhan, hewan, tanah, air, iklim dan sebagainya. Dari pengamatan-



pengamatan itu pula manusia mulai mengenal dan memahami pengaturan musim yang kemudian bisa dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan ilmu pertanian alaminya. Pemahaman terhadap pengaturan iklim tersebut dalam kalender Jawa dikenal dengan istilah *pranata Mongso* yang menjadi pedoman utama dalam kehidupan agraris tropis Nusantara dan terutamanya di P. Jawa. Kehidupan agraris yang bergantung pada suburnya lapisan tanah secara alami, siklus pengaturan musim, serta rasa hormat terhadap alam semesta itulah kemudian memunculkan peraturan-peraturan adat, ritual-ritual tradisi yang disampaikan turun temurun dari leluhur ke keturunan masyarakat agraris di Nusantara.

Disamping itu, perlu pula dipahami mengapa peraturan-peraturan dalam system pertanian awal pada masyarakat adat itu begitu kuat pada waktu itu, karena kesadaran manusia juga masih begitu kuat dalam menjaga hubungan timbal balik antara manusia dengan alam sekitarnya sebagai bentuk pelestarian kesuburan bumi yang dikelolanya sebagai lahan pertanian dalam konteks ekologi secara holistik. Contoh konkretnya bisa dilihat dari kesadaran para petani dalam memanfaatkan benda-benda organik sebagai unsur-unsur organisme hidup yang menunjang kesuburan tanah mulai dari kotoran manusia maupun kotoran binatang2 peliharaannya yang selalu kembali ke tanah sebagai bagian dari mikroorganisme yang dibutuhkan untuk membuat serta menjaga kesuburan tanah secara alami. Beribu ribu tahun sistem pertanian seperti itu dilakukan dalam bentuk keharmonisan dengan alam sekitarnya. Peraturan-peraturan masyarakat adat yang dipatuhi adalah usaha menjaga setiap aspek ekologi pertanian dimana hubungan timbal balik yang disebut di atas bisa dilestarikan. Rasa hormat terhadap alam itulah yang menjadi dasar utama dalam memahami bentuk-bentuk pertanian alami berkelanjutan pada saat itu.

Namun kondisi semacam itu berubah total ketika pada abad ke 18, manusia mulai diperkenalkan oleh pola pikir baru yang berkaitan dengan kebutuhan serta tuntutan paradigma



ekonomi ekspansionis pasar. Ironisnya, paradigma tersebut diperkuat dengan munculnya sistem kapitalisme yang kemudian dipercaya sebagai satu-satunya jalan dalam menata kehidupan serta membangun sebuah peradaban yang disebut dengan istilah peradaban modern. Gagasan maupun praktek-praktek pertanian alami yang selaras dengan kondisi alam serta kebutuhan hidup manusia dirubah menjadi pertanian non-alami berbasis pada ekonomi industri yang sangat eksploitatif dengan segala konsekuensinya. Sejak saat itu, manusia dituntut untuk mengelola tanah pertaniannya dengan sengaja melakukan eksploitasi alam sekitarnya (misalnya dengan membuka hutan lebih dari kapasitas ekosistemnya) dan untuk memperluas lahan pertanian serta keperluan-keperluan ekonomi lainnya. Sebuah sistem yang mendorong intensifikasi hasil pertanian dengan skala besar untuk memenuhi tuntutan sistem perekonomian industri secara umum.

Sejak ditemukan peralatan baru dalam industri pertanian modern tersebut, produk-produk pertanian sebagai komoditas ekonomi dalam skala besar didorong dan dipercepat untuk juga bisa mengeruk keuntungan telah merubah budaya pikir petani dari rasa hormat terhadap alam menjadi budaya tidak lagi mau peduli terhadap alam yang menyusui kehidupan seperti yang dilakukan oleh para leluhurnya. Metode baru dalam mempercepat hasil produksi lewat pemakaian mesin-mesin disertai dengan penggunaan pupuk<sup>2</sup> buatan pabrikan merupakan bagian utuh dari kehidupan ekonomi revolusi industri yang lahir dari konsep kapitalisme (yang dikemudian hari patut dipertanyakan sebagai konsep terbaik dan benar dalam membangun peradaban manusia). Keterkaitan dan ketergantungan antara benih-benih pertanian, pabrik pupuk dan pestisida dalam sistem pertanian yang diberlakukan sebagai bagian dari kehidupan ekonomi baru itu mencapai puncaknya pada abad ke 20. Pupuk-pupuk pabrikan yang awalnya masih dalam koridor organik alami itu kemudian berkembang menjadi produk<sup>2</sup> pabrikan non organik yang kemudian dikenal dengan produk<sup>2</sup> sintetis



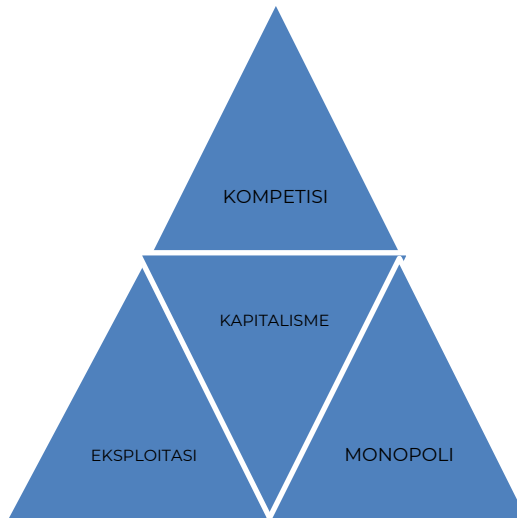
sebagai bahan penunjang keberhasilan untuk memperbesar kuantitas hasil sistem pertanian modern.

Dari perspektif historis, tidak bisa dipungkiri bahwa sesungguhnya, munculnya gagasan tentang pertanian modern itu juga lahir bersama-sama dengan gagasan yang menganggap bahwa setiap bentuk hasil pertanian adalah merupakan komoditas ekonomi primer yang bisa dijadikan alat untuk percepatan pertumbuhan ekonomi revolusi industri pada jamannya dan itu berkembang sampai saat ini. Jadi, Revolusi industri yang dimulai pada abad ke 18 itu ternyata identik dengan kebangkitan kapitalisme modern di dunia yang kita hidupi sampai saat ini.

Kapitalisme adalah paham politik ekonomi yang bersandar pada tiga pilar utamanya. **Pertama**, adalah **eksploitasi**. Kapitalisme tidak akan pernah bisa hidup tanpa eksploitasi. Eksploitasi yang menurut kamus bahasa Inggris Weber bermakna “menghisap sampai yang dihisap tidak bisa lagi menghasilkan sesuatu” dan itu tidak hanya sebatas pada pengeksploitasian terhadap sumber daya alam sebagai modal awal untuk mewujudkan serta mempertahankan keberadaanya. Tetapi juga penghisapan terhadap sumberdaya manusia yang sebagai agen untuk menciptakan produk2 komoditas ekonomi yang dibutuhkan demi kehidupan serta bertumbuhnya modal atau kapital itu sendiri. Pilar **kedua**, adalah **monopoli** pasar melalui **kompetisi**. Dalam hal ini, demi mengejar keuntungan yang berkelanjutannya kapitalisme menghalalkan segala cara untuk memenangkan monopoli pasar. **Ketiga**, adalah **dominasi pasar** untuk melindungi dan mempertahankan keuntungan yang didapat dari pasar yang dikuasainya (dimonopoli). Dalam hal ini, kapitalisme tidak segan-segan menggunakan kekuasaan maupun kekuatan militer untuk mempertahankan serta memperluas keuntungan yang diperolehnya. Dengan ketiga pilar itulah kemudian muncul ide untuk melakukan perluasan kepentingan yang kemudian secara fisik dalam bentuk penjajahan yang dikenal sebagai kolonialisme. Penjajahan fisik dan non fisik dalam sejarah peradaban manusia jelas terjadi



karena kepentingan ekonomi yang tidak jauh dari tiga pilar kapitalisme tersebut. Adapun ciri-ciri kapitalisme dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



**Gambar 1. Ciri-ciri kapitalisme**

Mencermati piramid gambar 1 diatas menjelaskan bahwa ciri-ciri kapitalisme diatas menjadi prinsip dasar dan dipergunakan guna menguasai sumberdaya yang dimiliki oleh suatu negara dengan segala strategi agar terwujud demi kesejahteraan dan penguasaan ekonomi, ideologi, politik dan keamanan.

Jadi selama paradigma ekonomi di dunia ini masih bersandar pada prinsip-prinsip kapitalisme, maka selama itu pula akan selalu terjadi sistem yang memberlakukan eksploitasi, monopoli dan dominasi pada sumber daya alam maupun sumber daya manusia dengan segala macam permasalahan dan dampaknya.

Pada akhir abad ke 20, tuntutan ekonomi kapitalisme global semakin kuat dalam mendorong intensifikasi produk-produk pertanian yang didominasi oleh kebijakan Revolusi Hijau. Hal





mana diberlakukan juga di Indonesia. Sejak tahun 1967 dengan ditandatanganinya UUPMA (Undang-Undang Penanaman Modal Asing) Indonesia kembali harus mengakomodir kekuatan modal asing dalam berbangsa dan bernegara. Dengan adanya Revolusi Hijau inilah kemudian kultur pertanian bangsa Indonesia secara drastis mengalami perubahan secara signifikan. Kultur pertanian yang awalnya berdasarkan pada prinsip-prinsip mandiri atau BERDIKARI (Berdiri Di atas Kaki Sendiri) dan gotong royong telah dirubah menjadi sistem pertanian yang serba tergantung pada kekuatan modal besar mulai dari penggunaan benih-benih pertanian, pupuk-pupuk, dan pesisida pabrikan dan tenaga kerja yang menyingkirkan kultur gotong royong dengan kultur individualisme. Selama lebih dari 50 tahun dominasi Revolusi Hijau di sektor pertanian di Indonesia ini, keuntungan perusahaan-perusahaan multinasional sudah tidak bisa dihitung nominalnya, tetapi dampak dari keuntungan sepihak tersebut bisa dilihat dan dirasakan secara signifikan oleh semua lapisan masyarakat yang terkait dalam sektor pertanian dan lingkungan hidup. Sistem pertanian baru tersebut telah menciptakan bermacam permasalahan besar yang ditanggungkan kepada bangsa Indonesia secara utuh.

Seperti halnya masyarakat global lainnya, bangsa Indonesia juga dihadapkan pada permasalahan-permasalahan kesehatan dan lingkungan hidup yang sungguh-sungguh sangat menguatkirkan keberlangsungan hidup generasi masa depan. Seperti halnya tubuh manusia yang menderita sakit mulai dari penyakit diabetes, jantung dan kanker dll.nya, bumi tempat mereka berpijak dan yang menjadi sumber kehidupan mereka juga menderita "sakit" secara signifikan. Bumi pertanian yang dahulu subur secara alami itu saat ini harus menggantungkan diri pada penggunaan pupuk-pupuk kimia untuk bisa menghasilkan produk-produk pertanian yang bisa mencukupi kebutuhan hidup manusia yang mengolahnya dan komoditas ekonomi secara umum. Sementara kondisi lapisan tanah yang awalnya gembur subur berhumus dengan memiliki kandungan hara



tinggi itu kini menjadi keras dan telah kehilangan kemampuan untuk menjadi habitat bagi mikroorganisme maupun mahluk-mahluk organik lain yang semula ada sebagai kekayaan spisies di dalam lingkungannya.

Misalnya, kita bisa saksikan bagaimana kehidupan lahan pertanian basah yang dulunya selalu ada cacing, belut, atau berbagai jenis ikan hidup di tengah-tengah tanaman padi, saat ini dengan adanya sistem pertanian Revolusi Hijau, mahluk-mahluk hidup tersebut tidak lagi pernah bisa kita jumpai dengan mudah. Demikian pula kondisi lahan pertanian ladang, juga mengalami nasib yang tidak jauh berbeda. Intensitas penggunaan pupuk-pupuk kimia, racun pembasmi rumput, penggunaan pestisida pabrikan, dan penggunaan mulsa plastik dalam sistem pertanian secara umum telah mengakibatkan tanah yang dulunya berhumus menjadi kering dan kehilangan begitu banyak mikroorganisme pendukung kehidupan alami dalam lapisan buminya. Sehingga kemampuan tanah untuk menghasilkan tanaman yang memadai harus terus tergantung pada pemakaian bahan-bahan kimia dengan konsekuensi residu yang juga harus dikonsumsi oleh manusianya.

Fenomena kehidupan alam dan manusia seperti itulah yang mendorong kesadaran baru sebagai bentuk usaha untuk mengatasi permasalahan pertanian saat ini kembali bermunculan di tengah-tengah para pemikir dan praktisi pertanian yang memiliki etik kemanusiaan secara Global. Petani yang awalnya merupakan kumpulan masyarakat yang memiliki kedudukan paling mulia di muka bumi (karena mereka bukan saja menjaga kesuburan tanah yang dikelolanya sebagai tanah sehat dan menghasilkan makanan sehat dari hasil bumi yang sehat untuk dirinya sendiri, juga membagikan hasil keringatnya yang menyehatkan itu untuk keberlangsungan hidup manusia lain yang hidup dari berbagai sektor kehidupan), tetapi dengan adanya **Revolusi Hijau** kedudukan mereka kini menjadi bagian dari kumpulan masyarakat yang paling bertanggung jawab terhadap segala macam bentuk permasalahan lingkungan



hidup (ekosistem) dan kesehatan manusia di muka bumi yang terjadi saat ini.

Petani era **Revolusi Hijau** telah menghasilkan dan menyebarkan penyakit bukan saja pada tubuh manusia karena telah mengkonsumsi hasil pertaniannya yang terkontaminasi residu-residu beracun dalam setiap tanaman yang bersentuhan dengan pupuk, pestisida, serta bahan-bahan kimia pembasmi rumput, tetapi juga segala macam penyakit yang diderita oleh bumi yang mereka kelola sebagai lahan produksi pertaniannya yang semakin hari semakin kehilangan daya hidup alami dan selalu tergantung pada produk-produk pabrikan seperti yang sudah disinggung di atas.

Seiring dengan berjalannya waktu, ketika beberapa pemikir dan praktisi pertanian yang prihatin terhadap perkembangan ekologi dan kesehatan manusia secara global mulai menyadari permasalahan-permasalahan tersebut, mereka kemudian mengambil langkah berani untuk kembali pada sistem pertanian alami yang berkelanjutan. Dalam hal ini, kredit harus diberikan kepada Rudolf Steiner sebagai bapak penyembuh bumi dengan tehnik biodinamiknya dan Masanobu Fukuoka sebagai bapak pertanian alami.

Pertanian alami yang berkelanjutan adalah satu-satunya cara yang bisa mengembalikan bumi tempat kita berpijak untuk meneruskan peradaban yang lebih baik serta berkelanjutan. Pertanian alami juga bisa menjadikan bumi kembali subur untuk bisa menunjang kehidupan manusia tanpa menghadapi dampak kesehatan seperti yang kita saksikan di hampir seluruh belahan dunia yang mengkonsumsi hasil pertanian sintetis selama ini.

Dalam tulisan ini, penulis akan mengajak pembaca melihat sistem pertanian alami tropis di Indonesia sebagai **agro-ekosistem** yang menyangkut pemahaman terhadap pengaturan musim dalam kaitannya dengan tehnik-tehnik pertanian sedikit berbeda dengan sistem pertanian sub-tropis seperti yang ditemukan serta dikembangkan oleh Rudolf Steiner maupun



Masanobu Fukuoka yang sudah disinggung di atas. Penulis dengan sengaja menggunakan beberapa pendekatan yang sudah disesuaikan dengan alam serta pengaturan musim kawasan tropis untuk praktek-praktek pertanian alami berkelanjutan yang akan dibahas secara komprehensif di bawah ini dengan menggunakan interpretasi Primbon Jawa berikut Pranoto Mongso yang sudah disesuaikan dengan perubahan iklim di dunia.

Berdasarkan latar belakang inilah maka kami melakukan kerjasama dan didukung oleh kepala desa Ayunan abiansemal Badung untuk melakukan wirausaha pupuk organik dari kotoran sapi dengan **tujuan:**

1. Membersihkan lingkungan dari polusi udara.
2. Menyerap tenaga kerja yang menganggur akibat pandemic covid-19
3. Melatih anggota kelompok ternak sapi membuat pupuk organik dari kotoran sapi
4. Melatih anggota kelompok untuk mengemas serta memberi label hasil produknya
5. Memasarkan produk pupuk organik dengan media online.

**Manfaat:**

Manfaat dilakukannya pengabdian dan penelitian hibah keilmuan ini adalah:

1. Meningkatkan nilai tambah dari kotoran ternak sapi sehingga berdaya guna sebagai pupuk organik.
2. Memberi pengetahuan kepada peternak mengenai cara pembuatan pupuk organik dengan penambahan EM4 yang dapat meningkatkan kualitas pupuk organik.
3. Memberi pengetahuannya kepada peternak pentingnya kemasan dan labeling dari produk pupuk yang dihasilkan.
4. Memberi pengalaman berwirausaha kepada peternak secara off line maupun Online.



# BAB 2

# PUPUK



Secara umum pupuk dibedakan menjadi dua yaitu: (1) Pupuk anorganik biasa disebut pupuk buatan (pabrik) seperti: Urea, TSP, ZA dan (2) Pupuk organik atau dikenal juga dengan pupuk alami, bisa berupa pupuk kandang, pupuk hijau, maupun pupuk hasil pengomposan yang disebut kompos [5]. Selama ini pupuk anorganik sudah biasa digunakan tetapi setelah diketahui dampak negatif yang ditimbulkan dimana dapat mengakibatkan kerusakan tanah baik fisik, kimia maupun biologi tanah maka beberapa tahun belakangan ini penggunaan pupuk organik kembali dikampanyekan baik oleh pemerintah maupun instansi terkait lainnya. Produk yang dihasilkan juga sudah diberi label tersendiri yakni **produk organik** yang sementara ini lebih banyak dikonsumsi oleh golongan ekonomi menengah keatas karena harga produknya relatif lebih mahal. Pupuk organik yang sudah biasa digunakan oleh masyarakat adalah kotoran ternak (pupuk kandang), yang biasanya dibiarkan begitu saja dalam kurun waktu tertentu sebelum ditebar pada tanaman. Teknik lain yang juga telah diterapkan adalah dengan pengomposan sederhana, yaitu dengan mencampur pupuk kandang (kotoran ternak) dengan bahan-bahan organik lain dalam suatu lubang dalam waktu tertentu.

Teknik sederhana di atas menjadi kendala penyediaan pupuk organik dalam jumlah besar dan waktu yang singkat, karena dengan teknik tersebut waktu yang dibutuhkan masih relatif lama yaitu antara 4-6 bulan. Sekarang ini, kendala tersebut telah terjawab dengan ditemukannya berbagai macam activator/starter yang mampu mempercepat penguraian bahan-bahan organik menjadi produk yang dapat dimanfaatkan secara instant oleh tanaman (pupuk organik). Aktivator/starter tersebut diantaranya adalah Stardec, Orgadec, EM4, teknik vermicomposting yaitu dengan menggunakan cacing tanah dan lainnya. Produk-produk tersebut dapat diperoleh dengan mudah karena sudah diperdagangkan [6].



Dengan penggunaan activator tersebut, pengomposan dapat dilakukan dalam waktu yang singkat teknik pembuatan kompos dengan menggunakan activator **EM4**. EM4 merupakan produk pengembangan dari starbio, semula bernama starbio plant, berisi beberapa mikroba yang berperan dalam penguraian/dekomposisi limbah organik hingga dapat menjadi kompos.

## **2.1 Sapi Bali Untuk Menghasilkan Kotoran (Bahan Pupuk Kandang)**

Beternak sapi sangat menguntungkan karena selain menghasilkan daging dan susu, kotoran sapi juga bermanfaat dan dapat diolah menjadi pupuk organik. Kotoran sapi memiliki nilai ekonomis, selain itu secara umum kotoran sapi banyak dijadikan sebagai pupuk kandang karena ketersediaannya lebih banyak dibandingkan dengan kotoran ternak yang lain. [7]. Satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan kotoran berkisar 8 – 10 kg/hari atau 2,6 – 3,6 ton/tahun atau setara dengan 1,5 – 2 ton pupuk organik [8]. Potensi feses yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik sangat tinggi.

Usaha peternakan merupakan potensi yang dapat dikembangkan di pedesaan karena mampu memberikan tambahan penghasilan bagi petani dan penyerapan tenaga kerja. Peternakan rakyat memegang peranan utama dalam pembangunan sub sektor peternakan dikarenakan usaha ini merupakan porsi terbesar dari seluruh usaha peternakan nasional. Pendapatan petani dan masyarakat pedesaan masih sangat rendah, untuk meningkatkan pendapatan masyarakat harus mampu: 1) Meningkatkan budidaya peternakan tradisional menjadi usaha peternakan komersial. 2) Meningkatkan daya saing atau keunggulan bersaing komoditas sapi Bali dengan meningkatkan mutu, menurunkan biaya, dan menjamin kontinuitas penyediaan dengan tingkat efisiensi dan produktifitasnya yang tinggi. 3) Menumbuhkan kesadaran menabung dan berkoperasi untuk kekuatan melakukan transaksi (pengadaan



sarana produksi dan penjualan, mengingat ternak sapi modalnya cukup mahal sampai jutaan), mengolah kotorannya menjadi produk yang berkualitas sehingga dapat meningkatkan pendapatan peternak.



**Gambar 2. kandang ternak sapi kelompok Karang Ayu desa Ayunan**

Bahan berupa kotoran ternak sapi yang telah dipisahkan dengan kotoran cair (kencing/urine), dengan jalan diendapkan/ditiriskan terlebih dahulu.

<b>Bahan</b>	<b>Jumlah (Kg)</b>	<b>Persentase (%)</b>
Kotoran Ternak	1000	-
EM4	2,5	2,5





**Gambar 3. Kotoran Sapi di Kelompok Ternak Karang Ayu Desa Ayunan**

## **2.2 Cara Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Sapi**

Cara pembuatan dibagi menjadi 3 tahap yaitu: 1 minggu tahap I, 3 minggu tahap II dan 1 minggu tahap III. Waktu yang dibutuhkan seluruhnya untuk pembuatan pupuk organik dari kotoran sapi adalah 5 minggu.

### **Tahap I:**

Bahan pupuk (kotoran ternak) yang telah ditiris dimasukkan ke dalam bak 1, tempat pengumpulan kotoran sapi ini harus bisa ditutup dengan rapat. tujuannya supaya terjadi proses fermentasi kedap udara atau anaerob lalu ditambah EM4 Dibiarkan selama 1 minggu.



**Gambar . Mencampur Kototan sapi kering dengan larutan E**

**Tahap II:**

Setelah 1 minggu, bahan yang telah tercampur di bak 1 dibalik-balik dan dipindahkan ke bak 2. Proses pengomposan pada tahap II berlangsung selama 3 minggu, dimana setiap minggu bahan harus dibalik untuk menambah oksigen dan menjaga kestabilan suhu (60-70OC). 3. dosis penggunaan campuran



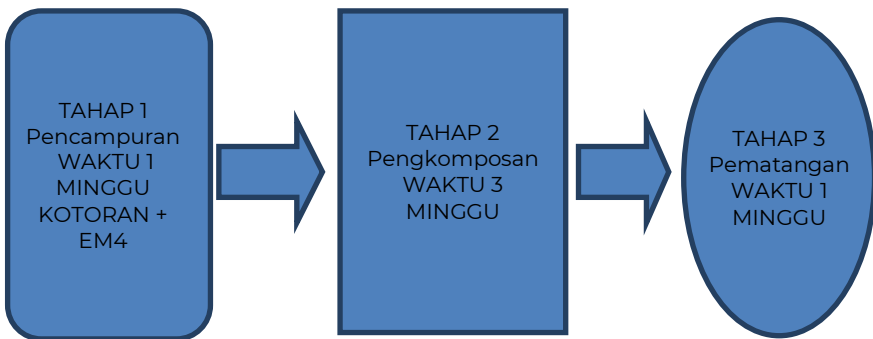
larutan em4 dan molase / gula dengan air, dengan perbandingan 1 : 1 : 100, kemudian didiamkan selama 2 hari agar terjadi proses fermentasi. larutan tersebut dapat di semprotkan pada limbah ternak dengan kapasitas limbah 1 ton. Penggunaan em4 dalam pembuatan pupuk kandang sapi dapat meningkatkan unsur hara yang dikandungnya. dengan tambahan bakteri fermentor waktu pembuatan kompos juga lebih cepat dan harganya juga tidak mahal.



**Gambar 5. Campuran dimasukan dalam gentong untuk difermentasi**

**Tahap III:**

Pada tahap ini adalah tahap pematangan karena proses dekomposisi telah selesai tinggal menstabilkan hasil pengomposan tersebut. Setelah bahan kompos selama 3 minggu di bak 2, selanjutnya dipindahkan ke bak 3 dan dibiarkan selama 1 minggu. roses pengomposan berakhir setelah 1 minggu di bak 3 ditandai dengan suhu turun (stabil), nutrisi stabil, terjadi perubahan bentuk, tidak berbau, warna coklat sampai gelap. Selanjutnya dilakukan pengemasan dengan jalan sebelumnya dilakukan penyaringan kompos dengan menggunakan ayakan. Agar mudah dalam memahami tahap-tahap pembuatan pupuk organik dengan bahan dasar kotoran sapi dapat dilihat pada gambar 5. dibawah ini;



**Gambar 6. Tahapan proses pembuatan pupuk organik sederhana dari bahan kotoran sapi**

**Komposisi 1.000 kg Kotoran + EM4 2,5 Kg**

**Peubah yang diamati**

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah pengukuran suhu, pH, bentuk fisik (warna, bau dan tekstur) dan unsur hara (N, P, K dan C). Pengukuran Suhu pada pupuk organik merupakan salah satu petunjuk berhasil atau tidaknya pembuatan pupuk organik. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari dengan menggunakan thermometer dimulai 24 jam setelah proses pembuatan pupuk organik dilakukan. Pengukuran suhu



dilakukan setiap hari pada pukul 16.30 WITA.

Pengamatan warna pupuk organik dilakukan dengan indera penglihatan. Ada 2 kategori dalam penentuan warna yaitu coklat dan coklat kehitaman sesuai dengan Standar Nasional Indonesia [12] Pengamatan warna dilakukan oleh panelis. Pengamatan Bau pupuk organik dilakukan dengan menggunakan indera penciuman. Ada 2 kategori yang digunakan pada pengamatan bau yaitu bau menyengat dan bau tanah. Pengamatan tekstur dilakukan dengan menggunakan indera peraba. Kategori yang digunakan untuk pengamatan tekstur ada 2 yaitu halus (remah) dan agak kasar. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Penentuan pH merupakan salah satu penentuan kelayakan dalam pembuatan pupuk organik.

### **Penghitungan Biaya Produksi**

1. Pembelian bahan baku kotoran Sapi	
1.000 kg x Rp.200,-	= Rp.200.000,-
2. Em4 2,5 Kg X Rp. 30.000,-/ per ltr	= Rp. 75.000,-
3. Biaya Tenaga Kerja per jam	
Rp.10.000,- x 7 jam	= Rp. 70.000,-
4. Biaya lain-lain	<u>= Rp .25.000,- +</u>
Total Biaya Produksi	= Rp.370.000,-





# **BAB 3**

## **PUPUK ORGANIK**



Pertanian alami yang berkelanjutan tidak menggunakan pupuk-pupuk sintesis/kimia karena sistem pertanian alami memiliki prinsip bahwa unsur-unsur organik alami bisa memberikan hasil jauh lebih bermanfaat bagi sistem pertanian yang menjadi soko guru dari pembangunan peradaban yang sehat dan mandiri serta berkelanjutan. Penggunaan pupuk-pupuk sintesis kimia tidak bisa diterima karena itu akan mengganggu kehidupan makhluk alami dan merusak siklus kehidupan alami secara keseluruhan. Lahan pertanian alami harus bersandarkan pada daya hidup yang ada pada mikro-organisme serta mampu menjaga keseimbangan kesuburan tanah melalui dukungan penggunaan pupuk organik (*biofertilizer*) sebagai unsur hidup yang diaplikasikan dari sejak awal lahan produktif dikelola sebagai lahan pertanian.

Pupuk-pupuk organik itu bisa dibuat sendiri oleh petani dengan memanfaatkan bahan-bahan organik yang ada di sekitar lingkungan petani itu sendiri. Karena setiap tanaman memiliki kandungan mineral maupun karbon yang berbeda-beda yang dibutuhkan oleh lapisan tanah yang akan dikelola sebagai lahan pertanian. Kemampuan petani dalam mengidentifikasi kandungan mineral yang berbeda-beda tersebut sangat diperlukan dalam menunjang keberhasilan petani berproduksi dan menjadikan serta mempertahankan lahan pertaniannya tetap subur.

Pertanian alami dengan pendekatan biodinamik memiliki metode kerja yang selaras dengan alam dalam arti *eco-holistik* seperti yang sudah disinggung di atas. Kehadiran unsur hidup yang dinamis melalui penggunaan *biofertilizer* dari sejak awal sebagai sistem pertanian alami menjadi sangat penting dan merupakan keharusan yang wajib dilakukan. Pupuk organik atau *biofertilizer* dalam biodinamik yang disebut dengan istilah BD500 memiliki peran secara progresif untuk menghidupkan dan menumbuhkan hara di lapisan tanah. Penggunaan BD500 ke atas lapisan tanah akan lebih efektif apabila kosmik energy bumi sedang mengambil nafas menjelang sore hari pada saat





posisi bulan di langit sudah mendekati turun (beberapa hari sesudah purnama). Dengan menyebar luaskan mikroorganisme di dalam BD500 petani alami bisa memperkaya keberadaan nutrisi-nutrisi yang sudah ada di dalam lapisan tanah seperti fosfor, potasium, zink, kalsium dan lain-lainnya.

BD500 bisa dibuat sendiri oleh setiap petani yang masih memiliki hewan peliharaan seperti sapi atau kerbau. Atau paling tidak dalam lingkungan masyarakat petani alami ada yang memiliki hewan-hewan peliharaan tersebut dan kotoran hewan yang segarnya tersedia setiap saat ketika dibutuhkan. Cara membuat BD500 di daerah sub-tropis selalu menggunakan tanduk-tanduk sapi dewasa dan ditanam selama 4- 6 bulan pada saat kosmik bumi sedang aktif-aktifnya menghisap nafas pada bulan-bulan musim dingin. Tetapi di kawasan tropis metode penanaman tanduk-tanduk tidak menjadi keharusan karena kosmik energy bumi yang dibutuhkan untuk terbentuknya BD500 bisa terbantuan oleh panas bumi tropis dan beberapa tanaman organik tropis sebagai komponen yang diperlukan di dalamnya. Proses pembuatan BD500 di alam tropis cukup dengan memperhatikan persyaratan utama terjadinya unsur hidup yang merupakan kandungan utama BD500 seperti yang dijelaskan secara singkat di bawah ini.

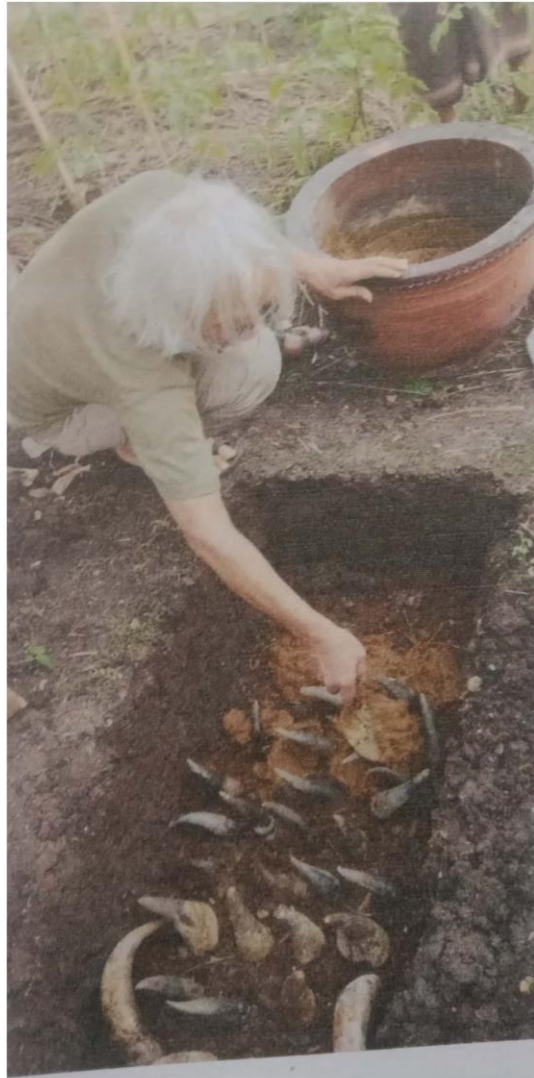
Proses persiapan pembuatan unsur hidup di dalam BD500 yang harus dipenuhi dan didapat dilihat pada gambar - gambar dibawah ini:



CamScanner

**Gambar 7. Tahap pencampuran kotoran sapi, air kencing sapi dan tanduk sapi**





CamScanner

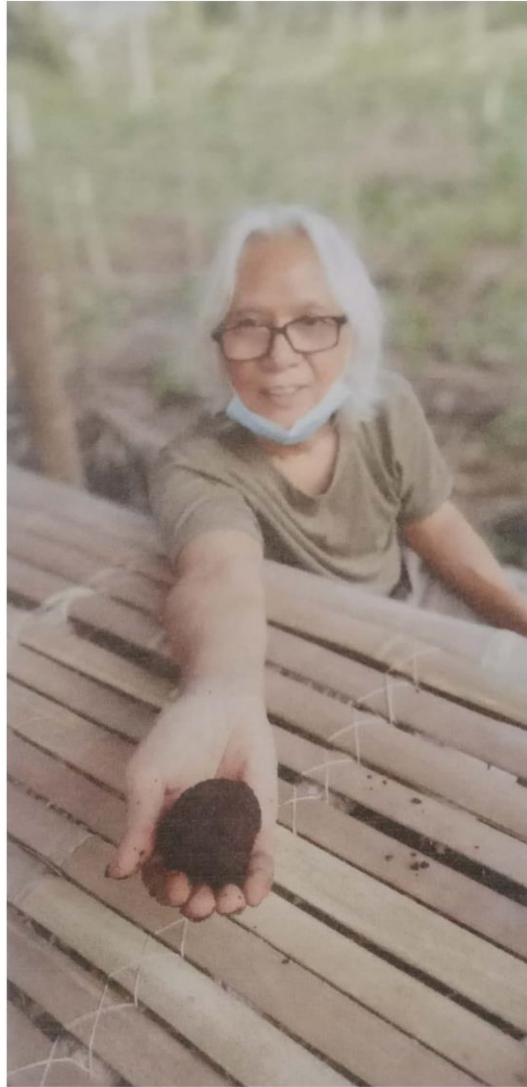
**Gambar 8. Tahap pencampuran BD500 ditanam dalam sebuah lubang dan dipendam dalam sebuah lubang tanah dengan ukuran sesuai dengan bahan-bahannya**



**Gambar 9. Pencampuran BD500 di aduk-aduk menjadi adonan padat**



**Gambar 10. Adonan BD500 dibentuk bulat-bulat sebagai biangnya**



CamScanner

**Gambar 11. Adonan BD500 sebagai biangnya dibentuk bulat-bulat**



**Gambar 12. Pencampuran atau adonan BD500 ditanam dalam tanah**





Foto 8. Yos Suprpto dan kawan-kawan memanen padi biodinamik di d  
Guwasari, Bantul, Yogyakarta, 2020.



CamScanner

**Gambar 13. Panen dengan metode menggunakan BD 500**

**Sedangkan proses pembuatan BD 500 dapat diuraian sebagai berikut**

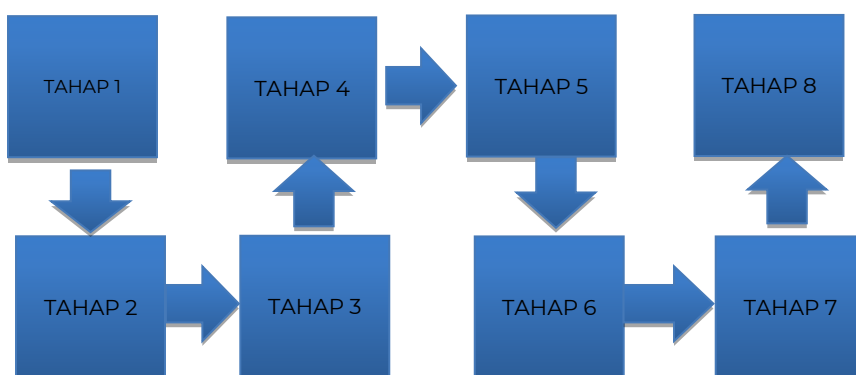
1. Paling tidak dua hari sebelum kotoran sapi/kerbau yang segar itu diambil untuk diolah menjadi *biofertilizer* (unsur hidup), sapi atau kerbau yang sedang hamil harus diberi makanan organik yang berkualitas tinggi. Misalnya, rumput yang diberikan pada hewan-hewan tadi adalah rumput yang tumbuh di atas tanah yang sudah berproses sebelumnya dengan metode penyebaran mikroorganisme melalui percikan BD500 di atas tanah dimana rumput rumput tersebut tumbuh. (Bukan dan tidak bisa dengan memberikan makanan artificial seperti concentrate atau sebangsanya).
2. Siapkan lobang di atas tanah yang bebas dari banjir, maupun pohon-pohon yang akarnya serakah terhadap nutrisi. Diperiksa apakah lingkungan yang dipilih juga bebas dari acing-cacing tanah yang bisa memakan habis nutrisi-nutrisi di dalam kotoran hewan yang sudah jadi.
3. Siapkan kotoran-kotoran sapi hamil yang masih segar beserta beberapa komponen mineral dan karbon yang dibutuhkan untuk siap dimasukkan ke dalam lobang yang sudah disiapkan.
4. Masukkan kotoran sapi/kerbau hamil ke dalam lobang pada kedalaman setengah meter dengan luas yang cukup untuk mengakomodasi jumlah kohe yang segar tadi.
5. Siapkan biang BD500 yang sudah diaduk selama satu jam (60 menit) untuk dipercikkan ke atas kotoran sapi yang sudah di dalam lobang.
6. Tutup kotoran sapi yang sudah diperciki dengan biang BD500 tadi dengan beberapa tumbuh2an yang mengandung komponen mineral dan karbon. Kemudian tutup rapat lobang tersebut rapat-rapat dengan penutup lobang yang disiapkan agar tidak dibongkar oleh hewan-hewan lain selama 4-6 bulan sebelum kohe dan semua komponen sedah lebur menjadi satu dalam bentuk BD500.





7. Setelah 4 bulan, tutup lobang bisa dibuka dan isinya diperiksa. Apabila kohe sudah berwarna gelap kehitaman, dengan texture lembut tanpa serat, berbau tanah yang wangi/segar seperti humus yang lembab tapi di tangan sudah tidak lengket dengan umur 6 bulan, maka BD500 sudah bisa dipakai untuk disebarakan ke atas lahan dengan cara mengambilnya 250gram dicampur air yang tidak terkontaminasi dengan unsur-unsur sintesis diaduk rata selama satu jam (60 menit) untuk lahan seluas 1000 m<sup>2</sup>.
8. Setelah dipercikkan ke atas tanah pada saat sebelum matahari tenggelam, mikroorganisme yang sudah dipercik ke atas permukaan tanah harus ditutupi mulsa organik agar tidak terjadi penguapan pada keesokan hari ketika panas matahari menyinari bumi.

Ke 8 cara tersebut adalah cara awal untuk menyebarkan pupuk organik dalam proses menyuburkan lahan pertanian alami berkelanjutan. Selanjutnya untuk menambah nutrisi-nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman para petani bisa memanfaatkan bahan-bahan organik lainnya untuk pembuatan pupuk-pupuk cair yang variasinya cukup banyak. Adapun tahap-tahap Proses persiapan pembuatan unsur hidup di dalam BD500. Adapun tata urutan proses pembuatan biang BD500 dapat dilihat pada flow chat sebagai berikut:



Keterangan:

- Tahap 1 : Pengolahan biofertilizer (kotoran sapi hamil) diperciki BD500
- Tahap 2 : Siapkan lobang bebas cacing-cacing
- Tahap 3 : Siapkan kotoran sapi + mineral + karbon
- Tahap 4 : Kotoran sapi dimasukkan ke dalam lubang
- Tahap 5 : Adonan BD500 diaduk-aduk selama 60 menit (1 jam)
- Tahap 6 : Tutup lobang dengan tumbuh-tumbuhan segar dan ditutup selama 4 bulan
- Tahap 7 : Lubang dibuka dan adonan dibuat bulat-bulat seberat 250 gram
- Tahap 8 : BD500 (berat 250 grm) dicampur dengan air percikkan ke lahan 1000 m<sup>2</sup>

### **3.1 Mulsa organik penting untuk lahan pertanian produktif**

Mulsa organik yang terdiri dari bahan-bahan alami seperti jerami, rerumputan serta dedaunan itu menciptakan iklim mikro yang mana mikroorganisme bisa dengan mudah berkembang biak. Mulsa organik juga bisa mengawetkan kelembaban pada tanah, mendinginkan dan melindungi mikroorganisme di dalamnya. Selain itu mulsa organik juga mendorong penggemukan tanah disamping juga bisa mengendalikan tumbuhnya rumput-rumput liar di sekitar tanaman produktif. Jadi mulsa organik berbeda daripada mulsa plastik yang sering digunakan oleh sistem pertanian industri yang konvensional itu. Karena mulsa plastik hanya berfungsi untuk mengendalikan pertumbuhan rumput-rumput liar di sekitar tanaman produktif sementara fungsi penting lainnya seperti halnya perkembangan-biakan mikroorganisme tidak menjadi penting karena akan digantikan oleh suntikan NPK sintetis untuk kebutuhan nutrisi tanaman yang diambil dari dalam tanah. Mulsa plastik terbukti tidak bisa menjaga kelembaban tanah secara stabil dan bahkan bisa membunuh mikroorganisme dalam lapisan tanah yang membutuhkan pernafasan yang didapat dari udara bebas.



Berkaitan dengan pentingnya penggunaan mulsa organik dalam menjaga keseimbangan kelembaban tanah di lahan produktif, bahan-bahan mulsa organik bisa didapat dari semua jenis tanaman yang tumbuh di atas lahan produktif termasuk rumput rumput liarnya. Seperti yang sudah disinggung di atas bahwa setiap tanaman memiliki kandungan mineral yang bisa menyumbangkan kebutuhan nutrisi bagi tanaman yang sedang ditanam maka petani harus juga paham jenis tanaman dengan kandungan nutrisinya. Misalnya, rumput ilalang dengan jumlah yang banyak bisa menjadi mulsa yang sangat efektif bagi tanaman yang akan dipanen buahnya karena memiliki unsur potasium atau K.

### **3.2 Menggunakan Pestisida Alami**

Tuhan telah menciptakan segala macam tanaman di lingkungan kita untuk bisa dipergunakan sebagai pestisida alami dalam menanggulangi permasalahan hama yang menyerang tanaman di dalam lahan pertanian produktif kita. Dalam hal ini petani alami tidak harus menggantungkan diri pada perusahaan-perusahaan kimia untuk menanggulangi permasalahan yang dihadapi di lahan-lahan pertanian produktif mereka. Cukup hanya dengan memahami karakter setiap tanaman yang tumbuh disekitar lingkungan mereka dan mengolahnya sebagai bahan pencegahan maupun pengobatan tanaman-tanaman yang mengalami serangan hama sehingga mengakibatkan berbagai macam masalah bisa dikendalikan.

Misalnya, pohon maja atau pohon cemara angin itu bisa diolah menjadi pestisida alami yang ampuh untuk Mengendalikan ulat maupun serangga yang menyerang tanaman di lahan pertanian produktif. Jadi dengan membuat dan menggunakan pestisida alami secara mandiri, petani bisa mengurangi beban ongkos dan sekaligus menghindarkan diri dari dampak negative akibat penggunaan pestisida kimia pabrikan yang terbukti jangka panjangnya membahayakan kesehatan petani pengguna secara langsung dan kesehatan orang lain yang



memakan produk-produk pertanian yang terkontaminasi residu racun kimia pabrikan tersebut.

### **3.3 Tidak Pernah Membawa Keluar Energi Alami dari Lahan**

Hal ini sangat penting untuk diperhatikan. Mengapa kita disarankan untuk tidak membawa keluar tumbuh-tumbuhan yang ada di atas lahan pertanian yang sudah dihidupi oleh daya hidup pupuk-pupuk alami setelah masa panen telah selesai? Karena semua jenis tanaman yang tumbuh di atas lahan produktif pertanian alami masih menyimpan energi yang sama yang didapat dari nutrisi yang dikandungnya. Hal itulah yang menjelaskan mengapa semua jenis tanaman yang tumbuh di atas lahan tersebut harus kembali kepada tanah yang menumbuhkannya untuk menjaga keberlanjutan energy yang sudah ada dan jelas masih membutuhkan tambahan energy dari nutrisi nutrisi baru untuk tanaman produktif selanjutnya. Kalau misalnya tanaman-tanaman yang tumbuh di atas lahan produktif itu digunakan sebagai makanan ternak seperti sapi atau kambing, maka kotoran dari binatang-binatang yang memakan tanaman yang tumbuh di atas lahan yang sama harus dikembalikan ke lahan yang sama pula. Ini yang disebut dengan daur ulang energi dalam sistem pertanian alami.



# **BAB 4**

## **AIR DAN KOMPOSISI AIR PADA PUPUK KANDANG**



## 1. Air

Air merupakan salah satu senyawa kimia yang terdapat di alam secara berlimpah. Air yang benar-benar tersedia bagi keperluan manusia hanya 0,62%, meliputi air yang terdapat di danau, sungai dan air tanah. Jika ditinjau dari segi kualitas, air yang memadai bagi konsumsi manusia hanya 0,003% dari seluruh air yang ada (Effendi, 2003).

Air tawar yang tersedia selalu mengalami siklus hidrologi. Pergantian total (replacement) air sungai berlangsung sekitar 18 – 20 tahun, sedangkan pergantian uap air yang terdapat di atmosfer berlangsung sekitar dua belas hari dan pergantian air tanah dalam (deep groundwater) membutuhkan waktu ratusan tahun (Miller, 1992). Air tawar berasal dari dua sumber yaitu air permukaan (surface water) dan air tanah (ground water). Air permukaan adalah semua air yang terdapat di atas permukaan tanah seperti sungai, danau, waduk, rawa, dan badan air lainnya. Areal tanah yang mengalirkan air ke suatu badan air disebut watersheds atau drainage basin. Air yang mengalir dari daratan menuju suatu badan air disebut limpasan permukaan (surface runoff), dan air yang mengalir di sungai menuju laut disebut aliran air sungai (river run off). Sekitar 69% air yang masuk ke sungai berasal dari hujan, pencairan es/salju, dan sisanya berasal dari air tanah (Effendi, 2003).

## 2. Definisi Mengenai Air

Air permukaan merupakan air yang bersumber dari air sungai dan danau (situ). Sumber air permukaan merupakan sumber air yang utama dan sangat penting dalam menunjang kegiatan penduduk, mulai dari sumber air baku air untuk kegiatan rumah tangga, perkotaan, industri, irigasi sampai dengan pembangkit tenaga listrik. Sedangkan air bawah permukaan merupakan air yang bersumber dari air tanah dan sumur yang terdiri dari air sumur dangkal, air sumur dalam dan sumber air artesis.



### 3. Siklus Hidrologi

Air di bumi terdapat kira-kira sejumlah 1,3-1,4 milyar km air, 97,5% adalah air laut, 1,75% berbentuk es dan 0,73% berada di daratan sebagai air sungai, air danau, air tanah dan sebagainya. Hanya 0,001% berbentuk uap di udara. Air di bumi ini mengulangi terus menerus sirkulasi (terjadi penguapan, presipitasi dan pengaliran keluar (outflow)). Air menguap ke udara dari permukaan tanah dan laut, berubah menjadi awan sesudah melalui beberapa proses dan kemudian jatuh sebagai hujan atau salju ke permukaan laut atau daratan. Sebelum tiba ke permukaan bumi sebagian langsung menguap ke udara dan sebagian tiba ke permukaan bumi. Tidak semua bagian hujan yang jatuh ke permukaan bumi mencapai permukaan tanah. Sebagian akan tertahan oleh tumbuh-tumbuhan dimana sebagian akan menguap dan sebagian lagi akan jatuh atau mengalir melalui drainase ke permukaan tanah. Sebagian air hujan yang tiba ke permukaan tanah akan masuk ke dalam tanah (infiltrasi). Bagian lain yang merupakan kelebihan akan mengisi lekuk-lekuk permukaan tanah, kemudian mengalir ke daerah-daerah yang rendah, masuk ke sungai-sungai dan akhirnya ke laut. Tidak semua butir air yang mengalir akan tiba ke laut. Dalam perjalanan ke laut sebagian akan menguap dan kembali ke udara. Sebagian air yang masuk ke dalam tanah keluar kembali segera ke sungai-sungai.

### 4. Pertanian

Diperkirakan 69% penggunaan air di seluruh dunia untuk irigasi. Di beberapa wilayah irigasi dilakukan terhadap semua tanaman pertanian, sedangkan di wilayah lainnya irigasi hanya dilakukan untuk tanaman pertanian yang menguntungkan, atau untuk meningkatkan hasil. Berbagai metode irigasi melibatkan perhitungan antara hasil pertanian, konsumsi air, biaya produksi, penggunaan peralatan dan bangunan. Metode irigasi seperti irigasi beralur (furrow) dan sprinkler umumnya tidak terlalu mahal namun kurang efisien karena banyak air yang mengalami evaporasi, mengalir atau terserap ke area di bawah



atau di luar wilayah akar. Metode irigasi lainnya seperti irigasi tetes, irigasi banjir, dan irigasi sistem sprinkler di mana sprinkler dioperasikan dekat dengan tanah, dikatakan lebih efisien dan meminimalisasikan aliran air dan penguapan meski lebih mahal. Setiap sistem yang tidak diatur dengan benar dapat menyia-nyaiakan sumber daya air, sedangkan setiap metode memiliki potensi untuk efisiensi yang lebih tinggi pada kondisi tertentu di bawah pengaturan waktu dan manajemen yang tepat. Saat populasi dunia meningkat, dan permintaan terhadap bahan pangan juga meningkat dengan suplai air yang tetap, terdapat dorongan untuk mempelajari bagaimana memproduksi bahan pangan dengan sedikit air, melalui peningkatan metode dan teknologi irigasi, manajemen air pertanian, peternakan, tipe tanaman pertanian, dan pemantauan air.

#### 5. Air untuk Peternakan

Air merupakan suatu unsur yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan makhluk manusia di bumi ini. Peradaban di muka bumi ini mampu tumbuh dan berkembang dikarenakan adanya air. Ketersediaan air sangat dibutuhkan, tanpa adanya air aktivitas manusia tidak berjalan dengan baik, tak terkecuali untuk kebutuhan ternak. (Suntari, 2017). Sektor peternakan merupakan salah satu sektor yang terus dikembangkan di Pulau Natuna. Pengembangan hewan ternak dapat meningkatkan daya beli serta jumlah wisata kuliner sehingga akan menjadi prospek yang sangat baik di masa depan. Ternak yang terdapat di Pulau Natuna yaitu ternak besar seperti sapi, ternak sedang seperti kambing, serta unggas seperti ayam dan itik.

Menurut Badan Pusat Statistik hewan ternak yang dipelihara ditujukan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi daging manusia. Peningkatan populasi dan produksi ternak juga dilakukan untuk memperbaiki gizi masyarakat setempat. Hal ini menunjukkan pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah akan berpengaruh besar terhadap populasi ternak. Pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah akan berakibat pada perubahan tata guna lahan, sehingga berku-





rangnya lahan menyerap air dimana hal ini dapat menyebabkan banjir maupun kekeringan. Kondisi ini dapat disebabkan dari penanganan yang kurang baik pada daerah di sekitar DAS di Bali. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui nilai kebutuhan air di DAS di Bali khususnya pada sektor peternakan untuk 20 tahun kedepan.

#### 6. Pengertian dan Definisi Dalam Sumber Daya Air

Beberapa definisi yang berkenaan dengan sumber daya air sebagai berikut: Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas maupun di bawah permukaan tanah termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat (UU No. 7 Tahun 2004). Definisi lain air adalah semua air yang terdapat di dalam dan atau berasal dari sumber-sumber air baik yang terdapat di atas maupun di bawah permukaan tanah, tidak termasuk dalam pengertian ini air yang terdapat di laut (UU No. 11 Tahun 1974). pelaksanaan pekerjaan pengendalian banjir, eksploitasi dan pemeliharaan, yang pada dasarnya untuk mengendalikan banjir, pengaturan penggunaan daerah dataran banjir dan mengurangi atau mencegah adanya bahaya/kerugian akibat banjir. Pengendalian daya rusak air adalah upaya untuk mencegah, menanggulangi, dan memulihkan kerusakan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh daya rusak air.

#### 7. Potensi Air di Dunia

Total volume air yang ada yaitu air asin dan air tawar di dunia adalah 1.385.984.610 km<sup>3</sup>, terdiri atas (UNESCO, 1978 dalam Chow dkk., 1988). Air tawar dari es di Kutub dan es lainnya serta salju memberikan distribusi yang paling besar yaitu 69,553% (68,581% + 0,972%). Bila dilihat keseimbangan jumlah air tawar yang ada, maka air tanah memberikan distribusi yang cukup penting karena jumlahnya mencapai 30,061% dari seluruh air tawar yang ada. Sedangkan jumlah air tawar di tanah dangkal (soil moisture), danau, rawa/payau, sungai dan air biologi hanya 0,349%. Bila dibandingkan jumlah air tawar tersebut terhadap air tanah maka besarnya hanya 0.0116 atau 1,116% dari air tanah.



Jumlah air tawar di sungai 0,006% atau kurang lebih 1/5010 dari air tanah. Jumlah air di tanah dangkal (soil moisture) danau, rawal payau, sungai dan air biologi adalah 0,0151% dan ini hanya kurang lebih 9/1000 dari air tanah. Secara global dari luas area di luar air laut, maka air biologi ataupun air udara mempunyai luas yang paling besar yaitu 510 juta km. Bila dilihat jumlah air tawar yang ada di luar es kutub maka jumlah air tanah menempati posisi teratas yaitu 95,68% dari semua air tawar yang ada di permukaan, disusul dengan es lainnya dan salju di luar es kutub, kemudian air di danau. Jumlah air sungai walaupun arealnya lebih besar hanya 0,02%. Total jumlah air tawar yang ada di luar es kutub adalah 11.005.710 juta km, disusul air sungai sebesar 148,8 juta km, air tanah luasnya 134,8 juta km. Karena kecepatan aliran air tanah yang relatif sangat kecil dibandingkan dengan aliran permukaan, maka dalam aliran sungai.

Pengelolaan sumber daya air yang lebih mempertimbangkan nilai ekonomi akan cenderung untuk memberikan manfaat yang lebih banyak kepada kepentingan penguatan ekonomi dan akan mengesampingkan kepentingan sosial dan pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat terhadap air, ini akan menjadi kerugian bagi kelompok masyarakat yang tidak mampu bersaing karena rendahnya kemampuan ekonomi, bahkan akan menyebabkan hak dasar setiap orang untuk mendapatkan air tidak dapat dipenuhi. Mengingat sumber daya air merupakan sumber kehidupan, pemerintah wajib melindungi kepentingan kelompok masyarakat berkemampuan ekonomi rendah untuk mendapatkan sumber daya air secara adil dengan menerapkan prinsip-prinsip pengelolaan sumber daya air yang mampu menyeimbangkan antara nilai sosial dan nilai ekonomi sumber daya air.

#### 8. Kadar Air

Kadar air adalah persentase kandungan air pada suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (wet basis) atau berdasarkan berat kering (dry basis). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100 persen,



sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100 persen (Anonim, 2010). Air yang terdapat dalam suatu sampel bahan sesuai dengan yang ada pada Anonim (2010) terdapat dalam tiga bentuk:

1. Air bebas, terdapat dalam ruang-ruang antarsel dan intergranular dan pori-pori yang terdapat pada bahan.
2. Air yang terikat secara lemah karena terserap (teradsorpsi) pada permukaan koloid makromolekulaer seperti protein, pektin pati, selulosa. Selain itu air juga terdispersi di antara koloid tersebut dan merupakan pelarut zat-zat yang ada di dalam sel. Air yang ada dalam bentuk ini masih tetap mempunyai sifat air bebas dan dapat dikristalkan pada proses pembekuan.
3. Air yang dalam keadaan terikat kuat yaitu membentuk hidrat. Ikatannya berifat ionik sehingga relatif sukar dihidralkan atau diuapkan. Air ini tidak membeku meskipun pada suhu 00 C.

Kadar air merupakan pemegang peranan penting, kecuali temperatur maka aktivitas air mempunyai tempat tersendiri dalam proses pembusukan dan ketengikan. Kerusakan bahan makanan pada umumnya merupakan proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatik atau kombinasi antara ketiganya. Berlangsungnya ketiga proses tersebut memerlukan air dimana air bebas yang dapat membantu berlangsungnya proses tersebut (Anonim, 2010). Dalam proses pembuatan pupuk organik dari kotoran sapi kadar air tertentu dibutuhkan agar tercapai target pupuk organik yang sesuai harapan, Kadar air bahan menunjukkan banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan. Dalam hal ini terdapat dua metode untuk menentukan kadar air bahan tersebut yaitu berdasarkan bobot kering (dry basis) dan berdasarkan bobot basah (wet basis). Dalam penentuan kadar air bahan pangan biasanya dilakukan berdasarkan bobot basah. Dalam perhitungan ini berlaku rumus sebagai berikut:  $KA = (W_a / W_b) \times 100\%$  (Taib, 1988).

Menurut Nicodemus, 2021 hasil penelitiannya terkait Bahan organik kotoran sapi dengan sekam padi hasil analisis kadar air Ultisol 25 hari setelah inkubasi pemberian perlakuan kotoran sapi dan abu sekam berpengaruh sangat signifikan dalam meningkatkan kadar air Ultisol pada sidik ragam. Sehingga dilanjutkan dengan uji LSD taraf kepercayaan 5%. Perlakuan 75% kotoran sapi + 25% abu sekam padi tidak berpengaruh signifikan dengan perlakuan 25% kotoran sapi + 75% abu sekam padi, 50% kotoran sapi + 50% abu sekam padi, tetapi berpengaruh signifikan dengan perlakuan tanpa bahan organik, 100% kotoran sapi, 100% abu sekam padi.

Suratmini (2004) menyatakan bahwa. pemberian bahan organik kotoran sapi setara 15 ha mampu meningkatkan kadar air dari 27,22% menjadi 29,11%, sebab bahan organik kotoran sapi mengandung C organik yang tinggibila dibandingkan bahan organik abu sekampadi. Pada perlakuan P5 konsentasi kombinasikotoran sapi lebih banyak dibandingkan abu sekam padi sehingga mempengaruhi tanahdalam menyimpan air. Kadar air Ultisol 35 hari setelah inkubasi yang diberikan berbagai perlakuan bahan organik berpengaruh sangat signifikan sesuai sidik ragam. Berdasarkan uji lanjut LSD, perlakuan 75% kotoran sapi + 25% abu sekam padi tidak berpengaruh signifikan dengan perlakuan 100% kotoran sapi, 100% abu sekam padi, tetapi berpengaruh signifikan dengan perlakuan tanpa bahan organik, 25% kotoran sapi + 75% abu sekam padi, 50% kotoran sapi + 50% abu sekam. Kombinasi bahan organik kotoran sapi dan abu sekam sangat berpengaruh terhadap karakter tanah Ultisol. Kombinasi 75% kotoran sapi+ 25 abu sekam padi terhadap daya ikat air tanah dan kapasitas lapangan sedangkan Permeabilitas dan C organik 100% kotoran sapi, [17].

#### 9. Kebutuhan Air untuk Peternakan

Menurut Sitompul & Efrida (2018) kebutuhan air yaitu suatu kepentingan air yang digunakan dalam menunjang segala aktivitas makhluk hidup meliputi air yang jernih pada domestik dan non domestik, air irigasi untuk pertanian maupun per-



ikanan, dan air untuk penyiraman daerah kota. Kebutuhan air peternakan Kebutuhan air untuk ternak bergantung pada berapa jumlah/populasi ternak dan jenis pada hewan ternak tersebut. Kebutuhan air ternak dapat diestimasi dengan cara mengalikan jumlah ternak dengan tingkat kebutuhan air menurut SNI 6728.1 2015 sesuai dengan persamaan berikut:

$$QE = (q_1 \times p_1 + q_2 \times p_2 + q_3 \times p_3)$$

Dengan:

QE = Kebutuhan air untuk ternak (l/hari)

q<sub>1</sub> = Kebutuhan air untuk sapi, kerbau, dan kuda (t/ekor/hari)

q<sub>2</sub> = Kebutuhan air untuk kambing dan domba (t/ekor/hari)

q<sub>3</sub> = Kebutuhan air untuk unggas (t/ekor/hari)

p<sub>1</sub> = Jumlah sapi, kerbau, dan kuda (ekor)

p<sub>2</sub> = Jumlah kambing dan domba (ekor)

p<sub>3</sub> = Jumlah unggas (ekor)

Kebutuhan air untuk ternak dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Air Untuk Ternak

<b>Jenis Ternak (ekor)</b>	<b>Unit Kebutuhan Air (liter/ekor/hari)</b>
Sapi/Kerbau	40
Kambing/Domba	5
Babi	6
Unggas	0,6

Sumber: SNI 6728.1:2015



# BAB 5

## PERTANIAN ALAMI ITU APA DAN BAGAIMANA ?



Pertanian alami adalah sistem pertanian yang bergantung pada siklus alam dengan segala keberagamannya dan ketentuan iklimnya yang berubah-ubah menurut putaran waktu serta sistem bercocok-tanam tanpa penggunaan pupuk-pupuk kimia (sintetis), pestisida-pestisida kimia, bahan-bahan kimia pembasmi rumput dan penggunaan benih-benih rekayasa genetika. Artinya, ketika sistem pertanian itu bergantung pada kehidupan alam, maka penting sekali bagi para praktisi pertanian yang berkelanjutan ini, untuk wajib memahami **apa** yang sesungguhnya dimaksud dengan kehidupan alami itu sebenarnya. Mengapa pula pertanian alami penting sekali untuk mengikuti siklus alam dengan pengaturan iklim yang berlaku? Mengapa petani dianjurkan untuk tidak menggunakan bahan-bahan kimia dalam sistem bertani dan dalam proses memproduksi hasil pertaniannya?

Seperti sudah disinggung di atas, manusia sudah sejak ribuan tahun mengelola tanah untuk dijadikan alat produksi pangan sebagai kebutuhan primer mereka; yaitu, makan dan minum. Dalam kurun waktu ribuan tahun itu, manusia telah belajar bahwa mengolah tanah pada tempat yang sama, lama kelamaan bisa menunjukkan tanda-tanda ketidak mampuan tanah tersebut untuk menghasilkan tanaman dengan kualitas yang sama seperti pada fase awalnya. Itu artinya bahwa tanah yang sama tersebut tidak bisa mendukung tumbuhnya tanaman yang dibutuhkan secara terus menerus dengan hasil sesuai harapan. Karena nutrisi dalam lapisan tanah yang dibutuhkan oleh setiap tanaman yang tumbuh di atasnya mengalami penurunan kualitas. Dari situlah kemudian muncul gagasan untuk bisa menanam tanaman dengan hasil berkualitas seperti yang mereka inginkan di atas lahan pertanian yang sama. Gagasan tersebut kemudian diwujudkan dalam berbagai macam cara. Mulai dari sistem pertanian berpindah-pindah (*sweden agriculture*) dengan metode tebang dan bakar, pergantian jenis tanaman menurut iklimnya, sampai pada usaha menciptakan metode perbaikan tanah dengan menggunakan





berbagai macam tambahan nutrisi tanah yang berupa berbagai macam jenis pupuk.

Sebelum manusia menciptakan dan mengembangkan pupuk kimia yang mendominasi sistem pertanian secara global seperti saat ini, orang sudah mengenal penggunaan pupuk-pupuk organik alami. Namun pupuk buatan manusia yang kita ketahui saat ini dengan istilah-istilah: Nitrogen ( $N_2$ ), Fosfor ( $P_2$ ), Oksigen ( $O_2$ ), dan Potassium (K) merupakan kandungan komposisi pupuk yang sampai saat ini masih merupakan komoditas pertanian yang dibutuhkan oleh para petani konvensional untuk meningkatkan produksi pertanian mereka ternyata begitu dominan. Sehingga sering kita ketahui, bahkan dari banyak para petani yang mengklaim sebagai petani organik masih menggunakan sistem yang disebut "*NPK replacement*" dengan mencampur unsur-unsur organik alami dengan bahan-bahan kimia pabrikan.

Seperti kita ketahui, pupuk-pupuk kimia buatan manusia tersebut pada akhirnya menjadi monopoli perusahaan-perusahaan besar dalam wujud korporat internasional. Dimana pada akhirnya para petani hanya menjadi komoditas kepentingan korporat internasional tersebut. Hal ini memiliki akibat ganda yang merugikan para petani sebagai produsen pangan yang harus tergantung pada besaran modal yang petani keluarkan untuk berproduksi dan kerugian petani akibat kerusakan lahan pertaniannya yang begitu lama sudah menggunakan sistem pertanian konvensional modern (dengan intensitas penggunaan pupuk-pupuk sintetis/kimia) selama ini.

Petani dirugikan oleh sistem konvensional ini karena harus mengeluarkan modal yang cukup besar untuk bisa berproduksi. Mulai dari benih, pupuk dan pestisida, serta bahan-bahan kimia lain yang harus mereka beli setiap kali mereka harus menanam serta merawat tanaman yang mereka produksi di lahan pertaniannya. Ketergantungan petani pada semua kebutuhan bertani pada perusahaan-perusahaan benih, pupuk dan pestisida itu sangat signifikan. Petani juga dirugikan oleh kerusakan

lapisan tanah yang terlalu lama menggunakan pupuk-pupuk sintetis/kimia buatan pabrik yang diproduksi oleh perusahaan-perusahaan besar yang berintegrasi dengan perusahaan-perusahaan obat-obatan kimia dalam bentuk pestisida pembasmi hama dan rumput-rumput yang dianggap musuh petani.

Seperti halnya para petani di negara-negara berkembang lainnya, di Indonesia pemerintah juga tergoda pada program-program pertanian Bank Dunia untuk meningkatkan produksi pangan melalui bimbingan masyarakat (Bimas) khususnya pada peningkatan produksi beras. Pemerintah percaya bahwa paradigma Revolusi Hijau dengan penggunaan budidaya pertanian secara fundamental melalui pertanian konvensional non-organik ini bisa mendorong tercapainya program swasembada pangan. Namun dikemudian hari ternyata kita menyaksikan bahwa sistem pertanian konvensional non-organik yang selama ini dipraktikkan bukan saja semakin merugikan tetapi juga terlalu mahal untuk dilaksanakan dan menyita banyak energi bagi para petani aktif yang menjadi pelaku utama produsen pangan. Oleh karenanya, harus ada strategi baru sebagai terobosan untuk mengembalikan posisi petani kembali seperti semula. Petani harus bisa kembali menjadi produsen makanan sehat untuk semua dan penjaga keseimbangan alam dengan menjaga kesehatan ibu bumi dimana semua makhluk ikut menyusu di atasnya.

Strategi baru itu adalah sistem pertanian alami berkelanjutan yang dengan tegas secara prinsip bertujuan untuk menggantikan penggunaan pupuk-pupuk kimia pabrikan dengan pupuk-pupuk organik alami berasal dari sel-sel hidup mikroba sebagai unsur perbaikan nitrogen, pelarut fosfat, unsur organik yang sangat diperlukan untuk menyuburkan tanah, dan bisa menghidupkan serta memperbanyak mikroorganisme didalam tanah melalui sistem pengomposan bahan-bahan organik yang dimaksud. Bahan-bahan organik tersebut juga memiliki kemampuan untuk bisa mempercepat penyebaran mikroorganisme yang dibutuhkan oleh semua biji2an yang dipersiapkan menjadi



benih agar tanaman bisa tumbuh lebih sehat dan tahan terhadap serangan setiap jenis hama yang biasanya datang pada saat musim-musim tertentu. Bahan-bahan organik yang disebut daya hidup yang bisa menghidupkan serta mengembangbiakkan mikroorganisme dengan cepat itu didefinisikan sebagai "*biodynamic preparation*" (biang mikroorganisme).

Apa yang dimaksud dengan "*biodynamic preparation*" atau biang mikroorganisme itu? Biang mikroorganisme itu adalah sel-sel hidup mikroba yang materi dasarnya diambil dari kotoran sapi yang sedang hamil dan sudah diolah menjadi *biofertilizer* atau pupuk alami yang lebih tepatnya itu bisa disebut sebagai sebuah unsur pendorong terjadinya kehidupan dan hidupnya kembali mikroorganisme di dalam lapisan tanah yang sedang sakit. Biang mikroorganisme ini mengandung jutaan bahkan miliaran sel-sel hidup tersebut sangat efisien untuk memperbaiki nitrogen di tanah yang mengalami kerusakan pada tingkat kesuburannya. Sel-sel hidup tersebut juga mempunyai kemampuan mengurai keseimbangan tata air, bisa pula diaplikasikan pada biji-bijian untuk setiap benih tanaman, penyembuhan tanah yang sakit, atau bisa dipergunakan untuk penyempurnaan pembuatan kompos dengan tujuan memperbanyak jumlah mikroorganisme serta mempercepat proses penguatan daya hidup yang dibutuhkan dalam mengembangkan berbagai bentuk nutrisi tanah menurut kebutuhan tanaman-tanaman yang tumbuh di atasnya. Sederhananya, biofertilizer atau pupuk alami yang bisa menciptakan daya hidup tanah dalam bentuk "biang mikroorganisme" ini sangat dibutuhkan sebagai unsur utama dalam menuju terwujudnya pertanian alami yang berkelanjutan. Sebab pada dasarnya, pertanian alami yang berkelanjutan itu adalah sebuah sistem pertanian yang bersandar pada kondisi tanah yang subur, sehat dan seimbang.

Tanah subur atau tanah sehat yang dimaksud tentu saja tidak bisa hanya dilihat dari seberapa banyak jumlah secara fisik dan seberapa hijau kelihatannya tanaman tanaman yang tumbuh seperti yang selama ini dipercaya oleh kebanyakan



petani konvensional melalui suntikan-suntikan pupuk kimia untuk menumbuhkan tanaman. Petani konvensional terlalu lama dikondisikan untuk percaya bahwa tanaman yang berdaun hijau kemilau akibat penggunaan pupuk-pupuk sintetis merupakan tanda-tanda keberhasilan dalam merawat tanaman saat bercocok tanam. Tetapi juga faktor-faktor biofisik yang mana pembentukan tanah subur melalui proses-proses terjadinya kehidupan alami yang menjadi bagian dari putaran hidup antara nitrogen, fosfor, karbon dan air di dalam lapisan tanah secara seimbang menurut sistem ekologi yang berlaku kurang menjadi perhatian utama petani. Pengalaman para leluhur tentang pengetahuan yang mendalam perihal ekologi pertanian yang mencakup hubungan timbal balik antara manusia dan alam lingkungannya kemudian dengan mudahnya mereka tinggalkan. Seakan-akan segala permasalahan pertanian bisa dengan mudah diselesaikan dengan menggunakan semua jenis kebutuhan pertanian yang sudah disediakan oleh perusahaan-perusahaan pupuk dan obat-obatan.

Penggunaan *Biodynamic500* (BD500) dengan EM-4 atau yang disebut dengan "*bacterystarter*" memungkinkan percepatan proses penyembuhan dan penyuburan tanah dengan memperbaiki sifat biologi tanah. Dengan kondisi tanah yang baik, tentunya bisa meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kestabilan produksi secara berkelanjutan. Jadi kegunaan campuran BD500 dan EM-4 atau "*bacterystarter*" adalah sangat bermanfaat dalam memfermentasi dan mendekomposisi bahan organik tanah dengan cepat. Sehingga hal itu memungkinkan untuk bisa menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh setiap tanaman.

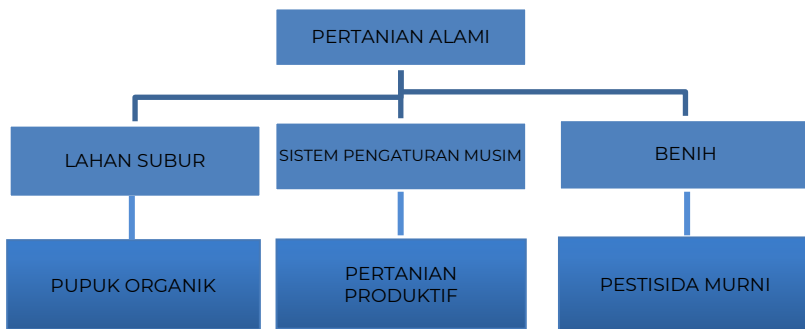


# BAB 6

## METODE DAN PRAKTEK PERTANIAN ALAMI



Ada 6 kunci utama yang harus dipahami untuk bisa berhasil dalam pertanian alami yang berkelanjutan ini. Petani harus: 1. Memiliki lahan subur yang dipersiapkan bagi tumbuhnya tanaman sehat, 2. Memahami kapan harus menanam tanaman apa menurut iklim pada saat itu (pengaturan musim atau *pranata Mongso*). 3. Memiliki benih yang sehat, 4. Tidak sama sekali memakai pupuk maupun pestisida sintetis, 5. Menggunakan mulsa alami untuk menjaga kelembaban tanah, 6. Menggunakan pestisida organik/alami buatan sendiri, dan 7. Tidak pernah mengambil keluar atau membuang energi yang menghasilkan dan dihasilkan dari dalam lahan produktif kecuali hasil panen dari tanaman yang ditanamnya. Ada 6 kunci utama yang harus dipahami untuk bisa berhasil dalam pertanian alami yang berkelanjutan ini dapat dilihat pada gambar 14 sebagai berikut:



**Gambar 1 . Enam Kunci Utama Pertanian Alami**

Adapun uraian 6 kunci utama pertanian alami pada gambar 7 diatas dapat diikuti dalam uraian sebagai berikut:

### **1. Lahan Subur**

Pertanian alami memahami bahwa alam semesta ini saling berhubungan satu dengan yang lainnya dan semua elemen memainkan peran penting dalam sistem pertanian. Di samping pengamatan terhadap kinerja planet dan bintang yang saling berhubungan yang akan dibahas di bawah, yang terpenting



dalam pertanian alami adalah pemahaman terhadap kondisi kesuburan lapisan tanah yang akan dijadikan sebagai dasar untuk media menumbuhkan tanaman.

Langkah awal dalam pertanian alami adalah melibatkan sejumlah persiapan yang berkaitan dengan kondisi lapisan tanah dengan menggunakan unsur hidup alami agar memungkinkan setiap tanaman yang ditanam juga akan tumbuh subur dan sehat secara alami. Untuk itu, petani sebagai pelaku pertanian alami berkelanjutan harus memiliki pengetahuan dasar tentang sumber dari segala sumber hidup dalam lapisan tanah yang akan dikelolanya mulai dari dalam bentuk mikro maupun makro organisme. Pengetahuan tentang bagaimana merawat unsur hidup dalam kehidupan di dalam lapisan tanah agar tetap sehat atau subur tersebut harus dikuasai dengan baik. Sebab itulah dalam prosesnya sebelum menanam tanaman petani melakukan langkah-langkah persiapan awal dengan menggunakan metode menghidupkan tingkat hara (kesuburan tanah) pada lapisan tanah dengan menyebarkan unsur hidup dan kompos di atas tanah yang akan dikelola sebagai lahan pertanian.

Dalam proses menghidupkan hara dalam tanah yang sedang sakit dan kurang subur, petani alami membutuhkan pupuk organik yang dibuat dari bahan-bahan alami sebagai unsur hidup mikroorganisme yang dibutuhkan lapisan tanah dipersiapkan sebagai lahan pertanian. Bahan-bahan alami yang diproses sebagai unsur hidup itu bisa didapat dari kotor hewan (sapi atau kerbau) yang sedang hamil dan diberi makanan alami yang berkualitas tinggi. Kotoran hewa tersebut kemudian dicampur dengan tumbuh-tumbuhan yang mengandung mineral maupun karbon sebagai tambahan yang dibutuhkan untuk pengembangbiakan mikroorganisme yang dibutuhkan oleh tanah yang dipersiapkan untuk dikelola sebagai lahan pertanian.

Lahan subur dalam pandangan esoterik, adalah merupakan fenomena dari bentuk hubungan timbal-balik yang dipergunakan sebagai pedoman dalam memahami interaksi



diantara alam sekitarnya yang melibatkan hubungan antara manusia, tanah, hewan dan tumbuhan. Hubungan antara manusia, tanah, hewan dan tumbuhan dalam arti saling menjaga keseimbangan biofisik (ekosistem) merupakan keterkaitan dalam menopang keberadaan mereka. Itu adalah bagian dari alam semesta yang hidup dan merupakan hukum pertama yang harus dipahami oleh para pelaku pertanian alami berkelanjutan agar bisa mengelola lingkungannya dengan baik dalam usaha bercocok tanam.

Petani pelaku pertanian alami berkelanjutan butuh lapisan tanah yang subur untuk menumbuhkan semua jenis tanaman produktif yang cocok ditanam dalam perhitungan waktu yang sesuai musimnya di lahan pertaniannya. Tanah yang subur membutuhkan nutrisi untuk bisa memberi makanan sehat kepada semua tanaman yang tumbuh di atasnya. Oleh Alam semesta, nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman-tanaman tadi sesungguhnya sudah tersedia dan bisa diberikan oleh hewan-hewan yang hidup di alam sekitarnya melalui kotoran atau sisa-sisa makanan mereka yang jatuh ke bumi dan berubah untuk menjadi pupuk organik yang menjadi bagian dari unsur hidup yang sudah ada di dalam lapisan tanah sebelumnya. Di samping udara dan air, tanah subur yang mampu menumbuhkan tanaman sehat bisa memenuhi kebutuhan utama manusia dan hewan untuk mereka bisa terus melanjutkan hidupnya.

Disini terjadilah gambaran tentang putaran hidup yang saling berkaitan satu dengan yang lain dan yang saling membutuhkan untuk kelanjutan hidup (putaran roda kehidupan) yang kemudian dikenal dalam kalender Jawa dengan istilah *cakramanggilingan*.

Leluhur bangsa Nusantara melakukan pengamatan terhadap kinerja planet dan bintang yang merupakan gambaran bentuk keharmonisan alam raya merupakan faktor penting bagi sistem pertanian alami berkelanjutan. Ilmu pengetahuan leluhur yang menjadi pedoman dalam setiap keputusan untuk mengelola lahan pertanian bagi pertanian alami adalah hasil





interaksi para leluhur yang memahami pengaruh radiasi energi alam yang memiliki keterkaitan dan saling pengaruh mempengaruhi pada setiap unsur hidup yang ada di bumi maupun di dalam air. Pengamatan tentang hukum timbal-balik seperti itulah yang juga kemudian dijadikan pedoman untuk memahami sistem pengaturan musim dalam pertanian alami yang dijelaskan dalam *pranoto mongso*.

## 2. *Pranata Mongso*

*Pranata Mongso* atau sistem pengaturan musim merupakan pedoman yang digunakan oleh para petani tradisional tropis (terutama sekali petani di Pulau Jawa) untuk mengetahui kapan mulai menanam tanaman apa dan kapan memanen hasil pertaniannya. Sistem pengaturan musim ini dipengaruhi oleh spiritualitas Jawa dengan segala keberaturan peraturan-peraturan berdasarkan pengetahuan leluhur. Di dalam spiritualitas Jawa, manusia Jawa melihat Tuhan Sang Maha Pencipta yang menciptakan segala sesuatu yang ada itu, disebut Sang Hyang Hurip atau Sang Maha Hidup yang dipahami sebagai sumber dari segala Sumber, Dasar, dan Tujuan dari segala sesuatu yang ada (*Sangkan Paraning Dumadi*). Oleh sebab itu dalam spiritualitas Jawa, Tuhan tidak pernah dilihat sebagai sosok yang bersifat antropomorfis (berperilaku seperti manusia yang memiliki sifat senang, sedih, marah, cemburu, menghukum atau memberi hadiah serta berbagai atribut lain) tetapi sebagai entitas kosmologi secara holistik. Karena itulah Sang Maha Hidup adalah sumber dari segala sumber, dasar serta tujuan bagi segala sesuatu yang ada. Dalam hal ini, maka spiritualitas Jawa bisa dengan mudah memahami serta menghargai dan bisa hidup harmonis dengan segala sesuatu yang ada dan yang juga merupakan ciptaan Sang Maha Hidup tadi.

Dari sinilah spiritualitas Jawa melihat bahwa perspektif alam manusia yang hidup harmonis dengan alam semesta yang menopang hidupnya itu dalam istilah dua dunia yang menjadi satu. Manusia dilihat sebagai dunia kecil yang hidup di dalam



dunia besar (*Jagat Cilik* dan *Jagat Gede*). Karena antara manusia dan alam itu harus hidup secara harmonis, maka dalam spiritualitas Jawa tidak pernah dibicarakan tentang dominasi manusia untuk mengatur alam tetapi cenderung mengikuti daya hidup alam yang diatur oleh pengaturan waktu yang ada. Artinya, hidup dan kehidupan manusia itu diatur oleh gerak waktu yang ada di dalam ruang *Jagat Gede* yaitu sebagai perwujudan alam semesta.

Sistem pengaturan waktu inilah yang kemudian melalui pengamatan spiritualitas manusia Jawa dipahami adanya sistem pengaturan musim yang disebut dengan *Pranoto Mongso* sebagai salah satu standar aturan tradisional manusia Jawa dalam mengambil keputusan-keputusan besar yang menyangkut kehidupan mereka (terutama sekali dalam kehidupan pertanian mereka). Sistem pengaturan musim ini merupakan cermin nyata tentang betapa akrabnya manusia dengan alamnya. Pengamatan yang mendalam dari hasil interaksi antara manusia dan alamnya dalam kurun waktu yang tidak pendek inilah yang kemudian mendorong munculnya budaya adat dan tradisi dalam kehidupan masyarakat pertanian. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari interaksi mendalam terhadap alam sekitarnya tersebut, kemudian dibangunlah persepsi maupun pemahaman-pemahaman yang digunakan untuk mengelola lingkungannya dalam usaha pertanian. Dari situ kemudian muncul peraturan-peraturan yang dijadikan pedoman dalam usaha menjaga kelestarian dari usahanya tadi dalam bentuk peraturan-peraturan adat yang harus dipatuhi. Peraturan-peraturan adat ini merupakan usaha pelestarian terhadap ekologi pertanian yang dipraktekkan selama ribuan tahun berpegang pada pedoman pengaturan musim dan ekosistem alam sekitarnya.

Namun, perlu diketahui bahwa dengan adanya perubahan iklim secara global seperti saat ini, penting bagi para petani pertanian alami untuk melakukan kembali perhitungan-perhitungan ulang agar bisa memahami kapan waktu yang



tepat untuk menanam apa. Hal ini perlu sekali dilakukan agar dengan menyesuaikan diri dengan perubahan musim petani bisa memahami kapan mahluk-mahluk lain yang memungkinkan bisa menjadi hama perusak tanaman memangsa tanaman mereka. Sebab dengan memahami siklus kehidupan mahluk pemakan tumbuh-tumbuhan yang bisa merugikan jerih payah petani, petani juga bisa mengendalikan bahkan meminimalisir kerusakan yang disebabkan oleh mahluk-mahluk alami tersebut. Petani Jawa yang memakai *Pranata Mangsa* sebagai pedoman melihat alam itu bukan sebagai lawan yang harus ditundukkan melainkan bagian dari dirinya yang harus diperlakukan dengan ramah dan cinta-kasih. Seperti halnya para leluhur terdahulu menggunakan petunjuk indicator alam, seperti perputaran rasi bintang di langit, petani pertanian alami juga memakai *pranata mangsa* sebagai pedoman kerjanya mulai dari sejak awal persiapan bercocok tanam sehingga masa panen tiba. Hal ini dilakukan untuk menjamin tanaman yang ditanam sesuai dengan musim yang sedang berlaku tanpa mengakibatkan ketidak seimbangan yang ada pada lahan pertaniannya dengan tujuan agar bisa menghasilkan hasil yang maksimum tanpa banyak gangguan dari hama yang datang juga musiman mengikuti siklus alam. Semua peraturan yang harus dijalankan oleh para petani alami seperti itu adalah gambaran nyata tentang kesadaran untuk memperlakukan alam lingkungannya dengan ramah, hormat, sesuai dengan siklus alam yang bergerak secara dinamis.

Dalam hal ini petani alami juga harus paham bahwa menurut perhitungan musim, bulan Maret – April di alam tropis seperti di P. Jawa ini, disebut dalam *pranata-Mongso* sebagai *mongso kasanga* dan *kasepuluh*, itu adalah masa dimana binatang-binatang liar termasuk burung pipit itu sedang hamil dan akan beranak pinak. Ini artinya bahwa mahluk-mahluk tersebut membutuhkan energi untuk menunjang perkembangan mereka sebagai bagian dari siklus alam. Jadi jika pada saat itu petani sedang menanam padi dan padinya sedang



mendekati panen, maka adalah tugas petani untuk melakukan usaha pencegahan agar padi yang ada di lahan pertaniannya tidak diserang secara masif oleh binatang-binatang yang dimaksud dan mengakibatkan kerusakan besar bahkan bisa juga mengalami gagal panen.

Di samping harus memahami pengaturan musim dengan baik dan benar, petani bisa memilih untuk menanam tanaman apa yang cocok ditanam pada musim yang sedang berlangsung untuk mengantisipasi serangan-serangan hama. Dengan demikian petani bisa menghasilkan secara maksimum apa yang mereka tanam. Karena setiap jenis tanaman memiliki karakter yang dibedakan oleh kondisi iklim yang sedang berlaku pada saatnya. Misalnya, pada perhitungan *mongso Sada* (bulan Mei – Juni) yang memiliki hitungan 41 hari dimana temperature udara menurun dan cuaca terasa lebih dingin dari biasanya, itu adalah saat petani menanam palawija. Demikian pula saat *mongso Kapat* (September – Oktober) dengan hitungan 25 hari, dimana palawija dipanen dan bersamaan juga merupakan saat yang tepat untuk menggarap lahan untuk padi gogo. Jadi pada prinsipnya, petani alami harus memahami *pranata Mongso* atau sistem pengaturan musim dengan baik dan benar agar hasil pertaniannya bisa berhasil dengan baik dan benar menurut kebutuhan alam itu sendiri.

Sederhananya, *pranata mangsa* sebagai standar pengaturan musim dalam pertanian alami sangat membantu para petani untuk merancang kehidupan ekonominya melalui cara pengolahan lahan dan pembudidayaan tanaman yang tepat.

### 3. Benih

Petani pertanian alami harus bisa memilih benih tanaman yang akan ditanamnya sesuai dengan perhitungan musim yang berlaku. Pilihan benih unggul yang sudah dipersiapkan untuk ditanam perlu melalui proses perlakuan tersendiri agar bisa tumbuh menjadi tanaman yang bisa melindungi diri dan mencegah dari berbagai serangan penyakit tanah (*soil-borre*



*phatogens*). Agar benih-benih pilihan tadi bisa melindungi diri dari segala macam penyakit tanah, benih-benih tadi harus diperlakukan secara khusus dengan cara direndam didalam cairan bahan pendorong percepatan keluarnya akar alami sesuai dengan tebal tipisnya kulit biji benih yang akan ditanam.

Cairan bahan pendorong percepatan tumbuhnya akar biji-bijian tersebut bisa dibuat sendiri oleh petani dengan menggunakan bahan-bahan organik sebagai berikut:

Ambil 5kg kotoran sapi yang masih baru untuk dicampur dengan 5 liter air kencing sapi yang diambil pada pagi hari ditambah dengan air secukupnya, kemudian diaduk sampai rata dan dibiarkan terbuka di udara selama 12 jam. Sebelum benih-benih tadi dimasukkan ke dalam campuran cairan tadi, cairan pendorong percepatan akar biji-bijian tersebut harus diaduk kembali dengan tambahan air jeruk nipis seberat  $\frac{1}{2}$  ons. Setelah cukup memadai untuk jumlah benih-benih yang akan direndam menurut ketentuan kulit masing-masing benih, benih-benih tadi bisa langsung ditanam di dalam tanah pesemaian. Sekali lagi, penting untuk dicatat bahwa perendaman benih yang memakan waktu sampai 12 jam itu adalah jenis benih-benih yang memiliki kulit tebal dan kuat seperti benih-benih biji padi. Sementara untuk benih-benih biji yang memiliki kulit tipis semacam kedelai dan sebangsanya cukup direndam selama satu jam saja sebelum ditanam langsung ke dalam tanah.

Benih-benih yang direndam di dalam cairan pendorong percepatan tumbuhnya akar seperti yang sudah dijelaskan tersebut akan bisa membuat benih-benih menjadi kuat terhadap segala macam serangan penyakit tanah, dan bisa memiliki susunan akar yang kokoh dan menghasilkan tanaman yang berkualitas. Namun apabila masih ingin memaksimalkan hasil tanaman, maka perlu juga untuk membuat dan menambahkan pupuk alami lain untk memperkaya nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman bisa tumbuh dengan subur.



# BAB 7

## PERTANIAN ALAMI DAN PENANGGALAN MUSIM

R

3

10

16

17

23

24

Penanggalan musim didasarkan pada tahun surya yang panjangnya 365 hari serta penanggalan bulan merupakan unsur penting yang harus diperhatikan dan digunakan dalam praktek pertanian alami seperti yang sudah disinggung secara singkat di atas. Penggunaan penanggalan musim ini memiliki pertalian kosmografi dan bioklimatologi yang mendasari kehidupan agraris dimana saja. Sistem penanggalan yang mengatur tata kerja kaum tani dari tahun ke tahun yang mencerminkan keselarasan antara manusia, kosmos, dan realitas merupakan dasar pemahaman pertanian alami yang harus dimengerti oleh semua praktisi pertanian alami itu sendiri.

Dalam metode pertanian alami dengan pendekatan rumusan *biodynamic* dari wilayah-wilayah sub-tropis, penanggalan musim yang dipakai dibagi dalam 4 musim saja: musim semi, musim panas, musim gugur, dan musim dingin. Pembagian 4 musim ini juga dikenal di wilayah tropis dengan perhitungan musim mareng 88 hari, ketiga 88 hari, labuh 95 hari dan rendeng 94 hari. Tetapi dalam pertanian alami di wilayah tropis penanggalan musim yang dipergunakan bisa dibagi menjadi 6 musim yang dirangkum dari ke 12 penanggalan musim: 1. *Mongso Kasa* (22 Juni – 2 Agustus), 2. *Mongso Karo* (2 Agustus – 25 Agustus), 3. *Mongso Katelu* (25 Agustus – 18 September), 4. *Mongso Kapat* (18 September – 13 Oktober), 5. *Mongso Kalima* (13 Oktober – 9 November), 6. *Mongso Kanem* (9 November – 22 Desember), 7. *Mongso Kapitu* (22 Desember – 3 Februari), 8. *Mongso Kawolu* (3 Februari – 1 Maret), 9. *Mongso Kasanga* (1 Maret – 26 Maret), 10. *Mongso Kasepuluh* (26 Maret – 19 April), 11. *Mongso Desta* (19 April – 12 Mei), 12. *Mongso Sadha* (12 Mei – 22 Juni). Ke 6 musim yang dimaksud adalah: **mongso terang** 82 hari (12 Mei – 2 Agustus), **mongso paceklik** 23 hari (2 Agustus – 25 Agustus), **mongso semplah** 76 hari (25 Agustus – 9 November), **mongso udan** 86 hari (9 November – 3 Februari), **mongso pangarep-arep** 76 hari (3 Februari – 19 April), **mongso panen** 23 hari (19 April – 12 Mei).





Semua perhitungan tersebut tentunya dibuat sebagai standar acuan bertani sebelum ada perubahan iklim secara drastis akibat dari terjadinya pemanasan bumi yang diasumsikan oleh para ilmuwan memiliki kemampuan menggeser posisi garis katulistiwa sehingga mengakibatkan anomali cuaca seperti saat ini. Salah satu contoh yang patut diperhatikan selama beberapa tahun belakangan ini misalnya pada bulan April yang menurut penanggalan musim lama curah hujan itu seharusnya sudah berhenti dan musim panen yang memerlukan panas matahari sudah bisa dimulai. Namun karena ada perubahan iklim secara global, pada bulan April, curah hujan ternyata masih tinggi dan para petani yang masih mengikuti pola lama dalam bertani sering mengalami kesulitan untuk mendapatkan hasil panen (terutama hasil panen tanaman padi) yang berkualitas karena kondisi panas matahari yang dibutuhkan untuk menunjang hasil panen tidak bisa maksimal. Di samping itu ketika padi sudah siap untuk dipanen kemudian datang hujan dengan curah hujan yang tinggi bisa mengakibatkan kerusakan pada bulir-bulir padi sehingga kualitas padi sering kurang begitu baik.

### **7.1 Pertanian Alami Adalah Pertanian Tanpa Anggaran**

Dari sekilas penjelasan di atas, tujuan utama pertanian alami yang berkelanjutan itu bukan saja untuk merubah sistem pertanian konvensional yang sangat tidak ramah lingkungan menjadi sistem pertanian yang ramah lingkungan dan sehat, tetapi juga mengajak para petani kembali bisa menikmati hasil jerih payahnya dan mendudukan posisi mereka sebagai anggota masyarakat yang terhormat dalam sebuah peradaban. Hal itu bisa dicapai apabila hasil dari jerih payahnya yang dinikmati oleh kelompok masyarakat lainnya itu bisa menguntungkan bukan saja dalam nilai kualitas tetapi juga secara kuantitas melalui sistem pertanian tanpa anggaran besar. Sistem pertanian yang tidak tergantung pada besarnya modal yang dibutuhkan untuk membeli benih, pupuk maupun



pestisida. Catatan yang perlu diperhatikan dalam system pertanian berkelanjutan yaitu:

### 1. Benih.

Dalam pertanian alami, benih-benih pilihan merupakan unsur penting setelah kondisi tanah yang sehat. Sebab itulah dalam sistem pertanian ini, sangat penting bagi para praktisi pertanian alami untuk memiliki **bank benih** atau lumbung benih yang sudah diseleksi untuk tanaman-tanaman yang akan ditanam sesuai dengan musimnya. Sebab dengan adanya lumbung benih itu, petani tidak harus membeli atau bergantung diri pada benih-benih pabrikan hasil laboratorium perusahaan-perusahaan industry pertanian. Dalam hal ini disarankan bagi setiap petani untuk menanam benih-benih tanaman lokal agar sesuai dengan kondisi iklim alam sekitarnya. Hal ini bertujuan agar tanaman yang tumbuh dari benih-benih lokal akan mudah beradaptasi dengan kondisi tanah dan alam sekitarnya dalam menghadapi kemungkinan serangan hama dan penyakit-penyakit tumbuh-tumbuhan lain.

### 2. Pupuk.

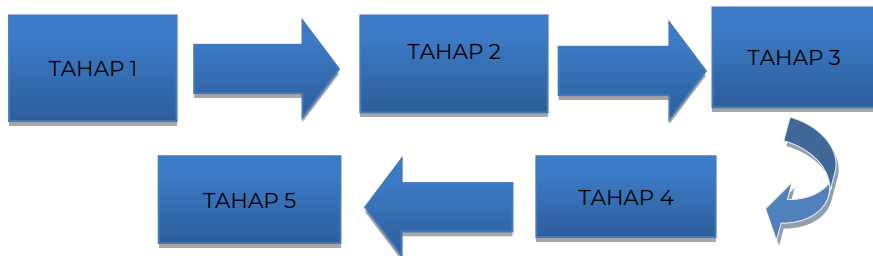
Setelah proses menghidupkan dan memperkuat daya hidup mikroorganisme tanah, kondisi kesuburan tanah pertanian alami harus dipertahankan dan bahkan digemakan dengan tambahan pupuk organik yang berfungsi untuk menambahkan nutrisi yang dibutuhkan oleh setiap tanaman. Pupuk organik yang disarankan untuk sistem pertanian alami bisa dalam bentuk padat maupun cair. Yang terpenting adalah pupuk organik yang dimaksud adalah pupuk yang sudah diolah dan siap diaplikasikan tanpa harus membawa resiko kesehatan bagi manusia yang terlibat di dalam proses pertanian di atas lahan produksi mereka maupun dampak negative bagi tanaman maupun tanah. Di bawah ada beberapa cara yang bisa dicoba untuk membuat pupuk organik secara benar dengan menggunakan bahan-bahan lokal. Adapun kebutuhan pupuk organik guna mewujudkan proses pertanian berkelanjutan dengan pembuatan pupuk organik dapat diuraikan sebagai berikut:



## 7.2 Pembuatan pupuk organik padat:

1. Sediakan bahan-bahan organik dari limbah dapur atau sebangsanya secukupnya.
2. Sediakan kotoran hewan seperti kotoran ayam, kelinci, kambing, sapi kuda dsb.nya secukupnya.
3. Campurkan bahan-bahan organik secara merata, siramkan larutan "*bactery starter*" (EM-4) yang telah dicampur dengan gula/molase dan air dengan perbandingan 1:1:50 buat adonan dengan kadar air 30-40%. Selanjutnya fermentasi selama 1 bulan dalam keadaan tertutup. Pupuk akan siap digunakan setelah diangin-anginkan dengan suhu panas sama dengan suhu tubuh manusia sehat. Catatan: 1 liter "*bactery starter*" (EM-4) cukup untuk 1 pupuk organik padat. Pupuk padat ini bisa dijadikan sebagai pupuk dasar.

Flow chart Cara Pembuatan Pupuk Organik Padat



Keterangan:

Tahap 1 : Penyediaan bahan-bahan organik dari limbah dapur

Tahap 2 : Penyediaan kotoran hewan (Sapi, kerbau, kambing, ayam dll)

Tahap 3 : Campurkan bahan organik dan kotorannya + EM4 + gula (molase) Perbandingan 1 : 1 : 50 (dalam kg)

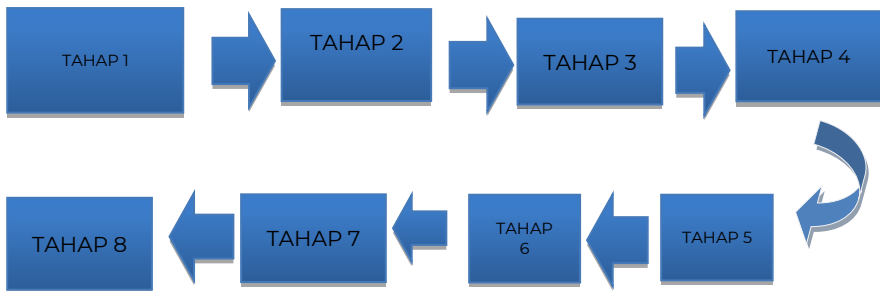
Tahap 4 : Bahan-bahan yang sudah dicampur diatas di fermentasi selama 1 bulan dan ditutup rapat-rapat (kedap udara)

Tahap 5 : Pupuk organik siap digunakan

### 7.3 Pengomposan Menggunakan bakteri dengan bahan-bahan sebagai berikut:

1. Hijau-hijauan daun tanaman (petai cina/lamtoro, turi, rumput, damen, sekam, serbuk gergaji, dll.) atau sisa buangan limbah dapur organik (potongan-potongan sayur mayur dan dedaunan lain, ampas kelapa, sisa-sisa rumput dari kandang dll.nya).
2. Kotoran hewan (sapi, kerbau, kuda, kambing, ayam dll.nya)
3. Larutan bakteri
4. Air
5. Bekatul
6. Gula pasir/merah

Sedangkan cara pembuatannya dan Flow chart sebagai berikut:



Keterangan:

Tahap 1 : Siapkan tempat sesuai dengan kebutuhan

Tahap 2 : Siapkan bakteri  $\frac{1}{2}$  ltr + 5-8 ltr air hangat + gula  $\frac{1}{2}$  kg diaduk rata

Tahap3 : Campurkan bahan tahap 1 + 2 ditambah air secukupnya

Tahap 4: Bahan-bahan pupuk diatas (tahap 3) diaduk hingga rata

Tahap 5 : Tutup bahan-bahan yang sdh diaduk tersebut diatas dengan daun-daunan atau atap anyaman bamboo

Tahap 6 : Setiap 2 hari disiram dengan air secukupnya dan diaduk rata serta Ddtutup Kembali seperti semula



Tahap 7 : Setelah 20 hari suhu pupuk dicek seharusnya seperti suhu manusia

Tahap 8 : Pupuk siap dipergunakan

#### 7.4 Pembuatan pupuk organik cair

1. Campurkan 1 liter EM-4 + 1 liter molase + 50 liter air ditambah 20 kg kotoran hewan ternak an 20 liter air kencing hewan ternah lalu aduk sampai rata betul kemudian fermentasi selama 2 minggu tanpa tutup. Pupuk organik cair dapat digunakan sebagai pupuk susulan atau pemeliharaan.
2. Siapkan 200 liter air di dalam tandon bak air kemudian dicampur dengan 10 kg kotoran sapi dan 10 liter air kencing sapi serta segenggam BD500 lalu diaduk sampai betul-betul rata. Diamkan adukan tersebut di bawah atap selama 48 jam tanpa tutup sebelum dipergunakan langsung pada tanaman.

Pupuk alami yang dimaksud bisa menambah nutrisi dan kualitas hara yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganism di dalam tanah dan jika penyemprotan semacam itu dilakukan selama 15 hari niscaya tanah yang sudah pernah diperciki dengan prep BD500 akan dengan cepat menjadi subur kembali dengan hasil tanaman yang berkualitas.

Kandungan Zat Hara

Nitrogen

$P_2O_5$

$K_2O$

Aluminium,  $A_l$

Calcium,  $C_a$

Copper,  $C_u$

Iron,  $F_e$

Magnesium,  $M_g$

Mangan,  $M_u$

Sodium,  $N_a$

Nickel,  $N_i$

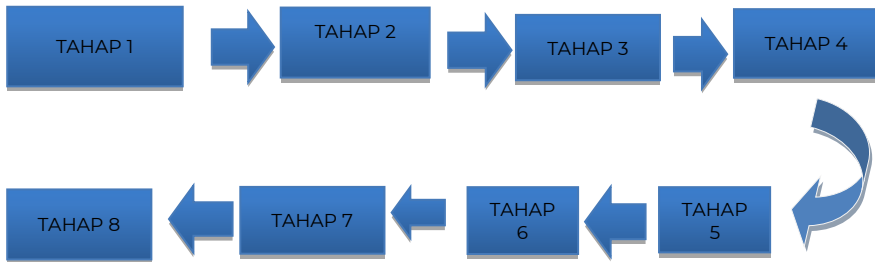
Zinc,  $Z_n$

Boron,  $B$

Clorida,  $C_l$



Sedangkan proses pembuatan pupuk organik cair dan flow chart nya dapat dilihat dibawah ini:



Keterangan:

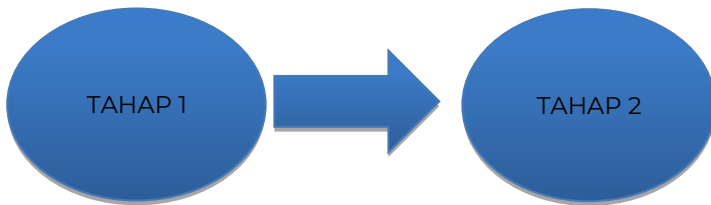
- Tahap no 1 : Siapkan tempat sesuai dengan kebutuhan di bawah atap yang tidak terkena sinar matahari atau terkena secara langsung
- Tahap no 2: Siapkan 1liter bakteri dengan 5 – 8 liter air hangat (tidak boleh terlalu panas atau mendidih) ditambahkan 1/4kg gula dan 1/2kg bekatul kemudian diaduk sampai rata
- Tahap no 3: Siapkan bahan-bahan organik dan kotoran hewan pada tempat yang sudah disediakan (No.1) lalu siram dengan air secukupnya
- Tahap no 4: Aduk bahan-bahan organik dan kotoran hewan tersebut sampai rata lalu siramkan adukan bakteri yang sudah disiapkan seperti yang dijelaskan pada No. 2
- Tahap no 5: Tutuplah bahan-bahan organik yang sudah diaduk dengan bakteri tadi dengan daun-daun atau dinding anyaman bambu supaya tidak dibuat tempat bermain ayam atau binatang lain
- Tahap no 6: Tiap 2 hari sekali harus disiram dengan air secukupnya dan diaduk-aduk supaya rata
- Tahap no 7: Setelah 20 hari suhu panas kompos diperiksa. Suhu panas yang menunjukkan kompos sudah dipergunakan harus sama dengan suhu panas badan



manusia

Tahap no 8: Setelah suhu panas kompos cukup dingin, kompos baru bisa digunakan untuk memupuk tanaman dan menggemburkan tanah jika digunakan berulang-ulang sebagai pupuk dasar.

Sedangkan cara pembuatannya dapat diikuti pada flow chart berikut:



Keterangan:

Tahap 1 : Campurkan 1 liter EM-4 + 1 liter molase + 50 liter air ditambah 20 kg kotoran hewan ternak an 20 liter air kencing hewan ternah lalu aduk sampai rata betul kemudian fermentasi selama 2 minggu tanpa tutup. Pupuk organik cair dapat digunakan sebagai pupuk susulan atau pemeliharaan.

Tahap 2 : Siapkan 200 liter air di dalam tandon bak air kemudian dicampur dengan 10 kg kotoran sapi dan 10 liter air kencing sapi serta segenggam BD500 lalu diaduk sampai betul-betul rata. Diamkan adukan tersebut di bawah atap selama 48 jam tanpa tutup sebelum dipergunakan langsung pada tanaman.

Pupuk alami yang dimaksud bisa menambah nutrisi dan kualitas hara yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganismenya di dalam tanah dan jika penyemprotan semacam itu dilakukan selama 15 hari niscaya tanah yang sudah pernah diperciki dengan prep BD500 akan dengan cepat menjadi subur kembali

dengan hasil tanaman yang berkualitas.

Kandungan Zat Hara	Magnesium, M <sub>g</sub>
Nitrogen	Mangan, M <sub>u</sub>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Sodium, N <sub>a</sub>
K <sub>2</sub> O	Nickel, N <sub>i</sub>
Aluminium, A <sub>l</sub>	Zinc, Z <sub>n</sub>
Calcium, C <sub>a</sub>	Boron, B
Copper, C <sub>u</sub>	Clorida, C <sub>l</sub>
Iron, F <sub>e</sub>	

### 7.5 Pembuatan pestisida alami:

Ada beberapa cara dan bahan untuk membuat pestisida alami yang bisa membantu petani alami dalam mengendalikan kemungkinan berbagai jenis hama yang menyerang lahan pertaniannya dan mengakibatkan berbagai masalah pada tanaman produktif mereka. Sebelum masuk dalam proses pembuatan pestisida alami, disarankan kepada petani alami untuk tidak mempraktekan sistem pertanian tanaman tunggal dalam satu area. Ada baiknya sistem pertanian tumpangsari dipraktekan agar bisa mengurangi kerusakan massif disebabkan oleh serangan hama. Pertanian alami mengizinkan makhluk lain menikmati sebagian kecil dari tanaman produktif kita dan mendorong binatang predator dari hama untuk hidup berdampingan dengan para petani.

Dalam sistem tumpangsari petani harus belajar memilih jenis tanaman yang tahan terhadap penyakit tumbuh2an untuk ditanam dan tanaman yang tidak disukai hama sebagai tumbuh-tumbuhan pendamping tanaman produktif. Disamping itu dari musim ke musim petani harus menanam tanaman yang berbeda dari tanaman sebelumnya untuk mengurangi sistem perkembangbiakan hama yang menyerang pada musim tanam sebelumnya. Dalam hal pengendalian hama ini diperlukan penggunaan pestisida alami dengan beberapa cara dan bahan pembuatan serta aplikasinya.

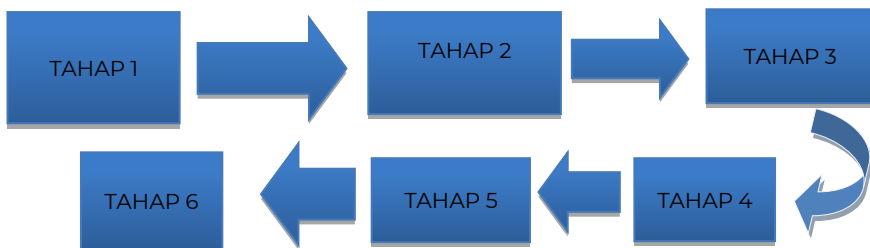




1. Penggunaan campuran biji cabe rawit, bawang putih yang ditumbuk halus dicampur air kencing sapi bisa dipergunakan untuk mengendalikan serangga-serangga dan semacamnya.
2. Penggunaan campuran tanaman lokal sekitar lingkungan yang ada seperti daun-daun jambu biji, daun srikaya dll.nya dicampur dengan air kencing sapi bisa dipergunakan untuk mengendalikan hama daun dengan menyemprotkan langsung ke daun-daun tanaman produktif.
3. Penggunaan campuran rendaman air tembakto dan garam dicampur air kencing sapi bisa dipergunakan untuk mengendalikan ulat dan serangga penghisap daun
4. Penggunaan susu bubuk dicapur tumbukan ulat dan hama parasite daun lainnya untuk disemprotkan langsung ke tanaman produktif
5. Penggunaan campuran kotoran dan air kencing sapi dicampur tumbukan daun srikaya bisa dipergunakan untuk mengusir semua jenis serangga penghisap getah pohon dan daun tanaman produktif
6. Penggunaan fermentasi teh daun cemara bisa dipergunakan untuk mengendalikan segala macam hama penghisap daun tanaman produktif

Cara membuat pestisida alami dapat dicermati pada flow chart sebagai berikut:

Flow chart Cara Pembuatan Pupuk Organik Padat



Keterangan:

- **Tahap no1**, tumbuk  $\frac{1}{2}$  kg cabe rawit,  $\frac{1}{2}$  kg bawang putih, dicampur 10 lt air kencing sapi tambahkan 1 kg tembakau yang sudah dihancurkan lalu masaklah dengan panas api selama satu jam kemudian biarkan terjadi fermentasi selama 24 sampai 48 jam sebelum dipergunakan.
- **Tahap no 2**, ambil 2 kg daun srikaya, 2 kg daun jambu biji, 2 kg daun papaya, 10 liter air kencing sapi lalu dimasak selama 1 jam dan biarkan terjadi fermentasi selama 24 – 48 jam sebelum dipergunakan.
- **Tahap no 3**, ambilah 1 kg tembakau dan tumbuklah dengan  $\frac{1}{2}$  kg garam lalu campurlah dengan air kencing sapi lalu fermentasikan selama 24 jam sebelum dipergunakan
- **Tahap no 4**, ambilah secukupnya ulat yang menyerang tanaman produktif dan serangga parasite lainnya kemudian masukan ke dalam blender bersama  $\frac{1}{4}$  kg susu bubuk dan campurkan dalam air secukupnya dan diblender sampai lembut kemudian biarkan selama 24 jam sebelum dipergunakan
- **Tahap no 5**, ambil 100 liter air campur 5 kg kotoran sapi, 5 liter air kencing sapid an aduklah 2 x sehari dan biarkan adukan tersebut selama 24 jam dan saringlah dengan kain sebelum dipergunakan dengan alat semprotan
- **Tahap no 6**, ambilah 3 kg daun cemara yang masih hijau dan masukan dalam 20 lt air dan masaklah sampai air yang mendidih berwarna gelap dan air menyusut  $\frac{1}{4}$  % lalu biarkan terjadi fermentasi selama 3 hari sebelum dipergunakan

## 7.6 Kesimpulan

Pertanian alami berkelanjutan merupakan sistem pertanian yang bisa membebaskan para petani dari rasa tidak percaya diri karena selalu kalah ketika berhadapan dengan tuntutan modal besar dengan hasil yang tidak pernah memuaskan secara



finansial sehingga menempatkan pertanian merupakan bagian paling tidak diuntungkan dalam kehidupan perekonomian dunia. Petani juga bisa bebas dari besarnya ongkos untuk pembelian benih, pupuk dan pestisida yang merupakan tuntutan umum untuk menjadi petani tanaman produktif.

Pertanian alami yang berkelanjutan juga mengangkat derajat petani untuk menjadi bagian masyarakat yang bermartabat mulia sebab petani alami tidak hanya menjadi bagian dari anggota masyarakat yang mampu membebaskan diri dari ikatan jerat koorperat internasional yang terbukti telah bertanggungjawab dalam kerusakan lapisan bumi dengan sistem pertanian sintetis yang dipaksakan oleh kepentingan ekonomi mereka, tetapi petani alami juga menjadi bagian dari bagian masyarakat yang berkontribusi dalam proses menyembuhkan ibu bumi dan menjada kesuburannya sambil menyumbangkan hasil pertanian yang sehat kepada lapisan masyarakat lainnya dan membuat kehidupan yang sehat pula.

Pertanian alami berkelanjutan adalah sistem pertanian tanpa anggaran yang harus dilestarikan untuk membangun keberlanjutan peradaban yang lebih baik bagi generasi berikutnya.

Pertanian alami dapat diimplementasikan secara masif kepada masyarakat namun membutuhkan dan perhatian secara serius oleh semua pengempu kepentingan/pemerintahan/negara dan semua *stake holder* serta semua elemen masyarakat yang masih peduli terhadap kelestarian lingkungan secara konsisten, terintegrasi, terukur dan berkelanjutan dalam guna mewujudkan kesejahteraan dan keadilan bagi manusia dan seluruh makhluk ciptaanNya.



# **BAB 8**

## **PENGELOLAAN LINGKUNGAN DAN BUDAYA**



Ilmu lingkungan adalah suatu ilmu yang mempelajari hubungan antara jasad hidup termasuk ternak, manusia dengan lingkungannya dengan melibatkan berbagai disiplin ilmu seperti sosiologi, geografi, meteorologi, hidrologi, fisika, kimia, pertanian, kehutanan, perikanan, Kesehatan masyarakat dll. Secara keseluruhan memberikan keterkaitan melalui teori-teori tertentu untuk dimanfaatkan dan di sintesa menjadi suatu ilmu baru yang disebut dengan ilmu lingkungan. Dengan demikian sifat ilmu lingkungan merupakan perpaduan dari berbagai ilmu murni (Pure Sciences) yang kemudian dikembangkan sebagai ilmu penerapan (Applied Sciences. Ilmu penerapan disini yang dimaksudkan adalah mencoba meramalkan perkiraan factor pengaruh yang terdapat didalam lingkungan terhadap jasad hidup kemudian dikembangkan ke dalam suatu konsep dasar melalui pengembangan beberapa asas dalam hubungan dengan masalah lingkungan. Keterkaitan ini tidak bisa dipisahkan. Berdasarkan pola makannya, fauna dikelompokkan atas beberapa golongan, yaitu sebagai berikut:

- a. Herbivor, yakni hewan yang makanan utamanya adalah herba (daun-daun, hijauan). Pada umumnya hewan herbivor adalah hewan ruminan, tetapi terdapat juga hewan monogastrik yang herbivor, contohnya kuda. Pada sebagian hewan, herba hanya dipakai sebagai makanan tambahan, hal ini berlaku bagi angsa dan ayam. Hanya ada satu spesies unggas di bumi yang makanan utamanya hijauan (hijauan muda), yaitu unggas Hoatzin, *Opisthocomus hoazin* (famili *Opisthocomidae*) yang terdapat di Amerika Selatan (Venezuela, Bolivia, dan Brazil).
- b. Granivor, yakni ternak dan satwa yang makanan utamanya butir-butiran atau biji-bijian; umumnya hewan monogastrik, seperti babi, unggas, primata, dan kemungkinan marmot. Bagi herbivor, biji-bijian hanya sebagai makanan tambahan.
- c. Piscivor, hewan pemakan ikan, antara lain beberapa burung, buaya, dan mamalia.
- d. Frugivor, hewan pemakan buah; terutama unggas, antara



- lain burung kasuari (*Casuarius*), mamalia (kalong), dan beberapa mamalia dan reptilia.
- e. Insektivora, hewan pemakan insekta, misalnya unggas, reptilia, dan mamalia.
  - f. Karnivora, hewan pemakan daging, sebagai contoh anjing, kucing, buaya.
  - g. Nektarivora, hewan pemakan nektar ataupun sari (cairan) tumbuhan, sebagai contoh berbagai insekta, seperti lebah, kupu-kupu, mamalia, beruang madu, dan beberapa burung.
  - h. Omnivora, hewan pemakan semua bahan makanan, yaitu flora dan fauna, contoh: babi.
  - i. Sanguivora, hewan pemakan darah; misalnya lintah pengisap darah dan nyamuk. Lintah menghasilkan hirudin, yakni zat antibeku darah, sampai kini lintah belum dimanfaatkan, [18].

Budaya didalam pemanfaatan ternak sapi dalam kehidupan masyarakat Hindu Bali sangat banyak terutama didalam pelaksanaan upacara atau yadnya yang dimuat dalam kerangka dasar Agama Hindu, di dalam pelaksanaannya di masing-masing desa adat di Bali sangat berbeda-beda, lazimnya disebut Desa Mawa Cara atau Desa Kala Patra yaitu : pelaksanaan upacara atau yadnya disesuaikan dengan daerah setempat. khususnya di Bali disebut dengan Desa, Kala dan Patra dapat diuraikan yaitu: Desa adalah tempat dari pelaksanaan upacara, Kala adalah Dauh atau waktu pelaksanaan upacara, Patra adalah bagaimana keadaan dan bentuk pelaksanaannya dalam kehidupan manusia dimuka bumi ini,[19]. Setiap upacara yang dilaksanakan umat Hindu pada intinya terkandung fungsi-fungsi tertentu. Teori fungsionalisme struktural menyebutkan fungsi tersebut dapat berupa fungsi yang tampak (manifest) dan fungsi yang tidak tampak / *laten*. Selain itu terkait dengan ajaran Hindu [20]. Fungsi simbol-simbol agama adalah (1) Memantapkan dan meningkatkan *sraddha* (keimanan atau keyakinan) umat dalam rangka menumbuhkan *bhakti* (ketaqwaan), yang akan membentuk kepribadian umat manusia dengan moralitas yang tinggi yang pada akhirnya akan meningkatkan akhlak



luhur masyarakat, (2) Menumbuh-kembangkan dan tetap terpeliharanya nilai-nilai seni budaya melalui seni arca, seni lukis, dan seni kriya lainnya, (3) Memupuk rasa kebersamaan di kalangan umat Hindu dalam mewujudkan sarana pemujaan, utamanya dalam kaitan dengan sakralisasi dan memfungsikan simbol-simbol yang dibuat [21]. Hampir disetiap upacara menggunakan persembahan berupa ternak diantaranya adalah sapi. Sapi digunakan diberbagai upacara baik itu upacara dewa yadnya maupun butha yadnya seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 15. Sapi dalam Upacara Butha Yadnya.**

Budaya dalam penggunaan berbagai macam ternak dalam upacara mecaru, mapepada dll sebagian besar menggunakan sapi [22].



**Gambar 16. Sapi dalam Acara Mapepada**



### 8.1 Manfaat Sapi Dalam Kehidupan Manusia.

Sapi sangat bermanfaat dalam kehidupan manusia, disamping Sebagai sumber protein hewani baik daging maupun susunya. Sapi Membantu manusia untuk membajak sawahnya terutama didaerah yang beterasering dan sulit untuk dijangkau oleh transportasi. Membajak sawah dengan sapi ini memberikan keindahan dan wisata alam yang digemari oleh wisatawan dan tidak menimbulkan polusi udara.



**Gambar 17. Membajak Sawah dan Tanaman Padi**

Semua yang ada pada tubuh sapi sangat berguna bagi kehidupan manusia. Tulang sapi diukir yang banyak dijual di pinggiran Tampaksiring dengan harga yang cukup tinggi, bisa digunakan sebagai hiasan bahkan sudah menembus pasar dunia.



**Gambar 18. Tulang Sapi yang diukir**

Sapi juga Sebagai hiburan di Bali terutama didaerah Buleleng yang disebut dengan Sapi gerubungan. Atraksi warisan leluhur ini berawal dari ungkapan kegembiraan para petani karena hasil garapannya yang melimpah. Kata “gerumbungan” berarti sebuah genta besar, dan genta tersebut digantungkan pada leher-leher sapi. Dalam peserta lomba Sapi Gerumbungan ini, tidak semua jenis sapi bisa ikut, hanya sapi jantan saja, itupun dipilih dari sapi yang berbadan kekar, pemilihan sapi jantan oleh kelompok ternak dengan berbagai kriteria, mereka mempersiapkan pejantan-pejantan muda untuk disiapkan dalam pementasan Sapi Gerumbungan, sapi tersebut agar bisa pentas dengan gerak langkah yang seragam, ekor sapi melengkung dan kepala mendongak ke atas.



**Gambar 19. Pacuan Sapi Gerubungan**

Karena banyaknya fungsi dari sapi bagi kehidupan manusia Hindhu Bali maka ada beberapa masyarakat asli Bali tidak mengkonsumsi daging sapi karena sapi dianggap ibu yang memberi kehidupan melalui produksi susunya sebagai pengganti susu ibu, sehingga sebagian besar masyarakat Bali tidak tega mengkonsumsi daging sapi sbagai bentuk penghormatan kepada sapi.



# BAB 9

## KEMASAN & LABELLING



**PUPUK**  
**KANDANG**  
PUPUK UNTUK SEMUA JENIS TANAH

The image shows a close-up of a white fertilizer bag. The bag features the text 'PUPUK KANDANG' in large, bold, green capital letters. Below this, in smaller black capital letters, it says 'PUPUK UNTUK SEMUA JENIS TANAH'. There are also green leaf graphics on the bag. The bag is partially obscured by a diagonal cutout in the image.

Kemasan adalah desain kreatif yang di dalamnya berisi bentuk, struktur, warna, citra hingga tipografi dari sebuah produk. Kemasan sangat penting di dalam sebuah produk. Bahkan bisa dipastikan tidak satu pun barang yang tidak memiliki unsur ini. Desain ini dibuat agar produk memiliki kelayakan untuk diperjual belikan. Kemasan yang dibuat dengan kreatif dan bagus, akan memengaruhi permintaan konsumen [9]. Yang artinya produk berkemasan bagus memiliki daya jual yang lebih tinggi dibandingkan kemasan ala kadarnya. Kemasan adalah unsur produk yang pertama kali dilihat oleh pelanggan. Diharapkan pembuatan kemasan yang baik bisa merangsang minat konsumen untuk membeli produk itu. Ini yang menjadi alasan mengapa produsen membuat kemasan produk tidak sama dengan produk yang lain. Baik dari segi desain, bentuk, tipografi maupun gradasi warnanya [10].

### **9.1 Pengertian Kemasan**

Pengemasan adalah suatu proses pembungkusan, pewadahan atau pengepakan suatu produk dengan menggunakan bahan tertentu sehingga produk yang ada di dalamnya bisa tertampung dan terlindungi. Sedangkan kemasan produk adalah bagian pembungkus dari suatu produk yang ada di dalamnya. Pengemasan ini merupakan salah satu cara untuk mengawetkan atau memperpanjang umur dari produk-produk pangan atau makanan yang terdapat di dalamnya. Teknologi pengemasan terus berkembang dari waktu ke waktu dari mulai proses pengemasan yang sederhana atau tradisional dengan menggunakan bahan-bahan alamiah seperti dedaunan atau anyaman bambu sampai teknologimodern seperti saat ini. Dalam teknologi pengemasan modern misalnya jaman dulu orang membuat tempe di bungkus dengan daun pisang atau daun jati, membungkus gula aren dengan daun kelapa atau daun pisang kering. Teknologi pengemasan yang semakin maju dan modern telah hampir meniadakan penggunaan bahan pengemas tradisional. Diantara contoh-contoh pengemasan



modern diantaranya menggunakan bahan plastik, kaleng/logam, kertas komposit, dan lain sebagainya. Pengemasan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dan mutlak diperlukan dalam persaingan dunia usaha. Saat ini kemasan merupakan faktor yang sangat penting karena fungsi dan kegunaannya dalam meningkatkan mutu produk dan daya jual dari produk. Kemasan produk dan labelnya selain berfungsi sebagai pengaman produk yang terdapat di dalamnya juga berfungsi sebagai media promosi dan informasi dari produk yang bersangkutan. Kemasan produk yang baik dan menarik akan memberikan nilai tersendiri sebagai daya tarik bagi konsumen. Namun demikian, sampai saat ini kemasan produk masih merupakan masalah bagi para pengelola usaha, khususnya Usaha Mikro Kecil dan Menengah. Permasalahan tentang kemasan produk dan labelnya kadang-kadang menjadi kendala bagi perkembangan atau kemajuan suatu usaha. Banyak persoalan yang muncul ketika sutau usaha ingin memiliki stau kemasan produk yang baik, berkualitas dan memenuhi standar nasional yang ada. Persoalan-persoalan yang sering dihadapi seperti bahan pengemas, desain bentuk kemasan, desain label, sampai pada persoalan yang paling utama yaitu biaya pembuatan kemasan itu sendiri. Bagi para pengelola UMKM dengan segala keterbatasan modal usaha sebaiknya permasalahan tentang kemasan bisa ditangani dengan kreativitasnya. Kemasan yang baik dan menarik tidak selalu identik dengan harga kemasan yang mahal. Dengan bahan pengemas yang biasa-biasa saja, asalkan dirancang sedemikian rupa baik bentuk maupun desain labelnya pastilah akan tercipta sebuah kemasan yang tidak kalah bersaing dengan kemasan-kemasan modern.

## 9.2 Fungsi dan Kegunaan Kemasan

Secara lebih terperinci berikut ini adalah sekilas penjelasan singkat tentang fungsi dan peranan kemasan dalam usaha pengolahan makanan: 1. Sebagai wadah, perantara produk selama pendistribusian dari produsen ke konsumen. 2. Sebagai





pelindung, kemasan diharapkan dapat melindungi produk yang ada di dalamnya dari berbagai faktor penyebab kerusakan baik yang disebabkan oleh faktor biologi, kimia maupun fisika. 3. Memudahkan pengiriman dan pendistribusian, dengan pengeemasan yang baik suatu produk akan lebih mudah didistribusikan. 4. Memudahkan penyimpanan, suatu produk yang telah dikemas dengan baik akan lebih mudah untuk disimpan. 5. Memudahkan penghitungan, dengan pengeemasan jumlah atau kuantitas produk lebih mudah dihitung. 6. Sarana informasi dan promosi.

### 9.3 Penggolongan Kemasan

Kemasan dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa hal atau beberapa cara yaitu sebagai berikut. 1. Klasifikasi kemasan berdasarkan frekuensi pemakaian: a. Kemasan sekali pakai (disposable) yaitu kemasan yang langsung dibuang setelah dipakai, seperti kemasan produk instan, permen dan lain-lain. b. Kemasan yang dapat dipakai berulang kali (multitrip) dan biasanya dikembalikan ke produsen, contoh: botol minuman, botol kecap, botol sirup. 2. Klasifikasi kemasan berdasarkan sifat kekakuan bahan kemasan: a. Kemasan fleksibel yaitu bahan kemasan yang mudah dilenturkan tanpa adanya retak atau patah. Misalnya plastik, kertas dan foil. b. Kemasan kaku yaitu bahan kemasan yang bersifat keras, kaku, tidak tahan lenturan, patah bila dibengkokkan, relatif lebih tebal dari kemasan fleksibel. Misalnya kayu, gelas dan logam.

Jenis-jenis Bahan kemasan Untuk wadah utama (pengemas yang berhubungan langsung dengan bahan pangan) : 1. Kain blacu Digunakan untuk mengemas bahan pangan tepung, seperti tepung terigu atau tepung tapioka. Dibuat dalam bentuk kantung-kantung yang berkapasitas 10-50 kg. 2. Kertas Kertas "greaseproof" dapat digunakan sebagai pengemas utama mentega, margarin, daging, kopi, dan gula-gula. Mirip kertas karton namun memiliki kedap terhadap perembesan lemak 3. Gelas Terbuat dari campuran pasir C2O, soda abu, dan





alumina. Bersifat inert (tidak bereaksi dengan bahan pangan). Kuat terhadap kerusakan akibat pengaruh waktu. Transparan. 4. Metal / Logam Bahan yang sering dipakai: kaleng (tin plate) dan alumunium. 5. Plastik Jenis plastik yang digunakan dalam pengemasan antara lain: polietilen, cellophan, polivinilklorida (PVC), polivinildienaklorida (PVDC), polipropilen, poliester, poliamida, dan polietilentereptalat (PET). 6. Daun Digunakan secara luas, bersifat aman dan bio-degradable, yang biasanya berupa daun pisang, daun jati, daun bambu, daun jagung, dan daun palem. Lebih aman digunakan dalam proses pemanasan dibanding plastik.

#### **9.4 Syarat-Syarat Bahan Pengemasan**

1. Memiliki permeabilitas (kemampuan melewatkan) udara yang sesuai dengan jenis bahan pangan yang akan dikemas.
2. Harus tidak bersifat beracun dan inert (tidak bereaksi dengan bahan pangan)
3. Harus kedap air
4. Tahan panas
5. Mudah dikerjakan secara manual dan harganya relatif murah.

#### **9.5 Desain Kemasan**

Kemasan agar menarik harus dirancang dan dibuat sebaik mungkin, dalam merancang atau merencanakan pembuatan suatu kemasan sebaiknya kita memperhatikan hal-hal seperti berikut ini: 1. Kesesuaian antara produk dengan bahan pengemasannya Maksudnya adalah dalam menentukan bahan pengemasan harus mempertimbangkan produk yang dimiliki (akan dikemas). Jika produk dalam bentuk cairan seperti jus atau sirup, kemasan yang bisa dipilih adalah bahan pengemasan seperti botol atau gelas plastik. Jika produk berupa makanan kering seperti keripik, kerupuk atau yang lainnya bisa menggunakan plastik transparan dan lain sebagainya. Plastik dapat digunakan sebagai kemasan primer sekaligus dengan labelnya, juga bisa dimasukkan ke dalam kemasan lain seperti dus kertas



sebagai kemasan sekunder. 2. Ukuran kemasan dan ketebalan bahan kemasan Ukuran kemasan berkaitan dengan banyak sedikitnya isi yang diinginkan, sedangkan ketebalan berkaitan dengan keawetan dari produk yang ada di dalamnya. Jika produknya sangat ringan seperti kerupuk sebaiknya kemasan dibuat dalam ukuran relatif besar.

## **9.6 Desain Label**

Label adalah suatu tanda baik berupa tulisan, gambar atau bentuk pernyataan lain yang disertakan pada wadah atau pembungkus yang memuat informasi tentang produk yang ada di dalamnya sebagai keterangan atau penjelasan dari produk yang dikemas. Label kemasan bisa dirancang atau didesain baik secara manual menggunakan alat lukis atau yang lainnya maupun menggunakan software komputer. Desain yang dibuat secara manual mungkin akan mengalami sedikit kesulitan ketika mau digunakan atau diaplikasikan sedangkan dengan menggunakan komputer tentunya akan lebih mudah. Merancang atau medesaian label kemasan sangatlah tergantung pada kreativitas para desainernya, baik ukuran, bentuk, maupun corak warnanya. Namun demikian ada hal-hal yang harus diperhatikan dalam membuat label kemasan yaitu: 1. Label tidak boleh menyesatkan Apa saja yang tercantum dalam label baik berupa kata-kata, kalimat, nama, lambang, logo, gambar dan lain sebagainya harus sesuai dengan produk yang ada didalamnya. 2. Memuat informasi yang diperlukan Label sebaiknya cukup besar (relatif terhadap kemasan), sehingga dapat memuat informasi atau keterangan tentang prosuknya. 3. Hal-hal yang seharusnya ada atau tercantum dalam label produk makanan adalah sebagai berikut. a. Nama Produk Nama Produk adalah nama dari makanan atau produk pangan yang terdapat didalam kemasan, misalnya dodol nanas, keripik pisang, keripik singkong dan lain sebagainya. b. Cap / Trade Mark bila ada Suatu usaha sebaiknya memiliki cap atau trade mark atau merk dagang. Cap berbeda dengan nama produk



dan bisa berhubungan dengan produk yang ada didalamnya. Misalnya dodol nanas cap “Panda”, kecap ikan cap “Wallet” dan sebagainya. c. Komposisi/daftar bahan yang digunakan Komposisi atau daftar bahan merupakan keterangan yang menggambarkan tentang semua bahan yang digunakan dalam pembuatan produk makanan tersebut. Cara penulisan komposisi bahan penyusunan dimulai dari bahan mayor atau bahan utama atau bahan yang paling banyak digunakan sampai yang terkecil. d. Nama pihak produksi Nama pihak produksi adalah nama perusahaan yang membuat atau mengolah produk makanan tersebut. e. No. Registrasi Dinas Kesehatan No. Registrasi ini sebagai bukti bahwa produk tersebut telah teruji dan dinyatakan aman untuk dikonsumsi. f. Keterangan Kadaluarsa Keterangan kadaluarsa adalah keterangan yang menyatakan umur produk yang masih layak untuk dikonsumsi. Berkaitan dengan label kemasan kiranya ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu: 1. Label tidak boleh mudah terlepas dari kemasannya. 2. Label harus ditempatkan pada bagian yang mudah terlihat, [15]. Dampak pandemi Covid-19 sangat terasa di dunia bisnis dan ekonomi. Dalam waktu yang cukup singkat, pelaku usaha “dipaksa” untuk memutar otak dalam menentukan strategi pemasaran sejak diberlakukannya *social distancing* dan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) di masa pandemi ini pelaku usaha “dituntut” untuk mengoptimalkan pemasaran *online* dan digital marketing sebagai sarana komunikasi dengan target konsumen. Digital marketing yang efektif tidak dapat dipisahkan dari strategi pemasaran mulai dari promosi, kualitas produk, kemasan menarik, dan lainnya [11].

### 9.7 Pengemasan dan Labeling

Pengemasan adalah kegiatan pengamanan untuk makanan ataupun minuman serta bahan makanan yang belum diolah bahkan yang telah mengalami proses pengolahan dapat sampai ditangan konsumen dengan baik dari segi kuantitas ataupun



kualitas [13]. Pengemasan merupakan proses yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan wadah atau pembungkus untuk suatu produk. Kemasan dapat di artikan sebagai suatu benda yang berfungsi untuk melindungi, mengamankan produk tertentu yang berada di dalamnya serta dapat memberikan citra tertentu pula untuk membujuk penggunanya [14]. Secara fungsi wujudnya harus merupakan kemasan yang mudah di mengerti sebagai suatu yang mudah dibawa, melindungi dan mudah di buka untuk benda maupun produk apapun. Yang terpenting, kemasan harus berhasil dalam uji kelayakan sebagai fungsi pengemas, dapatkah menjaga produknya secara keseluruhan, dapatkah menjaga untuk mengkon-disikan produk tersebut dalam jangka waktu tertentu dan karena perpindahan tempat. Fungsi kemasan dalam suatu produk, yaitu untuk keamanan produk yang dipasarkan, sebagai pembeda dari produk pesaing, kemasan dapat melindungi produk dalam perjalanannya dari produsen ke konsumen, menjaga produk yang dikemas lebih bersih, menarik dan tahan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh cuaca serta kemasan dapat melaksanakan fungsi pemasaran. Melalui kemasan identifikasi produk menjadi lebih efektif dan dengan sendirinya mencegah pertukaran oleh produk pesaing. Kemasan merupakan satu-satunya cara perusahaan membedakan produknya. Meningkatkan penjualan. Karena itu kemasan harus dibuat menarik dan unik, dengan demikian diharapkan dapat memikat dan menarik perhatian konsumen. Adapun contoh-contoh kemasan dapat dilihat pada gambar 6. dibawah ini.





**Gambar 20. Contoh Kemasan Pupuk Kandang**

### **9.8 Strategi dan Implementasi Pemasaran**

Tahap Selanjutnya dalam memanfaatkan hasil pupuk organik dengan bahan dasar kotoran sapi dengan proses produksi fermentasi dengan EM5 adalah bagaimana hasil pupuk organik tersebut dipasarkan dan dipergunakan oleh para petani dalam budidaya pertaniannya. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemasaran pupuk organik tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Tentukan segmentasi pasar kemana produk pupuk organik tersebut dapat terserap atau terjual misalnya berdasarkan geografis / wilayah, kelompok petani, komunitas-komunitas lingkungan dll
2. Memperhatikan kapasitas produksi dengan kebutuhan para petani yang menggunakan pupuk organik
3. Menentukan harga jual pupuk organik tersebut dengan produk pupuk organik yang sudah beredar dipasaran
4. Memperhatikan pergerakan competitor/pesaing yang memasarkan pupuk organik dengan bentuk dan bahan dasar yang berbeda-beda untuk memproduksi pupuk organik tersebut.
5. Memperhatian saluran distribusi apakah cukup melalui komunitas-komunitas di bidang pertanian berbasis kepedulian terhadap lingkungan

6. Memperhatian sarana promosi dengan penggunaan dana dengan memrtinbangkan ketepatan, efektif dan efisien melalui media off line maupun *online*

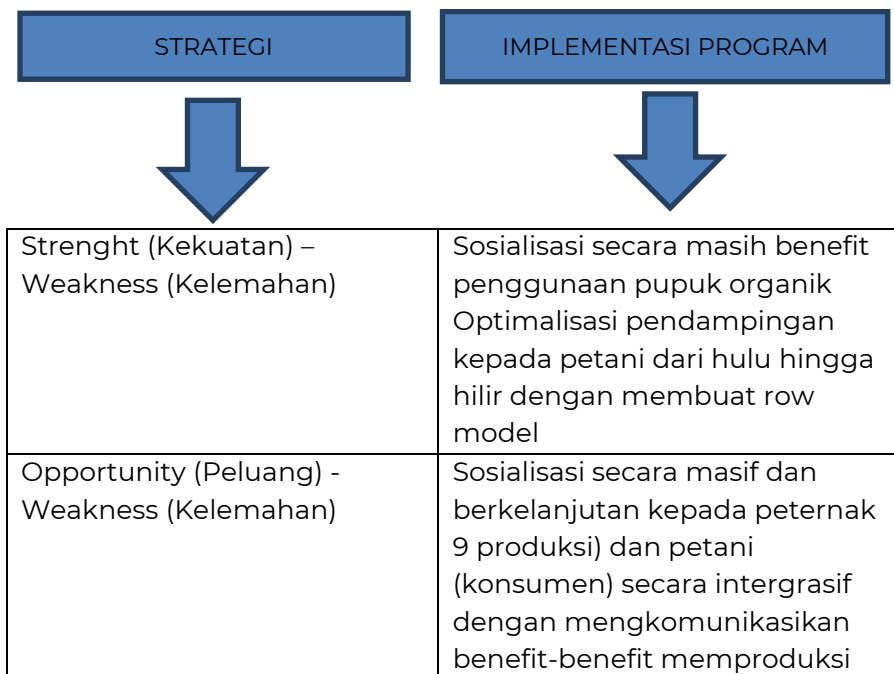
Keberhasilan dan pendampingan kepada petani yang harus dilakukan secara terus menerus dan berkelanjutan serta mewujudkan dengan tujuan untuk memantapkan pemahaman, keterampilan dan kemampuan peternak alam mengelola usahanya. Pendampingan dilakukan pada kelompok ternak yang terlibat dalam pelaksanaan demplot secara masif, kontinyu dan berkelanjutan dari hulu (proses produksi) hingga hilir pasca panen dan pemasarannya). Hal-hal yang dibahas dalam pendampingan ini meliputi: tata kelola produksi, pemasaran, keuangan dan sumber daya manusia, teknik/cara proses produksi, penggunaan tehnologi informasi dengan aplikasi digital misalnya market place, facebook, instragram, tik-tok yang bvernanfaat untuk mempercepat informasi dan kepada konsumen serta mampu meningkatkan penjualan sehingga pendapatan dan kesejahteraan peternak meningkat. Adapun secara sederhana penetapan strategi dengan mengimplemtasikan analisa SWOT dapat diuraikan sebagai berikut:

STRENGHT (KEKUATAN)	WEAKNEAST (KELEMAHAN)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesadaran terhadap lingkungan meningkat</li> <li>• Biaya produksi pupuk relative lebih murah</li> <li>• Mampu menekan biaya produksi petani</li> <li>• Memperbaiki hara /tanah sehingga tanah menjadi lebih subur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil produksi lebih rendah dalam jangka pendek dibandingkan menggunakan pupuk anorganik</li> <li>• Kesadaran dalam penggunaan pupuk organik masih rendah</li> <li>• Orientasi jumlah produksi dibandingkan kerusakan lingkungan (kesuburan tanah)</li> </ul>



<p>OPPORTUNITY (PELUANG)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebutuhan akan pupuk organik meningkat</li> <li>• Komunitas-komunitas peduli lingkungan meningkat khususnya kesadaran akan kesehatan dari kon-sumen/pasar global dengan menggunakan pupuk organik</li> </ul>	<p>THREATS (ANCAMAN)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyak produk-produk organik dari berbagai bahan dasar pembuatannya</li> <li>• Dapat terjadi perang harga yang tidak sehat sehingga kemungkinan terjadi kecurangan dalam hal kualitas pupuk organik</li> </ul>
--	--

Berdasarkan diagram analisis SWOT diatas beberapa implementasi strategi yang dapat dilakukan agar mendorong penjualan pupuk organik berbasis kotoran sapi dapat dilihat pada penjelasan sebagai berikut:



	pupuk organik (peternak) dan penggunaannya (petani)
Strenght (Kekuatan)- Threats (Ancaman)	Membentuk kelompok produksi dan pengguna pupuk organik agar dapat terintegrasi dengan baik demi mewujudkan kesejahteraan bersama
Opportunity (Peluang)- Threats (Ancaman)	Menjalin kerjasama dengan berbagai komunitas yang peduli lingkungan dan membentuk wadah bersama peternak dan petani di lingkungan / per wilayah demi mewujudkan kesejahteraan bersama





# Daftar Pustaka

- [1]. Diwyanto, K. dan L. Praharani. 2010. Reproduction management and breeding strategies to improve productivity and quality of cattle. Abstracts International Seminar Conservation and Improvement of World Indigenous Cattle. 3rdQ4th September. Udayana University, Denpasar BaliQIndonesia.
- [2]. Muladno. 2012. Aplikasi Teknologi Perbibitan untuk Peningkatan Produksi Bakalan dan Kualitas Daging Sapi Nasional. Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Produksi dan Kualitas Daging Sapi Bali Nasional. Bali, 14 September 2012.
- [3]. Monografi dan Data Kependudukan Kecamatan Abiansemal Badung 2018. Pusat Statistik Provinsi Bali. Denpasar.
- [4]. Ismirandy. A. 2018. Laju Pertumbuhan Dan Ukuran Tubuh Sapi Bali Lepas Sapih Yang Diberi Pakan Konsentrat Pada Kategori Bobot Badan Yang Berbeda. Skripsi. Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- [5]. Sampurna, I.P., I.K. Saka , I.G. Oka , And P. Sentana. 2013. Biplot Simulation Of Exponential Function To Determine Body Dimension's Growth Rate Of Bali Calf. Canadian Journal On Computing In Mathematics, Natural Sciences, Engineering And Medicine, Iv(1) : 8792.
- [6]. Suryani, N. N. 2012. Aktivitas Mikroba Rumen dan Produktivitas Sapi Baliyang Diberi Pakan Hijauan dengan Jenis dan Komposisi Berbeda. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar.



## DAFTAR PUSTAKA

- [7]. Romjali, E. 2018. Pengembangan Inovasi Sapi Potong melalui Pendekatan Laboratorium Lapang. *Wartazoa* Vol 28 (2): 069 – 080. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/wartazoa.v28i2.1797>
- [8]. Supriadi, AliAgus, M. Darwin, Rijanta, dan A. Pertiwiningrum. 2017. Adopsi Inovasi Peternakan Terintegrasi. Studi Kasus: Desa Argorejo dan Argosari Kecamatan Sedayu, Kecamatan Bantul Propinsi D. I. Yogyakarta. *Buletin Peternakan* Vol 41(3): 338 –348
- [9]. Astiti, Ni Made Ayu Gemuh Rasa Astiti. 2019. Penuntun Praktikum Reproduksi Dan Inseminasi Buatan Pada Sapi. <Http://Yayasangandhipuri.Penerbit.Org/Index.Php/Books/Article/View/12/10> Jaya Pangus Press Denpasar.
- [10] Panjaitan, T. 2012. Performance Of Male Bali Cattle In Village System Of Lombok. *Proceedings Of The 15th Aaap Animal Science Congress*. 26-30 November 2012, Thammasat University, Rangsit Campus, Thailand.
- [11]. Sukanata, I W., Suciani, I G.N. Kayana., I W. Budiarta. 2010. Kajian Kritis terhadap Penerapan Kebijakan Kuota Perdagangan dan Efisiensi Pemasaran Sapi Potong Antar Pulau. Laporan Akhir Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar.
- [12]. Suparta, I N. 2009 Tata Niaga Sapi Potong dan Distribusi Bisnis Peternakan Sapi Potong Lokal dan Import. Makalah disampaikan pada acara public training "Magemen Pembiayaan Bisnis Ternak Sapi Potong" yang diselenggarakan oleh PT. FABA Indonesia Konsultan, Tgl 18 - 20 Maret 2009
- [13]. Astiti, Ni Made Ayu Gemuh Rasa astiti. 2018. Sapi Bali dan Pemasarannya. Warmadewa University Press.
- [14]. Astiti, Ni Made Ayu Gemuh Rasa Astiti. 2020. Pengantar Ilmu Ekonomi di Bidang peternakan. Udayana University press. Denpasar
- [15]. Astiti, N. M. A. G. R. (2017). [Peer Review] Teknologi Pengolahan dan Pengemasan Produk Hasil Peternakan.



- [16]. Kurniasari, Y. D. *Strategi Konservasi Sumber Daya Air untuk Mendukung Ketahanan Air di DAS Ciujung* (Doctoral dissertation, IPB University).
- [17]. Eryani, P. (2014). Potensi air dan metode pengelolaan sumber daya air di daerah aliran sungai sowan perancak kabupaten jembrana. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 3(1), 32-41.
- [18]. A.S.A.E. (1974). Livestock Environment I. Affects Production, Reproduction, and Health. Proceeding of the International Livestock Environment Symposium, American Society of Agricultural Engineers.
- [19]. Laksmi, A. A. R. S., Wisnumurti, A. A. G. O., & Mardika, I. M. (2020). Warisan Budaya (WB) Sebagai Basis Wisata Spiritual Desa Adat Siangan. *Postgraduated Community Service Journal*, 7(2), 59-64.
- [20]. Raka, A. A. G., Laksmi, A. A. R. S., Gede, A. A., Wisnumurti, O., & Mardika, I. M. (2020, August). Empowering Cultural Heritage in Penataran Sima Siladan Temple for the Development of the Taman Bali Tourism Village, Bangli. In *WARDS 2019: Proceedings of the 2nd Warmadewa Research and Development Seminar (WARDS), 27 June 2019, Denpasar-Bali, Indonesia* (p. 130). European Alliance for Innovation.
- [21]. Pradnyaparamita, A. S. A., & Laksmi, A. R. S. (2019). Ideologi dalam Pengembangan Pariwisata di Desa Penglipuran Kabupaten Bangli. *Public Inspiration: Jurnal Administrasi Publik*, 4(2), 83-90.
- [22]. Laksmi, A. A., Mardika, I., & Sudrama, K. (2011). Cagar budaya Bali: menggali kearifan lokal dan model pelestariannya. Udayana University Press.
- [23]. Mbet, A. M. (2009). Bahasa Dan Budaya Lokal Minoritas: Asalmuasal, Ancaman Kepunahan, dan Ancangan Pemberdayaan Dalam Kerangka Pola Ilmiah Pokok Kebudayaan. *Pemikiran Kritis Guru Besar Universitas Udayana: Bidang Sastra & Budaya*, 83-110.





## TENTANG PENULIS



Dr. Ir. Ni Made Ayu Gemuh Rasa Astiti, MP. Lahir Di Denpasar, 19 Desember 1964. Pendidikan S1 diselesaikannya 1989 di Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa Denpasar, Tahun 2020 mendapat gelar Magister Peternakan dari Ilmu Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Gelar Doktor diraih tahun 2016 di Ilmu Peternakan Universitas Udayana Denpasar. Associate Professor tahun 2019. Sebagai Reviuwer BKD bidang Peternakan dengan NIRA 991210810070583717066. Pernah menjabat sebagai Sekretaris Lembaga Pengembangan Profesi Universitas Warmadewa (2001-2003), sebagai Ketua Jurusan Peternakan di Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa (2004-2012), aktif diberbagai organisosial sosial dan Profesi. diantaranya sebagai ketua pelaksana Ikatan Wanita Warmadewa (2008-2017), sebagai Bendahara Perhimpunan Ilmuwan Sosial Ekonomi Peternakan Indonesia (2016-2021) dan tahun 2022-2027 sebagai ketua bidang penelitian dan publikasi, sebagai Humas di Federasi Olah Raga Rekreasi Masyarakat Indonesia. Koordinator Pemasaran Produk Pertanian di Wanita Tani Indonesia. Aktif dipertemuan ilmiah di dalam maupun diluar negeri. Sebagai pembicara di International Conference Sustainable Agricultura Food and Energi di Nonglam University Vietnam 2015. Di Acapella Suites Hotel Syah Alam Malaysia 2017. Workshop Smart Organic at Rajabhat University Chiang Mai 2018. Pembicara di safe Nett Work di IM Hotel Makati Philipine 2018. sebagai pembicara di Osaka Japan 2019. Menerbitkan 7 Buku ber ISBN dan Ber HKI hasil dari Hibah Pengabdian Masyarakat dari LPM Universitas Warmadewa. Sekarang sebagai Gugus kendali Mutu di Program pasca Sarjana Magister Sains Pertanian Universitas Warmadewa.

## TENTANG PENULIS



Dr. Dra. A. A. Rai Sita Laksmi, M.Si . Lahir di Gianyar, 8 Agustus 1959. Tahun 1979-1985 Kuliah S1 di Universitas Udayana Denpasar, mendapat gelar MSi tahun 2003 dari Ilmu kajian Budaya Unud. Gelar Doktor diraih tahun 2015 dengan judul Desertasi Pergulatan Pengelolaan Daya tarik Wisata Warisan Budaya Tanah Lot di Desa Beraban, Kecamatan Kediri, Tabanan, yang diPromotori oleh Prof.Dr. I Wayan Ardika, M.A. Saat ini beliau menjabat sebagai Direktur Program Pascasarjana Universitas Warmadewa. Banyak jabatan strategis yang diemban beliau sampai saat ini. Beliau juga aktif diberbagai pertemuan ilmiah bidang Arkeologi, seni dan budaya baik di dalam maupun diluar negeri.





Dr. Ir. I Gusti Agung Putu Eryani, MT dilahirkan di Denpasar, 08 Januari 1966. Pendidikan dasar ditempuhnya di SD Negeri 26 Pemecutan di daerah kelahirannya. Pendidikan Menengah ditempuhnya di SMP Negeri 2 dan SMA Negeri 2. Gelar sarjana bidang teknik sipil diperolehnya di Universitas Warmadewa pada tahun 1991. Gelar magister bidang teknik sipil diperolehnya di Universitas Gadjah Mada pada tahun 1995. Dan gelar doktor diperolehnya di Universitas Udayana pada tahun 2015. Sejak tahun 1991 sampai sekarang ia menjadi dosen tetap di Fakultas Teknik Universitas Warmadewa. Matakuliah yang pernah dibinanya adalah Rekayasa Pantai, Perancangan bangunan Air, Statistik dan Probabilitas, Metodologi Penelitian dan Teknik Presentasi serta Pengelolaan Sumber Daya Air. Ia pernah menjabat sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Warmadewa pada tahun 1997-2000, menjadi Kepala Laboratorium Hidro Universitas Warmadewa pada tahun 2001-2003, menjadi Kepala Pusat Penelitian Universitas Warmadewa pada tahun 2003-2009, dan menjadi Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Warmadewa sampai sekarang. Kegiatan penelitian yang pernah dilakukan antara lain tentang Pengaruh Perubahan Iklim Global terhadap Karakteristik Kerusakan Pantai di Kabupaten Badung Provinsi Bali, Kajian Perubahan Fungsi Lahan di Muara Sungai Terhadap Pelestarian Sumber Daya Air, Potensi Air Muara Sungai Petanu dan Saba Sebagai Dasar Model Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan di Provinsi Bali, Di sela-sela kesibukannya sebagai dosen dan penulis, ia juga menjadi narasumber pada berbagai forum seminar dan/penataran. Selain itu, ia juga menjadi dosen berprestasi tingkat universitas di Universitas Warmadewa serta di tingkat Kopertis Wilayah VIII Denpasar pada tahun 2017.

## TENTANG PENULIS



Yos Suprpto, lahir di Surabaya 26 Oktober 1952 pernah tinggal selama lebih dari 25 tahun di Australia, kini tinggal di Jl. Kaliurang Km. 22,3, dusun Banteng, Hargobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta. Berprofesi sebagai seniman dan Konsultan Freelance untuk Tehnologi Tepat Guna dan Pertanian Biodinamik. Ia menyandang gelar PhD bidang Sosiologi Kebudayaan dari Southern Cross University, Lismore, NSW, Australia, Master of Arts dari James Cook University, North Queensland, Australia.

Pernah belajar di ASRI Yogyakarta pada tahun 1970 tetapi drop out pada tahun 1973. Yos Suprpto telah menerapkan tentang tehnologi tepat guna secara nyata dan signifikan melalui kerjasama dengan sejumlah lembaga. Diantaranya membuat pompa hydram, biogas, pompa vacum serta instalasi pemurnian air yang ramah lingkungan dan tepat guna dengan Greenschool Foundation di Bali, SHEEP Foundation di beberapa daerah mulai dari NTT sampai Aceh, konsultan untuk Cindelaras Rural Institute.

Yos Suprpto juga pernah menjadi ketua umum The Rainforest Information Centre di Lismore NSW, Australia selama 4 tahun dan bekerjasama dengan Trukajaya Rural Institue, CUSO organisasi sosial Kanada, WALHI dan SKEPHI, serta sering bekerjasama dengan NGO lain di luar maupun yang di dalam negeri.

Saat ini Yos Suprpto secara aktif melakukan penelitian dan mengembangkan beberapa metode pertanian alami tropis dengan pendekatan biodinamik tropis disamping mengisi waktunya dengan melukis





## TENTANG EDITOR



Aron Meko Mbete, lahir di Wolosoko, Flores 23 Juli 1947. Menempuh pendidikan terakhir S3 (doktor) Ilmu-ilmu Sastra dengan spesialisasi Linguistik Historis Komparatif pada tahun 1990 di Universitas Indonesia. Pengalaman mengajar di Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana (1979-2017), Program Pascasarjana Universitas Warmadewa, Denpasar 2017-sekarang, Dosen Jurusan Sastra Indonesia, Mengelola dan Mengajar S2 dan S3 Linguistik FIB Universitas Udayana 1993-2017 dan Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan 2007. Karya tulis yang dihasilkan sekitar 80an (artikel, makalah, buku: linguistic, ekolinguistik, budaya, pariwisata. Penghargaan yang pernah diraih adalah sebagai Peneliti Terbaik Bidang Sosial Budaya dari Dikti (2001). Sekarang menjabat sebagai Ketua Pusat Pengkajian dan Pengembangan Ekowisata Universitas Warmadewa, Denpasar.