

Bunga Rampai

PERTANIAN TERPADU



**Yetti Elfina S, Elfarisna, Faidah Azuz, Euis Amilia,
Ade Sumiahadi, Sri Firmiaty, Yusnaini, Asni, Sutiharni,
Nanik Astuti Rahman, Marianne Reynelda Mamondol.
Editor : Sri Firmiaty**



Bunga Rampai **PERTANIAN TERPADU**

PENULIS:

Yetti Elfina S
Elfarisna
Faidah Azuz
Euis Amilia
Ade Sumiahadi
Sri Firmiaty dan Yusnaini
Asni
Sutiharni
Nanik Astuti Rahman
Marianne Reynelda Mamondol



Bunga Rampai

PERTANIAN TERPADU

Nuta Media, Yogyakarta

Ukuran. 15,5 x 23

Halaman 174 + v

Cetakan : Juli 2022

ISBN : 978-623-5967-70-7

Penulis : Yetti Elfina S Elfarisna Faidah Azuz Euis
Amilia Ade Sumiahadi Sri Firmiaty dan Yusnaini Asni
Sutiharni Nanik Astuti Rahman Marianne Reynelda
Mamondol

Editor : Sri Firmiaty

Sampul : Latif Azad Mustofa

Layout : Team nuta

Diterbitkan oleh :

Nuta Media

Jl. P. Romo, No. 19 Kotagede Jogjakarta/

Jl. Nyi Wiji Adhisoro, Prenggan Kotagede Yogyakarta

nutamediajogja@gmail.com; 081228153789

@2022, Hak Cipta dilindungi undang-undang, dilarang keras
menterjemahkan, memfotokopi atau memperbanyak sebagian
atau

seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya Tim Penulis telah dapat menyelesaikan buku yang berjudul Pertanian Terpadu ini dengan baik. Adapun tujuan disusunnya buku ini adalah untuk membantu para pembaca memahami bahwa Pertanian Terpadu merupakan pilar kebangkitan bangsa Indonesia, yang banyak dikembangkan saat ini. Dari segi ekonomi, Pertanian Terpadu sangat menguntungkan bagi masyarakat, karena output/produksi yang dihasilkan lebih tinggi dan sistem pertanian terpadu ini tidak merusak lingkungan. Dalam buku ini juga diberikan contoh-contoh penerapan pertanian Terpadu di berbagai tempat dan ekosistem, pengelolaan limbah pertanian dan aplikasinya dalam pertanian terpadu serta analisis kelayakan ekonomi dalam sistem usaha pertanian terpadu. Buku ini diharapkan dapat digunakan oleh akademisi, praktisi, mahasiswa serta para pembaca umum untuk menambah wawasan berpikir dan ilmu yang berkenaan dengan Pertanian Terpadu.

Buku ini merupakan hasil kolaborasi yang solid dan kompak dari beberapa penulis, di bidang ilmu pertanian, peternakan, dan perikanan dari berbagai perguruan tinggi yang tergabung dalam Asosiasi Kolaborasi Dosen Lintas Negara (KODELN). Penyusunan buku ini juga merupakan implementasi dari Tridharma Perguruan Tinggi.

Tim penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan ataupun kesalahan dalam penyusunan buku ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat positif dan membangun dari berbagai pihak guna penyempurnaan di masa yang akan datang. Akhir kata, kami sampaikan ucapan terimakasih atas apresiasinya kepada berbagai pihak yang turut berpartisipasi dalam penyusunan dan penyempurnaan buku ini. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca dan penulis khususnya.

Pekanbaru, 8 April 2022

Tim Penulis

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi	iv
BAB I	
PENGERTIAN CIRI-CIRI PRINSIP DAN KOMPONEN	
SERTA MANFAAT SISTEM PERTANIAN TERPADU	1
Yeti Elfina S	
BAB II.	
PENGELOLAAN HARA PADA PERTANIAN TERPADU	11
Elfarisna	
BAB III	
USAHA TANI TERPADUDI BEBERAPA EKOSISTEM	26
Faidah Azuz	
BAB IV	
TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA	
SECARA TERPADU	44
Euis Amilia	
BAB V	
TEKNOLOGI BUDIDAYA PERKEBUNAN DAN AGROFORESTRI	54
Ade Sumiahadi	
BAB VI	
TEKNOLOGI BUDIDAYA TERNAK SECARA TERPADU	80
Sri Firmiaty dan Yusnaini	
BAB VII	
TEKNOLOGI BUDIDAYA PERIKANAN SECARA TERPADU	96
Asni	
BAB VIII	
PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN SECARA TERPADU	120
Sutiharni	
BAB IX..	
LIMBAH PERTANIAN SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN & APLIKASINYA DALAM	
PERTANIAN TERPADU	140
Nanik Astuti Rahman	

BAB X	
ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI USAHATANI TERPADU	161
Marianne Reynelda Mamondol	

BAB. II
PENGELOLAAN HARA PADA
PERTANIAN TERPADU
Elfarisna

A.Pendahuluan

Unsur Hara tanaman merupakan unsur-unsur kimia tertentu yang dibutuhkan tanaman, mulai dari awal tumbuhnya kecambah hingga menjadi tanaman dewasa. Unsur hara dapat dibedakan menjadi unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, khususnya dalam pembentukan jaringan dan sel tanaman. Unsur hara makro yaitu karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N), Sulfur (S), Posfor (P), Kalium (K), Calsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Unsur hara mikro dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit yaitu Besi/Ferrum (Fe), Mangan (Mn), Tembaga/Cuprum (Cu), Seng/Zink (Zn), Molibdenum (Mo), Boron (B), dan Clor (Cl). Unsur hara diambil tanaman dari udara, air, dan tanah. Unsur hara disebut esensial apabila : 1. Tanpa zat hara tersebut tanaman tidak dapat memenuhi siklus hidupnya. 2.Zat hara tersebut tidak dapat digantikan oleh zat hara lainnya. 3. Zat hara tersebut secara langsung terlibat dalam nutrisi tanaman.

Sumber unsur hara utama bagi tanaman adalah dari dalam tanah, tetapi belum dalam bentuk tersedia untuk tanaman karena masih dalam bentuk mineral, sementara hara yang diserap tanaman dalam bentuk ion. Hara tanaman bisa juga diberikan dalam bentuk pupuk baik pupuk anorganik maupun organik. Penggunaan pupuk anorganik yang dilakukan secara terus-menerus dapat merusak tanah dan lingkungan. Pupuk organik lebih baik diberikan ke tanah karena tidak menyebabkan kerusakan pada tanah dan lingkungan. Pupuk organik juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pada pertanian terpadu yang mengintegrasikan tanaman, peternakan, dan perikanan penggunaan pupuk organik dapat dimaksimalkan karena adanya hewan ternak yang menghasilkan kotoran untuk menjadi pupuk kandang, demikian juga kombinasi perikanan dan pertanian yang dikenal dengan aquaponik, dapat memanfaatkan kotoran ikan untuk pupuk tanaman.

Sistim Pertanian Terpadu merupakan sistem yang menggabungkan kegiatan pertanian, peternakan, perikanan dan lainnya yang terkait dengan pertanian dalam satu lahan yang sama. Dengan adanya sistim pertanian terpadu diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan produktivitas lahan. Pada hakikatnya pertanian terpadu adalah memanfaatkan seluruh potensi energi sehingga dapat dipanen secara seimbang. Selain hemat energi, keunggulan lain dari pertanian terpadu adalah petani akan memiliki beragam sumber penghasilan.

Pertanian terpadu adalah sistem pertanian yang memanfaatkan keterkaitan antara tanaman perkebunan/nutrisi/perkebunan dan peternakan dan perikanan untuk menciptakan agroekosistem yang mendukung produksi pertanian, peningkatan ekonomi, dan konservasi sumber daya alam. Sistem pertanian terpadu atau Farming System mengintegrasikan kegiatan subsektor pertanian, tanaman, peternakan dan perikanan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas sumber daya (lahan, manusia dan faktor pertumbuhan lainnya) dan mendukung produksi pertanian. , Peningkatan ekonomi dan konservasi sumber daya, kemandirian dan kesejahteraan petani secara alami dan berkelanjutan. Penerapan pertanian terpadu pada dasarnya adalah yang sudah ada sedemikian rupa sehingga ada keterkaitan langsung antara lingkungan biologis dan abiotik dalam ekosistem lahan pertanian dan hasil dari satu kontribusi budi daya. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan penggunaan semua sumber daya potensial.

Sistem pertanian terpadu adalah cara untuk menciptakan ekosistem buatan. Pertanian, peternakan dan perikanan diperlakukan agar dapat saling terintegrasi. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dari segi ekonomi tanpa merusak lingkungan sebagai lahan pertanian. Menerapkan sistem pertanian terpadu tidak semudah membalikkan telapak tangan. Untuk memulainya, diperlukan peran serta dan kerja sama semua pihak, baik pemerintah maupun petani itu sendiri. Kesadaran yang tinggi dari para petani adalah untuk mewujudkan cita-cita luhur tersebut. Mengingat manfaat besar dari sistem ini, dukungan pemerintah juga sangat penting.

B. Pengelolaan Hara

1. Integrasi Tanaman dengan Peternakan

Integrasi antara tanaman pangan dengan ternak kambing pada sistem pertanian terpadu, pada dasarnya merupakan perpaduan dua komoditas yang bisa dikembangkan secara bersamaan pada wilayah yang sama yang masing-masing keberadaannya saling membutuhkan satu sama lain. Tanaman sebagai penghasil limbah pertanian dan limbah industri pertanian bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Sementara ternak kambing merupakan hewan ternak penghasil pupuk organik potensial yang dapat dimanfaatkan untuk pemupukan tanaman yang dapat memperbaiki kondisi lahan yang sakit. Dengan terpenuhinya salah satu sarana input terutama pakan untuk ternak dan pupuk organik untuk tanaman jagung, maka diharapkan keduanya akan menurunkan biaya produksi dan meningkatkan produksi. Dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan keluarga petani dan mendukung program swasembada di Indonesia. Berikut ini adalah penjelasan dari manfaat pupuk kandang dari peternakan untuk tanaman.

Pupuk kandang

Pupuk kandang (pukan) didefinisikan sebagai semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik, dan biologi tanah. Apabila dalam memelihara ternak tersebut diberi alas seperti sekam pada ayam, jerami pada sapi, kerbau dan kuda, maka alas tersebut akan dicampur menjadi satu kesatuan dan disebut sebagai pukan pula. Beberapa petani di beberapa daerah memisahkan antara pukan padat dan cair.

Pupuk kandang padat

Pupuk kandang (pukan) padat, yaitu kotoran ternak yang berupa padatan baik belum dikomposkan maupun sudah dikomposkan sebagai sumber hara terutama N bagi tanaman dan dapat memperbaiki sifat kimia, biologi, dan fisik tanah. Penanganan pukan padat akan sangat berbeda dengan pukan cair. Penanganan pukan padat oleh petani umumnya adalah sebagai berikut: kotoran ternak besar dikumpulkan 1-3 hari sekali pada saat pembersihan kandang dan dikumpulkan dengan cara ditumpuk di suatu tempat tertentu.

Petani yang telah maju ada yang memberikan mikroba dekomposer dengan tujuan untuk mengurangi bau dan mempercepat pematangan, tetapi banyak pula yang hanya sekedar ditumpuk dan dibiarkan sampai pada waktunya digunakan ke lahan

Pupuk kandang cair

Pupuk kandang (pukan) cair, merupakan pukan berbentuk cair berasal dari kotoran hewan yang masih segar yang bercampur dengan urine hewan atau kotoran hewan yang dilarutkan dalam air dalam perbandingan tertentu. Umumnya urine hewan cukup banyak dan yang telah dimanfaatkan oleh petani adalah urine sapi, kerbau, kuda, babi, dan kambing. Pupuk kandang cair dibuat dari kotoran ternak yang masih segar, bisa dari kotoran kambing, domba, sapi, dan ayam

Manfaat dari penggunaan pukan telah diketahui berabad-abad lampau bagi pertumbuhan tanaman, baik pangan, ornamental, maupun perkebunan. Yang harus mendapat perhatian khusus dalam penggunaan pukan adalah kadar haranya yang sangat bervariasi. Komposisi hara ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis dan umur hewan, jenis makanannya, alas kandang, dan penyimpanan/pengelolaan.

Kompos pupuk kandang

Pengomposan diartikan sebagai proses dekomposisi secara biologi untuk mencapai bahan organik yang stabil. Proses pengomposan menghasilkan panas. Dengan dihasilkannya panas, maka akan dihasilkan produk kompos akhir yang stabil, bebas dari patogen dan biji-biji gulma, berkurangnya bau, dan lebih mudah diaplikasikan ke lapangan. Selain itu perlakuan pengomposan dapat meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman

Pemanfaatan pupuk kandang dan pengaruhnya terhadap tanaman

Penggunaan bahan organik berupa pukan sudah dilakukan petani sejak lama, tetapi penggunaannya dalam jumlah besar menimbulkan kesulitan dalam sumber penyediaan, pengangkutan dan aplikasinya. Bahan organik dari kotoran hewan dapat berupa pukan ayam, kambing, sapi,

kerbau, baik digunakan secara langsung atau dikomposkan terlebih dahulu. Pupuk kandang dapat berasal dari peternakan sendiri, dari sekitar lokasi lahan pertanian atau didatangkan dari lokasi lain. Pupuk kandang adalah sumber beberapa hara seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan lainnya. Bagaimanapun, nitrogen adalah salah satu hara utama bagi sebagian besar tanaman yang dapat diperoleh dari pukan. Kekurangan kalium pada sebagian lokasi tertentu tidak dapat dikoreksi dengan takaran umum pukan. Kebutuhan beberapa tanaman dapat diperoleh dengan aplikasi pukan >25 t ha⁻¹. Nitrogen dari pukan umumnya dirubah menjadi bentuk nitrat tersedia. Nitrat adalah mudah larut dan bergerak ke daerah perakaran tanaman. Bentuk ini sama dengan bentuk yang bisa diambil oleh tanaman dari sumber pupuk anorganik dari pabrik. Pupuk kandang mengandung unsur hara dengan konsentrasi yang bervariasi tergantung jenis ternak, makanan, umur, dan kesehatan ternak. Biasanya petani selain mengusahakan lahan juga mengusahakan ternak, sehingga pukan merupakan komponen pupuk pertanian. Akan tetapi pukan yang tersedia kurang mencukupi kebutuhan, sehingga penggunaannya kadang kurang memberikan peningkatan hasil yang berarti dan kontinu. Penggunaan pukan sebagai pupuk tanaman merupakan suatu siklus unsur hara yang sangat bermanfaat dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam yang terbarukan, di sisi lain penggunaan pukan dapat mengurangi unsur hara yang bersifat racun bagi tanaman.

Kebijakan pengelolaan pupuk kandang

Pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari kotoran hewan baik dalam bentuk segar atau sudah dikomposkan berupa padat atau cair. Pupuk kandang bersifat bulky dengan kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga sebagai pupuk diperlukan dalam jumlah banyak. Keuntungan utama penggunaan pukan selain sebagai sumber hara tanaman adalah dapat memperbaiki kesuburan tanah baik sifat kimia, fisik, dan biologi tanah. Selain mengandung hara bermanfaat, pukan juga mengandung bakteri saprofitik, pembawa penyakit, dan parasit mikroorganisme dan pembawa biji-biji gulma. Penggunaan pukan sebagai pupuk bagi tanaman dapat bermanfaat dalam mengurangi pencemaran

lingkungan karena pukan tersebut tidak dibuang disembarang tempat yang dapat mengotori lingkungan dan badan perairan umum. Selain itu penggunaan pukan bermanfaat dapat mengurangi logam-logam berat yang bersifat racun bagi tanaman dan juga dapat dipergunakan dalam mereklamasi lahan yang tercemar, seperti lahan-lahan bekas tambang. Di Indonesia pukan yang umum digunakan berasal dari kotoran sapi, kerbau, kambing, kuda, ayam, dan daerah tertentu kotoran babi. Jika diasumsikan ternak sapi atau kerbau atau kuda dewasa, dapat memproduksi kotoran rata-rata seberat 3 kg hari-1, dan kambing atau domba sekitar 1 kg hari-1, serta ayam menyumbangkan kotoran sekitar 200 g hari-1. Berdasarkan data populasi ternak di Indonesia maka dapat dihitung/diestimasi produksi kotorannya dalam waktu satu tahun sejumlah 114,45 juta t .

Pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang sangat diperlukan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah karena pupuk kandang mengandung unsur hara dengan konsentrasi yang bervariasi bergantung jenis ternak, jenis makanan, umur dan kesehatan ternak. Biasanya petani selain mengusahakan lahan juga mengusahakan ternak, sehingga pupuk kandang merupakan komponen usaha tani. Akan tetapi pupuk kandang yang tersedia kurang mencukupi kebutuhan, sehingga penggunaannya kurang memberikan peningkatan hasil yang berarti dan kontinu.

Pupuk organik tanah merupakan sumber nitrogen tanah yang utama di samping itu peranannya cukup besar terhadap perbaikan sifat fisik ,kimia dan biologi tanah. Pupuk organik sisa tanaman yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami beberapa kali fase perombakan oleh organisme untuk menjadi humus atau pupuk organik tanah. Semua aktivitas biokimia di atas bergantung atau berhubungan dengan adanya enzim karena bahan organik yang digunakan sebagai sumber energi oleh jasad renik begitu kompleks dan macam-macam jenisnya. Pada tanah terdapat berbagai jenis enzim dan setiap jenis tanah mempunyai enzim-enzim yang spesifik dengan pola khusus. Populasi dan jenis jasad renik, aktivitas enzimatik tidak stabil, tergantung keadaan biotik dan nonbiotik dalam tanah.

Pupuk organik merupakan pengikat butiran primer tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini

besar pengaruhnya terhadap porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah dan suhu tanah. Pupuk organik dengan C/N tinggi seperti jerami dan sekam lebih besar pengaruhnya pada perubahan sifat-sifat tanah dibanding dengan pupuk organik yang terdekomposisi seperti kompos. Demikian juga pupuk organik yang terdekomposisi dalam tanah (*insitu*) lebih besar pengaruhnya daripada pupuk organik didekomposisikan di tempat lain. Penggunaan pupuk organik relative lebih murah dan mudah. Apabila modal petani terbatas, maka pengadaan pupuk organik setempat dapat dilaksanakan dengan mengatur sistem pertanian yang memadukan pola tanam dan usaha peternakan

Pengembangan ternak sapi yang dipelihara dengan tanaman hortikultura tidak membutuhkan sumber daya lahan baru dan sumber daya alam yang ada. Limbah tanaman hortikultura dapat di jadikan pakan ternak setiap kali panen sehingga kebutuhan pakan ternak setiap hari dapat tersedia. Petani dapat memanfaatkan lahan kosong lebih optimal guna meningkatkan manfaat ekonomi. Sumberdaya input usaha ternak melimpah seperti hijauan antar tanaman (dari hasil pengamatan yaitu berupa rumput dan legum) dapat langsung dimanfaatkan sebagai pakan ternak tanpa mengganggu produktivitas. Sedangkan potensi limbah tanaman hortikultura dengan teknologi sederhana dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran hijauan pakan ternak sapi. Pematang tanaman hortikultura yang kosong masih bisa dimanfaatkan untuk budidaya rumput unggul.

Peningkatan produktivitas tanaman hortikultura dapat dilakukan dengan efisiensi dalam memanfaatkan lahan maupun tenaga kerja, serta menekan biaya pemupukan. Efisiensi pemupukan dapat dilakukan apabila jumlah pemberian pupuk kimia dapat dikurangi namun kesuburan lahan harus tetap terjaga. Hal ini dapat dilakukan antara lain dengan penyediaan bahan organik atau kompos yang dapat diperoleh dengan cara mudah dan murah dari kotoran sapi.

Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Pakan Ternak

Manfaat lain dari integrasi tanaman dan peternakan adalah limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai pakan pendukung untuk ternak terutama ternak ruminansia. Pakan merupakan salah satu faktor terpenting, dalam semua

usaha peternakan, baik ternak ruminansia maupun ternak unggas dan menjadi komponen terbesar dari biaya produksi ternak. Sekitar 60 – 80 % dari keseluruhan biaya produksi ditentukan oleh faktor biaya pakan. Efisiensi terhadap pengolahan pakan sangat penting guna menekan biaya pakan.

Limbah tanaman pangan yang berpotensi sebagai bahan pakan adalah: (1) Jerami padi, poten-sinya 6-8 ton/ha yang dapat menghidupi sapi dewasa 2-3 ekor/tahun, dedak padi, dan bekatul; (2) Jerami, kulit, dan janggol jagung; (3) Daun, kulit, dan onggok ubi kayu; (4) Brangkas, kulit, dan bungkil kacang tanah; dan (5) Brangkas, kulit, dan bungkil kedelai serta ampas tahu. Sementara limbah dari tanaman perkebunan meliputi: (1) Daun tebu kering dan pucuk, tetes (molases), ampas tebu, blotong, dan abu; (2) Daun, bungkil, dan lumpur sawit; (3) Bungkil kelapa; (4) Kulit kakao; (5) Kulit kopi; dan (6) Kulit nenas.

Jenis limbah pertanian sebagai sumber pakan antara lain : limbah tanaman padi, tanaman jagung, tanaman kedelai, tanaman kacang tanah, tanaman ubi kayu, tanaman ubi jalar, dll.

1). Tanaman Padi, merupakan salah satu makanan pokok di Indonesia. Pemanfaatan padi sebagai pakan ternak terutama ternak unggas sangat bersaing dengan kebutuhan manusia. Akan tetapi limbah dari tanaman padi sangat berpotensi untuk dijadikan pakan ternak. Limbah tersebut berupa jerami, dedak, dan bekatul.

- a. Jerami padi dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Penggunaan jerami padi sebagai pakan ternak telah umum dilakukan di daerah tropik, terutama sebagai makanan ternak pada musim kemarau. Jumlah jerami yang dihasilkan dalam satu hektar padi sawah adalah sebanyak 1,44 kali dari jumlah hasil panennya. Dengan mengetahui jumlah jerami yang dihasilkan maka dapat diketahui juga daya tampung ternak dalam satu hektar sawah dalam satu tahun.
- b. Dedak dan bekatul sebagai limbah dari penggilingan padi, dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak unggas

dan ternak ruminansia. Banyaknya dedak yang dihasilkan tergantung pada cara pengolahan. Dedak kasar dapat dihasilkan sebanyak 14,44%, dedak halus sebanyak 26,99%, bekatul sebanyak 3% dan 1-17% menir dari berat gabah kering. Penggunaan dedak dalam ransum ternak, terutama ternak unggas dibatasi karena tingginya kandungan serat kasar.

2). Tanaman Jagung, setelah produk utamanya dipanen hasil ikutan tanaman jagung dapat dijadikan sebagai pakan ternak ruminansia, yaitu berupa jerami, klobot dan tongkol jagung baik sebelum atau sesudah melalui proses pengolahan. Jumlah produk ikutan jagung dapat diperoleh dari satuan luas tanaman jagung antara 2,5 – 3,4 ton bahan kering per hektar yang mampu menyediakan bahan baku sumber serat/pengganti hijauan untuk 1 satuan ternak (bobot hidup setara 250 kg dengan konsumsi pakan kering 3% bobot hidup) dalam setahun).

3). Tanaman Ubi Kayu (*Cassava*) merupakan makanan pokok nomor tiga setelah padi dan jagung di Indonesia. Tanaman ini merupakan tanaman tropis yang potensial dan sangat penting sebagai pakan ternak sumber energi (umbi) dan protein (daun) dalam jumlah besar. Limbah tanaman ubi kayu yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak terbagi menjadi 2 bagian, yaitu : **a)**. Berasal dari lahan pertanian, berupa daun ubi kayu setelah masa panen. Produksi biomasa hijauan ubikayu terdiri atas daun, tangkai daun dan batang. Produksi daun merupakan proporsi tertinggi, yakni sebesar 61,6 % dari total produksi bahan kering sebesar 1.434 kg/ha **b)**. Berasal dari pabrik pengolahan ubi kayu menjadi tepung tapioka atau industri makanan berupa kulit ubi kayu, potongan-potongan yang tidak bisa masuk ke mesin penggiling dan onggok. Akan tetapi penggunaan umbi dan daun ubi kayu dalam ransum ternak cukup terbatas dikarenakan adanya faktor pembatas berupa racun asam sianida (HCN).

Beberapa proses pengolahan dilakukan untuk menurunkan kadar HCN dalam ubi kayu adalah pengeringan, perendaman, perebusan, fermentasi dan kombinasi proses-proses ini. Sedangkan untuk daunnya, kandungan HCN dapat diturunkan dengan pengeringan, perebusan atau penambahan metionin atau senyawa lain

yang mengandung sulfur. Penggunaan ubi kayu dalam ransum ternak unggas sebesar 5-10% dan untuk ternak ruminansia sebesar 40-90%. Limbah dari tanaman ubi kayu yang merupakan hasil sampingan dari industri tapioka adalah onggok yang memiliki nilai gizi sedikit lebih rendah dari ubi kayu, akan tetapi mempunyai kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) yang relatif tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pakan sumber energi bagi ternak.

4). Tanaman Lainnya, limbah pertanian lainnya yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan pendukung untuk ternak terutama ternak ruminansia antara lain kulit buah nanas, bungkil kacang tanah, pucuk tebu, jerami kedele, jerami ketela rambat, jerami kacang tanah serta limbah berupa sayur-sayuran yang sudah tidak dimanfaatkan untuk manusia. Limbah-limbah pertanian tersebut rata-rata memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, namun ketersediaannya cukup melimpah di alam sehingga perlu adanya sentuhan teknologi yang dapat mengubah bahan baku tersebut menjadi pakan bergizi dan sumber energi bagi ternak sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan terutama ternak ruminansia.

2. Aquaponik

Aquaponik merupakan sebuah alternatif menanam tanaman dan memelihara ikan dalam satu wadah. Proses dimana tanaman memanfaatkan unsur hara yang berasal dari kotoran ikan yang apabila dibiarkan di dalam kolam akan menjadi racun bagi ikannya. Lalu tanaman akan berfungsi sebagai filter vegetasi yang akan mengurai zat racun tersebut menjadi zat yang tidak berbahaya bagi ikan, dan suplai oksigen pada air yang digunakan untuk memelihara ikan. Dengan siklus ini akan terjadi siklus saling menguntungkan dan bagi kita yang mengaplikasikannya tentu saja akan sangat menguntungkan sekali, karena lahan yang dipakai tidak akan terlalu luas.

Ikan adalah kunci dalam sistem aquaponik. Ikan menyediakan hampir semua nutrisi bagi tanaman. Ada berbagai jenis ikan yang dapat digunakan dalam sistem aquaponik. Jenis ikan ini tergantung pada iklim lokal dan jenis yang tersedia di pasaran, tetapi yang paling sering digunakan yaitu ikan nila. Aquaponik tidak hanya baik untuk

sayuran hijau. Aquaponik akan menumbuhkan hampir semua jenis sayuran. Beberapa varietas sayuran buah yang berkinerja baik adalah; terung (ungu), tomat, cabe, melon dll.

Manfaat Aquaponik

Beberapa manfaat dari budidaya dengan sistem aquaponik antara lain adalah :

- Kotoran ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang baik bagi pertumbuhan tanaman.
- Produk yang dihasilkan merupakan produk organik karena hanya menggunakan pupuk dari kotoran ikan yang telah melalui proses biologis.
- Menghasilkan dua produk sekaligus; yaitu sayur dan ikan, dari satu unit produksi.
- Dapat menghasilkan sayuran segar dan ikan sebagai sumber protein pada daerah-daerah kering dan ketersediaan lahan terbatas.
- Bersifat berkelanjutan dengan perpaduan tanaman dan ikan dan siklus nutrien.
- Selain untuk aplikasi komersial, aquaponik telah menjadi tempat pembelajaran yang populer bagi masyarakat maupun siswa-siswa kejuruan perikanan tentang biosistem terpadu.
- Populasi tanaman organik yang dapat ditanam 10 kali lipat lebih banyak. Dengan aquaponik tanaman dapat ditanam dengan kerapatan tinggi dengan sistem terapung di atas air. Sistem ini mampu menampung hingga 10 kali lipat jumlah tanaman pada luasan yang sama. Dan setiap akar tanaman selalu mendapat pasokan air yang kaya akan zat hara.
- Pemeliharaan yang mudah, tidak memerlukan penyiangan, terbebas dari hama tanah dan tidak memerlukan penyiraman.
- Bila pertumbuhannya baik, tanaman akan tumbuh lebih cepat.

3. Pakanitik/Parlabek

Budidaya terpadu antara padi, ikan, dan itik lebih dikenal dengan istilah populer “Pakanitik” atau “Parlabek”. Pemeliharaan itik dilakukan pada sawah minapadi (ikan-padi) dengan cara itik dilepas di sawah minapadi atau dapat pula

dikembangkan di sekitar sawah. Sistem budidaya Pakanitik merupakan salah satu teknologi pertanian terpadu yang didalamnya ada padi, ikan, itik/bebek dan dibudidayakan pada lahan yang sama. Manfaat yang dapat diperoleh dengan penerapan budidaya Pakanitik adalah: a. Manfaat untuk penyiangan, b. Manfaat pengendalian hama penyakit, c. Manfaat pemupukan, d. Manfaat pembajakan dan penggemburan tanah sepanjang waktu, e. Manfaat mengendalikan keong emas, f. Manfaat stimulasi pertumbuhan padi.

Penerapan pertanian terpadu "Pakanitik" ada beberapa keuntungan diantaranya Keuntungan langsung: a. Produksi padi sistem parlabek relatif tidak menurun hasilnya dibandingkan dengan sistem usahatani padi saja, b. Ikan dan telur itik merupakan nilai tambah bagi pendapatan petani, c. Kesejahteraan dan pendapatan petani meningkat. Sedangkan Keuntungan tidak langsung : a. penyerapan tenaga kerja meningkat sepanjang musim padi dan setelah musim padi, sehingga dapat mengurangi pengangguran, b. protein hewani tersedia sepanjang musim bagi masyarakat pedesaan, c. terjadi daur ulang yang saling menguntungkan, yaitu itik dan ikan dapat menekan populasi gulma dan hama (pengendalian hayati); kotoran ikan dan itik menjadi pupuk padi; itik dan ikan berfungsi sebagai pabrik untuk meningkatkan nilai tambah dari gabah yang hilang pada saat panen.

Daftar Pustaka

- Agriculturistmusa. 16 Essential Plant Nutrient Classification and Sources. (2022). <https://agriculturistmusa.com/essential-plant-nutrients/>
- Anonim. 2021. Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Pakan Ternak. <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/99146/pemanfaatan-limbah-pertanian-untuk-pakan-ternak/>
- BPTP Sulawesi Barat. (2022). Teknologi Pertanian Terpadu Antara Padi Ikan Dan Itik (PAKANITIK) <http://sulbar.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/343-teknologi-pertanian-terpadu-antara-padi-ikan-dan-itik-pakanitik>.
- Budiyanto, Arief, Yuarsah, Ishak dan Handayan Etik Puji. (2018). Peningkatan Kualitas Lahan Menggunakan Pupuk Organik untuk Pertanian Berkelanjutan. Jurnal Wacana Pertanian Vol 16 (2) : 74 – 80
- Dinas Pangan, Pertanian, dan Perikanan. (2022). Sistem Budidaya Aquaponik. <https://pertanian.pontianakkota.go.id/artikel/49-sistem-budidaya-aquaponik.html#:~:text=Manfaat%20Aquaponik&text=Menghasilkan%20dua%20produk%20sekaligus%3B%20yaitu,dan%20ikan%20dan%20siklus%20nutrien>.
- Hardjowigeno, S. (2007). Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Hartatik dan Widowati. (2022). Pupuk Kandang. <https://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/lainnya/04pupuk%20kandang.pdf>.
- Husas, Siti Hafsa. (2021). Mengenal Integrated Farming System. <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/99939/mengenal-integrated-farming-system/> .
- Marschner, H. (2011). *Mineral Nutrition of Higher Plants, 3rd Edition*. Institute of Plant Nutrition. University of Hohenheim. Germany. Academic Press.
- Munawar, Ali. (2011). Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Musa, Yunus , Elkawakib Syam'un , Nelson Pomalingo , Syamsul Bahri, dan Rusli. (2018). Peningkatan Produktivitas Lahan dan Pendapatan Petani Melalui

Integrasi Tanaman dan Ternak. Prosiding Seminar Nasional Integrated Farming System, Gorontalo 25-26 November 2018. Hal 3-9

John L Havlin, Samuel L Tisdale, Werner L Nelson, and James D Beaton. (2013). Soil Fertility and Fertilizers.

Siswati, L dan Nizar, R. (2012). Model Pertanian Terpadu Tanaman Hortikultura dan Ternak Sapi untuk Meningkatkan Pendapatan Petani. Jurnal Peternakan Indonesia Vol 14 No 2 : 379-384

Wijaya, K. A. (2008). Nutrisi Tanaman. Prestasi Pustaka. Jakarta.



Biografi Penulis

Elfarisna dilahirkan di Sijunjung pada tanggal 3 Oktober 1965. Pendidikan S1 di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Pendidikan S2 diselesaikan di Program Studi Agronomi Institut Pertanian Bogor dan Pendidikan S3 pada

Program Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup (PKLH) di Universitas Negeri Jakarta. Pada Oktober 2010 sampai Januari 2011 mengikuti Program Sandwich-like di Ohio State University di Columbus Amerika Serikat. Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ) dari Tahun 1991 sampai Sekarang. Di Universitas Muhammadiyah Jakarta diberi kepercayaan sebagai Kepala Kebun Percobaan, Sekretaris Jurusan Budidaya Pertanian, Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Pembantu Dekan 2 Fakultas Pertanian, Kepala Laboratorium, Ketua Program Studi Agronomi, Ketua Gugus Kendali Mutu, dan Dekan Fakultas Pertanian. Mengikuti berbagai kegiatan ilmiah sebagai pemakalah baik di dalam negeri maupun luar negeri. Menulis buku Pengelolaan Air, Limbah yang Terlupakan, dan beberapa Book Chapter. Mendapat beberapa kali Hibah Penelitian dari DIKTI, sebagai Asesor BKD, Penilai Jabatan Akademik Dosen, Reviewer Jurnal Agrosains dan Teknologi, dan Editor Buku. Email : elfa.risna@umj.ac.id HP : 081290351465

Tujuan disusunnya buku ini adalah untuk membantu para pembaca memahami bahwa Pertanian Terpadu merupakan merupakan pilar kebangkitan bangsa Indonesia, yang banyak dikembangkan saat ini. Dari segi ekonomi, Pertanian Terpadu sangat menguntungkan bagi masyarakat, karena output/produksi yang dihasilkan lebih tinggi dan sistem pertanian terpadu ini tidak merusak lingkungan. Dalam buku ini juga diberikan contoh contoh penerapan pertanian Terpadu di berbagai tempat dan ekosistrm, pengelolaan limbah pertanian dan aplikasinya dalam pertanian terpadu serta analisa kelayakan ekonomi dalam sistem usaha pertanian terpadu. Buku ini diharapkan dapat digunakan oleh akademisi, praktisi, mahasiswa serta para pembaca umum untuk menambh wawasan berpikir dan ilmu yang berkenaan dengan Pertanian Terpadu.

Buku ini terdiri dari 10 BAB yang membahas tentang :

BAB I : PENGERTIAN CIRI-CIRI PRINSIP DAN KOMPONEN SERTA MANFAAT SISTEM PERTANIAN TERPADU

BAB II : PENGELOLAAN HARA PADA PERTANIAN TERPADU

BAB III : USAHA TANI TERPADUDI BEBERAPA EKOSISTEM

BAB IV : TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA SECARA TERPADU

BAB V : TEKNOLOGI BUDIDAYA PERKEBUNAN DAN AGROFORESTRI

BAB VI : TEKNOLOGI BUDIDAYA TERNAK SECARA TERPADU

BAB VII : TEKNOLOGI BUDIDAYA PERIKANAN SECARA TERPADU

BAB VIII : PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN SECARA TERPADU

BAB IX : LIMBAH PERTANIAN SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN & APLIKASINYA DALAM PERTANIAN TERPADU

BAB X : ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI USAHATANI TERPADU

Buku ini merupakan hasil kolaborasi yang solid dan kompak dari beberapa penulis bidang ilmu pertanian, perikanan, peternakan, Teknik kimia dari berbagai perguruan tinggi yang bergabung dalam Asoosiasi Kolaborasi Dosen Lintas Negara (KODELN)



Jl.Nyi Wiji Adisoro Rt. 03/01 Pelemsari
Prenggan Kotagede, Yogyakarta. 55172
Email Marketing Cs.: nutamedijogja@gmail.com
IKAPI No. 135/DIY/2021



ISBN: 978-623-5967-70-7



9 786235 967707