ISBN 978-979-3595-52-8

PETUNJUK TEKNIS

Budidaya PADI Organik



BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA BARAT
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2015

ISBN 978-979-3595-52-8

PETUNJUK TEKNIS

Budidaya PADI Organik

Penanggung jawab
Kepala BPTP Jawa Barat

Penyusun:
Dr. Ir. Yanto Surdianto, MP
Dr. Ir. Nana Sutrisna, MP

BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP) JAWA BARAT
BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

2015

PETUNJUK TEKNIS

Budidaya Padi Organik

Penyusun:
Yanto Surdianto
Nana Sutrisna

Disain layout:
Nadimin

Diterbitkan
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat
Jalan Kayuambon 80 Lembang Bandung Barat 40391
Telp. 022-2786238, Fax. 022-2789846
Ext. VOIP Balitbangtan: 10700, 10701
E-mail : bptp-jabar@litbang.pertanian.go.id
website : jabar.litbang.pertanian.go.id

Cetakan Pertama: 2015

ISBN 978-979-3595-52-8

KATA PENGANTAR

Fuji sukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas taufik, rahmat, dan hidayahnya, Budidaya Padi Organik telah selesai disusun tepat ada waktunya.

Budidaya Padi Organik disusun berdasarkan hasil indentifikasi dan karakterisasi potensi sumberdaya pertanian serta permasalahan yang sering dihadapi petani di lokasi pengkajian. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi serta menggali permasalah menggunakan Participatory Rurral Appraisal (PRA). Dengan metode tersebut memberikan peluang kepada petani untuk berkonstribusi memberi masukan ke dalam merancang model pengembangan pertanian bioindustri berbasis padi yang di bangun.

Budidaya Padi Organik akan sangat membantu pelaksana dalam mengimplementasi di lapang. Selain itu, dengan telah disusunnya grand design ini juga dapat memberikan gambaran kepada pemerintah daerah, sehingga dapat berkontribusi terutama dalam penyediaan sarana dan prasarana serta membantu dalam membangun kelembagaannya.

Semoga Budidaya Padi Organik yang telah disusun ini dapat bermanfaat.

Lembang, Juli 2015
Kepala BPTP Jawa Barat,



Dr. Ir. Nandang Sunandar, MP

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI iii
DAFTAR GAMBAR iv
1. PENDAHULUAN 1
2. DEFINISI PERTANIAN ORGANIK 5
   2.1. Prinsip-Prinsip Pertanian Organik 7
   2.2. Pertanian Organik Sebagai Sistem Pertanian Berkelanjutan 9
3. POTENSI PENGEMBANGAN BERAS ORGANIK DI INDONESIA 11
4. TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI ORGANIK 16
5. DAERAH PENGEMBANGAN PADI ORGANIK 33
DAFTAR PUSTAKA 35

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Produksi dan kebutuhan beras organik di Indonesia (kuintal) 12

Tabel 2. Beberapa jenis dan bagian tumbuhan dan pengendalian hama penyakit padi yang dikendalikan 27

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Beras organik lebih sehat karena tidak menggunakan pupuk dan pestisida anorganik sehingga aman dan sehat untuk dikonsumsi .. 15

Gambar 2. Pengolahan pupuk organik untuk pemenuhan kebutuhan pupuk dasar budidaya padi organik 20

Gambar 3. Pengendalian Gulma menggunakan Alat Landakan atau Gasrok 22

Gambar 4. Cara operasional alat AWD 26

Gambar 5. Daerah yang cocok untuk pengembangan budidaya padi organik 34

1. PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia. Dengan demikian, ketersediaan akan padi harus terus dipertahankan dan terus ditingkatkan seiring dengan bertambahnya penduduk. Upaya meningkatkan produksi padi di Indonesia terus dilakukan untuk mengimbangi laju peningkatan kebutuhan beras yang diperkirakan mencapai 41,5 juta ton sampai 65,9 juta ton gabah kering giling (GKG) pada tahun 2025 (Tombe, 2009).

Upaya peningkatan produktivitas padi selama ini, lebih banyak dilakukan melalui mutu intensifikasi di antaranya dengan penggunaan bahan agrokimia. Bahan agrokimia yang banyak digunakan terutama adalah pupuk, pestisida, fungisida dan herbisida. Hingga kini, ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik dan pestisida dalam usahatani padi sangat tinggi, sehingga penggunaannya seringkali berlebihan. Hal ini terkait dengan respon tanaman terhadap penggunaan pupuk anorganik sangat cepat, nyata, dan didorong oleh adanya kebijakan pupuk murah melalui subsidi, terutama urea.

Selama ini petani padi sawah umumnya menggunakan pupuk dengan dosis 200-250 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36 dan 100 kg/ha KCl untuk lahan sawah irigasi pada setiap musim tanah, sehingga terjadi penimbunan fosfat di lahan sawah yang dapat merusak degradasi tanah dan

mengganggu pertumbuhan tanaman. Stevenson dan Cole (1999) menyebutkan bahwa dua per tiga bagian N yang ditambahkan melalui pupuk tidak dapat diserap oleh tanaman pada masa-masa pertumbuhan, atau telah terjadi kehilangan setengah dari pupuk yang diterapkan. Efisiensi penggunaan pupuk nitrogen untuk tanaman sereal diperkirakan hanya 33% atau pada padi sawah sebesar 40% (De Datta 1981). Sisa dari kehilangan nitrogen yang diberikan dapat berupa emisi gas N2O, denitrifikasi, hanyut oleh air dan pelarutan ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam. Unsur N yang hilang dari lingkungan perakaran dalam bentuk gas N2O bertindak sebagai gas rumah kaca yang berakibat pemanasan terhadap suhu global atau dalam bentuk nitrit akan menimbulkan bahaya pencemaran pada air (Sumarno, dkk. 1999).

Penggunaan input buatan terutama pupuk dan pestisida untuk kegiatan di sektor pertanian ditengarai merupakan salah satu penyebab gejala kerusakan dan penurunan kualitas lingkungan. Menurut Soejitno dan Ardiwinata (1999), melaporkan bahwa penggunaan pestisida dalam kurun waktu 1979-1999 meningkat sepuluh kali lipat sehingga banyak ditemukannya residu pestisida pada hampir semua hasil panen yang disemprot pestisida. Apabila masuk ke dalam rantai makanan, sifat beracun bahan pestisida dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, mutasi, bayi lahir cacat, CAIDS (Chemically Acquired Deficiency Syndrom) dan sebagainya (Sa'id, 1994). Penggunaan pestisida yang salah atau pengelolaannya yang tidak bijaksana akan dapat menimbulkan dampak

negatif baik langsung maupun tidak langsung bagi kesehatan manusia dan lingkungan (Ika, 2007). Manusia akan mengalami keracunan, baik akut maupun kronis yang berdampak pada kematian (Prameswari, 2007)

Penelitian terbaru mengenai bahaya pestisida terhadap keselamatan nyawa dan kesehatan manusia sangat mencengankan. WHO (*World Helth Organization*) dan Program Lingkungan PBB memperkirakan ada 3 juta orang yang bekerja pada sektor pertanian di negara-negara berkembang terkena racun pestisida dan sekitar 18 ribu orang di antaranya meninggal setiap tahunnya (Miller, 2004).

Berdasarkan uraian di atas maka upaya peningkatan produktivitas akhirnya dihadapkan pada masalah bagaimana membatasi kerusakan lingkungan dan sumber daya lebih lanjut melalui sistem pertanian organik yang sehat, aman dan ramah lingkungan.

Kekhawatiran mengkonsumsi pangan yang mengandung residu pestisida serta rusaknya ekologis biotis suatu habitat oleh penggunaan pestisida yang berlebihan telah menjadi perhatian masyarakat, terutama lapisan masyarakat menengah ke atas. Potensi bahaya yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida dan pupuk anorganik yang berlebihan tersebut, direspon oleh sebagian masyarakat dengan gerakan pertanian organik, dengan meniadakan penggunaan pupuk organik dan pestisida.

Gaya hidup sehat demikian telah melembaga secara internasional yang mensyaratkan jaminan bahwa produk

pertanian harus beratribut aman dikonsumsi (*food safety attributes*), kandungan nutrisi tinggi (*nutritionalattributes*) dan ramah lingkungan (*eco-labelling atributes*). Preferensi konsumen seperti ini menyebabkan permintaan produk pertanian organik dunia meningkat pesat (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005).

Ada berbagai alasan pertanian organik menjadi kebijakan pertanian unggulan atau pendekatan penghidupan berkelanjutan. Pertanian organik mendorong perbaikan lima sumber daya yang dimiliki manusia, yaitu perbaikan sumber daya alam, perbaikan sumber daya sosial, perbaikan sumber daya ekonomi, dan perbaikan sumber daya infrastruktur (Saragih dan Eliyas, 2008).

Oleh sebab itu, program peningkatan provitas padi selain tetap dikonsentrasikan pada peningkatan produksi beras nasional juga diikuti dengan program perbaikan kualitas beras agar mampu bersaing dengan beras dunia.

2. DEFINISI PERTANIAN ORGANIK

Tantangan pengadaan pangan nasional khususnya padi ke depan akan semakin berat. Hal ini disebabkan oleh tingginya laju pertambahan penduduk serta tingginya laju konversi (alih fungsi) lahan irigasi subur untuk kepentingan non pertanian. Upaya peningkatan produksi padi terus dilakukan salah satunya melalui intensifikasi untuk menghasilkan produksi yang optimal dengan memperbaiki teknologi anjuran untuk meningkatkan produktivitas lahan, sehingga akan mendukung dihasilkannya produksi yang tinggi. Namun demikian, upaya tersebut akhirnya dihadapkan pada masalah bagaimana membatasi kerusakan lingkungan dan sumber daya lebih lanjut akibat penggunaan pupuk anorganik dan pestisida yang tersu menerus. Menyikapi masalah tersebut, belakangan muncul trend pertanian organik yaitu, kegiatan budidaya tanaman yang akrab lingkungan dengan berusaha meminimalisir dampak negatif bagi alam sekitar.

Pertanian organik didefinisikan sebagai "kegiatan usaha tani secara menyeluruh sejak proses produksi (prapanen) sampai pengolahan hasil (pascapanen) yang bersifat ramah lingkungan dan dikelola secara alami (tanpa penggunaan bahan kimia sintetis dan rekayasa genetika), sehingga menghasilkan produk yang dinilai lebih sehat dan bergizi" (IFOAM, 2002). Selanjutnya Nusril (2001), menyatakan bahwa sistem pertanian organik adalah suatu sistem pertanian holistik yang tidak menggunakan input sintetik

(pupuk dan pestisida) dalam proses produksinya dimana manajemen produksi bertujuan meningkatkan kesehatan agroekosistem termasuk keanekaragaman hayati, siklus biologi, dan aktivitas biologi tanah untuk mengoptimalkan produksi tanaman. Pertanian organik merupakan pertanian masa depan sebagai usaha manusia menjaga kesehatan tubuh dan kelestarian alam dan lingkungan (Yusuf dan Fredi, 2001).

Pertanian organik bertujuan untuk menghasilkan bahan yang memenuhi standar kualitas yang baik dan mendorong terjadinya daur biologis secara alami, yaitu dengan cara memanfaatkan sumber daya pertanian yang terbarukan (*renewable*) dan menerapkan praktik pertanian yang tidak menimbulkan pencemaran.

Keunggulan dan keuntungan dari penerapan pertanian organik, adalah lebih mendukung usahatani yang berkelanjutan, penggunaan input luar yang rendah, perubahan pola konsumsi manusia, menghasilkan produk makanan yang sehat, dan swasta ramah lingkungan. Sedangkan kendala atau permasalahan dalam pengembangan pertanian organik adalah: rendahnya kualitas sumber daya manusia, lahan pertanian yang dimiliki relatif sempit, kebiasaan petani dalam menggunakan pestisida dan pupuk kikmia, belum ada jaminan pasar atau harga khusus untuk produk organik (Yandri, 2016).

Sistem pertanian organik memberikan beberapa manfaaat diantaranya adalah:

1. Tanaman menjadi sehat, bebas dari bahan kimia aktif, residu, baik dari akibat oleh pestisida ataupun pemupukan.

2. Hasil produksi akan lebih sehat.
3. Menjadi pertanian yang mampu menjaga kelestarian alam dan menjaga keseimbangan ekosistem

2.1. Prinsip-Prinsip Pertanian Organik

Prinsip-prinsip pertanian organik menjadi dasar dalam penumbuhan dan pengembangan pertanian organik. Menurut IFOAM (2008) prinsip-prinsip pertanian organik adalah :

(1) Prinsip kesehatan : pertanian organik harus melestarikan dan meningkatkan kesehatan tanah, tanaman, hewan, manusia dan bumi sebagai satu kesatuan dan tak terpisahkan;

(2) Prinsip ekologi : Pertanian organik harus didasarkan pada sistem dan siklus ekologi kehidupan. Bekerja, meniru dan berusaha memelihara sistem dan siklus ekologi kehidupan. Prinsip ekologi meletakkan pertanian organik dalam sistem ekologi kehidupan, yang bahwa produksi didasarkan pada proses dan daur ulang ekologis. Siklussiklus ini bersifat universal tetapi pengoperasiannya bersifat spesifik-lokal;

(3) Prinsip keadilan : Pertanian organik harus membangun hubungan yang mampu menjamin keadilan terkait dengan lingkungan dan kesempatan hidup bersama; dan

(4) Prinsip perlindungan : Pertanian organik harus dikelola secara hati-hati dan bertanggung jawab untuk

melindungi kesehatan dan kesejahteraan generasi sekarang dan mendatang serta lingkungan hidup.

Badan Standardisasi Nasional (2002) menjelaskan prinsip-prinsip pertanian organik ini secara lebih rinci. Untuk produk tanaman, prinsip-prinsip produksi pangan organik diterapkan pada lahan yang sedang dalam periode konversi paling sedikit 2 (dua) tahun sebelum penebaran benih, atau kalau tanaman tahunan selain padang rumput, minimal 3 tahun sebelum panen hasil pertamanya. Berapapun lamanya masa konversi, produksi pangan organik hanya dimulai pada saat produksi telah mendapat sistem pengawasan dan pada saat unit produksi telah mulai menerapkan tatacara produksi yang telah ditentukan.

Jika ada kasus yang membahayakan atau ancaman yang serius terhadap tanaman dimana tindakan pencegahan dapat digunakan bahan alami seperti: pestisida yang diekstrak dari tanaman atau pemberian musuh alami. Benih harus berasal dari otoritas/lembaga sertifikasi resmi. Pengumpulan tanaman dan bagian tanaman yang dapat dimakan, yang tumbuh secara alami di daerah alami, kawasan hutan dan pertanian, dapat dianggap metode produksi organik apabila: (a) produknya berasal dari areal yang jelas batasnya sehingga dapat dilakukan tindakan sertifikasi/inspeksi; (b) areal tersebut tidak mendapatkan perlakuan dengan bahan-bahan kimia selama 3 (tiga) tahun sebelum pemanenan; (c) pemanenannya tidak mengganggu stabilitas habitat alami atau pemeliharaan spesies didalam areal koleksi; dan (d) produknya berasal dari oparator yang mengelola pemanenan atau pengumpulan

produk, yang jelas identitasnya dan mengenal benar areal koleksi tersebut.

2.2. Pertanian Organik Sebagai Sistem Pertanian Berkelanjutan

Pertanian ramah lingkungan yang salah satunya adalah dengan menerapkan pertanian organik, merupakan upaya untuk memfungsikan sumberdaya secara berkelanjutan. Beberapa perinsip dasar yang perlu diperhatikan dalam menjaga keberlanjutan produksi yang ramah lingkungan adalah: (1) pemanfaatan sumberdaya alam untuk pengembangan agribisnis (terutama lahan dan air) secara lestari sesuai dengan kemampuan dan daya dukung alam, (2) proses produksi atau kegiatan usahatani yang dilakukan secara akrab lingkungan, sehingga tidak menimbulkan dampak negatif dan eksternalitas pada masyarakat, (3) penanganan dan pengolahan hasil, distribusi dan pemasaran, serta pemanfaatan produk tidak menimbulkan masalah pada lingkungan (limbah dan sampah), (4) produk yang dihasilkan harus menguntungkan secara bisnis, memenuhi preferensi konsumen dan aman dikonsumsi (Sihotang, 2009).

Pertanian organik, jika dilakukan dengan tepat, akan mengurangi biaya input terutama pupuk dan pestisida, secara dramatis akan meningkatkan kesehatan petani dan kesuburan tanah mereka secara alami. Masalah dalam pengembangan pertanian organik ini adalah insentif yang tepat untuk petani dalam mengkonversi usahataninya menjadi usahatani organik yang bisa berkelanjutan,

dimana pada awalnya usahatani ini belum dianggap efektif. Masyarakat menghendaki produk pangan yang baik dan sehat, tetapi mereka tidak mau membayar tinggi. Petani ingin mendapatkan bayaran yang wajar atas usaha/kerjanya dalam memproduksi pangan organik dan mensuport usahataninya untuk masa yang akan datang. Namun, sistem ini belum tersedia saat ini. Sertifikasi yang mahal, keahlian mereka hilang dan uang yang petani keluarkan untuk memproduksi pangan yang baik hilang, dalam hal ini hilang ke pedagang (*middlemen*) (da Costa, 2012).

3. POTENSI PENGEMBANGAN BERAS ORGANIK DI INDONESIA

Beras organik, yaitu beras yang tidak mengandung zat kimia berbahaya. Penggunaan pestisida kimia dan pupuk kimia dalam dalam budidaya padi organik diganti dengan pemakaian pestisida dan pupuk organik, sehingga pertanian organik tidak lagi mengandalkan pestisida kimia semata tetapi menggunakan pestisida hayati. Hal ini menunjukkan bahwa beras organik aman dari penggunaan zat kimia, sehingga relatif aman untuk dikonsumsi manusia karena seluruh proses produksinya ramah lingkungan dan meminimalkan input eksternal sintetik. Selain itu, rasa nasi dari beras organik lebih empuk, pulen dan daya simpannya lebih lama serta apabila sudah dimasak warnanya terlihat lebih putih.

Mengonsumsi makanan organik saat ini seakan telah menjadi tren dalam satu dasawarsa terakhir ini. Konsumen di sejumlah negara maju seperti Amerika, Jerman dan Inggris mulai beralih membeli produk-produk organik sebagai bentuk kepedulian mereka terhadap kesehatan pribadi dan anggota keluarganya.

Dari berbagai keunggulan tersebut maka dapat dipastikan bahwa nilai ekonomis beras organik menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan beras yang ditanam secara konvensional (Sutanto, 2002). Di samping itu, manfaat beras organik bagi lingkungan, diantaranya sistem produksi sangat ramah lingkungan sehingga tidak merusak

lingkungan, tidak mencemari lingkungan dengan bahan kimia sintetik dan meningkatkan produktivitas terjaga dan berkelanjutan. (Mc Grow-Hill Company Dahl DC dan Hammond JW. 1997).

Indonesia punya potensi besar dalam pengembangan pertanian organik. Walaupun secara ekonomi, kontribusi nilai komoditas pertanian organik relatif masih kecil dibanding nilai komoditas non organik, namun trend perkembangan pasarnya meningkat signifikan. Prospek pengembangan beras organik dalam negeri cukup cerah terutama untuk mengisi pasar domestik, mengingat produksi padi/beras dalam negeri sampai saat ini belum mampu memenuhi kebutuhannya secara baik, sehingga kekurangannya sekitar 5 persen harus diimpor.

Kebutuhan beras organik di Indonesia dari tahun ke tahun terus bertambah begitu pula dengan produksi, namun peningkatan produksi tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan akan beras organik. Data produksi dan kebutuhan beras organik di Indonesia dari tahun 2005 sampai dengan 2009 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi dan kebutuhan beras organik di Indonesia (kuintal)

Tahun	Produksi	Kebutuhan Pasar
2005	550.300	550.300
2006	557.179	660.360
2007	563.865	792.432
2008	570.519	950.918
2009	577.080	1.141.102

Sumber: Pertanian Indonesia Sehat, 2012

Dari data kebutuhan beras organik (Tabel 1) terlihat bahwa kebutuhan terhadap beras organik dari tahun ke tahun terus bertambah begitu pula dengan produksi, namun peningkatan produksi tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan akan beras organik. Pada tahun 2005 produksi dan kebutuhan pasar beras organik seimbang, namun pada tahun-tahun berikutnya permintaan terhadap beras organik terus bertambah melebihi produksi bahkan di tahun 2009 permintaan beras organik dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan produksi yang dihasilkan. Dari data tersebut terlihat bahwa konsumsi beras organik semakin diminati oleh masyarakat.

Produk pertanian organik di dalam negeri masih sangat kecil, penggunaan produk organik hingga saat ini masih terbatas pada kalangan menengah dan atas. Hal tersebut disebabkan kurangnya informasi tentang pentingnya produk organik bagi kesehatan, tidak ada jaminan mutu dan standard kualitas organik dan harga produk pangan organik masih tergolong mahal. Demikian juga dengan produsen pertanian organik di Indonesia yang masih sangat terbatas, kendala yang dihadapi oleh produsen untuk mengembangkan pertanian organik antara lain adalah : 1) belum ada insentif harga yang memadai untuk produsen produk pertanian organik, 2) perlu investasi mahal pada awal pengembangan karena harus memilih lahan yang benar-benar steril dari bahan agrokimia, 3) belum ada kepastian komoditas tersebut. Produk dari Indonesia belum banyak yang dapat bersaing di pasar global.

Walaupun perkembangannya kurang memuaskan namun Gerakan Go Organic 2010 yang telah dicanangkan Kementerian Pertanian memberikan hasil yang positif terhadap para petani. Mereka merasakan manfaat pertanian organik karena mampu mendongkrak pendapatan 20-30 persen (Mayrowani et al., 2010). Pada umumnya petani berharap mendapat harga yang tinggi untuk produk-produk organik mereka setelah lahan mereka organik. Tetapi, bila harga tertinggi tidak terpenuhi, sebenarnya petani organik sudah mendapatkan keuntungan karena biaya produksi organik lebih rendah dibandingkan non organik.

Beberapa keuntungan membudidayakan padi secara organik adalah: (1) kesehatan konsumen; (2) penggunaan pupuk organik yang mengembalikan kesuburan tanah dan kelestarian lingkungan; dan (3) meningkatkan pendapatan petani, karena harga jualnya lebih tinggi dari beras konvensional. Sayangnya pangsa pasar produk organik di Indonesia belum termonitor. Karena itu dengan tingkat harga yang menarik tersebut, petani akan tergerak dan termotivasi untuk mengembangkan pertanian organik. Hasil/ keuntungan tidak hanya bergantung pada produktifitas tetapi juga harga yang diberikan oleh pasar. Menurut Saptana (2006), jaminan harga dan pemasaran dapat dilakukan melalui kemitraan.

Saat ini pertanian padi organik telah menjadi kebijakan pertanian unggulan dan berkembang di beberapa kabupaten yaitu antara lain, Bandung dan Tasikmalaya. Kebijakan ini didasarkan pada: (1) padi organik hanya memakai pupuk dan pestisida organik sehingga mampu

melestarikan lingkungan hidup, (2) beras organik lebih sehat karena tidak menggunakan pupuk dan pestisida anorganik sehingga aman dan sehat untuk dikonsumsi, dan (3) segmen pasar beras organik umumnya merupakan masyarakat kelas menengah ke atas sehingga harga jualnya lebih mahal.



Gambar 1. Beras organik lebih sehat karena tidak menggunakan pupuk dan pestisida anorganik sehingga aman dan sehat untuk dikonsumsi

4. TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI ORGANIK

Bertanam padi secara organik pada dasarnya tidak berbeda dengan bertanam padi pada pelaksanaan intensifikasi. Perbedaannya hanya pada pemilihan varietas, penggunaan pupuk dan pestisida.

(1) Varietas

- Budidaya padi organik biasanya diawali dengan pemilihan benih tanaman non-hibrida. Selain untuk mempertahankan keanekaragaman hayati, bibit non-hibrida sendiri secara teknis memang memungkinkan untuk ditanam secara organik.
- Varietas padi yang cocok ditanam secara organik adalah jenis atau varietas alami dan yang mempunyai ketahanan yang baik terhadap hama dan penyakit. Padi yang dapat ditanami antara lain adalah Rojolele, Mentik, Pandan dan Lestari.
- Untuk menjadikan hasil dari pertanian organik maka benih yang akan digunakannya pun harus berasal dari benih organik pula dan benih dari hasil rekayasa genetika tidak bisa digunakan untuk sistem pertanian organik murni.

(2) Penyiapan Lahan

- Penyiapan lahan merupakan kegiatan menyiapakan lahan yang sesuai dengan jenis tanaman budidaya untuk pertumbuhan tanaman secara optimal.

Untuk mendapatkan hasil pertanian organik maka yang pertama adalah persiapan lahan pertanian terlebih dahulu dengan cara menyiapkan lahan agar terbebas dari residu-residu kimia seperti pupuk atau obat-obatan sintetis, proses perpindahan dari sistem konvensional ke sistem pertanian organik biasanya membutuhkan waktu 1-3 tahun.

- Dalam persiapan lahan harus memperhatikan lingkungan disekitar lahan. Pencemaran zat kimia dari kebun tetangga atau limbah rumah tangga bisa merusak sistem pertanian organik yang telah dibangun. Zat-zat pencemar bisa berpindah ke lahan organik kita karena dibawa oleh air dan udara.

Sebagai media tempat tumbuh tanaman yang akan di ambil produktivitasnya tanah perlu diolah sedemikian rupa untuk menghasilkan tanaman yang baik.

- Prinsip pengolahan tanah adalah pemecahan bongkahan-bongkahan tanah sawah sedemikian rupa hingga menjadi lunak dan sangat halus. Selain kehalusan tanah, ketersediaan air yang cukup harus diperhatikan.
- Bila air dalam areal penanaman cukup banyak maka akan makin banyak unsur hara dalam kaloid yang dapat larut. Keadaan ini akan berakibat makin banyak unsur hara yang dapat diserap akar tanaman.

(3) Penanaman

Bila lahan sudah siap ditanami dan bibit dipesemaian sudah memenuhi syarat, maka penanaman dapat segera dilakukan.

- Syarat bibit yang baik untuk dipindahkan ke lahan penanaman adalah tinggi sekitar 25 cm, memiliki 5-6 helai daun, batang bawah besar dan keras, bebas dari hama penyakit, serta jenisnya seragam.
- Penanaman bisa dlakukan dengan sistem tanam tegel dan sistem tanam legowo.
- Jarak tanam yang digunakan untuk sistem tanam tegel adalah: 25 x 25cm dan 30 x 30; Sedangkan untuk sistem tanam legowo 50 x 12,5 x 25cm, 50 x 15 x 25 cm tergantung spesifik lokasi. Jarak antar kelompok barisan (lorong) bisa 50 cm, 60 cm, atau 75 cm. Sedangkan jarak dalam barisan sejajar legowo bisa 12,5 cm, 13,5 cm, atau 15 cm.
- Penentuan jarak tanam sendiri dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu sifat varietas dan kesuburan tanah. Bila varietasnya memiliki sifat merumpun tinggi maka jarak tanamnya harus lebih lebar dari padi yang memiliki sifat merumpun rendah. Sementara bila tanah sawah lebih subur, jarak tanam harus lebih lebar dibanding tanah kurang subur.

(4) Penggunaan Bibit Muda (10-15 HSS) Sebanyak 1-3 Batang Per Rumpun

- Penggunaan umur dan jumlah bibit, jarak tanam, dan varietas dapat mempengaruhi mutu gabah dan beras. Dengan interaksi perlakuan di atas maka dapat dihasilkan mutu gabah berbeda.
- Penanaman bibit muda 10-15 hari setelah sebar, akan memberikan pertumbuhan dan perkembangan akar lebih baik, anakan lebih banyak, tanaman

mampu menampilkan potensi genetiknya secara penuh sesuai dengan daya dukung lahan, dan mampu beradaptasi dengan lingkungan lebih cepat dibandingkan dengan tanaman yang berasal dari bibit yang lebih tua.

- Penanaman bibit muda cocok untuk lahan sawah yang airnya mudah diatur dan bebas dari hama keong mas.
- Keuntungan tanam bibit sebanyak 1-3 bibit per lubang yaitu : 1) Mengurangi persaingan antar bibit dalam 1 rumpun, 2) Memaksimalkan pencapaian jumlah anakan, 3) Memaksimalkan peluang tercapainya potensi hasil suatu varietas, dan 4) Dapat menghemat penggunaan benih
- Hal penting yang perlu diperhatikan dalam penggunaan bibit muda (10-15 hss), sebanyak 1-3 batang per rumpun yaitu: luas areal pesemaian ≥ 5% dari areal sawah yang akan ditanami. Pembuatan pesemaian yang terlalu sempit dan sebar benih yang rapat, mengakibatkan bibit tumbuh lebih kecil dan lemah. Hal ini akan menyulitkan dalam pelaksanaan tanam menggunakan bibit muda (10-15 hss), sebanyak 1-3 batang per rumpun

(5) Pemupukan

Dalam budidaya padi secara organik pupuk yang digunakan sebagai sumber hara berasal dari pupuk organik seperti: kompos, pupuk kandang, atau sisa tanaman (jerami) yang dibenamkan ke dalam tanah.

(a) Pupuk Dasar

Pupuk organik yang digunakan berupa pupuk kandang atau kompos matang sebanyak 5 ton/ha. Pemberian dilakukan saat membajak sawah kedua dengan cara disebar merata keseluruh permukaan sawah.



Gambar 2. Pengolahan pupuk organik untuk pemenuhan kebutuhan pupuk dasar budidaya padi organik

(b) Pemupukan Susulan

- *Susulan Pertama* saat tanaman sekitar 15 hari. Pupuk yang diberikan berupa pupuk kandang sebanyak 1 ton/ha atau 0,5 ton/ha kompos fermentasi. Pemberian dilakukan dengan cara ditabur disela-sela tanaman padi.
- *Susulan Kedua* pada saat tanaman berumur 25 – 60 hari dengan frekuensi seminggu sekali. Pupuk yang diberikan berupa pupuk organic cair buatan sendiri yang kandungan N-nya tinggi. Dosis sebanyak 1 liter pupuk yang dilarutkan dalam 17 liter air. Cara pemberian dengan disemprot pada daun tanaman.
- *Susulan Ketiga* dilakukan saat tanaman memasuki fase generatif atau pembentukan buah, yaitu setelah tanaman berumur 60 hari. Pupuk yang digunakan mengandung unsure P dan K tinggi. Dosis 2-3 sendok makan pupuk P yang dicampur dalam 15 liter atau satu tangki kecil pupuk.
- Pupuk disemprotkan ketanaman dengan frekwensi seminggu sekali. Pemberian pupuk tersebut dapat dihentikan bila sebagian besar bulir padi sudah tampak menguning.

(6) Penyiangan.

Gulma adalah salah satu kendala utama dalam memperoleh hasil yang tinggi dalam budidaya padi sawah. Persaingan gulma dengan padi pada stadia pertumbuhan hingga masa pematangan sangat besar sekali pengaruhnya terhadap penurunan hasil panen. Pengendalian gulma

dapat dilakukan dengan penggunaan tenaga manusia (penyiangan tangan) dan dengan alat khusus berupa landakan atau gasrok. Penyiangan awal gulma menjelang 21 hari setelah tanam, penyiangan selanjutnya berdasarkan kepadatan gulma.

Penyiangan dengan alat gosrok atau landak mempunyai keuntungan sebagi berikut:

- Ramah lingkungan (tidak menggunakan bahan kimia)
- Lebih ekonomis, dibandingkan dengan penyiangan biasa dengan tangan
- Meningkatkan udara di dalam tanah dan merangsang pertumbuhan akar padi lebih baik



Gambar 3. Pengendalian Gulma menggunakan Alat Landakan atau Gasrok

(7) Pengairan

- Dalam budidaya padi organik perlu diperhatikan aliran air yang masuk pada lahan. Biasanya aliran air dari sawah konvensional akan mengandung kimia (karna masih menggunakan pupuk dan obat kimia), untuk mengatasinya perlu dicari lahan sawah yang menggunakan masukan air dari mata air terdekat,

atau bisa mengambil dari saluran air yang cukup besar.

- Untuk menetralisir racun atau bahan kimia yang masuk ke petakan bisa juga dilakukan dengan menanam eceng gondok *(Eichhornia crassipes)* di saluran pemasukan air.

Meskipun secara umum air yang tergenang dibutuhkan padi sawah, namun ada saatnya sawah harus dikeringkan agar pertumbuhan dan produktivitas tanaman menjadi baik. Itulah sebabnya pengairan dilakukan dengan menerapkan teknologi hemat air dengan cara pengairan berselang *(intermitten irrigation)*.

a. Penggenangan air

Agar produktivitas dan pertumbuhan tanaman menjadi baik, penggenangan bukan dilakukan secara sembarangan. Ketinggian air genangan disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman.

- Awal pertumbuhan, petakan sawah harus digenangi air setinggi 2 – 5 cm dari permukaan tanah selama 15 hari atau saat tanaman mulai membentuk anakan.
- Pembentukan anakan, ketinggian air perlu ditingkatkan dan dipertahankan antara 3 – 5 cm, hingga tanaman terlihat bunting. Bila ketinggian air lebih dari 5 cm, pembentukan anakan atau tunas akan terhambat. Sebaliknya, bila ketinggian airnya kurang dari 3 cm, gulma akan mudah tumbuh.
- Masa bunting, air dibutuhkan dalam jumlah cukup banyak. Ketinggian air sekitar 10 cm. Kekurangan air pada

fase ini harus dihindari karena dapat berakibat matinya primordia. Kalau primordia tidak mati, bakal butir gabah akan kekurangan makanan sehingga banyak terbentuk butir gabah hampa.

- Pembungaan, ketinggian air dipertahankan antara 5 – 10 cm. Kebutuhan air pada fase ini cukup banyak. Namun bila mulai tampak keluar bunga maka sawah perlu dikeringkan selama 4 – 7 hari. Ini dilakukan agar pembungaan terjadi atau berlangsung secara serentak. Pada saat bunga muncul serentak, air segera dimasukan kembali agar makanan dan air dapat terserap sebanyak-banyaknya oleh akar tanaman. Ketinggian air tetap 5 – 10 cm.

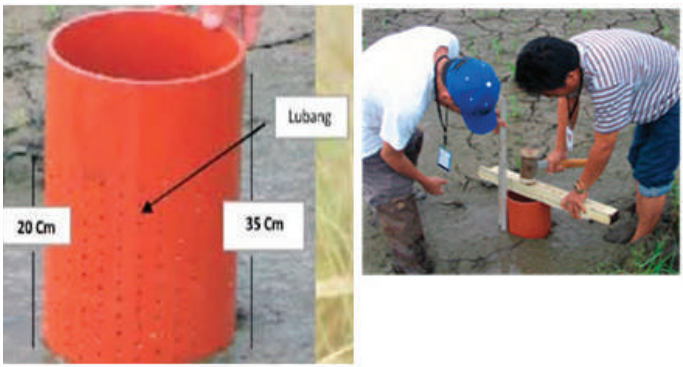
b. Pengeringan Sawah.

- Pengeringan tidak dilakukan pada semua fase pertumbuhan tanaman, tetapi hanya pada fase sebelum bunting dan fase pemasakan biji.
- Tujuan utama pengeringan sawah adalah untuk memperbaiki aerasi tanah, memacu pertumbuhan anakan, meningkatkan suhu dalam tanah, meningkatkan perombakan bahan organik oleh jasad renik, mencegah terjadinya busuk akar, serta mengurangi populasi berbagai hama. Selain itu, untuk fase-fase tertentu, tujuan pengeringannya berbeda sehingga perlu diulakukan secara tepat pada fase trersebut. Cara pengeluaran air adalah dengan membuka saluran pembuangan dipinggir lahan sehingga air keluar melalui alur yang sudah dibuat ditengah-tengah lahan.

- Menjelang bunting, bertujuan untuk menghentikan pembentukan anakan atau tunas karena pada saat ini tanaman mulai memasuki fase pertumbuhan generatif. Lama pengeringan lahan 4 – 5 hari. Keadaan seperti ini akan merangsang pertumbuhan generatif sehingga tanaman akan berbunga serentak.
- Pemasakan biji, adalah untuk menyeragamkan biji dan mempercepat pemasakan biji. Patokan pengeringan adalah saat seluruh bulir padi mulai menguning. Pengeringan jangan dilakukan sebelum semua bulir tampak menguning karena dapat berakibat malai padi menjadi kosong. Pengeringan ini dilakukan hingga saat padi dipanen.

Salah satu alternatif teknologi dalam pengelolaan air (water management) sistem pengairan berselang *(intermitten irrigation)* adalah *alternate wetting and drying* (AWD) atau pengairan basah kering (PBK). Teknologi ini telah diadaptasi di negara-negara penghasil padi seperti China, India, Philipina, dan Indonesia. Secara umum, penggunaan teknologi ini tidak menyebabkan penurunan hasil yang signifikan dan dapat meningkatkan produktivitas air (bbpadi.litbang.pertanian, 2015).

- Langkah Pembuatan Alat AWD
  1. Siapkan pipa sepanjang 35 cm dengan diameter 3-5 cm
  2. Buatlah lubang kecil-kecil setinggi 20 cm pada pipa
  3. Pipa yang sudah diberi lubang ditanam pada petakan sawah dan diatas permukaan tanah setinggi 15 cm



Gambar 4. Cara operasioanal alat AWD

(8) Pengedalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit pada budidaya padi organik dilakukan dengan menerapkan konsep pengendalian hama terpadu. Hal-hal yang terlarang dalam budidaya padi organik adalah menggunakan obat-obatan kimia seperti pestisida, fungisida, bakterisida dan sejenisnya. Pengendalian hama dan penyakit padi organik dilakukan secara terpadu antara budidaya, biologi, fisik (perangkap atau umpan), dan pestisida organik atau Biopestisida.

Aplikasi pestisida organik dalam budidaya padi organik sama pentingnya dengan penggunaan pestisida kimia. Pestisida organik merupakan pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan maupun hewan. Pestisida organik relatif mudah dibuat dengan penggunaan bahan-bahan yang ada di sekitar kita.

Berikut Tabel 2. beberapa jenis tumbuhan penghasil pestisida nabati untuk pengendalian hama penyakit padi.

Tabel 2. Beberapa jenis dan bagian tumbuhan dan pengendalian hama penyakit padi yang dikendalikan

Jenis Tumbuhan	Bagian Tumbuhan	Hama Penyakit yang Dikendalikan
Bawang Putih	Umbi	Berbagai jenis wereng dan penyakit karena
Jeringau	Rimpang	jamur
Paitan	Seluruh tanaman	Berbagai jenis wereng
Tembakau	Daun	Berbagai jenis wereng
Sirsak	Daun	Berbagai jenis wereng
Sere	Daun	Berbagai jenis wereng
Mimba	Daun dan biji	Walang sangit, ganjur dan penggerak batang
Mindi	Daun dan biji	Walang sangit, ganjur dan penggerak batang
Lengkuas	Umbi	Walang sangit, ganjur dan penggerak batang
Gadung KB	Umbi	Walang sangit, ganjur dan penggerak batang
Gadung Racun	Umbi	Tikus
Kunyit	Rimpang	Tikus
Bawang Merah	Umbi	Berbagai penyakit karena jamur
Cabai Merah	Buah	Berbagai penyakit karena jamur
Cengkih	Daun	Berbagai penyakit karena jamur

Beberapa contoh pembuatan ramuan pestisida organik

1. Ramuan (untuk hama wereng)
   a. Bahan :
      - Daun sirsak 1 genggam
      - Rimpang jeringan 1 gengam
      - Bawang putih 20 siung
      - Sabun colek 20 gr
      - Air 20
   b. Cara pembuatan :

      Daun sirsak, rimpang jeringau dan bawang putih ditumbuk sampai halus, lalu campurkan dengan sabun colek. Campuran tersebut direndam dalam 20 liter air selama dua hari. Setelah itu, larutan disaring dengan kain halus.
   c. Cara pengaplikasian :

      Setiap 1 liter air saringan diencerkan dalam 15 liter air, lalu disemprotkan merata ke bagian bawah tanaman padi.
2. Ramuan (untuk hama walang sangir, penggerek batang dan ganjur)
   a. Bahan :
      - Daun mimba 1 kg
      - Daun mindi 1 kg
      - Sereh 2 batang
      - Bawang putih 10 siung

- Bawang merah 10 siung
- Jahe 1 jari jempol
- Kunyit 1 jari jempol
- Kencur 1 jari jempol
- Alkohol 100 cc
- Cuka 100 cc
- Air cucian beras 1 liter

b. Cara pembuatan :

Daun mimba, daun mindi, bawang putih, bawang merah, jahe, kencur, kunyit, dan sereh ditumbuk hingga halus. Hasil tumbukan bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam air cucian beras yang sudah dicampur dengan alkohal dan cuka. Campuran tersebut dibiarkan selama dua minggu, setelah itu, airnya disaring.

c. Cara pengaplikasian :

Setiap 0,25 liter cairan rendaman dicampur dengan 10 liter air, lalu disemprotkan ke tanaman padi.

(9) Panen pada waktu yang tepat sesuai umur varietas tanaman panen

Pada dasarnya panen dan penanganan lepas panen (pasca panen) padi yang ditanam secara organik tidak berbeda padi yang ditanam secara konvensional. Secara umum padi dikatakan sudah siap panen bila butir gabah yang menguning sudah mencapai sekitar 80 % dan tangkainya sudah menunduk. Tangkai padi menunduk karena sarat dengan butir gabah bernas. Untuk lebih

memastikan padi sudah siap panen adalah dengan cara menekan butir gabah. Bila butirannya sudah keras berisi maka saat itu paling tepat untuk dipanen.

Panen dan pasca panen perlu ditangani secara tepat karena:

- Kehilangan hasil dan penurunan mutu selama proses panen dan pasca panen masih tinggi (sekitar 20 %)
- Penanganan panen dan pasca panen yang kurang baik menyebabkan kualitas gabah rendah
- Panen padi dengan sistem kelompok dapat menekan kehilangan hasil dari 19 % menjadi 4%. Jika menggunakan power tresher, diusahakan agar putaran drum/silinder perontok stabil pada 600-800 rpm agar dapat menahan kerusakan gabah dan menghindari tercampurnya gabah dengan kotoran.

Panen padi pada waktu yang tepat dengan memperhatikan:

- Umur tanaman; antara varietas yang satu dengan lainnya kemungkinan berbeda. Dihitung sejak padi mulai berbunga, biasanya panen jatuh pada 30-35 hari setelah padi berbunga
- Jika kondisi padi 95 % malai menguning, maka panen dapat segera dilakukan.

(a) Perontokkan dan pengeringan sesegera mungkin.

Pada waktu panen dan perontokan padi perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Menggunakan alat sabit bergerigi atau mesin pemanen

- Panen sebaiknya dilakukan dengan cara potong tengah atau potong atas bila gabah akan dirontokkan dengan *power tresher*.
- Bila gabah akan dirontok dengan pedal tresher, panen dapat dilakukan dengan cara potong bawah.
- Hasil panen dimasukkan ke dalam karung atau kalau ditumpuk perlu diberi alas untuk mencegah gabah tercecer.
- Perontokan harus segera dilakukan, serta dihindari penumpukan padi di sawah sampai beberapa hari, untuk menjaga kualitas, menekan kehilangan hasil dan kerusakan gabah.

(b) Bila gabah telah dirontokkan, maka tahap selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah pengeringan, yaitu:

- Gabah dijemur di atas lantai jemur
- Ketebalan gabah 5 – 7 cm
- Dilakukan pembalikan setiap 2 jam sekali
- Pada musim hujan sebaiknya digunakan pengering buatan
- Suhu pengering sebaiknya dipertahankan 42^{o}C untuk mengeringkan gabah yang akan digunakan sebagai benih, serta suhu 50^{o}C untuk gabah yang akan dikonsumsi. Setelah tahap pengeringan, kegiatan pasca panen lainnya yang perlu mendapat perhatian adalah penggilingan dan penyimpanan gabah.

(c) Pada tahap penggilingan dan penyimpanan gabah, hal-hal harus diperhatikan adalah:

- Pengemasan dan pengangkutan pada waktu pemanenan, perontokan, pembersihan, pengeringan, maupun penyimpanan, dianjurkan menggunakan karung goni atau plastik yang baik, tidak bocor, bersih, kuat, dan bebas hama.
- Untuk memperoleh beras dengan kualitas tinggi, perhatikan waktu panen, sanitasi (kebersihan), dan kadar air gabah (12-14 %).
- Gabah/beras disimpan dalam wadah yang bersih dalam lumbung/gudang, bebas hama, dan memiliki sirkulasi udara yang baik.
- Gabah disimpan dengan kadar air kurang dari 14 % untuk konsumsi dan kurang dari 13 % untuk gabah yang akan digunakan sebagai benih.
- Gabah yang sudah disimpan dalam penyimpanan, jika akan digiling, dikeringkan terlebih dahulu sampai kadar air 12-14 %.
- Sebelum digiling, gabah yang baru dikeringkan diangin-anginkan terlebih dahulu untuk menghindari butir yang pecah.

5. DAERAH PENGEMBANGAN PADI ORGANIK

Hal yang perlu diperhatikan dalam memproduksi beras organik yaitu, konsumen yang mengkonsumsi beras organik jumlahnya masih terbatas hanya pada kalangan tertentu. Oleh sebab itu, untuk meproduksi padi organik hanya akan efektif dikembangkan pada daerah-daerah tertentu dalam skala luasan yang sempit. seperti, 1) daerah-daerah lembah atau pegunungan yang mempunyai sumber pengairan langsung (mata air), 2) jauh dari lokasi industri yang dapat mengeluarkan polusi bahan kimia, dan 3) lahan sawah berteras untuk memudahkan pengaturan pengairan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanaman padi organik antara lain:

1) Harus mengikuti standar ketat untuk produksi dan pengolahan yang ditetapkan oleh badan sertifikasi.
2) Harus membuat dan menyerahkan rencana tahunan yang memperlihatkan bahwa akan memenuihi persyaratan produksi dan pengolahan dari badan sertifikasi.
3) Produk hanya dapat disertifikasi "padi organik" bila produk ditanam pada lahan yang telah bebas dari zat-zat terlarang (misalnya, pestisida, dan pupuk kimia buatan) selama tiga tahun sebelum disertfikasi.
4) Harus membuat catatan terperinci mengenai metode dan bahan yang digunakan dalam penanaman atau

pengolahan produk organik untuk memperlihatkan bahwa standar telah dijaga dan dipertahankan.

5) Dibutuhkan pihak ke tiga yang disetujui oleh badan sertifikasi nasional untuk mensertifikasi yang setiap tahun menginspeksi semua metode dan bahan. *(http://www.knowledgebank.irri.org/regional.Sites/Indonesia/docs)*.



Gambar 5. Daerah yang cocok untuk pengembangan budidaya padi organik

4. DAFTAR PUSTAKA

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005. Prospek Pertanian Organik Di Indonesian. http:// www. Litbang.DEptan.Goid/berita/one/17. [Diakses tanggal 11 Desember, 2015].

BBPadi, 2015. Teknologi Hemat Air dalam Budidaya Padi Sawah. http://bbpadi.litbang. pertanian.go.id/ index. php/ berita/ info-teknologi/content. [Diakses tanggal 15 Desember 2015]).

Da Costa, Anna. 2012. Can Organic Farming Enhance LivelihoodsforIndia'sRuralPoor?guardian.co.ukhttp:// www.guardian.co.uk/global-development/poverty-matters/2012/mar/15/organic-farming-india-ruralpoor.

De Datta, S. K, 1981. Principles and Practises of Rice Production. John Wiley Sons. New York.

Nusril, 2001. Perspektif Pemasaran Dari Pembangaunan Pertanian Organik Di Propinsi Bengkulu. Makalah disampaikan pada pembekalan Program Semi Que III fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Juli 2001. Bengkulu..

IFOAM. 2005. Prinsip-Prinsip Pertanian Organik. In: IFOAM General assembly, 2005 Adelaide. 1-4.

Ika, 2007. Dampak Penggunaan Pestisida. Agrotek Umpar. http://agrotekumpar.blogspot.co.id/2011/06/ dampak-penggunaan-pestisida.html [Diakses tanggal 10 Desember 2015]).

International Rice Research Institut, 2004. http: //www. knowledgebank.irri.org/ factSheet/ HowToGrowRice/ fs_organicRice.pdf. [Diakses tanggal 10 Desember 2015].

Mayrowani, H., Supriyati, T. Sugino. 2010. Analisa Usahatani Padi Organik di Kabupaten Sragen. Laporan Penelitian. JIRCAS.

Mc Grow-Hill Company Dahl DC dan Hammond JW. 1997. Market and Price Analysis the Agricultural Industries.

Miller, A.C. 2004. Nursing Care of Older Adult Theory and Pactice.3nd. Ed. Philadelpia. JB. Lippincot.Co.

http://www.knowledgebank.irri.org/regionalSites/ indonesia/ docs. Padi Organik. [Diakses tanggal 10 Desember 2015].

Prameswari dan Adistya. 2007. Pencemaran Pestida, Dampak dan Upaya Pencegahannya, Jakarta

Sa'id, 1994. Dampak Negatif Pestisida Sintetik. Sebuah Catatan bagi Kita Semua. Agrotek, Vol. 2(1). IPB, Bogor, hal 71-72.

Saragih. dan S Eliyas. (2008). Pertanian Organik Solusi Hidup Harmoni dan Berkelanjutan. Jakarta : Penebar Swadaya.

Sihotang, B. 2009. Pembangunan Pertanian Berkelanjutan dengan Pertanian Organik. http://diperta.jabarprov.go.id/index.php/subenu/informasi/berita/detailberita/100/1664. 14 Juli 2009.

Soejitno, J. dan A.N. Ardiwinata, 1999.Residu Pestisida pada Agroekosistem Tanaman Pangan. Dalam: S. Partohardjono, J.Soejitno, dan Hermanto (eds): Menuju Sistem Produksi Padi Berwawasan Lingkungan. p.72-90.

Stevenson, F. J. and Cole, M.A. 1999. The Phosphorus Cycle. In 'Cycles of Soil Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulfur, Micronutrients'. Pp 279-329. John Willey and Sons: New York

Sumarno, I.G. Ismail, dan Soetjipto, 1999. Konsep Usahatni Ramah Lingkungan.. Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV. Bogor, 22-24 November 1999. Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik; Pemasyarakatan dan Pengembangannya. Kanisius. Yogyakarta.

Tombe. 2009. "Teknologi Aplikasi Mikroba pada Tanaman" Available. http://www.google/sekilas pupuk.html. [Diakses tanggal 15 Desember 2015]).

Yandri, 2016. Pertanian Organik, Antara Tuntutan Dan Kendala. http://www.bppjambi.info/dwnfilemanager.asp?id=1467. [Diakses tanggal 16 Desember 2015].

Yusuf, dan S. Fredi. 2001. Membentuk Masyarakat Pertanian Organik Di Propinnsi Bengkulu. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.





Seri : Tanaman Pangan
Nomor : 03/JUKNIS/APBN/2015