

# INOVASI MENDUKUNG SISTEM PERTANIAN BIOINDUSTRI INTEGRASI PADI - SAPI SPESIFIK BENGKULU

TEKNOLOGI DAN KELEMBAGAAN



BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN BENGKULU  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
2016

# **INOVASI Mendukung Sistem Pertanian Bioindustri Integrasi Padi – Sapi Spesifik Bengkulu**

**(TEKNOLOGI DAN KELEMBAGAAN)**



**BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN BENGKULU  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
2016**

**INOVASI Mendukung Sistem Pertanian Bioindustri  
Integrasi Padi–Sapi Spesifik Bengkulu  
(Teknologi dan Kelembagaan)**

**Penyunting:**

Dedi Sugandi

**Penyusun :**

Wahyu Wibawa

Harwi Kusnadi

Yesmawati

Wilda Mikasari

Agus Darmadi

Hendri Suyanto

**Redaksi Pelaksana:**

Agus Darmadi

**Diterbitkan oleh:**

**Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu**

Jl. Irian Km 6,5 Bengkulu 38119

Telp. (0736) 23030, Fax. (0736) 345568

E-mail: [bptp-bengkulu@litbang.pertanian.go.id](mailto:bptp-bengkulu@litbang.pertanian.go.id)

Website: [www.bengkulu.litbang.pertanian.go.id](http://www.bengkulu.litbang.pertanian.go.id)

# PENGANTAR

Kami memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT dengan telah selesainya penyusunan Buku kumpulan informasi: 40 Inovasi mendukung Sistem Pertanian Bioindustri berbasis integrasi padi-sapi spesifik lokasi di Provinsi Bengkulu. Buku ini disusun sebagai salah satu bentuk pertanggungjawaban dari pelaksanaan kegiatan Model Sistem Pertanian Bioindustri berbasis integrasi padi-sapi spesifik lokasi di Provinsi Bengkulu.

Tujuan dari penyusunan buku ini adalah: (1). Memberikan pemahaman kepada masyarakat tani tentang Sistem Pertanian Bioindustri (2). Menyampaikan inovasi teknologi dan kelembagaan yang telah dilaksanakan pada kegiatan Sistem Pertanian Bioindustri berbasis integrasi padi-sapi (3). Mempercepat transfer inovasi kepada *stakeholders*, pengambil kebijakan, petugas pertanian, peneliti/penyuluh, mahasiswa/pelajar, dan petani (4). Mempercepat adopsi inovasi yang telah digelar dan didisplaykan (5). Sebagai media promosi dan perluasan jaringan pemasaran produk-produk sistem pertanian bioindustri kepada pelaku usaha, pedagang, dan petani pengguna.

Buku ini berisi kumpulan inovasi-inovasi yang dikelompokkan dalam 9 Bab atau kelompok untuk mempermudah pembaca dalam memahami informasi yang disajikan. Sembilan Bab tersebut adalah: (1) Pendahuluan (2). Budidaya Padi Aromatik (3). Pemeliharaan ternak sapi potong ramah lingkungan (4). Pemanfaatan limbah tanaman padi (5). Pemanfaatan limbah ternak sapi (6). Peningkatan nilai tambah produk integrasi padi-sapi (7). Peningkatan kapasitas dan kinerja kelembagaan (8). Sasaran dan harapan sistem pertanian bioindustri (9). Penutup

Pada kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah bekerja keras dan membantu dalam penyusunan buku ini. Kami menyadari bahwa penyajian dan isi buku ini belum sempurna, maka kami mohon saran dan masukan yang konstruktif untuk perbaikan buku ini. Kami berharap buku ini bermanfaat bagi seluruh pembaca dan masyarakat tani, khususnya para petani pengguna di Provinsi Bengkulu.

Bengkulu, Oktober 2016

Kepala Balai,

Dr. Ir. Dedi Sugandi, MP

# DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	iv
Daftar Tabel .....	vi
Daftar Gambar.....	vii
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1. Inovasi dan prinsip dasar dari model sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi.....	2
2. Inovasi peningkatan efisiensi integrasi padi-sapi.....	5
3. Inovasi disain aneka kemasan produk sistem pertanian bioindustri.....	7
4. Produk-produk model sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi.....	11
<b>II. BUDIDAYA PADI AROMATIK.....</b>	<b>14</b>
1. Inovasi budidaya padi aromatik.....	15
2. Inovasi budidaya padi ramah lingkungan.....	19
3. Inovasi budidaya padi organik.....	23
4. Inovasi jajar legowo 2:1 untuk peningkatan produktivitas padi aromatik.....	26
5. Inovasi teknologi pemupukan berimbang pada tanaman padi....	29
6. Inovasi pengendalian penyakit hawar daun bakteri.....	31
7. Inovasi biopestisida untuk pengendalian hama dan penyakit padi aromatik.....	34
8. Inovasi pengendalian penyakit Blast pada budidaya padi aromatik.....	37
9. Inovasi penanganan pascapanen padi.....	42
10. Inovasi penangkaran varietas unggul padi aromatik.....	44
11. Inovasi peningkatan kualitas beras melalui pengelolaan RMU..	49
<b>III. PEMELIHARAAN TERNAK SAPI POTONG RAMAH LINGKUNGAN.....</b>	<b>53</b>
1. Inovasi tata laksana kandang sapi ramah lingkungan.....	54
2. Inovasi jamu untuk ternak sapi.....	57
3. Inovasi <i>Urea molasses Block</i> (UMB) pakan suplemen ternak ruminansia.....	58
<b>IV. PEMANFAATAN LIMBAH TANAMAN PADI.....</b>	<b>62</b>
1. Inovasi fermentasi jerami untuk pakan ternak.....	62
2. Inovasi kompos dari jerami padi.....	64
3. Inovasi pembuatan arang sekam.....	67
4. Inovasi pembuatan briket arang sekam.....	69

<b>V. PEMANFAATAN LIMBAH TERNAK SAPI.....</b>	<b>73</b>
1. Inovasi pembuatan kompos dari kotoran sapi.....	74
2. Inovasi teknologi pengolahan urine sapi menjadi POC dan pestisida organik.....	76
3. Inovasi biogas dari kotoran sapi.....	78
4. Inovasi pemanfaatan <i>slurry</i> dari instalasi biogas.....	80
5. Inovasi kangkung organik dengan pemanfaatan <i>slurry</i> .....	83
<b>VI. PENINGKATAN NILAI TAMBAH PRODUK INTEGRASI PADI-SAPI.....</b>	<b>86</b>
1. Inovasi teknologi pengolahan beras menir.....	86
2. Inovasi pengolahan keripik pegagan.....	89
3. Inovasi pengolahan keripik pare.....	91
4. Inovasi pengolahan keripik bayam.....	93
5. Inovasi pengolahan kue Gandus dari tepung beras menir.....	95
6. Inovasi pengolahan kue Nagasari dari tepung beras menir.....	96
7. Inovasi pengawetan ikan lele dengan pengasapan.....	98
<b>VII. PENINGKATAN KAPASITAS DAN KINERJA KELEMBAGAAN.....</b>	<b>102</b>
1. Inovasi penerapan administrasi kelompok untuk kemajuan Gapoktan.....	103
2. Inovasi pelaksanaan evaluasi kinerja kelembagaan (Gapoktan) secara berkala.....	105
3. Inovasi peningkatan kinerja kelembagaan pelaksana sistem pertanian bioindustri.....	107
4. Strategi perluasan jaringan pasar beras aromatik.....	109
5. Jaringan pemasaran beras aromatik.....	111
<b>VIII. SASARAN SISTEM PERTANIAN BIOINDUSTRI .....</b>	<b>115</b>
1. Kawasan sistem pertanian industri sebagai pusat perkembangan ekonomi.....	116
2. Kawasan sistem pertanian industri sebagai Pusat diklat/inkubator.....	118
3. Kawasan sistem pertanian industri sebagai pusat wisata.....	119
<b>IX. PENUTUP.....</b>	<b>121</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Struktur biaya usahatani padi dan ternak sapi non integrasi serta biaya usahatani integrasi padi-sapi.....	6
2	Analisis usahatani non integrasi dan integrasi sapi.....	7
3	Deskripsi varietas padi aromatik.....	16
4	Dosis pemupukan berdasarkan rekomendasi Katam dengan pupuk tunggal.....	31
5	Dosis pemupukan berdasarkan rekomendasi Katam dengan pupuk majemuk.....	31
6	Inventarisasi RMU, kinerja mesin, dan SDM pengelola di Kelurahan Rimbo Kedu Kabupaten Seluma tahun 2015.....	50
7	SNI 6128-2008 tentang mutu beras.....	51
8	Formulasi bahan pembuat UMB.....	60
9	Komposisi gizi tepung beras per 100 gram bahan.....	87
10	Kandungan gizi dari buah pare per 100 gram bahan...	92
11	Kandungan gizi bayam per 100 gram bahan.....	94

# DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1 Model sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi.....	8
2 Alur diseminasi <i>multi chanel</i> .....	9
3 Disain dan kemasan produk-produk pertanian bioindustri di Kabupaten Seluma.....	10
4 Diagram alir sistem pertanian bioindustri.....	12
5 Lahan sawah yang siap untuk ditanami.....	20
6 Penanaman dengan sistem Jajar Legowo 2:1.....	21
7 Pemanfaatan kompos dan urine sebagai sumber pupuk organik.....	21
8 Sistem tanam Jajar Legowo 2:1 dengan cara tanam manual.....	28
9 Sistem tanam Jajar Legowo 2:1 dengan Indo Jarwo <i>Transplanter</i> .....	29
10 Serangan Hawar Daun Bakteri pada fase vegetatif.....	32
11 Urine sapi sebagai biopesticide untuk padi aromatik.....	35
12 Aplikasi biopestisida pada tanaman padi.....	36
13 Pertanaman padi aromatik yang sehat dengan produktivitas tinggi.....	37
14 Serangan penyakit blast daun pada stadium awal.....	39
15 Penyakit blast daun dapat mengakibatkan kematian tanaman.....	39
16 Infeksi blast leher pada awal munculnya malai menyebabkan malai hampa.....	39
17 Pencegahan blast dengan penyemprotan pestisida organik (urin sapi) yang diperkaya ekstrak daun sirih.....	41
18 Penentuan masa panen dan teknik panen berdasarkan peruntukan dan kondisi sawah.....	42
19 Teknik panen secara manual dengan sabit.....	43
20 Produksi padi berawal dari benih berkualitas.....	45
21 Kemasan benih padi aromatik 5 kg.....	48
22 Hasil samping penggilingan gabah belum dioptimalkan pemanfaatannya.....	52
23 Penampungan urin sapi.....	56
24 Instalasi pengolahan kompos dari feses sapi.....	56
25 Instalasi biogas dari feses dan urin sapi.....	57
26 Rempah-rempah bahan pembuat jamu untuk sapi.....	58
27 Pakan kasar untuk ternak sapi.....	59
28 UMB yang sudah dicetak.....	61
29 Proses fermentasi jerami untuk pakan sapi.....	64
30 Jerami padi siap dikomposkan.....	65
31 Penyiapan bahan pembuatan kompos jerami.....	66

32	Kompos jerami yang siap diaplikasikan.....	67
33	Alat pembakar sekam sederhana.....	68
34	Arang sekam untuk bahan pembuatan briket arang sekam.....	70
35	Bahan perekat berupa tepung kanji.....	70
36	Proses mencetak briket dengan alat bantu paralon atau besi.....	71
37	Berbagai bentuk briket arang sekam yang siap digunakan.....	72
38	Proses pembuatan kompos dari kotoran/feses ternak sapi.....	75
39	Empon-empon sebagai bahan pestisida organik/hayati....	77
40	Daun sirih salah satu bahan nabati pembuat biopestisida.....	77
41	Proses pencampuran empon-empon dengan urin sapi.....	78
42	Instalasi biogas penghasil <i>slurry</i> .....	79
43	<i>Slurry</i> yang belum dipisahkan.....	81
44	Kolam ikan lele yang dipupuk <i>slurry</i> .....	82
45	Tanaman kangkung yang dipupuk <i>slurry</i> .....	82
46	Pengolahan lahan untuk tanaman kangkung.....	83
47	Penyiraman <i>slurry</i> pada tanaman kangkung.....	84
48	Panen kangkung organik dengan cara dicabut.....	85
49	Tepung beras dari menir beras aromatik.....	88
50	Olahan kue lapis dari tepung menir beras aromatik.....	89
51	Tanaman pegagan untuk bahan keripik.....	89
52	Olahan keripik pegagan berbahan tepung menir beras aromatik.....	91
53	Buah pare untuk bahan keripik.....	91
54	Olahan keripik pare siap saji.....	93
55	Aneka bayam untuk bahan keripik.....	94
56	Keripik bayam dari menir beras aromatik siap saji.....	95
57	Kue Gandus berbahan tepung beras menir.....	96
58	Kue Nagasari berbahan tepung beras menir siap disajikan.....	98
59	Ikan lele untuk diawetkan melalui pengasapan.....	98
60	Perubahan fisik dan warna ikan lele yang diasap.....	100
61	Diagram alir proses pengawetan lele dengan pengasapan.....	101
62	Struktur organisasi Gapoktan Rimbo Jaya.....	109
63	Pengemasan produk yang baik dan sesuai selera konsumen adalah salah satu kiat dalam menembus jaringan pasar yang lebih luas.....	110
64	Alur perluasan jaringan pasar melalui dukungan lembaga setempat.....	111
65	Toko/warung distributor pemasaran BSA di Kelurahan Semarang Kota Bengkulu.....	114
66	Pertanian bioindustri menghasilkan pangan sehat, beragam dan cukup.....	117

67	Peluang kawasan sistem pertanian bioindustri sebagai pusat perkembangan ekonomi.....	118
68	Peluang kawasan sistem pertanian bioindustri sebagai pusat diklat/inkubator.....	119
69	Peluang kawasan sistem pertanian bioindustri sebagai pusat wisata daerah .....	120

# I. PENDAHULUAN

Di Provinsi Bengkulu, sistem pertanian bioindustri belum diterapkan dan perlu diinisiasi penumbuhannya sesuai dengan kondisi wilayah (spesifik lokasi). Padi dan sapi merupakan komoditas unggulan dan diusahakan oleh sebagian besar masyarakat tani di Provinsi Bengkulu. Selama ini, kedua usaha pertanian tersebut belum diusahakan secara terintegrasi, sehingga masing-masing mempunyai permasalahan yang spesifik. Jika keduanya diusahakan secara terintegrasi, maka keduanya saling bersinergi dan dapat saling melengkapi satu dengan lainnya.

Sistem pertanian bioindustri memandang lahan pertanian tidak semata-mata sebagai sumberdaya alam, namun juga dipandang sebagai industri yang memanfaatkan seluruh faktor produksi untuk menghasilkan pangan untuk ketahanan pangan maupun produk lain yang dikelola menjadi bioenergi serta bebas limbah dengan menerapkan prinsip mengurangi, memanfaatkan kembali, dan mendaur ulang (*reduce, reuse dan recycle*). Berkelanjutan, meminimalkan limbah, ramah lingkungan, memaksimalkan pendapatan melalui peningkatan nilai tambah serta mempertimbangkan *economic scale* merupakan prinsip dasar dalam sistem pertanian bioindustri.

Prinsip dari konsep bioindustri adalah proses produksi yang mampu menghilangkan dampak polusi dan sekaligus menawarkan berbagai produk yang tidak merusak lingkungan. Jadi konsep ini menyediakan berbagai siklus produk melalui proses produksi yang tidak menghasilkan polusi dan tidak ada akhir dari sebuah produk setelah selesai digunakan, dan tidak menjadi sampah. Produk-produk dalam suatu proses akan menjadi residual yang tetap dapat digunakan kembali sebagai input bagi proses lainnya yang biasa disebut *zero waste*.

Integrasi dapat meningkatkan efisiensi usahatani. Pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah yang pada akhirnya memiliki dampak positif pada peningkatan hasil panen, sehingga dapat mewujudkan usaha agribisnis yang berdaya saing dan ramah lingkungan. Seekor sapi dapat menghasilkan kotoran (feses) sebanyak 8-10 kg setiap hari. Dari kotoran sapi sebanyak ini dapat dihasilkan 4-6 kg pupuk organik/hari. Untuk menghasilkan produktivitas yang tinggi dengan teknologi budidaya organik, diperlukan penggunaan pupuk organik sekitar 3,6 t/ha/musim yang dapat dipenuhi oleh 4 ekor sapi jika Indeks Pertanaman (IP) 200.

Berbagai produk telah dihasilkan dalam pelaksanaan sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi. Produk-produk tersebut diantaranya adalah: (1). Beras sehat aromatik yang dikemas dengan *branded* BSA (2). Benih padi aromatik (3). Tepung beras dari menir (4). Aneka produk olahan keripik berbasis tepung menir (pegagan, pare, dan bayam) (5). Sayuran organik (6). Abu sekam untuk media tanam (7). Briket arang sekam (8). Biogas (9). *Biopesticide* (10). *Biofertilizer* (11). Pakan sapi dari fermentasi jerami (12). Kompos jerami (13). Kompos dari feses sapi. Dari produk-produk tersebut sudah dikemas dan *branded* untuk dipasarkan luas secara regional.

Terdapat keterkaitan yang erat antara produk, harga, kualitas, kontinyuitas, ketersediaan, preferensi konsumen, kemasan dan pasar. Disain dan kemasan yang baik serta menarik diharapkan mampu mendongkrak preferensi konsumen sekaligus harga. Disain yang informatif, komunikatif, dan edukatif menjadi salah satu daya tarik bagi konsumen. Produk yang sama akan mempunyai nilai dan gengsi yang berbeda jika kemasan serta disainnya berbeda. Disain dan kemasan sering menjadi identitas, kebanggaan dan menunjukkan status bagi konsumen. Untuk itu disain dan kemasan produk-produk bioindustri juga dirancang secara cermat, penuh makna, spesifik serta berkarakter. Kemasan didisain oleh Tim Bioindustri BPTP Bengkulu.

Pada Bab ini disajikan informasi praktis dan implementatif tentang:

- (1). Inovasi dan prinsip dasar dari model sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi
- (2). Inovasi peningkatan efisiensi integrasi padi-sapi
- (3). Inovasi disain aneka kemasan produk sistem pertanian bioindustri.
- (4). Produk-produk model sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi.

## **1. Inovasi dan Prinsip Dasar dari Model Sistem Pertanian Bioindustri berbasis Integrasi Padi-Sapi**

Tantangan permasalahan pembangunan pertanian secara nasional maupun global semakin besar. Degradasi sumberdaya pertanian, variabilitas dan ketidakpastian iklim, konversi dan alih fungsi lahan, serta pencemaran disektor pertanian menjadi ancaman sekaligus tantangan dalam mewujudkan sistem pertanian bioindustri yang berkelanjutan. Pembaharuan diperlukan sebagai upaya mewujudkan pertanian bioindustri yang berkelanjutan.

Provinsi Bengkulu memiliki lahan sawah 105, 177 ha. Produktivitas padi di Provinsi Bengkulu masih relatif rendah dibandingkan dengan produktivitas nasional. Di Provinsi Bengkulu, pengembangan ternak sapi juga belum optimal, yang diindikasikan oleh rendahnya populasi sapi yaitu 105.550 ekor. Sebagian besar komoditas tanaman pangan, hortikultura maupun ternak di Provinsi Bengkulu masih diusahakan secara monokultur dan belum kepolah usahatanian tanaman multikultur maupun integrasi tanaman-ternak.

Bioindustri adalah sistem pertanian yang mengelola dan memanfaatkan secara optimal seluruh sumberdaya hayati termasuk biomasa atau limbah organik pertanian, bagi kesejahteraan masyarakat dalam suatu ekosistem secara harmonis.

Padi dan sapi merupakan komoditas unggulan dan diusahakan oleh sebagian besar masyarakat di Bengkulu. Di Provinsi Bengkulu, sistem pertanian bioindustri belum diterapkan dan perlu diinisiasi penumbuhannya sesuai dengan kondisi wilayah (spesifik lokasi). Selama ini kedua usaha pertanian tersebut dilaksanakan secara terpisah dan belum diusahakan secara terintegrasi sehingga masing-masing mempunyai permasalahan yang spesifik. Jika keduanya diusahakan secara terintegrasi, maka keduanya saling bersinergi dan dapat saling melengkapi satu dengan lainnya.

Kedua komoditas tersebut dapat diintegrasikan dalam upaya membangun model sistem pertanian bioindustri yang spesifik lokasi di Provinsi Bengkulu. Pada integrasi ini, ternak merupakan komponen pendukung dari usahatani padi. Komoditas padi yang lebih diprioritaskan dan difokuskan dalam peningkatan nilai tambah, diversifikasi produk dan pemanfaatan limbahnya. Integrasi padi-sapi potong memiliki prospek yang cerah sebagai embrio berkembangnya agribisnis yang berdaya saing dan memiliki keunggulan spesifik.

#### **a. Tujuan**

1. Membangun kawasan pertanian bioindustri yang mandiri dan berorientasi bisnis serta berkelanjutan.
2. Memperkuat peran kelembagaan kelompok tani dan kelembagaan pendukung dalam sistem pertanian bioindustri spesifik lokasi.
3. Meningkatkan nilai tambah, diversifikasi, dan kontinuitas produk pertanian bioindustri spesifik lokasi.

4. Meningkatkan efisiensi usahatani dalam pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi.
5. Menyusun alternatif rekomendasi model sistem pertanian bioindustri spesifik lokasi.

#### **b. Implementasi inovasi**

Integrasi ternak sapi dengan tanaman padi merupakan salah satu integrasi utama dalam konsep bioindustri spesifik Bengkulu. Ternak sapi mengeluarkan feces dan urine. Feces tersebut dapat dimanfaatkan menjadi biogas sebagai sumber energi dan bisa juga sebagai pupuk organik yang langsung diberikan kepada tanaman padi. Dari proses biogas, limbah dari kotoran ternak akan diberikan juga ke tanaman padi sebagai pupuk organik. Bagian lain dari limbah sapi berupa urine. Urine dapat diolah menjadi pupuk cair dan pestisida organik yang dapat diberikan pada tanaman padi. Disisi lain, tanaman padi menghasilkan limbah pertanian berupa jerami, sekam, menir dan dedak. Jerami dan dedak padi dapat digunakan sebagai pakan ternak sapi.

#### **c. Dampak yang diharapkan**

- Terciptanya pertanian ramah lingkungan dengan menghasilkan sesedikit mungkin limbah tak bermanfaat melalui integrasi padi-sapi spesifik lokasi, sehingga produk-produknya dapat diterima di pasar domestik dan pasar global yang semakin kompetitif.
- Mampu menggunakan sesedikit mungkin input produksi dari luar sekaligus mengurangi ancaman peningkatan pemanasan global dalam suatu sistem integrasi tanaman-ternak.
- Mampu berperan dalam menghasilkan produk pangan sekaligus sebagai pengolah biomassa dan limbahnya sendiri menjadi bio-produk baru yang bernilai tinggi (obat-obatan, pangan fungsional, pestisida nabati, media tanam, dan sebagainya).
- Mampu meningkatkan pendapatan usahatani sekaligus menjaga kelestarian lingkungan dan keberlanjutan usahatani berbasis ilmu teknologi maju dalam menghasilkan pangan sehat dan non pangan bernilai ekonomi tinggi melalui integrasi tanaman-ternak.

## **2. Inovasi Peningkatan Efisiensi Integrasi Padi-Sapi**

Usahatani integrasi padi sawah dan sapi potong merupakan usaha yang memadukan antara budidaya padi sawah dan penggemukan sapi potong. Padi sawah dapat menghasilkan jerami yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan sapi potong dapat menyediakan kotoran sapi sebagai bahan pupuk organik yang dibutuhkan pada usahatani padi sawah. Integrasi antara usahatani padi sawah dan penggemukkan sapi potong diharapkan dapat menciptakan biaya produksi yang minimal dan pemanfaatan potensi sumber daya lokal.

Sistem integrasi merupakan penerapan usaha terpadu melalui pendekatan *Low External Input* antara komoditas padi dan sapi, dimana jerami padi digunakan sebagai pakan ternak sapi penghasil sapi bakalan dan kotoran ternak sebagai bahan utama pembuatan kompos sebagai pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan lahan. Pendekatan *Low External Input* adalah suatu cara dalam menerapkan konsep pertanian terpadu dengan mengupayakan penggunaan input yang berasal dari sistem pertanian sendiri, dan meminimalkan penggunaan input produksi dari luar sistem pertanian.

Pengelolaan secara terintegrasi antara tanaman padi dan ternak sapi dapat meningkatkan hasil panen dan pendapatan petani serta dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dengan cara memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk sehingga mengurangi efek negatif penggunaan pupuk kimia dan meningkatkan efisiensi usahatani.

### **a. Struktur biaya**

Komponen biaya yang dikeluarkan pada usahatani padi sawah irigasi meliputi: biaya tenaga kerja, benih, pupuk, pestisida, bawon/panen, pengolahan lahan (sewa traktor), dan penyusutan alat. Dan biaya yang dikeluarkan pada usaha ternak sapi adalah biaya pakan (HMT, dedak), obat-obatan, tenaga kerja dan penyusutan. Struktur biaya integrasi padi-sapi terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur biaya usahatani padi dan ternak sapi non integrasi serta biaya usahatani integrasi padi-sapi.

Uraian	Biaya		
	Variabel	Tetap	Total
<b>Non Integrasi</b>			
- Padi (Rp/ha/bln)	3.001.333	491.600	3.492.933
- Sapi (Rp/bln)	303.333	33.333	333.666
<b>Integrasi</b>			
- Padi (Rp/ha/bln)	-	-	1.723.450
- Sapi (Rp/bln)	-	-	636.667
- Total	-	-	2.360.117

Dari Tabel 1 terlihat bahwa total biaya pada usahatani integrasi padi-sapi (Rp. 2.360.117,-) lebih kecil dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan pada usahatani non integrasi (Rp. 3.492.933,- untuk padi dan Rp. 333.666,- untuk sapi).

#### **b. Efisiensi integrasi padi-sapi**

Usaha ternak sapi pada areal persawahan irigasi akan bermanfaat ganda yaitu ketersediaan jerami padi sebagai pakan yang tersedia sepanjang tahun dengan jumlah yang tidak terbatas dengan harga murah dan sebagai sumber pupuk kandang bisa menjadi hasil sampingan bernilai ekonomi tinggi. Pupuk kandang tersebut dapat menjadi bahan pupuk organik untuk tanaman padi. Rata-rata peternak juga merupakan petani sehingga pupuk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk memupuk dan memperbaiki lahan pertanian sendiri.

Pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah yang pada akhirnya memiliki dampak positif pada peningkatan hasil panen, sehingga dapat mewujudkan usaha agribisnis yang berdaya saing dan ramah lingkungan. Seekor sapi dapat menghasilkan kotoran (feses) sebanyak 8-10 kg setiap hari. Dari kotoran sapi sebanyak ini dapat dihasilkan 4-6 kg pupuk organik/hari. Untuk menghasilkan produktivitas yang tinggi dengan teknologi budidaya organik, diperlukan penggunaan pupuk organik sekitar 3,6 t/ha/musim yang dapat dipenuhi oleh 4 ekor sapi jika Indeks Pertanaman (IP) 200 (Tabel 1).

Selain feses, limbah ternak yang dapat digunakan untuk pupuk maupun biopestisida adalah urine. Seekor sapi mengeluarkan urine rata-rata 5 liter/hari. Urine ini juga bernilai ekonomi jika diproses menjadi pupuk cair atau biopestisida. Urine dapat berperan ganda yaitu sebagai penyubur

tanaman padi sekaligus sebagai pengendali organisme pengganggu tanaman (OPT). Analisis efisiensi usahatani non integrasi dan integrasi padi-sapi terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis usahatani non integrasi dan integrasi sapi.

Uraian	Biaya Total	Penerimaan	Pendapatan	R/C ratio
Non				
Integrasi				
- Padi*	3.492.933	10.213.333	6.740.200	2,92
- Sapi**	333.666	900.000	566.334	2,70
Integrasi				
- Padi*	1.723.450	7.660.000	5.936.550	
- Sapi**	636.667	1.800.000	1.163.333	
- Total	2.360.117	9.460.000	7.099.883	4,01

Keterangan \* = Dalam satuan Rp/ha/bln

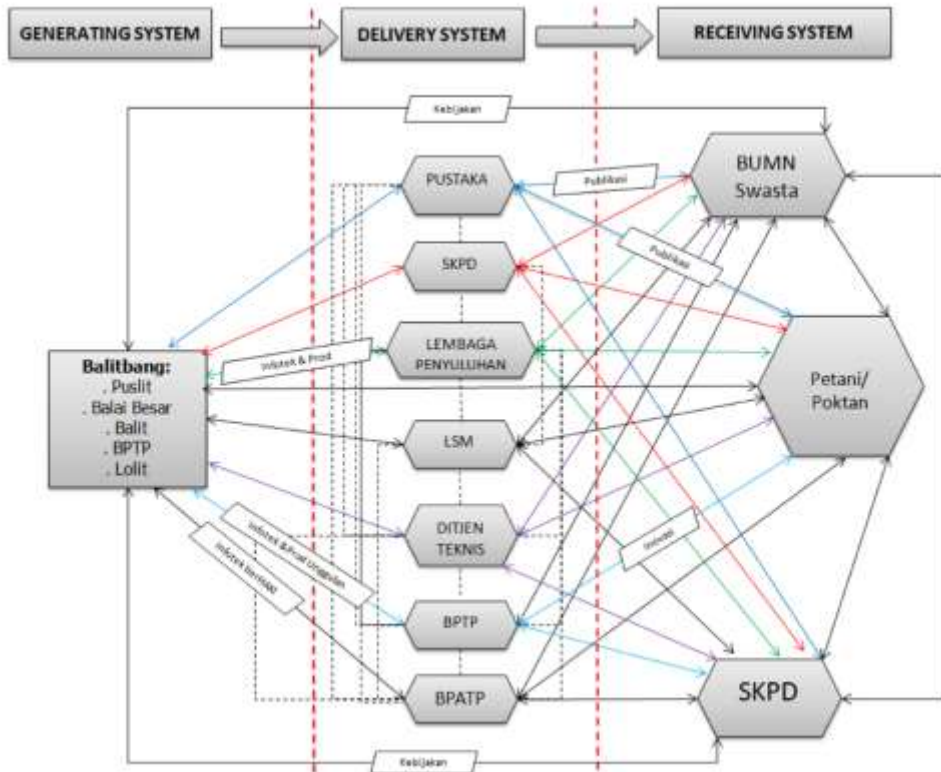
\*\* = Dalam satuan Rp/bln

Dari Tabel 2 terlihat bahwa usahatani dengan integrasi padi-sapi mempunyai R/C ratio 4,01 sedangkan pada usahatani non integrasi untuk usahatani padi R/C ratio 2,92 dan usaha ternak sapi secara tersendiri memiliki R/C ratio 2,70. Hal ini berarti usahatani melalui integrasi padi-sapi lebih efisien dibandingkan dengan usahatani padi dan ternak sapi yang tidak terintegrasi.

### 3. Inovasi Disain Aneka Kemasan Produk Sistem Pertanian Bioindustri

Berbagai produk telah dihasilkan dalam pelaksanaan sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi. Produk-produk tersebut diantaranya adalah: (1). Beras sehat aromatik (2). Benih padi aromatik (3). Tepung beras dari menir (4). Aneka produk olahan keripik berbasis tepung menir (pegagan, pare, dan bayam) (5). Sayuran organik (6). Dedak (7). Abu sekam untuk media tanam (8). Briket arang sekam (9). Biogas (10). Biopesticide (11). Biofertilizer (12). Pakan sapi dari fermentasi jerami (13). Kompos jerami (14). Kompos dari feses sapi (15). Ikan (Gambar 1).





Gambar 2. Alur diseminasi *multi chanel*

Terdapat keterkaitan yang erat antara produk, harga, kualitas, kontinuitas, ketersediaan, preferensi konsumen, kemasan dan pasar. Disain dan kemasan yang baik serta menarik diharapkan mampu mendongkrak preferensi konsumen sekaligus harga. Disain yang informatif, komunikatif, dan edukatif menjadi salah satu daya tarik bagi konsumen. Produk yang sama akan mempunyai nilai dan gengsi yang berbeda jika kemasan serta disainnya berbeda. Disain dan kemasan sering menjadi identitas, kebanggaan dan menunjukkan status bagi konsumen. Untuk itu disain dan kemasan produk-produk bioindustri juga dirancang secara cermat, penuh makna, spesifik serta berkarakter.

Pada kegiatan model sistem pertanian bioindustri ini diharapkan semua lini dari hulu dan hilir digarap. Tujuan akhir kegiatan ini adalah terwujudnya Model sistem pertanian bioindustri pada kawasan agribisnis spesifik lokasi yang inovatif, mandiri, profit oriented, ramah lingkungan dan berkelanjutan. Strategi untuk mewujudkan tujuan adalah dengan melakukan penguatan

lembaga pelaksana, menghasilkan produk berkualitas, mempromosikan produk, menembus pasar dan jika memungkinkan menciptakan pasar bagi produk yang dihasilkan oleh model pertanian bioindustri. Disain dan kemasan yang baik menjadi tumpuan untuk promosi dan percepatan penerimaan di pasar. Keberlanjutan suatu kegiatan sangat berkaitan dengan pemasaran produk yang dihasilkan. Banyak lembaga yang mampu memproduksi barang tetapi tidak mampu memasarkan. Ini masalah klasik yang harus dicarikan solusi. Kemasan dan disain dapat menjadi salah satu alternatif dalam mengatasi masalah pemasaran.

Produk-produk bioindustri yang sudah dibuatkan disain dan kemasan diantaranya adalah produk beras, biopestisida, pupuk organik cair, kompos, dan tepung beras/menir. Desain kemasan dibuat oleh Tim Bioindustri bersama dengan Tim dari Laboratorium Diseminasi BPTP Bengkulu (Gambar 3).



Gambar 3. Disain dan kemasan produk-produk pertanian bioindustri di Kabupaten Seluma.

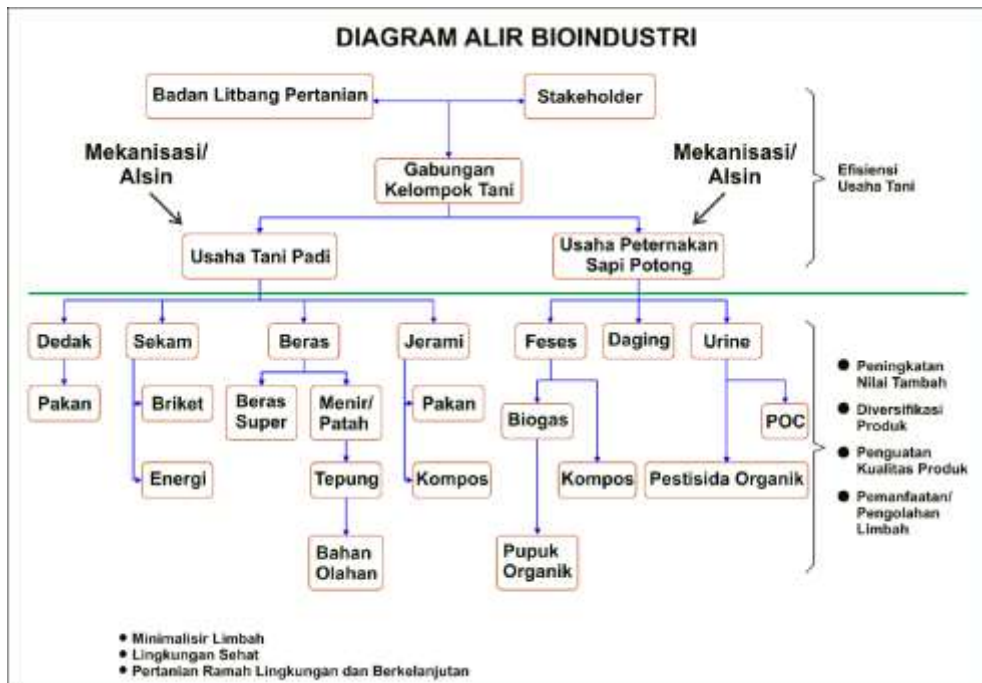
## **4. Produk-Produk Model Sistem Pertanian Bioindustri Berbasis Integrasi Padi-Sapi**

Di Provinsi Bengkulu, sistem pertanian bioindustri belum diterapkan dan perlu diinisiasi penumbuhannya sesuai dengan kondisi wilayah (spesifik lokasi). Padi dan sapi merupakan komoditas unggulan dan diusahakan oleh sebagian besar masyarakat tani di Provinsi Bengkulu. Selama ini, kedua usaha pertanian tersebut dilaksanakan secara terpisah dan belum diusahakan secara terintegrasi, sehingga masing-masing mempunyai permasalahan yang spesifik. Jika keduanya diusahakan secara terintegrasi, maka keduanya saling bersinergi dan dapat saling melengkapi satu dengan lainnya.

Tanaman padi dan sapi dapat diintegrasikan dalam upaya membangun model sistem pertanian bioindustri yang spesifik lokasi di Provinsi Bengkulu. Pada integrasi ini, ternak merupakan komponen pendukung dari usahatani padi. Komoditas padi yang lebih diprioritaskan dan difokuskan dalam peningkatan nilai tambah, diversifikasi produk dan pemanfaatan limbahnya. Integrasi padi-sapi potong memiliki prospek yang cerah sebagai embrio berkembangnya agribisnis yang berdaya saing dan memiliki keunggulan spesifik.

### **a. Produk-produk pertanian bioindustri**

Prinsip dasar dari sistem pertanian bioindustri adalah berkelanjutan, efisien, meminimalkan limbah, ramah lingkungan, dan memaksimalkan pendapatan melalui peningkatan nilai tambah serta mempertimbangkan economic scale. Prinsip dasar tersebut diskematiskan seperti Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir sistem pertanian bioindustri

Gambar di atas menunjukkan bahwa banyak produk-produk yang dihasilkan dalam model pertanian bioindustri. Dari diagram tersebut telah diupayakan untuk minimalisir limbah, menciptakan lingkungan yang sehat menuju pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Berbagai inovasi diterapkan untuk mewujudkan pertanian ramah lingkungan. Inovasi teknologi diterapkan untuk meningkatkan efisiensi usahatani, peningkatan nilai tambah dan diversifikasi produk, peningkatan kualitas produk, nilai tambah dan pemanfaatan limbah menjadi berbagai produk yang bernilai ekonomi yang akhirnya dapat meningkatkan pendapatan petani.

Produk-produk yang dihasilkan dipilah menjadi 3 yaitu: (1) Produk yang dikembalikan ke dalam sistem pertanian (2) Produk yang dipasarkan atau keluar dari sistem pertanian dan (3) Produk yang sebagian masuk ke dalam sistem pertanian dan sebagian dilepaskan ke luar sistem untuk dipasarkan.

Produk utama yang dihasilkan dari sistem pertanian bioindustri diantaranya adalah beras sehat aromatik dalam kemasan, tepung beras dari menir dalam kemasan, *biofertilizer*, *biopesticide* dalam kemasan, dan kompos dalam kemasan. Produk-produk lainnya adalah biogas, pakan ternak berbasis limbah padi, produk olahan berbasis tepung beras (keripik pegagan, keripik

bayam, keripik pare dan kue lapis), abu sekam, briket arang sekam, sayuran organik (kangkung, bayam, sawi, lobak, pare, gambas, timun), dan ikan.

## II. BUDIDAYA PADI AROMATIK

Budidaya merupakan upaya untuk mengoptimalkan faktor lingkungan dan genetik dalam pencapaian pertumbuhan, perkembangan, dan hasil tanaman yang diharapkan. Secara empiris, pertumbuhan/hasil tanaman dapat dinyatakan sebagai fungsi dari genotipe x lingkungan =  $f$  (faktor pertumbuhan internal x faktor pertumbuhan eksternal). Faktor internal sering digambarkan sebagai sifat bawaan (genetik). Varietas unggul aromatik (Sintanur, Gilirang, dan Inpari 23) mempunyai keunggulan dari segi rasa dan aroma. Varietas ini cocok untuk berbagai pendekatan sistem budidaya, karena mempunyai peranakan yang banyak dan produktivitasnya yang tinggi.

Produktivitas padi akan tinggi jika varietas yang ditanam merupakan varietas unggul spesifik lokasi, dengan potensi hasil tinggi dan tahan terhadap cekaman lingkungan. Cekaman lingkungan dapat berupa iklim, kesuburan tanah dan juga intensitas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). OPT terdiri atas hama, penyakit, dan guma. Melalui teknik budidaya cekaman lingkungan baik abiotik maupun biotik dapat diminimalisir, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman optimal dengan produktivitas maksimal.

Perhatian khusus diberikan untuk meningkatkan produktivitas padi melalui perbaikan teknologi budidaya tanaman. Pendekatan budidaya padi beragam dan berkembang sesuai dengan kondisi agroekosistem, sosial budaya, dan kondisi cekaman lingkungan. Pendekatan sistem budidaya yang berkembang saat ini adalah Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT), *System of Rice Intensification* (SRI), Jarwo Super, dan Hazton.

Padi varietas aromatik akan mempunyai produktivitas yang tinggi jika mendapatkan cukup unsur hara baik yang berasal dari pupuk buatan maupun pupuk organik. Pengendalian OPT utama, khususnya penyakit blast dan hawar daun bakteri (HDB) penting dilakukan. Penyakit ini dapat menurunkan produktivitas padi secara signifikan.

Produktivitas yang tinggi juga perlu didukung dengan cara panen yang mampu menekan losses atau kehilangan hasil selama proses panen. Selama proses panen hingga jadi gabah kehilangan hasilnya dapat mencapai 10%. Untuk itu perlu penanganan panen yang baik.

Ketersediaan benih dengan prinsip 6 tepat perlu dilakukan agar petani mendapatkan hasil dan pendapatan yang memadai. Enam tepat tersebut

diantaranya adalah tepat jumlah, waktu, tempat, varietas, dan harga. Untuk itu dalam kawasan sistem pertanian juga harus ada penangkaran benih.

Hasil akhir dari budidaya padi adalah beras yang berkualitas. Untuk mendapatkan kualitas beras yang baik, sesuai dengan standar SNI, tidak hanya tergantung dari proses budidaya di lapangan tetapi juga ditentukan oleh ketepatan dan kemampuan sumberdaya manusia dalam pengelolaan penggilingan padi (*Rice Milling Unit*: RMU).

Pada Bab ini disajikan informasi lengkap berkaitan dengan inovasi budidaya padi yang meliputi:

- (1). Inovasi budidaya padi aromatik
- (2). Inovasi budidaya padi ramah lingkungan
- (3). Inovasi budidaya padi organik
- (4). Inovasi sistem tanam Jajar Legowo 2:1 untuk peningkatan produktivitas padi aromatik
- (5). Inovasi teknologi pemupukan berimbang pada tanaman padi
- (6). Inovasi pengendalian penyakit hawar daun bakteri
- (7). Inovasi implementasi biopestisida untuk pengendalian hama dan penyakit padi aromatik
- (8). Inovasi pengendalian penyakit Blast pada budidaya padi aromatik
- (9). Inovasi penanganan pasca panen padi
- (10). Inovasi penangkaran varietas unggul padi aromatik
- (11). Inovasi peningkatan kualitas beras melalui pengelolaan RMU

## **1. Inovasi Budidaya Padi Aromatik**

Peningkatan nilai tambah padi dapat dilakukan melalui perbaikan mutu beras. Hal ini akan berdampak positif bagi petani. Varietas padi mempengaruhi kualitas dan pendapatan petani. Konsumen umumnya memilih kualitas beras yang baik. Salah satu parameter yang menjadi tolok ukur pemilihan kualitas adalah aroma dan rasa nasi.

Padi aromatik merupakan jenis padi dengan mutu yang baik, yang memiliki kandungan amilosa rendah (rata-rata 20-22%) dan senyawa aromatik (*2-acetyl-1-pyrroline*) yang tinggi, sehingga beras yang dihasilkan memiliki rasa nasi yang pulen dan aroma yang wangi. Keunggulan tersebut yang menyebabkan permintaan terhadap beras aromatik terus meningkat setiap tahunnya.

Penanaman padi aromatik dapat memberikan nilai tambah bagi petani karena harganya relatif lebih mahal dibandingkan harga padi nonaromatik. Padi aromatik antara lain: Gilirang, Sintanur dan Inpari 23 (Tabel 3).

Tabel 3. Deskripsi Varietas Padi Aromatik.

Klasifikasi	Varietas		
	Gilirang	Sintanur	Inpari 23
Umur	: 116 - 125 hari	115 - 125 hari	113 hari
Bentuk tanaman	: Tegak	Tegak	Tegak
Tinggi	: 108 - 115 cm	115 - 125 cm	112 cm
Kerontokan	: Sedang	Sedang	Sedang
Kerebahan	: Tahan	Agak tahan	Sedang
Kadar amilosa	: 18,9%	18%	+ 17%
Tekstur nasi	: Pulen	Pulen	Pulen
Bobot 1000 butir	: 28 gram	27 gram	26 gram
Rataan hasil	: 6 ton/ha	6 ton/ha	6,9 ton/ha
Potensi hasil	: 7,5 ton/ha	7 ton/ha	9,2 ton/ha
Dilepas	: 2002	2001	2012

#### a. Pemilihan benih

Benih bermutu akan menghasilkan bibit yang sehat dengan perakaran yang banyak. Untuk memilih benih yang baik digunakan larutan ZA atau bisa juga dengan larutan garam 3% dengan perbandingan 1 kg ZA dilarutkan dengan 3 liter air atau 30 gram garam dalam 1 liter air. Jumlah benih yang dimasukkan disesuaikan dengan volume larutan ZA atau air garam. Benih yang tenggelam bisa digunakan sedangkan yang mengapung dibuang.

#### b. Teknik budidaya

##### *Pengolahan Tanah*

Pengolahan tanah dapat membantu mengeluarkan racun dalam tanah melalui pembalikan tanah sehingga terjadi penguapan dan mematikan gulma.

- Dilakukan selambat-lambatnya 2 minggu sebelum tanam.
- Tanah diolah hingga berlumpur dan rata.
- Pengolahan tanah dilakukan dengan traktor atau ternak.
- Pembajakan pertama, tanah dibalik dan dibiarkan terjemur selama 1 minggu lalu direndam selama 3-4 hari agar gulma mati.
- Pembajakan kedua dilakukan 2-3 hari sebelum tanam, kemudian digaru dan diratakan.

- Sisa tanaman dan gulma dibersihkan.
- Kondisi tanah siap tanam dicirikan dengan keadaan berlumpur, kedalaman 15-25 cm, permukaan rata dan bersih.
- Pembuatan saluran drainase di sekeliling petakan sawah.

### ***Persemaian***

- Sebelum disebar benih direndam terlebih dahulu selama 24 jam, kemudian diperam selama 24 jam.
- Persemaian benih dilakukan dengan sistem sebar rendah dengan luas persemaian 3-5% dari luas lahan pertanaman.
- Kebutuhan benih 25 kg/ha.

### ***Penanaman***

- Dilakukan pada saat bibit muda (15 - 21 hari setelah tanam).
- 1-3 bibit per lubang.
- Sistem tanam jajar legowo 2:1 (jarak tanam 20 x 10 x 40 cm = populasi tanam 33 rumpun/m<sup>2</sup>). Dengan sistem tanam tersebut akan menekan serangan penyakit dan mempermudah dalam pelaksanaan pemupukan serta menambah jumlah populasi tanaman menjadi lebih banyak 30%.
- Dilakukan penyulaman 7 hari setelah tanam dengan bibit dari varietas dan umur yang sama.

### ***Pemupukan***

Pemberian pupuk secara berimbang berdasarkan kebutuhan tanaman dan ketersediaan hara tanah dengan prinsip tepat jumlah, jenis, cara dan waktu aplikasi sesuai dengan jenis tanaman akan memberikan pertumbuhan yang baik dan meningkatkan kemampuan tanaman untuk mencapai hasil maksimal. Pemupukan dilakukan 3 kali selama 1 musim tanam dengan dosis pupuk spesifik lokasi.

- Pemupukan I : 7 - 14 hari setelah tanam.
- Pemupukan II : 21 - 25 hari setelah tanam.
- Pemupukan III : 42 - 45 hari setelah tanam.
- Dosis yang digunakan untuk pupuk kandang 3.600 kg/ha, phonska 150 kg/ha dan urea 100 kg/ha.

### ***Pengairan***

- Saat tanam, tanah dalam keadaan macak-macak sampai 7 hari, hingga tanaman berakar.
- Selanjutnya tanaman diairi setinggi 2-5 cm kemudian dikeringkan kembali pada saat tanaman berumur 15 hari dan seterusnya dengan jarak 7 hari sampai menjelang fase pembungaan.
- Setelah fase pembungaan sampai 10 hari menjelang panen, tanah digenangi air setinggi 3-5 cm.
- 10 hari sebelum panen sampai saat panen, tanah tersebut dikeringkan.
- Pengairan secara berselang (pengaturan air dilahan pada kondisi tergenang dan kering secara bergantian).

### ***Penyiangan***

Tujuan penyiangan adalah untuk membebaskan tanaman dari gangguan gulma. Penyiangan dilakukan 2 atau 3 kali tergantung keadaan gulma. Penyiangan yang pertama dilakukan pada umur 15 - 20 hari setelah tanam, kemudian penyiangan berikutnya pada umur 30 hari setelah tanam.

### ***Panen***

Penanganan panen akan memberikan hasil yang optimal jika panen dilakukan pada waktu dan cara yang tepat. Umumnya padi dipanen pada umur 110-115 hari setelah tanam.

- Dilakukan jika umur tanaman telah mencapai umur yang tertera pada deskripsi varietas tersebut.
- Daun bendera dan 90-95% bulir padi telah berisi dan menguning.
- Malai padi menunduk karena menopang bulir padi yang bernas.
- Butir gabah terasa keras bila ditekan. Bila dikupas, tampak isi butir gabah berwarna putih dan keras bila digigit.
- Pemanenan dilakukan dengan 3 cara yaitu panen potong bawah, potong tengah dan potong atas tergantung jenis dan cara perontokan yang digunakan.
- Segera lakukan perontokan gabah paling lama 1-2 hari setelah panen dengan menggunakan peralatan yang sesuai untuk menekan kehilangan hasil.

## ***Pengendalian Hama dan Penyakit***

Pengendalian hama dan penyakit menggunakan konsep pengendalian hama dan penyakit terpadu. Pengendaliannya dapat dilakukan dengan tanam serempak menggunakan sistem jajar legowo, sanitasilingkungan, serta penyemprotan dengan insektisida nabati maupun kimia yang berbahan aktif BPMC, *buprofezin*, *etopenproks*, *karbofuran*, MIPC, dan *tiametoksam*.

## **2. Inovasi Budidaya Padi Ramah Lingkungan**

Pertanian ramah lingkungan yang semakin berkembang belakangan ini menunjukkan adanya kesadaran petani dan berbagai pihak yang bergelut dalam sektor pertanian akan pentingnya kesehatan dan keberlanjutan lingkungan. Pertanian ramah lingkungan kemudian dipercaya menjadi salah satu solusi alternatifnya sistem pertanian, dengan pertanian ramah lingkungan telah berusaha tidak merusak dan mengganggu komponen-komponen lingkungan yang terdiri atas tanah, air, udara, tanaman, binatang, mikroorganisme, dan tentunya manusia. Bila kita sudah melakukan ini, termasuk mengonsumsi produk pertanian sem organik, sejatinya cerminan pribadi Anda yang ramah lingkungan.

### **a. Pemilihan benih**

Untuk memperoleh hasil panen yang memuaskan diperlu bibit yang berdaya kecambah yang tinggi dan sehat. Pemilihan benih dapat dilakukan dengan larutan ZA atau bisa juga dengan larutan garam 3% dengan perbandingan 1 kg ZA dilarutkan dengan 3 liter air atau 30 gram garam dalam 1 liter air. Benih yang tenggelam bisa digunakan sedangkan yang mengapung dibuang.

### **b. Teknik budidaya**

#### ***Pengolahan tanah***

Tujuan pengolahan tanah adalah menyediakan media tumbuh yang baik bagi kelangsungan hidup tanaman.

- Dilakukan selambat-lambatnya 2 minggu sebelum tanam.
- Tanah diolah hingga berlumpur dan rata.
- Pengolahan tanah dilakukan dengan traktor atau ternak.
- Pembajakan pertama, tanah dibalik dan dibiarkan terjemur selama 1 minggu lalu direndam selama 3-4 hari agar gulma mati.

- Pembajakan kedua dilakukan 2-3 hari sebelum tanam, kemudian digaru dan diratakan.
- Taburkan pupuk kandang sebanyak 5 ton/ha secara merata pada saat bajak kedua.
- Sisa tanaman dan gulma dibersihkan.
- Kondisi tanah siap tanam dicirikan dengan keadaan berlumpur, kedalaman 25 cm, permukaan rata dan bersih.
- Pembuatan saluran drainase di sekeliling petakan sawah (Gambar 5).



Gambar 5. Lahan sawah yang sudah siap ditanami.

### ***Persemaian***

- Buat bedengan dengan ukuran sesuai kebutuhan.
- Sebelum disebar benih direndam terlebih dahulu selama 24 jam, kemudian diperam selama 24 jam.
- Luas lahan persemaian adalah 5 % dari luas areal pertanaman agar benih dapat berkembang baik dan mengurangi kompetisi antar bibit.
- Kebutuhan benih 25 kg/ha.

### ***Penanaman***

Penanaman yang tepat waktu, serentak dan jumlah populasi yang optimal dapat menghindari serangan hama dan penyakit, menekan pertumbuhan gulma, terhindar dari kelebihan dan kekurangan air, memberikan pertumbuhan tanaman yang sehat dan seragam serta hasil yang tinggi.

- Dilakukan pada saat bibit muda (15 - 21 hari setelah tanam).
- 1-3 bibit per lubang.
- Sistem tanam jajar legowo 2:1 (jarak tanam 20 x 10 x 40 cm = populasi tanam 33 rumpun/m<sup>2</sup>).

- Dilakukan penyulaman 7 hari setelah tanam dengan bibit dari varietas dan umur yang sama (Gambar 6).



Gambar 6. Penanaman dengan sistem jarak legowo 2 : 1

### ***Pemupukan***

Pupuk yang digunakan berupa pupuk organik yang berasal dari feces ternak sapi dengan dosis sebanyak 5-7 ton/ha, selain itu dapat diberikan pupuk organik cair (POC) dari urine ternak sapi dan pupuk non organik (urea, NPK, Phonska)  $\frac{1}{4}$  dosis dari rekomendasi kalender tanam wilayah setempat.



Gambar 7. Pemanfaatan kompos dan urin sebagai sumber pupuk organik.

### ***Pengairan***

Saat tanam, tanah dalam keadaan macak-macak sampai 7 hari, hingga tanaman berakar selanjutnya tanaman diairi setinggi 2-5 cm kemudian dikeringkan kembali pada saat tanaman berumur 15 hari dan seterusnya dengan jarak 7 hari sampai menjelang fase pembungaan. Setelah fase pembungaan sampai 10 hari menjelang panen, tanah digenangi air setinggi 3-5 cm. 10 hari sebelum panen sampai saat panen, tanah tersebut dikeringkan.

### ***Penyiangan***

Tujuan penyiangan adalah untuk membebaskan tanaman dari gangguan gulma dan menghindari tercampurnya biji gulma dalam benih yang akan dihasilkan. Penyiangan dilakukan 2 atau 3 kali tergantung keadaan gulma. Penyiangan yang pertama dilakukan pada umur 15-20 hari setelah tanam, penyiangan berikutnya pada umur 30 hari setelah tanam.

### ***Pengendalian hama dan penyakit***

Pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan dengan konsep pengendalian hama dan penyakit secara terpadu.

- Gunakan varietas unggul yang tahan hama dan penyakit. legowo.
- Memanfaatkan musuh alami.
- Pengendalian secara mekanik (menggunakan alat) dan fisik (menangkap).
- Penggunaan biopestisida dari urine sapi secara tepat dosis, sasaran dan waktu.
- Jika biopestisida dalam pengendalian tak berhasil maka dilakukan secara kimiawi sesuai dosis yang dianjurkan.

### ***Panen***

Penanganan panen memberikan hasil yang optimal jika panen dilakukan pada waktu dan cara yang tepat. Waktu panen yang tepat jika gabah telah tua atau matang. Umumnya padi dipanen pada umur 110-115 hari setelah tanam.

- Dilakukan jika umur tanaman telah mencapai umur yang tertera pada deskripsi varietas tersebut.
- Daun bendera dan 90-95% bulir padi telah berisi dan menguning.
- Malai padi menunduk karena menopang bulir padi yang bernas.
- Butir gabah terasa keras bila ditekan.
- Pemanenan dilakukan dengan 3 cara yaitu panen potong bawah, potong tengah dan potong atas tergantung jenis dan cara perontokan yang digunakan.
- Segera lakukan perontokan gabah paling lama 1-2 hari setelah panen dengan menggunakan peralatan yang sesuai untuk menekan kehilangan hasil.

### **3. Inovasi Budidaya Padi Organik**

Permasalahan yang dihadapi dalam upaya peningkatan produksi padi diantaranya adalah terbatasnya ketersediaan faktor produksi, pestisida yang relatif mahal serta ketidakpastian iklim.

Pemahaman akan bahaya bahan kimia sintetis dalam jangka waktu yang lama mulai disadari oleh masyarakat luas. Oleh karena itu diperlukan alternatif dalam bercocok tanam yang mampu menghasilkan produksi tinggi namun bebas dari cemaran bahan kimia sintetis sehingga akan tercipta lingkungan yang lebih sehat. Budidaya padi organik merupakan sistem budidaya padi secara terpadu dengan konsep ramah lingkungan. Hal ini dapat dilakukan dengan mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agro-ekosistem secara alami. Tujuan pertanian organik adalah menyediakan produk pangan yang sehat, berkualitas, dan berkelanjutan.

#### **a. Pemilihan benih**

Benih bermutu akan menghasilkan daya perkecambahan yang tinggi dan seragam, tanaman yang sehat dengan perakaran yang baik, daya tumbuh cepat, tahan terhadap hama dan penyakit, serta berpotensi hasil tinggi dan mutu hasil yang lebih baik.

#### **b. Teknik budidaya**

##### ***Pengolahan tanah***

Tujuan pengolahan tanah adalah menyediakan media tumbuh yang baik bagi kelangsungan hidup tanaman.

- Dilakukan selambat-lambatnya 2 minggu sebelum tanam.
- Tanah diolah hingga berlumpur dan rata.
- Pengolahan tanah dilakukan dengan traktor atau ternak.
- Pembajakan pertama, tanah dibalik dan dibiarkan terjemur selama 1 minggu lalu direndam selama 3-4 hari agar gulma mati.
- Pembajakan kedua dilakukan 2-3 hari sebelum tanam, kemudian digaru dan diratakan.
- Sisa tanaman dan gulma dibersihkan.
- Kondisi tanah siap tanam dicirikan dengan keadaan berlumpur, kedalaman 25 cm, permukaan rata dan bersih.
- Pembuatan saluran drainase di sekeliling petakan sawah.

### ***Persemaian***

- Buat bedengan dengan ukuran sesuai kebutuhan.
- Sebelum disebar benih direndam terlebih dahulu selama 24 jam, kemudian diperam selama 24 jam.
- Penyemaian benih dilakukan dengan sistem sebar rendah.
- Luas lahan persemaian adalah 5 % dari luas areal pertanaman agar benih dapat berkembang baik dan mengurangi kompetisi antar bibit.
- Kebutuhan benih 25 kg/ha.

### ***Penanaman***

Penanaman yang tepat waktu, serentak dan jumlah populasi yang optimal dapat menghindari serangan hama dan penyakit, menekan pertumbuhan gulma, terhindar dari kelebihan dan kekurangan air, memberikan pertumbuhan tanaman yang sehat dan seragam serta hasil yang tinggi.

- Dilakukan pada saat bibit muda (15 - 21 hari setelah tanam).
- 1-3 bibit per lubang.
- Sistem tanam jajar legowo 2:1 (jarak tanam 20 x 10 x 40 cm = populasi tanam 33 rumpun/m<sup>2</sup>).
- Dilakukan penyulaman 7 hari setelah tanam dengan bibit dari varietas dan umur yang sama.

### ***Pemupukan***

Pemberian pupuk secara berimbang berdasarkan kebutuhan tanaman dan ketersediaan hara tanah dengan prinsip tepat jumlah, jenis, cara dan waktu aplikasi sesuai dengan jenis tanaman akan memberikan pertumbuhan yang baik dan meningkatkan kemampuan tanaman untuk mencapai hasil maksimal.

Pupuk yang digunakan berupa pupuk kandang yang berasal dari feces ternak sapi dengan dosis sebanyak 7-8 ton/ha berdasarkan kondisi kesuburan lahan. Selain itu dapat diberikan pupuk organik cair (POC) dari urine ternak sapi sebanyak 3 kali penyemprotan.

- Penyemprotan I pada saat umur 15 hari setelah tanam.
- Penyemprotan II pada 30 hari setelah tanam.
- Penyemprotan III pada 45 hari setelah tanam.

Jika kondisi lingkungan kurang baik frekuensi penyemprotan dapat ditingkatkan hingga 2-3 kali lipat kondisi normal.

### ***Pengairan***

Pemberian air pada tanaman secara efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kondisi tanah merupakan faktor penting bagi pertumbuhan dan hasil tanaman.

- Saat tanam, tanah dalam keadaan macak-macak sampai 7 hari, hingga tanaman berakar.
- Selanjutnya tanaman diiri setinggi 2 - 5 cm kemudian dikeringkan kembali pada saat tanaman berumur 15 hari dan seterusnya dengan jarak 7 hari sampai menjelang fase pembungaan.
- Setelah fase pembungaan sampai 10 hari menjelang panen, tanah digenangi air setinggi 3 - 5 cm.

### ***Penyiangan***

Tujuan penyiangan adalah untuk membebaskan tanaman dari gangguan gulma dan menghindari tercampurnya biji gulma dalam benih yang akan dihasilkan. Penyiangan dilakukan 2 atau 3 kali tergantung keadaan gulma. Penyiangan yang pertama dilakukan pada umur 15-20 hari setelah tanam, penyiangan berikutnya pada umur 30 hari setelah tanam.

### ***Panen***

Penanganan panen akan memberikan hasil yang optimal jika panen dilakukan pada waktu dan cara yang tepat. Umumnya padi dipanen pada umur 110-115 hari setelah tanam.

- Dilakukan jika umur tanaman telah mencapai umur yang tertera pada deskripsi varietas tersebut.
- Daun bendera dan 90-95% bulir padi telah berisi dan menguning.
- Malai padi menunduk karena menopang bulir padi yang bernas.
- Butir gabah terasa keras bila ditekan. Bila dikupas, tampak isi butir gabah berwarna putih dan keras bila digigit.
- Pemanenan dilakukan dengan 3 cara yaitu panen potong bawah, potong tengah dan potong atas tergantung jenis dan cara perontokan yang digunakan.

- Segera lakukan perontokan gabah paling lama 1-2 hari setelah panen dengan menggunakan peralatan yang sesuai untuk menekan kehilangan hasil.

### ***Pengendalian hama dan penyakit***

Pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan dengan konsep pengendalian hama dan penyakit secara terpadu.

- Gunakan varietas unggul yang tahan hama dan penyakit.
- Lakukan tanam serempak dengan sistem jajar legowo.
- Memanfaatkan musuh alami.
- Pengendalian secara mekanik (menggunakan alat) dan fisik (menangkap).
- Penggunaan biopestisida dari urine sapi secara tepat dosis, sasaran dan waktu.

## **4. Inovasi Jajar Legowo 2:1 untuk Peningkatan Produktivitas Padi Aromatik**

Budidaya merupakan upaya untuk mengoptimalkan faktor lingkungan dan genetik dalam pencapaian pertumbuhan, perkembangan, dan hasil tanaman yang diharapkan. Secara empiris, pertumbuhan/hasil tanaman dapat dinyatakan sebagai fungsi dari genotipe x lingkungan = f (faktor pertumbuhan internal x faktor pertumbuhan eksternal). Faktor internal sering digambarkan sebagai sifat bawaan (genetik). Varietas unggul aromatik (Sintanur, Gilirang, dan Inpari 23) mempunyai keunggulan dari segi rasa dan aroma. Varietas ini cocok untuk pendekatan PTT karena mempunyai peranakan yang banyak dan produktivitasnya.

Perhatian khusus diberikan untuk meningkatkan produktivitas padi melalui perbaikan teknologi budidaya tanaman. Pendekatan budidaya padi beragam dan berkembang sesuai dengan kondisi agroekosistem, sosial budaya, dan kondisi cekaman lingkungan. Pendekatan sistem budidaya yang berkembang saat ini adalah Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT), System of Rice Intensification (SRI), Jarwo Super, dan Hazton.

Pendekatan PTT padi sudah menyebar dan diadopsi secara luas di Provinsi Bengkulu. Ada 11 komponen PTT yang dapat diterapkan dalam sistem budidaya padi yaitu: (1). Varietas moderen (VUB, PTB, PH); (2). Benih bermutu dan sehat; (3). Pengaturan cara tanam (jajar legowo); (4). Pemupukan berimbang dan efisien menggunakan BWD dan PUTS/petak

omisi/Permentan No. 40/2007; (5). PHT sesuai OPT sasaran; (6). Bahan organik/pupuk kandang/amelioran; (7). Umur bibit muda; (8). Pengolahan tanah yang baik; (9). Pengelolaan air optimal (pengairan berselang); (10). Pupuk cair (PPC, ppk organik, pupuk bio-hayati, ZPT, pupuk mikro); (11). Penanganan panen dan pasca panen. Pendekatan PTT mempunyai ciri penggunaan varietas unggul yang bersertifikat, sistem tanam jajar legowo, tanam bibit muda (<21 hari), 2-3 bibit per rumpun, pemupukan berimbang, dan pengendalian OPT dengan pendekatan pengelolaan hama terpadu (PHT).

Sistem tanam Jajar Legowo merupakan komponen teknologi dasar dari pendekatan PTT. Komponen teknologi utama atau dasar adalah komponen teknologi di dalam PTT yang memiliki pengaruh yang besar atau berkontribusi tinggi terhadap peningkatan hasil atau produktivitas. Pada dasarnya sistem jajar legowo adalah sistem tanam yang diterapkan untuk mendapatkan populasi tanaman yang optimal untuk mendapatkan produktivitas yang maksimal. Sistem tanam Jajar Legowo bertujuan untuk peningkatan populasi tanaman persatuan luas, perluasan pengaruh tanaman pinggir, memperbaiki kondisi iklim mikro, dan mempermudah pemeliharaan tanaman. Jajar legowo yang sudah diakui mampu meningkatkan produktivitas adalah Jajar Legowo 4:1 dan Jajar Legowo 2:1.

Sistem tanam Jajar Legowo 2:1 merupakan sistem tanam pindah antara dua barisan tanaman terdapat lorong-kosong memanjang sejajar dengan barisan tanaman dan dalam barisan menjadi setengah jarak tanam antar baris. Jajar Legowo 2:1 dengan jarak tanam 20 x 10 x 40 cm dapat meningkatkan populasi tanaman hingga 33%, dari 250.000 rumpun menjadi 333.333 rumpun/ha. Jajar legowo, khususnya 2:1, sudah diakui dapat meningkatkan produktivitas hingga 18,12%. Penanaman dapat menggunakan mesin tanam atau secara manual.

#### **a. Penanaman secara manual**

Penanaman secara manual yang biasa dilakukan oleh petani dilakukan dengan bantuan caplak roda. Pencaplakan dilakukan untuk membuat tanda jarak tanam yang seragam dan teratur. Ukuran caplak roda menentukan jarak tanam dan populasi tanaman per satuan luas. Jarak tanam untuk Jajar Legowo 2:1 di Bengkulu umumnya 20 x 10 x 40 cm sesuai dengan kondisi kesuburan tanah dan kemampuan pemupukan dari petani. Jarak antar baris dibuat 20 cm, kemudian antar dua barisan dikosongkan 40 cm. Jarak dalam baris 10 cm. Tanam dengan cara manual menggunakan bibit muda (umur 15-18 hari), di

tanam 2-3 batang per rumpun. Dengan cara tanam ini diperlukan 30 sampai dengan 40 tenaga tanam/ha (Gambar 8).



Gambar 8. Sistem tanam jajar legowo 2 : 1 dengan cara tanam manual

#### **b. Penanaman dengan Mesin Tanam(Indo Jarwo Transplanter)**

Fungsi dari alat dan mesin pertanian adalah untuk: (1). Mengisi kekurangan tenaga kerja manusia dan ternak yang semakin langka; (2). Meningkatkan produktivitas tenaga kerja; (3). Meningkatkan efisiensi usaha tani melalui penghematan tenaga, waktu dan biaya produksi; (4). Menyelamatkan hasil dan meningkatkan mutu produk pertanian. Pembangunan pertanian dewasa ini tidak dapat dilepaskan dari perkembangan teknologi alat dan mesin pertanian.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan dalam penerapan Jajar legowo 2:1, khususnya kelangkaan tenaga tanam adalah melalui mekanisasi pertanian dalam bentuk mesin Indo Jarwo transplanter. Indo Jarwo transplanter dengan 2-3 operator mempunyai kapasitas kerja 6-7 jam/ha. Persyaratan teknis dalam penggunaan mesin tanam diantaranya adalah: kondisi petakan sawah yang luas, air dapat dikendalikan, datar dengan kedalaman lumpur kurang dari 40 cm. Mesin Indo Jarwo transplanter dapat membantu memecahkan permasalahan kekurangan tenaga tanam padi sawah. Dengan mesin ini jarak tanam dapat disesuaikan seperti halnya dengan tanam

manual seperti yang dilakukan oleh petani yaitu dengan jarak tanam 20 x 10 x 40 cm (Gambar 9).



Gambar 9. Sistem tanam jarak legowo 2 : 1 dengan *Indojarwo Transplanter*

## **5. Inovasi Teknologi Pemupukan Berimbang pada Tanaman Padi**

Pemupukan pada tanaman padi merupakan tahapan sangat penting untuk produksi yang maksimal. Pemupukan dilakukan berdasarkan kebutuhan dari tanaman padi dan ketersediaan unsur hara lahan sawah. Petani pada dasarnya sudah berpengalaman dalam memberikan kebutuhan pupuk berdasarkan hasil yang didapatkan selama setiap kali panen.

Pemupukan berimbang dapat diartikan sebagai pemupukan yang lengkap (Urea, TSP/SP-36, KCl ) dengan tetap memperhatikan kebutuhan unsur hara mikro. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah sedikit, unsur hara mikro (terutama unsur hara mikro esensial) mempunyai peranan penting

dalam metabolisme dan proses fisiologis tanaman yang ujungnya berpengaruh terhadap produksi tanaman.

Konsep Pemupukan Berimbang dalam budidaya padi sawah harus mempertimbangkan beberapa hal, antara lain :

1. Status hara tanah
2. Kebutuhan tanaman
3. Target hasil

Prinsip berimbang dalam pemupukan padi sawah adalah keseimbangan antara ketersediaan hara yang ada dalam media tumbuh (tanah sawah) dan kebutuhannya bagi tanaman padi.

#### **a. Status unsur hara**

Status unsur hara tanah sangat penting untuk diketahui sebagai acuan dalam menentukan dosis pupuk. Untuk mendapatkan status hara tanah dapat diketahui melalui analisa laboratorium, namun untuk ini butuh biaya yang tidak murah. Pendekatan lain bisa dilakukan dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS). Ini pun cukup sulit karena keterbatasan alat PUTS dan pereaksinya. Hal yang mungkin bisa dilakukan oleh petani adalah dengan pendekatan Petak OMISI. Hal yang perlu diketahui berkaitan dengan ketersediaan hara dalam tanah adalah sumbernya. Bahwasanya ketersediaan unsur hara, baik makro maupun mikro yang ada dalam tanah bersumber dari :

1. Tanah, setiap jenis tanah memiliki kekhasan kandungan unsur hara.
2. Bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tanaman maupun kotoran hewan/binatang ternak.

#### **b. Dosis pupuk berimbang**

Sebagai Pedoman : untuk setiap ton gabah yang dihasilkan tanaman padi membutuhkan hara N sekitar 17,5kg, P sebanyak 13 kg dan K sebanyak 17kg. Agar pemberian pupuk dapat efektif dan efisien penggunaan pupuk disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan ketersediaan hara dalam tanah (Tabel 4 dan Tabel 5). Kebutuhan N tanaman dapat diketahui dengan mengukur tingkat kehijauan warna daun (BWD). Pemupukan P dan K disesuaikan dengan hasil analisis status hara tanah sawah dan kebutuhan tanaman

Tabel 4. Dosis pemupukan berdasarkan Permentan No.40/OT.140/4/2007 dengan menggunakan pupuk tunggal.

Pupuk	Tanpa Organik	Dengan Jerami 5 Ton/ha	Dengan Organik 2 ton/ha
Urea	250-350	230-330	200-250
SP 36	50-100	50-100	25-75
KCl	50-100	0-50	30-80

Tabel 5. Dosis pemupukan dengan menggunakan pupuk tunggal dan majemuk.

Pupuk	Dosis kg/ha	Dosis Kg/Ha	Dosis Kg/Ha
Phonska	200	250	300
Urea	185-285	170-270	150-250
SP-36	Kurang 15 s/d surplus P	Surplus P	Surplus P
KCl	Kurang 50 s/d cukup K	Kurang 40 s/d Surplus K	Kurang 35 s/d Surplus K

Anjuran waktu pemupukan

- 1) Pemupukan I : umur 0-14 hari setelah tanam
- 2) Pemupukan ke II : umur 21-28 hari setelah tanam
- 3) Pemupukan ke III : umur 35 hari setelah tanam hingga primordia

## 6. Inovasi Pengendalian Penyakit Hawar Daun Bakteri

Penyakit hawar daun bakteri (HDB) merupakan salah satu penyakit padi utama yang tersebar di berbagai ekosistem padi di negara-negara penghasil padi, termasuk Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* (Xoo). Patogen ini dapat menginfeksi tanaman padi pada semua fase pertumbuhan dari mulai pesemaian sampai menjelang panen. Penyebab penyakit (patogen) menginfeksi tanaman padi pada bagian daun melalui luka daun atau lobang alami berupa stomata dan merusak klorofil daun. Hal tersebut menyebabkan menurunnya kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis yang apabila terjadi pada tanaman muda mengakibatkan mati dan pada tanaman fase generatif mengakibatkan pengisian gabah menjadi kurang sempurna. Kehilangan hasil padi akibat

penyakit HDB bervariasi antara 15-80%, bergantung pada stadia tanaman saat penyakit timbul. Ambang kerusakan penyakit HDB 20% pada dua minggu sebelum panen. Di atas ambang tersebut setiap kenaikan keparahan penyakit 10% akan meningkatkan kehilangan hasil 5-7%.

#### **a. Gejala dan dampak penyakit**

Bila serangan terjadi pada awal pertumbuhan, tanaman menjadi layu dan mati, gejala ini disebut kresek. Gejala kresek sangat mirip dengan gejala sundep yang timbul akibat serangan penggerek batang pada fase tanaman vegetatif (Gambar 10). Pada tanaman dewasa penyakit hawar daun bakteri menimbulkan gejala hawar (*blight*). Baik gejala kresek maupun hawar, gejala dimulai dari tepi daun, berwarna keabu-abuan dan lama-lama daun menjadi kering. Bila serangan terjadi saat berbunga, proses pengisian gabah menjadi tidak sempurna, menyebabkan gabah tidak terisi penuh atau bahkan hampa.



Gambar 10. Serangan Hawar Daun Bakteri pada fase vegetatif.

#### **b. Pengendalian penyakit hawar daun bakteri**

##### ***Teknik Budidaya***

Penanaman Benih dan bibit sehat. Mengingat patogen penyakit HDB dapat tertular melalui benih maka sangat dianjurkan pertanaman yang terinfeksi penyakit HDB tidak digunakan sebagai benih. Bibit yang sudah terinfeksi atau bergejala penyakit HDB sebaiknya tidak ditanam.

Cara tanam. Untuk memberikan kondisi lingkungan yang kurang mendukung terhadap perkembangan penyakit HDB sangat dianjurkan tanam dengan sistem jajar legowo dan menggunakan system pengairan secara berselang (*intermittent irrigation*). Sistem tersebut akan mengurangi kelembaban disekitar kanopi pertanaman, mengurangi terjadinya embun dan air gutasi dan gesekan daun antar tanaman sebagai media penularan patogen.

Pemupukan. Pupuk Nitrogen berkorelasi positif dengan keparahan penyakit HDB. Artinya pertanaman yang dipupuk Nitrogen dengan dosis tinggi menyebabkan tanaman menjadi lebih rentan dan keparahan penyakit lebih tinggi. Sebaliknya dengan pupuk Kalium menyebabkan tanaman menjadi lebih tahan terhadap penyakit HDB. Oleh karena itu agar perkembangan penyakit dapat ditekan dan diperoleh produksi yang tinggi disarankan menggunakan pupuk N dan K secara berimbang dengan menghindari pemupukan N terlalu tinggi.

Sanitasi lingkungan. Mengingat patogen dapat bertahan pada inang alternatif dan sisa-sisa tanaman maka sanitasi lingkungan sawah dengan menjaga kebersihan sawah dari gulma yang mungkin menjadi inang alternatif dan membersihkan sisa-sisa tanaman yang terinfeksi merupakan usaha yang sangat dianjurkan.

Pencegahan. Untuk daerah endemik penyakit HDB disarankan menanam varietas padi yang memiliki ketahanan terhadap penyakit HDB. Pencegahan penyebaran penyakit perlu dilakukan dengan cara antara lain tidak menanam benih yang berasal dari pertanaman yang terserang penyakit, mencegah terjadinya infeksi bibit melalui luka dengan tidak melakukan pemotongan bibit dan menghindarkan pertanaman dari naungan.

### ***Cara pengendalian penyakit HDB dengan varietas tahan***

Pengendalian penyakit hawar daun bakteri yang selama ini dianggap paling efektif adalah dengan varietas tahan. Namun teknologi ini dihambat oleh adanya kemampuan bakteri patogen membentuk patotipe (strain) baru yang lebih virulen yang menyebabkan ketahanan varietas tidak mampu bertahan lama. Adanya kemampuan patogen bakteri *Xoo* membentuk patotipe baru yang lebih virulen juga menyebabkan pergeseran dominasi patotipe patogen ini terjadi dari waktu ke waktu. Hal ini menyebabkan varietas tahan disuatu saat tetapi rentan di saat yang lain dan tahan di suatu wilayah tetapi rentan di wilayah lain. Mengingat tahan terhadap patotipe tertentu bisa jadi tidak tahan (rentan) terhadap patotipe yang lain. Pada daerah yang dominan HDB patotipe III disarankan menanam varietas yang tahan terhadap patotipe III, daerah dominan patotipe IV disarankan menanam varietas tahan patotipe IV dan dominan patotipe VIII disarankan menanam varietas tahan patotipe VIII.

## **7. Inovasi Biopestisida untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Padi Aromatik**

Organisme pengganggu tanaman (OPT) merupakan faktor pembatas dalam budidaya tanaman padi. OPT perlu dikendalikan agar tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik sehingga memberikan hasil atau produktivitas yang tinggi. OPT terdiri atas hama, penyakit dan gulma. Pada uraian ini akan banyak dibahas tentang gangguan tanaman akibat serangan hama dan penyakit. Hama adalah serangga atau hewan mamalia yang keberadaannya menimbulkan kerusakan pada tanaman budidaya atau produknya yang menimbulkan kerugian ekonomi. Penyakit adalah cendawan, bakteri, dan virus yang keberadaannya menimbulkan kerusakan. Keberadaan dan gejala serangan penyakit sulit untuk diketahui, sehingga sangat berbahaya jika tidak mendapatkan pengendalian dengan cara dan waktu yang tepat.

Hama utama tanaman padi di Provinsi Bengkulu diantaranya adalah tikus, penggerek batang, walang sangit, wereng hijau, kepinding tanah, ulat grayak, kepik hijau, keong mas, dan burung. Penyakit utama padi adalah tungro, blast dan hawar daun bakteri. Disebut sebagai hama dan penyakit utama berdasarkan pada luas areal serangan, seringnya terjadi serangan, dan besarnya tingkat kerusakan, dan kerugian yang ditimbulkan.

Hama dan penyakit tanaman padi dapat dikendalikan secara manual, kultur teknis, mekanis, khemis, dan biologis. Ada 2 macam pengendalian secara khemis, yaitu dengan pestisida sintetis dan biopestisida. Masing-masing teknik pengendalian mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pengendalian yang terbaik adalah pengendalian secara terpadu.

### **a. Biopestisida**

Akhir-akhir ini pengendalian OPT secara alami dengan pestisida organik banyak diterapkan sebagai jawaban atas permintaan konsumen terhadap produk-produk yang berkualitas. Salah satu indikator produk yang berkualitas adalah produk yang sehat dengan residu pestisida yang rendah. Hal ini juga distimulasi oleh kesadaran masyarakat terhadap kesehatan lingkungan dan pertanian berkelanjutan.

Salah satu biopestisida yang digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman padi, khususnya padi aromatik adalah biopestisida yang berasal dari urin sapi yang difermentasi dan ditambah dengan empon-empon atau bahan organik lainnya (Gambar 11). Pengendalian dengan biopestisida relatif murah, efektif, dan tidak membahayakan manusia dan lingkungan. Biopestisida berbahan baku urine sapi mudah dibuat dan bahannya relatif mudah untuk diperoleh di berbagai wilayah. Urine sapi dapat berperan sebagai pestisida, pupuk, dan juga zat pengatur tumbuh (ZPT).



Gambar 11. Urine sapi sebagai biopestisida untuk padi aromatik

Selain sebagai biopestisida, pestisida dari urine sapi juga sebagai pupuk organik cair (POP) dengan kandungan pH 8,0; N-total 0,36; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-total 95 ppm; K<sub>2</sub>O-total 0,51%; Fe-total 2,3 ppm; Mn-total 3,8 ppm. Biopestisida akan efektif jika diberikan pada dosis, cara/teknis, alat, frekuensi, dan waktu yang tepat. Antara dosis, cara/teknis, alat, frekuensi, dan waktu pemberian biopestisida bersifat saling mempengaruhi antara satu dengan lainnya. Semua persyaratan tersebut harus dalam kondisi yang ideal untuk mendapatkan hasil pengendalian yang efektif dan efisien.

### **b. Aplikasi biopestisida pada tanaman padi**

Biopestisida dapat digunakan dalam pengendalian hama dan penyakit melalui tindakan pencegahan. Upaya pencegahan terjadinya serangan hama dan penyakit juga dapat dilakukan dengan penyemprotan pestisida organik yang berasal dari urine sapi yang telah diperkaya dengan bahan-bahan organik. Sebagai contoh biourine yang telah dicampur dengan ekstrak daun sirih mampu mengendalikan penyakit Blast. Biopestisida dapat diaplikasikan sebagai pencegahan melalui penyemprotan secara berkala setiap 2 minggu dengan dosis 15 liter/ha untuk sekali penyemprotan dan dilarutkan dalam 300 liter air atau sekitar 20 tank sprayer. Penyemprotan diupayakan pada pagi atau sore hari agar efektif dan cairan semprotan dapat melekat dengan baik pada bagian batang dan daun tanaman (Gambar 12).



Gambar 12. Aplikasi biopestisida pada tanaman padi

Salah satu yang harus diperhatikan agar pengendalian efektif dan efisien harus mengenali alat yang digunakan untuk aplikasi biopestisida. Sebagian besar petani menyemprotkan pestisida (herbisida, insektisida) dengan satu alat semprot yaitu sprayer gendong yang berkapasitas 15 liter.

*Knapsack sprayer* (sprayer gendong kapasitas 15 liter) dengan deflektor nozzle digunakan untuk menyemprotkan larutan biopestisida (*application rate*) sebanyak 300 liter ha<sup>-1</sup>. Sebelum digunakan sprayer dikalibrasikan untuk menentukan kecepatan langkah (*forward speed*), lebar bidang semprotan (*swath*) dan jumlah atau volume semburan/menit (*flow rate*).

Kalibrasi semprotan penting untuk menentukan *flow rate*, *forward speed*, *swath width*, dan *application rate*. *Flow rate* adalah jumlah larutan/cairan yang disemprotkan per satuan waktu (liter/menit).

Hasil kalibrasi menunjukkan bahwa *flow rate* untuk sprayer yang digunakan adalah 900 ml/menit dengan *swath width* 1 m. Dengan mengetahui *application rate*, *flow rate* serta, *swath width*, maka *forward speed* dapat dihitung. *Forward speed* adalah kecepatan langkah yang diperlukan untuk menyemprot secara merata dengan *application rate* yang telah ditentukan, Adapun rumus untuk menghitung *forward speed* adalah sebagai berikut:

$$\text{Forward speed (m/menit)} = \frac{\text{Flow rate (l/menit)} \times 10.000 \text{ (m}^2\text{/ha)}}{\text{Swath width (m)} \times \text{Application rate (l/ha)}}$$

$$\text{Forward speed (m/menit)} = \frac{0.9 \times 10.000}{1 \times 300} = 30 \text{ m/menit}$$

Hasil ini menunjukkan bahwa untuk menyemprotkan 300 l larutan biopestisida dengan menggunakan sprayer yang ada perlu diatur kecepatan langkahnya yaitu 30 m/menit atau 0,5 m/detik. Kecepatan langkah untuk penyemprotan, 30 m/menit, merupakan kecepatan yang sedang untuk

mengaplikasikan biopestisida. Teknik penyemprotannya adalah dengan sistem dorong tanpa di swing atau ayun, dengan ketinggian nosel 60 cm dari permukaan tanah.

Penyemprotan biopestisida dengan dosis, cara, dan waktu yang tepat dapat mengendalikan hama dan penyakit secara efektif. Penyemprotan secara berkala selain dapat mengendalikan hama dan penyakit juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena adanya kandungan unsur hara dalam bentuk yang lengkap. Indikator dari efektivitas penggunaan biopestisida adalah serangan OPT rendah, pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik, gabah bernas, dan hasilnya tinggi (Gambar 13).



Gambar 13. Pertanaman padi aromatik yang sehat dengan produktivitas tinggi.

## **8. Inovasi Pengendalian Penyakit Blast pada Budidaya Padi Aromatik**

Organisme pengganggu tanaman (OPT) merupakan faktor pembatas dalam budidaya tanaman padi (Gardner dkk., 1986). OPT terdiri atas hama, penyakit, dan gulma. Blast merupakan salah satu penyakit utama dalam budidaya padi. Penyakit ini dapat menyerang tanaman pada berbagai kondisi lingkungan, kecuali pada daerah irigasi dengan temperatur yang sangat tinggi dengan kelembaban udara yang sangat rendah.

Penyebab penyakit Blast adalah *Pyricularia oryzae* yang sudah dikenal sejak tahun 1891. Penyebab penyakit ini sudah diidentifikasi oleh Cavara dari negara Italy. Blast dikenali dengan banyak nama diantaranya adalah penyakit demam padi (*rice fever disease*) dan di Bengkulu dikenal dengan patah tukuk (patah leher).

Penyakit Blast dapat menyerang tanaman padi mulai dari pesemaian, pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Serangan pada fase bibit atau pertanaman pada fase anakan sering mati total dan menyebabkan puso. Serangan yang terjadi pada fase vegetatif sering disebut blast daun (*leaf blast*).

Serangan blast pada fase pertumbuhan vegetatif atau lebih dikenal dengan Blast daun (*leaves Blast*) sangat berbahaya. Serangan yang berat pada fase ini dapat mengakibatkan daun mengering dan mati sehingga menyebabkan gagal panen. Oleh karena itu, tindakanantisipasi atau pencegahan dan pengendalian terhadap penyakit ini sangat penting untuk diketahui oleh petani.

Serangan yang berat pada fase generatif (*neck Blast*) dapat menyebabkan penurunan hasil yang besar dengan kisaran 60-80%. Besarnya penurunan hasil akibat dari serangan neck Blast dipengaruhi oleh saat terjadinya infeksi. Semakin cepat terjadi serangan, semakin besar penurunan hasilnya.

#### **a. Pemicu serangan penyakit Blast**

Penyakit blast dikategorikan penyakit utama padi berdasarkan luas/cakupan sebaran dan dampak negatif penyakit terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman. Di Propinsi Bengkulu pada umumnya, dan di Kabupaten Seluma pada khususnya, penyakit Blast menjadi permasalahan serius dan meresahkan para petani padi. Dalam kondisi yang ideal untuk terjadinya infeksi, penyakit Blast dapat menyerang pertanaman dalam waktu yang sangat singkat, tidak pada hitungan minggu tetapi dalam hitungan hari tanaman sudah menunjukkan gejala serangan yang parah.

Varietas yang rentan, pemupukan N yang berlebihan, jarak tanam yang rapat, penggenangan secara terus menerus, penanaman bibit per lubang yang banyak, cuaca terutama curah hujan, kelembaban dan suhu merupakan faktor-faktor yang dapat memicu infeksi atau serangan penyakit Blast. Faktor-faktor tersebut dapat menjadi pemicu secara tunggal/sendiri atau secara bersama-sama dalam suatu sistem budidaya.

## b. Gejala serangan penyakit Blast

Penyakit Blast menyerang tanaman pada berbagai fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Gejala khas pada daun yaitu bercak berbentuk belah ketupat-lebar di tengah dan meruncing di kedua ujungnya. Ukuran bercak kira-kira  $1-1,5 \times 0,3-0,5$  cm berkembang menjadi berwarna abu-abu pada bagian tengahnya (Gambar 14). Daun-daun varietas rentan bisa mati (Gambar 15).



Gambar 14. Serangan penyakit Blast daun pada stadium awal.

Gambar 15. Penyakit Blast daun dapat mengakibatkan kematian tanaman.

Selain pada daun, penyakit Blast dapat menginfeksi pada bagian batang dan leher malai, yang oleh petani di Bengkulu dikenal dengan patah tukuk. Leher malai yang terinfeksi berubah kehitam-hitaman dan patah, mirip gejala beluk oleh penggerek batang. Apabila blast leher terjadi, hanya sedikit malai yang berisi atau bahkan hampa secara keseluruhan jika infeksinya terjadi pada awal munculnya malai (Gambar 16).



Gambar 16. Infeksi Blast leher pada awal munculnya malai menyebabkan malai hampa.

### c. Metode pengendalian

Secara umum petani belum dapat mengenali gejala serangan penyakit Blast secara dini, sehingga upaya pengendalian baru dilakukan jika gejalanya sudah luas dan parah. Oleh karena itu perlu pembinaan agar petani dapat mengenali jenis-jenis serangan hama dan penyakit secara dini. Selain mampu mengenal serangan hama dan penyakit secara dini, pemahaman tentang teknik pengendalian juga perlu dikuasai agar pengendalian dapat dilakukan secara terpadu, efektif dan efisien.

Beberapa metode dapat diterapkan dalam pengendalian penyakit Blast diantaranya adalah dengan kulture teknis dan secara kimiawi (pestisida sintetis maupun hayati). Pengendalian secara kulture teknis dapat dilakukan dengan pemilihan varietas yang toleran, sistem tanam jajar legowo, pengairan yang efisien, dan penanaman 2-3 bibit per lubang. Pengendalian penyakit ini dapat dilakukan secara parsial dari masing-masing teknik pengendalian atau secara bersamaan dan terpadu. Pengendalian yang paling efektif adalah pengendalian secara terpadu.

Tidak semua varietas unggul tahan terhadap serangan penyakit Blast. Ada varietas yang secara genetik mempunyai kemampuan untuk menangkal serangan penyakit Blast. Untuk tujuan ekonomi, sering varietas aromatik ditanam dalam suatu kawasan. Varietas-varietas aromatik mempunyai ketahanan yang beragam terhadap serangan penyakit Blast. Untuk itu perlu pengendalian yang efektif dan efisien untuk mendapatkan hasil yang tinggi.

Metode pengendalian yang ramah lingkungan, dengan secara kultur teknik, varietas, maupun pestisida organik lebih diutamakan, tetapi tidak menutup kemungkinan dengan pestisida sintetis untuk menjaga keamanan produksi jika intensitas serangan sudah tinggi.

Pengendalian secara kultur teknik melalui jajar legowo, penanaman 2-3 bibit/lubang tanam, pengairan secara terputus-putus antara penggenangan dan kering prinsipnya adalah menciptakan lingkungan iklim mikro di sekitar tanaman yang tidak sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan dari jamur *P. oryzae*. Jamur ini mensyaratkan kondisi lingkungan, khususnya suhu dan kelembaban yang sesuai untuk dapat tumbuh, berkembang dan menginfeksi tanaman. Jamur ini sesuai untuk dengan kondisi lingkungan yang udara yang lembab dan suhu relatif tinggi. Kondisi ini cocok dan banyak terjadi disentra produksi padi di Provinsi Bengkulu, khususnya pada dataran rendah seperti di Kabupaten Seluma. Pada wilayah ini sebagian besar mempunyai curah

hujan yang tinggi dengan intensitas dan lama penyinaran matahari yang tinggi.

Jajar legowo dianjurkan untuk mengendalikan lingkungan mikro agar kondisinya tidak terlalu lembab karena cahaya matahari dapat masuk pada jalur-jalur legowo di antara rumpun tanaman. Dalam kondisi ini jamur kurang berkembang karena kelembabannya rendah walaupun suhunya relatif sesuai. Hal yang sama juga berlaku untuk teknik yang lainnya seperti jumlah bibit per rumpun, dan serangan juga dapat dilakukan dengan penyemprotan pestisida organik yang berasal dari urine sapi yang telah diperkaya dengan bahan-bahan organik yang mampu mengendalikan penyakit Blast yang diantaranya adalah ekstrak daun sirih (Gambar 17).



Gambar 17. Pencegahan Blast dengan penyemprotan pestisida organik (urine sapi) yang diperkaya ekstrak daun sirih.

Jika upaya-upaya di atas telah dilakukan tetapi masih ada serangan penyakit Blast maka perlu pengendalian dengan fungisida sintetik dengan bahan aktif *propikonazol*, *difenokonazol*, *trisiklazol*, dan *difenokonazol*. Pengendalian dengan bahan aktif campuran misalnya *propikonazol* dan *trisiklozol* lebih dianjurkan karena lebih efektif dibandingkan dengan formulasi tunggal. *Propikonazol* untuk menghambat dan menghalangi kerja jamur, sedangkan *trisiklazol* untuk menghambat perkembangan jamur secara sistemik. Periode kritis serangan penyakit ini adalah pada umur 20 sampai dengan 60 hari setelah tanam (HST). Pada periode ini dianjurkan untuk melakukan pengendalian secara bijaksana dengan intensitas 2-4 kali penyemprotan. Periode penyemprotan untuk mengendalikan penyakit Blast mulai pada umur 20 sampai dengan 60 HST.

## 9. Inovasi Penanganan Pasca Panen Padi

Teknik penanganan pasca panen adalah strategi untuk meningkatkan kadar produksi padi pada musim tanam berikutnya. Teknik ini untuk mengurangi resiko produksi padi yang menurun pada penanaman berikutnya. Langkah penanganan agar hasil yang didapat sesuai persyaratan kualitas dan mutu dari padi yang dihasilkan.

Teknik pascapanen padi yang baik akan mengurangi kehilangan hasil di lapangan. Kehilangan hasil merupakan salah satu faktor kerugian petani padi.

### a. Pemanenan

Pemanenan merupakan sebuah proses semua kegiatan yang dilakukan mulai dari memanen sampai menghasilkan produk yang setengah jadi. Yang dimaksudkan dengan produk setengah jadi adalah hasil panen yang belum mengalami perubahan bentuk dan sifatnya. Sebelum melakukan pemanenan padi, ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan terlebih dahulu seperti masa panen atau teknik pemanenan (Gambar 18).



Gambar 18. Penentuan masa panen dan teknik panen berdasar peruntukan dan kondisi sawah.

### b. Penentuan masa panen

Penentuan panen padi dapat dilakukan dengan mengamati padi terlebih dahulu. Cara untuk menentukan padi sudah siap panen atau belum dapat dilakukan menggunakan pengamatan secara langsung, secara visual dengan mata telanjang. Sedangkan pengamatan secara teoritis dengan melihat varietas yang ditanam dan kandungan kadar air dalam padi.

### c. Teknik pemanenan

Teknik pemanenan padi bisa dilakukan dengan dua metode, yaitu metode tradisional dan metode modern (Gambar 19).



Gambar 19. Teknik panen secara manual dengan sabit.

Pemanenan padi menggunakan cara tradisional seperti ani-ani atau arit membutuhkan waktu yang lama dan tenaga yang tidak sedikit. Sedangkan pemanenan secara modern mempunyai keuntungan dari durasi waktu namun kelemahannya karena dapat memotong tumbuhan selain tanaman padi.

### d. Perontokan

Perontokan padi adalah melepas gabah dari tanaman padi. Perontokan secara tradisional memiliki beberapa keunggulannya adalah gabah yang dirontokkan tidak hancur, sedangkan kelemahannya adalah dibutuhkan tenaga dan waktu yang lama menyelesaikan sepetak sawah.

Perontokan secara modern biasanya menggunakan mesin perontok. Keunggulan dari cara ini adalah waktu relatif singkat, sedangkan kelemahan dari cara ini adalah gabah kadang menjadi hancur dikarenakan dirontok dengan kurang cepat.

### e. Pengangkutan

Proses pengangkutan merupakan langkah selanjutnya dari tindakan pasca panen. Pengangkutan adalah proses pemindahan padi hasil panen ke tempat penyimpanan atau pengeringan padi.

## **f. Pengeringan**

Pengeringan adalah sebuah proses mengurangi kadar air dalam gabah hingga mencapai kadar tertentu. Standar kadar air dalam gabah yang diekringkan paling tidak harus mencapai 14%.

## **g. Penyimpanan**

Penyimpanan hasil produksi gabah sebaiknya dilakukan dengan memberi alas pada bawahnya. Penyimpanan merupakan tindakan yang dilakukan untuk menjaga gabah sampai waktu tertentu dengan keadaan aman. Kelembaban tempat penyimpanan perlu diperhatikan tetap rendah sehingga dapat mengurangi resiko jamur tumbuh.

## **10. Inovasi Penangkaran Varietas Unggul Padi Aromatik**

Secara umum, penggunaan benih unggul padi aromatik masih relatif rendah. Salah satu penyebab dari rendahnya pemanfaatan benih aromatik unggul bermutu adalah lemahnya peran kelembagaan perbenihan dalam pembinaan (penyediaan, informasi, dan distribusi) ke petani. Kelembagaan perbenihan adalah unit-unit kerja yang secara terorganisir melakukan aktivitas di bidang perbenihan.

Varietas unggul merupakan salah satu komponen teknologi utama dalam peningkatan produktivitas, produksi dan pendapatan usahatani. Varietas unggul adalah galur hasil pemuliaan yang mempunyai satu atau lebih keunggulan khusus seperti potensi hasil tinggi, toleran terhadap hama dan penyakit, toleran terhadap cekaman lingkungan, mutu produk, dan atau sifat-sifat lainnya, serta telah dilepas oleh pemerintah.

Kawasan yang membudidayakan varietas padi aromatik masih terbatas. Di Kabupaten Seluma sudah diinisiasi penumbuhan kawasan penanaman padi aromatik melalui kegiatan model sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi. Pada kegiatan ini semua varietas yang ditanam adalah varietas aromatik dari Badan Litbang Pertanian yang telah dilepas. Varietas yang telah dibudidayakan di Seluma adalah varietas Sintanur, Gilirang dan Inpari 23. Beras sehat aromatik merupakan produk utama dari kegiatan model sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi. Untuk itu diperlukan sumber benih yang berkualitas melalui penangkaran mandiri dari petani setempat.

### **a. Penangkaran benih padi varietas aromatik**

Keunggulan suatu varietas hanya dapat dirasakan manfaatnya apabila tersedia benih dalam jumlah cukup untuk ditanam oleh petani. Sistem perbenihan yang tangguh (produktif, efisien, berdaya saing, dan berkelanjutan) sangat diperlukan untuk mendukung upaya peningkatan penyediaan benih padi dan peningkatan produksi beras (Gambar 20).



Gambar 20. Produksi padi berawal dari benih berkualitas.

Peran lembaga perbenihan sebagai penyediaan benih padi dan pengungkit peningkatan produksi beras secara regional maupun nasional perlu dibangun dengan komitmen yang baik dari berbagai pihak. Berbagai pihak sudah memahami bahwa: (1) Benih berkualitas diakui menjadi syarat utama dalam peningkatan produktivitas dan produksi padi (2) Lembaga perbenihan di daerah perlu direvitalisasi. (3) Dinas Pertanian kabupaten akan berinisiatif untuk meningkatkan peran lembaga perbenihan melalui dana APBD. (4) Tindakan antisipatif daerah diperlukan dalam penyediaan benih berkualitas.

### **b. Varietas dan sistem tanam**

Varietas padi yang diproduksi di kawasan adalah Gilirang. Teknik budidaya penangkaran adalah sebagai berikut: (1) Sistem tanam legowo, (2) Tanam bibit muda, 2-3 bibit/rumpun, (3) Pupuk dengan dosis 300 kg Ponska dan 200 kg Urea per hektar, (4) Pengendalian OPT (gulma, hama, penyakit) dengan pendekatan PHT.

### **c. Roughing**

Untuk produksi benih perlu dilakukan roughing. Roughing adalah membuang tanaman tipe simpang (*off type*), campuran varietas lain (CVL) yang memiliki ciri-ciri menyimpang dari varietas yang diperbanyak. Salah satu syarat dari benih bermutu adalah memiliki tingkat kemurnian genetik

yang tinggi. Roughing perlu dilakukan dengan benar dan dimulai dari fase vegetatif sampai siap panen. Tujuan dari pelaksanaan roughing adalah agar produksi benih memiliki kemurnian genetik yang tinggi sesuai dengan deskripsinya. Roughing dilakukan dengan petugas pengawas benih tanaman (PBT). Roughing dilakukan pada fase vegetatif awal (35 – 45 HST) dan fase akhir vegetatif (50-60 HST) terhadap:

- Tanaman yang tumbuh di luar jalur/barisan.
- Tanaman/rumpun yang tipe pertunasannya awalnya menyimpang dari sebagian besar rumpun-rumpun lain.
- Tanaman yang bentuk dan ukuran daunnya berbeda dari sebagian besar rumpun-rumpun lain.
- Tanaman yang warna kaki atau daun pelepahnya berbeda dari sebagian besar rumpun-rumpun lain.
- Tanaman/rumpun yang tingginya sangat berbeda (mencolok).

#### **d. Panen dan pasca panen**

Saat panen yang tepat adalah pada waktu biji telah masak fisiologis, atau apabila 90-95% malai telah menguning. Sebelum panen harus dipenuhi kondisi, persyaratan dan langkah-langkah sebagai berikut : (1). Pertanaman untuk produksi benih dapat dipanen apabila sudah dinyatakan lulus sertifikasi lapangan oleh BPSB, (2). Sebelum dipanen, semua malai dari kegiatan rouging harus dikeluarkan dari areal yang dipanen untuk menghindari tercampurnya calon benih dengan malai sisa rouging, (3). disiapkan peralatan yang digunakan untuk panen (sabit, karung, terpal, alat perontok atau thresher, karung, dan tempat/alat pengering), (4). Alat-alat yang digunakan dibersihkan sebelum panen dilakukan, (5). Dua baris tanaman yang paling pinggir dipanen terpisah dan gabah dari tanaman tersebut tidak digunakan sebagai calon benih, (6). Panen dilakukan dengan cara memotong batang tanaman di bagian tengah, kemudian bagian tanaman yang dipanen dirontok dengan thresher, atau memotong batang tanaman di bagian bawah dan bagian tanaman yang dipanen digebot, (7). Pengukuran kadar air biji atau benih pada saat tanaman dipanen menggunakan moisture tester,(8). Calon benih kemudian dimasukkan ke dalam karung dan diberi label: nama varietas, tanggal panen, asal pertanaman, dan berat calon benih, lalu diangkut dan segera dikeringkan.

Salah satu variabel dari mutu fisiologis benih yang paling mendapat perhatian petani adalah status vigor benih. Vigor benih diartikan sebagai

kemampuan benih untuk tumbuh cepat, serempak, dan berkembang menjadi tanaman normal dalam kondisi lapang dengan kisaran yang lebih luas. Untuk itu cara panen yang baik, perontokan, pembersihan, dan cara pengeringan gabah akan menentukan mutu benih. Kadar air merupakan faktor yang sangat penting dalam pasca panen untuk benih. Kadar air benih pada saat panen berkisar antara 14 % sampai dengan 21,23 %.

#### **e. Prosesing dan sertifikasi**

Kadar air benih perlu segera diturunkan dengan cara menjemur atau menggunakan alat pengering karena calon benih umumnya masih mempunyai kadar air yang tinggi sekitar 21,23 %. Penjemuran dilakukan dengan menggunakan hampan/alas di bagian bawah untuk mencegah suhu penjemuran yang terlalu tinggi di bagian bawah hampan. Kemudian dilakukan pembalikan benih secara berkala dan hati-hati, pengukuran suhu pada hampan benih yang dijemur dan kadar air benih dilakukan setiap 2-3 jam sekali. Pengeringan dilakukan hingga kadar air telah mencapai atau telah memenuhi standar mutu benih bersertifikat (13% atau lebih rendah). Permasalahan dalam penjemuran dengan cara alami dengan mengandalkan cahaya matahari adalah sangat tergantung cuaca. Di Bengkulu cuaca tidak menentu, sering terjadi mendung dan hujan sehingga proses pengeringan lambat dan memerlukan waktu, biaya dan tenaga yang banyak.

Prosesing meliputi pembersihan benih dan pemilahan (*grading*). Tujuan pembersihan selain memisahkan benih dari kotoran (tanah, jerami, dan daun padi yang terikut) juga untuk membuang benih hampa. Pembersihan benih dalam skala kecil dapat dilakukan secara manual menggunakan nyiru (ditampi). Untuk skala produksi yang lebih besar, penggunaan mesin pembersih benih (*air screen cleaner*) untuk meningkatkan efisiensi prosesing. Beberapa hal yang perlu dilakukan dalam prosesing benih mulai dari pengeringan sampai pemilahan, terutama untuk menghindari benih tercampur dengan varietas lain, di antaranya adalah:

- Sebelum proses prosesing dimulai perlu disiapkan, dicek peralatan, dan dibersihkan alat-alat yang digunakan, serta dipastikan peralatan berfungsi dengan baik dan benar-benar bersih dari kotoran maupun sisa-sisa benih lainnya.
- Untuk menghindari terjadinya pencampuran antar varietas, benih dari satu varietas diolah sampai selesai, kemudian baru dilakukan pengolahan untuk varietas lainnya.

- Menempatkan benih hasil pengolahan dalam karung yang baru dan diberi label yang jelas di dalam dan diluar karung.
- Mesin/alat pengolahan dibersihkan ulang dari sisa-sisa benih sebelumnya, untuk pengolahan varietas yang lain. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari terjadinya campuran dengan varietas lain.

Hasil produksi kegiatan penangkaran yang telah lulus uji lapangan selanjutnya dilakukan prosesing kemudian diuji laboratorium BPSB Bengkulu sesuai dengan standar mutu kelas benih yang diproduksi.

#### **f. Pengemasan**

Pengemasan selain mempermudah penyaluran/transportasi, juga bertujuan untuk melindungi benih selama penyimpanan, terutama dalam mempertahankan mutu benih dan menghindari serangan hama dan penyakit. Oleh karena itu, efektif tidaknya kemasan sangat ditentukan oleh kemampuannya dalam mempertahankan kadar air benih, viabilitas benih, dan serangan hama penyakit serta gudang selama penyimpanan.

Sementara pengolahan benih berlangsung atau setelah selesai pengolahan sambil menunggu hasil uji laboratorium dan label selesai dicetak, benih dikemas dalam karung plastik yang dilapisi dengan kantong plastik di bagian dalamnya. Untuk tujuan komersial, benih dikemas dalam kantong plastik. Pengemasan dilakukan setelah sampel benih dinyatakan lulus oleh BPSB melalui uji laboratorium. Label benih dimasukkan ke dalam kemasan sebelum di-sealed. Pengemasan dan pemasangan label benih tersebut dilakukan untuk menghindari pemalsuan.

Untuk kebutuhan pemasaran, benih yang bersertifikat dikemas dalam kantong plastik dengan berat bersih 5 kg (Gambar 21).



Gambar 21. Kemasan benih padi aromatik 5 kg.

## **11. Inovasi Peningkatan Kualitas Beras melalui Pengelolaan RMU**

Beras sehat aromatik merupakan salah satu produk utama dalam model sistem pertanian bioindustri di Kabupaten Seluma. Untuk menghasilkan beras dengan kualitas yang baik tentunya dimulai dari aspek budidaya, panen dan pasca panen. Dari aspek panen dan pasca panen dimulai dari ketepatan waktu panen, perontokan serta pengeringan.

Kurangnya tenaga kerja pada saat musim panen menjadi permasalahan tersendiri terhadap kualitas gabah dan beras yang dihasilkan. Kondisi ini mengakibatkan petani kesulitan untuk panen sesuai dengan kriteria fisiologis kemasakan gabah. Sebagian petani panen terlalu awal dan sebagian lainnya terlalu masak. Hal ini berakibat terhadap menurunnya kualitas gabah yang juga akan berpengaruh terhadap kualitas beras yang dihasilkan. Ketidaktepatan waktu panen juga berakibat terhadap tingginya susut panen.

Pengeringan gabah segera setelah panen juga sering menjadi permasalahan karena cuaca dan keterbatasan lantai jemur ataupun sarana lain untuk penjemuran (terpal). Sebagai antisipasi, maka ada pengadaan terpal ataupun lantai jemur menjadi prioritas bagi kawasan produsen gabah dan beras. Keterlambatan dalam penjemuran berdampak terhadap kualitas beras yang dihasilkan dari aspek bentuk fisik, warna, rasa dan aroma beras.

Budidaya yang baik, pra panen dan pasca panen (penjemuran) yang baik belum menjamin kualitas beras menjadi baik. Dengan kata lain gabah dengan kualitas yang baik belum tentu menjadi beras dengan kualitas yang baik jika tidak digiling dengan baik. Kinerja teknis *Rice Milling Unit* (RMU) dan Sumberdaya Manusia (SDM) pengelolanya berperan penting terhadap kualitas beras yang dihasilkan. RMU yang baik tidak serta merta mampu menghasilkan kualitas beras yang baik tanpa didukung oleh SDM pengelola yang baik, begitu juga sebaliknya.

### **a. Invenstarisasi RMU dan dasar penentuan kualitas beras**

Beras aromatik/beras organik merupakan beras wangi yang mutunya belum diatur dalam SNI. Untuk saat ini pemerintah menerbitkan standar mutu beras giling agar beras yang diperdagangkan memenuhi standar. SNI beras giling berisi syarat beras giling dengan lima tingkatan mutu yaitu mutu I, II, III, IV, V (Badan Standarisasi Nasional 2008, SNI 6128-2008). Mutu fisik beras sangat berpengaruh pada preferensi konsumen dan harga jual seperti

persentase beras kepala adalah salah satu parameter yang paling penting dalam dunia perindustrian beras.

Beras giling merupakan butir utuh atau patah yang diperoleh dari proses penggilingan gabah hasil pertanaman padi yang seluruh lapisan sekamnya terkelupas atau sebagian lembaga dan katul telah dipisahkan serta memenuhi persyaratan kuantitatif dan kualitatif seperti tercantum dalam persyaratan kualitas beras giling pengadaan dalam negeri.

Inventarisasi ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran dari kapasitas kerja mesin, kinerja mesin, jam operasi, cara pelayanan, biaya pelayanan, status kepemilikan, perannya dalam pembelian gabah, pemasaran produk serta kemampuan dan keterampilan SDM pengelolanya. Untuk mendapatkan gambaran kinerja RMU dan SDM pengelolanya telah dilakukan inventarisasi terhadap RMU yang ada di kawasan Kelurahan Rimbo Kedui (Tabel 6).

Tabel 6. Inventarisasi RMU, Kinerja Mesin, dan SDM Pengelola di Kelurahan Rimbo Kedui Seluma Tahun 2015.

NO	ASPEK	KRITERIA	NILAI/ VOLUME	%
1	Kepemilikan (5 unit)	• Milik Sendiri	4 Unit	80
		• Milik Kelompok	1 unit	20
2.	Tahun pengadaan/ pembelian	• 2000	1 Unit	20
		• 2005	1 Unit	20
		• 2011	1 Unit	20
		• 2012	1 Unit	20
		• 2015	1 Unit	20
3.	Kapasitas mesin	• 6 ton	1 Unit	20
		• 5 ton	1 Unit	20
		• 7 ton	1 Unit	20
		• 2 ton	2 Unit	40
4.	Kualitas penggilingan (% beras utuh)	• Mispan • Mirzan • Akral • Edl • Wagiman	11,11 - 84,41	
5.	Waktu operasional	• 4 jam	1 Unit	20
		• 6 jam	3 Unit	60
		• 8 jam	1 Unit	20
6.	Jasa penggilingan (biaya)	• Rasio 11 : 1	4 Unit	80
		• Rasio 13 : 1	1 Unit	20
7.	Jasa pengeringan	• Rp. 3.000/kg	5 Unit	100
8.	Upah Jasa Tenaga	• 15%	1 Unit	20
		• 30%	4 Unit	80
9.	Jaringan pasar	• Pesanan/antar	2 Unit	40
		• Pedagang beras	3 Unit	60
10.	Bentuk kemasan beras	• Karung merk	1 Unit	20
		• Karung	4 Unit	80
11.	Cara mendapatkan gabah	• Aktif	4 Unit	80
		• Pasif	1 Unit	20
12.	Hasil samping	• Dedak (15%) • Menir (0.1%- 0,5%)		

Tabel 6 menunjukkan bahwa sebagian besar RMU dimiliki oleh pribadi (80%), sedangkan lainnya (20%) milik kelompok yang diperoleh dari bantuan

pemerintah. Berdasarkan kapasitas dan waktu operasional diketahui bahwa 5 RMU yang ada di Kelurahan Rimbo Kedui dapat memproses 22 ton gabah/hari. Jika dalam satu tahun panen padi mencapai 395 ha dengan produktivitas 5 t GKG/ha berarti ada 1.975 t GKG yang diproses di wilayah Kelurahan Rimbo Kedui. Ini berarti jika semuanya beroperasi optimum, maka dalam 1 tahun mesin RMU hanya beroperasi selama 90 hari atau 24,6%. Informasi ini memberikan petunjuk bahwa keberadaan RMU di Kelurahan Rimbo Kedui sudah cukup jenuh. Untuk itu perlu upaya aktif mencari pelanggan dari luar desa atau wilayah, agar kinerja dan kapasitas kerja mesin dapat lebih dioptimalkan. Informasi ini juga memberikan gambaran bahwa kepemilikan RMU akan lebih menguntungkan jika tidak hanya mengandalkan dari jasa penggilingan tetapi juga pembelian dan penjualan beras.

Dari aspek kualitas hasil penggilingan yang diindikasikan oleh persentase beras utuh diketahui bahwa kemampuan RMU di Kelurahan Rimbo Kedui sangat beragam mulai dari 11,11 - 84,41%. Keragaman ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah varietas padi, bentuk/ukuran gabah, mesin, dan kemampuan serta keterampilan operator. Untuk itu perlu pelatihan atau peningkatan pengetahuan dan keterampilan bagi operator agar menguasai dan memahami karakter/spesifikasi mesin serta karakteristik dari varietas dan bentuk gabah. Berdasarkan hasil di atas maka kualitas beras pada kawasan masih perlu ditingkatkan kualitasnya. Berdasarkan standar kualitas SNI beras dalam kawasan tersebut baru pada klas mutu III (Tabel 7).

Tabel 7. SNI 6128-2008 tentang mutu beras.

No.	Komponen Mutu	Satuan	Mutu	Mutu	Mutu	Mutu	Mutu
			I	II	III	IV	V
1	Derajat sosoh (min)	(%)	100	100	95	95	85
2	Kadar air (maks)	(%)	14	14	14	14	15
3	Butir Kepala (min)	(%)	95	89	78	73	60
4	Butir Patah (maks)	(%)	5	10	20	25	35
5	Butir Menir (maks)	(%)	0	1	2	2	5
6	Butir merah (maks)	(%)	0	1	2	3	3
7	Butir kuning/ rusak (maks)	(%)	0	1	2	3	5
8	Butir mengapur (maks)	(%)	0	1	2	3	5
9	Benda Asing (maks)	(%)	0	0,02	0,02	0,05	0,2
10	Butir gabah (maks)	(butir/100gr)	0	1	1	2	3

Berdasarkan observasi, hasil samping berupa dedak dan menir juga sudah dapat diprediksi. Dari observasi RMU di Kelurahan Rimbo Kedui

diperoleh informasi bahwa dalam penggilingan dihasilkan 15% dedak dan 0,1% menir. Jika gabah yang diproses mencapai 1.975 t/tahun maka diperkirakan dedak dan menir yang diperoleh mencapai 296,3 t dedak/tahun dan 2,0 t menir/tahun. Saat ini sudah dimanfaatkan untuk ternak, khususnya sapi, sedangkan menir belum dioptimalkan pemanfaatannya (Gambar 22). Kebutuhan konsentrat/dedak untuk 310 ekor sapi di wilayah Kelurahan Rimbo Kedu sudah hampir dapat dipenuhi. Kondisi ini membuka peluang pemanfaatan beras patah/menir untuk pembuatan tepung beserta turunannya yang berupa produk-produk makanan olahan. Melalui pemberdayaan Kelompok Wanita Tani (KWT) dan kelompok pengolahan hasil pertanian.



Gambar 22. Hasil samping penggilingan gabah belum dioptimalkan pemanfaatannya.

### **III. PEMELIHARAAN TERNAK SAPI POTONG RAMAH LINGKUNGAN**

Di Provinsi Bengkulu, pengembangan ternak sapi belum optimal, yang diindikasikan oleh rendahnya populasi sapi yaitu 105.550 ekor. Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan peternak, kurangnya pemanfaatan (pengolahan dan penyediaan) pakan berbasis limbah pertanian, minimnya usaha perbibitan sapi merupakan masalah umum dalam pengembangan ternak sapi.

Secara umum kondisi perkandangan sapi di kawasan sistem pertanian bioindustri belum memenuhi persyaratan teknis. Kondisi kandang sapi potong masih menggunakan lantai tanah, belum memiliki saluran limbah/drainase yang baik dan belum ada tempat penampungan kotoran. Beberapa persyaratan yang perlu diperhatikan dalam pembuatan kandang untuk sapi potong antara lain dari segi teknis, ekonomis, kesehatan kandang (ventilasi kandang, pembuangan kotoran), efisien pengelolaan dan kesehatan lingkungan sekitarnya.

Sebagian besar limbah dari ternak maupun tanaman padi belum dimanfaatkan secara optimal. Kondisi ini dapat dilihat dari masih banyaknya jerami yang dibakar setelah panen serta belum dimanfaatkannya feses maupun urine dari ternak sapi. Sebagian besar peternak sudah memelihara sapi dengan di kandangkan. Sebagian besar tatalaksana kandang belum memperhatikan aspek teknis yang sesuai dengan rekomendasi. Kandang dibuat sederhana agar ternak dapat berteduh dari teriknya panas matahari maupun air hujan. Kandang umumnya masih berlantai tanah, tidak ada pembuangan atau pemisahan urine. Feses dan urine masih dipandang sebagai limbah yang tidak bermanfaat dan tidak mendatangkan pendapatan.

Usaha pemeliharaan ternak sapi pada daerah irigasi tanaman padi akan bermanfaat ganda yaitu ketersediaan jerami padi sebagai pakan yang tersedia sepanjang tahun dengan jumlah yang tidak terbatas dengan harga murah dan sebagai sumber pupuk kandang bisa menjadi hasil sampingan bernilai ekonomi tinggi. Pupuk kandang tersebut dapat menjadi bahan pupuk organik untuk tanaman padi dan tanaman lainnya. Potensi pupuk organik padat yang berasal dari satu ekor sapi dewasa selama satu tahun mencapai 2 ton/tahun yang dapat digunakan sebagai pupuk organik pada lahan padi. Sementara potensi jerami padi mencapai 50 % dari produksi gabah kering panen.

Padi dan sapi dapat diintegrasikan dalam upaya membangun model sistem pertanian bioindustri yang spesifik lokasi di Provinsi Bengkulu. Pada integrasi ini, ternak merupakan komponen pendukung dari usahatani padi. Komoditas padi yang lebih diprioritaskan dan difokuskan dalam peningkatan nilai tambah, diversifikasi produk dan pemanfaatan limbahnya. Integrasi padi-sapi potong memiliki prospek yang cerah sebagai embrio berkembangnya agribisnis yang berdaya saing dan memiliki keunggulan spesifik.

Kesadaran petani untuk mengelola pertanian dalam sistem pertanian bioindustri perlu terus ditingkatkan. Pertanian bioindustri merupakan solusi pembangunan pertanian pada masa depan. Pertanian bioindustri tidak hanya memperhatikan tingkat pendapatan tetapi juga kelestarian lingkungan dalam jangka panjang sehingga akan tercipta pertanian yang berkelanjutan.

Pada Bab ini disajikan tatalaksana perkandangan yang standar dan memenuhi syarat untuk pemeliharaan sapi yang ramah lingkungan. Perkandangan yang ideal adalah kandang yang secara teknis memenuhi persyaratan untuk kesehatan, pertumbuhan, dan perkembangan ternak sapi dengan tetap memperhatikan pemanfaatan limbah dengan menyiapkan instalasi untuk penampungan urine, penampungan feses, dan pemanfaatan biogas. Inovasi yang ditampilkan diantaranya adalah:

- (1). Inovasi tata laksana kandang sapi ramah lingkungan
- (2). Inovasi pembuatan jamu untuk ternak sapi
- (3). Inovasi pembuatan *Urea Molasses Block* (UMB) pakan suplemen ternak ruminansia

## **1. Inovasi Tata Laksana Kandang Sapi Ramah Lingkungan**

Kandang sapi yang ramah lingkungan merupakan kandang yang nyaman bagi ternak sapi, peternak dan tidak mengganggu lingkungan sekitar. Kandang dibuat seideal mungkin sesuai dengan kebutuhan ternak dan disesuaikan dengan jenis dan jumlah ternak yang dipelihara.

Kandang sapi dibuat dengan kelengkapan pengelolaan limbah yang benar. Limbah dikelola dengan baik agar tidak menimbulkan polusi udara dan air. Dengan demikian penduduk sekitar kandang tidak merasa terganggu dan nyaman. Kandang dengan pengelolaan limbah yang baik merupakan kandang yang ramah lingkungan. Kandang dibersihkan setiap hari dengan dititik beratkan pada lantai kandang, tempat pakan dan minum, saluran urin.

#### a. Kandang sapi ideal yang direkomendasikan

1. Lokasi kandang sapi sebaiknya tidak bersebelahan dengan rumah tempat tinggal penduduk. Jarak antara kandang sapi dan rumah tempat tinggal 10 meter. Kandang menghadap ke timur sehingga sinar matahari masuk.
2. Tinggi kandang disesuaikan dengan kondisi lingkungan. Semakin dingin lingkungan, tinggi atap semakin rendah minimal 1 m dari kepala sapi. Sirkulasi udara perlu diperhatikan
3. Atap kandang dibuat dari genteng, seng atau asbes. Atap kandang harus melindungi seluruh bagian kandang sampai belakang aliran urin dan penampungan kotoran.
4. Lantai kandang dibuat dari semen dan agak kasar, dibuat miring ke belakang  $5^\circ$  agar urin sapi mengalir ke belakang.
5. Kandang juga dibuat dengan instalasi penampungan urin dan instalasi pengolahannya menjadi pupuk cair. Kandang dilengkapi dengan tempat pengolahan kotoran sapi menjadi kompos.
6. Instalasi biogas dibuat untuk memaksimalkan pemanfaatan urin dan kotoran sapi menjadi biogas dan pupuk.
7. Ukuran kandang sapi minimal (per ekor):
  - a) Luas = 1,5 m x 2 m
  - b) Lantai = 200-150 cm
  - c) Tinggi atap depan = 250 cm,
  - d) Tinggi atap belakang = 140-225 cm

#### b. Instalasi penampungan dan pengolahan urinesapi

Urin sapi dapat ditampung dengan membuat instalasi di belakang kandang. Bagian belakang ujung lantai dibuat selokan dengan lebar 25 cm sepanjang lantai kandang untuk mengalirkan urine. Ujung selokan dibuat aliran penampung urin dengan letak bangunan lebih rendah dari selokan dan diletakkan ember penampung urin (Gambar 23).

Pengolahan urine sapi menjadi pupuk cair perlu dilengkapi dengan instalasinya yang lengkap. Bahan yang utama adalah drum dengan kapasitas 100 liter sebanyak 4 buah dan bahan-bahan pendukung. Dengan drum 4 buah, maka dapat diproduksi pupuk cair sebanyak 100 liter setiap minggu.



Gambar 23. Penampungan urine sapi.

### **b. Instalasi penampungan dan pengolahan kotoran sapi**

Kotoran sapi dan sisa pakan yang terbuang dapat dibuat kompos. Dibelakang selokan dibuat tempat penampungan kotoran sementara. Letak penampungan di belakang kandang dengan lebar 1 m sepanjang kandang.

Kotoran sapi dibuat kompos di tempat pengolahan kompos. Produksi kompos dapat diatur setiap minggu (Gambar 24).



Gambar 24. Instalasi pengolahan kompos dari feses sapi.

### **c. Instalasi biogas**

Biogas atau sering disebut gas bio merupakan gas yang timbul dari pengolahan urine dan kotoran sapi di dalam digester (Gambar 25). Selain gas

hasil samping dari biogas adalah *slurry* yang dapat langsung dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman.



Gambar 25. Instalasi biogas dari feses dan urine sapi.

## 2. Inovasi Jamu untuk Ternak Sapi

Prinsip yang harus dipegang peternak sapi tentang penyakit adalah mencegah sapi terkena penyakit lebih baik daripada mengobati sapi sakit. Biaya mengobati sapi sakit akan lebih mahal daripada mencegah. Disamping itu kerugian yang dialami peternak akan lebih banyak lagi.

Upaya untuk mencari pengganti obat buatan pabrik yaitu dengan memanfaatkan beberapa tanaman rempah-rempah yang banyak terdapat di sekitar kita untuk diracik menjadi jamu untuk diberikan kepada sapi (Gambar 26). Ramuan jamu untuk sapi ini mudah sehingga peternak dapat membuat sendiri dengan bahan-bahan yang tersedia.

### a. Bahan:

1. jahe 125 gram
2. kencur 250 gram
3. kunyit 125 gram
4. bawang putih 250 gram
5. lengkuas 125 gram
6. temu lawak 200 gram
7. lempuyang 100 gram
8. kayu manis 62,5 gram
9. sirih 62,5 gram
10. sambiloto 250 gram
11. molases 250 gram
12. starbio 250 gram
13. Air 10 liter



Gambar 26. Rempah-rempah bahan pembuat jamu untuk sapi.

#### **b. Proses pembuatan jamu**

1. Empon-empon dikupas dan dicuci bersih dan dihaluskan.
2. Isi jerigen dengan 10 liter air bersih.
3. Molases dan starbio diaduk dan biarkan selama 30 menit. Kemudian masukkan ke jerigen.
4. Bahan yang telah halus dimasukkan ke dalam jerigen.
5. Aduk hingga rata, tutup jerigen dengan rapat dan simpan selama 7 hari.
6. Tiap hari buka jerigen 5 menit untuk mengeluarkan gas.
7. Setelah 7 hari jamu disaring, selanjutnya disimpan dalam botol tertutup dan jamu siap diberikan kepada ternak.

#### **c. Pemberian pada sapi**

Jamu herbal diberikan sebanyak 10 ml (1 sendok makan) per hari untuk setiap 200 kg bobot sapi dengan cara mencampurkan pada air minumannya.

#### **d. Manfaat**

1. Mengoptimalkan daya kerja bakteri dalam rumen sehingga pakan dapat terserap maksimal.
2. Meningkatkan pertumbuhan harian.
3. Kotoran lebih kering dan tidak berbau sehingga populasi lalat dalam kandang berkurang.

### **3. Inovasi *Urea Molasses Block (UMB)* Pakan Suplemen Ternak Ruminansia**

Umumnya ternak ruminansia hanya diberi pakan kasar berupa hijauan dan jerami (Gambar 27). Kondisi ini menyebabkan kurangnya ketersediaan protein, vitamin dan mineral bagi ternak. Mulanya untuk memenuhi kebutuhan akan mineral, para peternak memercikkan garam dapur atau urea ke jerami atau rumput sebelum diberikan pada ternaknya. Ada juga yang menyediakan garam padat yang dihancurkan yang kemudian disimpan dalam

ruas bambu yang dilubangi dan diberi penggantung atau dalam kotak untuk dijilati oleh ternak. Ternyata ternak semakin sehat dan gemuk karena nafsu makannya bertambah.



Gambar 27. Pakan kasar untuk ternak sapi.

Pada perkembangan selanjutnya, agar lebih praktis maka dibuat pakan yang terdiri dari bahan berupa urea, molasses dan bahan lainnya dengan cara dicetak menjadi padatan berbentuk batangan seperti silinder yang dikenal dengan nama UMB.

#### **a. Pengertian**

UMB (*Urea Molasses Block*) merupakan pakan tambahan untuk ternak ruminansia yang bahan utamanya terdiri dari molasses sebagai sumber energi, pupuk urea sebagai sumber nitrogen (protein), bahan lain seperti garam dapur, ultra mineral dan kapur sebagai pelengkap zat-zat makanan serta bahan pengisi atau yang mampu menyerap molasses seperti dedak (Tabel 8). Pakan ini sering disebut sebagai permen jilat untuk ternak baik untuk ternak sapi, kerbau, kambing maupun domba.

#### **b. Manfaat**

Manfaat dari pemberian pakan tambahan ini adalah: 1) Agar ternak terhindar dari kekurangan vitamin dan mineral, 2) Agar ternak tidak mengalami kekurangan nutrisi yang diakibatkan rendahnya nilai gizi pakan ternak, serta 3) Meningkatkan pencernaan sehingga ternak mampu mengkonsumsi pakan lebih banyak dari biasanya.

Tabel 8. Formulasi bahan pembuatan UMB.

Jenis Bahan	Komposisi (kg)	Komposisi (%)
Molasses	3,0	30
Dedak/bekatul	2,7	27
Kapur	0,8	8
Urea	0,5	5
Ultra mineral	1,2	12
Garam dapur	1,7	17
Semen	0,1	1
Jumlah	10	100

Catatan: Pemberian urea tidak boleh lebih dari 10 % karena dikhawatirkan dapat menyebabkan keracunan pada ternak.

### c. Metode pembuatan UMB

Ada tiga metode yang bisa diterapkan, yaitu: 1) Cara Dingin, 2) Cara Hangat, dan 3) Cara Panas. Pemilihan cara ini tergantung formula bahan yang digunakan sebab ada beberapa bahan yang tidak tahan panas. Metode dengan cara dingin cukup sederhana yaitu molasses dicampur dengan urea dan bahan-bahan lainnya sampai adonan merata lalu dipadatkan kemudian dicetak. Biasanya metode dengan cara dingin dilakukan apabila *molasses* yang digunakan berjumlah sedikit. Namun apabila jumlah molasses yang digunakan cukup banyak maka sebaiknya dilakukan dengan cara hangat atau panas.

#### *Peralatan*

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan UMB antara lain: baskom, kuai/wajan, pengaduk/spatula, alat pemanas (kompor/tungku), timbangan, dan alat pencetak.

#### *Tahapan Pembuatan*

- 1) Timbang bahan sesuai komposisi yang telah ditentukan.
- 2) Bahan (padat/kering) dicampur mulai dari bahan yang jumlahnya paling sedikit kemudian ke bahan yang jumlahnya lebih banyak.
- 3) Aduk hingga merata.
- 4) Tambahkan campuran bahan cair sedikit demi sedikit sambil terus diaduk sehingga tidak terjadi gumpalan.
- 5) Semua campuran bahan dihangatkan atau dipanaskan. Cara hangat (40<sup>0</sup>C selama 3-4 menit), cara panas (100-120<sup>0</sup>C selama 10-20 menit).

- 6) Adonan UMB kemudian didinginkan. Setelah dingin, dicetak dalam bentuk batang (kotak) atau selinder dengan dipadatkan (Gambar 28).
- 7) Selanjutnya lakukan pengemasan.



Gambar 28. UMB yang sudah dicetak

Kualitas standar *Urea Molasses Block*:

- Berwarna cokelat matang
- Beraroma khas molasses
- Tekstur tidak lembek (padat)

### ***Pengemasan***

Untuk menjaga kualitas UMB, diperlukan adanya pengemasan yang baik. Pengemasan bertujuan untuk mencegah penurunan nilai UMB, melindungi dari pengaruh kontaminasi jamur dan bakteri, menjaga tampilan agar terlihat menarik serta memudahkan dalam proses penyimpanan. Bahan pengemas yang biasa digunakan untuk UMB berupa plastik yang berwarna bening/transparan.

### ***Penyimpanan***

Penyimpanan merupakan faktor penting yang dilakukan untuk mempertahankan kualitas UMB agar tetap layak untuk dikonsumsi oleh ternak. Sebaiknya UMB disimpan ditempat yang teduh dan kering dengan aliran udara yang baik agar terhindar dari kerusakan akibat bakteri dan jamur.

### **d. Pemberian UMB pada ternak**

UMB diberikan dengan cara diletakkan pada bambu atau kotak pakan. Pakan tambahan ini diberikan pada pagi hari dengan jumlah yang disesuaikan dengan tingkat konsumsi pada setiap jenis ternak.

## **IV. PEMANFAATAN LIMBAH TANAMAN PADI**

Pakan merupakan kebutuhan terbesar dalam pemeliharaan ternak. Kelemahan sistem produksi peternakan umumnya terletak pada ketidaktepatan tatalaksana pakan dan kesehatan. Keterbatasan pakan berhubungan erat dengan rendahnya populasi ternak pada suatu kawasan/wilayah. Kemampuan peternak dalam penyediaan pakan menentukan jumlah ternak yang mampu dipelihara. Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Potensi limbah pertanian perlu dipertimbangkan dalam usaha peternakan.

Limbah tanaman padi dalam jumlah banyak diantaranya adalah jerami, dedak, dan sekam. Potensi jerami padi mencapai 50 % dari produksi gabah kering panen. Dedak sudah banyak dimanfaatkan untuk ternak baik sapi maupun unggas. Secara umum, limbah dari tanaman padi belum dimanfaatkan secara optimal. Kondisi ini dapat dilihat dari masih banyaknya jerami yang dibakar setelah panen, maupun sekam dari penggilingan yang dihanyutkan ke sungai atau dibakar tanpa dimanfaatkan. Limbah-limbah tersebut sebetulnya merupakan bahan residual yang dapat diolah menjadi suatu produk yang bernilai ekonomis dan bermanfaat bagi lingkungan. Jerami dapat diproses menjadi pakan ternak maupun kompos, sedangkan sekam dapat diproses menjadi bioenergi alternatif, pupuk, maupun media tanam.

Pada bab ini disajikan berbagai inovasi pemanfaatan jerami dan sekam yang diantaranya adalah:

- (1). Inovasi fermentasi jerami untuk pakan ternak
- (2). Inovasi pembuatan kompos dari jerami padi
- (3). Inovasi pembuatan arang sekam
- (4). Inovasi pembuatan briket arang sekam

### **1. Inovasi Fermentasi Jerami untuk Pakan Ternak**

Pada daerah penghasil padi, sisa-sisa hasil panen berupa jerami padi sangat melimpah. Satu ha tanaman padi bisa menghasilkan 7 ton jerami padi. Jika satu ekor sapi mengkonsumsi jerami padi 30 kg jerami padi setiap hari, maka bisa digunakan untuk memberi makan sapi lebih dari 5 bulan.

Secara tradisional petani di pedesaan memberikan jerami padi kepada ternaknya langsung dalam kondisi basah, sebagian dikeringkan dan ditumpuk untuk persediaan pakan pada waktu sulit mendapatkan pakan ternak. Padahal jerami padi mempunyai beberapa kelemahan yaitu rendah kecernaannya

karena kandungan seratnya (lignin) tinggi dan rendah kandungan nilai gizinya (protein dan bahan organik lainnya). Untuk itu perlu adanya peningkatan kualitas jerami padi.

Teknologi fermentasi telah banyak dikembangkan untuk meningkatkan kualitas pakan, salah satunya fermentasi jerami padi.

**a. Bahan-bahan**

1. Jerami padi : 1000 kg
2. Starter (misal strarbio) : 2,5 kg
3. Pupuk urea : 5 kg
4. Air : 200 liter
5. Tempat menumpuk jerami fermentasi serta untuk menghindari hujan dan panas matahari.

**b. Cara pembuatan**

1. Jerami diangin-anginkan sehingga kadar air 40%.
2. Jerami ditumpuk dengan panjang 2,5 m, lebar 2,5 m dan ketebalan 25 cm.
3. Di atas lapisan jerami disiram air yang telah dicampur urea sampai merata.
4. Di atas lapisan jerami ditaburi starter hingga merata.
5. Jerami ditumpuk kembali dengan ketebalan 25 cm diinjak-injak hingga padat.
6. Diulangi penyiraman air yang telah dicampur dengan urea hingga merata.
7. Diulangi penaburan starter hingga merata.
8. Demikian diulangi sampai tumpukan bisa mencapai 3 m.
9. Setelah selesai bagian atas ditutupi daun-daun kering seperti daun pisang.
10. Jerami padi dibiarkan minimal 3-4 minggu.
11. Jerami padi fermentasi (tape dami) siap diberikan kepada ternak (Gambar 29).



Gambar 29. Proses fermentasi jerami untuk pakan sapi.

### c. Ciri jerami padi fermentasi yang jadi

1. Warna kuning agak kecoklatan (warna dasar jerami masih terlihat)
2. Teksturnya lemas (tidak kaku)
3. Tidak busuk
4. Tidak berjamur
5. Baunya agak harum

### d. Cara pemberian pada ternak

Setelah 3-4 minggu jerami padi siap diberikan kepada ternak, namun sebelumnya dikeringkan dan diangin-angainkan terlebih dahulu. Jika ternak tidak langsung mau makan, maka perlu penyesuaian sedikit demi sedikit. Untuk penyimpanan dengan waktu yang lama harus dikeringkan betul di bawah terik matahari. Jerami fermentasi kering bisa disimpan sampai 6 bulan.

## 2. Inovasi Kompos dari Jerami Padi

Potensi panen jerami adalah 1,4 kali dari hasil panen padi sehingga jika panen padi 6 ton gabah/ha akan diperoleh jerami sebanyak 8,4 ton/ha jika setahun panen padi dua kali potensi jerami ada 16,8 ton/ha. bahkan ada

beberapa varietas padi yang dapat menghasilkan jerami padi segar di atas 15 ton/ha/panen (Gambar 30).

Kandungan unsur hara jerami (belum dikomposting) di Indonesia rata-rata berkisar N 0,4%; P 0.02%; K 1,4%; dan Si 5,6% dan unsur hara lainnya. Oleh karena itu jerami harus dikembalikan ke tanah untuk mengembalikan unsur haranya.



Gambar 30. Jerami padi siap dikomposkan

**a. Bahan yang diperlukan**

1. Jerami padi segar : 1000 kg
2. Kapur : 1 kg
3. Starter (stardec) : 1 kg
4. Molasses : 2,5 liter
5. Air : cukup (Gambar 31)

**b. Alat yang diperlukan**

1. Tempat teduh dari sinar matahari dan hujan untuk proses pembuatan kompos Tempat teduh dari sinar matahari dan hujan untuk proses pembuatan kompos dibagi menjadi 4 bagian. Bagian I proses pengadukan, bagian II adukan umur 1 minggu, bagian III adukan umur 2 minggu dan bagian IV kompos sudah jadi dan pengemasan kompos.
2. Gudang untuk menyimpan kompos
3. Ember 2 buah
4. Gembor untuk menyiram
5. Karung untuk mengemas kompos



Gambar 31. Penyiapan bahan pembuatan kompos jerami.

### **c Cara pembuatan**

1. Jerami ditumpuk dengan panjang 2,5 m, lebar 2,5 m dan ketebalan 25 cm.
2. Di atas lapisan jerami ditaburi starter hingga merata.
3. Jerami ditumpuk kembali dengan ketebalan 25 cm diinjak-injak hingga padat.
4. Molasses diencerkan dan disiramkan setiap lapisan.
5. Kelembaban tumpukan jerami dijaga agar kadar airnya 60 – 80 % dengan cara menyiram/memercikkan air (kalau diremas jeraminya maka air tidak menetes).
6. Tinggi tumpukan jerami sebaiknya kurang dari 1,5 m agar memudahkan dalam pembalikannya.
7. Lakukan pembalikan tumpukan jerami setiap minggu.
8. Kompos siap digunakan setelah 3 minggu.

### **d. Ciri-ciri kompos yang sudah siap digunakan**

1. Berwarna coklat gelap sampai hitam, remah/gembur
2. Bersuhu dingin
3. Tidak berbau atau berbau daun lapuk (Gambar 32)



Gambar 32. Kompos jerami yang siap diaplikasikan.

#### **e. Mutu atau kualitas kompos**

Kualitas kompos sangat tergantung kepada teknis pembuatan di lapangan. Untuk itu beberapa hal harus diperhatikan:

1. Starter yang digunakan harus yang berkualitas baik.
2. Pembalikan kompos dilakukan tiap minggu karena mikro-organisme pengurai jerami perlu aerasi agar dapat bekerja secara optimal.

#### **f. Hasil kompos jerami padi**

Kompos jerami padi yang dihasilkan akan berkurang beratnya dari bahan baku semula. Dari 1 ton jerami padi dapat diperoleh  $\frac{1}{2}$  ton sampai  $\frac{2}{3}$  ton kompos. Dengan demikian jika kita ingin membuat 1 ton kompos, maka bahan baku jerami yang disiapkan sekitar 1,5-2 ton jerami.

### **3. Inovasi Pembuatan Arang Sekam**

Sekam padi merupakan kulit padi yang dihasilkan dari proses penggilingan padi. Di beberapa tempat sekam padi dianggap sebagai limbah. Sebanyak 20-30% dari proses penggilingan padi akan dibuang dalam bentuk sekam padi.

Salah satu pemanfaatan sekam padi adalah dengan dibuat arang. Arang sekam dibuat dari pembakaran tak sempurna atau pembakaran parsial sekam padi. Arang sekam memiliki banyak manfaat, baik di dunia pertanian maupun untuk kebutuhan industri, para petani memanfaatkan arang sekam sebagai penggembur tanah, bahan pembuatan kompos, pupuk bokashi, media tanam dan media persemaian.

### **a. Membuat alat pembakaran**

Alat pembakaran dibuat dari bahan plat seng yang dibulatkan membentuk silinder menyerupai cerobong asap sepanjang 1 meter dengan diameter 17 cm, ukuran seng dibuat menyesuaikan lebar dan panjang seng (Gambar 33). Kalau ada yang lebih tebal akan lebih bagus karena pipa pembakaran ini harus tahan panas.



Gambar 33. Alat pembakar sekam sederhana.

Lubangi ke semua bagian sisi dari pipa tersebut yang berfungsi sebagai ventilasi udara supaya nanti api didalam pipa tersebut tidak padam dan berfungsi sebagai lubang untuk lidah api supaya api dari dalam pipa tersebut bisa membakar tumpukan sekam dari bagian dalam tepat di tengah-tengah gundukan/tumpukan sekam padi. Proses membuat lubang-lubang tersebut harus dilakukan sebelum dibentuk menjadi pipa silinder. Lubang-lubang tersebut dibuat dengan jarak 3 cm x 3 cm dengan paku 10“ atau sekitar diameter 5 mm.

Bagian yang tajam dari lubang tersebut harus mengarah keluar mirip seperti parutan kelapa. Hal ini dimaksudkan supaya lidah api menjulur keluar, karena kalau bagian yang tajamnya mengarah kedalam lidah api tidak akan menjulur keluar. Rekatkan kedua ujung plat seng ini dengan cara dikeling kemudian di beri pengunci menyerupai steples sehingga bentuk pipa ini dapat stabil dan dapat berdiri tegak lurus membentuk silinder.

### **b. Proses pembakaran arang sekam**

1. Pilih lokasi pembakaran yang jauh dari perumahan. Alas tempat pembakaran terbuat dari lantai keras yang tahan panas, atau alasi bagian bawah dengan plat seng sebelum melakukan pembakaran.

2. Buat api unggun seukuran silinder yang telah kita buat sebelumnya. Kemudian nyalakan api, lalu tutup api tersebut dengan silinder yang telah diberi cerobong asap tadi.
3. Timbun ruang pembakaran silinder yang didalamnya sudah ada nyala api dengan beberapa karung sekam padi. Penimbunan dilakukan menggunung ke atas setinggi kurang lebih 1 meter dengan puncak timbunan cerobong asap yang menyembul keluar.
4. Setelah 20-30 menit atau saat puncak timbunan sekam padi terlihat menghitam, naikkan sekam yang masih berwarna coklat di bawah ke arah puncak. Lakukan terus sampai semua sekam padi menghitam sempurna.
5. Setelah semua sekam berubah menjadi hitam, siram dengan air hingga merata.

### **c. Manfaat arang sekam padi**

1. Arang sekam bisa meningkatkan porositas tanah sehingga tanah menjadi gembur sekaligus juga meningkatkan kemampuan tanah menyerap air.
2. Arang sekam tidak membawa mikroorganisme patogen.
3. Arang sekam memiliki kandungan unsur hara penting seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Keasamannya netral sampai alkalis dengan kisaran pH 6,5 sampai 7.
4. Arang dari sekam padi tidak mengandung garam-garam yang merugikan tanaman.
5. Untuk media tanam tanaman hias.

## **4. Inovasi Pembuatan Briket Arang Sekam**

Sekam padi merupakan limbah yang dihasilkan dari proses penggilingan padi. Pemanfaatan sekam padi salah satunya adalah dengan memprosesnya menjadi briket. Briket arang sekam merupakan salah satu bahan bakar alternatif untuk menyalakan kompor. Semakin mahalnya bahan bakar menjadikan bahan bakar alternatif menjadi pilihan masyarakat. Bahan yang murah, mudah didapat dan pembuatannya dengan teknologi sederhana akan menjadi salah satu usaha dalam meningkatkan pendapatan.

Ditinjau dari komposisi kimiawinya, sekam mengandung karbon 1,33%, hidrogen 1,54%, oksigen 33,645% dan silika 16,98%, artinya sekam dapat digunakan sebagai bahan baku industri kimia dan sebagai sumber

energi panas. Kadar selulosanya yang tinggi dapat memberikan pembakaran yang merata dan stabil. Agar diversifikasi penggunaannya mudah, maka sekam lebih dulu diproses menjadi briket arang sekam (Gambar 34).



Gambar 34. Arang sekam untuk bahan pembuatan briket arang sekam.

#### **a. Bahan pembuatan briket arang sekam**

1. Arang sekam padi
2. Bahan perekat (tanah liat/tepung kanji) (Gambar 35)
3. Bambu/pipa paralon (diameter 10 cm, tinggi 7 cm)
4. Media penjemuran: papan/kayu/ strimin kawat



Gambar 35. Bahan perekat berupa tepung kanji.

#### **b. Cara pembuatan**

1. Encerkan 1 bagian tanah liat/tepung kanji dengan 9 bagian air.
2. Ambil 1 bagian larutan yang terbentuk kemudian tambahkan 7 bagian arang .
3. Arang sekam padi.
4. Aduk hingga merata menjadi adonan yang siap untuk dicetak.

5. Untuk mencetak masukkan adonan ke dalam bambu/pipa paralon lalu padatkan. Keluarkan briket yang sudah berupa padatan dari dalam bambu/pipa paralon perlahan-lahan (Gambar 36).
6. Keringkan hasil cetakan.
7. Briket diletakkan dengan tersusun rapi pada permukaan papan/kayu penjemuran.
8. Jemur merata pada sinar matahari hingga betul-betul kering dan kandungan airnya sudah hilang.
9. Lama pengeringan tergantung kondisi cuaca.



Gambar 36. Proses mencetak briket dengan alat bantu bambu, paralon atau besi.

### c. Penggunaan briket arang sekam padi

Bahan :

1. Kompor briket
2. Briket arang
3. Minyak tanah/kayu/kertas kertas sebagai pemicu api

Cara penggunaan :

1. Siapkan kompor briket
2. Susun briket ke dalam tempat di tengah kompor (Gambar 37)
3. Nyalakan api dengan kayu atau kertas yang sudah disiram minyak tanah
4. Tunggu hingga kondisi nyala api stabil
5. Kompor siap digunakan



Gambar 37. Berbagai bentuk briket arang sekam yang siap digunakan.

## V. PEMANFAATAN LIMBAH TERNAK SAPI

Feses dan urine masih dipandang sebagai limbah yang tidak bermanfaat dan tidak mempunyai nilai ekonomis yang dapat mendatangkan pendapatan. Potensi pupuk organik padat yang berasal dari satu ekor sapi dewasa selama satu tahun mencapai 2 ton/tahun yang dapat digunakan sebagai pupuk organik pada lahan padi.

Sebagian besar petani belum mengetahui manfaat dari limbah ternaknya yang berupa fekes maupun urine. Feses dan urine belum dimanfaatkan oleh petani. Perkandangan dan tatalaksana pemeliharaan ternak sapi belum dirancang untuk pemanfaatan fekes dan urine. Feses dan urine masih dipandang sebagai limbah dan kotoran yang tidak bermanfaat serta tidak bernilai ekonomi. Melalui inovasi teknologi, semula yang dianggap limbah ternyata bernilai ekonomi yang cukup tinggi karena dapat diolah menjadi pupuk padat, pupuk cair, pestisida hayati, zat pengatur tumbuh (ZPT), dan bahkan sumber energi. Urine sapi mengandung unsur hara antara lain natrium 1%, fosfor 0,5% dan kalium 0,5%. Kandungan unsur hara ini lebih tinggi dibandingkan kotorannya. Di samping itu, urine juga mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh.

Urine dan fekes dapat digunakan sebagai bioenergi yang berupa biogas. Potensi pengembangan biogas di Provinsi Bengkulu masih cukup besar. Setiap 1 ekor ternak sapi/kerbau dapat menghasilkan 2 m<sup>3</sup> biogas/hari. Potensi ekonomis biogas cukup besar, hal tersebut mengingat bahwa 1 m<sup>3</sup> biogas dapat digunakan setara dengan 0,62 liter minyak tanah. Residu pembuatan biogas, dalam bentuk kompos (*slurry*) merupakan sumber pupuk organik bagi tanaman, sekaligus sebagai pembenah tanah (*soil amendment*).

*Slurry* dapat dimanfaatkan secara langsung untuk memupuk tanaman, baik sayuran semusim maupun tanaman perkebunan tahunan. *Slurry* terbukti dapat digunakan untuk budidaya sayuran daun (bayam, sawi, kangkung, pare, gambas) secara organik. Selain itu juga dapat digunakan sebagai penambah media untuk kolam ikan dan sekaligus sebagai pakan ikan.

Pada bab ini ditampilkan informasi ringkas inovasi pemanfaatan limbah ternak sapi yang diantaranya adalah:

- (1). Inovasi pembuatan kompos dari kotoran sapi
- (2). Inovasi teknologi pengolahan urine sapi menjadi POC dan pestisida organik

- (3). Inovasi perakitan instalasi biogas dari kotoran sapi
- (4). Inovasi pemanfaatan *slurry* dari instalasi biogas
- (5). Inovasi budidaya kangkung organik dengan pemanfaatan *slurry*

## **1. Inovasi Pembuatan Kompos dari Kotoran Sapi**

Kompos merupakan salah satu jenis pupuk organik. Kompos adalah bahan-bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikro organisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya. Kotoran sapi merupakan salah satu bahan yang mempunyai potensi untuk dijadikan kompos. Kotoran sapi mengandung unsur hara antara lain nitrogen 0,33%, fosfor 0,11%, kalium 0,13%, kalsium 0,26%.

Pupuk kompos merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami daripada bahan pembenah buatan/sintetis. Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N,P,K rendah, tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.

### **a. Bahan**

1. Kotoran sapi : 800 kg
2. Sekam padi : 200 kg
3. Molases : 2,5 liter
4. Air : secukupnya
5. Dekomposer : 2,5 kg (stardec)

### **b. Alat yang diperlukan**

1. Cangkul 2 buah dan sekop 2 buah untuk mengaduk bahan kompos dan melakukan pembalikan.
2. Terpal untuk menutup adukan kompos.
3. Tempat teduh dari sinar matahari dan hujan untuk proses pembuatan kompos dibagi menjadi 4 bagian. Bagian I proses pengadukan, bagian II adukan umur 1 minggu, bagian III adukan umur 2 minggu dan bagian IV kompos sudah jadi dan pengemasan kompos.
4. Gudang untuk menyimpan kompos.
5. Ember 2 buah untuk mengambil air dan mengencerkan molases.
6. Karung untuk mengemas kompos.

### c. Cara pembuatan

1. Bahan kompos disiapkan kotoran sapi dibawah dan sekam padi di atasnya.
2. Taburkan stardec secara merata.
3. Molasses diencerkan dan disiramkan merata di atas adukan.
4. Aduk bahan kompos sampai rata.
5. Atur kelembaban 60% dengan ciri bila digenggam tidak pecah, tidak ada tetesan air dan tangan tidak basah.
6. Apabila kurang lembab ditambah air secukupnya.
7. Bahan yang sudah diaduk ditutup dengan terpal.
8. Pembalikan dilakukan setiap minggu.
9. Pengecekan proses pengomposan dilakukan pada hari ketiga, apabila terasa panas, maka terjadi proses pengomposan.
10. Proses pengomposan berlangsung selama 3 minggu.
11. Setelah 3 minggu kompos sudah jadi ditandai dengan bahan kompos tidak panas dan tidak bau (Gambar 38).



Gambar 38. Proses pembuatan kompos dari kotoran/ feses ternak sapi.

#### **d. Ciri-ciri kompos yang sudah jadi dan baik**

1. Warna kompos coklat kehitaman.
2. Aroma kompos yang baik tidak menyengat, tetapi mengeluarkan aroma seperti bau tanah atau bau humus hutan.
3. Apabila dipegang dan dikepal, kompos akan menggumpal. Apabila ditekan dengan lunak, gumpalan kompos akan hancur dengan mudah.

## **2. Inovasi Teknologi Pengolahan Urine Sapi menjadi POC dan Pestisida Organik**

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang mengandung unsur haranya lebih dari satu unsur. Pupuk organik cair adalah zat penyubur tanaman yang berasal dari bahan-bahan organik dan berwujud cair yang merupakan salah satu hasil proses fermentasi.

Urine sapi mengandung unsur hara antara lain natrium 1%, fosfor 0,5% dan kalium 0,5%. Kandungan unsur hara ini lebih tinggi dibandingkan korotannya. Di samping itu mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh.

Penambahan empon-empon dan bahan nabati lainnya menjadikan POC sekaligus sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama dan penyakit (Gambar 39 dan 40).

#### **a. Bahan**

1. Urine sapi : 20 liter
2. Molasses : 1 liter
3. Empon-empon : ½ kg
4. Starter (stardec) : 2 ons
5. Bahan pestisida nabati : 1 ons



Gambar 39. Empon-empon sebagai bahan pestisida organis/hayati.

### **b. Peralatan**

1. Alat tumbuk
2. Ember 2 buah
3. Kain saring
4. Jerigen kapasitas minimal 35 liter
5. Botol transparan
6. Selang plastik
7. POC + pestisida nabati sudah jadi dengan ciri-ciri tidak ada lagi gelembung udara di botol transparan.



Gambar 40. Daun sirih salah satu bahan nabati pembuat biopestisida.

### **c. Cara pembuatan**

1. Empon-empon ditumbuk.
2. Bahan pestisida nabati ditumbuk halus.
3. Dicampurkan dengan urin sapi dan diaduk (Gambar 41).
4. Disaring sebelum masuk jerigen.
5. Tambahkan starter.
6. Masukkan dalam jerigen dan didiamkan selama 3 minggu.

7. Jerigen dalam kondisi tertutup dan dihubungkan dengan botol tranparan dengan selang plastik untuk mengetahui gas yang dihasilkan



Gambar 41. Proses pencampuran empon-empon dengan urin sapi.

#### **d. Cara Penggunaan**

1. Gunakan urine tersebut dengan kadar 10% (1 urine:10 air).
2. Untuk seedtreatmen benih/biji direndam selama semalam.
3. Untuk bibit perendaman selama maksimal 10 menit.
4. Untuk pupuk cair yang diaplikasi lewat daun gunakan 1 liter urine per tangki.

#### **e. Manfaat POC**

1. Untuk menyuburkan tanaman.
2. Zat perangsang pertumbuhan akar tanaman pada benih/bibit.
3. Sebagai pupuk daun organik.
4. Dengan dicampur pestisida organik bisa membuka daun yang keriting akibat serangan thrip.
5. Karena baunya yang khas urine ternak juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urine sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman dari serangan.

### **3. Inovasi Biogas dari Kotoran Sapi**

Biogas atau sering disebut gas bio merupakan gas yang timbul jika bahan-bahan organik seperti kotoran hewan, kotoran manusia atau sampah

direndam di dalam air dan disimpan di dalam tempat tertutup atau anaerob (tanpa oksigen dari udara). Biogas ini sebenarnya dapat pula terjadi pada kondisi alami. Namun untuk mempercepat dan menampung gas ini, diperlukan alat yang memenuhi syarat terjadinya gas tersebut (Gambar 42).

Kotoran ternak sapi merupakan bahan baku sumber biogas yang tersedia dalam jumlah banyak perlu dioptimalkan pemanfaatannya.

#### a. Bahan dan alat biogas

1. Reaktor Biogas
2. Kotoran sapi
3. Air



Gambar 42. Instalasi biogas dari ternak sapi penghasil *slurry*.

#### b. Proses pembuatan biogas

1. Mencampur kotoran sapi dengan air sampai terbentuk lumpur dengan perbandingan 1 : 1 pada bak penampung sementara. Bentuk lumpur akan mempermudah pemasukan ke dalam digester.
2. Mengalirkan lumpur ke dalam digester melalui lubang pemasukan. Pada pengisian pertama kran gas yang ada di atas digester dibuka agar pemasukan lebih mudah dan udara yang ada di dalam *digester* terdesak keluar. Pada pengisian pertama ini dibutuhkan lumpur kotoran sapi dalam jumlah yang banyak sampai digester penuh .
3. Melakukan penambahan stater (banyak dijual di pasaran). Setelah digester penuh, kran gas ditutup supaya terjadi proses fermentasi.
4. Membuang gas yang pertama dihasilkan pada hari ke-1 sampai ke-8 karena yang terbentuk adalah gas CO<sub>2</sub>. Sedangkan pada hari ke-10

sampai hari ke-14 baru terbentuk gas metan (CH<sub>4</sub>) dan CO<sub>2</sub> mulai menurun. Pada komposisi CH<sub>4</sub> 54% dan CO<sub>2</sub> 27% maka biogas akan menyala.

5. Pada hari ke-14 gas yang terbentuk dapat digunakan untuk menyalakan api pada kompor gas atau kebutuhan lainnya. Mulai hari ke-14 ini kita sudah bisa menghasilkan energi biogas yang selalu terbarukan. Biogas ini tidak berbau seperti kotoran sapi. Selanjutnya, degister terus diisi lumpur kotoran sapi secara kontinyu sehingga dihasilkan biogas yang optimal.

### **c. Pemanfaatan biogas**

Pengolahan kotoran ternak menggunakan reaktor biogas akan menghasilkan gas metan yang dapat dimanfaatkan untuk menyalakan kompor gas.

Cara menggunakan kompor biogas dengan membuka kran gas yang mengalir ke kompor dengan perlahan-lahan. Kemudian nyalakan api dengan korek api sampai menyala normal. Atur nyala api sesuai dengan kebutuhan. Matikan kran gas jika sudah selesai masak dan pastikan kran gas sudah tertutup dan aman.

## **4. Inovasi Pemanfaatan *Slurry* dari Instalasi Biogas**

*Slurry* atau ampas biogas merupakan produk dari hasil pengolahan biogas berbahan kotoran ternak dan air melalui proses tanpa oksigen (anaerobik) di dalam ruang tertutup. *Slurry* keluar dari instalasi biogas melalui lubang outlet, *slurry* berwujud cair cenderung padat, berwarna coklat terang atau hijau dan cenderung gelap, sedikit atau tidak mengeluarkan gelembung gas, tidak berbau dan tidak mengandung serangga.

Komposisi *slurry* tercatat sebagai: 93% air dan 7% bahan kering. Nitrogen (N), Phosphorus (P) dan Potassium (K) merupakan nutrisi yang amat diperlukan tanaman. Konten NPK di cairan *slurry* adalah 0.25, 0.13 dan 0.12% masing-masing.

Untuk memanfaatkan *slurry* dipisah antara yang cair dan yang padat. Warna *slurry* padat berubah menjadi coklat gelap, bertekstur lengket, liat (Gambar 43).



Gambar 43. Slurry yang belum dipisahkan.

#### **a. Pengolahan *slurry* menjadi pupuk cair**

Setelah dipisahkan dari bagian padat cairan *slurry* dapat dibuat pupuk cair. Proses pembuatan pupuk cair dari *slurry* sama dengan pembuatan pupuk cair dari urine sapi.

Untuk menambah fungsi sebagai pestisida nabati, maka ditambahkan dengan bahan-bahan pestisida nabati antara lain empon-empon atau jamu-jamuan, daun sirih, daun sambiloto dan lain-lain tergantung tanaman yang akan diberi pupuk cair dan pestisida.

#### **b. Pemanfaatan *slurry* untuk pupuk kolam ikan**

Kolam ikan perlu dipupuk untuk menghasilkan pakan alami bagi ikan. *Slurry* dapat dimanfaatkan untuk memupuk kolam sebelum ditebar ikan terutama kolam terpal.

Cara memupuk kolam dengan terpal yaitu dengan memasukkan *slurry* ke dalam kolam setinggi 20 cm dan diberi starter mikrobia pengurai dan ditambah air setinggi 15 cm. Selama satu minggu kolam dibiarkan dan akan terlihat pakan alami sudah banyak berkembang. Ikan siap dimasukkan ke dalam kolam (Gambar 44).

Jenis ikan yang paling cocok adalah ikan lele. Selama satu minggu tidak perlu diberi pakan sehingga menghemat pakan. Setiap minggu secara periodik dapat ditambahkan *slurry* sebanyak 10 ember setiap 5 m<sup>2</sup> agar pakan alami berkembang terus. Jenis ikan lain juga dapat dipelihara antara lain ikan nila, gurami, mas, patin, dan lain-lain.



Gambar 44. Kolam lele dipupuk *slurry*.



Gambar 45. Tanaman kangkung yang dipupuk *slurry*.

### c. Manfaat *Slurry*

1. Tanah yang diberi *slurry* menjadi lebih gembur, menambah humus dan meningkatkan kapasitas kandungan air dalam tanah karena mudah mengikat nutrisi dan air.
2. Dapat meningkatkan populasi dan aktivitas mikro organisme tanah.
3. Dapat mengusir rayap dan hama pada kotoran mentah.
4. Mengurangi pertumbuhan rumput liar. Penggunaan *slurry* mengurangi pertumbuhan rumput liar hingga 50%.
5. *Slurry* bebas pathogen. Fermentasi kotoran di dalam reaktor membunuh organisme penyebab penyakit tanaman.

### d. Penggunaan *Slurry*

1. Memupuk tanaman dengan cara menyiramkan langsung menggunakan gembor. Perbandingan antara *slurry* dan air yaitu 1 : 5. Semua tanaman dapat dipupuk dengan *slurry* mulai dari sayuran, padi sampai tanaman sawit (Gambar 45).

2. Menyemprot *slurry* dapat mengontrol secara efektif laba-laba merah dan sejenisnya dari menyerang sayur mayur, gandum dan kapas.
3. *Slurry* kering berpotensi untuk digunakan sebagai suplemen makanan bagi babi, ternak, ayam dan ikan.

## 5. Inovasi Kangkung Organik dengan Pemanfaatan *Slurry*

Kangkung selain berfungsi sebagai sayuran juga bermanfaat sebagai pengusir racun dalam tubuh. Kangkung memiliki rasa yang enak juga memiliki kandungan vitamin A, B dan vitamin C, serta zat mineral lain yang berguna bagi tubuh.

Penerapan pertanian non kimia memiliki beberapa kelebihan, terutama bagi kesehatan. Contoh pertanian non kimia seperti dengan penggunaan Bio *slurry*. Bio *slurry* merupakan kotoran ternak sapi yang telah tercampur dengan air dengan perbandingan tertentu. Berikut teknik penanaman kangkung menggunakan bio *slurry*.



Gambar 46. Pengolahan lahan untuk kangkung.

Teknik pengolahan lahan untuk tanaman kangkung tak jauh berbeda dengan tanaman sawi atau tanaman sayuran lainnya. Sebelum ditanam, lahan harus diolah dan digemburkan terlebih dahulu dengan menggunakan cangkul, dicampur dengan kompos dan kapur, diamkan beberapa hari, kemudian dibuat bedengan ukuran 1 m x 10 m, tinggi 25 - 30 cm atau disesuaikan dengan bentuk lahan dan bedengan-bedengan tersebut siap untuk ditanam kangkung (Gambar 46).

### a. Pembénihan

Pembénihan kangkung bisa dilakukan sendiri dengan membiarkan tanaman kangkung hingga tua, biji dipunggut dan dibersihkan, dipisahkan dari cangkangnya. Benih kangkung tahan simpan tidak lebih dari satu tahun.

### b. Penanaman

Penanaman kangkung ada dua cara; cara pertama dengan ditugal (kangkung potong) dan cara kedua dengan ditebar langsung (kangkung cabut), dibuat alur-alur melintang pada bedengan dengan menggunakan bambu atau kayu, sedalam 1,5 - 2 cm, jarak antar alur 10 - 15 cm, tanam benih dialur yang telah dibuat, tebar dengan kerapatan 1 - 2 biji per cm. Timbun alur tersebut dengan tanah. Jumlah benih yang ditebar untuk bedengan 1 m x 10 m sekitar 2,5 ons.

### c. Perawatan

Perawatan tanaman kangkung tidak begitu sulit, selain perlu penyiraman secara rutin juga penambahan unsur hara yang dibutuhkan dengan cara penyiraman bio *slurry* setiap tiga kali dalam satu minggu pada tanaman kangkung (Gambar 47). Jika gulma-gulma telah tumbuh maka perlu adanya penyiangan, hama yang biasanya sering menyerang berupa ulat dan belalang, sementara penyakit yang biasanya menyerang adalah karat daun. Penanganannya bisa secara manual, menggunakan pertisida hayati seperti daun nimba, gadung, sereh wangi dan sebagainya.



Gambar 47. Penyiraman *slurry* pada pertanaman kangkung.



Gambar 48. Panen kangkung organik dengan cara dicabut.

#### **d. Panen**

Panen kangkung bisa dilakukan dengan cara mencabut dan memotong pada pangkal batangnya (Gambar 48). Jika dicabut maka tanaman hanya bisa satu kali dipanen. Biasanya dengan cara panen cabut, dalam satu bedengan berukuran 10 m<sup>2</sup> dihasilkan 15 - 20 kg kangkung cabut. Jika dipotong bisa panen 3 - 5 kali panen kangkung bisa mencapai 30 - 35 kg/10 m<sup>2</sup>. Dipanen setiap 5 - 7 hari. Setelah panen kangkung dicuci dan diikat atau dikemas dalam bentuk ikat dan dijual baik ke konsumen langsung atau di pasar.

## **VI. PENINGKATAN NILAI TAMBAH PRODUK INTEGRASI PADI-SAPI**

Secara umum, pertanian masih pada taraf konvensional yang diindikasikan dari aspek teknologi dan struktur produksinya. Produk-produknya masih didominasi oleh produk primer yang bernilai rendah dan tidak berdaya saing. Sistem pertanian konvensional harus segera dimodernisasi melalui transformasi menuju sistem pertanian bioindustri berkelanjutan. Pertanian maju tercermin dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui implementasi teknologi baru dari hulu sampai hilir.

Pengolahan hasil merupakan salah satu cara untuk meningkatkan nilai tambah dari suatu produk. Pengolahan dapat berasal dari bahan yang semula kurang bernilai ekonomis menjadi meningkat nilai ekonomisnya dengan sentuhan inovasi. Dengan pengolahan hasil berarti juga membuka peluang dan kesempatan berusaha, sehingga dapat menjadi sumber tambahan pendapatan bagi masyarakat. Dengan pengolahan hasil dapat meningkatkan diversifikasi produk, pengawetan produk, dan meningkatkan jaringan pemasaran.

Analisis nilai tambah dihitung dengan metode Hayami, menghasilkan informasi penting, diantaranya adalah: (a) perkiraan nilai tambah, dalam rupiah, (b) rasio nilai tambah terhadap nilai produk dalam persen, (c) imbalan jasa tenaga kerja, dalam rupiah, (d) bagian tenaga kerja, dalam persen, serta (e) keuntungan yang diterima perusahaan, dalam rupiah.

Pada Bab ini dipaparkan informasi dari inovasi yang dapat meningkatkan nilai tambah produk sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi. Inovasi yang dimaksud diantaranya adalah:

- (1). Inovasi teknologi pengolahan beras menir
- (2). Inovasi pengolahan keripik pegagan
- (3). Inovasi pengolahan keripik pare
- (4). Inovasi pengolahan keripik bayam
- (5). Inovasi pengolahan kue gandum dari tepung beras menir
- (6). Inovasi pengolahan kue nagasari dari tepung beras menir
- (7). Inovasi pengawetan ikan lele dengan pengasapan

### **1. Inovasi Teknologi Pengolahan Beras Menir**

Menir merupakan salah satu hasil samping proses penggilingan beras selain sekam dan bekatul. Penampakan menir seperti halnya beras patah,

namun menir berukuran lebih kecil dari 0,2 bagian beras utuh (Kadarisman, 1986). Pemanfaatan menir masih belum optimal, umumnya hanya digunakan sebagai pakan ternak. Hal ini disebabkan karena bentuk dan penampakannya kurang menarik. Padahal Menir sebagai produk hasil samping penggilingan beras memiliki komponen kimiawi yang tidak berbeda dari beras giling. Salah satu cara pemanfaatan menir adalah dengan mengolahnya menjadi tepung beras.

Standar mutu tepung beras ditentukan menurut Standar Industri Indonesia (SII). Syarat mutu tepung beras yang baik adalah: kadar air maksimum 10%, kadar abu maksimum 1%, bebas dari logam berbahaya, serangga, jamur, sertadengan bau dan rasa yang normal (Tabel 9).

Tabel 9. Komposisi gizi tepung beras per 100 gram bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	364,00
Protein (g)	7,00
Lemak (g)	0,50
Karbohidrat (g)	80
Kalsium (mg)	5
Fosfor (mg)	140
Besi (mg)	0,8
Vitamin B1 (mg)	0,12
Air (g)	12,0

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, (2004)

Pengolahan beras menir menjadi bahan setengah jadi yaitu tepung beras, akan meningkatkan nilai ekonomis beras menir tersebut (Gambar 49). Dari tepung beras dapat diolah menjadi beranekaragam produk olahan berbasis tepung beras.

#### a. Pengolahan tepung beras

*Bahan :*

- Menir
- Air

*Proses pembuatan*

1. Cuci menir untuk menghilangkan kotoran-kotoran, kemudian rendam selama  $\pm$  12 jam.
2. Tiriskan menir yang telah direndam, kemudian giling hingga halus.
3. Jemur di bawah sinar matahari hingga kering.
4. Ayak tepung beras yang telah kering.
5. Kemas atau simpan di dalam wadah yang kedap.



Gambar 49. Tepung beras dari menir beras aromatik.

## b. Lapis tepung beras

### *Bahan :*

- 275 gram tepung beras
- 75 gram tepung sagu
- 4 lembar daun pandan
- 10 lembar daun suji

### *Proses pembuatan*

1. Membuat pewarna Alami: Blender daun suji dan 2 lembar daun pandan dengan sedikit air, kemudian saring.
2. Rebus santan hingga mendidih. Tambahkan garam, gula dan 2 lembar daun suji ketika merebus santan.
3. Campur tepung beras dengan tepung sagu. Tuang Santan ke dalam campuran tepung sedikit demi sedikit, aduk hingga tercampur rata.
4. Bagi adonan menjadi 2 bagian. 1 bagian diberi pewarna alami dari daun suji. Satu bagian tanpa diberi pewarna.
5. Tuang sedikit adonan putih ke dalam loyang yang telah diolesi minyak. Kukus selama  $\pm$  5 menit. Kemudian tuang adonan berwarna hijau, kukus kemabali selama  $\pm$  5 menit. Lakukan terus hingga adonan habis.
6. Setelah lapisan terakhir tertuang, kukus adonan hingga matang. Biasanya proses pengukusan membutuhkan waktu 10 menit.

7. Potong dan hias sesuai keinginan agar lebih menarik. Kemudian sajikan (Gambar 50).



Gambar 50. Olahan kue lapis dari tepung menir beras aromatik.

## 2. Inovasi Pengolahan Keripik Pegagan



Gambar 51. Tanaman pegagan untuk bahan keripik.

Tanaman Pegagan (*Centella asiatica L*) merupakan herba menahun, tidak berbatang dengan rimpang pendek menjalar, panjang stolon bisa mencapai 2,5 m.(Gambar 51). Permukaan stolon licin berwarna hijau tua dan berbentuk bulat. Tanaman ini bisanya tumbuh pada tegalan, padang rumput, tepi selokan dan pinggir jalan. Daun pegagan memiliki nama daerah yang berbeda-beda, diantaranya daun kaki kuda, daun penggaga, pegago (Melayu, Sumatera); pegaga (Ujung Pandang, Aceh); ampagaga (batak); antanan gede, antanan rambat (Sunda); pegagan, gagan-gagan, ganggagan, antana, cowet gompeng, panigowang, pantegowang, calingan

rambat, rendeng, kerok batok (Jawa); kos tekosan (Madura); taidah (bali); bebele, paiduh (Nusa Tenggara); wisu-wisu, kisu-kisu (Sulawesi); kori-kori (Halmahera); dau tungke (Bugis); pagaga (Makassar); kolotidi manora (Ternate); sandanan, dogauke (Irian).

Pegagan mengandung senyawa *asiaticoside*, *thankuniside*, *isothankuniside*, *rnadecassoside*, *brahmoside*, *brahminoside*, *brahmic acid*,

*madasiatic acid*, *meso-inositol*, *centellose*, *carotenoids*, garam-garam mineral seperti garam kalium, natrium, magnesium, kalsium, besi, *vellarine* (campuran antara damar dan minyak terbang) dan zat semak dan *tenni*.

Tanaman pegagan berguna untuk menyembuhkan luka bakar, kusta, analgesik, anti *inflammatory*, anti septik, menstimulasi peredaran darah, mempengaruhi keseimbangan jaringan, meningkatkan daya ingat, dan memulihkan kembali bekas luka. Disamping itu tanaman pegagan juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan ketahanan daya tubuh, anti stress ringan, menstimulasi pertumbuhan kuku, akar rambut, menyembuhkan penyakit kolera, batuk bronchitis, menyembuhkan asma dan gangguan ginjal (Amsar, 2001). Tanaman ini juga memiliki potensi sebagai sumber bahan pengobatan terhadap anti penyakit yang disebabkan tujuh jenis bakteri yaitu *Rhizobacter sphaeroides*, *Escherichia coli*, *Plasmodium vulgaris*, *Micrococcus luteus*, *Baccillus subtilis*, *Entero aerogenes* dan *Staphyllococcus aureus*.

Masyarakat pada umumnya belum banyak yang memanfaatkan tanaman ini dan hanya membiarkan tumbuh liar di pekarangan atau kebun, hanya sebagian kecil yang mengkonsumsi pegagan sebagai lalapan. Oleh karena itu, pengolahan pegagan menjadi produk olahan sangat diperlukan agar manfaat yang terkandung di dalam pegagan dapat diserap oleh tubuh. Salah satunya adalah dengan mengolah pegagan menjadi cemilan yang banyak disenangi masyarakat yaitu keripik.

### **Pembuatan keripik pegagan**

#### *Bahan :*

- Daun pegagan
- 200 gr tepung beras
- 50 gr sagu
- 300 ml air
- 1 sdm air kapur

#### *Bumbu halus :*

- 4 siung bawang putih
- 1 sdt ketumbar
- ¼ sdt merica
- ½ sdt garam
- Penyedap

#### *Proses Pembuatan*

1. Siangi daun pegagan, cuci bersih, tiriskan
2. Campur tepung beras, sagu, bumbu yang telah dihaluskan, dan air. Aduk hingga tercampur rata.
3. Panaskan minyak goreng, celupkan tiap lembar daun pegagan ke dalam adonan tepung. Masukkan ke dalam minyak panas, goreng sampai matang dan kering.

#### 4. Kemas (Gambar 52).



Gambar 52. Keripik pegagan berbahan baku tepung menir beras aromatik.

### 3. Inovasi Pengolahan Keripik Pare



Gambar 53. Buah pare untuk bahan keripik.

Buah pare (*Momordica charantia* L) adalah sejenis tumbuhan merambat dengan buah yang panjang dan runcing pada ujungnya serta permukaan buahnya bergerigi (Gambar 53). Buah pare tumbuh subur pada daerah dataran rendah dan dapat ditemukan tumbuh liar di tanah terlantar, tegalan, ditanam di pekarangan rumah atau dapat juga dibudidayakan.

Buah pare dikenal dengan rasa pahitnya, rasa pahit dari buah pare berasal dari kandungan zat *quinine* yang terkandung di dalamnya. *Quinine* adalah zat yang dimanfaatkan sebagai obat malaria. Walaupun pahit, buah ini memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh kita.

Berdasarkan hasil penelitian, pare memiliki komponen zat anti-diabetes diantaranya *charantin*, *vicine*, dan *polypeptide-p* (senyawa mirip *insulin*) yang dapat membantu menurunkan gula darah. Selain itu pare juga mengandung beberapa protein yang menghambat pertumbuhan virus HIV, mengatasi gejala penyakit kanker seperti leukemia, kanker payudara, kanker prostat. Manfaat lainnya adalah merangsang pencernaan bekerja lebih baik, sebagai komponen detoksifikasi, menyembuhkan luka, mengatasi masalah

kulit, sebagai obat pencahar, sebagai obat malaria, sebagai anti-virus dan anti-inflamasi.

Dengan manfaat yang telah disebutkan di atas, maka sangat dianjurkan untuk mengkonsumsi pare. Pare pada umumnya hanya diolah sebagai sayur. Untuk menganeekaragamkan olahan pare, maka pare dapat diolah menjadi cemilan sehat seperti keripik pare. Kandungan gizi buah pare disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kandungan gizi dari buah pare per 100 gr.

<b>Kandungan Gizi</b>	<b>Jumlah</b>
Kalori (energi)	29,00 kal
Protein	1,10 g
Lemak	0,30 g
Karbohidrat	6,60 g
Kalsium	45,00 mg
Zat Besi	1,40 mg
Fosfor	64,00 mg
Vitamin A	180,00 SI
Vitamin B1	0,08 mg
Vitamin C	52,00 mg
air	91,20 g
Bagian yang dapat dimakan	77,00 %

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI

## **Pembuatan keripik pare**

*Bahan :*

- Pare
- 200 gram Tepung beras
- 50 gram Tepung sagu
- 1 butir telur
- Garam
- Penyedap

*Proses pembuatan*

1. Cuci bersih pare kemudian iris tipis pare membentuk cincin. Buang bagian tengah pare.
2. Remas pare yang telah diiris dengan garam kemudian cuci dengan air bersih untuk menghilangkan/mengurangi rasa pahit.
3. Blanching pare selama  $\pm$  3-5 menit. Angkat dan tiriskan.

4. Campurkan tepung beras, sagu, garam dan penyedap, aduk hingga tercampur rata.
5. Kocok telur kemudian masukkan irisan pare dan aduk hingga tercampur rata.
6. Guling-gulingkan pare ke dalam tepung hingga pare terbalut tepung.
7. Goreng hingga matang dan kering.
8. Kemas.



Gambar 54. Keripik pare siap saji.

#### **4. Inovasi Pengolahan Keripik Bayam**

Bayam (*Amaranthus spp.*) merupakan tumbuhan yang biasa ditanam untuk dikonsumsi daunnya sebagai sayuran hijau (Gambar 55). Kandungan nutrisi yang melimpah pada daun bayam menjadikannya sebagai sayuran yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Tabel 11).

Secara umum, bayam dapat meningkatkan kinerja ginjal & melancarkan pencernaan. Daun bayam digunakan untuk membersihkan darah sehabis bersalin, memperkuat akar rambut serta mengobati tekanan darah rendah, kurang darah (anemia) dan gagal ginjal. Selain itu, sayur bayam memiliki khasiat untuk mencegah hilangnya penglihatan akibat usia yang menua (macular degeneration), penyakit kanker, katarak dan bayi lahir cacat. Bayam adalah sumber lutein dan folate yang hebat, yang membantu mencegah penyakit jantung & bayi yang lahir cacat. Kandungan folic acid yang ada di bayam juga mampu melindungi otot jantung dari meningkatnya kadar glukosa yang mudah larut dan mengandung B9. Vitamin ini biasanya menjadi suplemen bagi perempuan yang mengandung untuk melindungi bayi dari cacat pada bagian syaraf.

Tabel 11. Kandungan gizi bayam per 100 gram bahan.

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori	3,6 kal
Protein	3,5 gram
Lemak	0,5 gram
Hidrat arang	6,5 gram
Vitamin B1	908 mg
Vitamin A	6090 SI
Vitamin C	80 mg
Kalsium (Ca)	267 mg
Fosfor (P)	67 mg
Besi (Fe)	3,9 mg
Air	86,9 gram



Gambar 55. Aneka bayam untuk bahan keripik.

### Pembuatan keripik bayam

#### *Bahan :*

- Daun Bayam yang berukuran besar
- 200 gr tepung beras
- 50 gr sagu
- 300 ml air
- 1 sdm air kapur

#### *Bumbu halus :*

- 4 siung bawang putih
- 1 sdt ketumbar
- ¼ sdt merica
- ½ sdt garam
- Penguat rasa/penyedap

#### *Proses pembuatan*

1. Siangi daun bayam, cuci bersih, tiriskan.
2. Campur tepung beras, sagu, bumbu yang telah dihaluskan, dan air. Aduk hingga tercampur rata.
3. Panaskan minyak goreng, celupkan tiap lembar daun bayam ke dalam adonan tepung. Masukkan ke dalam minyak panas, goreng sampai matang dan kering.
4. Kemas.



Gambar 56. Keripik bayam dari tepung beras menir siap saji.

## 5. Inovasi Pengolahan Kue Gandus dari Tepung Beras Menir

Jajanan tradisional adalah warisan budaya yang unik dan sering terlupakan namun sesungguhnya cukup diminati. Jajanan tradisional sendiri dapat berupa makanan ringan berupa penganan/kudapan hingga jajanan makanan berat yang biasanya dimakan bersama nasi atau sebagai pengganti nasi. Jajanan ringan/penganan/kudapan yang sering disebut juga jajanan pasar meskipun berukuran kecil merupakan bagian dari atribut tradisi bangsa Indonesia yang perlu dijaga dan dilestarikan sebagai bagian dari kekayaan lokal untuk memajukan wisata kuliner dalam pariwisata Indonesia. Seiring kemajuan era keterbukaan komunikasi, makanan tradisional juga mengalami dampak buruk globalisasi, yaitu keterpinggiran. Makanan tradisional mulai ditinggalkan oleh masyarakat lokal. Oleh karena itu, perlu digalakkan lagi rasa cinta terhadap makanan tradisional.

Kue gandum adalah salah satu jenis jajanan tradisional yang berbahan dasar tepung beras yang kemudian diberi taburan ebi, seledri, bawang goreng, serta cabe merah pada bagian atasnya. Kue gandum termasuk salah satu kue favorit masyarakat Indonesia dan cara pembuatannya pun cukup mudah.

### Pembuatan kue gandum

#### *Bahan :*

- 1 liter Santan
- 250 gram tepung beras
- ½ sdt garam

#### *Bahan taburan :*

- Bawang goreng secukupnya
- 4 tangkai seledri, iris halus
- 4 buah cabe merah, iris halus

- 1 lembar daun pandan - 100 gram Ebi/udang kering (rendam dalam air, tiriskan, haluskan dan sangrai)

#### *Proses pembuatan*

- 1) Rebus santan dengan garam beserta daun pandan sampai mendidih. Lalu angkat, dinginkan sejenak. Kemudian buang daun pandannya.
- 2) Tuang santan ke dalam tepung beras secara perlahan sambil terus di aduk hingga terbentuk larutan yang licin.
- 3) Tuang larutan tepung beras tersebut ke dalam cetakan loyang ukuran 20 x 20 yang sebelumnya telah diolesi dengan minyak goreng (tipis-tipis)
- 4) Kukus hingga matang.
- 5) Taburkan bahan taburan
- 6) Potong-potong sesuai selera dan hidangkan.



Gambar 57. Kue gandus berbahan tepung beras menir.

## **6. Inovasi Pengolahan Kue Nagasari dari Tepung Beras Menir**

Kue tradisional Indonesia atau sering juga disebut penganan atasedap-sedapan baik yang basah maupun yang kering dapat dihidangkan dengan minuman kopi atau teh pada pagi hari maupun sore hari. Selain itu juga dapat dihidangkan pada berbagai kesempatan seperti pada selamatan, pesta, rapat dan pertemuan, atau dapat juga dipakai sebagai makanan penutup. Kue Indonesia merupakan salah satu kebudayaan yang dapat dibanggakan, yang mempunyai kombinasi bahan, cara memasak dan cara menyajikan yang menunjukkan budaya bangsa tinggi.

Pembuatan kue tradisional Indonesia umumnya masih menggunakan cara tradisional, peralatan cukup sederhana, dan biasanya dibuat oleh industri rumahan. Kelebihan kue tradisional adalah tidak menggunakan bahan tambahan seperti pengawet dan pewarna sehingga aman untuk kesehatan.

Nagasari adalah sejenis kue tradisional yang terbuat dari bahan baku utama tepung beras dan dimasak dengan cara dikukus. Kue ini cukup terkenal sehingga seringkali disajikan dalam acara-acara pertemuan. Nagasari juga merupakan salah satu kue basah yang kerap menjadi bagian dalam upacara tradisional.

### **Pembuatan kue nagasari**

*Bahan :*

- 250 gram gulapisir
- 250 gram tepungberas
- 100 gram tepung tapioka
- 700 ml santan
- Garam secukupnya
- Daun pandan untuk aroma
- Pisang raja sebagai isian kue. Pisang dikupas dan diiris-iris sesuai selera
- Daun pisang

*Proses pembuatan*

- 1) Masak santan, daun pandan, dan gula sampai gula meleleh
- 2) Larutkan tepung beras dengan sedikit air, kemudian masukkan ke dalam campuran santan.
- 3) Masak di atas api kecil
- 4) Aduk terus sampai setengah matang dan mengental.
- 5) Angkat adonan
- 6) Ambil selembar daun pisang, taruh beberapa sendok adonan.
- 7) Kemudian letakkan potongan pisang di tengah-tengah adonan dan kemudian tutup lagi dengan adonan.
- 8) Bungkus rapi, kemudian lipat bagian ujung daun pisang.
- 9) Kukus selama 45 menit.
- 10) Angkat, dinginkan dan siap disantap.



Gambar 58. Kue nagasari berbahan tepung beras menir siap disajikan.

## 7. Inovasi Pengawetan Ikan Lele dengan Pengasapan

Lele merupakan jenis ikan air tawar tak bersisik, licin, tulang kepala keras (Gambar 57). Selain peruntukan sebagai gulai dan goreng, bisa juga diawetkan dengan teknik pengasapan. Lele asap merupakan cara untuk mengawetkan suatu produk olahan yang menghasilkan nilai ekonomis yang tinggi. Teknik pengasapan merupakan alternatif dalam usaha agribisnis untuk bisa dikembangkan mengingat bahan baku lele sangat mudah diperoleh di Provinsi Bengkulu.

### a. Bahan

Ikan lele sehat dan segar dibelah dengan menggunakan pisau yang tajam, dibelah dimulai dari ujung ekor hingga kepala jangan sampai terpisah belahan badannya, kemudian dibersihkan sirip, duri, isi perutnya dan kotoran lain dari ikan lele tersebut hingga bersih.



Gambar 59. Ikan lele untuk diawetkan melalui pengasapan.

## **b. Alat yang diperlukan**

1. Pisau satu buah untuk membelah ikan lele dan membersihkan sirip, duri, perut, serta kotoran ikan lele lainnya.
2. Baskom besar satu buah untuk meletakkan ikan lele yang telah disiangkan/dibersihkan/dibelah dan kotoran perutnya dibuang kemudian dilakukan pencucian dengan air.
3. Ember besar satu buah untuk menampung ikan lele yang sudah bersih dari baskom pencucian ikan lele.
4. Tirisan atau saringan besar satu buah untuk mengeringkan air dari hasil pencucian ikan lele dari baskom atau ember selama lebih kurang 15 menit.
5. Drum berbentuk oven/para-para satu buah merupakan tempat untuk melakukan pengasapan bentuknya bertingkat-tingkat (para-para) tempat meletakkan ikan lele yang sudah dibersihkan dan kering menggunakan tirisan, lalu di susun rapi jangan sampai bertumpuk-tumpuk harus ada sela untuk asap keluar menyebar ke bagian atas para-para oven.
6. Kayu bakar untuk dijadikan arang sebagai bara api ditambah sabut kelapa agar api di bawah oven tidak mati dan akan menimbulkan asap dalam proses pengasapan ikan lele.

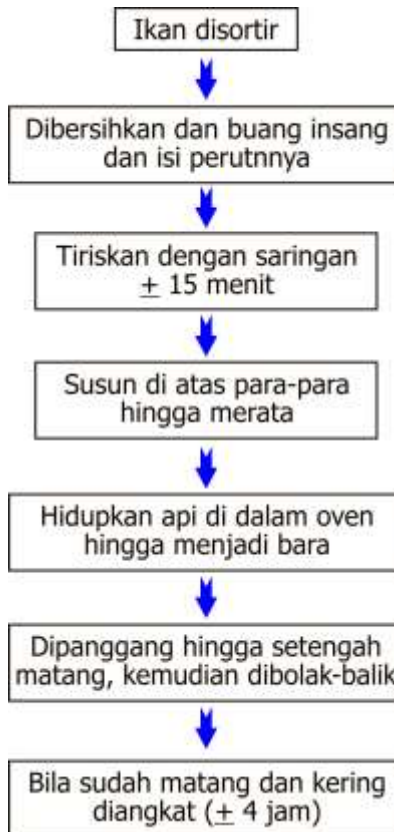
## **c. Cara pembuatan lele asap**

Proses pembuatan ikan lele asap; pertama-tama ikan lele yang masih segar dan sehat dibersihkan dengan teknik dibelah badannya kemudian dibuang perutnya dan isi dalam yang ada kotoran ikan lele, kemudian hidupkan api yang ada di bawah tungku oven atau para-para menggunakan kayu bakar, tempurung serta sabut kelapa, setelah api menjadi bara maka letakan ikan lele yang sudah dibersihkan dan kering dari air menggunakan tirisan pada para-para secara merata jangan sampai menumpuk supaya panasnya bisa masuk ke sela-sela lobang para-para pada oven. Masukkan sabut kelapa sedikit demi sedikit agar api tidak padam bila agak kering ikan asap dibolak-balik agar masak merata (pelan-pelan) setelah ikan yang di para-para pertama atau di bawah mengering maka para-para di atas diturunkan ke bagian bawah hingga ikan mengering sama rata dan angkatlah ikan lele asap dari para-para oven (Gambar 60 dan 61).



Gambar 60. Perubahan fisik dan warna ikan lele yang diasap.

## Pengawetan dengan Pengasapan



Gambar 61. Diagram alir proses pengawetan lele dengan pengasapan.

## VII. PENINGKATAN KAPASITAS DAN KINERJA KELEMBAGAAN

Pada kegiatan model sistem pertanian bioindustri ini diharapkan semua lini dari hulu dan hilir digarap. Tujuan akhir kegiatan ini adalah terwujudnya Model sistem pertanian bioindustri pada kawasan agribisnis spesifik lokasi yang inovatif, mandiri, profit oriented, ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Strategi untuk mewujudkan tujuan adalah dengan melakukan penguatan lembaga pelaksana, menghasilkan produk berkualitas, mempromosikan produk, menembus pasar dan jika memungkinkan menciptakan pasar bagi produk yang dihasilkan oleh model pertanian bioindustri.

Sebagai lembaga pelaksana kegiatan model pertanian bioindustri, Gapoktan harus dapat mengembangkan usahanya tidak hanya sampai pada tahap produksi tetapi harus mampu mengembangkan usahanya ke bidang pengolahan hasil dan pemasaran. Penguatan jaringan kerjasama dan pemasaran produk harus menjadi prioritas dalam upaya peningkatan pendapatan semua anggota Gapoktan. Untuk itu sudah disarankan agar Gapoktan dapat menjalin kerjasama yang lebih aktif dan luas ke *stakeholders* di Kabupaten maupun Provinsi, Perguruan Tinggi, KTNA serta lembaga yang ada di Kelurahan Rimbo Kedu untuk memperkuat produksi dan pemasaran produk bioindustri. Banyak pihak/lembaga yang dapat dijadikan mitra terutama dalam perluasan pemasaran.

Pada Bab ini dipaparkan inovasi kelembagaan yang diantaranya adalah:

- (1). Inovasi penerapan administrasi kelompok untuk kemajuan Gapoktan
- (2). Inovasi pelaksanaan evaluasi kinerja kelembagaan (Gapoktan) secara berkala
- (3). Inovasi peningkatan kinerja kelembagaan pelaksana sistem pertanian bio industri
- (4). Inovasi dan strategi perluasan jaringan pasar beras aromatik
- (5). Jaringan pemasaran beras aromatik

## **1. Inovasi Penerapan Administrasi Kelompok untuk Kemajuan Gapoktan**

Kelompok Tani adalah kumpulan petani yang mempunyai aktivitas dibidang pertanian yang tumbuh berdasarkan keakraban, keserasian, serta kesamaan kepentingan dalam memanfaatkan sumberdaya pertanian untuk bekerjasama meningkatkan produktivitas usahatani dan kesejahteraan anggotanya.

Kumpulan beberapa kelompok tani yang bergabung dan bekerjasama untuk meningkatkan skala ekonomi dan efisiensi usaha disebut Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan). Gapoktan terdiri atas kelompok tani yang ada dalam wilayah suatu wilayah administrasi desa atau yang berada dalam satu wilayah aliran irigasi petak pengairan tersier. Dalam melaksanakan fungsinya Gapoktan diwajibkan tertib administrasi.

Administrasi Kelompok Tani atau Gapoktan adalah seperangkat catatan atau dokumen yang menyangkut semua kegiatan yang dilakukan oleh kelompok tersebut. Perangkat administrasi kelompok yang baik dan benar diperlukan sebagai bahan informasi bagi kelompok maupun pihak lain yang berkaitan dengan kelompok, seperti: usaha, permodalan, jaringan kerjasama dan lain-lain. Perangkat administrasi kelompok dibedakan menjadi dua, yaitu administrasi kegiatan dan administrasi keuangan.

### **a. Administrasi kegiatan**

Administrasi Kegiatan adalah segala catatan yang dilakukan oleh kelompok berkaitan dengan kegiatan kelompok diluar urusan keuangan. Selain aturan kelompok, setiap kelompok harus mempunyai Buku-Buku Administrasi kelompok yang dicatat secara tertib oleh Pengurus Kelompok ataupun anggota yang telah ditugaskan. Kelengkapan Administrasi kegiatan merupakan bagian dari bentuk pengawasan. Perangkat administrasi kegiatan yang wajib dimiliki kelompok antara lain:

1. Buku Induk Anggota
2. Buku Tamu
3. Buku Notulen Rapat
4. Buku Kegiatan Kelompok
5. Buku Produktivitas dan Hasil Produksi
6. Buku Agenda Surat Masuk dan Surat Keluar
7. Buku Ekspedisi
8. Buku Kepemilikan Sarana/ Prasarana Anggota

9. Buku Luas Lahan Garapan
10. Buku Pengurus
11. Buku Daftar Hadir

**b. Administrasi keuangan**

Administrasi Keuangan adalah segala catatan yang dilakukan oleh kelompok berkaitan dengan keuangan kelompok, selain buku-buku administrasi kegiatan kelompok. Perangkat administrasi keuangan yang diperlukan kelompok antara lain :

1. Buku Kas
2. Buku Iuran Anggota
3. Buku Tabungan Anggota
4. Buku Inventaris
5. Buku Penjualan
6. Buku Pembelian

**c. Perangkat kelengkapan aAdministrasi lainnya**

Selain buku-buku dan dokumen penting lain yang harus dimiliki, Kelompok Tani yang kuat dan sudah maju diharapkan juga memiliki perangkat kelengkapan administrasi lainnya, yakni berupa :

1. Sekretariat Kelompok Tani
2. Papan Nama (Plank) Kelompok Tani
3. Stempel Kelompok Tani
4. Arsip Surat Masuk dan Surat Kelua
5. Arsip Dokumen Berita Acara Pembentukan Kelompok Tani
6. Arsip Dokumen Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga Kelompok Tani
7. Arsip Dokumen Berita Acara Benah Kelompok Tani
8. Rencana Kerja Kelompok atau Rencana Definitif Kelompok Tani (RDK)
9. Rencana Kebutuhan Kelompok Tani (RDKK)
10. Rencana Usaha Anggota (RUA)
11. Arsip Dokumen Biodata Anggota Kelompok Tani
12. Dokumen berupa papan data (Monografi) Kelompok Tani
13. Peta Wilayah Kelompok Tani

Dalam melaksanakan administrasi memerlukan biaya, keterampilan maupun kemauan pengurus Kelompok Tani, maka perlu dilakukan hal-hal sebagai berikut:



lainnya seperti lembaga keuangan, lembaga pemasaran, lembaga penyedia sarana produksi pertanian, serta sumber-sumber informasi.

Kinerja GAPOKTAN dapat dimonitor melalui identifikasi status/kelas kemampuan GAPOKTAN dan kinerja kelembagaan GAPOKTAN.

#### **a. Identifikasi status/kelas kemampuan Gapoktan**

Identifikasi terhadap tingkat kemampuan gapoktan merupakan salah satu upaya untuk mengetahui sejauh mana perkembangan kemajuan gapoktan dalam melaksanakan fungsinya. Melalui identifikasi, diharapkan terjadi peningkatan kemampuan gapoktan dalam merencanakan, mengorganisasikan dan melaksanakan kegiatannya melalui pendampingan serta bimbingan yang intensif dan berkelanjutan. Penumbuhan dan pembinaan gapoktan yang dilaksanakan secara berkesinambungan diarahkan pada upaya peningkatan kemampuan gapoktan dalam melaksanakan fungsinya sebagai kelas belajar, wahana kerjasama dan unit produksi sehingga mampu mengembangkan usaha agribisnis dan menjadi organisasi petani yang kuat dan mandiri.

#### **b. Kinerja kelembagaan Gapoktan**

Kinerja kelompok tani menggambarkan bagaimana kerjasama antar petani dalam menyelesaikan masalah usahatani hingga mencapai hasil kerja yang ingin diwujudkan.

Kinerja kelembagaan GAPOKTAN dievaluasi melalui 6 aspek, yaitu

1. Kepemimpinan, meliputi :
  - Gaya kepemimpinan yang diterapkan
  - Pertemuan/musyawarah gapoktan selama 1 tahun terakhir
  - Aturan tertulis dalam gapoktan seperti pertemuan, keuangan, keikutsertaan dalam kegiatan, perjanjian dengan pihak lain.
2. Kebijakan dan strategi, meliputi :
  - Pemanfaatan sumberdaya (tenaga, sarana, teknologi, modal, pemasaran) pada Gapoktan.
  - Pelestarian lingkungan seperti pemanfaatan limbah pertanian, pengendalian organisme pengganggu tanaman, pertanian organik, dan pemanfaatan sumberdaya air.
  - Perencanaan kegiatan usahatani berdasarkan analisa usaha, peningkatan usaha kelompok, produk sesuai permintaan pasar, pengolahan dan pemasaran hasil, penyediaan jasa dalam gapoktan.
3. Pengelolaan dan kepuasan anggota, meliputi :

- Mengakomodir (mengajak anggota) dalam menyusun Rencana kegiatan definitif kelompok (RDK) dan rencana definitif kebutuhan kelompok (RDKK).
  - Peran anggota dalam pertemuan/musyawarah.
  - Kehadiran anggota dalam kegiatan kelompok.
  - Mentaati peraturan dalam kelompok.
  - Frekuensi pembelajaran dalam kelompok tani.
  - Evaluasi RDK dan RDKK.
  - Evaluasi kegiatan kelompok.
4. Kemitraan, meliputi :
- Mentaati kesepakatan/interaksi dengan kelompok lain.
  - Bekerjasama dengan Lembaga Permodalan seperti Bank dan koperasi dalam penyediaan modal.
5. Proses produksi, meliputi :
- Kemampuan dalam memupuk modal
  - Mengembangkan modal usaha
6. Hasil dan dampak terhadap masyarakat. Sebagian hasil usahatani disepakati untuk digunakan untuk kesejahteraan anggota gapoktan.

Upaya untuk mengadakan penilaian terhadap kinerja di suatu organisasi merupakan hal penting. Kinerja gapoktan yang baik diharapkan dapat mendorong penerapan usahatani yang optimal serta menghasilkan produktivitas lembaga yang baik pula.

### **3. Inovasi Peningkatan Kinerja Kelembagaan Pelaksana Sistem Pertanian Bioindustri**

Pertanian bioindustri adalah sistem pertanian yang mengintegrasikan tanaman dengan ternak yang terdiri dari komponen budidaya tanaman, budidaya ternak dan pengolahan limbah.

Keberhasilan petani dalam penerapan pertanian bioindustri perlu didukung oleh kelembagaan yang kuat. Untuk itu diperlukan kegiatan pemberdayaan kelembagaan tani guna meningkatkan motivasi dan kinerja kelembagaan. Gabungan Kelompok Tani (GAPOKTAN) adalah gabungan dari beberapa kelompok tani yang melakukan usaha agribisnis di atas prinsip kebersamaan dan kemitraan sehingga mencapai peningkatan produksi dan pendapatan usahatani bagi anggotanya dan petani lainnya. Lembaga tani GAPOKTAN perlu dikembangkan karena keberadaan lembaga tersebut dapat

memperkuat posisi petani dalam berhubungan dengan lembaga pendukung lainnya seperti lembaga keuangan, lembaga pemasaran, lembaga penyedia sarana produksi pertanian, serta sumber-sumber informasi (Gambar 62).

#### **a. Strategi internal Gapoktan dalam peningkatan kinerja**

Peningkatan kinerja GAPOKTAN dapat dilakukan dengan adanya keinginan dari lembaga GAPOKTAN itu sendiri untuk menjadi lebih maju dan memberikan kinerja yang lebih baik serta didukung oleh pihak luar baik pemerintah maupun swasta.

Ada 5 strategi yang harus dilakukan oleh GAPOKTAN dalam peningkatan kinerja, yaitu :

1. Merumuskan kegiatan/aktivitas.
2. Menyediakan waktu yang cukup untuk mengembangkan GAPOKTAN.
3. Membangun jejaring sosial (*social network*) dengan Gapoktan lain.
4. GAPOKTAN harus lebih banyak berperan di luar aktivitas produksi atau usahatani, karena kegiatan kegiatan produksi atau usahatani telah dijalankan oleh kelompok-kelompok tani serta petani secara individual. Untuk terlihat dalam mekanisme pasar, maka Gapoktan harus merancang diri sebagai sebuah kelembagaan ekonomi dengan beberapa karakteristiknya adalah mengutamakan keuntungan, efisien, kalkulatif, dan menciptakan relasi-relasi yang personal dengan mitra usaha.
5. Pembentukan dan pemantapan Gapoktan haruslah berada dalam konteks semangat ekonomi daerah dan pemberdayaan masyarakat.

#### **b. Peningkatan kinerja Gapoktan**

Upaya peningkatan kinerja GAPOKTAN dapat dilakukan melalui :

- a. Pembinaan dan bimbingan intensif
  - Pembinaan yang intensif bertujuan untuk memperbaiki fungsi dan tujuan kelompok.
  - Bimbingan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan anggota kelompok terhadap perannya dalam lembaga.
- b. Sosialisasi, advokasi, dan motivasi
  - Perbaikan struktur organisasi kelompok yang berorientasi pada produksi, pemasaran dan agribisnis dilakukan melalui pertemuan, sosialisai dan advokasi kepada pengurus gapoktan.
  - Memberikan sosialisasi, advokasi, dan motivasi kepada lembaga pendukung (sekolah, pasar, koperasi, KUBE, kios tani, dan PKK) untuk

berpartisipasi aktif untuk meningkatkan pelaksanaan sistem pertanian bioindustri.

c. Pelatihan

Pelatihan administrasi kelompok berupa administrasi kegiatan dan administrasi keuangan.

d. Pengawasan (monitoring) dan evaluasi



Gambar 62. Struktur organisasi GAPOKTAN Rimbo Jaya.

#### 4. Strategi Perluasan Jaringan Pasar Beras Aromatik

Gapoktan memiliki peranan yang sangat besar sebagai lembaga pelaksana sistem pertanian integrasi padi-sapi. Gapoktan harus dapat mengembangkan usahanya tidak hanya sampai pada tahap produksi tetapi harus mampu mengembangkan usahanya ke bidang pengolahan hasil dan pemasaran.

##### Strategi perluasan jaringan pasar

- Menjalin kerjasama dengan koperasi, *mini market*/swalayan, pedagang dalam pemasaran produk beras aromatik.
- Menjalin kemitraan dengan KTNA, Gapoktan, dan lembaga penyuluhan dalam pemasaran produk kompos dan biourine.
- Mengunjungi Gapoktan atau lembaga lainnya yang berbasis padi-sapi dengan manajerial yang handal, berprinsip ramah lingkungan, dan *profit oriented*.

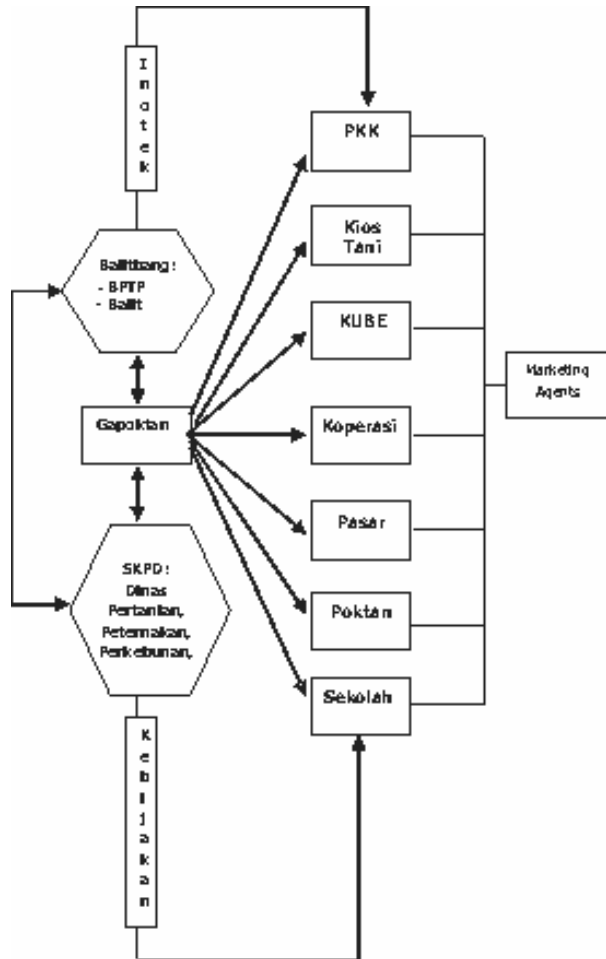
Pendampingan perlu dilakukan secara terus menerus agar aktivitas Gapoktan meningkat dan menjadi lembaga yang sehat, sehingga dapat

memperkuat dan mengembangkan kegiatan model pertanian bioindustri dengan baik.



Gambar 63. Pengemasan produk yang baik dan sesuai selera konsumen adalah salah satu kiat dalam menembus jaringan pasar yang lebih luas.

Penguatan jaringan kerjasama dan pemasaran produk harus menjadi prioritas dalam upaya peningkatan pendapatan semua anggota Gapoktan. Untuk itu sudah disarankan agar Gapoktan dapat menjalin kerjasama yang lebih aktif dan luas ke stakeholders di Kabupaten maupun Provinsi, Perguruan Tinggi, KTNA serta lembaga lainnya untuk memperkuat produksi dan pemasaran produk bioindustri. Banyak pihak/lembaga yang dapat dijadikan mitra terutama dalam perluasan pemasaran (Gambar 64).



Gambar 64. Alur Perluasan Jaringan Pasar Melalui Dukungan Lembaga Setempat.

## 5. Jaringan Pemasaran Beras Aromatik

Pasar adalah tempat pertemuan penjual dan pembeli atau sekelompok orang-orang yang melakukan tawar-menawar sehingga terbentuk harga. Pasar terbagi menjadi dua golongan, yaitu pasar konsumen dan pasar industri. Kegiatan usaha/bisnis untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen melalui pendistribusian produk. Pemasaran meliputi keseluruhan sistem yang berhubungan dengan kegiatan-kegiatan usaha yang bertujuan merencanakan, hingga mempromosikan, dan mendistribusikan barang-barang atau jasa yang akan memuaskan kebutuhan pembeli, baik yang actual maupun yang potensial. Konsep pemasaran berorientasikan memenuhi kebutuhan dan

keinginan konsumen dengan efektif. Empat hal berikut merupakan prinsip utama dalam konsep pemasaran :

1. Pasar sasaran  
Memilih pasar sasaran yang tepat dan membentuk aktivitas pemasaran dengan sempurna.
2. Keperluan pengguna  
Memahami kehendak sebenar pengguna dan memenuhinya dengan lebih efektif.
3. Pemasaran berintegrasi  
Kesemua fungsi/sub unit industri bekerjasama memenuhi tanggungjawab pemasaran.
4. Keuntungan  
Mencapai keuntungan melalui kepuasan pelanggan.

Tujuan pemasaran adalah mencari keuntungan dengan memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen. Kepuasan konsumen akan tercapai apabila produk berkualitas dan memenuhi kebutuhan konsumen, harga terjangkau oleh konsumen target, pelayanan kepada konsumen memuaskan dan citra produk baik dari sudut pandang konsumen. Kegiatan utama pada pemasaran dalam memenuhi kepuasan konsumen adalah memperhatikan :

1. Produk (*product*)  
Keragaman produk, kualitas design, ciri, nama merek, kemasan, ukuran, pelayanan, garansi dan imbalan.
2. Harga (*price*)  
Daftar harga, diskon, potongan harga khusus, periode pembayaran, syarat kredit.
3. Tempat (*place*)  
Saluran pemasaran, cakupan pasar, pengelompokkan, lokasi, persediaan dan transportasi.
4. Promosi (*promotion*)  
Promosi penjualan, periklanan, tenaga penjualan, kehumasan, pemasaran langsung.

#### **a. Jaringan pemasaran hasil pertanian**

Jaringan pemasaran adalah istilah untuk menggambarkan struktur pemasaran yang digunakan oleh perusahaan sebagai bagian strategi pemasaran. Secara sederhana, bahwa dalam memasarkan produk dari suatu produsen ada dua macam cara :

1. Cara konvensional  
Yaitu sampainya suatu produk kepada konsumen setelah melalui setidaknya 4 (empat) tahap berikut : dari produsen kepada distributor,

kemudian kepada agen, kemudian kepada grosir, lalu kepada pengecer/took dan baru kepada konsumen. Bila harga dari produsen Rp. 100.000 maka sampai kepada konsumen bisa menjadi Rp. 200.000 atau lebih, karena banyak menyerap biaya, seperti biaya produksi, biaya promosi dan biaya lainnya.

## 2. Sistem pemasaran jaringan (*network marketing*)

Dalam sistem ini konsumen berperan juga sebagai distributor.

Pemasaran hasil pertanian atau tata niaga pertanian merupakan serangkaian kegiatan ekonomi berturut-turut yang terjadi selama perjalanan komoditas hasil-hasil pertanian mulai dari produsen primer sampai ke tangan konsumen. Bila pemasaran pemasaran berjalan dengan baik maka semua pihak yang terlibat akan diuntungkan. Lembaga pemasaran terdiri dari produsen, tegkulak, pedagang pengumpul, broker, eksportir, importer. Barang/produk pertanian umumnya memiliki sifat :

1. Diproduksi musiman
2. *Fresbale*
3. Mudah rusak
4. Jumlah banyak tetapi nilainya relatif sedikit

### **b. Peluang pasar dan pemasaran beras aromatik**

Peluang pasar merupakan peluang dari produsen, petani atau pihak lain untuk menjual hasil pertanian dengan mendapatkan keuntungan. Dalam pemasaran komoditi pertanian, seringkali dijumpai adanya rantai pemasaran yang panjang, Sehingga banyak pelaku lembaga pemasaran yang terlibat dalam rantai pemasaran tersebut. Akibatnya adalah terlalu besar keuntungan pemasaran yang diambil oleh pelaku pemasaran tersebut.

Beras aromatik merupakan salah satu komoditas hasil pertanian yang mempunyai peluang pasar yang cukup tinggi. Dari aspek ketersediaan stok gabah padi aromatik di Provinsi Bengkulu terus dilakukan, melalui pengembangan padi varietas Inpari 23, Gilirang dan Sintanur di Kabupaten Seluma. Pengembangan padi aromatik terus dilakukan, hingga saat ini sudah berkembang di Kecamatan Seluma Selatan, Seluma Utara dan Ulu Talo. Lembaga Gapoktan Rimbo Jaya Kelurahan Rimbo Kedua Kecamatan Seluma Selatan merupakan kelembagaan yang melakukan pemasaran beras aromatik di Provinsi Bengkulu. Unit usaha pemasaran yang dilakukan oleh lembaga Gapoktan Rimbo Jaya telah berjalan dengan kapasitas pembelian gabah untuk padi aromatik di Kabupaten Seluma pada tahun 2015 sampai dengan 2016

sebanyak 65 ton di Kecamatan Seluma Selatan, 13 ton di Kecamatan Seluma Utara dan 12 di Kecamatan Ulu Talo.

Beras aromatik yang diproduksi oleh lembaga Gapoktan Rimbo Jaya adalah produk dengan nama “Beras Sehat Aromatik (BSA)”, Asal Seluma Bengkulu dengan merek KORMA (Kebanggaan Orang Seluma). Pasar yang dapat dicapai oleh lembaga Gapoktan Rimbo Jaya dalam pemasaran beras aromatik hingga saat ini adalah Instansi pemerintah Kabupaten Seluma, Kota Bengkulu dan pelaku pasar swasta di Kota Bengkulu.

Pemasaran beras aromatik dilakukan dalam satu bulan dengan interval antara 4 - 6 kali, tujuan Kabupaten /Kota Bengkulu dengan menggunakan kendaraan tertutup (Minibus) kapasitas angkut dalam satu kali operasional 600-900 kilogram. Instansi yang telah menggunakan produk beras aromatik BSA antara lain :

- Provinsi Bengkulu (Dinas Pertanian dan ketahanan pangan Prov Bengkulu, disperindagkop Prov. Bengkulu, BKP Prov. Bengkulu)
- Kota Bengkulu (BLH Kota Bengkulu, BPSB Bengkulu)
- Kabupaten Seluma (Dinas Pertanian dan Peternakan, BP4K Seluma, KKP, DKP, BPS, BLH, Disperindagkop Kabupaten Seluma, Kodim dan Polres Seluma)
- Koperasi Agritek BPTP Bengkulu

Dan pihak pelaku pasar swasta di Kota Bengkulu antara adalah toko/warung dalam kota Bengkulu antara lain: Toko Simpang Rajolelo di Kelurahan Semarang, Toko AA Perumahan KORPRI Kelurahan Bentiring, Warung di Kelurahan Pematang, Kandang Limun, dan Toko di Betungan.



Gambar 65. Toko/warung distributor pemasaran BSA di Kelurahan Semarang Kota Bengkulu.

Tanggapan dari konsumen mohon diadakan kemasan beras dengan ukuran 5 kilo, 10 kilo dan 15 kilo. Daya belinya kurang hanya banyak mau sekedar mencoba dulu. Ukuran kemasan yang diminati adalah ukuran 15 kilogram.

## VIII. SASARAN SISTEM PERTANIAN BIONDUSTRI

Prinsip dari konsep bioindustri adalah proses produksi yang mampu menghilangkan dampak polusi dan sekaligus menawarkan berbagai produk yang tidak merusak lingkungan. Jadi konsep ini menyediakan berbagai siklus produk melalui proses produksi yang tidak menghasilkan polusi dan tidak ada akhir dari sebuah produk setelah selesai digunakan, dan tidak menjadi sampah. Produk-produk dalam suatu proses akan menjadi residual yang tetap dapat digunakan kembali sebagai input bagi proses lainnya yang biasa disebut *zero waste*.

Konsep ini dapat bersifat spesifik lokasi yang berkaitan dengan keragaman dari variabel penyusun maupun lingkungan/agroekosistemnya. Hal ini dapat terjadi karena konsep ini mempunyai karakteristik penting yaitu independensi terhadap bahan baku alam, dimana proses produksi dapat di kontrol. Konsep ini akan dapat berjalan jika semua komponen, Litbang, akademisi, bisnis, *government* dan komunitas bergerak bersama secara sinergi. Kaitan antar pelaku bersifat *interlocked*, yang berarti ada keterkaitan yang erat antara satu dengan lainnya. Jika salah satu dari 4 komponen (*quatro helix*) tidak dapat berjalan dengan baik, maka hampir dipastikan konsep tidak dapat berjalan dengan optimal.

Pembangunan sistem pertanian bioindustri berkelanjutan berada di setiap daerah. Sistem ini pada hakekatnya adalah pembangunan ekonomi daerah. Oleh karena itu kreatifitas dan partisipasi masyarakat menjadi faktor penentu dan utama, sedangkan pemerintah lebih berperan memfasilitasi, mendorong, dan memberdayakan kemampuan kreativitas masyarakat. Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan perlu diinisiasi dari berbagai skala baik desa, kelurahan, hingga kabupaten.

Untuk keberlanjutan dan pengembangan sistem pertanian bioindustri maka perlu dioptimalkan semua potensi yang ada, sehingga tidak hanya untuk tujuan ekonomi semata tetapi diperluas manfaatnya menjadi inkubator kewirausahaan, dan wahana transfer ilmu, bahkan untuk wisata pertanian. Kondisi ini perlu dipersiapkan secara spesifik sesuai dengan daya dukung sumber daya alam, sumberdaya manusia, serta konsisi sosial serta budaya masyarakat.

Pada Bab ini disajikan sasaran dan harapan keberlanjutan sistem pertanian bioindustri yang diyakini dan direplikasi daerah sebagai pengungkit pembangunan ekonomi daerah. Untuk itu sistem pertanian bioindustri sudah selayaknya dijadikan sebagai:

- (1). Pusat perkembangan ekonomi
- (2). Pusat diklat
- (3). Pusat wisata

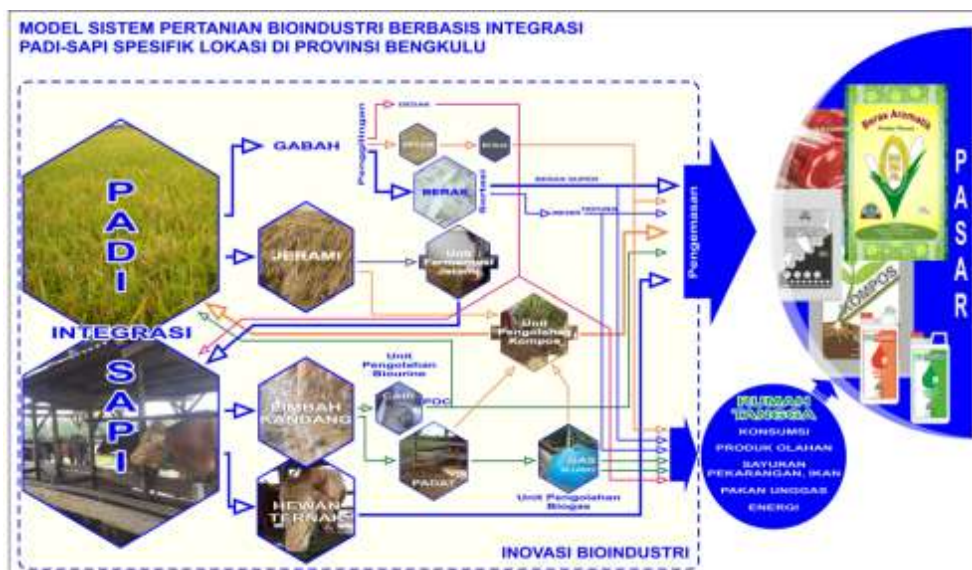
### **1. Kawasan Sistem Pertanian Bioindustri sebagai Pusat Perkembangan Ekonomi**

Secara umum, pertanian masih pada taraf konvensional yang diindikasikan dari aspek teknologi dan struktur produksinya. Produk-produknya masih didominasi oleh produk primer yang bernilai rendah dan tidak berdaya saing. Sistem pertanian konvensional harus segera dimodernisasi melalui transformasi menuju pertanian sistem pertanian bioindustri berkelanjutan. Pertanian maju tercermin dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui implementasi teknologi baru dari hulu sampai hilir.

Pembangunan sistem pertanian bioindustri berkelanjutan berada di setiap daerah. Sistem ini pada hakekatnya adalah pembangunan ekonomi daerah. Oleh karena itu kreatifitas dan partisipasi masyarakat menjadi faktor penentu dan utama, sedangkan pemerintah lebih berperan memfasilitasi, mendorong, dan memberdayakan kemampuan kreativitas masyarakat. Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan perlu diinisiasi dari berbagai skala baik desa, kelurahan, hingga kabupaten.

Berkelanjutan, meminimalkan limbah, ramah lingkungan, memaksimalkan pendapatan melalui peningkatan nilai tambah serta mempertimbangkan *economic scale* merupakan prinsip dasar dalam sistem pertanian bioindustri. Salah satu tujuan dari pertanian bioindustri adalah untuk menghasilkan pangan sehat, beragam, dan cukup (Gambar 66). Sistem ini berupaya untuk memunculkan dan menumbuhkan wirausahawan yang mandiri dan tidak tergantung dari bantuan pemerintah semata. Ekonomi yang dibangun melalui sistem pertanian bioindustri merupakan pengembangan ekonomi yang berakar kokoh pada beragam sumber daya dalam jangka panjang. Sistem pertanian bioindustri berbasis integrasi padi-sapi menjadi salah satu contoh penerapan prinsip mengurangi, memanfaatkan kembali, dan mendaur ulang (*reduce, reuse dan recycle*).

Gambar di bawah ini menunjukkan banyak produk yang dihasilkan dan semuanya diproses dengan memanfaatkan inovasi teknologi untuk meningkatkan manfaat dan nilai tambah produk. Inovasi teknologi yang digunakan adalah inovasi yang bersahabat dengan lingkungan, sehingga keseluruhan kegiatan ekonomi yang dikembangkan mengarah pada suatu ekonomi yang mengakomodir pelestarian lingkungan. Dari kegiatan ini akan muncul banyak peluang dan kesempatan usaha atau kerja mulai dari produksi, jasa hingga pemasaran produk. Diharapkan dalam kawasan ini mampu berperan sebagai inkubator yang mampu menumbuhkan wirausahawan mandiri yang tidak menggantungkan diri pada pemerintah.



Gambar 66. Pertanian bioindustri menghasilkan pangan sehat, beragam, dan cukup.

Paradigma pertanian untuk pembangunan berarti bahwa pertanian dapat berperan sebagai pilar dan katalisator pembangunan. Dengan demikian pertanian mampu menjamin tingkat kesejahteraan petani setara dengan tingkat masyarakat yang bekerja di sektor-sektor lainnya.



Gambar 67. Peluang kawasan sistem pertanian bioindustri sebagai pusat perkembangan ekonomi.

## 2. Kawasan Sistem Pertanian Bioindustri sebagai Pusat Diklat/Inkubator

Selain sumberdaya alam, Iptek juga memegang peranan penting dalam membangun sistem pertanian bioindustri. Melalui Iptek dalam bentuk inovasi teknologi menjadikan pertanian lebih bermartabat, efisien, menguntungkan dan bersifat ramah lingkungan. Berbagai inovasi teknologi diterapkan dalam kawasan sistem pertanian bioindustri, diantaranya adalah:

- (1) Inovasi teknologi budidaya padi organik dan ramah lingkungan
- (2) Inovasi teknologi fermentasi jerami padi untuk pakan ternak
- (3) Inovasi teknologi biogas dari kotoran ternak
- (4) Inovasi teknologi pengomposan feses ternak sapi
- (5) Inovasi teknologi pembuatan *biofertilizer*
- (7) Inovasi teknologi pembuatan *biopesticide*
- (8) Inovasi teknologi perkandangan dan tatalaksana pemeliharaan ternak sapi
- (9) Inovasi teknologi pembuatan jamu untuk sapi
- (10) Inovasi teknologi pembuatan *Urea Molasses Block (UMB)*
- (11) Inovasi teknologi pembuatan tepung beras menir
- (12) Inovasi teknologi aneka produk olahan berbasis tepung (keripik pare, bayam, pegagan)
- (13) Inovasi teknologi pengemasan berbagai produk (beras, tepung, biourine, dan aneka produk olahan)
- (14) Inovasi teknologi pemanfaatan sekam padi
- (15) Inovasi teknologi pemeliharaan ikan dengan memanfaatkan *slurry*
- (16) Inovasi teknologi budidaya sayuran organik dengan memanfaatkan *slurry*
- (17) Inovasi teknologi penguatan kelembagaan pelaksana

### (18) Inovasi teknologi perbenihan padi

Semua inovasi tersebut didisplay di lapangan dan juga didemonstrasikan proses pembuatan produk. Hal ini akan mempermudah masyarakat tani untuk memahami dan mengimplementasikan inovasi teknologi yang diintroduksikan.

Inovasi teknologi perlu didiseminasikan agar cepat tersebar dan diadopsi. Sebaik apapun inovasi tidak akan ada dampaknya jika tidak diadopsi. Ada istilah yang menyatakan bahwa *no adopt no impact*. Untuk dapat menyebarluaskan dalam waktu yang cepat, efektif dan efisien perlu media yang tepat. Metode demonstrasi dan display sudah diyakini mampu menjadi media yang tepat untuk menyampaikan inovasi teknologi kepada pengguna.

Diseminasi teknologi merupakan proses timbal balik, para pelaku menyediakan, menerima informasi dan teknologi sehingga diperoleh kesepahaman dan kesepakatan bersama. Kegiatan diseminasi dalam pendekatan Spectrum Diseminasi Multi Channels (SDMC), dilakukan dengan memanfaatkan berbagai jalur komunikasi dan pemangku kepentingan (*stakeholders*) terkait.

Kawasan sistem pertanian bioindustri dapat dimanfaatkan sebagai sarana transfer *knowledge* dan inkubator bagi wirausahawan pemula, produsen, pelajar, mahasiswa bahkan petugas pertanian (Gambar 68).



Gambar 68. Peluang kawasan sistem pertanian bioindustri sebagai pusat diklat/inkubator.

### 3. Kawasan Sistem Pertanian Bioindustri sebagai Pusat Wisata

Akhir-akhir ini berbagai objek dan wahana untuk wisata terus marak dikembangkan. dengan meningkatnya kesejahteraan maka permintaan terhadap wisata semakin meningkat. Wisata agro tentunya juga dapat memperkaya khasanah wisata di Provinsi Bengkulu. Peluang kawasan sistem pertanian bioindustri sebagai pusat wisata pendidikan dan latihan sangat

terbuka. Dalam kawasan ini dapat ditata secara terpadu menjadi taman wisata inovasi teknologi yang digelar secara berterusan mulai dari hulu sampai ke hilir. Berbagai inovasi teknologi dapat ditampilkan setiap saat secara terus menerus dengan skala yang luas. Di wilayah tersebut selanjutnya dibentuk outlet-outlet produk dan souvenir khas serta fasilitas umum standar bagi pengunjung.

Pada wilayah ini juga dapat jadi event berkala, sehingga para pengunjung selain dapat melihat secara langsung inovasi yang di gelar juga dapat merasakan langsung proses-proses dan rangkaian dari inovasi yang digelar, misalnya penanaman dan pemanenan dengan mesin, penggilingan padi, pengendalian OPT dan lain-lain (Gambar 69).



Gambar 69. Peluang sistem pertanian bioindustri sebagai kawasan wisata daerah.

## IX. PENUTUP

Prinsip dari konsep bioindustri adalah proses produksi yang mampu menghilangkan dampak polusi dan sekaligus menawarkan berbagai produk yang tidak merusak lingkungan. Sistem pertanian bioindustri menerapkan prinsip mengurangi, memanfaatkan kembali, dan mendaur ulang (*reduce, reuse dan recycle*). Berkelanjutan, meminimalkan limbah, ramah lingkungan, memaksimalkan pendapatan melalui peningkatan nilai tambah serta mempertimbangkan *economic scale* merupakan prinsip dasar dalam sistem pertanian bioindustri. Untuk menerapkannya diperlukan berbagai inovasi mulai dari proses produksi sampai dengan pemasaran.

Pembangunan sistem pertanian bioindustri berkelanjutan berada di setiap daerah. Paradigma pertanian untuk pembangunan berarti bahwa pertanian dapat berperan sebagai pilar dan katalisator pembangunan. Dengan demikian pertanian mampu menjamin tingkat kesejahteraan petani setara dengan tingkat masyarakat yang bekerja di sektor-sektor lainnya.

Sistem pertanian bioindustri sudah selayaknya dipahami dan diyakini oleh pemerintah daerah untuk selanjutnya direplikasi sebagai pengungkit pembangunan ekonomi daerah. Sistem ini juga mempunyai prospek untuk dikembangkan menjadi pusat ekonomi, pendidikan dan latihan, dan bahkan wisata daerah yang bersifat spesifik lokasi dan agroekosistem.

ISBN 978-602-9064-34-6



Diterbitkan oleh :  
BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP) BENGKULU

Jl. Irian Km. 6,5 Bengkulu 30119  
PO. Box 1010 BKL. 38001  
Telp. (0736) 23030  
Fax. (0736) 345568

E-mail: [bptp\\_bengkulu@litbang.pertanian.go.id](mailto:bptp_bengkulu@litbang.pertanian.go.id)  
Website: [www.bengkulu.litbang.pertanian.go.id](http://www.bengkulu.litbang.pertanian.go.id)