

INOVASI DAERAH
KABUPATEN DOMPU
TAHUN 2025

—  —
MANUAL BOOK

PAPAVIT

Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*)
sebagai Antibiotik Alami dan Imunostimulan
untuk Pencegahan & Pengobatan
Penyakit Budidaya Ikan Lele



ANTIBIOTIK ALAMI
DAN AMAN



MENINGKATKAN DAYA
TAHAN DAN KESEHATAN
IKAN LELE



BERBAHAN ALAMI,
RAMAH LINGKUNGAN



DISUSUN OLEH:

Rosmiati S.Sos
Herman



BAHAN MUDAH
DIDAPAT



HEMAT BIAYA



PRODUKTIVITAS
MENINGKAT



RAMAH
LINGKUNGAN

DAFTAR ISI

1. Pendahuluan	2
2. Tujuan Manual Book	3
3. Ruang Lingkup	3
4. Dasar Hukum	4
5. Fitur Utama & Kandungan Farmakologis	5
6. Panduan Penggunaan Operasional	6
7. Penutup & Proyeksi Keberlanjutan	8
8. Referensi & Daftar Pustaka Ilmiah	9

1. PENDAHULUAN

Sektor perikanan budidaya air tawar di Kabupaten Dompu, khususnya budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*), memiliki peran strategis dalam menopang ketahanan pangan lokal, menyediakan sumber protein hewani bermutu tinggi, serta menggerakkan roda perekonomian masyarakat pedesaan. Perkembangan pesat usaha budidaya ini diiringi dengan intensifikasi sistem pemeliharaan. Namun, penerapan padat tebar tinggi dan penurunan kualitas lingkungan perairan sering kali memicu timbulnya berbagai serangan penyakit infeksius.

Kendala utama yang terus dihadapi para pembudidaya lele di Kabupaten Dompu adalah tingginya angka kematian (*mortality rate*) bibit maupun ikan lele siap panen, terutama pada periode perubahan cuaca ekstrem atau musim pancaroba. Penyakit utama yang menjadi ancaman mematikan adalah infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* (penyebab penyakit Motile Aeromonas Septicemia/MAS atau Motil Serang Merah) serta serangan parasit eksternal seperti *Trichodina* sp. dan *Ichthyophthirius multifiliis* (bintik putih).

Selama ini, sebagian besar pembudidaya mengambil jalan pintas dengan mengandalkan penggunaan antibiotik kimia sintetik komersial (seperti Oxytetracycline, Enrofloxacin, atau Chloramphenicol) dan bahan kimia berbahaya (seperti Formalin atau PK) secara bebas dan tidak terkontrol. Penggunaan bahan kimia sintetik ini dalam jangka panjang menimbulkan tiga ancaman serius:

- **Resistensi Patogen:** Bakteri patogen menjadi kebal (*resistant*) terhadap antibiotik, sehingga pengobatan di masa mendatang menjadi tidak efektif lagi.
- **Bahaya Residu pada Konsumen:** Akumulasi residu antibiotik dalam daging lele yang dikonsumsi masyarakat berisiko memicu gangguan kesehatan, reaksi alergi, dan resistensi antibiotik pada manusia.
- **Pencemaran Lingkungan Permukaan:** Pembuangan air kolam yang mengandung residu antibiotik merusak mikroflora alami dan merusak ekosistem perairan sekitar.

Di sisi lain, Kabupaten Dompu kaya akan potensi vegetasi lokal, salah satunya adalah tanaman pepaya (*Carica papaya*). Daun pepaya melimpah di pekarangan rumah dan lahan pertanian warga, namun pemanfaatannya selama ini terbatas sebagai bahan pangan domestik. Padahal, berdasarkan riset ilmiah fitofarmaka perikanan, daun pepaya mengandung beragam senyawa aktif penting seperti *papain, saponin, flavonoid, tanin,* dan *alkaloid karpain* yang terbukti ampuh sebagai antimikroba, antiparasit, dan imunostimulan alami.

Inovasi **PAPAVIT** hadir sebagai jawaban terpadu berbasis kearifan lokal. Inovasi ini memadukan ekstraksi daun pepaya segar dengan dua metode aplikasi praktis: perlakuan pakan (*biis*) untuk pencegahan rutin dan perendaman air kolam untuk pengobatan darurat. Dengan formulasi terukur, PAPAVIT mampu menekan kematian lele hingga di bawah 10% tanpa meninggalkan residu kimia berbahaya.

Manual Book ini disusun sebagai pedoman operasional standar bagi para pembudidaya, Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan), Penyuluh Perikanan Lapangan (PPL), dan pengambil kebijakan di Kabupaten Dompu agar penerapan inovasi dapat berjalan dengan akurat, aman, dan berkesinambungan.

2. TUJUAN MANUAL BOOK

Manual Book Inovasi PPAVIT ini disusun dengan tujuan strategis sebagai berikut:

1. **Menyediakan Panduan Standar Operasional (SOP):** Memberikan petunjuk rinci dan sistematis mengenai tata cara pembuatan ekstrak, penentuan dosis, dan aplikasi PPAVIT di lapangan.
2. **Memudahkan Transfer Teknologi Tepat Guna:** Membantu para pembudidaya lele dan Penyuluh Perikanan Lapangan (PPL) dalam memahami prinsip kerja fitofarmaka perikanan secara ilmiah namun tetap praktis.
3. **Penyeragaman Dosis dan Metode Aplikasi:** Mengeliminasi kebiasaan perkiraan (trial-and-error) dalam pemberian obat herbal sehingga tercapai standarisasi terapi kesehatan ikan di seluruh wilayah Kabupaten Dompu.
4. **Meningkatkan Efisiensi Biaya Produksi:** Mengurangi pengeluaran operasional pembudidaya untuk pembelian obat kimia sintetik mahal melalui pemanfaatan bahan baku gratis dari lingkungan sekitar.
5. **Menjamin Keamanan Produk dan Akselerasi 'Lele Organik':** Mendorong terciptanya komoditas lele yang higienis, bebas residu antibiotik, aman dikonsumsi masyarakat, serta memiliki nilai jual yang lebih tinggi di pasaran.
6. **Menjadi Rujukan Resmi Instansi Teknis:** Menjadi acuan pembinaan dan evaluasi program Inovasi Daerah bagi Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Dompu.

3. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup materi dalam Manual Book PPAVIT ini mencakup seluruh rantai proses penerapan teknologi fitofarmaka pada budidaya ikan lele, antara lain:

A. Cakupan Teknis dan Operasional:

- **Identifikasi Bahan Baku:** Kriteria dan pemilihan daun pepaya segar (*Carica papaya*) yang kaya senyawa aktif fitokimia.
- **Teknik Ekstraksi Sederhana:** Metode ekstraksi mekanis (penumbukan/blending dan penyaringan) yang dapat dikerjakan secara mandiri di tingkat pembudidaya.
- **Metode A (Preventif - Biis Pakan):** Prosedur pembuatan pakan herbal, homogenisasi, pengeringan tanpa sinar matahari langsung, dan jadwal pemberian pakan berkala.
- **Metode B (Kuratif - Perendaman Kolam):** Prosedur perancangan daun, penggunaan wadah jaring (*waring*), kalkulasi volume air kolam, dan durasi terapi perendaman.
- **Diagnosis Gejala Klinis:** Identifikasi dini infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dan serangan parasit pada lele.
- **Evaluasi Parameter Kinerja:** Pengukuran tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate / SR*), tingkat konversi pakan (*Feed Conversion Ratio / FCR*), dan kelayakan kualitas air.

B. Sasaran Pengguna Aplikasi Inovasi:

Kategori Pengguna	Peran Utama dalam Sistem Inovasi	Tingkat Kewenangan
Pembudidaya Lele Mandiri	Pelaksana teknis aplikasi pakan biis dan perendaman kolam sehari-hari.	Pengguna Lapangan Terdepan
Pokdakan (Kelompok)	Wadah pengadaan pakan herbal bersama, demonstrasi plot (demplot), dan rekapitulasi data kelompok.	Penerap & Pengawas Tingkat Kelompok
Penyuluh Perikanan (PPL)	Pendamping teknis, fasilitator pelatihan, dan evaluator respon pengobatan lele di lapangan.	Fasilitator & Pendamping Teknis
Dinas Kelautan & Perikanan	Pembina program, penyedia regulasi, pengawas mutu keamanan pangan perikanan daerah.	Regulator & Penanggung Jawab Program
Pemerintah Daerah Dompu	Integrasi inovasi ke dalam kebijakan Satu Data Inovasi Daerah dan replikasi lintas kecamatan.	Monitoring & Evaluasi Strategis

4. DASAR HUKUM

Pengembangan, penerapan, dan penyebarluasan Inovasi Daerah PAPAVIT di Kabupaten Dompu didasarkan pada payung hukum dan kebijakan nasional serta daerah yang kuat, meliputi:

1. **Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan** sebagaimana telah diubah dengan **Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009**:
Amanat pasal 25 dan 26 mengenai kewajiban pemerintah dan masyarakat untuk menjaga kesehatan ikan, lingkungan sumber daya ikan, serta penggunaan obat ikan yang aman dan tidak mencemari lingkungan.
2. **Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah**:
Mengatur kewenangan Pemerintah Kabupaten dalam penyelenggaraan pelayanan publik, pemberdayaan pembudidaya ikan kecil, dan pengembangan inovasi daerah.
3. **Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2017 tentang Inovasi Daerah**:
Memberikan landasan hukum bagi Pemerintah Daerah dalam merancang, menguji coba, dan menerapkan inovasi tata kelola pemerintahan dan pelayanan masyarakat guna meningkatkan daya saing serta efisiensi sektor unggulan daerah.
4. **Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia**:
Menjadi acuan dalam integrasi pencatatan data produksi perikanan budidaya dan keberhasilan inovasi berbasis data yang valid di Kabupaten Dompu.
5. **Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 13/PERMEN-KP/2021 tentang Pelaksanaan Penerapan Obat Ikan**:
*Mendorong penggunaan obat herbal/fitofarmaka sebagai bahan alami alami yang aman (*Generally Recognized as Safe*) dalam menanggulangi penyakit ikan tanpa menyebabkan residu berbahaya.*
6. **Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18/PERMEN-KP/2018 tentang Pedoman Umum Bantuan Sarana Budidaya Perikanan**:
Menjadi landasan pendampingan kelompok pembudidaya dalam menerapkan teknologi budidaya ramah lingkungan dan efisien.
7. **Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 02/KEPMEN-KP/2007 tentang Cara Budidaya Ikan yang Baik (CBIB)**:
Mengharuskan setiap unit usaha budidaya ikan menerapkan prinsip biosekuriti, penggunaan bahan alami yang teruji, serta pencegahan penggunaan antibiotik terlarang.
8. **Peraturan Bupati Dompu tentang Rencana Strategis Inovasi Daerah Kabupaten Dompu 2021–2026**:
Mendorong seluruh Perangkat Daerah menciptakan solusi kreatif mandiri berbasis potensi lokal untuk mempercepat pengentasan kemiskinan dan kemandirian ekonomi pembudidaya.

CATATAN REGULASI & KEAMANAN PANGAN:

Pemanfaatan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) sebagai fitofarmaka perikanan telah diakui oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) sebagai salah satu bahan alami terbaik pengganti antibiotik sintetik. Penggunaan bahan herbal alami ini mematuhi standar internasional *Maximum Residue Limits (MRLs)* karena tidak meninggalkan akumulasi bahan kimia dalam jaringan daging ikan lele.

5. FITUR UTAMA & KANDUNGAN FARMAKOLOGIS

Inovasi PPAVIT memanfaatkan kekayaan metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun pepaya (*Carica papaya*). Kombinasi senyawa aktif alami ini bekerja secara sinergis sebagai antibakteri, antiparasit, antiinflamasi, dan imunostimulan pada tubuh ikan lele.

A. Analisis Kandungan Senyawa Aktif Daun Pepaya:

Senyawa Aktif	Mekanisme Kerja Farmakologis	Manfaat Spesifik pada Ikan Lele
Enzim Papain	Enzim proteolitik yang memecah ikatan protein kompleks menjadi asam amino sederhana. Memiliki sifat melisiskan dinding sel bakteri.	Mempercepat pencernaan pakan pelet, meningkatkan penyerapan nutrisi, serta merusak membran sel bakteri patogen.
Saponin	Senyawa aktif permukaan (surfaktan alami) yang dapat menurunkan tegangan permukaan membran sel.	Melisiskan membran plasma bakteri *Aeromonas hydrophila* dan mengganggu sistem pernapasan parasit kolam.
Flavonoid	Senyawa fenolik penangkap radikal bebas (antioksidan kuat) dan pemodulasi respon imun.	Meningkatkan aktivitas fagositosis leukosit (sel darah putih) lele serta mencegah kerusakan sel akibat stres oksidatif.
Tanin	Senyawa polifenol yang mengendapkan protein dan bersifat adstringen (enciutkan jaringan).	Mempercepat penyembuhan luka luar/ bercak merah pada kulit lele dan membentuk lapisan pelindung pada mukosa usus.
Alkaloid Karpain	Senyawa alkaloid khas pepaya yang bekerja menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen dan menstabilkan kerja jantung.	Menekan perkembangbiakan parasit eksternal seperti *Trichodina* sp. dan menjaga vitalitas lele saat guncangan suhu.

B. Modul Fitur Utama PPAVIT:

1. Fitur Preventif (Metode A - Pakan Biis Herbal)

- **Sistem Formulasi:** Pencampuran ekstrak murni daun pepaya segar ke dalam pelet pakan komersial dengan dosis terukur (100 gram daun per 1 kg pakan).
- **Fungsi Utama:** Diberikan secara berkala 2-3 kali seminggu untuk memperkuat sistem imun non-spesifik lele sebelum serangan penyakit terjadi.
- **Keunggulan:** Meningkatkan palatabilitas (rasa pakan yang disukai ikan) dan menaikkan *Survival Rate* (SR) di atas 90%.

2. Fitur Kuratif (Metode B - Perendaman Air Kolam Darurat)

- **Sistem Formulasi:** Perendaman rajangan daun pepaya segar dalam kantong *waring* di air kolam dengan dosis 50-100 gram/m³ air.
- **Fungsi Utama:** Diterapkan saat lele terinfeksi penyakit (gejala pendarahan kulit, kumis patah, ikan menggantung) atau saat cuaca pancaroba.
- **Keunggulan:** Menetralkan racun organik di air, mematikan parasit kolam, serta mengobati infeksi luar secara cepat dalam 2-3 hari.

3. Modul Efisiensi Biaya & Keberlanjutan Lingkungan

- **Nol Biaya Bahan Baku:** Menggunakan daun pepaya pekarangan warga yang melimpah gratis.
- **Limbah Ramah Lingkungan:** Ampas daun pepaya pasca-ekstraksi dapat dikomposkan menjadi pupuk organik tanah.

6. PANDUAN PENGGUNAAN OPERASIONAL

Untuk memastikan hasil yang optimal dan konsisten, para pembudidaya lele wajib mengikuti Langkah-Langkah Operasional Standar (SOP) PPAVIT berikut ini:

A. Alat dan Bahan yang Disiapkan:

- **Bahan Utama:** Daun pepaya segar (daun ke-3 hingga ke-6 dari pucuk, warna hijau tua sehat), pelet pakan lele (size sesuai ukuran mulut ikan), air bersih hangat secukupnya.
- **Peralatan:** Blender / Tumbukan batu bersih, kain saringan halus / tatal mesh, timbangan dapur digital, pisau/papan rajang, kantong jaring halus (*waring*), baskom plastik.

B. Prosedur Metode A (Pencegahan / Pakan Biis Herbal)

1. Tahap Ekstraksi Daun Pepaya:

- Timbang 100 gram daun pepaya segar (bebas dari tangkai keras).
- Cuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan debu dan kotoran.
- Potong kecil-kecil, masukkan ke dalam blender dengan menambahkan sekitar 50-100 ml air bersih hangat.
- Blender hingga halus berbusa, lalu saring menggunakan kain halus hingga diperoleh sari/ekstrak murni berwarna hijau pekat.

2. Tahap Pencampuran (Biis) ke Pakan:

- Siapkan 1 kg pelet pakan lele kering di dalam baskom plastik besar.
- Tuangkan sari daun pepaya cair secara merata sedikit demi sedikit ke atas pelet.
- Aduk dan remas pakan secara perlahan hingga seluruh butiran pelet menyerap cairan ekstraksi secara merata (tidak terlalu basah/hancur).

3. Tahap Pengeringan (Angin-Anginkan):

- Ratakan pelet yang basah di atas wadah nampan/tikar plastik tebal.
- Diangin-anginkan di dalam ruangan yang memiliki sirkulasi udara baik selama 30-60 menit hingga permukaan pelet kembali agak kering dan tidak lengket.
- **SANGAT DILARANG:** Menjemur pelet biis langsung di bawah sinar matahari terik, karena radiasi UV dan panas tinggi dapat merusak enzim papain dan vitamin C di dalamnya.

4. Dosis dan Frekuensi Pemberian:

- Berikan pakan biis PPAVIT ini sebanyak 2-3 kali seminggu pada pemberian pakan pagi atau sore hari.
- Pada kondisi cuaca normal, berikan secara konsisten sejak benih berukuran 3-5 cm hingga masa panen.

C. Prosedur Metode B (Pengobatan / Perendaman Air Kolam)

Metode ini digunakan secara darurat apabila ikan lele di kolam menunjukkan tanda-tanda sakit, seperti: lele berenang menggantung tegak lurus, adanya bercak pendarahan merah di kulit/sirip, kumis rontok/putus, atau nafsu makan turun drastis.

1. Kalkulasi Volume Air Kolam:

Hitung volume air kolam dengan rumus: $\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tinggi Air (m)}$.

Contoh: Kolam ukuran $3 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ dengan tinggi air $0,8 \text{ m} \rightarrow \text{Volume} = 4,8 \text{ m}^3$.

2. Penentuan Dosis Daun Pepaya:

Gunakan dosis standar: **50 hingga 100 gram daun pepaya per m³ air.**

Untuk kolam $4,8 \text{ m}^3$, dibutuhkan sekitar $250 - 500 \text{ gram}$ daun pepaya segar.

3. Persiapan dan Perancangan:

Cuci daun pepaya segar, lalu rajang/potong-potong menggunakan pisau. Remas-remas daun terajang dengan tangan bersih hingga sel-sel daun pecah dan mengeluarkan aroma pahit khas pepaya.

4. Pemasangan dalam Kantong Waring:

Masukkan rajangan daun yang telah diremas ke dalam kantong waring/jaring halus. Ikat ujung kantong dengan tali, lalu celupkan dan gantungkan kantong tersebut di tengah kolam atau dekat titik aliran masuk air kolam.

5. Durasi Terapi dan Monitoring:

Biarkan kantong waring berada di kolam selama 2 hingga 3 hari. Senyawa fitofarmaka akan melarut perlahan meresap ke seluruh air kolam.

Amati perubahan tingkah laku lele pada hari ke-2. Apabila lele sudah kembali aktif berenang di dasar dan nafsu makan pulih, keluarkan kantong waring dari kolam.

ALUR DIAGRAM IMPLEMENTASI INOVASI PAPAVID

1. IDENTIFIKASI KONDISI KESEHATAN LELE & LINGKUNGAN KOLAM



2. PENENTUAN METODE: A (PREVENTIF) ATAU B (KURATIF/PENGOBATAN)



3. PERSIAPAN DAUN PEPAYA SEGAR & PROSES EKSTRAKSI / PERANJANGAN



4. APLIKASI PAKAN BIIS (METODE A) ATAU RENDAMAN WARING (METODE B)



5. MONITORING MASA PENGOBATAN 2-3 HARI & EVALUASI NAFSU MAKAN



6. PANEN LELE ORGANIK HIGIENIS DENGAN SURVIVAL RATE > 90%

7. PENUTUP & PROYEKSI KEBERLANJUTAN

Manual Book Inovasi **PAPAVIT** ini disusun sebagai panduan teknis operasional yang komprehensif bagi seluruh pembudidaya ikan lele, Penyuluh Perikanan Lapangan (PPL), dan pemangku kepentingan perikanan di Kabupaten Dompu. Kehadiran inovasi ini membuktikan bahwa tantangan besar dalam budidaya perikanan modern—seperti serangan wabah penyakit dan tingginya biaya obat-obatan—dapat diatasi secara mandiri melalui pemanfaatan kearifan dan potensi hayati lokal yang melimpah.

A. Analisis Komparatif Sebelum dan Sesudah Penerapan Inovasi:

Aspek Evaluasi	Kondisi Sebelum Inovasi PAPAYA-GUARD	Kondisi Sesudah Penerapan Inovasi
Kesehatan & Kelulusan Hidup (SR)	Mortalitas tinggi (30%-50%) saat musim pancaroba akibat serangan <i>Aeromonas hydrophila</i> .*	Tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) meningkat drastis hingga > 90%** (mortalitas < 10%).
Biaya Operasional Obat	Ketergantungan tinggi pada antibiotik sintetik komersial yang mahal (menambah beban biaya 15-20%).	**Nol Biaya Bahan Baku Obat** dengan memanfaatkan daun pepaya pekarangan lokal secara mandiri.
Keamanan Produk Daging Lele	Terdapat risiko akumulasi residu antibiotik kimia berbahaya bagi kesehatan konsumen.	Menghasilkan produk ***Lele Organik*** yang higienis, bertekstur padat, bebas residu, dan bernilai jual tinggi.
Dampak Lingkungan Perairan	Limbah pembuangan kolam tercemar residu kimia yang merusak ekosistem tanah dan sungai.	Limbah air kolam tetap alami, aman bagi ekosistem sekitar, dan ampas daun dapat menjadi pupuk.

B. Proyeksi Keberlanjutan & Replikasi Daerah:

Pemerintah Kabupaten Dompu melalui Dinas Kelautan dan Perikanan berkomitmen untuk meluaskan jangkauan inovasi PAPAVIT melalui 4 pilar keberlanjutan:

- Program Replikasi Kecamatan:** Melakukan duplikasi penerapan PAPAVIT ke seluruh kecamatan pusat budidaya lele di Kabupaten Dompu (Kecamatan Dompu, Woja, Pekat, Manggelewa, dan Hu'u).
- Pembentukan Kebun Herbal Pokdakan:** Mendorong setiap Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) memiliki area pembibitan pepaya mandiri di sekitar lokasi perkolaman.
- Sertifikasi Lele Organik Dompu:** Memfasilitasi sertifikasi Cara Budidaya Ikan yang Baik (CBIB) bagi kelompok yang konsisten menerapkan PAPAVIT guna menembus pasar ritel modern dan kuliner regional.
- Integrasi Sistem Informasi Digital:** Mengintegrasikan pencatatan data kesehatan kolam mitra PAPAVIT ke dalam database digital perikanan daerah untuk monitoring **real-time**.

Dengan pelaksanaan panduan ini secara konsisten, diharapkan sektor budidaya lele di Kabupaten Dompu tidak hanya tumbuh secara kuantitatif, tetapi juga menjadi model pembangunan perikanan yang mandiri, berdaya saing, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

