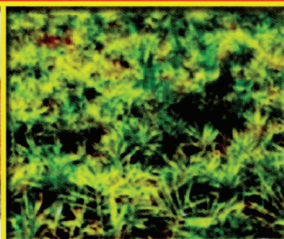


BUDIDAYA JAHE

(Zingiber officinale)



KEMENTERIAN PERTANIAN
DIREKTORAT JENDERAL HORTIKULTURA
DIREKTORAT SAYURAN DAN TANAMAN OBAT
2019

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)
BUDIDAYA JAHE

Penanggungjawab

Dr. Ir. Yul. H. Bahar

Tim Penvusun

Latifah KD; Edy Djauhari; M. Januwati; Molide Rizal;
Heru D.Wardana; Nani Hendani; Listyorini, Baswasiati;
Budi Hartoyo; Purwanto; Nurwidodo; Supriyadi;
Elnizar; Atje Hikmat; Lina

Penvunting

Muchjidin Rachmat; Anastasia Promosiana;
Ndarie Indartiyah; Enny Waskitarini; Lipur Watini;
Pinondang Poltak; Muh.Tahir; Aneng Hermami;
Budi Hartono; Dina Martha SS; Jamin Waludin

ISBN : 979 - 99060 - 3 - 2

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang
Dilarang mencetak dan menerbitkan sebagian atau seluruh isi
buku ini dengan cara dan dalam bentuk apapun tanpa seizin
penerbit

KATA PENGANTAR

Peningkatan daya saing produk Tanaman Obat mendesak terus dilakukan seiring dengan meningkatnya permintaan produk Tanaman Obat baik dalam bentuk segar maupun sebagai bahan baku industri farmasi dan jamu. Faktor-faktor lain yang menyebabkan pentingnya peningkatan daya saing produk Tanaman Obat tersebut yaitu kepedulian konsumen terhadap keamanan pangan dan aspek lingkungan serta adanya persaingan yang semakin ketat antar negara produsen.

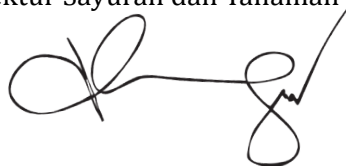
Salah satu upaya yang dilakukan adalah perbaikan teknologi budidaya melalui penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) budidaya yang berdasar atas norma budidaya yang baik (*Good Agriculture Practices/GAP*).

Buku SOP Budidaya Tanaman Obat spesifik komoditas dan lokasi yang telah disusun oleh Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat di antaranya untuk komoditas Jahe. Buku tersebut telah didistribusikan kepada petugas dan pelaku usaha di daerah sentra produksi untuk diterapkan di lapangan. Namun demikian, masih banyak sentra produksi yang belum memperoleh pedoman tersebut dikarenakan jumlahnya yang terbatas. Oleh karena itu, dilakukan pencetakan ulang Buku SOP Budidaya Tanaman Obat untuk Komoditas Jahe.

Diharapkan Buku SOP Budidaya Tanaman Obat ini dapat dijadikan acuan/pedoman bagi sentra-sentra produksi tanaman obat di daerah lain dalam menyusun SOP budidaya sesuai kondisi masing-masing.

Jakarta, April 2019

Direktur Sayuran dan Tanaman Obat



Dr. Moh. Ismail Wahab, M.Si

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas tersusunnya Buku Standar Operasional Prosedur (SOP) Budidaya Jahe. Buku ini mengulas cara berbudidaya yang benar, baik dan spesifik lokasi untuk tanaman jahe yang mencakup pemilihan/penetapan lokasi, pemilihan benih, penyemaian benih, penyiapan lahan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, pengendalian OPT, pemanenan, dan pascapanen dan pengemasan.

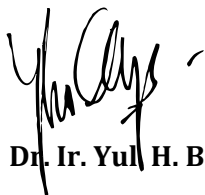
Penyusunan Buku SOP ini berdasarkan hasil validasi beberapa prosedur/cara berbudidaya jahe dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika, Pusat Studi Biofarmaka, Balai Penelitian Tanaman Obat Tawangmangu, dan petani jahe. Hasil validasi tersebut didiskusikan dengan instansi dan unit kerja terkait, pengusaha dan petani jahe serta dilengkapi dengan materi-materi yang berasal dari beberapa pustaka.

Kabupaten Karang Anyar dipilih sebagai percontohan penyusunan SOP Budidaya Jahe, karena kabupaten ini merupakan salah satu penghasil jahe terbesar di Indonesia dan merupakan Model Percontohan Validasi SOP.

Diharapkan Buku SOP Budidaya Jahe ini dapat dijadikan acuan/pedoman bagi sentra-sentra produksi jahe di daerah lain dalam menyusun SOP budidaya sesuai kondisi masing-masing sentra produksi jahe. Namun demikian, Buku SOP ini dapat terus dilakukan perbaikan-perbaikan sesuai dengan perkembangan dan tuntutan pasar.

Akhirnya kami menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan aktif dalam penyusunan buku ini, terlebih bagi petani/kelompok tani yang dengan sukarela telah menyediakan lahannya untuk melaksanakan uji validasi.

Direktur Budidaya dan Pascapanen
Sayuran dan Tanaman Obat,



Dr. Ir. Yul H. Bahar

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PEMILIHAN/PENETAPAN LOKASI	1
II. PEMILIHAN BENIH	4
III. PENYEMAIAN BENIH	6
IV. PENYIAPAN LAHAN	8
V. PENANAMAN	10
VI. PEMUPUKAN	11
VII. PEMELIHARAAN	13
VIII. PENGENDALIAN OPT	15
IX. PANEN	31
X. PASCAPANEN	34
LAMPIRAN	41
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambar Benih Jahe yang Berkualitas.....	4
Gambar 4.1. Kriteria Lahan Siap Tanam.....	9
Gambar 8.1 Hama rimpang <i>Mimegralla coeruleifrons</i>	16
Gambar 8.2 Hama rimpang <i>Aspidiella hartii</i>	18
Gambar 8.3. Gejala Serangan hama <i>Aspidiella hartii</i>	19
Gambar 8.4. Gejala penyakit layu bakteri <i>Ralstonia</i> <i>(Pseudomonas solanacearum)</i>	21
Gambar 8.5 Gejala penyakit busuk rimpang akibat serangan <i>Rhizoctonia solani</i>	24
Gambar 8.6 Gejala Penyakit cendawan <i>Fusarium</i> sp.....	26
Gambar 8.7 Gejala penyakit bercak daun (<i>Phyllosticta</i> sp) ...	27
Gambar 9.1. Rimpang yang sedang Dipanen	32
Gambar 9.2. Pemanenan Rimpang Jahe	33
Gambar 10. Diagram Alir Pengolahan Simplisia Jahe	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Form Catatan Kegiatan Pemilihan Lokasi	43
Lampiran 2.	Form Catatan Kegiatan Pemilihan Benih	44
Lampiran 3.	Form Kegiatan Penyemaian Benih	45
Lampiran 4.	Form Kegiatan Penyiapan Lahan	46
Lampiran 5.	Form Kegiatan Penanaman	47
Lampiran 6.	Form Kegiatan Pemupukan	48
Lampiran 7.	Form Catatan Kegiatan Pemeliharaan	49
Lampiran 8.	Form Catatan Kegiatan Pengendalian OPT	50
Lampiran 9.	Form Catatan Kegiatan Pemanenan	51
Lampiran 10.1	Form Catatan Pascapanen	52
Lampiran 10.2	Form Catatan Kegiatan Pengeringan	53

Standar Operasional Prosedur	Nomor: SOP JH.I	Tanggal Dibuat	
"Pemilihan/Penetapan Lokasi"		Revisi Tanggal	Disahkan

I. PEMILIHAN/PENETAPAN LOKASI

A. Definisi dan Tujuan

Pemilihan lokasi adalah penetapan lokasi usaha tani yang sesuai dengan karakteristik komoditi untuk menghasilkan produksi dan mutu yang optimal. Tujuannya adalah untuk mendapatkan lokasi yang cocok untuk budidaya tanaman jahe.

B. Informasi Pokok

1. Calon lokasi pertanaman bukan bekas tanaman rimpang yang sudah ada gejala bakteri, famili *solanaceae*, kacang-kacangan, pisang-pisangan, atau tanaman inang pembawa penyakit layu;
2. Lahan hanya bisa ditanam 2 (dua) kali berturut-turut;
3. Lahan bekas terkena penyakit layu dapat diusahakan untuk pertanaman jahe minimal 5 tahun (jika sudah positif/serangan berat penyakit layu);
4. Lahan dan lokasi usaha tani dan penyimpanan hasil harus terpisah dari lahan dan lokasi yang tidak organik;

5. Kesesuaian lahan:

- a. Ketinggian: Jahe emprit : 200 – 1000 m dpl; Jahe gajah : 400 – 800 m dpl; Jahe merah : 200 – 600 m dpl;
- b. Curah hujan tahunan: 1.500 – 3.000 mm;
- c. Suhu udara: 25 – 37°C (kelembaban sedang); (tergantung jenis jahe);
- d. pH tanah: 5,0 – 7,0;
- e. Struktur tanah: subur, gembur, banyak mengandung humus;
- f. Tekstur tanah: berpasir, liat berpasir dan tanah laterik;
- g. Kemiringan lahan maksimum 30 % (diikuti konservasi);
- h. Naungan untuk jahe emprit dan jahe merah maksimal 30%.

C. Prosedur Kerja

1. Cari informasi riwayat lahan:

- a. Jenis tanaman dan pola tanam (terkait dengan intensitas cahaya) pada pertanaman sebelumnya;
- b. Pembatas antara lahan dan lokasi (jalan, saluran air/parit, pohon-pohonan, barisan kosong).

2. Cari data kesesuaian lahan:

- a. Ketinggian;
- b. Curah hujan tahunan;
- c. Suhu udara;
- d. pH tanah;
- e. Struktur tanah;
- f. Tekstur tanah;
- g. Kemiringan lahan;
- h. Naungan.

3. Cari informasi sumber air:

- a. Lokasi;
- b. Bahan saluran air (stainless steel, besi, aluminium, semen);
- c. Bahan sumber air (bahan kontaminan).

Standar Operasional Prosedur	Nomor: SOP JH.II	Tanggal Dibuat	
"Pemilihan Benih"		Revisi Tanggal	Disahkan

II. PEMILIHAN BENIH

A. Definisi dan Tujuan

Pemilihan Benih adalah proses seleksi bahan tanaman. Tujuannya adalah untuk menjamin stabilitas dan kepastian hasil budidaya tanaman.

B. Informasi Pokok

Benih yang berkualitas harus mempunyai ciri-ciri:

1. Varietas unggul yang teridentifikasi dengan jelas asal usulnya;
2. Merupakan spesies/varietas murni yang tidak tercampur;
3. Berasal dari tanaman induk yang sehat dan berumur 8 -10 bulan;
4. Tidak ada gejala penyakit layu, lalat rimpang dan kutu tempurung (lihat pada **Gambar 2.1**) :



Gambar 2. 1. Gambar Benih Jahe yang Berkualitas

5. Bila rimpang dipatahkan akan terlihat banyak serat;
6. Kulit kencang dan tidak mudah terkelupas;
7. Warna lebih mengkilat dan terlihat bernas;
8. Mempunyai berat antara 20-40 g (jahe merah/emprit), 20-60 g (jahe gajah);
9. Rimpang mempunyai 2-3 mata tunas;
10. Benih tidak cacat fisik (luka, memar);
11. Kebutuhan benih 1 – 1,5 ton/ha (jahe merah/emprit), 2 – 2,5 ton/ha (jahe gajah), (termasuk untuk sulaman).

C. Prosedur Kerja

1. Catat asal usul dan lama penggunaan benih induk;
2. Pilih tanaman induk yang berumur 9-10 bulan;
3. Pilih kulit rimpang yang kencang dan tidak mudah terkelupas;
4. Pilih warna yang lebih mengkilat dan terlihat bernas;
5. Pilih rimpang yang memiliki berat antara 20-40 g;
6. Pilih rimpang yang mempunyai 2-3 mata tunas;
7. Tutup luka/bekas potongan rimpang untuk bibit dengan menggunakan abu pembakaran atau pasta yang terbuat dari semen;
8. Sisakan tanaman induk untuk ditanam kembali apabila diperlukan penyulaman.

Standar Operasional Prosedur	Nomor: SOP JH.III	Tanggal Dibuat	
"Penyemaian Benih"		Revisi Tanggal	Disahkan

III. PENYEMAIAN BENIH

A. Definisi dan Tujuan

Penyemaian benih adalah proses peletakan benih untuk dikecambahkan. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang seragam.

B. Informasi Pokok

1. Media penyemaian berupa jerami atau sekam dengan ketebalan masing-masing 5 cm dalam 4 lapis dengan ketinggian 20-25 cm;
2. Kelembabannya terjaga dengan disemprot air 1-2 kali/minggu (jangan disiram);
3. Rimpang yang digunakan harus sehat, sudah dijemur ulang sekitar $\frac{1}{2}$ -1 hari dan memiliki 2-3 mata tunas;
4. Pencelupan rimpang ke dalam larutan desinfektan dan zat pengatur tumbuh; sekitar 1 menit sebelum dilakukan penyemaian di dalam media semai;
5. Penggunaan abu dapur atau sekam padi di bagian atas media semai;
6. Penyemaian benih dilakukan selama 2-4 minggu.

C. Prosedur Kerja

1. Siapkan media penyemaian yang bebas dari gulma, kotoran, batuan, dan tanaman pengganggu lainnya;
2. Jaga kelembaban media dengan disemprot air 1-2 kali/minggu (jangan disiram);
3. Gunakan rimpang yang sehat, sudah dijemur ulang sekitar $\frac{1}{2}$ -1 hari dan memiliki 2-3 mata tunas;
4. Lakukan pencelupan rimpang ke dalam larutan desinfektan dan zat pengatur tumbuh;
5. Gunakan abu dapur atau sekam padi di bagian atas media semai;
6. Lakukan penyemaian benih selama 2-4 minggu.

Standar Operasional Prosedur	Nomor: SOP JH.IV	Tanggal Dibuat	
"Penyiapan Lahan"		Revisi Tanggal	Disahkan

IV. PENYIAPAN LAHAN

A. Definisi dan Tujuan

Penyiapan lahan adalah rangkaian kegiatan mulai dari membersihkan lahan dari bebatuan, gulma dan sisa-sisa tanaman lain. Tujuannya adalah lahan siap ditanam bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

B. Informasi Pokok

Kriteria lahan siap tanam (**Gambar 4.1**)

1. Bersih dari bebatuan, gulma dan sisa-sisa tanaman lain;
2. Lahan gembur;
3. Bedengan tertata rapi;
4. Pada tanah miring, buat guludan dengan jarak tanam sekitar 30x60 cm dan pada tanah datar, dengan lebar bedengan antara 90 – 120 cm, tinggi bedengan sesuai kondisi lahan;
5. Arah bedengan dibuat dengan memperhatikan konservasi lahan.



Gambar 4.1. Kriteria Lahan Siap Tanam

C. Prosedur Kerja

1. Bersihkan lahan dari bebatuan, gulma dan sisa-sisa tanaman lain;
2. Lakukan pengolahan tanah dengan menggunakan traktor atau cangkul dengan kedalaman sekitar 30 cm;
3. Ratakan tanah dan gemburkan;
4. Pada tanah miring, buat guludan dengan jarak tanam sekitar 30x60 cm;
5. Pada tanah datar, buat bedengan dengan lebar sekitar 90 – 100 cm, tinggi bedengan disesuaikan dengan kondisi lahan (10 – 30 cm);
6. Buat lubang tanam dengan kedalaman 25-30 cm dan jarak tanam sekitar 30x60 cm;
7. Lakukan pemberian pupuk organik/pupuk kandang yang matang (minimal 0,5 kg/lubang) ke dalam lubang tanam 1 minggu sebelum penanaman.

Standar Operasional Prosedur	Nomor: SOP JH.V	Tanggal Dibuat	
"Penanaman"		Revisi Tanggal	Disahkan

V. PENANAMAN

A. Definisi dan Tujuan

Penanaman adalah proses meletakkan benih ke dalam lubang tanam atau alur yang sudah disiapkan sesuai jarak tanam. Tujuannya adalah agar benih dapat tumbuh dengan baik dan seragam.

B. Informasi Pokok

1. Melakukan penanaman pada awal musim penghujan;
2. Penanaman dilakukan sesuai dengan jarak tanam yang sudah ditentukan dengan kedalaman tanam sekitar 15 cm;
3. Menanam benih yang telah bertunas dalam posisi rebah dan tunas menghadap ke atas;
4. Memadatkan tanah di sekitar benih agar tanaman kokoh.

C. Prosedur Kerja

1. Lakukan penanaman pada awal musim penghujan;
2. Lakukan penanaman sesuai dengan jarak tanam yang sudah ditentukan dengan kedalaman tanam sekitar 15 cm;
3. Letakkan benih dengan hati-hati ke dalam lubang tanam dengan posisi rebah dan tunas menghadap ke atas;
4. Padatkan tanah sekitar benih.

Standar Operasional Prosedur	Nomor: SOP JH.VI	Tanggal Dibuat	
"Pemupukan"		Revisi Tanggal	Disahkan

VI. PEMUPUKAN

A. Definisi dan Tujuan

Pemupukan adalah pemberian unsur hara berupa pupuk organik ke tanaman. Tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan agar tanaman dapat tumbuh optimal dan berproduksi maksimal.

B. Informasi Pokok

1. Pupuk organik yang diberikan bermutu baik dengan ciri tidak berbau menyengat, remah, tidak membawa gulma dan hama penyakit;
2. Pemberian pupuk anorganik yang disarankan adalah dengan prinsip LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*) yaitu urea : 600 kg/ha; SP-36 : 300 kg/ha; dan KCl : 400 kg/ha;
3. Areal tanam telah diberi pupuk dasar berupa pupuk organik kompos atau pupuk kandang dengan dosis 1 karung per 100 m²;
4. Pemupukan susulan pada umur 6-8 minggu dengan pupuk organik kompos sekitar 15 -20 ton/ha.

C. Prosedur Kerja

1. Gunakan pupuk organik yang bermutu baik;
2. Berikan LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*) yaitu urea : 600 kg/ha; SP-36 : 300 kg/ha; dan KCl : 400 kg/ha;
3. Berikan pupuk dasar berupa pupuk organik pada saat pembuatan guludan sebanyak 1 karung per 100 m²;
4. Berikan pupuk susulan pada umur 6-8 minggu dengan pupuk organik kompos sekitar 15 -20 ton/ha.

Standar Operasional Prosedur	Nomor: SOP JH.VII	Tanggal Dibuat	
"Pemeliharaan"		Revisi Tanggal	Disahkan

VII. PEMELIHARAAN

A. Definisi dan Tujuan

Pemeliharaan adalah suatu rangkaian kegiatan yang mencakup kegiatan penyulaman, penyiangan, penyiraman/pengairan dan pembumbunan. Tujuannya adalah agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi secara maksimal.

B. Informasi Pokok

1. Kondisi pertanaman bertumbuh baik, bebas dari gulma, pertumbuhan seragam;
2. Penyiraman dilakukan disesuaikan dengan kebutuhan dan keadaan iklimnya;
3. Penyulaman pada umur satu bulan setelah tanam dengan menggunakan benih/bibit yang telah disiapkan dengan umur yang sama;
4. Kegiatan penyiangan dilakukan sesuai dengan kondisi gulma. Usahakan pada umur 3-6 bulan tanaman bebas dari gulma, setelah berumur 6 bulan dilakukan sesuai dengan kebutuhan;
5. Penyiangan dilakukan dengan mekanis/manual, tidak boleh menggunakan herbisida. Untuk tanaman yang berumur 4 bulan, penyiangan dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak akar tanaman dan mencegah masuknya penyakit;

6. Pembumbunan dilakukan setiap bulan, mulai umur 2 bulan dan bisa dilakukan bersamaan dengan penyiangan.

C. Prosedur Kerja

1. Cek kondisi pertanaman (bebas dari gulma, pertumbuhan seragam);
2. Lakukan penyiraman yang disesuaikan dengan kebutuhan dan keadaan iklimnya;
3. Lakukan penyulaman pada umur satu bulan setelah tanam dengan menggunakan benih/bibit dengan umur yang sama;
4. Lakukan penyiangan sekitar 2-3 minggu setelah tanam (sesuai dengan kondisi gulma), lalu lanjutkan sekitar 3-6 minggu sekali;
5. Catat alat yang dipakai untuk penyiangan (mekanis/manual);
6. Lakukan pembumbunan setiap bulan, mulai umur 2 bulan atau bersamaan dengan penyiangan.

Standar Operasional Prosedur	Nomor: SOP JH.VIII	Tanggal Dibuat	
"Pengendalian OPT"		Revisi Tanggal	Disahkan

VIII. PENGENDALIAN OPT

A. Definisi dan Tujuan

Pengendalian OPT adalah tindakan pengendalian yang dilakukan untuk mencegah kerugian pada budidaya tanaman yang diakibatkan oleh OPT dengan cara memadukan satu atau lebih teknik pengendalian yang dipadukan dalam satu kesatuan. Tujuannya adalah untuk mengurangi resiko kehilangan hasil dan meningkatkan mutu serta menjaga kelestarian lingkungan.

B. Informasi Pokok

1. Hama

a. Lalat Rimpang *Mimegralla coeruleifrons* Macquart

Ordo : Diptera

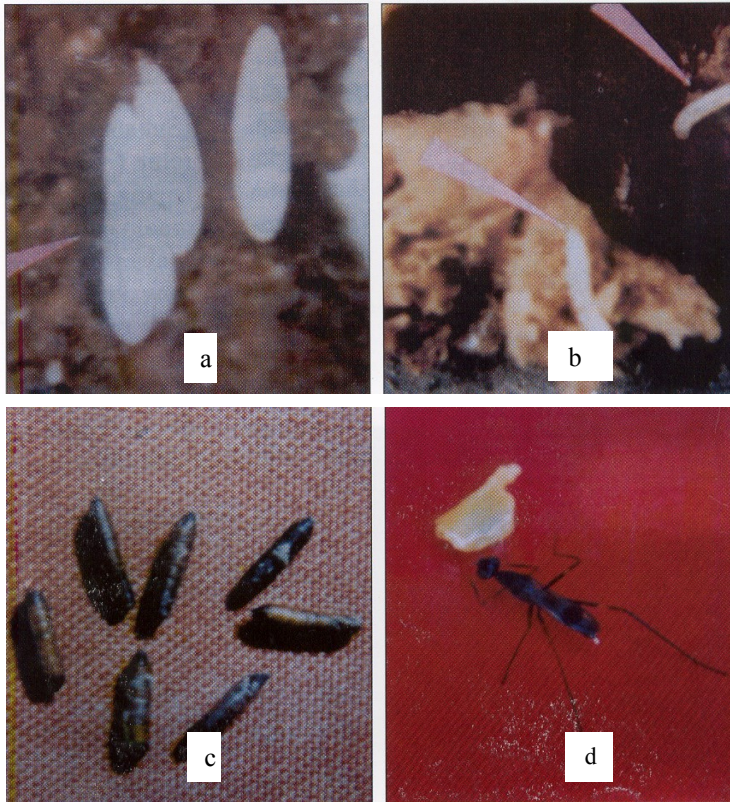
Famili : Micropezidae

1) Tanaman Inang : Jahe, kunyit, kencur, temulawak, temu ireng.

2) Gejala Serangan

- Gejala serangan lalat rimpang sulit dibedakan dengan serangan penyakit layu;
- Setelah 8-10 hari tanaman terlihat menguning dan mengering, dimulai dari daun sebelah bawah kemudian diikuti seluruh daun;

- Serangan berat mengakibatkan tanaman layu dan kering, sedangkan rimpangnya keropos;
- Gambar hama lalat rimpang terlihat pada **Gambar 8.1**



Gambar 8.1 Hama rimpang *Mimegralla coeruleifrons*

- Telur
- Larva
- Pupa
- Serangga dewasa

3) Pengendalian

a) Kultur teknis

- Tidak menanam jahe tumpang sari dengan kunyit atau tanaman lain keluarga Zingiberaceae yang merupakan tanaman inang hama ini;
- Sortasi rimpang sebelum tanam;
- Mengusahakan pertumbuhan tanaman yang sehat, bebas dari serangan penyakit layu atau penyakit lainnya;
- Penggunaan tanaman nilam sebagai barier dan tumpang sari dengan jahe dapat menekan populasi lalat rimpang;
- Sanitasi dengan membersihkan pertanaman dari sisa-sisa tanaman dan memusnahkannya.

b) Biologis

Memanfaatkan musuh alami yaitu parasitoid larva-pupa *Trichopria* sp. (Diapriidae, Hymenoptera), dan cendawan *Beauveria bassiana* yang menginfeksi larva.

c) Kimiawi

Penggunaan insektisida untuk mengendalikan lalat dewasa. Insektisida yang terdaftar dan diizinkan Menteri Pertanian untuk OPT jahe belum ada.

b. Hama Kutu Perisai *Aspidiella hartii* Gr.

Ordo : *Homoptera*

Famili : *Diaspididae*

1) Tanaman Inang : Jahe, kencur, temulawak, kunyit, gadung dan suweg

2) Gejala Serangan

- Serangan hama tampak dari kutu-kutu berbentuk perisai yang menempel di permukaan rimpang dan di bawah sisik rimpang sehingga nampak kusam;
- Umumnya menyerang di pertanaman kemudian dapat berkembang dengan baik di tempat penyimpanan;
- Gambar hama rimpang terlihat pada **Gambar 8.2** dan gejala serangan terlihat pada **Gambar 8.3**



Gambar 8.2 Hama rimpang *Aspidiella hartii* (perbesar)

a. Jantan

b. Betina



Gambar 8.3. Gejala Serangan hama *Aspidiella hartii*

3) Pengendalian

a) Kultur teknis

- Penggunaan bahan tanaman yang bersih dan sehat;
- Memutuskan siklus hidup OPT (pergiliran tanaman dengan bukan tanaman inang);
- Sortasi hasil panen;
- Menyimpan hasil panen di tempat yang memenuhi syarat (bersih dan tidak lembab).

b) Biologis

Memanfaatkan musuh alami yaitu parasitoid *Phycus* sp. (Adhelinidae, Hymenoptera) dan *Adhelencyrtus moderatus* Howard (Encyrtidae, Hymenoptera) serta dua jenis tungau pemakan kutu.

c) Fisik/ Mekanis

Menaburi rimpang dengan abu dan menyikat kutu yang menempel pada rimpang dengan sikat halus juga dapat mencegah berkembangnya populasi kutu, terutama untuk rimpang siap ekspor.

d) Kimiawi

Perlakuan benih dan merendam hasil panen dengan larutan insektisida yang terdaftar dan diizinkan Menteri Pertanian.

2. Penyakit

- a. Layu **Bakteri *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum*** yang tergolong pada Ras 4.

1) Tanaman Inang

Temumangga, temuputih, jahe, kunyit, kencur, temulawak, bangle, lempuyang, tomat, terung, nilam, tembakau, kacang tanah, kacang hijau, kedelai, kacang asu, tapak dara, kenaf, rosella, kembang biru, ubi kayu, kemuning, tomat, cabai, kentang, kacang panjang, kembang kertas, wijen, turi, takokak. Beberapa jenis gulma antara lain babadotan, meniran, ceplukan, *Commelina* sp., nangka, *Spigelia anthelmia*, *Erechtites* sp., dan krokot.

2) Gejala Serangan

- Gejala pertama pada umur 3 bulan adalah daun menguning dan menggulung, dimulai dari daun yang lebih tua kemudian diikuti daun yang lebih

- muda, selanjutnya sampai semua helai daun kuning dan mati;
- Gejala menguning pada daun biasanya dimulai dari pinggir daun kemudian menyebar ke seluruh helai daun;
 - Pada bagian pangkal batang terlihat gejala cekung basah dan garis-garis hitam atau abu-abu sepanjang batang;
 - Pada tahap perkembangan, batang mudah dicabut dari bagian rimpang. Kalau potongan pangkal batang atau rimpang dipijit dengan tangan akan mengeluarkan lendir berwarna putih seperti air susu;
 - Gambar gejala serangan terlihat pada **Gambar 8.4**.



Gambar 8.4. Gejala penyakit layu bakteri *Ralstonia* (*Pseudomonas solanacearum*)

3) Pengendalian

a) Kultur teknis

- Menanam bibit sehat;
- Tidak menanam jahe pada areal yang terserang penyakit ini minimal 5 tahun,

sebaiknya ditanami tanaman yang bukan inang *R. solanacearum* antara lain padi dan jagung;

- Di daerah endemik, harus dilakukan rotasi dengan tanaman lain yang bukan inang patogen ini.

b) Mekanis

- Membuat saluran-saluran drainase yang baik agar tidak tergenang air;
- Melakukan sanitasi dan pemeliharaan kebun dengan teratur dan intensif, yaitu mencabut tanaman sakit, mencabut gulma dengan baik;
- Pemakaian abu sekam dan ekstrak bawang merah pada tanah terkontaminasi *R. solanacearum* dapat menekan serangan penyakit sampai 33%;

c) Biologis

- Pemakaian kompos atau agens antagonis seperti *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp., atau *Pseudomonas fluorescens*, kompos Biotriba dapat menekan serangan penyakit.

d) Kimiawi

- Pengendalian menggunakan Dithane M-45 (0,25%), Bavistin (0,25%).

b. Busuk Rimpang *Rhizoctonia solani* Kuhn.

1) Tanaman Inang

Kentang, letus, cabai, kubis, gambas, tomat, kacang panjang, kangkung, bayam, kecipir, lobak, terung, kenikir, parai, strawberi, semangka, jeruk, belimbing, mangga, durian, srikaya, kacang tanah, ubi jalar, kacang hijau, sorgum, jagung, kedelai, kacang asu, kapas, kina, kayu manis, panili, lada, kopi, kenaf, rosella, tembakau, nona makan sirih, orok-orok, kunyit, jahe, kaca piring, pacar banyu, anggrek, soka, melati, petai cina, kembang pukul empat, enceng gondok dan padi.

2) Gejala Serangan

- Perubahan warna pada daun di bagian bawah, daun berubah warna dari hijau menjadi kuning dan berangsur-angsur menjadi layu;
- Pada serangan berat rimpang menjadi busuk, dan batang semu keriput;
- Bila tanaman dicabut, rimpang tidak segar, kering dan warnanya kehitam-hitaman;
- Bila rimpang dibelah, maka bagian dalamnya berwarna agak gelap dan membusuk;
- Rimpang terinfeksi *R. solani* sulit dibedakan secara visual dengan penyakit lain yang disebabkan oleh *Fusarium sp.*;

- Gambar gejala serangan terlihat pada **Gambar 8.5**



Gambar 8.5 Gejala penyakit busuk rimpang akibat serangan *Rhizoctonia solani*

3) Pengendalian

a) Kultur teknis

- Memilih benih yang sehat dan cukup umur, tidak terdapat luka;
- Menanam jahe di lahan yang drainasenya baik;
- Mengadakan pergiliran (rotasi) tanaman.

b) Mekanis

Melakukan eradikasi selektif dan membakarnya.

c) **Biologis**

Bekas tanaman sakit diberi kompos matang atau agens antagonis seperti *Trichoderma* spp. atau *Gliocladium* spp. atau *Pseudomonas fluorescens*.

d) **Kimiawi**

Pengendalian menggunakan Dithane M-45 (0,25%), Bavistin (0,25%).

c. **Penyakit Kuning *Fusarium* sp.**

1) **Tanaman Inang :**

Tanaman inang *F. oxysporum* f.sp. *zingiberi* terbatas pada tanaman jahe.

2) **Gejala Serangan :**

- Gejala pertama adalah bagian daun muda berwarna pucat, kemudian gejala menyebar ke seluruh bagian daun lainnya, batang menjadi keriput tetapi tidak jatuh ke tanah sebagaimana gejala serangan penyakit layu bakteri;
- Rimpang berwarna kecoklatan pada bagian terinfeksi tetapi tidak menyeluruh;
- Gambar gejala serangan terlihat pada **Gambar 8.6**



Gambar 8.6 Gejala Penyakit cendawan *Fusarium* sp

3) Pengendalian

a) Kultur teknis

- Memilih benih yang sehat dan cukup umur, tidak terdapat luka;
- Menanam jahe di lahan yang drainasenya baik;
- Mengadakan pergiliran (rotasi) tanaman.

b) Mekanis

Melakukan eradikasi selektif dan membakarnya.

c) Biologis

Sebelum penanaman, pada lubang tanam diberi agens antagonis seperti *Trichoderma* spp. atau *Gliocladium* spp. atau kompos yang matang.

d) Kimiawi

Fungisida nabati Minyak Bunga Cengkeh (MBC).

d. Bercak Daun *Phyllosticta zingiberi* Ramakr.

1) Tanaman Inang : Jahe

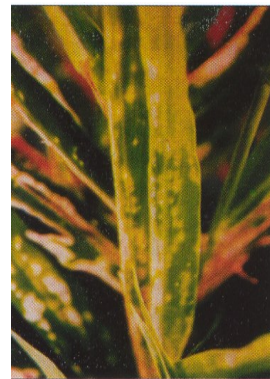
2) Gejala Serangan

- Gejala awal penyakit adalah adanya bercak klorotik kecil berbentuk oval pada daun;
- Pada keadaan serangan berat seluruh daun dapat terserang, dan menjadi kering.

3) Pengendalian

a) Kultur teknis

- Jarak tanam tidak terlalu rapat agar kelembaban di sekitar tanaman tidak terlalu tinggi;
- Sanitasi kebun;
- Perbaikan drainase;
- Penyemprotan dengan fungisida segera setelah ditemukan adanya gejala sakit di kebun;
- Gambar gejala serangan terlihat pada **Gambar 8.7**



Gambar 8.7 Gejala penyakit bercak daun (*Phyllosticta* sp)

b) Mekanis

Eradikasi tanaman/bagian tanaman yang sakit dan dimusnahkan.

c) Kimiawi

Fungisida Dithane M-45 (0,25%), Bavistin (0,25%).

e. Penyakit Akar Nematoda

Nematoda yang paling merugikan pada tanaman jahe yaitu *Radopholus similis*, *Meloidogyne* spp. dan *Pratylenchus coffeae*.

1) Tanaman Inang :

Kentang, kubis, tomat, ubi jalar, tembakau, teh, tebu, krisan, padi-padian, lempuyang hitam, lengkuas, jahe, kunyit, kencur, temulawak, temuputih, temukunci, temuireng, dan kapulaga.

2) Gejala Serangan

- Tanaman terserang cenderung lebih cepat tua dibandingkan yang sehat;
- Serangan lebih berat dapat mengakibatkan akar dan rimpang menjadi busuk. Bila rimpang terserang dipotong melintang tampak luka-luka berwarna coklat pada batas antara bagian rimpang sakit dengan yang masih sehat.

3) Pengendalian

a) Kultur teknis

- Dipilih lahan yang belum pernah ditanami jahe dan belum pernah dilaporkan terinfeksi berat oleh nematoda;

- Untuk lahan yang sudah pernah terinfeksi nematoda maka diperlakukan secara kimia, sekurang-kurangnya 2 - 3 minggu sebelum tanam;
- Sanitasi kebun dengan baik;
- Rotasi tanaman dan pemilihan waktu tanam secara benar;
- Penggunaan benih bebas nematoda.

b) Mekanis

Perlakuan rimpang jahe dengan air panas 40°C selama 20 menit, atau suhu 50° C selama 10 menit. Perlakuan air panas harus dilakukan secara hati-hati karena viabilitas benih akan terpengaruh.

c) Biologis

- Pemanfaatan bakteri *Pasteuria penetrans* dengan dosis 2 kapsul/tanaman/6 bulan untuk mengendalikan *Meloidogyne* spp., dan *Radopholus similis*;
- Pemanfaatan jamur *Arthrobotrys* sp., *Dactylaria* sp., dan *Dactydella* sp. untuk mengendalikan larva nematoda;
- Pestisida nabati tepung biji mimba 25-50 gr/tanaman/3 bulan (untuk daerah yang ada tanaman mimba).

d) Kimiawi

Insektisida yang terdaftar dan diizinkan Menteri Pertanian.

C. Prosedur Kerja

1. Monitor dan catat jenis dan keadaan hama dan penyakit setiap minggu;
2. Kendalikan hama dan penyakit dengan menggunakan musuh alami, biopestisida dan pestisida nabati;
3. Gunakan pestisida secara bijaksana (tepat jenis, cara, waktu, dan dosis).

Standar Operasional Prosedur	Nomor: SOP JH.IX	Tanggal Dibuat	
"Panen"		Revisi Tanggal	Disahkan

IX. PANEN

A. Definisi dan Tujuan

Panen adalah kegiatan pengambilan hasil berupa rimpang dengan cara membongkar seluruh rimpang menggunakan garpu dan atau cangkul.

B. Informasi Pokok

1. Panen untuk konsumsi dilakukan pada saat rimpang berumur 6 - 10 bulan, sedangkan panen untuk bibit dilakukan pada saat rimpang berumur minimal 8 bulan;
2. Ciri-ciri rimpang siap panen :
 - Warna daun berubah dari hijau menjadi kuning dan batang semua mengering;
 - Kulit rimpang kencang dan tidak mudah terkelupas / tidak mudah lecet;
 - Apabila dipatahkan berserat dan aroma rimpang menyengat;
 - Warna rimpang lebih mengkilat dan terlihat bernas;
3. Berdasarkan standar perdagangan, mutu rimpang jahe segar dikategorikan sebagai berikut :

- Mutu I : bobot 250 gram/rimpang, kulit tidak terkelupas, tidak mengandung benda asing dan kapang
- Mutu II : bobot 150-249 gram/rimpang, kulit tidak terkelupas, tidak mengandung benda asing dan kapang
- Mutu III : bobot sesuai hasil analisis, kulit yang terkelupas maksimum 10%, benda asing maksimum 3%, kapang maksimum 10%.



Gambar 9.1. Rimpang yang sedang Dipanen



Gambar 9.2. Pemanenan Rimpang Jahe

C. Prosedur Kerja

1. Untuk jahe gajah lakukan pemanenan pada saat tanaman berumur 6-10 bulan;
2. Untuk jahe emprit dan jahe merah lakukan pemanenan setelah semua daun gugur;
3. Untuk bibit lakukan pemanenan pada umur minimal 8 bulan (berlaku untuk jahe gajah, jahe emprit dan jahe merah);
4. Lakukan pemanenan dengan hati-hati menggunakan garpu / cangkul, tidak dengan cara dicabut dan diusahakan jangan sampai rimpang jahe terluka;
5. Bersihkan rumpun rimpang jahe dari akar, tanah dan batang-batangtanamannya;

Standar Operasional Prosedur	Nomor: SOP JH.X	Tanggal Dibuat	
"Pascapanen"		Revisi Tanggal	Disahkan

X. PASCAPANEN

A. Definisi dan Tujuan

Pascapanen adalah tindakan yang dilakukan setelah panen, mulai dari membersihkan hasil panen dari kotoran, tanah dan mikroorganisme yang tidak diinginkan melalui pencucian, sortasi, perajangan, pengeringan, pengemasan sampai dengan penyimpanan. Tujuannya adalah untuk menghasilkan produk yang tahan simpan, berkualitas dengan mempertahankan kandungan bahan aktif yang memenuhi standar mutu secara konsisten.

B. Informasi Pokok

1. Pascapanen dilakukan untuk menghasilkan produk segar dan simplisia. Tahapan pembuatan simplisia meliputi : (a) Penyiapan bahan baku; (b). Penyiapan peralatan dan bahan kemasan; (c) Pemrosesan; (d) Pengemasan dan pelabelan (e) Penyimpanan;
2. Bahan baku dalam pembuatan simplisia jahe adalah rimpang jahe segar dari hasil panen yang besar dan cukup umur (8 – 10 bulan) masih dalam keadaan segar, tidak busuk dan tidak rusak /cacat;

3. Peralatan dan bahan pengemasan :
 - a. Wadah/bak/ember;
 - b. Sikat plastik;
 - c. Keranjang plastik;
 - d. Pisau tidak berkarat;
 - e. Alas perajang;
 - f. Alat pengering : tampi, solar dryer (sinar matahari);
 - g. Para-para;
 - h. Bahan rak yang direkomendasikan adalah alumunium atau stainless steel;
 - i. Timbangan;
 - j. Kemasan baru (karung, kantong plastik, tong/corrugated fiber drum);
 - k. Label.

4. Pemrosesan melalui :
 - a. Penyortiran awal (basah)

Penyortiran dilakukan untuk memisahkan rimpang jahe yang bagus dengan rimpang jahe yang busuk/rusak atau cemaran bahan asing lainnya dan akan diproses/di kemas dalam bentuk simplisia dan bahan rimpang jahe segar.
 - b. Pencucian

Pencucian dilakukan dengan sikat plastik secara hati-hati untuk menghilangkan kotoran dari hasil panen dan mengurangi mikroba yang menempel pada rimpang jahe. Pencucian dilakukan secara bertahap (dalam bak-bak pencucian bertingkat). Tempat pencucian diupayakan menggunakan air mengalir sehingga sisa pencucian langsung terbuang.

c. Penimbangan bahan

Rimpang yang terseleksi ditimbang. Penimbangan dilakukan untuk mengetahui berat bersih bahan yang diolah.

d. Perajangan

Perajangan dilakukan untuk mempercepat pengeringan dilakukan dengan membujur. Perajangan dilakukan dengan alat mesin perajang atau secara manual dengan arah rajangan yang seragam ketebalan 4 - 6 mm atau sesuai keinginan pasar. Ukuran ketebalan perajangan sangat berpengaruh pada kualitas bahan simplisia. Jika terlalu tipis akan mengurangi kandungan bahan aktifnya dan jika terlalu tebal akan mempersulit proses pengeringannya.

e. Pengeringan

Pengeringan melalui proses penjemuran matahari. Tempat pengeringan diupayakan pada tempat yang tidak memungkinkan masuknya kotoran / benda lain (minimal 20-30 cm di atas tanah). Apabila pengeringan belum sempurna, dilakukan pengeringan esok harinya sampai kadar air sekitar 10%. Pengeringan merupakan proses yang sangat penting dalam pembuatan simplisia, karena selain memperpanjang daya simpan juga menentukan kualitas simplisia.

f. Penyortiran akhir (simplisia)

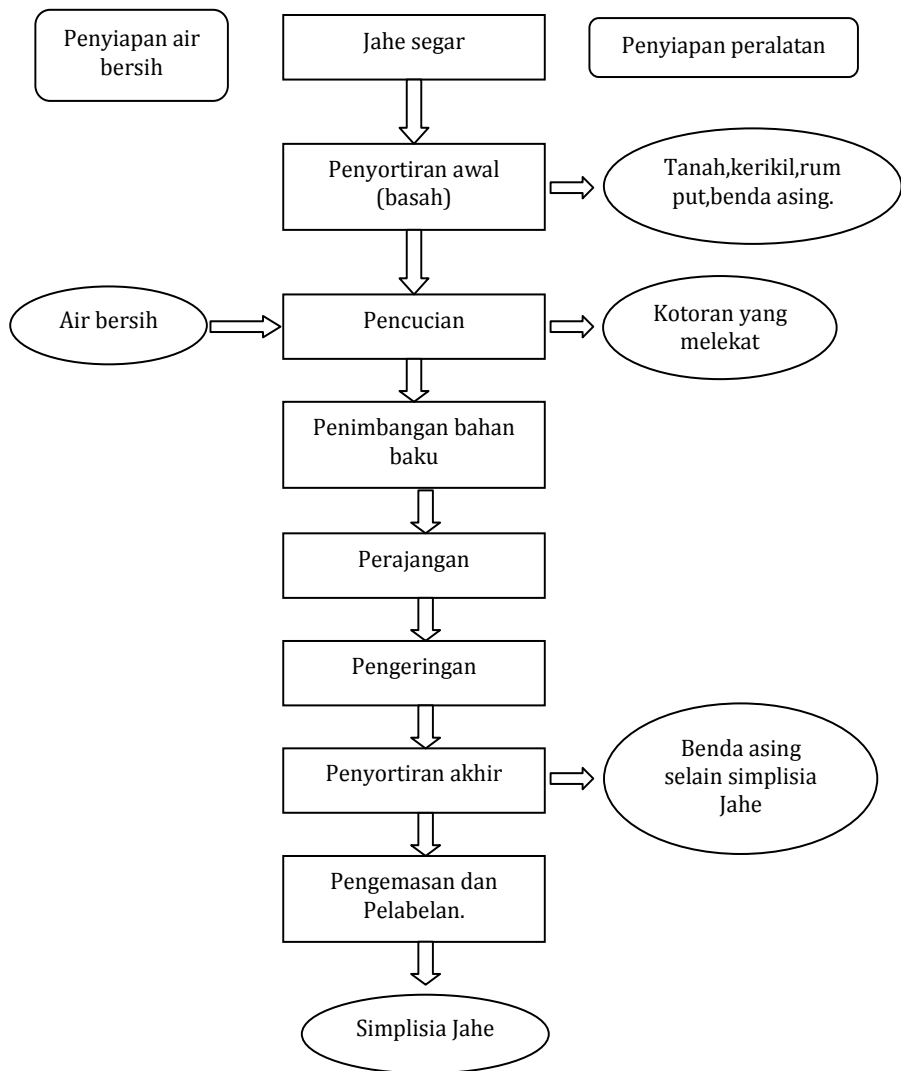
Penyortiran akhir dilakukan berdasarkan kualitasnya. Setelah penyortiran dilakukan penimbangan untuk menghitung rendemen hasil dari pemrosesan.

g. Pengemasan dan Pelabelan

Setelah simplisia mencapai derajat kekeringan yang diinginkan, selanjutnya dapat segera dikemas untuk menghindari penyerapan kembali uap air. Bahan kemas / kantong diupayakan bersih dan tertutup rapat. Bahan yang telah kering sempurna dimasukkan kedalam kantong dan diberi label nama jenis simplisia. Isi kantong diusahakan tidak terlalu rapat/padat atau tidak ditekan. Kemasan kantong yang telah berisi simplisia kering, diusahakan jangan ditumpuk-tumpuk, atau musti ada sekat diantara tumpukan.

h. Penyimpanan

Penyimpanan dilakukan di ruang / gudang bersih dan sirkulasi udaranya baik dan tidak lembab, jauh dari bahan lain penyebab kontaminasi dan bebas dari hama gudang. Jika penyimpanan baik dan benar, produk dapat disimpan hingga 10 bulan.



Gambar 10. Diagram Alir Pengolahan Simplisia Jahe.

C. Prosedur Kerja

1. Penyortiran awal (basah)
 - a) Pilih rimpang jahe yang besar, tua (umur 8 – 10 bulan), bagus tidak busuk/rusak atau kena cemaran bahan asing lainnya;
 - b) Bersihkan rimpang jahe dari tanah dan kotoran lain yang masih menempel, dengan cara dipukul perlahan-lahan;
 - c) Potong daun-daun, batang dan akar menggunakan pisau;
 - d) Pisahkan bahan rimpang yang akan diproses/di kemas dalam bentuk simplisia dan bahan rimpang jahe segar.
2. Pencucian
 - a) Cuci rimpang Jahe dengan cara menyikat perlahan-lahan dan teratur dibawah air mengalir dan dibilas pada air tidak mengalir;
 - b) Tiriskan dalam keranjang plastik;
 - c) Timbang bahan rimpang yang terseleksi.
3. Perajangan
 - a) Rajang Rimpang jahe dengan menggunakan alat mesin perajang atau secara manual. Arah rajangan searah. Tebaln 4 - 6 mm atau sesuai keinginan pasar;
 - b) Tampung irisan jahe ke dalam wadah.
4. Pengeringan
 - a) Siapkan alat/sarana pengeringan;
Sarana pengeringan yang dapat digunakan untuk pengeringan irisan jahe yaitu :
 - Cahaya matahari dibawah naungan (dapat menggunakan paranet;
 - Alat pengering bertenaga siar matahari (*solar driyer*), atau
 - Mesin pegering (*tray driyer*).

- b) Letakkan irisan jahe pada alat pengering secara merata. Khusus untuk *tray dryer*, ketebalan tumpukan maksimal 5 cm;
 - c) Set suhu pengeringan sebesar 50 °C – 60 °C;
 - d) Angkat simplisia dari alat pengering setelah kadar air mencapai 10 %.
5. Penyortiran Akhir (simplisia)
- a) Pisahkan benda-benda asing dan pengotor lainnya yang masih tertinggal;
 - b) Timbang simplisia setelah penyortiran dilakukan untuk menghitung rendemen hasil dari pemrosesan.
6. Pengemasan dan Pelabelan
- a) Siapkan bahan pengemas;
 - b) Timbang simplisia jahe untuk setiap kemasan (berat bersih);
 - c) Lakukan pengemasan hati-hati agar pengemasan tidak hancur;
 - d) Tutup kemasan dengan rapat. Untuk kemasan plastik dapat menggunakan seal;
 - e) Beri label pada bagian kemasan.
7. Penyimpanan
- Penyimpanan dilakukan di ruang/gudang bersih dan sirkulasi udaranya baik dan tidak lembab, jauh dari bahan lain penyebab kontaminasi dan bebas dari hama gudang.
- a) Simpan hasil kemasan di ruang/gudang bersih dan sirkulasi udaranya baik dan tidak lembab, jauh dari bahan lain penyebab kontaminasi dan bebas hama;
 - b) Jika penyimpanan baik dan benar, produk dapat disimpan hingga 10 bulan.

LAMPIRAN

Lampiran 1.

Form : Catatan Kegiatan Pemilihan Lokasi

Nama Pemilik :

Alamat Lahan :

Petak	Luas (Ha)	Kondisi Lahan		Riwayat Penggunaan	Keterangan
		Uraian	Satuan		
		- Ketinggian - Curah hujan tahunan - Suhu udara - pH tanah - Tekstur tanah (gembur,liat, liat berpasir)* - Jenis tanah - Kemiringan lahan - Lokasi sumber air - Bahan saluran air - Bahan sumber air	 m dpl mm/thn °C % 	- Jenis tanaman - Pembatas lahan dan lokasi - Pola tanam - Pola rotasi - Hama - Penyakit	

Lampiran 2.

Form : Catatan Kegiatan Pemilihan Benih

Nama Pemilik :.....

Alamat Lahan:.....

Petak	Luas (ha)	Informasi Tentang Benih	Perlakuan Tentang Benih	Keterangan
		Tanggal beli/panen : Varietas : Jumlah : Sumber :	1. 2. 3.	

Lampiran 3.

Form : Kegiatan Penyemaian Benih

Nama Pemilik :

Alamat Lahan :

Petak	Luas (ha)	Cara Penyemaian Benih	Perlakuan	Keterangan
		-Tanggal penyemaian :	- Jenis desinfektan : - Dosis desinfektan : - Jenis pengatur tumbuh : - Dosis pengatur tumbuh :	

Lampiran 4.

Form : Kegiatan Penyiapan Lahan

Nama Pemilik :

Alamat Lahan :

Petak	Luas (ha)	Cara Penyiapan Lahan	Perlakuan Lahan	Keterangan
		-Tanggal pengolahan tanah - Alat pengolahan tanah - Ukuran bedengan/guludan - Jarak antar baris - Jarak antar tanaman	- Jenis Pupuk - Dosis - Waktu	

Lampiran 5.

Form : Kegiatan Penanaman

Nama Pemilik :.....

Alamat Lahan :.....

Petak	Luas (ha)	Penanaman	Keterangan
		a. Tanggal tanam: b. Penyiraman awal	

Lampiran 6.

Form : Kegiatan Pemupukan

Nama Pemilik :.....

Alamat Lahan :.....

Petak	Luas (ha)	Pemupukan	Keterangan
		1. Tanggal pemupukan dasar: 2. Cara dan dosis pemupukan dasar: 3. Tanggal pemupukan susulan: 4. Cara dan dosis pemupukan Susulan:	

Lampiran 7.

Form : Catatan Kegiatan Pemeliharaan

Nama Pemilik :

Alamat Lahan :

Petak	Luas (ha)	Penyulaman	Penyia- ngan	Pengairan	Pembum- bunan	Ket.
		- Tanggal - Umur - Jumlah yang disulam :	- Tanggal - Umur	- Tanggal - Umur	- Tanggal - Umur	

Lampiran 8.

Form : Catatan Kegiatan Pengendalian OPT

Nama Pemilik :.....

Alamat Lahan :.....

Disesuaikan dengan Tabel PHT (checklist mingguan)

Lokasi	Tgl.	Jenis OPT	Luas serangan	Intensitas serangan	Pengendalian (Jenis dan Cara)	Ket.

Lampiran 9.

Form : Catatan Kegiatan Pemanenan

Nama Pemilik :

Alamat Lahan :

Petak	Luas (ha)	Tanggal Panen	Cara	Cuaca dan Waktu	Jumlah Hasil Panen	Keterangan

Lampiran 10.1

Form : Catatan Pascapanen

Nama Pemilik :

Alamat Lahan :

Tgl	Petak	Luas (Ha)	Cara Pencucian	Cara Sortasi	Lokasi Pencucian	Petugas

Lampiran 10.2

Form : Catatan Kegiatan Pengeringan

Nama Pemilik :

Alamat Lahan :

Tgl	Jumlah (kg)	Lokasi Pengeringan	Cara Pengeringan	Lama Pengeringan	Petugas

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. 2006. Varietas dan Nomor Harapan Unggul. Tanaman Obat dan Aromatik. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Direktorat Penanganan Pasca Panen. 2006. Penanganan Pasca Panen Biofarmaka (Simplisia). Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. Jakarta.
- Direktorat Perlindungan. 2004. Pedoman Pengenalan dan Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada Tanaman Rimpang dan Lidah Buaya. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. Jakarta.
- Direktorat Tanaman Sayuran, Hias dan Aneka Tanaman dan Pusat Studi Biofarmaka Lembaga Penelitian IPB. 2003. Panduan *Good Agricultural Practices (GAP)* dan *Good Manufacturing Practices (GMP)*. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. Jakarta
- Januwati, M. 2006. Pedoman Penelitian Budidaya, Pasca Panen untuk Produksi Obat Bahan Alam. Makalah Penyusunan GAP Tanaman Biofarmaka, 14-16 Agustus 2006, Bogor. 21 hal.
- Martina Berto. 2002. Petunjuk Kerja Metode Budidaya Organik Jahe (*Zingiber officinale*). Jakarta
- Syukur, C. 2004. Pembibitan Tanaman Obat Penebar Swadaya, Jakarta.

Wardana, HD. 2006. Budidaya Organik Tanaman Obat, Kosmetik dan Aromatik (OKA). Makalah Magang Tanaman Biofarmaka, 4 – 16 September 2006, Jakarta. 5 hal.

www.botanical.com. *A Modern Herbal*. 2 Agustus 2006.

www.leisa.info. *Centre for Information on Low External Input and Sustainable Agriculture*. 17 Oktober 2006.

www.warintek.progressio.or.id/obat/jahe.htm. 2 Agustus 2006.