

Amalan Pertanian Yang Baik (APB) Untuk Penanaman Lada (*Piper nigrum L.*)



**INTERNATIONAL PEPPER COMMUNITY (IPC),
JAKARTA, INDONESIA**



**SPICES BOARD, MINISTRY OF COMMERCE &
INDUSTRY, GOVT. OF INDIA, COCHIN,
KERALA, INDIA**

2010

PENGHARGAAN

Buku ini dijadikan panduan pekebun-pekebun dan penggiat industri lada dalam penanaman lada menggunakan Amalan Pertanian Yang Baik dalam Penanaman Lada. Pekebun-pekebun dilatih dan digalakkan untuk mengamalkan panduan ini dalam aspek-aspek penanaman, pembajaan, cantasan dan kawalan penyakit dan makhluk perosak lada supaya mereka lebih berdaya saing dalam komoditi ini. Di samping itu, panduan ini menjadi begitu penting ke arah memperkasakan perluasan tanaman lada dengan pesatnya di negeri-negeri tertentu dan amnya di seluruh Malaysia.

Buku ini telah diterjemahkan oleh Ahli Jawatankuasa *Good Agriculture Practices* (GAP) yang terdiri daripada:

- Pengerusi : Encik Philip Gaweng
Pengarah Kanan
Bahagian Khidmat Pengurusan
Lembaga Lada Malaysia
- Ahli/Penyunting : Encik Anyi Wan Luhat
Pengarah, Wilayah Selatan
Lembaga Lada Malaysia
- Ahli : Encik Gura Langgong
Penolong Pegawai Ehwal Ekonomi Kanan
Cawangan Pusat Latihan dan Pengembangan Lada
Lembaga Lada Malaysia
- Penterjemah : Encik Zaidel Jamel
Konsultan Minda Interaktif
Lot. 289 H Lorong 6A-IB
Taman Matang Jaya
93050 Kuching, Sarawak
- Urus Setia : Encik Jong Chian Lai
Ketua Pembantu Ehwal Ekonomi Kanan
Cawangan Pengurusan Sumber Manusia
Lembaga Lada Malaysia

Amalan Pertanian Yang Baik (APB) Untuk Penanaman Lada (*Piper nigrum L.*)

KOMUNITI LADA ANTARABANGSA (KLA/IPC), Jakarta, Indonesia
LEMBAGA REMPAH RATUS, KEMENTERIAN PERDAGANGAN & INDUSTRI,
Kerajaan India, Cochin, Kerala, India

Citation: Amalan Pertanian Yang Baik (GAP) bagi Lada Hitam (*Piper nigrum L.*),
Kannan dan Anandan A. Abdullah (Eds) Komuniti Lada Antarabangsa (IPC) Jakarta,
Indonesia dan Lembaga Rempah, Cochin, India, 2010

Diterjemahkan oleh:
Zaidel Jamil (Konsultan Minda Interaktif)

Diterbitkan oleh:
KOMUNITI LADA ANTARABANGSA (IPC), Jakarta, Indonesia
LEMBAGA REMPAH RATUS, KEMENTERIAN PERDAGANGAN & INDUSTRI,
Kerajaan India, Cochin, Kerala, India

JAWATANKUASA GAP

Encik Anandan A. Abdullah
(Mantan Pengarah Eksekutif IPC)
No 30, Jalan SS 21/20
Damansara Utama
47400 Petaling Jaya
Selangor – Malaysia

Dr. Y. R. Sarma
(Mantan Pengarah IISR, Calicut)
Aramam, M 10-5
Colony KSHB - Kozhikode
Calicut 673 012 – India

Dr. S. Devasahayam
Saintis
Institut Penyelidikan Rempah India
P.B. No. 1701, Marikunnu, P.O
Calicut - 673 012, Kerala, India

Dr. Dyah Manohara
Saintis Kanan
Balai Penelitian Tanaman Obat Dan
Aromatik (BALITTRO)
Pusat Penelitian dan Pengembangan
Perkebunan
Badan Penelitian dan Pengembangan
Pertanian
Departemen Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No.3 Bogor 16111

Mrs. Nanan Nurdjanah
Pegawai Penyelidik
Agensi Penyelidikan Pertanian
Kantor Pusat Departemen Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No.3 Bogor 16111
Indonesia

Mr. Abdul Azis
Pegawai Kanan
Direktorat Tanaman Rempah dan
Penyegar
Sekretariat Direktorat Jenderal
Perkebunan
Kantor Pusat Departemen Pertanian,
Gedung C
Pusat Departemen Pertanian
Jln. Harsono R.M No.3 Ps Minggu Jakarta
Selatan 12550,
Kotak Pos 1060/JKT, 10010

Dr. Lily Eng
Penyelidik Kanan
Pusat Penyelidikan Pertanian
Aras 12-17, Menara Pelita,
Petra Jaya, Semongok, Peti Surat 977,
93050 Kuching, Sarawak

Dr. Madurappulige Dharmadasa
Saintis
Jabatan Pertanian Eksport
Sri Lanka

Encik Dede Kusuma Edi Idris
Pengarah Eksekutif
Komuniti Lada Antarabangsa

Encik Mohd. Fadhil Ijin Abdullah
Ahli Ehwai Ekonomi
Komuniti Lada Antarabangsa

Mr. Nur Haryanto
Pegawai Penerangan
Komuniti Lada Antarabangsa

PENGHARGAAN

Pengarah Eksekutif dan warga Komuniti Lada Antarabangsa (IPC) mengucapkan terima kasih kepada Pengerusi, GAP, kumpulan pakar dan ahli jawatankuasa yang telah memberi input bagi membantu dalam formulasi dan penyelesaian dokumen GAP untuk lada hitam. Setinggi-tinggi penghargaan juga dirakamkan kepada Dr. Deciyanto Soetopo dan Dr. Maria dari Brazil kerana memberi imput dan maklum balas dengan cepat. Kami ingin merakamkan setinggi pengiktirafan kepada Dr. T Premkumar, Perunding FAO atas input dan sokongan yang diberi pada peringkat akhir dokumen ini. Kami juga memperakui dengan ucapan terima kasih atas sokongan dan galakan yang diberikan oleh Dr. VA Parthasarthy, Pengarah IISR, Calicut, Dr. T Gopalakrishnan, Pengarah Penyelidikan, Universiti Pertanian Kerala, Dr. J Thomas, Pengarah Institut Penyelidikan Cardamom India, Lembaga Rempah Ratus, dan Dr. M Anandaraj, K Kandiannan dan John Zacharia, Saintis dari IISR, Calicut, dan Dr. Sujatha dan Dr. Neema dari Stesen Penyelidikan Lada, Panniyur, India. Kami mengucapkan terima kasih kepada Dr. YS Rao, Saintis Kanan Lembaga Rempah, Cochin atas bantuan membawa dokumen GAP ini dalam bentuk cetakan. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pegawai negara-negara ahli IPC atas kerjasama mereka dalam menyediakan input dalam penyediaan dokumen GAP lada hitam.

**LEMBAGA REMPAH, KEMENTERIAN PERDAGANGAN,
KERAJAAN INDIA, COCHIN, KERALA, INDIA**

PENDAHULUAN

Lada hitam (*Piper nigrum L.*), lebih popular dikenali sebagai 'emas hitam' berasal dari Ghats, di barat India dan memperoleh jalannya ke negara-negara lain di Asia Tenggara, selain Amerika Selatan dan Afrika. Pengeluaran global lada hitam telah meningkat daripada 209,284 tan metrik pada tahun 1998 kepada 311,838 tan metrik pada tahun 2008 dan dianggarkan 290,742 tan metrik pada tahun 2010. Ironinya, tidak seperti tanaman ladang lain seperti teh, kopi dan getah, lada hitam masih kekal berada dalam sektor yang tidak terancang di pelbagai buah negara pengeluar lada di negara membangun, yang merupakan sumber kehidupan berjuta-juta petani kecil dan pinggiran.

Perihal naik turun harga, kos pengeluaran yang tinggi, kerosakan tanaman akibat serangga perosak dan penyakit yang teruk, ketidaktentuan alam semula jadi dan sebagainya, telah menjadikan penanaman lada hitam kurang menarik. Apabila kadar pertumbuhan pengeluar global telah menurun secara beransur-ansur, maka terdapat keperluan segera untuk menjadikan industri lada terus mapan dan berdaya maju untuk memberi tarikan bahawa aktiviti penanaman lada merupakan usaha yang menarik.

Peningkatan dalam pengeluaran dan produktiviti, mempertingkatkan kualiti dan mengurangkan kos pengeluaran adalah bidang yang memerlukan perhatian segera. Selain daripada peningkatan pengeluaran, pemiawaian teknik agro mudah dan pengurangan kos seperti pengurusan pasca-penuaian juga penting untuk menjamin harga yang menguntungkan para petani. Adalah dalam konteks ini bahawa Amalan Pertanian Yang Baik (GAP) menjadi lebih penting.

Sejak beberapa tahun kebelakangan ini, melalui usaha penyelidikan dan pembangunan, negara-negara ahli IPC telah mencapai kecanggihan teknologi lebih besar dalam pengurusan tanaman dan peningkatan kualiti. Malangnya, kecanggihan

teknologi tidak dapat dipopularkan dalam kalangan masyarakat petani. Amalan Pertanian Yang Baik (GAP) ini perlu dikodkan bagi pelaksanaan yang berkesan dalam memastikan lada dikeluarkan oleh negara anggota boleh didapati di mana-mana sahaja di peringkat antarabangsa.

Usaha-usaha yang dibuat oleh Komuniti Lada Antarabangsa (IPC) dalam perumusan pelbagai parameter GAP dan rundingan dengan saintis, petani dan industri negara-negara anggota adalah wajar dipuji. Meskipun keadaan agro-ekologi dari negara ke negara berbeza, sebahagian besar amalan yang digariskan dalam dokumen GAP adalah seragam dengan alam semula jadi.

Saya telah difahami bahawa projek FAO telah mempopularkan GAP dalam kalangan masyarakat petani melalui program latihan di Indonesia, Vietnam dan Sri Lanka pada tahun 2009. Saya berharap inisiatif ini akan meyakinkan para petani bahawa kedua-dua pengeluaran dan pengurusan pasca tuai adalah penting bagi memperoleh harga yang menguntungkan. Saya menyanjung dengan mengucapkan tahniah kepada IPC atas usaha-usaha dalam menghasilkan dokumen ini, dan menyatakan yang serupa semasa Mesyuarat Tahunan IPC ke-38 yang dijadualkan di Cochin, India.

V J KURIAN, IAS

Pengerusi, Komuniti Lada Antarabangsa &
Pengerusi, Lembaga Rempah Ratus, India

KOMUNITI LADA ANTARABANGSA (IPC), JAKARTA, INDONESIA

PRAKATA

Komuniti Lada Antarabangsa (IPC) di bawah naungan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu - Suruhanjaya Ekonomi dan Sosial bagi Asia dan Pasifik (ESCAP) mula wujud pada tahun 1972 dengan ibu pejabat di Jakarta, Indonesia. IPC mempunyai mandat utama untuk kesejahteraan industri lada hitam di peringkat global dengan mengambil kira semua aspek lada, iaitu Penyelidikan dan Pembangunan (P&P) terhadap pengeluaran, perlindungan, teknologi pasca tuai selain perdagangan antarabangsa dan memastikan penyelarasan yang kukuh di antara negara-negara ahli IPC. Pada masa ini, IPC terdiri daripada enam buah negara pengeluar lada iaitu Brazil, India, Indonesia, Malaysia, Sri Lanka dan Vietnam sebagai ahli penuh, dan Papua New Guinea sebagai ahli bersekutu.

Lada hitam sebagai tanaman petani kecil dan pinggir (marginal) adalah mustahak untuk keamanan industri lada, yang dipengaruhi oleh kebajikan para petani lada. Pengeluaran dan produktiviti lada hitam dipengaruhi oleh beberapa fakta biotik dan bukan biotik yang digabungkan dengan beberapa kekangan sosial seperti sumber kewangan masyarakat petani. Sepanjang tiga dekad yang lalu, IPC telah mengambil beberapa langkah proaktif ke atas pengeluaran, perlindungan, teknologi pasca tuai dan tambah nilai dalam usaha sama dengan Pertubuhan Makanan dan Pertanian Bangsa-Bangsa Bersatu (FAO).

Projek terbaru FAO TCP terkini adalah mengenai "Peningkatan Kehidupan Pekebun Kecil dan Penjana Pendapatan melalui Penambahbaikan pengeluaran, pemprosesan dan sistem pemasaran dan mempelbagaikan bidang usaha di Indonesia, Vietnam dan Sri Lanka". Amalan budaya – yang telah digunakan oleh masyarakat petani akan memberi kesan ke atas kualiti akhir produk. Hal ini telah menerima banyak perhatian beberapa tahun kebelakangan ini - mengambil kira perbincangan beberapa masyarakat petani, saintis dan industri agar menghasilkan norma praktikal teknik agro yang

berkesan dari segi kos, dan mesra alam yang akan menjurus kepada pengeluaran kualiti yang konsisten, dengan mematuhi kepiawaian antarabangsa bagi kualiti dan keselamatan makanan.

Penekanan lebih tertumpu kepada peningkatan pengeluaran dan produktiviti melalui amalan pengurusan tanaman yang mudah dan berkesan serta mapan dari segi ekologi. Tanah, pemuliharaan kelembapan, penggunaan minimum agrokimia/racun serangga perosak, penggunaan optimum kaedah ekomesra perlindungan tumbuhan yang menggunakan teknologi Pengurusan Makhluk Perosak Bersepadu (IPM), terutamanya untuk menghasilkan lada bebas daripada sisa racun serangga perosak dengan kandungan kuman yang minimum di dalam hasil tanaman, merupakan beberapa pertimbangan penting dalam formulasi GAP. Sebagai sebahagian daripada teknologi pasca tuai dari penuaian hingga ke produk akhir haruslah mematuhi kualiti standard penyimpanan IPC, norma pembungkusan telah dititikberatkan menerusi integrasi hulu. Formulasi GAP bagi lada hitam sekarang adalah berdasarkan usaha beberapa tahun penyelidikan dan pembangunan oleh ahli negara-negara IPC, kerjasama mereka serta kebijaksanaan amalan para petani. Dokumen GAP sekarang akan diulangkaji berdasarkan penemuan penyelidikan baharu pada masa hadapan.

GAP merupakan dokumen paling asas dan keseluruhan (holistik) yang akan memastikan kemapanan hak pengeluaran daripada pengeluaran bahan penanaman yang sihat, penanaman semula, pengurusan tanaman, perlindungan tanaman, teknologi lepas tuai, penambahan nilai dan pemasaran akhir produk yang terlibat dalam rangkaian bekalan. Walaupun timbulnya variasi kecil yang mungkin wujud dari negara ke negara, asas norma GAP akan tetap sama. Norma GAP ini perlu dipopularkan di kalangan masyarakat petani menerusi demonstrasi ladang bagi pembuktian dan penggunaannya. Sejak norma GAP ini dipersetujui oleh semua negara ahli IPC, pematuhan tegas perlu dijamin oleh semua pihak yang terlibat.

IPC berterima kasih kepada semua yang terlibat atas kejayaan mengadakan dokumen asas GAP ini demi faedah Industri Lada, Pengarah Eksekutif IPC dan kakitangannya mengucapkan terima kasih kepada Encik VJ Kurian, IAS, Pengerusi Komuniti Lada Antarabangsa dan Pengerusi Lembaga Rempah, Kementerian Perdagangan & Industri, Kerajaan India, Cochin, Kerala, India bagi memberi sokongan penuh dan galakan dalam usaha melahirkan dokumen GAP yang penting ini.

S Kannan,
Pengarah Eksekutif
Komuniti Lada Antarabangsa (IPC)

KANDUNGAN

1. Bab I - Amalan Pertanian Yang Baik
Bagi Lada Hitam (*Piper nigrum L.*)
2. Bab II - Amalan Pertanian Yang Baik
(Penyakit & Pengurusan Serangga Perosak)
3. Bab III - Amalan Pertanian Yang Baik
(Pengendalian Pasca Tuai)

AMALAN PERTANIAN YANG BAIK UNTUK PENANAMAN LADA (*Piper nigrum L.*)

Bab I

PENGENALAN

Amalan Pertanian Yang Baik (GAP) penanaman lada adalah untuk menangani masalah pekebun lada, peniaga, pengeksport, pengimport dan pengguna. Pekebun lada berminat dalam mengenal pasti pakej amalan yang akan menjamin kebun lada lestari, kos pengeluaran yang rendah dan produk akhir yang mudah dipasarkan.

Input dan amalan yang digunakan haruslah selamat untuk pengamal, alam sekitar dan pengguna. Peniaga dan pengeksport lada memerlukan produk yang baik dan kualiti yang konsisten yang boleh didapati dalam kuantiti yang mencukupi daripada pembekal yang boleh dipercayai. Pengimport dan pengguna mencari produk lada yang selamat bagi memenuhi keperluan khusus mereka dan memberi nilai terhadap harga yang mereka bayar. Amalan-amalan yang digariskan di sini mengambilkira soal ini, yang berdasarkan amalan terbaik untuk pengeluaran dan pemprosesan peringkat ladang lada seperti yang dilaporkan dalam negara-negara pengeluar lada dan disesuaikan dengan memberi keselamatan terhadap produk akhir dan daya tahan pengeluaran.

Secara khususnya, amalan yang diperlukan seperti yang digariskan dalam panduan ini mengenalpasti proses pengeluaran yang meminimumkan penggunaan bahan kimia pertanian, untuk meningkatkan kesuburan tanah dalam jangka masa yang panjang dan produktiviti. Pada masa penggunaan agrokimia, perlu mematuhi peraturan-peraturan dalam negara-negara pengeluar, dan paras sisa minimum (MRL) yang ditetapkan bagi bahan kimia tertentu. Amalan-amalan yang disyorkan menyediakan alternatif yang boleh disesuaikan bagi memenuhi keadaan tempatan dan keperluan khusus dan dijadikan sebagai garis panduan bagi negara-negara pengeluar dalam menentukan keperluan GAP dan di tempat yang berbeza. Beberapa amalan ladang berbeza dari negara ke negara yang berdasarkan jenis sistem tanaman sejenis/ tanaman pelbagai.

Pilihan sokongan lada (hidup atau mati) juga langsung memberi kesan terhadap operasi perladangan dan input yang digunakan.

Dokumen ini perlu dilihat sebagai asas dalam usaha penyelidikan berterusan bagi peningkatan keberkesanan amalan pengurusan perosak dan penyakit, mesra alam dan mengelakkan agrokimia yang mahal dan merbahaya. Usaha perlu ditumpukan kepada faedah penggunaan mikroorganisma, kedua-duanya menggalakkan pertumbuhan dan bersifat menindas penyakit, dan mempromosi amalan ladang yang meningkatkan daya maju dan kemapanan pengusaha kebun lada. Penyelidikan mengenai pengeluaran lada harus menjadi asas bagi tinjauan yang berterusan dan penelitian GAP bagi lada.

Ketika penggunaan rempah ratus terus berkembang dan membangun, bahkan lebih penting untuk melihat bahawa pada semua peringkat, pihak-pihak yang berkepentingan dalam rantai pembekal melaksanakan peranan mereka dalam penyediaan produk makanan yang selamat, dan membekal produk yang bebas daripada potensi bahaya serta memenuhi spesifikasi kualiti yang ditetapkan dari negara-negara pengguna.

Standard keselamatan makanan global terus menjadi ketat dengan kemajuan teknik analisis. Panduan GAP ini akan membantu untuk meningkatkan pengeluaran, produktiviti dan kualiti lada yang memanfaatkan petani dan juga pengguna secara umum.

Parameter	Amalan Disyorkan
1. PEMILIHAN TAPAK -	Lada tumbuh dengan baik jika ditanam di atas tanah yang bersaliran baik di kawasan beriklim tropika dan taburan hujan yang mencukupi.
1.1 Tanah Cerun	Cerun tidak melebihi 10° disyorkan bagi pemuliharaan tanah yang lebih baik, mudah penuaian dan pengurusan ladang. Bagi setiap pokok, teres setengah bulatan di bahagian bawah cerun disyorkan bagi cerun melebihi 25°.
1.2 Altitud (Ketinggian)	Tanah dengan ketinggian kurang daripada 1,000m dari paras Laut (ASL- <i>above sea level</i>) lebih diutamakan untuk penanaman lada yang baik.
1.3 Taburan Hujan	Penanaman lada yang terbaik adalah di bawah taburan hujan sebanyak 2,000 - 3,000 mm. Musim kering yang nyata adalah suatu kelebihan bagi induksi bunga. Jika terdapat musim kering yang berpanjangan, pengairan diperlukan. Lebih penting daripada jumlah taburan hujan, adalah agihan taburan hujan yang menentukan kesesuaian kawasan untuk penanaman lada. Satu tempoh kering yang jelas pada masa pengeluaran daun dan dahan yang baru adalah diperlukan bagi pembentukan tangkai dan apa kelembapan akibat hujan berpanjangan atau penyiraman pada fasa kritikal (genting) ini akan menyebabkan fasa pertumbuhan tampang berterusan dan bukan bertukar kepada fasa pembiakan.
1.4 Suhu	Julat suhu optimum adalah 25°C hingga 30°C, dengan perubahan harian yang rendah dengan purata maksimum bermakna suhu tidak melebihi 35°C dan purata minimum, suhu tidak turun di bawah 12°C.
1.5 Kelembapan	Kelembapan Relatif (RH) secara amnya melebihi 70%.
1.6 Lokasi	Tanah yang dahulunya ditanam dengan koko atau getah harus digunakan dengan langkah berjaga-jaga, kerana beberapa kawasannya mungkin telah dijangkiti patogen tumbuhan dalam tanah seperti <i>Fomes spp.</i> , <i>Fusarium spp.</i> atau <i>Phytophthora spp.</i> . Langkah berjaga-jaga harus diambil untuk mengelak pencemaran bahan kimia toksik atau logam berat menerusi peresapan dari ladang berdekatan yang dirawat dengan agrokimia dan baja ataupun penggunaan pengairan yang tercemar dengan menyediakan parit yang dalam di sekitar ladang/kebun dan dengan mengguna kaedah lain. Di mana tanah tercemar dan yang kurang sesuai digunakan, tanah harus ditebusguna dengan membiarkannya rang atau dengan menanam kekacang sebagai tanaman penutup bumi bagi suatu tempoh dan pembajakan semula biojisim ke dalam tanah. Hal ini penting bagi meningkatkan kandungan bahan organik dan

	aktiviti mikrob yang bermanfaat kepada tanah.
2. PENGURUSAN TANAH -	Lada tumbuh dengan baik di tanah loam berpasir dengan bermasam sedikit serta zat makanan yang perlu dengan mencukupi.
2.1 Kedalaman Tanah	Kedalaman tanah seharusnya 1 meter atau lebih.
2.2 Ciri-ciri Tanah	Ciri-ciri tanah yang disyorkan ialah tanah liat gembur berpasir, tanah liat gembur atau laterit (tanah merah) dengan zat makanan yang mencukupi serta pH yang sesuai (5.5 - 6.5).
2.3 Pembajakan	Pembajakan pada tahap minimum untuk mengurangkan gangguan sistem akar lada. Tanaman penutup bumi perlu ditanam di ruang antara pokok. Kawasan di bawah kanopi, lebih kurang 60 sm jejari, dibersihkan dengan merumput secara manual.
2.4 Pengurusan Cerun	Membuat teres secara individu boleh dilakukan bagi setiap pokok, di mana teres condong ke arah dalaman, di kawasan cerun melebihi 10°.
2.5 pH Tanah	Jika pH lebih rendah daripada 5.5, maka pengapuran diperlukan, ke tahap di mana pH mencapai tahap optimum.(5.5-6.5 pH). Pengapuran mungkin dilakukan berdasarkan keperluan tanah.
2.6 Status Nutrien Tanah	Secara amnya, tanah di mana lada ditanam seharusnya kaya dengan humus (bahan organik). Dalam usaha untuk mengekalkan tahap tinggi bahan organik, tanah hendaklah ditambah dengan baja organik seperti sisa ladang, kompos atau sampah daun atau mana-mana baja organik lain.
2.7 Sifat-sifat Fizikal Tanah (Ciri-ciri Fizikal)	Di mana diperlukan, pembaikan tanah dilakukan dengan penambahan input seperti kapur, dolomit, sulfur, humus, organik input dan sebagainya yang akan memperbaiki struktur tanah, tekstur dan status kelembapan.
3. PENGURUSAN AIR -	Lada secara umumnya merupakan tanaman tadahan hujan, tumbuh di kawasan-kawasan dengan agihan hujan yang baik. Umumnya dengan musim bunga sekali setahun, kebun lada tidak memerlukan pengairan dalam keadaan biasa, kecuali mungkin semasa tempoh awal pembukaan kebun, di kawasan kurang hujan atau kegagalan hujan turun semasa pengeluaran daun. Bagi meningkatkan kecekapan penggunaan air, sistem pengairan titisan atau mikro lain yang sesuai boleh digunapakai, jika perlu. Pengairan secara banjir harus dielakkan kerana hal ini akan meningkatkan peluang penyakit merebak di kebun.
3.1 Pengurusan Air dan Air Dalam Tanah	Langkah-langkah pemuliharaan tanah termasuk menanam mengikut kontur, kontur batas atau membuat teres untuk menghalang limpasan pada cerun melebihi 10°. Pada dataran rendah dan rata, saluran perparitan mempunyai saiz dan kedalaman yang sesuai harus digali apabila perlu bagi menghalang air bertakung.

	<p>Air diperlukan untuk pengeluaran bahan tanaman, memudahkan pembentukan tumbuhan muda di ladang, menyembur racun perosak bagi mengawal serangga perosak dan penyakit, untuk pengairan semasa keadaan kemarau, untuk memastikan penetapan bunga dan pembentukan biji. Air juga diperlukan untuk pemprosesan lada, terutamanya untuk pengeluaran lada putih. Jika sungai atau kolam sedia ada berhampiran, ia boleh menjadi sumber air yang sesuai: secara alternatif, telaga mungkin boleh digali untuk mendapatkan bekalan air yang mencukupi bagi aktiviti ladang. Apabila air sungai dan kolam digunakan, perlu memastikan bahawa air adalah bebas daripada sebarang pencemaran toksik. Tuaian air hujan perlu diwajibkan dalam setiap ladang lada untuk pemeliharaan kelembapan tanah.</p>
<p>3.2 Keupayaan Penyimpanan Air</p>	<p>Penambahan bahan organik dalam bentuk sungkupan, kompos dan baja hijau, menanam tanaman penutup bumi yang sesuai dan lubang-lubang pemuliharaan air di antara pokok lada mungkin boleh dilaksanakan bagi memperbaiki struktur tanah, ketertelapan dan penyimpanan air/kelembapan.</p>
<p>3.3 Pencemaran Air</p>	<p>Penjagaan harus diambil bagi memastikan air yang digunakan untuk pengairan (jika diperlukan) bebas daripada pencemaran, terutamanya daripada sisa racun serangga perosak dan bahan pencemar perindustrian agro terhadap air permukaan dan air bawah tanah. Jika bahan kimia pertanian dan baja digunakan, segala usaha harus diambil untuk menggunakan sukatan yang disyorkan tanpa menjejaskan air permukaan. Jika kerja merumput diperlukan, kerja merumput secara manual harus diamalkan dan penggunaan racun rumpai dielakkan yang boleh mengalir memasuki sumber air. Di mana pengeluaran lada putih memerlukan perendaman lada hijau dalam air selama beberapa hari, perhatian mesti diambil bagi memastikan bahawa air buangan tidak mencemarkan sumber air.</p>
<p>3.4 Memantau Status Tanaman dan Air Tanah</p>	<p>Suatu faktor utama bagi menentukan kesesuaian tanah untuk pengeluaran lada ialah taburan hujan, sumber air, selain cahaya matahari, suhu yang sesuai dan tanah. Usaha untuk memulihara kelembapan tanah adalah sangat penting di kawasan yang kering dan kurang sesuai. Pembersihan kawasan tanah yang luas untuk penanaman lada boleh memberi kesan yang tidak diingini terhadap status air dalam tanah dan langkah harus diambil untuk memulihara atau menubuhkan pemecah angin serta pokok pelindung yang sesuai khususnya di kawasan kering. Di mana ianya diperlukan, langkah penjimatan air seperti pengairan titisan atau perenjis boleh digunakan terutama sekali semasa fasa pertumbuhan.</p>

4. PENGURUSAN TANAMAN BERSEPADU	
4.1 Pemilihan Bahan Tanaman/Varieti	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan tanaman atau varieti yang dipilih seharusnya berhasil tinggi dan sesuai untuk lokasi atau sistem penanaman yang digunakan. • Pemilihan bahan tanaman/varieti boleh dibuat berdasarkan penggunaan spesifik hasil tersebut; contohnya untuk lada putih, lada hijau, pengisaran, proses pengekstrakan (extraction) dan lain-lain. • Bahan tanaman/varieti seharusnya boleh berakar dan tumbuh dengan cepat. • Bahan tanaman/varieti yang toleran terhadap serangan perosak dan penyakit setempat harus dipilih.
4.2 Pilihan Bahan Tanaman	<p>Bahan tanaman hendaklah dipilih dari tanaman induk yang berhasil tinggi dengan konsisten serta bebas daripada serangan perosak dan penyakit. Jika dapat, pengindeksan virus daripada tanaman induk boleh dilaksanakan sebelum mengambil bahan tanaman. Tanaman induk ini harus ditandakan dalam ladang. Bahan tanaman, sama ada dari pucuk utama (<i>orthotropic</i>) atau pucuk jalarnya, mengikut mana yang berkenaan, yang diambil pada masa yang paling sesuai sama ada ditanam terus di ladang atau disemai dalam polibeg untuk menggalakkan pertumbuhan akar. Bahan tanaman seharusnya tidak boleh diambil daripada kebun yang disyaki dijangkiti virus.</p>
4.3 Bahan Tanaman Yang Berkualiti	<p>Bahan tanaman (keratan) perlu dipilih dengan teliti daripada tanaman induk yang sihat, stabil dan mengeluarkan hasil dari kawasan bebas daripada serangan perosak dan penyakit.</p> <p>Bahan tanaman tidak boleh diperolehi dari kebun yang dijangkiti oleh penyakit virus. Bahan tanaman hendaklah didapati daripada pokok yang bebas virus.</p> <p>Pucuk utama (<i>orthotropic</i>) boleh digunakan untuk penanaman selepas pengakaran di tapak semaian, selain pucuk jalarnya, seperti yang diamalkan di sesetengah negara. Keratan yang diambil dari pucuk utama dikenalpasti untuk berbunga dan berbuah lebih awal dan tumbuh lebih cepat.</p> <p>Pucuk yang menjalar boleh juga digunakan untuk memperbanyakkan keratan.</p>
4.4 Pengakaran Keratan di Tapak Semaian & Kebersihan Tapak Semaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Pengambilan keratan</u>: Sebaik-baiknya keratan harus diambil dari pokok yang stabil yang menghasilkan buah berterusan yang lebih daripada tiga tahun. 2. <u>Jenis keratan</u>: keratan dari pucuk utama dengan 3-5 buku/pucuk jalar mungkin boleh digunakan. 3. <u>Pengakaran</u>: Keratan-keratan boleh direndam dalam agen pengakaran yang sesuai (seperti: 1-2% larutan gula atau Asid Butirik Indol (ABI) atau air kelapa muda untuk menggalakkan

	<p>pengakaran. Di mana kerosakan yang spesifik diakibatkan oleh perosak dan penyakit yang berterusan, langkah-langkah yang sewajarnya perlu diambil untuk menangani kerosakan tersebut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. <u>Campuran Tanah Pengakaran</u>: Komposisi campuran tanah pengakaran yang sesuai akan berbeza dari negara ke negara, dan boleh digunakan seperti 2:1:1 atau 1:1:1 (tanah: pasir: bahan organik) bergantung kepada komposisi tanah liat. <i>Solarisation</i> (Dedahan kepada sinaran matahari) atau pensterilan stim campuran tanah pengakaran adalah sesuai untuk menjadikan ia bebas patogen. Selepas sahaja solarisasi tanah/pensterilan, campuran tanah diperkayakan dengan mencampurkan mikroorganisma yang berfaedah seperti <i>Trichoderma spp.</i>, <i>Pseudomonas fluorescents</i>, kulat <i>Vesicular Arbuscular Mycorrhizal (AM atau VAM)</i>, <i>Azospirillum spp.</i>, larutan Bakteria Phosphorus (<i>FSB</i>) boleh dilakukan. 5. <u>Naungan Semaian</u>: Naungan semaian perlu yang membenarkan antara 60-70% pancaran cahaya dan boleh menggunakan jaring kalis serangga bagi melindungi keratan yang sedang berakar. Lokasi tapak semaian harus ditukar, sebaik-baiknya selepas 2-3 tahun. 6. <u>Kebersihan dan penyelenggaraan tapak semaian</u>: Di mana kesan kerosakan oleh serangga perosak atau penyakit diperhatikan, rawatan yang disarankan termasuk: <ol style="list-style-type: none"> a. Produk <i>Neem</i> (Neem Produk) b. <i>White Oil</i> (Minyak putih) c. Racun kulat berasaskan kuprum seperti campuran <i>Bordeaux</i>. Di mana keadaan kesan penyakit dan perosak yang spesifik berterusan, langkah-langkah yang sesuai harus diambil supaya tapak semaian bebas daripada penyakit dan perosak. Kebersihan tapak semaian adalah penting. 7. <u>Pemindahan ke ladang</u>: keratan-keratan 5-7 buku yang telah berakar boleh digunakan untuk penanaman di ladang. Keratan yang diambil dari pucuk-pucuk jalarnya hendaklah setinggi 50cm dengan 5-10 helai daunnya sebelum penanaman di ladang.
4.5 Rekod	Rekod menyeluruh mengenai bahan kimia dan jadual rawatan yang dijalankan di tapak semaian dan semasa penanaman perlu disimpan serta diselenggarakan.
4.6 Sokongan	<p>Sokongan hidup yang disyorkan ialah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Gilircidia spp.</i> (pembiakan tampang) 2. <i>Alanthus malabarica</i> (biji benih disebar) 3. <i>Grevillea robusta</i> (pembiakan dari biji) 4. <i>Garuga pinnata</i> (pembiakan dari biji dan tampang) 5. <i>Bombax malabarical</i> (pembiakan tampang)

	<p>Bagi pokok yang membesar dengan cepat, cara mengawal adalah melalui cantasan yang teratur (<i>regular</i>), mempunyai sistem akar yang dalam, kulit kayu yang kasar dan tidak mengelupas adalah lebih sesuai.</p> <p>Pokok dengan nilai ekonomi seperti pinang, kelapa atau nangka juga boleh digunakan.</p> <p>Sokongan lain: Kayu mati, konkrit (simen), batu bata atau sokongan lain boleh digunakan di lokasi atau keadaan tertentu, tetapi tidak digalakkan.</p>
4.7 Jarak	<p>Jika sokongan hidup digunakan, jarak penanaman hendaklah 2.5m x 2.5m (1,600 pokok/ha) atau 3.0m x 3.0m (1,100 pokok/ha).</p> <p>Jarak penanaman yang lebih dekat boleh diamalkan sekiranya sokongan bukan hidup digunakan.</p>
4.8 Penyediaan Tanah	<p>Saiz lubang penanaman yang disyorkan ialah 45sm x 45sm x 45sm ke 60sm x 60sm x 60sm. Lubang-lubang perlu diisi sehingga penuh dengan lapisan tanah atas dan baja organik/kompos sekurang-kurangnya 40 hari sebelum penanaman.</p> <p>Dolomit boleh ditambah (ke dalam lubang penanaman) jika perlu.</p> <p>Persediaan Lubang Penanaman: Lubang penanaman boleh disediakan sekurang-kurangnya 30sm dari sokongan. Tanah dalam lubang penanaman boleh diperbaiki dengan penambahan bahan organik seperti daun-daunnya yang reput, baja tahi ayam yang telah diproses, kompos yang diperkaya (campuran) dengan mikroorganisma yang berfaedah seperti <i>Trichoderma spp.</i> PM (VAM), <i>Pseudomonas fluorescens</i>, <i>Pochonia chlamydosporia</i> dan fosforus berlarutan bakteria dalam dos yang sewajarnya bersama-sama dengan fosfat. Jika formulasi AM/VAM digunakan, penggunaan fosfat boleh dikurangkan atau elak bergantung kepada status kesuburan tanah.</p>
4.9 Tanaman Penutup Bumi	<p>Jenis tanaman penutup bumi yang ditanam bergantung kepada keadaan bentuk muka bumi dan tanah. Tanaman penutup yang disyorkan termasuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Arachis pinto</i> 2. <i>Centrosema pubescens</i> 3. <i>Calopogonium mucunoides</i> <p>Tanaman makanan ternakan dan lain-lain tanaman ekonomi yang boleh memberi perlindungan kepada tanah juga disyorkan. Tanaman penutup bumi dengan keupayaan memproses nitrogen</p>

	<p>(<i>fixation</i>), cepat membesar bagi penutupan permukaan awal, pengeluaran bahan kering yang tinggi dan mengalami proses pereputan yang mudah adalah lebih sesuai.</p>
4.10 Tanaman Ekonomi Lain	<p>Dalam kawasan-kawasan penanaman sejenis (<i>monocropping</i>), tanaman ekonomi lain yang sesuai yang memerlukan pembajakan minimum boleh ditanam di ruang antara pokok semasa usia pokok lada masih muda. Jika terdapat ruang yang mencukupi antara pokok atau sempadan, tumbuh-tumbuhan lain yang memberikan pulangan ekonomi kepada petani mungkin boleh ditanam.</p> <p>Tanaman campuran lada dengan tanaman jangka panjang seperti kopi, teh, kelapa, pinang dan pokok buah-buahan boleh digalakkan.</p>
4.11 Penanaman	<p>Sebelum penanaman, polibeg perlu dibuka dengan berhati-hati dan keratan diturunkan ke dalam lubang penanaman dan tanah ditekan dengan kuat pada pangkal tumbuhan untuk pertumbuhan yang lebih baik. Di kawasan-kawasan yang menerima taburan hujan yang rendah, atau jika terdapat ketiadaan hujan selepas penanaman, pengairan tambahan boleh disediakan untuk 6 hingga 9 bulan pertama. Langkah berjaga-jaga perlu diambil untuk memastikan supaya kawasan tananam tidak dibanjiri dalam sesuatu jangka masa, melalui penyediaan sistem saluran yang mencukupi.</p>
4.12 Pengurusan Tanaman Lada Muda (Latihan pokok menjalar sokongan)	<p>Tiga pusingan pemangkasan dilakukan semasa fasa pertumbuhan pokok muda. Pemangkasan pucuk utama yang pertama dilakukan pada 6-8 bulan selepas ditanam. Pemangkasan kedua dilakukan apabila pokok berumur kira-kira setahun, dan ketiga apabila pucuk utama telah sampai ke atas penyokong.</p> <p>Kawasan seluas kira-kira 60cm jejari sekitar pangkal pokok lada harus diselenggara supaya bebas daripada rumpai atau mana-mana tanaman penutup bumi. Sungkupan dengan daun-daun atau bahan organik akan menghalang pertumbuhan rumpai dan memulihara kelembapan tanah.</p> <p>Di mana pokok mati disebabkan penyakit, ianya dicabut dan dimusnahkan. Tapak mungkin dilencun dengan racun serangga perosak/racun kulat yang sesuai seperti kuprum oksiklorida untuk menyekat penggandaan patogen dan untuk memastikan ia bebas dari patogen. Penggunaan bahan organik berlebihan yang diperkaya dengan campuran bio-agen yang disebutkan sebelumnya dan PGPRs boleh dilakukan sebelum penanaman semula. Penanaman semula boleh dilakukan 6 bulan hingga satu tahun selepas pembuangan/mencabut pokok yang telah dijangkiti sebelumnya yang diikuti oleh rawatan lubang seperti yang dinyatakan sebelum ini.</p>

4.13 Pengurusan Naungan	Sokongan hidup harus dicantas seberapa kerap yang perlu untuk memberi cahaya yang mencukupi bagi tanaman lada. Adalah disarankan supaya pemangkasan sokongan hidup perlu dilakukan sebelum penggunaan baja untuk memaksimumkan pendedahan cahaya matahari bagi menggalakkan penyerapan maksimum nutrien. Pengurusan naungan sememangnya penting selepas penuaian untuk memastikan pengeluaran daun baharu, pembentukan tangkai dan penetapan (<i>setting</i>) buah apabila ditanam di bawah naungan semula jadi.
5. PEMAKANAN - Status nutrien - Tanah perlu dianalisis untuk menentukan keperluan nutrien bagi pertumbuhan dan produktiviti pokok. Dos baja dan penggunaannya adalah berdasarkan syor analisis tanah di setiap negara, mengambil kira pertumbuhan/umur/kapasiti hasil pokok tersebut.	
5.1 Pemakanan Organik (a) bagi pokok muda (b) bagi pokok matang (pokok dengan hasil yang stabil)	<p>Bagi pokok muda, 5-10kg baja organik boleh digunakan dalam dua atau lebih aplikasi, sebaik-baiknya pada awal musim hujan. Abu kayu boleh digunakan sebagai penambahan untuk kalium dan batu fosfat bagi fosforus. Formulasi bio-baja seperti <i>Azospirillum sp.</i>, <i>Azotobacter sp.</i> dan juga formulasi Penggalak Tanaman Menaikkan <i>Rhizobacteria</i> (PTMRs) juga boleh digunakan untuk kesihatan tanaman yang lebih baik.</p> <p>Bagi pokok matang, 10-15kg baja organik boleh digunakan dalam dua atau lebih aplikasi, sebaik-baiknya pada awal musim hujan. Abu kayu boleh digunakan sebagai penambahan untuk kalium dan batu fosfat bagi fosforus. Aplikasi formulasi bio-baja seperti yang dinyatakan di atas boleh juga digunakan.</p>
5.2 Pemakanan Bersepadu (a) bagi pokok muda	<p>Penggunaan baja adalah berlokasi spesifik dan dos mungkin berbeza-beza dari lokasi ke lokasi di pelbagai negara. Dos baja dan aplikasi ditentukan mengikut syor penganalisis tanah. Setiap negara boleh mengikuti dos baja sesuai dengan yang disyorkan. Kelembapan tanah yang mencukupi adalah penting pada masa aplikasi baja bukan organik. (Sila lihat Kalendar Operasi IPC).</p> <p>Secara amnya, pada tahun pertama pertumbuhan, 5kg bahan organik boleh digunakan. Sekurang-kurangnya sejumlah 300g/tahun baja bukan organik, seperti 12:12:17 dan TE (unsur surih) boleh digunakan dalam 4 pecahan aplikasi 30g, 60g, 90g, dan 120g pada selang 3 bulan .</p> <p>Penggunaan formulasi bio-baja seperti yang dinyatakan di atas mungkin disusuli agak kemudian (Selepas 15-20 hari).</p> <p>Bagi pokok belum matang, 5-10 kg bahan organik boleh digunakan. Aplikasi sekurang-kurangnya sejumlah 600g/tahun</p>

<p>(b) pokok belum matang (menghasilkan buah tetapi belum tumbuh sepenuhnya)</p>	<p>baja bukan organik seperti NPK 12:12:17 dan TE, disyorkan dalam 4 pecahan aplikasi 150g pada selang 3 bulan.</p> <p>Penggunaan formulasi bio-baja seperti yang dinyatakan di atas boleh juga digunakan.</p>
<p>(c) bagi pokok matang (pokok matang sepenuhnya dengan hasil yang stabil)</p>	<p>Bagi pokok matang, 10-15 kg bahan organik boleh digunakan bersama-sama dengan sejumlah 1-1.5kg/tahun daripada baja bukan organik. Baja bukan organik, seperti 12:12:17 dan TE juga boleh digunakan. Baja bukan organik digunakan dalam 4 pecahan aplikasi pada 40%, 30%, 20% dan 10% pada selang sebulan selepas bermulanya musim hujan. Ini mungkin berbeza dari lokasi ke lokasi.</p> <p>Penggunaan formulasi bio-baja seperti yang dinyatakan di atas boleh juga digunakan.</p>
<p>5.3 Penggunaan Baja</p>	<p>Apabila baja kompos atau baja organik harus digunakan, kikislah permukaan tanah sekeliling kanopi pokok. Tabur baja sebagai satu dos yang disyorkan dan kemudian menutupi dengan tanahnya yang diambil dari ruang antara. Pastikan kelembapan yang mencukupi semasa penggunaan baja.</p> <p>Jangkamasa antara 15-20 hari harus diikuti antara aplikasi baja organik dan bukan organik. Selepas penggunaan baja bukan organik, sungkupan diperlukan untuk mencegah kehilangan larut lesapan baja yang digunakan.</p> <p>Formulasi bio-baja dan formulasi bio-racun serangga perosak seperti <i>Trichoderma spp</i>, <i>P. fluorescents</i>, <i>Pochonia chlamydosporia</i> dan sebagainya perlu dicampur dengan kompos/baja organik. Tetapi ia tidak perlu digabungkan dengan baja bukan organik.</p>
<p>6. PENGURUSAN SERANGGA PEROSAK DAN PENYAKIT – Prinsip Pengurusan Makhluk Perosak dan Penyakit Bersepadu (IPM/IDM) perlu digunapakai untuk mengurangkan penggunaan input racun perosak pada semua peringkat untuk meminimumkan kerugian tanaman dan memaksimumkan pengeluaran.</p>	
<p>6.1 Pengawasan, Pengenalpastian dan Tindakan Segera</p>	<p>Pekebun perlu dilatih untuk mengesan simptom (tanda) penyakit dan kerosakan serangga perosak yang menjejaskan pokok lada. Pemeriksaan/pemantauan secara teliti terhadap pokok perlu dilakukan secara berkala. Jika terdapat kesan kejadian penyakit</p>

	<p>atau serangga perosak, langkah-langkah pembetulan perlu diambil dengan segera untuk merawat dan atau membuang bahagian yang terjejas atau pokok yang dijangkiti.</p>
6.2 Langkah-langkah Pencegahan	<p>Langkah fitosanitasi, seperti pembuangan bahagian tanaman yang rosak oleh perosak atau penyakit, pokok yang dijangkiti (pokok yang dijangkiti virus, pokok yang dijangkiti dengan teruk, termasuk bahagian yang dijangkiti oleh reput akar/mati dengan perlahan/layu kuning) perlu dilakukan. Perkakas ladang yang digunakan di sesebuah kebun tidak boleh digunakan di kebun yang lain kecuali dibersihkan dan disterilkan.</p> <p>Pergerakan pekerja di kawasan-kawasan yang dijangkiti harus dihadkan. Pemagaran boleh dilakukan untuk menyekat pergerakan dari kawasan yang sihat ke kawasan yang dijangkiti. Longkang boleh dibina untuk mengelak penularan penyakit di antara kebun dan untuk mengelak air bertakung. Penjagaan terhadap penggunaan peralatan ladang perlu dilakukan secara berulang.</p>
6.3 Rintangan Perumah	<p>Varieti yang didapati tahan atau toleransi yang sesuai untuk lokasi tertentu perlu ditanam.</p>
6.4 Amalan Kultura untuk Kawalan Serangga Perosak dan Penyakit	<p>Pemangkasan berjadual sokongan hidup perlu dilakukan untuk membenarkan penembusan cahaya yang optimum.</p> <p>Merumput secara manual secara terhad boleh dilakukan apabila perlu, dalam ruang antara sebelum tanaman penutup bumi diwujudkan sepenuhnya dan di pangkal pokok.</p> <p>Tanaman penutup bumi tidak harus dibenarkan bertambah secara berlebihan. Pemangkasan daun-daun lada/cabang di pangkal pokok bagi 30cm di atas permukaan tanah perlu diamalkan.</p> <p>Penyediaan dan penyelenggaraan parit perlu dilaksanakan apabila dan di mana perlu.</p>
6.5 Kawalan Biologi	<p>Kekalkan persekitaran yang kondusif (sesuai) untuk pertumbuhan agen bio-kawalan serangga perosak dan patogen tumbuhan.</p> <p>Penambahan tanah dengan campuran formulasi <i>Trichoderma spp</i>, <i>Pochonia chlamydosporia</i>, <i>P. Fluorescents</i> dan lain-lain mikroorganisma yang menyekatkan pertumbuhan mikroorganisma boleh dilakukan.</p> <p>Produk tumbuhan (<i>botanical</i>) yang disyorkan dan agen bio-</p>

	<p>kawalan untuk serangga perosak adalah seperti berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Neem, tuba (Derris sp.)</i>, *rebusan tembakau, serangga parasit, pemangsa dan <i>entomopathogens</i>.
6.6 Kawalan Kimia	<p>Racun makhluk perosak untuk mengawal serangga perosak dan penyakit boleh digunakan hanya apabila semua langkah lain telah gagal. Bahan kimia yang digunakan perlu mematuhi senarai yang dibenarkan di negara masing-masing.</p> <p>Aplikasi bahan kimia harus mengikut amalan yang disyorkan untuk menentukan hasil akhirnya adalah bebas daripada sisa racun makhluk perosak.</p> <p>Kakitangan yang terlibat dalam operasi perlu mematuhi langkah-langkah keselamatan seperti menggunakan topeng pelindung dan tidak akan terkena oleh penggunaan bahan kimia.</p> <p>Langkah-langkah perlu diambil untuk mengelak pencemaran alam sekitar semasa penggunaan racun makhluk perosak.</p>
7. AMALAN PENUAIAN DAN PASCA TUAIAN	
7.1 Penuaian dan Pengendalian Lada Hijau	<p>Bagi lada hitam, tangkai dengan satu atau dua biji buah (beri) mula bertukar kepada kuning boleh dipetik.</p> <p>Bagi lada putih, tangkai seharusnya matang sepenuhnya, dengan satu atau dua biji buah yang masak pada setiap tangkai. Meningkatkan kekerapan penuaian semasa musimnya akan memastikan buah yang dipetik adalah lebih seragam. Jika memetik hanya dilakukan sekali atau dua kali ketika musimnya, ada kemungkinan besar memetik yang belum matang serta buah yang terlalu masak.</p> <p>Bakul atau beg yang telah digunakan untuk menyimpan bahan kimia pertanian tidak harus digunakan untuk pemungutan lada hijau. Mana-mana bekas yang digunakan hendaklah dibersihkan dengan teliti bagi memastikan ia bebas daripada mana-mana bahan pencemar.</p>
7.2 Pembantingan Lada	<p>Pembantingan tangkai lada hijau boleh dilakukan secara mekanikal atau manual. Jika kuantiti lada yang dibanting banyak, maka bantingan mekanikal disyorkan.</p> <p>Seliaan perlu diambil untuk memastikan yang beri tidak rosak ketika pembantingan dan tangkai dipisahkan dari beri.</p> <p>Adalah penting yang mesin pembanting betul-betul bersih sebelum digunakan terutamanya jika ia sudah tidak digunakan untuk tempoh masa yang panjang. Ia juga perlu dibersihkan selepas digunakan.</p>

7.2.1 Pembasuhan dan Penapisan (<i>sieve</i>)	<p>Membasuh lada dalam air yang bersih mengalir adalah digalakkan. Jika air yang mencukupi tidak dapat diperolehi, pastikan dengan teliti bahawa lada yang dibanting adalah bebas daripada daun-daun, batang-batang, tangkai-tangkai dan bahan asing.</p> <p>Penapisan (<i>sieve</i>) boleh dilakukan secara mekanikal atau manual, menggunakan jaring berukuran 4mm diameter, dengan biji yang menembusi jaring diketepikan untuk pengeringan secara berasingan.</p>
7.2.2 Rawatan Air Panas / Penceluran	Biji lada boleh diletakkan dalam jaringan dawai atau bakul-bakul rotan yang direndam dalam air mendidih selama seminit. Air boleh ditukar bila perlu kerana ia menjadi kotor dengan setiap rendaman.
7.2.3 Pengeringan	<p><i>Pengeringan Matahari:</i> Lada boleh dikeringkan di bawah sinar matahari, atas pelantar jemuran bersih yang diangkat jauh di atas paras tanah. Kawasan pengeringan perlu dipagar atau dilindungi dari mana-mana haiwan peliharaan atau haiwan ladang. Pastikan beri kering secukupnya dan mengelak kerosakan dari kulat atau bahan pencemar lain, terutamanya apabila tidak ada matahari dan apabila ia tidak kering. Jaring telus atas boleh disediakan untuk mengelak najis burung jatuh ke atas produk.</p> <p><i>Pengering Solar:</i> Pengeringan solar boleh digunakan untuk pengeringan yang cepat dan bersih serta melindungi daripada habuk dan bahan pencemar lain tanpa meningkatkan kos yang nyata.</p> <p><i>Pengering Menggunakan Bahan Bakar Pepejal:</i> Pengeringan menggunakan serpihan kayu, sisa kelapa dan lain-lain bahan buangan ladang boleh digunakan untuk mempercepatkan proses pengeringan dan mencegah pencemaran. Penjagaan yang mencukupi perlu diambil untuk mengelak suhu melebihi 60°C dan tiadanya pencemaran asap.</p>
7.2.4 Pembungkusan di Ladang	Penjagaan rapi perlu diambil supaya lada tidak dicemari oleh penggunaan beg yang sebelumnya digunakan untuk membawa baja kimia, racun serangga perosak atau bahan-bahan lain. Beg-beg perlu dibersihkan secara menyeluruh, jika perlu dan diperiksa dengan teliti untuk memastikan bahawa ia bebas kotoran atau bahan asing. Sebaiknya beg-beg baharu digunakan bagi mengelak kemungkinan pencemaran. Lada yang kering secukupnya (12% tahap kelembapan) boleh dimasukkan ke dalam beg-beg dengan pelapik plastik untuk mengelak penyerapan kelembapan semula.
7.3 Pemprosesan Lada Putih	Lada segar untuk membuat lada putih perlu matang sepenuhnya dengan sekurang-kurangnya satu atau dua beri yang masak pada

	setiap tangkai. Pengeringan boleh dilakukan seperti yang telah dinyatakan.
7.3.1 Pembantingan serta Penapisan	Pembantingan mekanikal, dengan biji yang jatuh ke dalam bekas mengandungi air, adalah disyorkan kerana ia akan menghalang lada berubah warna. Biji yang kecil boleh dikeringkan untuk membuat lada hitam.
7.3.2 Rendaman (Merendam)	<p>Rendaman boleh dilakukan di dalam beg atau bakul yang diletakkan di dalam anak sungai atau dalam tangki dengan meletakkan bahan berat atas bekas-bekas agar ia dapat direndam sepenuhnya di dalam air. Jika rendaman dilakukan dalam anak sungai, seharusnya tiada aktiviti di hulu sungai, yang boleh menjadi sumber pencemaran terhadap lada yang direndam di hilir sungai.</p> <p>Jika rendaman dilakukan dalam tangki, air perlu ditukar sekurang-kurangnya setiap dua hari. Rendaman selama tempoh yang lebih lama dalam air bertakung mungkin menyebabkan bau/bau busuk yang tidak menyenangkan. Beg-beg hendaklah dibalik-balikkan dari semasa ke semasa untuk memastikan semua lada di dalam bekas sepenuhnya menjalani proses pereputan.</p>
7.3.3 Pendekorteksan (<i>Decortication</i>)	Pengupasan boleh dilakukan dengan menggunakan pelbagai jenis peralatan. Penjagaan perlu diambil untuk memastikan biji tidak rosak semasa pemprosesan. Ia lebih sesuai sekiranya pengupasan boleh dilakukan dalam air, atau dengan air yang mengalir, bagi mencegah penyahwarnaan (<i>discolouration</i>).
7.3.4 Pembasuhan	Semasa mencuci, penjagaan perlu diambil untuk membuang sebarang sisa-sisa kulit yang ditinggalkan pada biji buah (<i>beri</i>).
7.3.5 Pengeringan	Aliran udara yang mencukupi adalah penting untuk mencegah pertumbuhan kulapuk serta bau hapak. Jika bahan api pepejal atau pengering lain digunakan, perhatian mesti diambil untuk memastikan suhu dikekalkan di bawah 60°C, untuk mengelak kehilangan bahan-bahan yang mudah bertukar menjadi wap (<i>volatile</i>), pemerangan atau perubahan warna. Semasa pengeringan, lada harus kerap dibalik-balik untuk memastikan pengeringan yang seragam. Lada harus disimpan dengan tahap kelembapan yang disyorkan (12%).
7.4 Kegunaan Alat Bantu Pemprosesan atau Bahan Lain	Jika ada sebarang alat bantu pemprosesan, kimia tertentu atau rawatan biologi atau lain-lain bahan digunakan untuk meningkatkan penampilan produk, meningkatkan jangka hayat ataupun mempermudah pemprosesan, ia mestilah selamat untuk dimakan, dan para pembeli perlu dimaklumkan.
7.5 Pembersihan, Pembungkusan, Penyimpanan dan Pengendalian	Apabila pembersihan lada hitam atau putih dilakukan, perhatian mesti diberi untuk memastikan semua perkakas dan kelengkapan yang digunakan adalah bersih serta bebas daripada mana-mana sumber pencemaran. Lada boleh dianginkan bagi menanggalkan cebisan kulit nipis atau debu yang ringan serta diayak untuk

	<p>membuang kepingan daun dan tangkai-tangkai serta beri kecil ataupun yang pecah.</p> <p>Penjagaan rapi perlu diambil untuk memastikan lada tidak tercemar melalui penggunaan beg-beg yang sebelumnya digunakan untuk baja, bahan kimia pertanian atau bahan-bahan lain. Beg-beg perlu dibersihkan secara menyeluruh jika perlu serta diperiksa dengan teliti untuk memastikan ia bebas daripada kotoran atau bahan asing. Lada yang kering secukupnya, (12% tahap lembapan) boleh dimasukkan ke dalam beg-beg dengan pelapik politena untuk mengelak penyerapan kelembapan semula.</p> <p>Lada tidak boleh disimpan bersama-sama dengan bahan kimia atau baja pertanian yang boleh membawa kepada pencemaran. Stor kedai lada haruslah berasingan dan eksklusif, dengan pengaliran udara yang baik, juga bebas dari kelembapan yang tinggi. Lada yang disimpan perlu kerap diperiksa untuk mengelak kerosakan oleh serangga perosak atau pencemaran.</p> <p>Kebersihan diri pekerja yang mengendalikan lada mesti terjamin. Tangan perlu dibasuh sepenuhnya sebelum lada dikendalikan serta penggunaan sarung tangan yang bersih adalah disyorkan.</p>
7.6 Penggredan	<p>Bagi lada hitam, tahap kelembapan, ketumpatan pukal (seliter), beri berkulapuk dan kandungan bahan asing adalah fakta pertimbangan utama dalam menentukan gred atau kualiti lada.</p> <p>Bagi lada putih, kualiti mungkin ditentukan oleh warna lada, kandungan beri hitam atau kelabu, tahap kelembapan dan kandungan bahan asing. Piawaian IPC untuk lada hitam atau putih yang tidak dirawat, bersama-sama dengan kaedah ujian yang relevan, boleh digunakan sebagai panduan dalam menentukan kualiti lada.</p>
7.7 Penyelenggaraan Umum	<p>Semua kelengkapan, perkakas dan bahan-bahan yang digunakan untuk pemprosesan lada hendaklah dibersihkan sebelum dan selepas digunakan serta diselenggarakan dalam keadaan yang baik.</p> <p>Kawasan-kawasan pemprosesan, kawasan-kawasan pengeringan dan stor-stor perlu sentiasa bersih serta bebas daripada bahan pencemaran.</p>

Amalan Pertanian Yang Baik

(PENGURUSAN PENYAKIT & SERANGGA PEROSAK)

Bab – II

Untuk mencegah kerugian (*loss*) dalam penanaman lada hitam, Pengurusan Penyakit Dan Makhluk Perosak Bersepadu (IPM/IDM) adalah strategi yang diterima dengan keperluan minimum penggunaan racun makhluk perosak yang melibatkan, kultura, kawalan biologi dan kimia, tambahan pula dengan rintangan pelbagai/toleransi perumah. Fokus utama adalah untuk memanfaatkan strategi pengurusan kawalan biologi ekomesra, dengan demikian, mengurangkan penggunaan racun makhluk perosak yang berlebihan serta pengurangan sisa racun makhluk perosak dalam hasil tanaman. Pendekatan menyeluruh Pengurusan Nutrien Bersepadu (INM) menjadi lebih relevan sebagai komponen GAP. Tindakan berdasarkan keperluan dan lokasi spesifik adalah perlu untuk:

A. Penyakit

1. Reput Akar (*Phytophthora Foot Rot*)

Organisma penyebab - *Phytophthora capsici* Leonian (Emend a. Alizadeh dan P.H. Tsao)

Reput akar (penyakit cepat layu) disebabkan oleh *Phytophthora capsici* adalah yang paling kerap memusnahkan serta berlaku terutama ketika musim hujan (*monsoon*). Semua bahagian pokok mudah terdedah kepada jangkitan serta tanda simptom bergantung kepada tapak atau bahagian pokok yang dijangkiti serta tahap kerosakan. Jangkitan akar mungkin berterusan walaupun selepas musim hujan, selagi kelembapan tanah kekal tinggi.

Simptom-simpton (Tanda)

- Satu atau lebih bintik hitam muncul pada daun-daun yang mempunyai ciri serat

halus seperti juluran pada margin kemaraan (*fimbriate*) bintik dengan cepat membesar dan menyebabkan daun luruh.

- Daun-daun lembut dan pucuk berair, hujung pucuk yang segar yang baru muncul menjalar di atas tanah ini bertukar kepada warna hitam setelah dijangkiti. Penyakit ini merebak secara menegak seperti bentuk tangga kepada seluruh pokok, jangkitan daripada jalar, daun dan pucuk yang telah dijangkiti, semasa siraman sekejap-kejap akibat simbahan hujan.
- Jika batang utama di paras tanah atau kolar rosak, seluruh pokok akan layu diikuti dengan guguran daun dan tangkai dengan atau tanpa sebarang bintik hitam pada daun-daun atau batang lembut. Cabang-cabang yang terjejas akan patah pada buku dan keseluruhan pokok akan jatuh dalam masa sebulan (mati).

Jika kerosakan terhad kepada akar, tanda simptom udara dilambatkan sehingga hujan berhenti. Pokok yang dijangkiti menunjukkan kekuningan yang perlahan, daun jatuh, layu dan sebahagiannya atau keseluruhan pokok kering secara beransur-ansur. Kadang-kadang pokok mungkin akan bertahan selama lebih daripada dua musim sehingga jangkitan menyebabkan akar dijangkiti yang menyebabkan reput kolar yang membawa kematian kepada pokok.

Pengurusan penyakit

Filosanitasi (*Phytosanitation*)

Semua pokok yang dijangkiti atau yang mati dikutip dengan sistem akarnya dan dimasukkan ke dalam guni, dipindah dari plot dan dibakar. Selepas pemindahan, tempat perlu dilencun dengan kuprum oksiklorida 0.2% pada 5-8 liter untuk menghalang penambahan populasi patogen. Sebarang takungan air yang menjadi bermasalah, pengaliran yang berkesan terhadap kedua-dua permukaan dan tanah dalaman hendaklah dipastikan. Pucuk-pucuk jalar dipangkas atau diikat kembali ke rimbunan utama sebelum bermulanya musim hujan. Di India penggunaan 2kg kuih *neem* bagi setiap pokok adalah disyorkan dalam dua pecahan, kedua-duanya sebagai rawatan pra dan pascamonsun di kawasan-kawasan yang terdedah kepada penyakit. Penggunaan bahan organik tempatan yang sedia ada kepada pokok adalah disyorkan, sekiranya kuih *neem* tidak diperolehi. Ianya akan membolehkan penambahan populasi mikroba penentang yang akan menindas patogen-patogen dalam tanah.

Kawalan Kimia

Langkah-langkah kawalan berikut boleh digunapakai sebagai langkah mencegah untuk mengawal penyakit *Phytophthora* reput akar:

- Lembangan pokok (*plant basin*) dilencun dengan kuprum oksiklorida 0.2% dan semburan campuran *Bordeaux* (1%) pada dedaun pada bermulanya hujan pramonsun. Kerja semburan dan lencunan diulangi semasa tempoh pascamonsun dan jika musim tengkujuh berpanjangan, pusingan ketiga lencunan boleh diberikan.
- Selain daripada itu, selepas hujan pramonsun, lencunkan pokok dengan kalium *phosphonate* 0.3% atau *metalaxy-mancozeb* 0.125%. Ulangi penyemburan dan lencunan semasa tempoh pascamonsun.

Kawalan Biologi

- Untuk mengawal populasi patogen tanah, formulasi *Trichoderma spp.* dan *Pseudomonas fluorescens* boleh digunakan pada pangkal dan ke seluruh pokok @ 50g/pokok (10^7 'cfu/g) semasa pramonsun dan sekali lagi semasa tempoh pasca-monsun.

2. Layu Perlahan (*slow wilt*)

Organisma Penyebab - *Radapholus similis* Thorne 1949 (Cobb 1893) dan *Meloidogyne incognita* (Kofoid dan White 1919) (sama ada bersendirian atau kombinasi dengan *Fusarium spp* dan *P. capsici*)

Simptom-simpton (Tanda)

Layu perlahan adalah penyakit yang melemahkan lada hitam. Daun mengguning, perangasan (daun luruh), dan mati adalah simptom atasan penyakit ini. Dalam kes-kes yang teruk, ia menjadi layu dan perangasan dapat dilihat. Serangan oleh *Radapholus similis* adalah yang paling serius dan menyebabkan nekrosis (kematian) akar dan mereput. Lecetan akar (*root galls*) diperhati jika tumbuhan dijangkiti oleh simpulan akar cacing *Meloidogyne incognita*. Pokok yang terjejas akan beransur-ansur, berkurangan dari segi kesuburan dan produktiviti. Apabila jangkitan *nematode* bergabung dengan *P. Capsici*, kerosakan pada pokok adalah teruk.

Tiada pemisahan ruang (*spatial segregation*) bagi parasit cacing tanaman dan *P. Capsici* dalam keadaan lapangan (*field*). Oleh itu, satu pendekatan holistik diperlukan untuk mengkaji *P. Capsici* dan cacing parasit tumbuhan menjadi sangat penting.

Pengurusan Penyakit

- Tumbuh-tumbuhan yang mempunyai kurang daripada 50% sudur daun yang terjejas teruk boleh dibuang bersama-sama dengan sistem akarnya. Rawat tapak pokok dengan kuprum oksiklorida (0.2%). Di kawasan-kawasan yang teruk dijangkiti dengan cacing akar, formulasi biokawalan *P. chlamydosporia* atau *T. harzianum* atau *P. lilacinus* boleh digunakan @50g/pokok dua kali setahun, semasa tempoh pra dan pascamonsun. (sebelum dan selepas musim tengkujuh)
- Dalam kes serangan cacing *nematode* yang teruk, penggunaan karbofuran secara terpilih atau *phorate*@3g/pokok yang terjejas serta pokok yang sihat selepas menerima hujan sekejap-kejap pascamonsun dan mengulangi aplikasi ini pada musim pascamonsun.

3. Penyakit bintik berpusing/buah hitam /kulat “pollu” (Anthracnose/Black Berry/Fungal “Pollu”)

Agen penyebab - *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sac.C. *capsici*/C. *Piperis*
Petch

Penyakit ini disebabkan oleh kulat, *Colletotrichum gloeosporioides* / *C. capsici*. Ia dapat dibezakan dari “pollu” (biji kosong) diakibatkan oleh kumbang pinjal dengan adanya ciri retakan pada buah yang dijangkiti. Keguguran tangkai adalah satu daripada simptom lain.

Penyakit ini muncul menjelang akhir musim tengkujuh. Buah yang terjejas menunjukkan tompok coklat cengkung semasa tahap awal jangkitan dan perkembangan buah selanjutnya terjejas. Pada peringkat akhir perubahan warna secara beransur-ansur meningkat dan biji (beri) menunjukkan ciri perpecahan rentas. Kulat ini juga menyebabkan luka (lesions) berwarna perang yang bersegi atau tidak sekata dikelilingi oleh lingkaran kematian sel (*chlorotic*) pada daun. Penyakit ini boleh dikawal dengan kerja semburan campuran *Bordeaux* (1%) atau *Carbandazin* (0.2%).

4. Penyakit Kompleks Terbantut (*Stunted Disease Complex*)

Agen penyebab - *Cucumber Mosaic Virus (CMS)* dan *Pepper Yellow Mottle Mosaic Virus (PYMV)*

Penyakit ini disebabkan oleh dua virus. Pokok yang dijangkiti menunjukkan pemendekan ruas (*internodes*) yang berbeza-beza. Daun-daun menjadi kecil dan sempit dengan tahap kecacatan yang berbeza dan kelihatan liat, berkedut dan renyuk. Kadang-kadang bintik-bintik dan jalur-jalur kematian sel (*chlorotic*) juga kelihatan pada daun. Hasil pokok yang terjejas menyusut secara beransur-ansur. Dua virus iaitu, *Cucumber Mosaic Virus (CMS)* adalah virus RNA dan *Pepper Yellow Mosaic Virus (PYMV)*, suatu *Badnavirus*, adalah virus DNA yang berkaitan dengan penyakit ini. Meskipun ia merebak melalui serangga pembawa, kaedah utama penyebaran virus itu adalah melalui penggunaan keratan yang dijangkiti sebagai sumber bahan tanaman. Penyakit ini juga boleh dipindahkan melalui serangga seperti afid dan koya-koya. Berikut adalah cadangan untuk pengurusan penyakit.

- Penggunaan bahan tanaman bebas virus.
- Pokok yang dijangkiti tidak boleh digunakan sebagai sumber bahan tanaman.
- Disyorkan pemantauan yang kerap dengan pembuangan pokok yang dijangkiti dan dibakar.
- Serangga pembawa (*vectors*) seperti afid dan koya-koya pada tumbuhan atau standardnya perlu dikawal dengan semburan racun serangga perosak seperti *Dimethoate* pada 0.05% sahaja apabila ia diperlukan.

B. Serangga Perosak

1. Pengorek Batang (*Stem Borer*) - *Lophobaris piperis* Marshal. (*Curculionidae coleoptera*)

Pengorek batang merupakan serangga perosak yang serius di Indonesia, Malaysia dan Vietnam dan ia belum direkodkan di India setakat ini. Larva (ulat) menebuk di kawasan buku pucuk yang mendaki dan yang berbunga, apabila kerosakan menjadi teruk, seluruh cabang yang terjejas menjadi kering. Pengorek betina menebuk ke dalam tisu tumbuhan dan membuat lubang lalu bertelur. Kumbang dewasa memakan bunga, buah, pucuk muda dan batang.

Pengurusan

Kawalan Kultura

Pemotongan dan pembuangan cabang yang terjejas adalah penting sebagai langkah fitosanitasi untuk mengurangkan populasi serangga perosak. Mengawal lindungan (*shade*) yang disyorkan juga penting untuk mengurangkan populasi perosak. Penyelenggaraan tanaman penutup bumi seperti *Arachis pintoii* telah didapati mengurangkan populasi serangga perosak.

Kawalan Biologi

Beauveria bassiana patogen kulat *entomo* dan *Spathius piperis*, sejenis lebah parasit, berkesan dalam menyekat populasi serangga perosak di ladang.

Kawalan bahan kimia

Menyembur pokok tanaman dengan *Dimethoate* 0.05% berkesan bagi pengurusan serangga perosak ini. Menyembur *Cypermethrin* (EC 16%) @ 0.6 liter/ha pada selang sekali dua minggu disyorkan di Malaysia

2. Kabuh Lenting (*Flea Beetle*)

Lanka ramakrishnai Prathapan & Vinaktamath (*Longitarsus nigripennis* moth)
(Chrysomelidae: Coleoptera).

Kumbang “Pollu” *Lanka ramakrishnai* dahulunya dikenali sebagai *Longitarsus nigripennis* merupakan serangga perosak pemusnah lada hitam yang lebih serius di kawasan dataran. Kumbang dewasa memakan dan merosak daun dan tangkai buah yang lembut. Kumbang betina bertelur di atas tangkai yang lembut dan beri. Ulat baharu muncul menebuk dan memakan tisu dalaman. Tangkai yang dijangkiti bertukar kepada warna hitam dan reput. Buah yang dijangkiti juga bertukar kepada warna hitam dan hancur apabila dipicit. Serangan serangga perosak adalah teruk di kawasan-kawasan banyak lindungan di ladang berkenaan.

Pengurusan

- Mengawal Lindungan: Pemangkasan cabang-cabang sokongan hidup di ladang mengurangkan pertambahan populasi serangga perosak di ladang.
- Semburkan *quinalphos* (0.05%), 2 minggu selepas berbuah dan semburan ulangan selepas 2 bulan. Semburan alternatif *quinalphos* (0.05%), 2 minggu selepas berbuah dan *neemgold* (0.6%) (racun serangga perosak berasaskan *neem*) pada bulan Ogos, September dan Oktober.
- Pada sebelah bawah daun-daun dan tangkai harus disembur dengan hemat (teliti).

3. Pengorek Pucuk Atas – (*Top Shoot Borer*)

Cydia hemidoxa Meyr. (*Tortricidae: Lepidoptera*)

Pengorek pucuk atas merupakan serangga perosak yang serius dalam ladang muda. Yang dewasa adalah rama-rama kecil dengan rentangan sayap 10-15mm, sayap hadapannya merah lembayung dan kuning manakala sayap belakang kelabu. Larva menebuk ke dalam pangkal pucuk lembut dan memakan tisu dalaman yang menyebabkan kehitaman dan mereput pucuk yang terjejas. Apabila pucuk baharu berturut-turut diserang, pertumbuhan pokok pun terjejas. Serangan serangga perosak adalah lebih tinggi apabila terdapat banyaknya pucuk berair pada pokok.

Pengurusan

Semburan *quinalphos* (0.05%) ke atas pangkal pucuk lembut; mengulangi kerja semburan pada selang sebulan sekali jika perlu, untuk melindungi pucuk-pucuk baru.

4. Serangga perosak tumbuhan melecetkan daun – (*Leaf Gall Thrips*)

Liothrips karnyi Bagr (*Phalaeothripidae: Thysanoptera*)

Serangan oleh serangga perosak tumbuhan yang melecetkan daun adalah lebih teruk pada altitud yang lebih tinggi terutamanya pada pokok muda dan juga tapak semaian di dataran. Yang dewasa sangat kecil dan hitam: larva dan kepompong adalah berwarna krim keputihan. Aktiviti pemakanan serangga perosak tumbuhan pada daun menyebabkan sisi daun melekung ke bawah dan ke dalam hingga menghasilkan pembentukan atau lecetan benjolan pinggiran daun. Kemudian daun-daun yang diserang menjadi berkedut dan cacat. Dalam kes serangan yang teruk, pertumbuhan pokok muda dan keratan-keratan di tapak semaian terjejas.

Pengurusan

Semburan *dimethoate* (0.05%) dilakukan semasa kemunculan daun baru pada pokok muda di ladang dan keratan-keratan di tapak semaian. Ulangi semburan selepas 21 hari jika perlu.

5. “Scale Insect” - *Lepidosaphes piperis* (*Diaspididae:Hemiptera*)/*Aspidiotus destructor* *Simptom*

Antara pelbagai *scale insect* yang dikenali yang merobek lada hitam, *Lepidosaphes piperis* dan *Aspidiotus destructor* yang menyebabkan kerosakan serius pada pokok lada di altitud yang lebih tinggi dan juga keratan-keratan lebih tua di tapak semaian di dataran. Ia menghisap cairan tumbuhan yang menyebabkan kekuningan dan kelayuan pada bahagian tumbuhan yang dijangkiti. Dalam kes-kes serangan teruk, bahagian yang terjejas daripada pokok menjadi kering.

Pengurusan

Cantas dan musnahkan cabang-cabang yang teruk dijangkiti. Semburan pokok dengan *dimethoate* 0.1% selepas penuaian; semburan berulang selepas 21 hari jika perlu. Jika ia serangan ringan, semburan minyak *neem* 0.3% atau *Neem Gold* 0.3% dan tambah sedikit sabun ketika menyediakan larutan atau rosin minyak ikan 3%.

6. Koya-koya akar (*Root Mealy Bug*): *Planococcus* spp. (*Pseudococcidae*: *Hemiptera*)

Serangan koya-koya akar menjadi serius dalam kebanyakan ladang sama ada di altitud lebih tinggi atau pun di dataran. Serangan akar yang teruk menyebabkan kekuningan dan kelayuan pada daun-daun dan cabang-cabang.

Pengurusan

Koya-koya akar boleh dikawal melalui lencunan pangkal pokok dengan *chlorpyrifos* (0.075%).

7. Kepiding Lada (*Tingrid Bug*)- *Diconocoris hewetti* Dmt / *D.distanti* (*Tingidae*: *Hemiptera*)

Serangan kepinging ke atas lada dikesan di Malaysia, Indonesia, Vietnam dan Sri Lanka. Di Sri Lanka, *D. distanti* telah dilaporkan manakala di Vietnam dan negara-negara lain *D. hewetti* telah dicatat.

Pengurusan

Menyembur pokok yang terjejas dengan *carbaryl* (0.2%) dan *diazinon* (0.2%) adalah disyorkan. Di Malaysia, *Deltamethrin* (0.1%) disyorkan sebagai semburan pada selang sekali dua minggu jika perlu 5-6 kali setiap tempoh berbunga.

8. Kutu Daun (*Aphids*) - *Toxoptera aurantii*(*Aphis* spp.)

Afid merupakan serangga perosak penghisap dan penyebarannya boleh diatasi dengan semburan minyak putih (72%)@16.5 ml/liter, tetapi tidak melebihi 3 aplikasi setiap musim. *Deltamethrin* juga boleh digunakan sebagai semburan pada selang sekali dua minggu, jika perlu, 5-6 kali sepanjang tempoh berbunga. Secara kebetulan afid juga adalah vektor *CMV*.

9. Penyengat Benjolan *Erythrina* (*Erythrina Gall Wasp*)- *Quadrastichus erythrinae* Kim

Penyengat benjolan *Erythrina* (*Quadrastichus erythrinae*) merupakan serangga perusak yang serius ke atas tumbuhan *Erythrina* sp. yang merupakan sokongan hidup lada di kebanyakan kawasan penanaman lada. Serangan serangga perusak menghasilkan ronyokan dan kecacatan pada pucuk dan daun yang lembut, merencatkan, mengeringkan cabang-cabang yang terjejas sehingga kematian pokok-pokok sokongan *Erythrina*. Penanaman jenis *Erythrina* yang tahan kepada serangan penyengat dan lain-lain seperti *Allanthus malabarica*, *Garuga pinnata* dan *Gliricidia* sp. merupakan strategi berdaya maju bagi pengurusan serangga perusak ini.

AMALAN PERTANIAN YANG BAIK (PENGENDALIAN PASCA TUAI)

Bab III

Panduan ini juga merangkumi pengendalian pasca penuaian lada dan rempah-rempah lain bagi mengelak parameter yang tidak dapat dipulihkan semula. Walaupun pemulihan dilakukan di seluruh rantai bekalan untuk menghapuskan kedua-dua bahan asing dan yang tidak berkaitan, secara visual, tidak boleh dipulihkan rempah dan herba daripada bahan pencemaran seperti: a) mikotoksin), b) logam berat, c) residu racun serangga perosak, d) alahan, e) warna yang tidak disahkan, sama ada dari persekitaran atau tambahan dan f) bahan bantu pemrosesan.

Dalam kes-kes sebegini, satu-satunya pilihan ialah mengelak bahan pencemaran ini. Aspek-aspek lain yang boleh menjadi isu-isu yang berkaitan dengan pemrosesan utama dalam persekitaran pertanian tipikal juga ditangani di dalam panduan ini.

Mikotoksin (*Mycotoxins*)

Antara faktor yang mempengaruhi keselamatan makanan, pertumbuhan kulapuk merupakan suatu bahan pencemaran penting. Beberapa kulapuk menghasilkan toksin (*Aflatoksin/Ochratoxins*) yang merbahaya kepada kesihatan manusia. Secara kolektifnya, ia dikenali sebagai mikotoksin. Bagi rempah ratus (*spices*) terdapat dua mikotoksin yang membimbangkan, iaitu *Ochratoxin A (OTA)* dan Aflatoksin. Ianya berpotensi menyebabkan penyakit kanser terhadap manusia. Ia banyak dihasilkan oleh dua spesies kulat, *Aspergillus* dan *Penicillium*. Toksin ini tidak boleh dihilangkan dengan pemrosesan selanjutnya, juga tidak boleh dihapuskan dengan rawatan haba.

Ochratoxin A dan Aflatoksin ditemui dalam banyak bahan makanan, termasuk rempah-ratus. Walau bagaimanapun, aflatoksin tampaknya menjadi toksin yang membimbangkan di seluruh dunia.

Kulapuk ini secara biasanya akan tumbuh pada bahan makanan yang terdedah kepada suhu dan tahap kelembapan yang tinggi. *OTA* boleh dibentuk pada suhu lebih rendah . Manakala pencemaran awal boleh berlaku di peringkat ladang, pembentukan mikotoksin sebenar boleh berlaku sepanjang keseluruhan rantai bekalan, pada setiap peringkat pengeluaran, penyimpanan dan pengangkutan.

Kod Amalan ini bertujuan untuk membantu pengusaha-pengusaha di seluruh rantai bekalan untuk menggunakan GAP semasa pemrosesan utama, penyimpanan dan pengangkutan untuk mengelak penghasilan mikotoksin.

Pertumbuhan Tanaman

Masalah mikotoksin adalah terbatas, jika tanaman yang berbuah (tangkai dan buah) tidak terdedah kepada apa-apa kerosakan fizikal sebelum musim menuai. Sebarang kerosakan fizikal mendedahkan buah kepada pertumbuhan kulapuk selepas musim menuai.

Penuaian

Buah lada segar perlu diproses secepat mungkin. Tempoh penyimpanan buah yang dituai seharusnya diminimumkan, oleh kerana sebarang tempoh penyimpanan (dalam beg guni atau dalam longgokan) tanpa pengeringan yang betul, meningkatkan kecenderungan pertumbuhan kulapuk. Pengeringan boleh juga dimulakan pada hari menuai, di mana masa mengizinkan.

Pengeringan Matahari

Produk tidak seharusnya dijemur di atas tanah yang terdedah. Dulang, kain tarpal, tikar buluh atau pelantar jemuran digunakan untuk tujuan tersebut serta memastikannya bersih dengan menjaga persekitarannya. Jika halaman pengeringan atau bekas lain/tikar yang pernah digunakan sebelum ini tetapi tidak dibersihkan pada musim menuai dan pengeringan semasa, maka terdapatlah peluang pencemaran kulat daripada penggunaan sebelumnya dan mencemar semula produk semasa pengeringan.

Ketebalan lapisan buah disebar untuk pengeringan tidak boleh disebar melebihi 4 sm. Semasa pengeringan, buah boleh dibolak-balikkan lebih 5-10 kali sehari. Adalah penting untuk melindungi buah dari hujan dan mengelak daripada kebasahan. Adanya kelembapan semasa tempoh ini akan memihak pertumbuhan kulapuk dan kerosakan berikutnya. Untuk mengelak kemungkinan bahan pencemaran/tidak berkaitan termasuk dalam produk semasa pengeringan, dulang perlu diletak di atas daripada permukaan tanah. Ia akan menghalang kemungkinan pencemaran dari tanah/serangga/najis haiwan dan sebagainya.

Laluan pejalan kaki perlu disediakan di kawasan pengeringan bagi mengelak sesiapa yang berjalan kaki/memijak produk, kerana ini boleh merosak buah yang dijemur dan perkembangan berikutnya kemungkinan pertumbuhan kulapuk.

Kawalan Pengeringan

Untuk mendapatkan kualiti yang lebih baik, mengurangkan kandungan bakteria dan memastikan produk yang bebas daripada kulat dan mikotoksin, sistem pengeringan yang terkawal boleh digunapakai.

Pemprosesan Kering

Tapak pemprosesan seharusnya terletak di kawasan kering, dan adalah wajar untuk mengelak kawasan-kawasan berpayau di mana keadaan lembap yang berlarutan mengakibatkan pertumbuhan kulat.

Landasan konkrit adalah sesuai bagi tujuan tersebut dan dalam kes ini ia harus mempunyai permukaan yang brcerun sedikit untuk membenarkan air mengalir dari produk dan harus mempunyai pagar perimeter untuk menghalang haiwan ladang, haiwan peliharaan, dan sebagainya daripada berjalan di atas produk semasa pengeringan. Adalah penting juga untuk sentiasa memastikan laman pengeringan dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan.

Bahan mentah yang diterima, pembersihannya, mencuci, pemprosesan dan penyimpanan perlu dilakukan secara berasingan untuk mengelak sebarang pencemaran silang.

Penjagaan Kesihatan dan Kebersihan Perlu Dipastikan Sepenuhnya.

Terutamanya peralatan perlu dibersihkan secara berkala selepas digunakan untuk mengelak tertinggalnya sisa cebisan.

Adalah penting untuk memastikan beg-beg kering yang bersih digunakan untuk menyimpan dan mengangkut lada kering, dan menjauhkannya daripada apa-apa bahan atau kawasan yang lembap.

Pemprosesan perlu mencapai kandungan lembapan yang seragam serendah mungkin dan tidak melebihi 12%. Gunakan piawaian ISO 6673 sebagai kaedah pengukur atau menggunakan peralatan tentukur kepada standard yang sama. Cara lain yang serupa, ialah seperti AOAC / ASTA juga boleh digunakan untuk analisis ini.

Penyimpanan dan Pengangkutan

Produk harus disimpan dalam gudang yang diselenggara dengan baik, yang tidak memungkinkan kemasukan air sama ada melalui kebocoran pada bumbung atau dinding atau di bawah pintu, melalui tingkap terbuka dan sebagainya.

Adalah penting untuk memastikan produk yang disimpan jauh atas lantai dan jauh dari dinding sehingga pemeluwapan yang boleh berlaku tidak kembali membasahi produk. Selain itu harus ada peredaran udara yang baik di seluruh gudang untuk mengelak pemeluwapan dan pertumbuhan kulapuk.

Suhu dalam lingkungan gudang yang besar dapat mewujudkan keadaan ideal pertumbuhan kulapuk, terutamanya pada bahagian bumbung. Oleh itu, pengudaraan yang sesuai harus disediakan agar pengurusan suhu dan kelembapan dapat dikekalkan dengan betul.

Apabila produk dibawa ke dalam atau keluar dari gudang, ia perlu terlindung dari hujan semasa pengangkutan.

Trak atau lori pengangkut mestilah bersih, kering dan bebas bau. Hal ini juga bermaksud mencegah pencemaran silang dari produk yang diangkut sebelumnya. Elakkan proses pemunggahan yang terdedah dalam hujan. Tempat berteduh perlu disediakan supaya lada tersebut tidak basah ketika kerja-kerja pemunggahan dilakukan.

Pemeriksaan berkala perlu dibuat untuk memastikan trak pengangkutan dilindungi (kalis hujan) dan tidak ada koyakan pada penutup dan tiada kebocoran pada sebelah dalam trak yang akan membolehkan air daripada jalan masuk ke dalam trak. Pemeriksaan hendaklah dibuat dari dalam dengan menutup semua pintu dan mencari lubang-lubang di mana cahaya siang boleh dilihat dan juga untuk bau yang tidak diingini.

Kontena

Jangan menggunakan kontena yang rosak dan pastikan tiada kebocoran air. Bintik-bintik karat pada bumbung dan tepi kontena akan menjadi tanda kebocoran. Malah harus dipastikan bahawa kontena tersebut tidak digunakan sebelumnya untuk muatan merbahaya dan berbahaya mengikut kriteria yang ditetapkan oleh Pertubuhan Maritim Antarabangsa (IMO).

Bagi mengelak peningkatan haba yang melampau di dalam kontena, masa peralihan perlulah pendek. Oleh itu, pemberhentian lama harus dielakkan. Adalah penting untuk tidak mengisi sebarang kontena sejurus selepas pembukaan, kerana ia boleh menjadikan di dalamnya sangat panas. Bumbung yang bekasnya tidak dilindungi boleh mencapai suhu lebih daripada 80°C. Jika isian telah dilakukan pada masa tersebut, penyejukan berikutnya pada waktu malam akan menghasilkan pemeluwapan pada dinding dalaman.

Isian dan Perkapalan

Palet atau lantai kayu kontena harus dipastikan kering. Rempah menyerap kelembapan dengan cepat jika beg dibasahi dan menyebabkan kandungan lembapan meningkat dengan ketara.

Melapisi bekas dengan menggunakan kadbod, (satu bahagian beralunan dan penggilap lilin di bahagian dalam) telah terbukti berkesan menjadi perlindungan terbaik terhadap pemeluwapan beg di dalam kontena. Kertas kraft juga pernah digunakan dengan jayanya. Malah harus dipastikan agar lapisannya dipasang dengan betul, terutamanya pada siling supaya lapisan tidak akan jatuh dan menyelubungi dan jatuh atas beg.

Apabila memuatkan kontena, lada disimpan jauh dari bumbung. Beg sebaik-baiknya perlu diletakkan di atas lapisan palet untuk mengelak sentuhan dengan lantai yang mana pemeluwapan berkemungkinan dari siling dan dinding.

Ruang atas yang berpatutan antara beg dan bumbung adalah penting. Kaedah penyimpan pelana boleh digunakan, yang meminimumkan sentuhan tepi kontena dan memaksimumkan aliran udara antara beg.

LOGAM BERAT

Logam berat adalah bahan kimia yang diketahui menjadi toksik kepada manusia dan seringkali sukar bagi tubuh manusia untuk memetabolismekannya. Oleh itu, kewujudannya perlu dikawal dan tidak boleh melebihi Had Maksimum Residu Kodex, untuk mengelak pertambahan dalam badan dalam masa yang panjang. Dalam industri rempah, wujudnya beberapa potensi masalah logam berat. Walaupun kewujudannya pada masa kini tidak dianggap sebagai masalah utama, kita harus mengelak kewujudannya dalam rempah ratus. Logam berat yang biasa terdapat dalam rempah adalah plumbum, kadmium, zink, timah, arsenik dan kuprum.

Punca yang Berpotensi

Adalah penting bahawa di mana kawasan rempah-rempah ditanam dan diproses, pembuangan bateri, atau peranti bateri mudah alih perlu dilupuskan dengan betul untuk memastikan ianya tidak reput dan mencemarkan kawasan.

Program pemantauan perlu diwujudkan untuk mengelak mujudnya logam berat secara semula jadi, (dari bijih semula jadi yang wujud di dalam tanah) ianya tidaklah begitu berpotensi menjadi masalah untuk lada hitam. Ini penting bagi lada hitam di mana bijih diproses setempat akan menimbulkan potensi untuk mencemarkan bekalan air tempatan.

Agrokimia

Sebagai garis panduan lebih awal dalam amalan IPM, ia merupakan strategi untuk mengurangkan bahan kimia yang dibebaskan ke alam sekitar dan juga mengurangkan kemungkinan sisa (*residu*) racun serangga perosak di dalam produk. Secara amnya, penggunaan racun serangga perosak adalah minimum dalam lada hitam berbanding tanaman lain.

Penggunaan racun makhluk perosak merupakan keperluan utama dalam memastikan bahawa produk yang dihasilkan secara ekonomi dan dibekalkan ke pasar bebas daripada kerosakan serangga. Apabila kesan sisa racun makhluk perosak terhadap bilangan penduduk meningkat, adalah sangat penting untuk mengawal potensi sisa yang wujud melalui mempratikkan Amalan Pertanian Baik (GAP) dan melindungi pengguna dari bahaya kesihatan terhadap racun makhluk perosak. Penggunaan bahan agrokimia perlu diminimumkan dan penggunaan racun serangga perosak botani serta penggunaan formulasi biokawalan adalah digalakkan.

Apabila perlindungan tanaman bahan kimia sintetik digunakan, adalah penting bahawa bahan kimia ini dibenarkan untuk digunakan dalam lada hitam di negara masing-masing. Dos dan kekerapan aplikasi bahan kimia perlindungan tanaman/racun serangga perosak yang diguna dapat diterima, dan ia perlu dipiawaikan untuk

meminimumkan pengesanan sisa racun serangga perosak dalam produk akhir. Perlu ada dokumentasi mengenai penggunaan bahan kimia perlindungan tanaman. Ia harus mengandungi nama dagangannya, bahan kimia aktifnya, tarikh luput produk, tarikh ia digunakan, pencairan yang telah digunakan dan juga sasaran serangga perosak yang dimaksudkan.

Pekerja perlindungan bahan kimia perlu diperuntukkan dengan peralatan yang sesuai untuk memastikan mereka boleh menggunakan dos racun serangga perosak dengan betul. Hal ini relevan terutamanya apabila ia dilakukan di peringkat ladang. Dalam kes ini, penggunaan pengukur silinder, atau pengukur penutup, seperti sebahagian pengeluaran bahan kimia perlindungan tanaman disediakan, bagi menentukan tahap aplikasi yang sesuai dan seterusnya sisa akan berada dalam tahap toleransi yang diterima.

Untuk mengelak pencemaran silang daripada penggunaan sebelumnya, adalah penting untuk mencuci peralatan dengan sempurna sebelum digunakan untuk penggunaan racun makhluk perosak seterusnya. Adalah penting juga yang bekas racun serangga perosak, sama ada kantung atau botol, dilupuskan dengan betul dan tidak dibiarkan dalam lingkungan ladang yang semakin berkembang di mana aplikasi telah dilakukan. Adalah mustahak untuk memastikan sebarang air yang digunakan untuk pengairan diuji agar bebas daripada sisa racun makhluk perosak dari aliran air permukaan tanaman lain yang tumbuh lebih jauh ke hulu.

Bahan Kimia Perlindungan Tanaman Berwarna

Apabila membeli bahan kimia perlindungan tanaman, perhatian khusus perlu diberikan kepada warna bahan kimia yang dibeli. Racun makhluk perosak yang sangat berwarna mempunyai risiko meninggalkan kesan kecil warna ke atas tanaman, terutamanya jika terdapat aplikasi akhir dalam kitaran pertumbuhan tanaman.

ALERGEN

Lada hitam yang disasarkan untuk pasaran dunia hendaklah bebas daripada alahan (*alergens*) sebagai langkah biokeselamatan.

Pencemaran Silang

Sesetengah rempah telah diklasifikasikan mempunyai potensi ciri alahan. Oleh itu adalah penting bahawa sistem diwujudkan untuk mengetahui bahawa apabila rempah ditanam atau diproses, terdapat sistem yang sesuai untuk membersihkan sepenuhnya untuk mengelak pembawaan rempah ini ke dalam produk-produk rempah lain.

Adalah penting bahawa produk hiliran kekacang, seperti minyak kacang tanah, tidak digunakan untuk memproses rempah atau untuk pelinciran sebarang peralatan pemrosesan rempah. Berkenaan dengan bahan-bahan alahan yang pemeka (*sensitizers*), adalah mustahak yang rempah disimpan secara berasingan dari produk bijirin yang mengandungi gluten, seperti gandum, dan lain-lain bahan alahan seperti kacang soya dan kekacang pokok (*tree nuts*).

Adalah jelas bahawa sesetengah pengguna mempunyai reaksi alahan terhadap terdapatnya kandungan sulfur dioksida. Secara tradisinya, sulfur telah digunakan dalam industri rempah, sama ada untuk memperbaiki penampilan visual atau sebagai kaedah pencegahan serangga perosak. Dalam Kesatuan Eropah (EU), sebagai contoh, jika rempah-ratus mengandungi lebih daripada 10ppm sisa sulfur dioksida, maka akan seharusnya dilabelkan dengan jelas maklumat itu agar pengguna boleh membuat pilihan yang bermaklumat sama ada mereka harus membeli atau sebaliknya.

Salah satu pertimbangan yang memerlukan perhatian teliti ialah pengangkutan rempah-ratus, terutama dari ladang ke pengeksport atau unit pemrosesan, di mana sebelum ini beg yang dikitar semula kadang-kadang digunakan untuk tujuan ini. Dalam hal ini adalah penting penggunaan beg kitar semula ini dikawal dengan baiknya. Jika ia mempunyai apa-apa bahan alahan, maka ia tidak boleh digunakan untuk rempah-ratus.

Penjagaan dan perhatian perlu diambil di lapangan urus niaga umum, di mana kedua-dua bahan alahan dan rempah-ratus dikendalikan, untuk mengelak pencemaran silang. Bagi mengelakkan risiko ini, operasi pembersihan yang sesuai perlu digunapakai.

WARNA-WARNA PERSEKITARAN

Dalam beberapa tahun kebelakangan ini, ada dokumen menunjukkan bahawa telah berlakunya pemalsuan warna rempah dengan sengaja dengan warna tiruan dan hal ini perlu diperiksa.

Penandaan Beg

Sejenis pencelup gred makanan harus digunakan untuk menanda beg bagi mengelak bahan pewarna yang tidak boleh diterima. Beg yang mempunyai struktur terbuka, seperti karung guni jut, tidak seharusnya ditanda atas beg yang sudah dipenuhi rempah. Dalam kes sebegini, penggunaan pencelup cecair boleh menembusi beg dan mencemarkan sebahagian kecil daripada kandungannya. Oleh itu, adalah lebih baik beg ditanda terlebih dahulu sebelum diisi atau ditanda menggunakan label atau tag.

Pancaran Bahan Bakar (*Fuel Emissions*)

Bahan api yang digunakan untuk operasi pam air dan pengangkutan adalah seringkali berwarna. Pertimbangan harus diberikan terhadap lokasi pam tersebut supaya bahan api itu sendiri atau sisa ekzos tidak menambah kepada pencemaran alam sekitar dan warna. Selain itu, pertimbangan harus diberikan terhadap lokasi kawasan ladang untuk mengelak pengeluaran ekzos kenderaan menjadi masalah jika terdapat tahap trafik yang tinggi bersebelahan dengan ladang-ladang lada tersebut.

BAHAN BANTU PEMROSESAN

Sejak bertahun dahulu terdapat sejumlah bahan bantu pemprosesan, seperti agen pemutih yang digunakan untuk rempah. Oleh itu, adalah penting supaya penggunaannya adalah wajar, selamat dan memaklumkan pembeli supaya pilihannya berinformasi. Sebarang bahan bantu pemprosesan mestilah sesuatu yang selamat dan diluluskan untuk kegunaan dalam negara pengguna, dan telah dimaklum kepada pembeli.

Lada Putih

Semasa memproses lada putih, agen pengurangan mikrob seperti klorin digunakan untuk memastikan kualiti air pemrosesan dikekalkan. Jika agen seperti ini digunakan, maka dosnya perlu dikawal bagi mencegah pembawaan baki lebih daripada proses kepada produk akhir, dan tahap produk akhir hendaklah menurut piawaian antarabangsa.

Di mana jenis proses ini digunakan, ia perlu dimaklumkan kepada pembeli supaya mereka menyedari perkara ini dan boleh membuat deklarasasi pelabelan yang diperlukan.

Pembalut (*Dressing*)/Pelapisan

Penggunaan minyak mineral untuk melapisi permukaan lada hitam, paprika atau rempah lain adalah tidak dibenarkan. Penggunaan minyak sayur-sayuran pula perlu dimaklumkan kepada pembeli.

UMUM

Kebersihan Pekerja

Pekerja yang mengendalikan hasil penuaian tidak seharusnya sakit akibat sebarang penyakit berjangkit yang akan menyebabkan atau bertindak sebagai pendahuluan (*precursor*) penyebab masalah kesihatan bawaan makanan. Individu yang bertanggungjawab dalam menyelia penuaian dan pemrosesan tidak dibenarkan untuk melakukan proses tersebut sehingga dia sembuh sepenuhnya daripada penyakit.

Amalan-amalan kebersihan asas, seharusnya diikuti oleh pekerja sebelum dan semasa penuaian dan pengendalian hasil.

Di mana perlu, khususnya di halaman pusat pengasingan atau pengeringan utama, penjagaan seharusnya diambil untuk mencegah potensi kemasukan kaca. Ini termasuk mengelak pemakaian alat perhiasan diri, penggantian tingkap dengan bahan bukan kaca, melarang penggunaan bekas kaca atau botol dan lain-lain.

Pekerja terlibat dengan pengendalian rempah harus ambil iktibar supaya tidak mencemar tanaman dan mengelak daripada minum dan makan di tempat yang ditentukan.

Kawalan Kebersihan Ladang

Kepiawaian sanitasi ladang memerlukan seseorang penyelia penuaian tanaman dengan menyediakan tandas, air minuman dalam bekas dan kemudahan mencuci tangan untuk pekerja di ladang. Setiap individu hendaklah memastikan supaya mempratikkan amalan-amalan di atas dan memastikan semua pekerja ladang memahami pentingnya amalan-amalan kebersihan diri yang baik.

Oleh itu, pelbagai aspek pengurusan tanaman dan prosedur pasca tuaian membentuk komponen asas GAP perlu dipatuhi, untuk menjaga keselamatan rantaian bekalan untuk pengguna.