

**PROSEDUR STANDAR PERLAKUAN
KONTROL UDARA E_cO_2 UNTUK
PERLAKUAN KARANTINA
TUMBUHAN**
*(E_cO_2 CONTROLLED ATMOSPHERE FOR
QUARANTINE TREATMENT)*



**BADAN KARANTINA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
OKTOBER 2012**

PROSEDUR STANDAR

PERLAKUAN KONTROL UDARA EcO₂
(EcO₂ CONTROLLED ATMOSPHERE TREATMENT)
UNTUK PERLAKUAN KARANTINA TUMBUHAN

Versi 1.0 - Oktober 2012

Disiapkan oleh :

PT TANTULAR MALANG

Bekerjasama dengan

PUSAT KARANTINA TUMBUHAN DAN KEAMANAN HAYATI NABATI



Disetujui oleh :
BADAN KARANTINA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
OKTOBER 2012



PENGANTAR

Perlakuan karantina (*quarantine treatment*) merupakan salah satu opsi dalam pengelolaan risiko (*management risk*) dalam proses analisis risiko Organisme Pengganggu Tumbuhan (*pest risk analysis*). Sejauh ini, perlakuan karantina yang sering digunakan dalam penerapan dan pemenuhan persyaratan fitosanitari adalah dengan perlakuan fumigasi Metil bromida.

Kebijakan internasional dan nasional bahwa setiap negara harus mengembangkan dan mendorong penggunaan alternatif perlakuan untuk mengurangi konsumsi Metil bromida dalam perlakuan karantina dan pra-pengapalan. Sejalan dengan itu, kebijakan Badan Karantina Pertanian di bidang perlakuan karantina diarahkan dengan mendorong penggunaan perlakuan yang efektif, mudah, murah, dan ramah lingkungan dengan melibatkan semua stake-holder dalam pengembangan teknik dan metode perlakuan yang dapat diterima oleh dunia internasional.

Untuk keperluan tersebut, maka Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati, Badan Karantina Pertanian bekerjasama dengan PT Tantular telah melakukan pengkajian yang mendalam dalam penerapan perlakuan kontrol udara dengan teknologi EcO₂, mengingat teknologi ini telah banyak diterapkan di berbagai negara dan sangat efektif diterapkan terhadap komoditas tertentu.

Berdasarkan hasil kajian tersebut, Badan Karantina Pertanian merekomendasikan perlakuan control udara dengan teknologi EcO₂ dapat digunakan sebagai salah satu perlakuan karantina tumbuhan dan pemenuhan persyaratan fitosanitari negara lain (pra-pengapalan).

Kami mengucapkan terimakasih kepada PT Tantular dan EcO₂ International serta Tim Badan Karantina Pertanian menyiapkan segala sesuatunya sehingga SOP perlakuan control udara dengan teknologi EcO₂ ini dapat diselesaikan. Harapan kami, inisiatif serupa dapat terus dilakukan untuk mendukung program pengembangan perlakuan karantina.

Jakarta, Oktober 2012
Kepala Pusat Karantina Tumbuhan
dan Keamanan Hayati Nabati

Dr. Ir. ARIFIN TASRIF, M.Sc
NIP 19590824 198303 1 001

DAFTAR ISI

LATAR BELAKANG	0
TUJUAN	0
RUANG LINGKUP	0
KETENTUAN PENGGUNAAN STANDAR	1
I. ASPEK YG HARUS DIPERHATIKAN	1
1. Risk Assessment	1
2. Komoditas	1
3. Hama Sasaran	1
4. Parameter Perlakuan	1
II. RUANGAN PERLAKUAN	2
III. MESIN PENGUBAH OKSIGEN RENDAH (LOW-OXYGENT CONVETER)	2
IV. INSTRUMEN KONTROL PERLAKUAN	3
V. PELAKSANAAN PERLAKUAN EcO ₂	4
1. Keselamatan Kerja	4
2. Penempatan Komoditas	5
3. Instruksi Penempatan/Pemasangan Probe	8
4. Penutupan Pintu Ruang Perlakuan dan Pengoperasiannya	10
5. Permohonan Dimulainya Perlakuan	13
6. Pull Down (Penarikan Oksigen Penaikan Suhu)	13
7. Proses Pemenuhan Parameter - Maintain Process	14
8. Tahap Penyelesaian Perlakuan - Finishing Treatment	14
VI. KEGIATAN PASKA PERLAKUAN	15
VII. DOKUMENTASI HASIL PERLAKUAN	15
VIII. PENERBITAN SERTIFIKAT PERLAKUAN	15
IX. SISTEM SERTIFIKASI EKSPOR	16
1. Permohonan	16
2. Pemeriksaan	16
3. Penerbitan Sertifikat (PC)	17
LAMPIRAN	18

DAFTAR LAMPIRAN

1. Jenis-jenis Komoditas yang Direkomendasikan untuk Perlakuan Kontrol Udara dengan EcO ₂	18
2. Jenis-jenis OPT dan Parameter Perlakuan yang Direkomendasikan untuk Perlakuan Kontrol Udara dengan EcO ₂	19
3. Skema Pengawasan Perlakuan Kontrol Udara dengan EcO ₂	20
4. Contoh Sertifikat Perlakuan Kontrol Udara dengan EcO ₂	23

LATAR BELAKANG

Semua spesies serangga (insekta) memerlukan oksigen dalam jumlah tertentu untuk kelangsungan hidupnya. Jumlah oksigen yang diperlukan baik jumlah (volume) maupun pada waktu tertentu bergantung kepada seberapa besar aktifitas spesies tersebut. Pengurangan unsur oksigen pada tingkat yang mendekati nol dapat digunakan sebagai alat untuk mengeliminasi kemampuan bertahan hidup dan menghentikan perkembangan insekta.

Efikasi proses pengurangan oksigen sebagai alat untuk mengeliminasi insekta tergantung pada faktor-faktor tertentu yaitu: (1) suhu, (2) konsentrasi oksigen dan lamanya pemaparan serta (3) jenis insekta dan stadia perkembangannya.

Perlakuan kontrol udara (*Controlled Atmosphere, CA*) dengan teknologi EcO₂ adalah pengendalian kadar oksigen rendah dalam struktur bangunan khusus yang kedap gas dan kedap udara. Kadar oksigen dalam ruangan perlakuan diturunkan sampai dengan lebih kurang 1,5% dan harus dipertahankan pada waktu dan suhu tertentu.

Keberhasilan dan efektifitas perlakuan kontrol udara dengan teknologi EcO₂ sangat bergantung kepada kondisi lingkungan disekitar ruang perlakuan. Oleh karena itu, dalam aplikasi perlakuan ini perlu diperhatikan :

- Pengendalian kondisi fasilitas ruang perlakuan dengan cara :
 - o Pemantauan yang terus menerus tingkat (kadar) O₂ dengan menggunakan sensor yang dipasang di beberapa bagian (titik) ruang perlakuan;
 - o Kemampuan ruangan dalam mempertahankan tingkat O₂ di dalam ruang perlakuan/fasilitas
 - o Kemampuan arus masuknya komposisi udara di dalam ruang perlakuan.
- Pengendalian suhu, untuk memastikan efektifitas dalam eliminasi spesies insekta.

TUJUAN

Prosedur ini disusun sebagai acuan bagi pelaksana perlakuan kontrol udara dengan menggunakan EcO₂ untuk perlakuan karantina tumbuhan sehingga pelaksanaan perlakuan dapat berjalan efektif dan aman.

RUANG LINGKUP

Ruang lingkup prosedur meliputi peralatan/fasilitas yang digunakan dalam perlakuan, proses persiapan dan pelaksanaan perlakuan, serta kegiatan pasca perlakuan, dan penanganan sistem sertifikasi ekspor bagi komoditas yang telah diberi perlakuan.

KETENTUAN PENGGUNAAN STANDAR	
<p>Standar ini terdiri atas 2 bagian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolom 1 : Persyaratan Perlakuan CA EcO₂ Yang Harus Dipenuhi • Kolom 2 : Penjelasan Tentang Persyaratan Dan Pemenuhannya 	
PERSYARATAN	PENJELASAN
I. ASPEK YANG HARUS DIPERHATIKAN	
1. Analisa Resiko (Risk Assessment)	
<ul style="list-style-type: none"> • Harus dilakukan setiap kali sebelum melakukan perlakuan EcO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> • Maksudnya adalah untuk menjamin keselamatan dan kesehatan kerja, peraturan yang berlaku, keselamatan sekitar dan lingkungan, dan dampak negatif terhadap komoditas yang diberi perlakuan. • <i>Risk assessment</i> dicatat dalam suatu dokumen atau foto.
2. Komoditas	
<ul style="list-style-type: none"> • Komoditas yang akan diberi perlakuan harus sesuai dan tidak akan mengalami kerusakan. Jenis-jenis komoditas yang dapat diperlakukan menggunakan metoda CA EcO₂ dapat dilihat dalam Lampiran 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa komoditas tidak direkomendasikan karena mengakibatkan perubahan mutu komoditas terkait dengan aplikasi suhu perlakuan, seperti produk segar (perishable product), komoditi yang mengalami perubahan fisika (meleleh) dan lain-lain.
3. Hama Sasaran	
<ul style="list-style-type: none"> • Hama sasaran yang terdapat pada komoditas harus sesuai dengan yang direkomendasi dalam standar ini. 	<ul style="list-style-type: none"> • EcO₂ tidak direkomendasikan terhadap hama tertentu. Jenis-jenis OPT yang direkomendasikan efektif diberi perlakuan EcO₂ dapat dilihat dalam Lampiran 1.
4. Parameter Perlakuan	
<ul style="list-style-type: none"> • Parameter harus sesuai dengan rekomendasi penggunaan perlakuan control udara dengan EcO₂. Parameter perlakuan terdiri dari : <ol style="list-style-type: none"> 1. Suhu komoditas yang diperlakukan dan ruang perlakuan; 2. Lamanya waktu perlakuan; 3. Tingkat (kadar) oksigen dalam 	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter perlakuan yang tidak sesuai dengan rekomendasi tidak dapat dijamin efektivitasnya atau menimbulkan dampak negatif terhadap komoditas. Referensi beberapa perlakuan EcO₂ terdapat pada Lampiran 2.

ruangan perlakuan;	
II. RUANGAN PERLAKUAN	
<p>Elemen dasar dari desain dan konstruksi ruangan perlakuan meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Harus kedap dan selalu dalam kondisi kedap selama masa perlakuan; ▪ Dibuat sedemikian rupa sehingga sistem sirkulasi efisien ; ▪ Dilengkapi dengan mesin pemanas “heating” dan atau ventilasi alami jika diperlukan; ▪ Dilengkapi dengan sensor perekam “recording sensors” untuk memonitor suhu, oksigen dan kelembaban. <p>Suhu produk dan tingkat Oksigen merupakan faktor kritis dalam perlakuan. Lamanya perlakuan, suhu dan variasi oksigen dapat berpengaruh pada efikasi proses perlakuan.</p>	<p>Elemen-elemen dasar tersebut pada intinya berhubungan dengan efisiensi dari lingkungan perlakuan itu sendiri. Oleh karena itu penentuan desain dan konstruksi pada lingkungan (ruang) perlakuan harus ditetapkan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan terkait dengan keamanan aplikasi dan operasional dari fasilitas tersebut.</p> <p>Contoh beberapa konstruksi ruang perlakuan yang kedap termasuk pintu yang kedap:</p> 
III. MESIN PENGUBAH OKSIGEN RENDAH (LOW-OXYGENT CONVETER)	
<ul style="list-style-type: none"> • Unit LOW-OXYGENT CONVETER terdiri dari peralatan untuk menghasilkan oksigen rendah berdasarkan tekanan teknik Swing Absorption atau teknik pembakaran oksigen (Oxygen burner). Unit ini berdiri sendiri secara terpisah terhubung dengan ruangan perlakuan yang kedap. 	<ul style="list-style-type: none"> • Udara di dalam ruang perlakuan dipindahkan ke mesin <i>coverter CA</i> yang memisahkan unsur Oksigen dari udara, menaikkan suhu dalam lingkungan perlakuan dan membawa kembali sisa udara (yang sudah tidak mengandung Oksigen) ke dalam ruang/lingkungan perlakuan. Proses ini berfungsi sebagai sirkuit tertutup dimana hanya komposisi udara sementara saja yang dirubah/dimodifikasi. Kapasitas yang diperlukan dan waktu yang diinginkan yang akan mengarahkan/mengatur desain teknis peralatan ini.

*Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO2
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)*

- Unit mengatur, mengendalikan dan mengoperasikan fungsi keseluruhan dari peralatan ini adalah Processor dimana software computer terhubung dengan internet sehingga Kontrol proses dan pemantauan aplikasi internet dapat dijalankan.



Peralatan lain untuk proses CA EcO₂ yang diinstall di ruang mesin converter :



IV. INSTRUMEN KONTROL PERLAKUAN

- Selama berlangsungnya perlakuan EcO₂ CA harus dapat dikendalikan secara komputerisasi untuk memastikan parameter perlakuan (waktu, suhu, dan kadar O₂) dapat dipenuhi
- Semua pemakai dan atau pemilik hardware EcO₂ terlatih dalam pengoperasian perangkat keras ini, berdasarkan Manual Prosedur Sistem Perlakuan EcO₂termutakhir (versi x.x., tgl bulan/tahun)

- Seluruh Fasilitas Perlakuan CA EcO₂ di dunia dikendalikan secara “remote controlled” dari kantor Control Centre di Vietnam. Kontrol ini dieksekusi menggunakan software standar (perangkat lunak) yang dijalankan di seluruh peralatan dan fasilitas perlakuan seperti gambar di bawah ini.

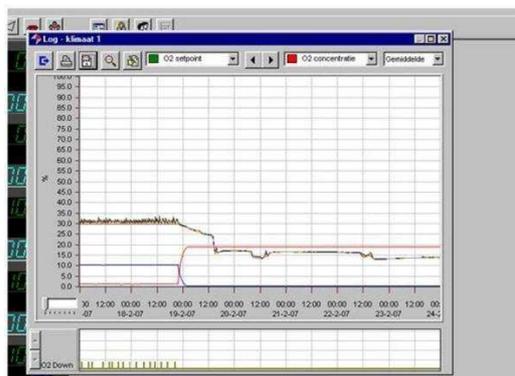


Gambar panel Kontrol pada monitor computer yang diperbesar.



Controlpanel treatment container (expanded view)

Running treatment Log” atau Log Grafik Perlakuan yang selama proses perlakuan dapat dimonitor secara secara otomatis oleh software, seperti gambar di bawah ini.



View log: Overview of a treatment period.

Fig 3

V. PELAKSANAAN PERLAKUAN EcO₂

1. Keselamatan Kerja

<p>Kadar Oksigen yang rendah Kurang dari 19 % sangat berbahaya bagi operator.</p>	<p>Untuk itu, seluruh pihak dan operator yang terlibat pada perlakuan ini mutlak untuk mematuhi peraturan keselamatan dan sangatlah penting menerapkan peraturan umum terkait keselamatan kerja.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selama treatment, pintu ruang instalasi/container harus ditutup dan tidak diperbolehkan dimasuki oleh personil. 2. Setelah menutup pintu ruang instalasi dan pada saat treatment/perlakuan dimulai maka pintu akan terkunci secara otomatis. 3. Mulai dari customer mengirimkan permintaan per email/sms ke sentral treatment EcO₂ agar treatment dimulai hingga selesai personil sama sekali tidak diperbolehkan memasuki ruang instalasi.
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Parameter utama dijalankan secara remote control dari system computer EcO₂. Personil EcO₂ B.V.'s yang terlatih dan terotorisasi didedikasikan untuk memantau dan bertanggungjawab terhadap jalannya proses treatment. 5. Setelah treatment selesai dan dihentikan, customer atau personil yang ditunjuk customer di area perlakuan, harus menunggu level O₂% kira-kira terbaca pada 19% atau lebih. Level ini bisa dicek melalui program EcO₂ yang telah diinstal di computer di dalam ruang mesin Machine Room. 6. Pada saat level O₂% mencapai kira-kira 19% atau lebih tinggi, Lampu control warna Hijau menyala, kunci pintu terbuka secara otomatis dan tombol Start/Stop pada layar berhenti berkedip. Pelanggan atau petugas yang ditunjuk diperbolehkan membuka pintu ruang perlakuan. 7. Pada saat lampu merah telah terpasang dan "burning the treatment" aktif/menyala maka tidak seorangpun diperbolehkan membuka pintu dan memasuki ruang perlakuan

*Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO2
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)*

2. Penempatan Komoditas	
<ul style="list-style-type: none">Komoditas harus disusun sedemikian rupa agar distribusi udara dan panas merata di dalam ruangan dan komoditas.	<ol style="list-style-type: none">Letakkan palet-palet dalam 2 baris yang sama. Pada tiap baris, masing-masing palet harus ditata sejajar samadengan penempatan palet paling akhir (ujung). 
	<ol style="list-style-type: none">Antara kedua baris komoditi dan dinding harus dipastikan tersedia ruang kosong untuk sirkulasi udara. Ruang kosong (untuk sirkulasi) jaraknya tergantung pada jenis pallet yang digunakan namun secara umum diperlukan jarak khusus untuk perlakuan yang memadai dengan urutan sebagai berikut :

*Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)*

a. Ruang kosong dengan Jarak dari dinding ke bagian samping komoditi 300 mm- untuk ventilasi

b. Palet

- Jarak antar baris tatanan komoditi adalah 500mm untuk ventilasi
- Palet
- Ruang kosong dengan Jarak dari dinding ke bagian samping komoditi 300 mm - untuk ventilasi



c. Sangat penting diperhatikan adalah penataan palet dalam satu baris yang sama tidak boleh ada celah/ruang kosong. **Tidak diperbolehkan ada jarak antar palet dalam satu baris penataan** gambar (fig. 002).

Dalam satu baris tatanan tiap palet tidak boleh ada jarak



Salah

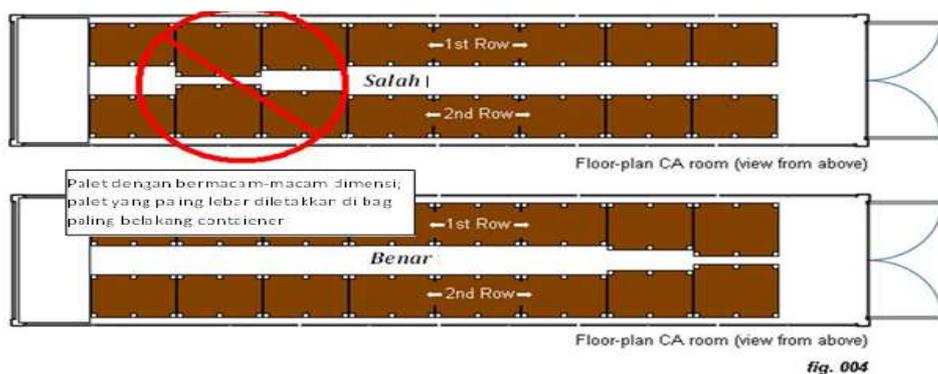


Benar

- d. Saat menggunakan palet yang terbuka, sangat penting untuk menutup semua ruang/celah di bagian bawah dan yang ada pada palet sehingga sebagian besar aliran udara bisa ditekan/didorong melalui produk.

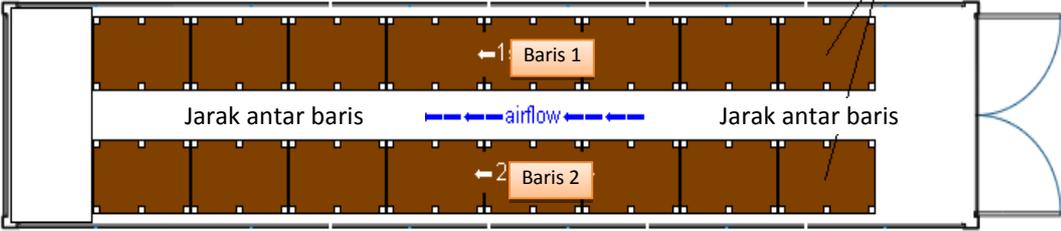


- e. Yang terbaik, adalah menggunakan palet dengan ukuran yang sama dalam satu shift/perlakuan. Jika tingginya berbeda, palet yang paling tinggi diletakkan paling belakang dalam ruang perlakuan tersebut sehingga susunan makin ke dekat pintu treatment (depan) makin rendah. Untuk dimensi lebar yang masuk paling awal adalah yang paling kecil. Makin dekat pintu makin lebar. Paling tinggi paling kurus di belakang (disusun pertama) makin ke depan tingginya makin pendek dan lebar.

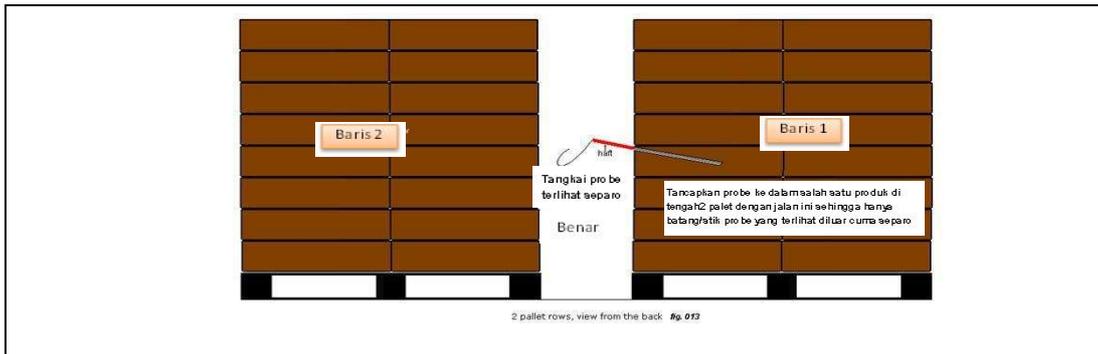


- f. Jika menggunakan "Big Bag" (kantong plastik dengan ukuran besar), maka prinsip penyimpanan adalah sama dengan palet. Pastikan bahwa tidak ada ruang diantara "Big Bag". Jika menggunakan Big Bag berbahan plastik, penting sekali untuk membuka semua

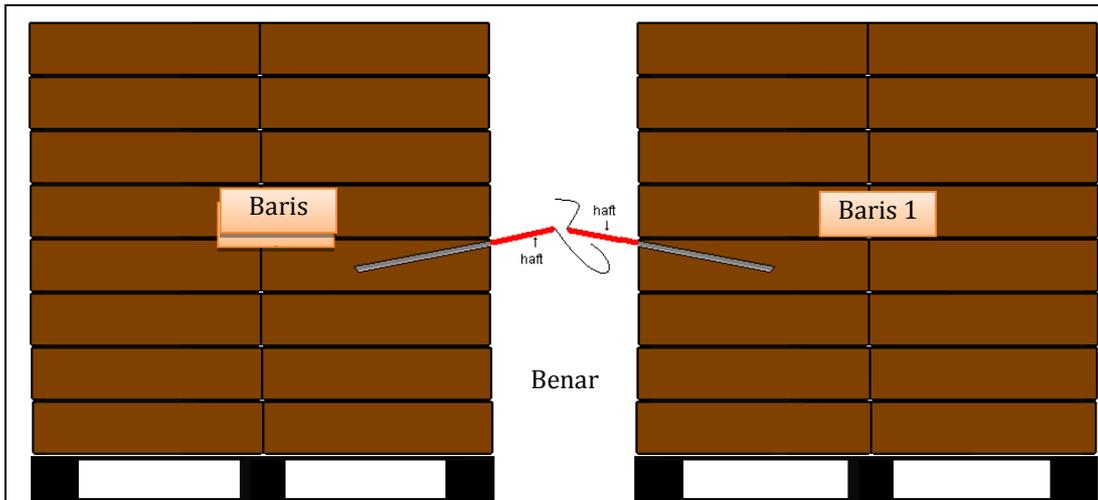
**Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)**

	<p>kantung “Big Bag” yang ditumpuk paling atas untuk memastikan ventilasi bisa terjadi melalui Big Bag yang terbuka tersebut.</p>
<p>3. Instruksi Penempatan/Pemasangan Probe</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Probe dipasang pada posisi yang tepat untuk memastikan suhu ruangan dan komoditas sesuai dengan parameter perlakuan. 	<p>Probe(fig. 011) harus diletakkan pada salah satu palet terakhir di dalam ruangan perlakuan (fig. 012)</p> 
<p style="text-align: center;">Probe harus diaplikasikan dengan benar pada palet terakhir pada ruang CA (baris ke 1 atau ke 2)</p>  <p style="text-align: center;">Floor-plan CA room (view from above) fig. 012</p>	
	<ol style="list-style-type: none"> Letakkan probe di dalam bungkus/pak produk di tengah palet sedemikian hingga ada hanya bisa melihat tangkai “handle”. Yang berwarna merah saja yang terlihat keluar dari pak/bag. (fig. 013). Saat menempatkan probe pastikan probe menembus produk yang ada di dalam karton/pembungkus produk. Probe harus dalam posisi menembus ke dalam produk sehingga dengan demikian menyatu dengan produk dan suhu udara di sekitar tidak mempengaruhi pembacaan yang dihasilkan.

*Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)*



4. Jika terdapat situasi dimana hal ini tidak mungkin dilakukan/tidak menembus produk melalui big bag/karton maka probe bisa diaplikasikan di antara dua bag/carton. Penting diingat bahwa tidak boleh ada suhu lain yang terukur kecuali suhu produk. Pastikan hanya tangkai merah probe saja yang tampak keluar dari palet. ***Yang Paling diutamakan bahwa cara terbaik dalam mengaplikasikan probe adalah menempatkan probe ke dalam produk dengan cara menembus bag/carton hingga dapat membaca suhu produk).***
5. Sangat penting menempatkan probe di tengah bagian dalam palet dalam satu baris (fig 012). Sehingga jika Anda menancapkan probe di palet terakhir pada baris pertama, maka tempatkan probe di bagian kiri dari palet. Jika Anda menempatkan probe pada palet terakhir pada baris ke dua maka tempatkan probe tersebut di bagian kanan dari palet sehingga 2 probe tampak pada gambar (fig. 015).
Jika menggunakan kemasan Big Bag (kantong besar) maka prinsip yang sama diaplikasikan.



2 baris palet, terlihat dari
belakang fig. 15

4. Penutupan Pintu Ruang Perlakuan dan Pengoperasiannya

<ul style="list-style-type: none"> • Setelah komoditas disusun dengan baik dan semua peralatan terpasang dengan benar, maka pintu harus ditutup dengan baik selama berlangsungnya proses perlakuan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada saat semua produk atau komoditi yang akan di perlakuan telah masuk ke dalam ruang perlakuan (topik 3.2 -3.3) pintu segera ditutup agar ruang perlakuan kedap
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Ketika pintu telah tertutup sempurna, eratkan clamp yang terdapat pada bagian samping pintu. Jumlah keseluruhan clamp adalah 4 (atau 6) buah terpasang dan harus diertakan untuk memastikan bahwa pintu merapat pada dinding dengan pompa (fig.001 gambar clamp yang terbuka, fig.002 adalah gambar clamp yang tertutup)

*Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)*



3. Pada saat clamp terpasang pada pintu maka karet pintu harus didatarkan/diflatkan seperti pada gambar (fig.003) untuk mendapatkan kedapannya pada sambungan pada dinding dan lantai. Maximal tekanan adalah 0,5 bar. Tata cara memastikan inflasi karet pada pintu menggunakan pompa akan dijelaskan secara detail oleh staf teknik EcO₂(fig.004).

Pada beberapa kasus tertentu (darurat) terdapat jendela yang dipasang pada pintu, maka pastikan jendela tersebut juga tertutup rapat dan kedap.

*Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)*



4. Pada saat perlakuan telah dimulai, kunci pneumatic secara otomatis akan mengamankan pintu (fig. 005). Lampu hijau perlakuan padam dan tidak akan menyala selama proses perlakuan (fig.004). Ini untuk menunjukkan bahwa "sangat berbahaya jika memasuki ruangan". Pada saat ruang perlakuan kembali aman (tingkat kandungan oksigen memadai) maka lampu ini menyala hijau sehingga menunjukkan bahwa ruangan perlakuan telah aman untuk dimasuki.



**Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)**

Catatan: Tidak diperbolehkan memasuki ruangan pada saat perlakuan sedang berlangsung. Lihat topik 3.1: EcO₂Peraturan Keamanan Perlakuan (Treatment Safety Regulation)

5. Permohonan Dimulainya Perlakuan

- Setelah pintu ruangan perlakuan ditutup, maka operator perlakuan harus memberitahukan kepada EcO₂ Control Center yang berpusat di Vietnam secara on-line.
- EcO₂ Control Center akan memberikan respon sesuai dengan persyaratan parameter yang ditentukan oleh NPPO atau persyaratan negara tujuan ekspor.

Setelah mengirimkan permohonan perlakuan melalui fasilitas web, customer/pelanggan akan menerima konfirmasi melalui e-mail..

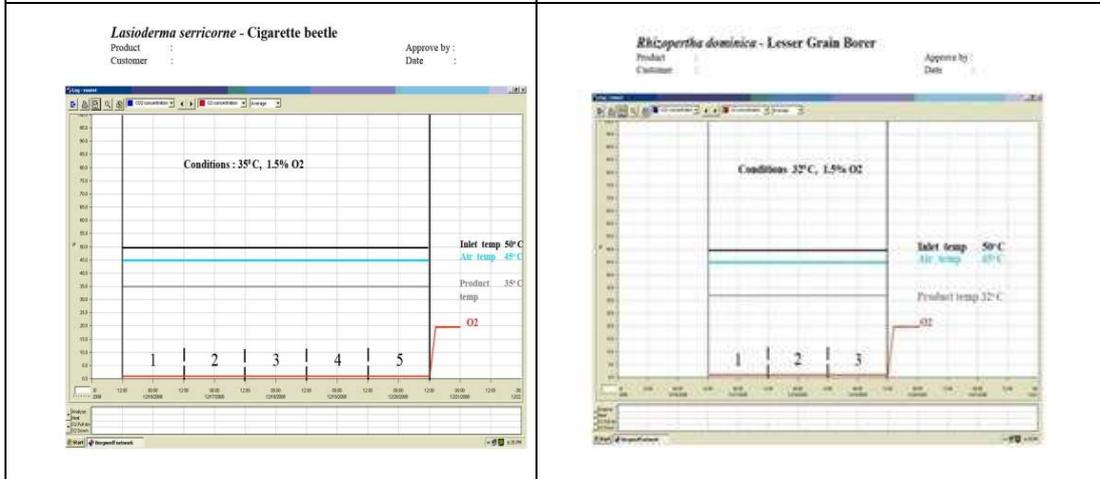
6. Pull Down (Penarikan Oksigen Peningkatan Suhu)

- Pull down merupakan kegiatan awal dalam proses perlakuan CA EcO₂ berupa pengkondisian awal ruang perlakuan (proses penarikan oksigen dari ruang dan menaikkan suhu sesuai parameter)

- Kegiatan pull down dimulai dengan mengaktifkan mesin converter dan seluruh peralatan serta alat monitoring.
- Pull down dinyatakan berakhir setelah ruang perlakuan dan komoditi menunjukkan pencapaian parameter perlakuan (mencapai suhu dan kadar Oksigen tertentu).
- Proses pull down pada umumnya berlangsung selama 4 jam untuk mencapai parameter suhu 3per8°C dengan kadar O₂1 %.
- Monitoring dilakukan secara komputerisasi dan hasilnya dapat dilihat dalam bentuk grafik.

**Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO2
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)**

- Contoh hasil monitoring selama proses inisiasi dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



7. Proses Pemenuhan Parameter - Maintain Process

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan parameter selama waktu tertentu. | <ul style="list-style-type: none"> • Maintain process dimulai ketika parameter perlakuan tercapai. • Maintain process berakhir ketika sudah mencapai parameter (suhu, waktu & kadar O₂) yang dipersyaratkan, misalnya parameter perlakuan 38°C, 24 hrs, <1.5% O₂, maka perlakuan dinyatakan selesai jika waktu perlakuan sudah mencapai 24 jam sejak tercapainya parameter awal suhu 38°C dan kadar O₂ <1.5%. • Selama waktu perlakuan semua unsur dalam parameter perlakuan harus tercapai baik suhu, level O₂ hingga lamanya/waktu terpenuhi |
|--|---|

8. Tahap Penyelesaian Perlakuan - Finishing Treatment

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Setelah proses maintain process berakhir, komoditas siap untuk dikeluarkan dari ruangan perlakuan. | <ul style="list-style-type: none"> • Proses ini harus dilakukan secara hati-hati mengingat dalam ruangan perlakuan konsentrasi O₂ sangat rendah. Tahapan proses finishing sebagai berikut : <ol style="list-style-type: none"> a. Matikan Converter; tunggu hingga level O₂ mencapai 10% b. Buka pintu ruangan perlakuan secara bertahap; c. Hindari kemungkinan terjadinya re- |
|--|--|

**Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)**

	<p>infestasi/masuknya serangga ke dalam ruangan perlakuan;</p> <p>d. Personel tanpa alat keselamatan kerja dilarang masuk sebelum dinyatakan ruangan aman (konsentrasi O₂ 19 %).</p>
--	---

VI. KEGIATAN PASKA PERLAKUAN

<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan paska perlakuan termasuk pengelolaan komoditas yang telah di-treatment supaya tetap aman dari kemungkinan re-infestasi OPT 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komoditas yang telah diberi perlakuan harus segera dimuat ke atas alat angkut atau kontainer; 2. Alat angkut/kontener harus dalam kondisi bersih. 3. Komoditas yang diberi perlakuan harus jelas identifikasinya. 4. Apabila disimpan sebelum dimuat harus di tempatkan pada ruangan yang bersih dan terpisah dengan komoditas yang belum diberi perlakuan. 5. Pemakaian “insect screen” disarankan pada komoditi yang telah diperlakukan untuk mengurangi re infestasi dari lingkungan di sekitarnya yang tidak mendapatkan perlakuan (cross infestation)
---	---

VII. DOKUMENTASI HASIL PERLAKUAN

<ul style="list-style-type: none"> • Proses perlakuan harus dapat didokumentasikan dengan baik sehingga dengan mudah dapat dilakukan penelusuran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rekaman pelaksanaan perlakuan harus disimpan dalam bentuk file elektronik dan grafik hasil perlakuan harus di cetak sebagai lampiran sertifikat perlakuan CA. 2. Rekaman harus disimpan sekurang-kurangnya selama 1 tahun.
---	--

VIII. PENERBITAN SERTIFIKAT PERLAKUAN

<ul style="list-style-type: none"> • Setelah pelaksanaan kegiatan perlakuan harus diterbitkan Sertifikat Perlakuan 	<ul style="list-style-type: none"> • Informasi dalam sertifikat perlakuan dapat dilihat dalam Lampiran 3.
---	--

VII. SISTEM SERTIFIKASI EKSPOR	
1. Permohonan	
<ul style="list-style-type: none"> • Permohonan harus disampaikan Ke UPT karantina Pertanian setiap akan dilaksanakan perlakuan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provider atau pelaksana perlakuan EcO2 harus menyampaikan permohonan untuk pelaksanaan perlakuan EcO2 kepada Kepala UPT Karantina Pertanian. <p>Permohonan berisi tentang jenis dan jumlah komoditas, negara tujuan, parameter perlakuan, OPT sasaran, tanggal pelaksanaan perlakuan dan informasi lain yang diperlukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kepala UPT Karantina Pertanian segera menugaskan Petugas Karantina Tumbuhan untuk melakukan pengawasan perlakuan.
<ul style="list-style-type: none"> • Pengawasan Perlakuan 	<ul style="list-style-type: none"> • Petugas Karantina Tumbuhan yang ditugaskan untuk melakukan pengawasan, harus membuat Laporan Hasil Pelaksanaan Pengawasan Perlakuan. • Laporan berisi tentang jenis dan jumlah komoditas, tempat pelaksanaan, proses perlakuan, jenis OPT sasaran, kondisi penanganan paska perlakuan. • Laporan harus dilampiri print out catatan monitoring selama proses perlakuan (grafik maintain process).
2. Pemeriksaan	
<ul style="list-style-type: none"> • Petugas Karantina harus memeriksa kembali (verifikasi) pelaksanaan perlakuan sebelum penerbitan PC 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan dilakukan dengan melakukan verifikasi terhadap laporan hasil pelaksanaan pengawasan yang disandingkan dengan sertifikat perlakuan yang diterbitkan. • Untuk memastikan keberhasilan perlakuan, selain rekaman hasil perlakuan, Petugas Karantina dapat

*Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)*

	mengambil contoh dan melakukan pemeriksaan contoh komoditas.
3. Penerbitan Sertifikat	
<ul style="list-style-type: none"> • Setiap consignment yang telah diberi perlakuan harus diterbitkan sertifikat. • Sertifikat dapat berupa sertifikat Pelepasan dan/atau Phytosanitary Certificate (PC) 	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk kmoditas impor apabila hasil perlakuan secara efektif dapat mengeradikasi OPT/K sasaran maka harus diterbitkan Sertifikat Pelepasan. • Untuk komoditas Ekspor maka komoditas yang telah diberi perlakuan paling lama 21 hari harus dikirim ke Negara tujuan ekspor. • Sebelum dikirimkan ke Negara tujuan, harus diterbitkan PC. • PC diterbitkan, jika seluruh persyaratan Negara pengimpor dipenuhi. • Kolom Perlakuan dalam PC harus diisi sesuai dengan informasi dalam Sertifikat Perlakuan. • Komoditas yang tidak sesuai dengan persyaratan Negara tujuan harus ditolak untuk dikirim ke negara tujuan ekspor dan tidak dilakukan penerbitan PC.

Lampiran 1

Jenis-jenis Komoditas yang Direkomendasikan untuk Perlakuan Kontrol Udara dengan EcO₂

a. Komoditi Pertanian, makanan hewan dan bahan dasar pakan:

Contoh:

- almonds – pakan ternak & bahan makanan – barley – kacang brazil – kacang mete – biji coklat – biji kopi – jagung – kapas – kurma – filbert (biji kemiri) – benih bunga – rumput – jawaut – gandum – kacang – pecans – kacang pistachio – beras – rye – benih safflower – biji wijen – benih sayur-sayuran – sorghum – kedelai – biji bunga matahari – triticale – kenari – gandum

b. Makanan Olahan

Contohnya:

- Sereal tepung dan campuran roti-makanan sereal (termasuk, pasta, spaghetti, kue, biskuit dll)
- sereal olahan-olahan gandum-produk coklat
- kurma dan buah ara-buah yang dikeringkan
- herbal yang sudah diproses, rempah-rempah, bumbu
- kacang diproses (seperti almond, biji aprikot, kacang brazil, kacang mete, filbert (kemiri), kacang makadamia, kacang tanah, pecan, pistachio kenari dan kacang-kacangan olahan lainnya)
- tepung kedelai dan tepung gilingan-sayuran kering/keringan- padi -padian-makanan olahan lain.

c. Non-Food commodities including tobacco

Contoh: kapas olahan atau belum diolah, wol dan seratalam lainnya atau kain, pakaian -tembakau-kayu, serpihan kayu, kayu dan produk bambu dan bunga kering-biji, furniture, barang antik, dan lain-lain.

Lampiran 2.

Jenis-jenis OPT dan Parameter Perlakuan yang Direkomendasikan untuk Perlakuan dengan EcO₂

Jenis Insekta		Parameter Perlakuan
Nama ilmiah	Nama umum	
Cadra Cautella	Hama Gudang Tropis (moth)	CA, 28°C, 48 hrs, <1.5% O ₂
Carpoglyphus (lactis)	Kutu – keringan buah	CA, 38°C, 24 hrs, <1.5% O ₂
Carpophilus dimidiatus	Kumbang – keringan buah	CA, 40°C, 16 hrs, <1.5% O ₂
Ephestia kuehniella	Kumbang Mediteran-Tepung	CA, 35°C, 10 hrs, <1.5% O ₂
Ephestia Elutella	Ngengat (moth) tembakau	CA, 35°C, 10 hrs, <1.5% O ₂
Oryzaephilus Mercator	Kumbang - biji-bijian	CA, 36°C, 16 hrs, <1.5% O ₂
Oryzaephilus Surinamensis	Kumbang – biji-bijian	CA, 27°C, 96 hrs, <1.5% O ₂
Lasioderma Serricorne	Kumbang Tembakau – Beetle	CA, 28°C, 216 hrs, <0.5% O ₂
Lasioderma Serricorne	Kumbang Tembakau – Beetle	CA, 38°C, 96 hrs, <0.5% O ₂
Plodia Interpunctella	Ngengat India- makanan	CA, 34°C, 16 hrs, <1.5% O ₂
Rhizopertha dominica	Lesser grain borer–	CA, 32°C, 72 hrs, <1.5% O ₂
Sitophilus Granarius	Grain weevil	CA, 35°C, 96 hrs, <1.5% O ₂
Sitophilus Oryzae	Rice weevil – kumbang padi	CA, 35°C, 48 hrs, <1.5% O ₂
Tribolium Castaneum	Rust red flour beetle	CA, 28°C, 48 hrs, <1.5% O ₂
Tribolium Confusum	Confused flour beetle	CA, 28°C, 48 hrs, <1.5% O ₂

Lampiran 3

Skema Pengawasan Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂

Petugas Karantina yang perlu mengidentifikasi Proses Perlakuan EcO₂ untuk memastikan bahwa perlakuan berjalan sesuai dengan standard guna penerbitan Phytosanitary Certificate, maka petugas akan mendapatkan daftar kontrol/daftar pengendalian yang dapat diikuti dengan mudah.

Di bawah ini adalah contoh Kontrol Perlakuan EcO₂ yang dapat dilakukan oleh Petugas Karantina Tumbuhan.

1. IDENTIFIKASI FASILITAS PERLAKUAN ECO₂	KONTROL
A. Fasilitas Perlakuan dibangun dan berjalan sesuai dengan Prinsip-Prinsip Kerja EcO ₂ .	<p>C – 1A</p> <p>Pastikan laporan “start-up” tersedia dan Nomor Registrasi Ruang Perlakuan telah diterbitkan/diberikan, setelah pemasangan fasilitas perlakuan oleh Pihak EcO₂.</p>
2. MEMPERTAHANKAN STANDAR ECO₂	
A. Staf tehnik yang ada di lokasi fasilitas perlakuan EcO ₂ pihak ke tiga, harus dilatih tata cara teknis dan operasional fasilitas perlakuan EcO ₂ .	<p>C – 2A -1</p> <p>Program Pelatihan meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instruksi Keamanan - Instruksi Loading - Instruksi Penempatan Probe - Instruksi Pengoperasian Pintu Kedap - Instruksi Permintaan Perlakuan - Instruksi Perawatan untuk Pencegahan <p>C – 2A -2</p> <p>Harus tersedia tenaga yang telah Teregistrasi EcO₂ dan Sertifikat Pelatihan pada personil yang dapat melakukan Perawatan dan Membantu Perawatan ECO₂</p>

**Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO2
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)**

<p>B. Pencegahan Kerusakan & Perawatan Peralatan harus dilakukan oleh tehniisi EcO2 yang ditunjuk dan sesuai dengan standard-standar EcO₂.</p> <p>C. Perbaikan dan Perawatan Peralatan secara periodik harus dilakukan oleh tehniisi EcO2 yang ditunjuk atau Departemen Teknik EcO₂ dan sesuai dengan standard-standar EcO₂.</p>	<p>C – 2B</p> <p>Memastikan daftar Perawatan preventif ada pada log book perlakuan di lokasi fasilitas perlakuan EcO2 dan dimutakhirkan secara rutin sesuai jadwal dan perencanaan perawatan Service EcO₂.</p> <p>C – 2C</p> <p>Pastikan perawatan secara periodic dilaksanakan dan dilakukan pemutakhiran logbook (update) berdasarkan pada Jadwal dan Program Perbaikan dan Perawatan yang telah disetujui EcO2.</p>
<p>3. PROSES PENGOPERASIAN EcO2</p>	<p>KONTROL</p>
<p>A. Parameter yang diaplikasikan setiap perlakuan secara individu akan disetujui terlebih dahulu oleh EcO₂ Control Center.</p> <p>B. Customer/pelanggan akan meminta perlakuan/treatment secara on line (melalui telekomunikasi, telepon, sms atau email)</p> <p>C. EcO₂ Control Center hanya menyetujui perlakuan yang benar dan memadai dengan menerbitkan Sertifikat Perlakuan EcO₂ dan jika perlu,</p>	<p>C – 3A</p> <p>Parameter Perlakuan akan disetujui berdasarkan grafik hasil perlakuan yang dilihat di instalasi Pengguna (customer)</p> <p>C- 3B</p> <p>Sebelum treatment dimulai, langkah-langkah di bawah ini harus dipenuhi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cek dan pastikan ruang perlakuan (chamber) tidak rusak dan tidak ada obyek atau barang di antara pintu dan chamber - Inspeksi langsung segel/seal pintu chamber dan lakukan penggantian jika diperlukan. <p>Lihat juga pada poin C - 2B</p> <p>C- 3C-1</p>

*Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)*

memberikan keterangan lain yang dibutuhkan oleh pihak ke tiga .Informasi yang tertulis pada Sertifikat Perlakuan dapat berbeda-beda berdasarkan permintaan peraturan setempat.

EcO₂ Control Center (ECC) yang telah disertifikasi dengan **ISO 9001 & 22000** mengendalikan semua fasilitas perlakuan.ECC memulai, menghentikan dan memonitorsemua perlakuan 24/7melalui website perlakuan “online”.

C- 3C-2

EcO₂ Control Center (ECC) yang telah disertifikasi dengan **ISO 9001 & 22000**hanya menerbitkanSertifikat Perlakuan pada saat Perlakuan telah dijalankan dengan lengkap sesuai dengan standar perlakuan EcO₂ yang telah ditetapkan lihat **C – 3A**.

C- 3C-3

EcO₂ Control Center yang telah disertifikasi dengan **ISO 9001 & 22000**akan memunculkan grafik hasil perlakuan dari semua perlakuan yang dilaksanakan di instalasi EcO₂, pada website Perlakuan EcO₂.

Lampiran 4

LETTER HEAD AND ADDRESS OF THE COMPANY

EcO₂ CONTROL ATMOSPHERE CERTIFICATE

Reference Number :

Detail of Commodity

1. Name of Commodity:	2. Quantity :	3. Number of Packages :
4. Country of Origin :	5. Port of Loading :	6. Country of Destination :
7. Name & Address of Exporter :		8. Name & Address of Consignee :

Detail of Treatment

9. Date Treatment Completed : / /	10. Place of Treatment :
11. Parameter of treatment :	
a. Temperature of commodity (°C) :	b. Level of Oxygen (%) :
c. Exposure Time (hours) :	
12. Container number/s (where applicable):	

Declaration

By signing below, we declare that the commodity has been treated by registered EcO₂ Controlled Atmosphere facility and been carried out accordance with phytosanitary measures.

Additional Declaration

Company Stamp / Seal	Place & Date of Issued :	
	Signature :	
	Name of Fumigator in Charge :	

*Prosedur Standar Perlakuan Kontrol Udara dengan Teknologi EcO₂
(EcO₂ Controlled Atmosphere Treatment)*