

PAIR/111/PR/5.3.4.2.4.89

UJI COBA IRADIASI JAMUR MERANG
DALAM KEMASAN

Munsiyah Maha dan Dewi S. Pangerteni

III/PR/ 5.3.4.2.4.89

LAPORAN TEKNIS

UJI COBA IRADIASI JAMUR MERANG DALAM KEMASAN

Munsiah Maha dan Dewi S. Pengerteni

UJI COBA IRADIASI JAMUR MERANG DALAM KEMASAN BESAR

Munsiah Maha dan Dewi S. Pangerteni

PENDAHULUAN

Dari hasil penelitian terdahulu (1) telah diketahui bahwa jamur merang segar dapat disimpan sampai 7 hari pada suhu 15-18^o bila dikemas dalam wadah styrofoam yang ditutupi dengan plastik polietilen berlubang-lubang untuk aerasi, lalu diiradiasi dengan dosis 1-3 kGy. Tanpa iradiasi, jamur yang dikemas dan disimpan pada kondisi demikian hanya tahan sampai 3 hari.

Kemasan demikian dengan kapasitas sekitar 250 g cocok untuk kemasan eceran yang akan dijual melalui pasar swalayan yang mempunyai fasilitas ruang pendingin.

Untuk pengiriman jarak jauh diperlukan sistem pengemasan berukuran besar yang dapat melindungi jamur dari kerusakan fisik, serta dapat menekan proses pembusukan dan perubahan fisiologis. Cara pengemasan jamur segar lebih sukar dari pada jamur olahan, karena sel-sel jaringan masih hidup. Akibatnya penurunan mutu karena perubahan fisiologis, terutama respirasi masih memegang peranan penting. Kondisi penyimpanan dan pengemasan yang baik ialah respirasi aerobik tetap berjalan agar sel jaringan tetap hidup, tetapi dengan kecepatan yang rendah. Sebagai contoh, jamur merang dari RRC yang dikirim dengan kereta api atau kapal ke Hongkong menggunakan pengemas peti kayu yang diberi penyekat menjadi 3 bagian. Di bagian tengah ditempatkan jamur, lalu pada kedua bagian lainnya diletakkan es untuk pendingin. Contoh lain, jamur dari Taiwan dan Thailand yang dikirim dengan pesawat udara ke Hongkong menggunakan pengemas keranjang bambu yang ditengahnya diberi cerobong atau tabung berlubang-lubang untuk aerasi. Dipermukaan jamur bagian atas diletakkan es kering (CO₂ padat) yang dibungkus dengan kertas untuk pendingin.

Dalam penelitian ini akan ditentukan jenis, kapasitas, serta bentuk pengemas yang terbaik bagi jamur merang iradiasi yang akan

dikirim ke tempat jauh.

TATA KERJA

Bahan. Jamur merang yang digunakan untuk percobaan ini dibeli langsung dari tempat pembudidayaan jamur di daerah Cikarang, Bekasi. Setelah dipetik, jamur diangkut dengan mobil dalam keranjang plastik tanpa pendingin ke laboratorium di Pasar Jumat.

Bahan pengemas yang digunakan ialah :

1. Rantang plastik berlubang-lubang, berukuran 20x20x13,5 cm dengan kapasitas 5 kg jamur (A).
2. Keranjang plastik berlubang-lubang, berukuran 44x31x14 cm dengan kapasitas 9,6 kg jamur (B).
3. Tempat sampah plastik berlubang-lubang, berukuran 25x19x36 cm dengan kapasitas 10,50 kg jamur (C).
4. Kotak karton berukuran 53x35x16 cm dengan kapasitas 10,75 kg jamur. Pada dinding samping serta tutup kotak diberi beberapa lubang untuk aerasi (D).
5. Sama dengan B dan C tetapi ditengahnya masing-masing diberi pralon berlubang-lubang untuk menambah aerasi.

Pengemas A dan B mempunyai tutup yang berlubang-lubang sama seperti dasar dan dinding sampingnya. Pengemas C semula tidak mempunyai lubang-lubang pada dasar dan tutupnya. Untuk menambah aerasi, maka kemudian diberi beberapa lubang pada dasar dan tutupnya.

Pemilihan Pengemas dan Dosis Iradiasi. Jamur merang mula-mula dibersihkan dengan pisau dari kotoran yang melekat berupa tanah dan sisa-sisa merang. Kemudian tanpa dicuci langsung dimasukkan kedalam pengemas yang telah disediakan, lalu diiradiasi di IRPASENA dengan 2 macam dosis yaitu :

1. dosis 1-1.5 kGy dengan waktu iradiasi 4x16 menit.
2. dosis 1.7-2.5 kGy dengan waktu iradiasi 4x25 menit.

Sebagai pembanding disediakan pula jamur dalam pengemas yang serupa, tetapi tidak diiradiasi. Selanjutnya semua sampel jamur dimasukkan ke dalam lemari pendingin bersuhu 15°C. Perubahan mutu jamur diamati secara subjektif terhadap warna, bau, tekstur,

timbulnya lendir dan kapang, serta kenampakan visual lainnya selama penyimpanan sampai 6 hari.

Penentuan Dosis Optimum dan Daya Simpan. Jamur merang segar setelah dibersihkan seperti pada percobaan terdahulu, dikemas dalam rantang plastik berkapasitas 5 kg (pengemas B), lalu diiradiasi di IRKA dengan dosis sekitar 1.5-2.0 kGy. Lamanya iradiasi 2x10 menit. Iradiasi dilakukan di IRKA karena pada saat percobaan ini dilakukan, IRPASENA sedang dimodifikasi. Setelah iradiasi, sampel beserta kontrolnya yang tidak diiradiasi disimpan pada suhu 15°C. Pengamatan perubahan mutu jamur dilakukan segera setelah iradiasi dan setelah penyimpanan 3 dan 6 hari secara subjektif ditambah beberapa parameter objektif yaitu pengukuran pH, kadar air, indeks pencoklatan, kandungan total bakteri, serta total kapang dan khamir.

Metode Pengamatan. Pengamatan subjektif dilakukan dengan mencatat semua perubahan yang terdeteksi pada warna, bau, tekstur dan penampilan secara keseluruhan. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH-meter, kadar air dengan cara pengeringan dalam oven bersuhu 105° selama 6 jam, dan indeks pencoklatan diukur secara spektrometri (3). Kandungan total bakteri dihitung pada media Tryptic Soya Agar (TSA), sedangkan kandungan total kapang dan khamir dihitung pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan Pengemas dan Dosis Iradiasi. Dari 6 macam pengemas yang dicoba ternyata faktor aerasi dan ukuran atau kapasitas pengemas sangat berpengaruh pada mutu dan daya simpan jamur merang. Secara umum, kotak karton (pengemas D) memberikan hasil paling jelek, karena aerasinya paling sedikit meskipun sudah diberi beberapa lubang pada dinding sisi dan tutupnya. Aerasi melalui lubang ventilasi diperlukan untuk mengurangi kandungan uap air hasil respirasi serta untuk mengurangi panas yang terbentuk dalam kemasan akibat proses metabolisme dalam sel-sel jamur yang masih hidup. Aerasi yang kurang menyebabkan uap air dalam kemasan terkondensasi pada dinding dalam pengemas terutama

pada bagian atas, lalu jatuh ke atas permukaan jamur. Jamur yang terkena tetesan air tersebut akan menjadi cepat busuk dan berwarna hitam kotor. Hal ini banyak ditemukan pada jamur yang berada di tengah kemasan terutama pada lapisan bagian atas.

Peningkatan suhu dalam kemasan akibat aerasi yang kurang menyebabkan jamur cepat tumbuh yang terlihat pada memanjangnya batang serta mekarnya tudung jamur setelah penyimpanan. Hal ini ditemukan pada bagian tengah kemasan berukuran besar dengan kapasitas sekitar 10 kg (B dan C). Pemberian pralon berlubang-lubang di tengah kemasan B dan C untuk memperbaiki aerasi ternyata tidak banyak memberikan manfaat, karena jamur disekitar pralon tersebut masih tetap cepat menjadi hitam.

Kenampakan seperti ini terlihat baik pada jamur yang diiradiasi maupun yang tidak diiradiasi. Secara umum, pengemas terbaik dari hasil percobaan ini ialah rantang plastik berlubang-lubang dengan kapasitas 5 kg. Rantang plastik seperti ini banyak dijual di pasaran saat ini, atau dapat dipesan melalui pabrik pembuat barang-barang plastik.

Perlakuan iradiasi berpengaruh nyata pada mutu dan daya awet jamur. Jamur yang tidak diiradiasi cepat berlendir dan ditumbuhi kapang, sehingga hanya tahan disimpan sampai 3 hari pada suhu 15°.

Dengan dosis 1.7-2.5 kGy, timbulnya kapang dan lendir selama penyimpanan sampai 7 hari tidak terlihat lagi. Akan tetapi dengan dosis tersebut warna jamur menjadi agak kecoklatan, dan teksturnya agak mengering atau layu. Di samping itu, bau radiasi agak terasa terutama setelah penyimpanan.

Pada dosis yang lebih rendah, yaitu 1.0-1.5 kGy, timbulnya kapang dan lendir masih terjadi meskipun jumlahnya relatif sedikit bila dibandingkan dengan kontrol. Namun pada dosis ini, perubahan warna, bau dan tekstur hampir tidak terdeteksi. Oleh karena itu, dari hasil pengamatan subjektif ini diperkirakan bahwa dosis optimum untuk jamur merang segar dalam kemasan besar ialah sekitar 1.5-2.0 kGy. Dosis ini kemudian diteliti lebih lanjut untuk membuktikan keampuhannya serta untuk menentukan daya awet jamur dengan menggunakan parameter objektif di samping penilaian mutu secara subjektif.

Penentuan Daya Awet Jamur. Hasil pengamatan perubahan mutu jamur yang diiradiasi dengan dosis 1.60-1.95 kGy serta kontrol selama penyimpanan sampai 6 hari pada suhu 15-18° disajikan pada Tabel 1-3. Tabel 1 menunjukkan bahwa secara subjektif pada awal penyimpanan tidak terdeteksi adanya perbedaan antara kontrol dengan jamur yang diiradiasi.

Setelah penyimpanan 3 hari, kontrol mulai berlendir, demikian pula warna dan baunya mulai berubah, namun masih dapat dimakan. Jamur yang diiradiasi juga mengalami perubahan pada warna dan baunya, tetapi tidak berlendir. Setelah 6 hari, kontrol sudah busuk dan berwarna hitam kotor. Sebaliknya jamur yang diiradiasi masih tampak bersih, tidak ditumbuhi kapang dan masih dapat dimakan, meskipun warna dan baunya sudah agak berubah dan bila diraba agak licin tetapi tidak lengket.

Tabel 2, memperlihatkan hasil pengukuran pH, kadar air dan indeks pencoklatan jamur merang selama penyimpanan. Terlihat bahwa pH jamur menurun selama penyimpanan yang menunjukkan bahwa penurunan mutu disertai dengan terbentuknya senyawa yang bersifat asam. Penurunan pH pada jamur yang diiradiasi lebih lambat karena proses pembusukannya pun lebih lambat seperti diuraikan pada Tabel 1.

Kadar air jamur relatif konstan selama penyimpanan sampai 6 hari yaitu sekitar 90% baik kontrol maupun jamur yang diiradiasi.

Indeks pencoklatan menunjukkan peningkatan yang sangat nyata selama penyimpanan. Pada awal penyimpanan sampai hari ke-3, indeks pencoklatan jamur yang diiradiasi lebih tinggi daripada kontrol. Setelah 6 hari penyimpanan, indeks pencoklatan pada kontrol lebih tinggi daripada yang diiradiasi, karena kontrol sudah busuk sekali dan berwarna coklat hitam akibat pembusukan mikrobiologi yang sudah lanjut. Terjadinya pencoklatan yang lebih cepat pada jamur yang diiradiasi membuktikan bahwa iradiasi mempercepat reaksi oksidasi nonenzimatis pada jamur merang. Hal ini juga telah dibuktikan pada penelitian terdahulu (1, 4).

Tabel 3 memperlihatkan kandungan mikroba jamur selama penyimpanan. Terlihat bahwa pada awal penyimpanan, kontrol yang tidak diiradiasi telah mengandung bakteri dalam orde sekitar

10^7 sel/g, serta total kapang dan khamir sekitar 10^5 sel/g. Dengan iradiasi 1.6-1.95 kGy, kandungan mikroba baik total bakteri maupun total kapang dan khamir masing-masing dapat berkurang sekitar 3 desimal. Dengan penurunan kandungan mikroba ini maka proses pembusukan mikrobiologis yang ditandai dengan timbulnya lendir, tumbuhnya kapang, serta perubahan warna, bau dan tekstur secara keseluruhan dapat ditekan, seperti terlihat pada hasil pengamatan subjektif (Tabel 1). Selama penyimpanan sampai 6 hari, kandungan mikroba terus meningkat dengan cepat baik pada kontrol maupun pada jamur yang telah diiradiasi. Hal ini membuktikan bahwa penyimpanan pada suhu 15-18°C masih kurang efektif untuk menekan proses pembusukan mikrobiologis. Namun suhu seperti ini tetap dianjurkan sebagai suhu penyimpanan terbaik bagi jamur merang, karena dari penelitian terdahulu (1) ternyata jamur merang akan lebih cepat hitam dan berair bila disimpan pada suhu sekitar 5°C.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengemas yang terbaik untuk jamur merang yang akan diiradiasi dalam jumlah banyak ialah wadah plastik yang semua sisinya berlubang-lubang seperti rantang atau keranjang plastik yang banyak tersedia di pasaran. Kapasitas wadah tersebut maksimal sekitar 5 kg. Dosis iradiasi yang tepat untuk kemasan seperti ini ialah sekitar 1.5-2.0 kGy. Jamur merang segar yang diiradiasi pada kondisi seperti ini dapat tahan disimpan selama 6-7 hari pada suhu 15-18°C sedangkan yang tidak diiradiasi hanya tahan sampai 3 hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. MUNSI AH MAHA, dan DEWI S. PANGERTENI, "Penggunaan iradiasi untuk memperpanjang daya simpan jamur merang (Volvariella volvacea) segar", Proses Radiasi dalam Industri, Sterilisasi Radiasi, dan Aplikasi Teknik Nuklir dalam Hidrologi (Risalah Pertemuan Ilmiah Jakarta, 1988) PAIR-BATAN, Jakarta (1989) 475.

2. CHO, K.Y., YUNG, K.H., and CHANG, S.T., "Preservation of cultivated mushroom," Tropical Mushrooms Biological Nature and Cultivation Methods, (CHANG, S.T., and QUIMIO, T.H.eds), The Chinese University Press, Hongkong (1982).
3. LEES, R., Laboratory Handbook of Methods of Food Analysis, 2nd Edition, The Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio (1971).
4. MUNSIHAH MAHA, dan DEWI S. PANGERTENI, "Pengawetan jamur merang (Volvariella volvacea) dengan kombinasi pemanasan dan iradiasi", Aplikasi Isotop dan Radiasi (Risalah Simposium, Jakarta, 1989) PAIR-BATAN, Jakarta (1990) 1207.

Tabel 1. Hasil pengamatan subjektif jamur merang yang dikemas dalam wadah plastik ber-
 lubang-lubang kapasitas 5 kg lalu diradiasi 1.60-1.95 kGy dan disimpan pada
 suhu 15-18°C.

Masa Simpan (hari)	Kontrol	Iradiasi
0	Warna putih, bau normal, tekstur dan penampilan baik.	Sama dengan kontrol.
3	Warna putih kekuningan, bau jamur agar terasa, sedikit berlendir, tekstur baik, masih dapat dimakan.	Warna kekuningan, bau agak lebih terasa daripada kontrol, tidak berlendir, tekstur baik, masih dapat dimakan.
6	Warna coklat kehitaman, bau menyengat, berlendir, tidak dapat dimakan.	Warna krem kekuningan, bau lebih terasa, sedikit berlendir, tekstur baik, penampilan bersih, masih dapat dimakan.

Tabel 2. Hasil pengukuran pH, kadar air dan indeks pencoklatan jamur merang yang diradiasi 1.60-1.95 kGy dalam wadah plastik berlubang-lubang kapasitas 5 kg, dan disimpan pada suhu 15-18°C.

Masa simpan (hari)	pH		Kadar air (%)		Index pencoklatan (OD ₄₀₀)	
	Kontrol	Iradiasi	Kontrol	Iradiasi	Kontrol	Iradiasi
0	6.39	6.88	89.80	89.15	0.270	0.348
3	6.40	6.73	90.70	90.36	0.395	0.532
6	5.94	6.19	90.15	90.93	1.215	0.762

Harga rata-rata dari 3 kali pengulangan

Tabel 3. Hasil pemeriksaan mikrobiologi jamur merang yang diradiasi 1.60-1.95 kGy dalam wadah plastik berlubang-lubang kapasitas 5 kg, dan disimpan pada suhu 15-18°C.

Masa simpan (hari)	Total bakteri (sel/g)		Total kapang dan khamir (sel/g)	
	Kontrol	Iradiasi	Kontrol	Iradiasi
0	(5,4-6,0) 10 ⁷	(0,6-1,4) 10 ⁴	(4,0-5,0) 10 ⁵	(1,9-2,6) 10 ²
3	(4,5-7,5) 10 ⁸	(0,9-2,0) 10 ⁶	(2,0-4,3) 10 ⁷	(3,2-4,7) 10 ³
6	(0,7-1,3) 10 ⁹	(0,5-2,3) 10 ⁸	(0,8-1,3) 10 ⁸	(4,0-9,9) 10 ⁴

Harga rata-rata dari 3 kali pengulangan.