

Pengawasan Mutu

Pengawasan mutu (*quality control*) adalah suatu tindakan atau kegiatan sehubungan dengan keinginan untuk menghasilkan suatu produk yang baik, dapat memuaskan konsumen dan produsen, bermutu tinggi dengan tingkat mutu yang dapat dipertahankan untuk setiap produksinya. Pengawasan mutu yang dilaksanakan di Industri seluruhnya mengarah kepada pencapaian produk akhir yang sesuai dengan standar mutu produk yang berlaku dan produk yang seragam.

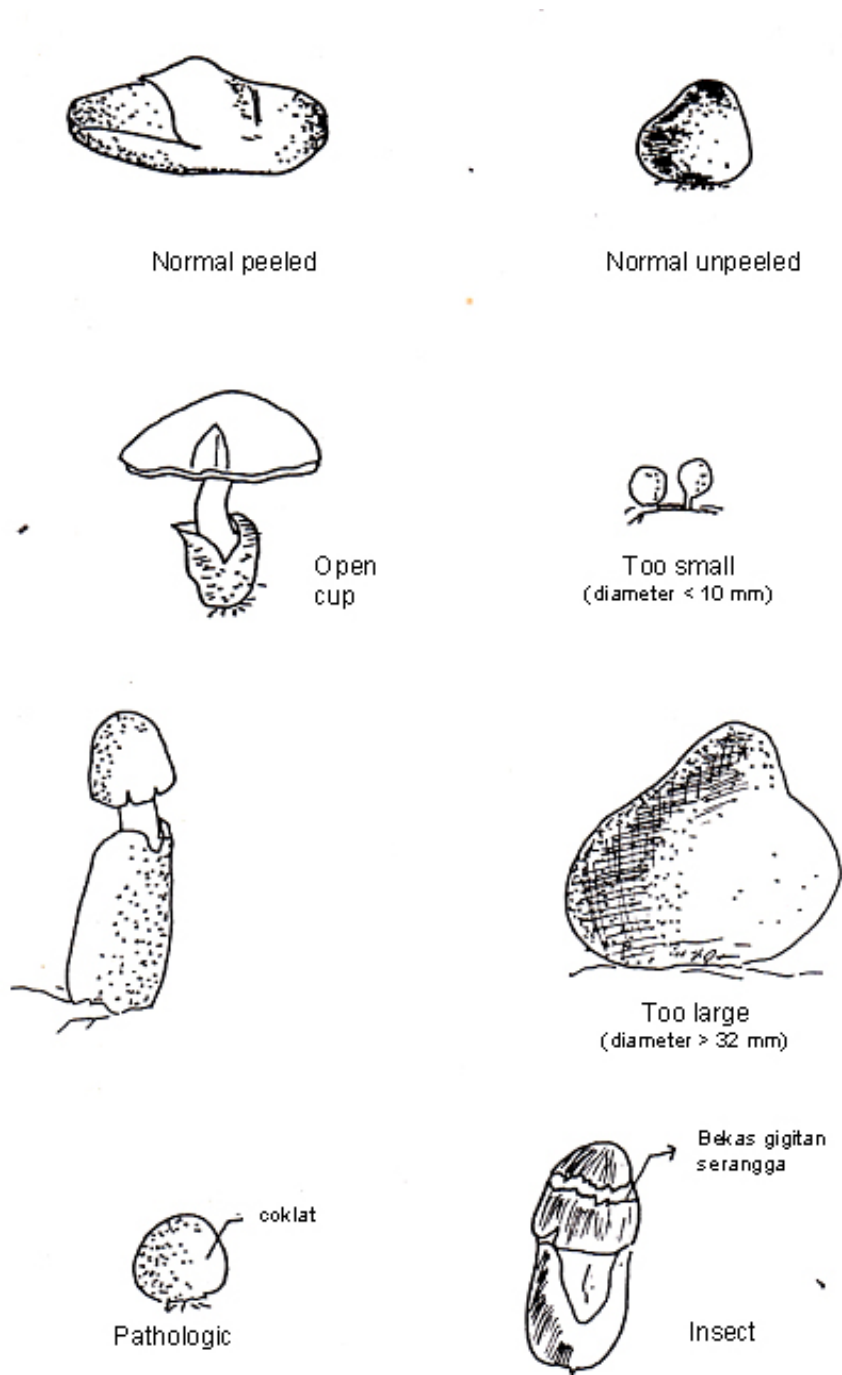
Pada dasarnya pengawasan mutu yang dilakukan di industri dapat dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu pengawasan mutu bahan baku, pengawasan mutu proses dan pengawasan mutu produk akhir.

Pengawasan Mutu Bahan Baku

Setiap jamur merang yang didatangkan dari lokasi penanaman harus mengalami pemeriksaan dahulu untuk mengetahui mutu bahan baku tersebut. Pemeriksaan yang dilakukan adalah untuk menentukan persentase masing-masing bagian jamur, bagian bahan yang rusak dan kotoran/benda asing yang terdapat.

Pengendalian mutu bahan baku dilakukan dengan cara mengambil sampel pada setiap kedatangan jamur, kemudian dipisah-pisahkan berdasarkan kelompoknya, yaitu jamur siap mekar (*peeled*), belum mekar (*unpeeled*), hancur (*broken*), mekar (*open cap*), terlalu kecil (*too small*), terlalu besar (*too large*), cacat (*pathologic*), terinfeksi serangga atau putih, dan kotoran yang menempel (sisa kompos dan benda asing lainnya) (Gambar 7). Masing-masing bagian yang dapat dipisahkan tersebut kemudian ditimbang untuk diketahui persentasenya.

Banyaknya sampel yang diambil untuk satu kali pemeriksaan tergantung dari jumlah bahan yang tersedia. Ketentuan yang berlaku dalam pengambilan sampel adalah setiap 100 kg jamur merang diambil sampel sebanyak 1 kg. Ketentuan selengkapnya dari cara pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 3.7.



Gambar 3.7. Klasifikasi jamur hasil pengawasan mutu bahan mentah

Tabel 3.7. Jumlah pengambilan sampel jamur merang untuk pengawasan mutu jamur merang

Jumlah bahan (g)	Jumlah sampel (kg)
0 – 500	5
501 – 1000	10
1501 – 2000	20
2001 – 2500	25
2501 – 3000	30
3001 – 3500	35

Pada prakteknya sampel, diambil dari setiap keranjang bahan baku yang datang, kemudian ditimbang beratnya dan dihitung prosentase masing-masing bagiannya. Hasil pemeriksaan kemudian dicatat yang meliputi pencatatan waktu pemeriksaan, asal dan jumlah bahan baku yang mengalami pemeriksaan, jumlah sampel yang persentase masing-masing bagian.

Dari presentase yang didapat, maka dapat diketahui kerusakan bahan baku, yaitu jumlah persen hancur, telah mekar, terlalu kecil/besar, sakit/patologik, terkena serangga, lonyot dan yang berwarna putih. Apabila persen kerusakan bahan tersebut terlalu tinggi, maka dilaporkan kondisi bahan hasil pemeriksaan kepada bagian pengadaan bahan baku untuk diperbaiki.

Jenis jamur yang diinginkan dalam proses produksi adalah jamur yang terkupas/unpeeled. Apabila jumlah tergolong siap mekar tersebut terlalu rendah, maka kondisi bahan pun akan dilaporkan untuk diperbaiki pada pengiriman selanjutnya. Dengan demikian tidak ada bahan baku jamur yang ditolak memasuki proses produksi akibat pemeriksaan mutu bahan mentah. Hasil pemeriksaan hanya sebatas kontrol terhadap bagian jamur merang agar dapat menyediakan bahan baku sesuai dengan yang diinginkan.

Pengawasan Mutu Proses

Pengawasan mutu proses dilakukan pada setiap tahap proses produksi, yaitu sejak tahap pemotongan sampai proses sterilisasi selesai. Pengawasan mutu proses ini dilakukan secara ketat karena sangat berpengaruh terhadap mutu produk akhir yang dilakukan. Apabila terjadi kesalahan/penyimpangan dalam tahap proses tertentu, akan mengakibatkan produk akhir yang diperoleh menyimpang dari kondisi standar yang ditetapkan.

Pengawasan mutu yang dilakukan pada setiap tahap proses produksi dapat dijelaskan sebagai berikut :

(a) Pengawasan mutu hasil pemotongan

Pemotongan jamur harus memenuhi standar potongan yang berlaku, baik ukuran potongan maupun bentuk dan jenisnya. Selama proses pemotongan jamur, dilakukan pengawasan terhadap para pekerja untuk melihat hasil potongan yang dihasilkannya apakah sesuai dengan standar atau tidak. Pengawasan tersebut dilakukan oleh mandor-mandor dan pengawas lapang.

(b) Pengawasan mutu blansir

Pengawasan mutu blansir perlu dilakukan karena kesempurnaan proses tersebut akan mempengaruhi mutu akhir produk, terutama berat tirisannya (*drain weight*) dan tekanan vakumnya yang tidak sesuai dengan standar. Hal ini disebabkan proses blansir yang tidak sempurna, mengakibatkan dalam jaringan bahan masih terdapat udara yang akan menyulitkan dalam proses pembentukan vakum selama exhausting.

Pengawasan yang dilakukan pada proses blansir adalah pengawasan terhadap suhu air pemasak, lama proses pemasakan, dan konsentrasi asam sitrat. Suhu air pemasak harus dipertahankan $98 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 8-10 menit, sedangkan konsentrasi asam sitrat harus dapat mempertahankan pH bahan antara 6-6.5.

Pengawasan suhu proses blansir dilakukan secara terus menerus. Apabila suhu menyimpang dari suhu standar, maka dilakukan pengaturan terhadap aliran uap panas. Sedangkan untuk mempertahankan konsentrasi asam sitrat, dilakukan penambahan asam sitrat setelah waktu istirahat pekerja saat proses akan dimulai kembali.

Apabila pada pemeriksaan produk akhir terjadi penyimpangan terhadap berat tirisasi atau pembentukan vakumnya, maka lebih mudah dilakukan penambahan waktu blansir dengan mempertahankan kondisi suhunya. Perubahan terhadap kondisi blansir tersebut dilakukan apabila penyimpangan yang terjadi disebabkan oleh proses blansir yang menyimpang. Sedangkan bila penyimpangan disebabkan oleh faktor lain, maka kondisi proses blansir tidak diubah.

(c) Pengawasan mutu pengisian bahan dalam kaleng

Pengawasan mutu pengisian bahan dalam kaleng bertujuan untuk mengetahui apakah bahan yang dikalengkan memenuhi standar pengisian atau tidak, baik standar berat pengisian maupun jenis jamurnya. Pemeriksaan yang dilakukan ada dua macam, yaitu pemeriksaan berat pengisian (*filling weight*) dan pemeriksaan mutu produk setengah jadi (*semi product quality inspection*).

Pemeriksaan berat pengisian sangat penting, karena sangat berpengaruh terhadap berat tirsan produk akhir yang diperoleh. Bila berat pengisian kurang, maka akan mengakibatkan berat tirsan produk akhir kurang dari standar, dan sebaliknya. Untuk pemeriksaan berat pengisian ini, diambil sebanyak 15 kaleng sampel pada setiap periode penimbangan (setiap 30 menit) kemudian hasilnya diplotkan pada lembar pengawasan berat pengisian. Standar berat pengisian yang digunakan dapat berubah-ubah tergantung dari hasil pemeriksaan berat tirsan produk akhir.

Pemeriksaan terhadap jamur yang akan dikalengkan meliputi pemeriksaan persen masing-masing bagian jamur tersebut, yaitu hancuran, kulit, batang, jamur terinfeksi serangga/patologik, benda/barang asing, dan ukuran jamur. Pemeriksaan ini dilakukan pada jamur jenis terkupas (*peeled*), tidak terkupas (*unpeeled*) dan potongan/batang (*pieces/stem*). Standar yang harus dipenuhi tertera pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Standar pemeriksaan mutu produk setengah jadi

Jenis Jamur	Pemeriksaan	Nilai yang diperbolehkan
Terkupas/tidak terkupas	Keseragaman	≥85% mempunyai selisih ukuran ≤3mm ≤15% mempunyai selisih ukuran ≤6mm
	Panjang batang	≤ 12.5 cm
	Koyak	≤ 15%
	Hancur	≤ 10%
	Sakit/terinfeksi serangga	≤ 3%
	Total kerusakan	≤ 20%
	Benda asing	0%
	Kotoran yang melekat	0%
Potongan/batang	Batang	50% - 60%
	Kulit	30% - 40%
	Hancuran	≥ 10%
	Sakit/terinfeksi serangga	≤ 5%
	Ketebalan jamur	≤ 8 mm
	Benda asing	0%
	Kotoran yang	0%

(d) Pengawasan mutu penutupan kaleng

Pemeriksaan kaleng meliputi dua macam, yaitu pemeriksaan dengan pengukuran dan pemeriksaasn secara visual, baik terhadap kaleng baru maupun kaleng setelah penutupan dengan *double seamer*. Pemeriksaan kaleng baru dilakukan sebelum proses produksi, yaitu diperiksa 1 buah sampel kaleng untuk setiap 5 pallet kaleng baru.

Pengawasan terhadap penutupan kaleng dilakukan sebelum proses pengalengan dan selama proses penutupan kaleng. Pengujian dimulai dengan pemeriksaan komponen mesin tutup, dilanjutkan dengan pengujian terhadap operasi penutupan tahap I dan tahap II.

Pemeriksaan dengan pengukuran terhadap kaleng setelah penutupan dengan double seamer dimaksudkan untuk melihat kesempurnaan proses penutupan kaleng. Sedangkan pemeriksaan secara visual dimaksudkan untuk melihat ada tidaknya cacat akibat proses penutupan dengan *double seamer*.

Double seam perlu dievaluasi untuk menyakinkan bahwa penutupan yang hermetis dapat dicapai. Kaleng hasil penutupan oleh double seamer sampel diperiksa setiap 1/2 jam sekali. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi ketebalan (*thickness*), ketinggian (*width*), *countersink*, *body hook*, *overlapping*, dan *wrinkle*. Standar pengukuran terhadap kesempurnaan penutupan kaleng dengan *double seamer* dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Pemeriksaan secara visual yang dilakukan untuk melihat ada tidaknya kaleng, yang meliputi :

Sharp seam

Yaitu bentuk tajam pada bibir dalam atas pada tutup atas disebabkan terlalu dipaksa pada tebal seaming chuck. Penyebab terjadinya cacat tersebut di antaranya kemungkinan kerusakan pada seaming chuck, putaran seaming roll I yang terlalu cepat atau penyetulan *chuck* yang terlalu rendah sehingga menekan kaleng.

Cut over

Yaitu cacat kaleng yang mirip dengan sharp seam, tetapi terjadi pada sisi solder (*welding*) dan pecah pada bagian atas countersink. Penyebab terjadinya cacat ini sama dengan cacat *sharp seam*.

Tabel 3.9. Standar pengukuran kesempurnaan proses penutupan kaleng dengan double seamer

Spesifikasi pemeriksaan	Ukuran Kaleng	
	603 x 700	301 x 407
Tb (mm)	11	8
Tc (mm)	11	8
Thickness (mm)	59 - 66	43 - 50
Width (mm)	116 - 128	111 - 121
Body Hook (mm)	72 - 87	74 - 89
Cover Hook (mm)	72 - 87	70 - 85
Overlapping (mm)	> 50	> 47
Overlapping (%)	> 50	> 50
Countersink (am)	114 - 135	120 - 131
Wrinkle (%)	< 10	< 10
Tightness (%)	≥ 90	≥ 80
Juncture (%)	≥ 60	≥ 70
Pressure ridge	ok	ok
Body butting (%)	≥ 70	≥ 70
End butting (%)	≥ 70	≥ 70
Air test		
- Buckling (kg/cm ²)	0.5	1.2
- Leachage	1.0	1.5
Vaccum test (cmHg)	45	65
Panel test (lb/in ²)	22	14
Enamel and Sealing compound	Standar FDA	

Droop

Yaitu cacat yang disebabkan terjadinya keadaan dimana bagian sambungan keluar di bawah sambungan normal. Keadaan ini dapat terjadi di setiap tempat pada sambungan, terutama pada *cross over*. Penyebab terjadinya cacat ini di antaranya *body hook* yang terlalu panjang, pada kaleng yang disolder terdapat kelebihan timah, atau kerusakan pada roll seamer operasi I.

Vee

Vee merupakan cacat pada kaleng yang mirip dengan *droop*, tetapi lebih kecil dan tajam. Penyebabnya di antaranya adalah setting seaming roll I yang kurang tepat, atau celah seaming roll I telah aus.

False seam

Yaitu keadaan dimana sebagian dari sambungan tidak terkait sama sekali. Penyebab cacat ini adalah bibir kaleng bengkok atau melekok ke bawah dan kesalahan pemasangan kaleng dan tutup.

Dead heads/skidders

Yaitu cacat yang terjadi disebabkan operasi penutupan II pada *double seamer* tidak sempurna. Penyebab cacat ini di antaranya adalah operasi I atau II *seaming roll* terlalu rapat, adanya oli atau gemuk pada *seaming chuck* dan *base plate*, diameter *seaming chuck* tidak cocok dengan diameter tutup/lid atau *seaming chuck* aus.

Knock down flange

Yaitu cacat yang mirip dengan cacat false seam yang disebabkan oleh bibir kaleng rusak pada saat penanganan kaleng, atau operasi I dan II *seaming roll* terlalu lambat.

Mismatch

Mismatch terjadi bila tutup bila tutup dan body tidak tepat pada *double seamer*, dan sambungan tidak berhubungan di sekeliling kaleng. Penyebabnya di antaranya adalah waktu pemindahan kaleng ke seamer yang tidak tepat.

Body buckling

Yaitu keadaan kaleng yang tampak penyok tepat di bawah *double seam*. Biasanya tampak berdekatan pada sambungan atau bisa juga di seluruh *body* kaleng. Penyebab hal tersebut di antaranya adalah operasi *seaming roll* diset terlalu rendah dalam hubungan dengan *seaming chuck flange*, operasi I kedua *seaming roll* diatur terlalu rendah, atau bibir bawah dari operasi I atau II *seaming roll* berhubungan dengan body kaleng.

Pengawasan Mutu Proses Sterilisasi

Pengawasan pada tahap sterilisasi dan pendinginan ditekankan pada waktu proses dan suhu yang harus dicapai. Pengawasan terhadap kedua parameter pengukuran tersebut sangat penting, karena suhu dan waktu sterilisasi disesuaikan dengan besarnya kaleng, isi bahan, dan medium yang digunakan. Pemrosesan yang terlalu lama atau suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan *overprocess*, sedangkan lama atau suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan *underprocess*.

Pengawasan proses sterilisasi dilakukan dengan adanya recorder yang akan mencatat seluruh proses yang berlangsung. Bila terjadi penyimpangan terhadap produk akhir (misalnya terjadi pembusukan), maka dari catatan recorder tersebut

dapat dilihat kemungkinan penyimpangan yang terjadi, misalnya suhu/waktu proses yang tidak sesuai, terjadinya drop, atau pendinginan setelah sterilisasi yang tidak sempurna. Dengan demikian dapat dilakukan perbaikan pada proses sterilisasi selanjutnya.

Pada Tahap-tahap proses yang memerlukan perlakuan klorin, konsentrasi klorin harus diupayakan tetap. Oleh karena itu, selama proses produksi selalu dilakukan pemeriksaan terhadap kadar klorin. Tahap-tahap proses yang menggunakan klorin yaitu pada bak pencucian awal, pencucian kedua, pencucian terakhir, holding tank, bak pendingin setelah blansir, shaker, dan air keran. Pemeriksaan dilakukan dilakukan setiap 30 menit sekali. Bila kadar klorin berkurang, maka dilakukan penambahan klorin sesuai dengan konsentrasi yang ditentukan.

Pengawasan Mutu Produk Akhir

(a) Pengawasan mutu produk keseluruhan

Pengawasan mutu produk keseluruhan (*general quality inspection*) dilakukan pada produk yang baru selesai diproses untuk mengetahui mutu produk yang dihasilkan pada hari itu. Pemeriksaan dilakukan di laboratorium pengawasan mutu yang meliputi pemeriksaan kesempurnaan proses produksi, pemeriksaan jumlah kerusakan bahan yang dikemas (*defective unit*), pemeriksaan visual terhadap kondisi kaleng bagian dalam, dan kesempurnaan proses penutupan kaleng.

Cara pengambilan sampel untuk pemeriksaan mengikuti ketentuan sebagai berikut :

$$\text{Jumlah sampel} = \frac{Ax B}{500} \text{ m}$$

dimana:

A = Jumlah maksimum kaleng per retort yang dapat diproses

B = Jumlah retort yang digunakan selama satu hari untuk jenis dan ukuran kaleng yang sama

Jumlah kaleng maksimum yang dapat ditampung setiap retort untuk satu kali proses sterilisasi tergantung ukuran kalengnya. Untuk kaleng 8oz, jumlah maksimum kaleng adalah 1350 buah, sedangkan untuk 6oz jumlah maksimum kaleng adalah 185 buah. Jika selama satu hari retort yang digunakan untuk memproses kaleng 8oz

sebanyak 5 kali, maka jumlah sampel yang diambil minimal 14. Sample diambil secara acak dan sedapat mungkin dapat mewakili setiap retort.

Bila terjadi penyimpangan proses pada satu retort tertentu (misalnya terjadi drop pada saat proses), maka dari retort tersebut perlu diambil sampel minimal 2 buah. Hal ini dilakukan mengingat penyimpangan proses mungkin akan mengakibatkan produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diinginkan.

Tahap-tahap proses pemeriksaan terhadap produk akhir yang dilakukan di laboratorium pengawasan mutu adalah sebagai berikut :

(b) Pemeriksaan visual kondisi kaleng

Pemeriksaan kondisi kaleng bertujuan untuk mengetahui secara umum kondisi kemasan. Pemeriksaan meliputi kebersihan kemasan, kesempurnaan secara visual terhadap proses penutupan kaleng, keadaan kemasan (terjadi cacat atau tidak) dan posisi kode pada tutup kaleng yang harus tepat letaknya dan jelas.

(c) Pemeriksaan kesempurnaan proses produksi

Pemeriksaan kesempurnaan proses produksi berturut-turut meliputi penentuan berat total (*total weight*), tekanan vakum, ruang hampa (*head space*), keasaman (pH), kadar garam, berat tirisan (*drain weight*), berat bersih (*net weight*) dan penilaian organoleptik (kekeruhan, warna dan rasa). Penentuan berat total, berat bersih, dan berat tirisan dilakukan dengan penimbangan.

(d) Penentuan persen kerusakan bahan (defective unit)

Penentuan persen kerusakan bahan bertujuan untuk mengetahui keseragaman bahan. Kerusakan yang mungkin terjadi meliputi broken, torn/split, pathologic/insect, dan terdapatnya benda asing.

(e) Pemeriksaan kesempurnaan proses penutupan kaleng

Pemeriksaan sama dengan pemeriksaan yang dilakukan pada pengawasan mutu kaleng yang meliputi penentuan *thickness (T)*, *Width (W)*, *countersink (C)*, *body hook (BH)*, *cover hook (CH)*, *overlapping (OL)*, dan *wrinkle (W)*.

Pengawasan Mutu Produk Inkubasi

Pengawasan mutu produk inkubasi bertujuan untuk menentukan apakah produk yang dihasilkan aman dan dapat tahan selama dua tahun (standar minimal umur simpan produk kaleng). Untuk itu, maka produk disimulasikan pada kondisi penyimpanan yang paling peka terhadap kerusakan oleh mikroba selama 10 hari. Selama jangka waktu tersebut produk yang telah dihasilkan tidak boleh dipasarkan sampai ada keputusan dari bagian pengawasan mutu bahwa produk tersebut layak dijual.

Kondisi penyimpanan yang dipilih adalah pada suhu pertumbuhan optimum mikroba mesofilik (37°C) dan mikroba termofilik (55°C). Pada kondisi penyimpanan 37°C yang terutama dikhawatirkan tumbuh adalah *Clostridium botulinum* yang sangat berbahaya, dan pada suhu inkubasi 55°C, mikroba yang dikhawatirkan tumbuh adalah mikroba pembentuk gas H₂S. Bila selama inkubasi tersebut tidak terjadi pertumbuhan mikroba, maka produk dinyatakan aman dan dapat tahan minimal dua tahun pada kondisi penyimpanan normal (suhu ruang).

Sampel yang diambil untuk pengawasan mutu produk inkubasi adalah sebanyak dua buah dan diutamakan dari retort yang terakhir pada kondisi proses termal yang normal. Sedangkan bila terjadi penyimpangan proses pada retort tertentu, maka dari retort tersebut harus diambil sampel, di samping juga sampel dari retort terakhir yang digunakan. Pengambilan sampel dari retort terakhir dilakukan dengan asumsi bahwa bila hasil pemeriksaan menunjukkan baik, maka diharapkan proses pada retort lainnya pun berjalan baik. Dengan cara pengambilan sampel seperti ini dapat memudahkan dalam proses pengawasan mutu.

Pemeriksaan secara visual terhadap produk inkubasi dilakukan setiap hari sampai hari ke-10, yaitu diamati terjadi tidaknya penggembungan kaleng yang dapat timbul oleh adanya pertumbuhan mikroba pembentuk gas. Sedangkan pada hari terakhir dilakukan pemeriksaan terhadap produk (pH, berat tirisan, warna, aroma, rasa, keke-ruhan), pemeriksaan visual kondisi kaleng (terutama bagian dalam kaleng), dan proses penutupan kaleng. Bila sebelum hari ke-10 terjadi penyimpangan pada produk yang diperiksa, maka inkubasi dihentikan dan segera dilakukan pemeriksaan pada isi kaleng.

Hasil pemeriksaan terhadap produk inkubasi tersebut menentukan apakah produk yang digudangkan boleh dipasarkan (*release*) atau harus ditahan dahulu untuk pemeriksaan kembali. Produk dapat dipasarkan bila hasil pemeriksaan menunjukkan

tidak ada penyimpangan, sedangkan ditolak bila ada penyimpangan pada parameter yang diperiksa, misalnya berat tirsan kurang dari standar atau terjadi pembusukan pada produk (warna, rasa, aroma dan kekeruhan menyimpang).

Bila terjadi kasus hasil pemeriksaan menunjukkan produk menyimpang, maka harus dilakukan pemeriksaan kembali dan produk yang ada di gudang harus ditahan dahulu (*holding*). Caranya, dilakukan pengambilan sampel lagi dari retort yang sama pada waktu proses yang sama sebanyak dua buah, kemudian dilakukan pengujian lagi seperti pada sampel sebelumnya. Bila hasil pemeriksaan menunjukkan tidak terjadi penyimpangan, maka produk dinyatakan aman dan dapat dipasarkan (*release*). Sedangkan bila terjadi penyimpangan lagi, maka harus dilakukan pengujian mikrobiologis yang dilakukan di laboratorium pengawasan mutu. Sampel yang diperiksa minimal dua buah dengan waktu inkubasi hanya dua hari.

Pemeriksaan mikrobiologis yang dilakukan adalah untuk menguji ada tidaknya mikroba mesofilik atau termofilik yang dikhawatirkan tumbuh pada produk. Jenis pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Pemeriksaan mikrobiologis pada produk jamur merang yang dikemas dalam kaleng.

No	Jenis Pengujian	Kondisi Penyimpanan		Media
		Suhu (°C)	Waktu (jam)	
1	Total Koloni Bakteri	35	24 – 48	SPCA
2	Total Bakteri termofilik pembentuk asam	55	24 – 48	DTA
3	Bakteri mesofilik anaerob	35	24 – 48	LB
4	Koliform	35	24 – 48	LST

Bila hasil pemeriksaan mikrobiologis menunjukkan produk aman, maka laboratorium pengawasan mutu menyatakan bahwa produk yang bersangkutan aman untuk dipasarkan (*release*). Sedangkan bila hasilnya menunjukkan penyimpangan, maka direkomendasikan bahwa produk tersebut tidak layak dipasarkan (*reject*).