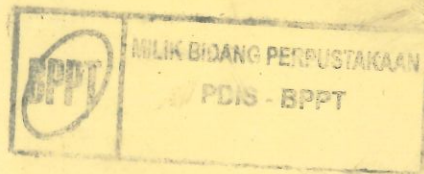


Jamur Shiitake



Lily Publisher

Budidaya & pengolahan
Si Jamur Penakluk Kanker



dilengkapi dengan
Aneka Resep Masakan
Berbahan Baku **Jamur Shiitake**



PERPUSTAKAAN	
No. Induk	0104/H/12
Klasifikasi	
Subjek	18-98
Uraian / Asal	
Temp. / Had / Tk	
Katalog	

Jamur merupakan kelompok dari Thallophyta. Meskipun tergolong tumbuhan rendah karena perkembangannya kurang sempurna, jamur memiliki manfaat, potensi, khasiat, dan nilai ekonomis yang tidak kalah penting bila dibandingkan dengan tumbuhan lain.

Usaha budidaya jamur konsumsi cukup menguntungkan karena bisa dilakukan dengan lahan, modal, dan tenaga kerja yang terbatas. Shiitake adalah salah satu jamur konsumsi yang paling mudah dibudidayakan. Shiitake dapat dibudidayakan pada kayu gelondongan ataupun campuran serbuk gergajian kayu. Shiitake juga mempunyai

kandungan senyawa penting yang disebut dengan lentinan sehingga dikenal sebagai jenis jamur berkhasiat obat sehingga banyak dicari orang.

Buku ini membahas dan menguraikan secara komplit segala aspek budidaya jamur Shiitake, dari pengenalan jamur Shiitake, persiapan dan pelaksanaan budidaya, pembuatan biakan murni dan bibit, hingga penanganan panen dan pascapanen. Buku ini juga dilengkapi dengan aneka resep masakan berbahan baku jamur Shiitake sehingga bermanfaat bagi para pembaca yang ingin mengkonsumsi atau bahkan menjadikan Shiitake sebagai bisnis!

Jamur Shiitake

Budidaya & pengolahan
Si Jamur Penakluk Kanker



Netty Widyastuti (sebelah kanan), lahir di Tanjungkarang 13 November 1955. Menamatkan kuliah S1-Biologi di UNSOED Purwokerto dan melanjutkan pada Program Studi Biologi IPB - Bogor. Saat ini bekerja di Pusat Teknologi Bioindustri (PTB) – Kedeputusan Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi BPPT, pada Bidang Agrokimia yang tergabung dalam Tim Jamur Pangan PTB. Pada tahun 2004 menduduki jabatan fungsional sebagai Ahli Pengetahuan Utama.

PERTANIAN

ISBN: 978-979-29-0852-7



9 789792 908527

JAMUR SHIITAKE

Budidaya dan Pengolahan Si Jamur Penakluk Kanker

Mengetahui / Menyetujui,*)
Direktur Pusat Teknologi Biindustri
Deputi Bidang Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Wit.

Dr. Ir. Witono Basuki, M. Sc
NIP. 19570323 198210 1 002

*) Sepanjang tidak melanggar peraturan yang berlaku

Netty Widyastuti



Lily Publisher

Jamur Shiitake

Oleh: Netty Widyastuti

Hak Cipta © 2009 pada Penulis

Editor : Fl.Sigit Suyantoro

Setting : Alek

Desain Cover : Bowo

Korektor : Smartini / Aktor Sadewa

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronis maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

Diterbitkan oleh **LILY PUBLISHER** Sebuah imprint dari Penerbit ANDI
Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282
Yogyakarta 55281

Percetakan: ANDI OFFSET

Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282
Yogyakarta 55281

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan (KDT)

Widyastuti, Netty

Jamur Shiitake/ Netty Widyastuti;

– Ed. I. – Yogyakarta: ANDI,

18 17 16 15 14 13 12 11 10 09

xii + 148 hlm.; 14 x 21 Cm.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

ISBN: 978 – 979 – 29 – 0852 – 7

I. Judul

1. Fungi

DDC'21 : 579.5

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT karena atas ijin-Nyalah buku Jamur Shiitake (*Lentinula edodes*) dapat disusun.

Buku yang berjudul Jamur Shiitake (*Lentinula edodes*) meliputi penjelasan dari hulu sampai ke hilir dengan isi pembahasan tentang : Sejarah dan Biologi Jamur , pembibitan, budidaya, ekstraksi polisakarida, kandungan nutrisi, anti kanker, antiviral, antimikroba, pengawetan, dan lain-lain .

Isi dari buku ini bersumber dari beberapa referensi yang ada di jurnal ilmiah, text-book, Buku Ilmiah Populer, peninjauan langsung di lapang, prosiding, internet, dan juga beberapa pengalaman di laboratorium , wawancara pengusaha, hasil seminar/workshop dll.

Kami menyadari bahwa buku ini masih kurang sempurna, namun penulis berharap bagi para pembaca dan praktisi jamur di lapang masih memerlukan tambahan wawasan ilmu pengetahuan tentang jamur shiitake dari hulu sampai ke hilir sebagai bahan studi. Buku ini terinspirasi bahwa sangat penting adanya pengetahuan ekstrak polisakarida dalam hal ini lentinan yang merupakan senyawa penting jamur shiitake sebagai bahan baku obat herbal sarat manfaat.

Diharapkan buku ilmiah ini akan memberikan kontribusi yang nyata bagi para pembacanya. Dan yang lebih penting ilmu pengetahuan serta penelitian-penelitian jamur konsumsi akan lebih berkembang khususnya untuk jamur konsumsi berkhasiat obat.

Akhir kata, terimakasih saya sampaikan kepada rekan kerja saya Silva Abraham Agus yang telah membantu beberapa penterjemahan, kepada Reni dan Sarif di laboratorium, kepada Sdr. Henky Isnawan yang telah mengambil gambar di lokasi budidaya jamur PT.Inti Jamur Raya-Lembang, kepada teman-teman di Tim Jamur , juga kepada unit kerja (Pusat Teknologi Bioindustri – BPPT) yang telah menyediakan waktu bagi penulis, dan tak lupa dukungan dari keluarga tercinta di rumah yang selalu memberikan semangat.

Kritik dan saran diharapkan untuk penyempurnaan buku ini.

Jakarta, Desember 2008

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Jamur Konsumsi di Indonesia.....	4
1.3 Jamur Shiitake.....	7
1.3.1 Biologi Jamur Shiitake	8
1.3.2 Siklus Hidup Jamur Shiitake.....	13
1.3.3 Kandungan Nutrisi dan Senyawa Lentinan Shiitake.....	14
BAB II PEMBIBITAN.....	19
2.1 Pembuatan Biakan Murni dan Bahan Starter	19
2.2 Pembuatan Biakan Murni	20
2.2.1 Persiapan	20
2.2.2 Media Agar.....	21
2.2.3 Inokulasi Jamur Shiitake dengan Teknik Kultur Jaringan dan Kultur Spora ke Media PDA.....	23
2.3 Pembuatan Bahan Starter.....	25

2.4	Pembuatan Media Tanam.....	28
2.5	Kemasan untuk Bibit Jamur Shiitake.....	30
2.6	Cara Mengatasi Kontaminasi.....	31
2.7	Ketersediaan Bibit Jamur Pangan di Indonesia.....	32
<hr/>		
BAB III	BUDIDAYA JAMUR SHIITAKE	37
3.1	Tahapan Penanaman dan Pemeliharaan dengan Media Serbuk Gergaji	38
3.2	Persiapan Lokasi dan Pembuatan Kumbung.....	42
3.3	Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Bahan Formula	44
3.3.1	Jenis Kayu untuk Media Tumbuh	45
3.3.2	Serbuk Gergaji Sebagai Media Tanam.	47
3.3.3	Alternatif Lain Formula Media	49
3.3.4	Teknik Penanaman	52
3.3.5	Aspek Lingkungan	53
3.4	Budidaya Shiitake dengan Medium Cair	55
BAB IV	PANEN DAN PASCAPANEN	61
4.1	Panen	61
4.2	Cara Panen	63
4.3	Cara Pengeringan dan Penyimpanan	64
4.4	Pengawetan	66
4.5	Proses Penepungan.....	67

Daftar Isi	vii
BAB V SHIITAKE SEBAGAI OBAT DAN PANGAN.....	69
5.1 Khasiat Shiitake.....	69
5.2 Jamur Shiitake untuk Bahan Sate Pengganti Daging	70
5.3 Pengembangan Produk Kesehatan dari Shiitake.....	71
5.3.1 Kandungan Senyawa di dalam Jamur Shiitake.....	71
5.3.2 Potensi Shiitake Sebagai Bahan Nutraceutical.....	76
5.4 Mekanisme Lentinan dalam Melawan Kanker.....	80
5.5 Antimikroba dan Antivirus	81
BAB VI PENGEMBANGAN PRODUK SHIITAKE	85
6.1 Biomassa Kasar Miselium dan Tubuh Buah..	85
6.2 Produk Metabolit	86
6.3 Metode Ekstraksi.....	87
6.3.1 Ekstraksi Polisakarida Shiitake.....	87
6.3.2 Diagram Alur Metode Ekstraksi.....	89
6.3.3 Persiapan Ekstraksi Polisakarida Jamur	90
6.3.4 Purifikasi Polisakarida	91
6.3.5 Ekstraksi Lentinan Shiitake.....	92
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN 1 RESEP HIDANGAN DARI JAMUR SHIITAKE	111
LAMPIRAN 2 FOTO-FOTO BUDI DAYA JAMUR	141

1.1	1
1.2	2
1.3	3
1.4	4
1.5	5
1.6	6
1.7	7
1.8	8
1.9	9
1.10	10
1.11	11
1.12	12
1.13	13
1.14	14
1.15	15
1.16	16
1.17	17
1.18	18
1.19	19
1.20	20
1.21	21
1.22	22
1.23	23
1.24	24
1.25	25
1.26	26
1.27	27
1.28	28
1.29	29
1.30	30
1.31	31
1.32	32
1.33	33
1.34	34
1.35	35
1.36	36
1.37	37
1.38	38
1.39	39
1.40	40
1.41	41
1.42	42
1.43	43
1.44	44
1.45	45
1.46	46
1.47	47
1.48	48
1.49	49
1.50	50
1.51	51
1.52	52
1.53	53
1.54	54
1.55	55
1.56	56
1.57	57
1.58	58
1.59	59
1.60	60
1.61	61
1.62	62
1.63	63
1.64	64
1.65	65
1.66	66
1.67	67
1.68	68
1.69	69
1.70	70
1.71	71
1.72	72
1.73	73
1.74	74
1.75	75
1.76	76
1.77	77
1.78	78
1.79	79
1.80	80
1.81	81
1.82	82
1.83	83
1.84	84
1.85	85
1.86	86
1.87	87
1.88	88
1.89	89
1.90	90
1.91	91
1.92	92
1.93	93
1.94	94
1.95	95
1.96	96
1.97	97
1.98	98
1.99	99
1.100	100
1.101	101
1.102	102
1.103	103
1.104	104
1.105	105
1.106	106
1.107	107
1.108	108
1.109	109
1.110	110
1.111	111
1.112	112
1.113	113
1.114	114
1.115	115
1.116	116
1.117	117
1.118	118
1.119	119
1.120	120
1.121	121
1.122	122
1.123	123
1.124	124
1.125	125
1.126	126
1.127	127
1.128	128
1.129	129
1.130	130
1.131	131
1.132	132
1.133	133
1.134	134
1.135	135
1.136	136
1.137	137
1.138	138
1.139	139
1.140	140
1.141	141
1.142	142
1.143	143
1.144	144
1.145	145
1.146	146
1.147	147
1.148	148
1.149	149
1.150	150
1.151	151
1.152	152
1.153	153
1.154	154
1.155	155
1.156	156
1.157	157
1.158	158
1.159	159
1.160	160
1.161	161
1.162	162
1.163	163
1.164	164
1.165	165
1.166	166
1.167	167
1.168	168
1.169	169
1.170	170
1.171	171
1.172	172
1.173	173
1.174	174
1.175	175
1.176	176
1.177	177
1.178	178
1.179	179
1.180	180
1.181	181
1.182	182
1.183	183
1.184	184
1.185	185
1.186	186
1.187	187
1.188	188
1.189	189
1.190	190
1.191	191
1.192	192
1.193	193
1.194	194
1.195	195
1.196	196
1.197	197
1.198	198
1.199	199
1.200	200
1.201	201
1.202	202
1.203	203
1.204	204
1.205	205
1.206	206
1.207	207
1.208	208
1.209	209
1.210	210
1.211	211
1.212	212
1.213	213
1.214	214
1.215	215
1.216	216
1.217	217
1.218	218
1.219	219
1.220	220
1.221	221
1.222	222
1.223	223
1.224	224
1.225	225
1.226	226
1.227	227
1.228	228
1.229	229
1.230	230
1.231	231
1.232	232
1.233	233
1.234	234
1.235	235
1.236	236
1.237	237
1.238	238
1.239	239
1.240	240
1.241	241
1.242	242
1.243	243
1.244	244
1.245	245
1.246	246
1.247	247
1.248	248
1.249	249
1.250	250
1.251	251
1.252	252
1.253	253
1.254	254
1.255	255
1.256	256
1.257	257
1.258	258
1.259	259
1.260	260
1.261	261
1.262	262
1.263	263
1.264	264
1.265	265
1.266	266
1.267	267
1.268	268
1.269	269
1.270	270
1.271	271
1.272	272
1.273	273
1.274	274
1.275	275
1.276	276
1.277	277
1.278	278
1.279	279
1.280	280
1.281	281
1.282	282
1.283	283
1.284	284
1.285	285
1.286	286
1.287	287
1.288	288
1.289	289
1.290	290
1.291	291
1.292	292
1.293	293
1.294	294
1.295	295
1.296	296
1.297	297
1.298	298
1.299	299
1.300	300
1.301	301
1.302	302
1.303	303
1.304	304
1.305	305
1.306	306
1.307	307
1.308	308
1.309	309
1.310	310
1.311	311
1.312	312
1.313	313
1.314	314
1.315	315
1.316	316
1.317	317
1.318	318
1.319	319
1.320	320
1.321	321
1.322	322
1.323	323
1.324	324
1.325	325
1.326	326
1.327	327
1.328	328
1.329	329
1.330	330
1.331	331
1.332	332
1.333	333
1.334	334
1.335	335
1.336	336
1.337	337
1.338	338
1.339	339
1.340	340
1.341	341
1.342	342
1.343	343
1.344	344
1.345	345
1.346	346
1.347	347
1.348	348
1.349	349
1.350	350
1.351	351
1.352	352
1.353	353
1.354	354
1.355	355
1.356	356
1.357	357
1.358	358
1.359	359
1.360	360
1.361	361
1.362	362
1.363	363
1.364	364
1.365	365
1.366	366
1.367	367
1.368	368
1.369	369
1.370	370
1.371	371
1.372	372
1.373	373
1.374	374
1.375	375
1.376	376
1.377	377
1.378	378
1.379	379
1.380	380
1.381	381
1.382	382
1.383	383
1.384	384
1.385	385
1.386	386
1.387	387
1.388	388
1.389	389
1.390	390
1.391	391
1.392	392
1.393	393
1.394	394
1.395	395
1.396	396
1.397	397
1.398	398
1.399	399
1.400	400
1.401	401
1.402	402
1.403	403
1.404	404
1.405	405
1.406	406
1.407	407
1.408	408
1.409	409
1.410	410
1.411	411
1.412	412
1.413	413
1.414	414
1.415	415
1.416	416
1.417	417
1.418	418
1.419	419
1.420	420
1.421	421
1.422	422
1.423	423
1.424	424
1.425	425
1.426	426
1.427	427
1.428	428
1.429	429
1.430	430
1.431	431
1.432	432
1.433	433
1.434	434
1.435	435
1.436	436
1.437	437
1.438	438
1.439	439
1.440	440
1.441	441
1.442	442
1.443	443
1.444	444
1.445	445
1.446	446
1.447	447
1.448	448
1.449	449
1.450	450
1.451	451
1.452	452
1.453	453
1.454	454
1.455	455
1.456	456
1.457	457
1.458	458
1.459	459
1.460	460
1.461	461
1.462	462
1.463	463
1.464	464
1.465	465
1.466	466
1.467	467
1.468	468
1.469	469
1.470	470
1.471	471
1.472	472
1.473	473
1.474	474
1.475	475
1.476	476
1.477	477
1.478	478
1.479	479
1.480	480
1.481	481
1.482	482
1.483	483
1.484	484
1.485	485
1.486	486
1.487	487
1.488	488
1.489	489
1.490	490
1.491	491
1.492	492
1.493	493
1.494	494
1.495	495
1.496	496
1.497	497
1.498	498
1.499	499
1.500	500
1.501	501
1.502	502
1.503	503
1.504	504
1.505	505
1.506	506
1.507	507
1.508	508
1.509	509
1.510	510
1.511	511
1.512	512
1.513	513
1.514	514
1.515	515
1.516	516
1.517	517
1.518	518
1.519	519
1.520	520
1.521	521
1.522	522
1.523	523
1.524	524
1.525	525
1.526	526
1.527	527
1.528	528
1.529	529
1.530	530
1.531	531
1.532	532
1.533	533
1.534	534
1.535	535
1.536	536
1.537	537
1.538	538
1.539	539
1.540	540
1.541	541
1.542	542
1.543	543

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Morfologi Jamur Shiitake	9
Gambar 1.2	Bagian Atas Tudung Bermotif Retak-retak, di Balikny Terdapat <i>Lamella</i>	9
Gambar 1.3	Tudung Berbentuk Payung dan Berwarna Coklat	10
Gambar 1.4	Siklus Hidup Shiitake.....	14
Gambar 1.5	Senyawa Lentinan.....	16
Gambar 2.1	Proses Inokulasi Jaringan dan Inokulasi Spora pada Media Agar	24
Gambar 2.2	Cara Inokulasi Biakan Murni	27
Gambar 3.1	Tahapan Pembibitan dan Budidaya Jamur Shiitake.....	42
Gambar 3.2	Contoh Kumbung Sederhana yang Dibuat dari Bambu	43
Gambar 3.3	Skema Teknik Penanaman Shiiteke dengan Kantong Plastik.....	53
Gambar 3.4	Budidaya Jamur dalam Media Cair.....	58
Gambar 5.1	Model Molekular Tripel Heliks Aktif Antitumor Beta-D-Glucan (<i>Schizophyllan</i>)	79
Gambar 6.1	Diagram Alur Ekstraksi Polisakarida Shiitake (Tanaka, 1998)	87
Gambar 6.2	Diagram Alur Metode Ekstraksi.....	89
Gambar 6.3	Persiapan Ekstraksi Polisakarida Jamur (Mizuno, 1999).....	90

Gambar 6.4	Purifikasi Polisakarida (Mizuno,1999).....	91
Gambar 6.5	Ekstraksi Lentinan <i>Lentinula edode</i> (Yap dan Ng, 2001)	92
Gambar L2.1	Serbuk gergaji bahan baku substrat pengisi bag log media tanam jamur shiitake	141
Gambar L2.2	<i>Autoclave</i> , alat sterilisasi media tanam	141
Gambar L2.3:	<i>Autoclave</i> kecil, sterilisasi untuk skala <i>home industry</i>	142
Gambar L2.4	<i>Bag log</i> berisi substrat media tanam steril... ..	142
Gambar L2.5	<i>Bag log</i> berisi substrat media tanam steril, sudah diinokulasi bibit jamur Shiitake.....	143
Gambar L2.6	Substrat <i>bag log</i> yang telah mengalami inkubasi.....	143
Gambar L2.7	Prof. Chang, ahli jamur dari China, sedang memberikan penjelasan kepada pembudidaya jamur Indonesia (2005)	144
Gambar L2.8	Primordia telah berkembang menjadi tubuh buah jamur shiitake.....	144
Gambar L2.9	Jamur shiitake pada rak-rak dalam kumbung	145
Gambar L.210	Tubuh buah jamur shiitake.....	145
Gambar L2.11	Hasil panen jamur shiitake.....	146
Gambar L2.12	Jamur shiitake yang telah dikeringkan.....	146
Gambar L2.13	Bubuk jamur shiitake	147
Gambar L3.14	Ekstrak jamur shiitake yang dimasukkan ke dalam kapsul	147
Gambar L2.15	Bioproses jamur shiitake	148

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Daftar Penyedia Bibit Jamur Pangan di Indonesia dan Luar Negeri.....	33
Tabel 2.2	Harga Bibit Jamur Pangan menurut Materi Substrat dan Kemasan, 2006.....	36
Tabel 3.1	Daftar Jenis Kayu yang Baik untuk Media Tumbuh Jamur Shiitake dan Jamur Tiram.....	46
Tabel 3.2	Formula Media Tanam Shiitake	48
Tabel 3.3	Komposisi Alternatif Media Tanam Shiitake.....	49
Tabel 3.4	Alternatif Formula Media Jamur Shiitake	50
Tabel 3.5	Parameter Pengaturan Aspek Lingkungan untuk Pertumbuhan Shiitake	54
Tabel 3.6	Formula Media Cair untuk Budidaya Shiitake	56
Tabel 4.1	Waktu yang Dibutuhkan untuk Budidaya Shiitake	63
Tabel 5.1	Kandungan Lemak, Kolesterol, Kalori Daging dan Shiitake	71
Tabel 5.2	Senyawa Aktif di dalam Jamur Shiitake.....	72
Tabel 5.3	Khasiat Obat Jamur Shiitake.....	74
Tabel 5.4	Tumor Inhibition Rate (TIR) dari Percobaan Penghambatan Sel Kanker Leukemia dalam Tubuh Mencit.....	74
Tabel 5.5	Rangkuman Hasil Percobaan Penghambatan Kanker Leukemia dalam Tubuh Mencit dengan Perlakuan Ekstrak Mycovirus Shiitake.....	75

Tabel 6.1 Perbandingan Dua Metode Analisis β -D glucan Shiitake (Yap dan Ng, 2001)	93
Tabel 6.2 Kandungan Kimia Shiitake Kering.....	93
Tabel 6.3 Kandungan Bahan Kimia Shiitake Dimasak Tanpa Garam	98
Tabel 6.4 Perbandingan Kandungan Bahan Kimia dan Nilai Gizi Jamur Shiitake dengan Jamur Konsumsi	102

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bagi manusia, jamur dapat mendatangkan keuntungan maupun kerugian. Jamur bermanfaat karena beberapa jenis tumbuhan itu dapat digunakan sebagai bahan makanan, seperti jamur shiitake, jamur kuping, jamur tiram, jamur merang, jamur kancing, portabella, ganoderma/*ling-zhi*, dan sebagainya. Manfaat tidak langsung, beberapa jenis jamur dapat digunakan sebagai bahan obat tradisional seperti jamu maupun obat modern.

Di Indonesia, budidaya jamur memiliki prospek yang cerah karena kondisi alam dan lingkungan yang sangat mendukung. Bahan baku untuk membuat substrat atau log tanam pun tersedia melimpah. Bibit jamur unggul kini tersedia di beberapa laboratorium universitas, litbang departemen dan LPND tertentu. Bahkan petani jamur pun banyak yang telah berhasil membuatnya. Oleh karena itu untuk sekedar memulai usaha budidaya jamur dalam skala terbatas kita tidak perlu membeli bibit dari luar negeri.

Jamur konsumsi dari jenis jamur kayu yang memiliki nilai bisnis tinggi serta luas penggunaannya adalah jamur shiitake (*Lentinus edodes* / *Lentinula edodes*).

Disebut jamur shiitake karena kayu yang digunakan untuk budidaya jamur ini di Jepang adalah kayu *shii* (*Castanopsis* dan *Balanopsis*), yang di Indonesia lebih dikenal sebagai kayu pasang atau kayu saninten.

Di Indonesia, shiitake lebih dikenal sebagai jamur kayu cokelat. Shiitake termasuk jamur kayu, dapat tumbuh pada kayu gelondongan yang sudah kering (bukan lapuk), ataupun pada produk sampingan kayu seperti serbuk gergaji maupun serutan kayu. Mulai penanaman bibit hingga di panen, budidaya shiitake pada gelondongan kayu memerlukan waktu 6-12 bulan, sedangkan budidaya pada bahan campuran dapat kurang dari 3 bulan.

Shiitake sebagai jenis jamur berkhasiat obat dapat langsung dimakan mentah seperti salad atau lalap. Jamur ini juga dapat digunakan sebagai bahan sayur serta makanan olahan lain. Berdasarkan penelitian, ekstrak jamur shiitake memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan tumor antara 72-92%. Oleh karena itu ekstrak jamur ini mulai diarahkan sebagai penghambat tumor atau kanker.

Orang Jepang menyebut jamur sebagai *kinoko*, yang berarti anak pohon. Golongan tumbuhan kecil ini ternyata memiliki khasiat yang sangat besar. Beberapa jenis jamur mampu melawan penyakit yang mengerikan, seperti HIV, kolesterol, gula darah maupun kanker. Dalam hal ini jamur berperan sebagai *afrosidiak* karena mengandung beragam vitamin dan mineral, di antaranya B1 (*thiamine*), B2 (*riboflamin*), *niasin*, dan *biotin*. Mineral yang dikandung jamur terdiri dari K, P, Ca, Na, Mg, dan Cu.

Selain enak, gizi yang terkandung dalam jamur sangat sempurna. Penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jamur mengandung 14-35% protein, lebih tinggi dibanding beras (7,38%) dan gandum (13,2%). Istimewanya lagi, 72% lemak jamur bersifat tidak jenuh (*unsaturated*).

Orang Jepang secara turun-temurun menggunakan jamur dalam menu makanan mereka sehari-hari. Jika dulu mereka harus pergi ke pegunungan untuk mencari maka berkat kecanggihan teknologi maka jamur lebih mudah didapatkan. Tumbuhan spora ini kini dapat diusahakan tumbuh sepanjang waktu. Memang ada beberapa jenis jamur yang tidak dibudidayakan. Dalam kasus ini alam menjadi penentu utama kemunculan jamur tersebut.

Ada beberapa jenis jamur yang biasa digunakan dalam kuliner Jepang, yaitu:

1. **Shiitake**, *Lentinula edodes*. Jenis ini menduduki peringkat pertama. Orang dari luar Jepang pun sudah akrab dengan-nya. Shiitake segar dapat langsung diolah sementara shiitake kering harus terlebih dulu direndam dalam air sebelum diolah. Shiitake disantap dalam berbagai jenis hidangan. Yang paling populer adalah nobi (*hot pot*), dikukus atau dibuat tempura. Dari segi khasiat, shiitake telah diakui Jepang dan Amerika sebagai antikanker.
2. **Maitake**, *Grifola frondosa*. Setelah shiitake ada maitake. Jamur ini tumbuh bergerombol, bahkan kadang ada induk-nya. Maitake juga memiliki potensi sebagai obat kanker yang sekaligus dapat menekan pertumbuhan virus HIV.
3. **Matsutake**. Jenis ini yang paling mahal karena tidak dapat dikembang-biakkan. Lebih mahal lagi bila bentuknya masih menyerupai payung tertutup. Matsutake hanya tumbuh pada musim tertentu di bawah pohon cemara, *matsu*. Banyak penelitian dilakukan terhadap jamur ini. Balai Penelitian Kehutanan di Kyoto sejak 1993 berusaha menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pertumbuhan jamur ini. Mereka mencoba meniru lingkungan alamiah-nya, yakni hutan cemara di daerah pegunungan di mana

- udara belum tercemar, termasuk mengatur intensitas sinar matahari sehingga cocok untuk matsutake. Jamur ini terasa sedap bila dibakar atau dimasak bersama nasi.
4. **Nametake/Enoki.** Meski berbeda nama, namun keduanya adalah jenis jamur yang sama, yakni jenis jamur taoge. Nametake adalah jamur taoge liar sedangkan enoki adalah jamur taoge hasil budidaya. Jamur yang berbentuk seperti kecambah raksasa ini dulu hidup dan dipelihara pada potongan balok kayu namun sekarang dibudidayakan secara *score pad*, dengan media tanam serbuk gergaji yang ditaruh dalam kantung atau botol plastik.
 5. **Hiratake**, jamur tiram. Jamur ini sangat populer di Jepang karena banyak petani yang sukses membudidayakan jamur ini.
 6. **Bunashimeji**, disebut juga *Hokuto Shiro Ichigoukin*, yang jamur mudah dibudidayakan.

1.2 Jamur Konsumsi di Indonesia

Jamur merang (*Volvariella*), jamur kancing atau champignon (*Agaricus*), jamur kuping (*Auricularia*), shiitake (*Lentinus/Lentinula*), jamur tiram atau mutiara (*Pleurotus*), merupakan jamur yang sudah dikenal dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Jamur-jamur itu juga dikenal dengan nama lain. Sebagai contoh, jamur merang, *paddy straw mushroom*, juga dikenal sebagai *supa pare* atau *jajaban* di Jawa Barat, jamur *dami* atau jamur kantung di Jateng, *kulat im bere* atau *im sere* di Minahasa, *kulat sagu* atau *kulat era* di Maluku, dan masih banyak lagi. Jamur tiram sering disebut sebagai jamur mutiara, jamur kayu, jamur shimeji atau hiratake.

Jamur kancing populer terutama di kawasan yang memiliki empat musim, seperti Eropa, Amerika Serikat, serta beberapa negara di Asia dan Afrika. Melalui rekayasa teknologi, dengan memilih daerah dataran tinggi seperti Bandung, Dieng, Bumiayu, dan Brastagi, dan mengatur lingkungan pemeliharaan, budidaya jamur dapat dilaksanakan dengan baik.

Jamur merang, jamur padi, supu pare (*Volvariella volvaceae*, *Volvariella esculenta*) merupakan jenis jamur liar kedua yang dibudidayakan karena memiliki nilai organoleptik, memiliki potensi bisnis yang baik dan menguntungkan, terutama di kawasan tropis.

Champignon dan jamur padi termasuk kelompok jamur non-kayu, sedangkan shiitake atau hioko dan donko (*Lentinus edodes/Lentinula edodes*) merupakan jamur kayu yang mula-mula hidup liar dengan menempel pada kayu kering atau lapuk. Jenis ini banyak ditemukan di hutan-hutan di wilayah Kalimantan Timur. Jamur kayu yang ternyata juga dapat dibudidayakan itu memiliki nilai organoleptik tinggi dan berkhasiat obat sehingga cepat diterima masyarakat.

Pada periode 2001-2005 perkembangan produksi jamur pangan di Indonesia meningkat dengan laju 5,3% per tahun. Pada tahun 2001 produksi jamur Indonesia mencapai 26,1 ribu ton. Pada tahun 2002 menurun menjadi 25,3 ribu ton. Pada tahun 2003 merosot menjadi 20,1 ribu ton. Tahun 2004 meningkat menjadi 25,1 ribu ton dan di tahun 2005 mencapai 30,1 ribu ton. Tahun 2006 produksi jamur pangan diperkirakan menurun menjadi 23,1 ribu ton (Annonymous, 2006).

Produksi jamur dunia didominasi spesies yang *edibel* dan yang berkhasiat obat. Saat ini shiitake menempati ranking pertama. Pasar utama shiitake adalah Amerika Serikat, Eropa dan Asia, di

mana jamur dibudidayakan dengan sungguh-sungguh. China menjadi produsen jamur terbesar dengan 8.650.000 ton pada tahun 2002 (Zhang, 2004). Budidaya shiitake menempati posisi penting dalam pertanian China saat ini, dengan melibatkan 18 juta petani. Di tahun 2002 total produksi shiitake segar diperkirakan mencapai 2 juta ton, yang mana 45.000 ton dialokasikan untuk ekspor (Luo, 2004).

Produksi shiitake US, seperti dilaporkan oleh *US Department of Agricultural's* (USDA) dan *National Agricultural Statistics Service* (NASS), untuk tahun 2002-2003 memiliki nilai komersial mencapai US\$ 37,7 juta. Hasil survai menunjukkan bahwa telah terjual 8,25 juta pon dengan nilai 25,4 juta US\$. Produk sebanyak itu dihasilkan oleh 217 petani (USDA, 2004).

Di antara negara-negara produsen jamur, China merupakan produsen terbesar, terutama untuk jamur eksotik seperti shiitake (Aryantha, 2005). Di tahun 2004 pasar ekspor jamur China sudah mencapai 137 negara di dunia dengan nilai ekspor mencapai US\$ 800 juta. Indonesia, meskipun merupakan negara dengan biodiversitas darat nomor 2 di dunia yang memiliki iklim yang ideal, bahan baku yang berlimpah dan jumlah tenaga kerja yang banyak, ternyata masih mengimpor jamur dari China dengan nilai 55,5 miliar rupiah per tahun. Data BPS menginformasikan bahwa nilai ekspor jamur Indonesia dalam periode 2000-2003 masih di bawah 4 juta \$US per tahun (Dimiyati, 2005).

Berdasarkan jenisnya, selama 2001-2005, produksi jamur pangan terbesar di Indonesia adalah jamur merang, disusul jamur kuping, jamur tiram, jamur kancing dan shiitake.

Pada tahun 2001 produksi jamur merang Indonesia mencapai 10,7 ribu ton atau 40,9% dari total produksi nasional, disusul

jamur kuping sebanyak 5,7 ribu ton, jamur tiram 3,5 ribu ton, jamur kancing 6,0 ribu ton dan shiitake 0,24 ribu ton. Volume produksi jamur kancing dari tahun ke tahun terus menurun sebesar 5,3% seiring tutupnya pabrik-pabrik pengalengan jamur, seperti PT Dieng Djaya, PT Indo Evergreen Agro Business Corp. dan yang lainnya.

Sampai tahun 2006 diperkirakan produksi jamur merang mencapai 10 ribu ton, jamur kuping 4,9 ribu ton, jamur tiram 4,9 ribu ton, jamur kancing 3,0 ribu ton dan jamur shiitake 0,3 ribu ton. Dari sisi jumlah, peringkat tertinggi tetap dipegang oleh jamur padi, diikuti jamur kuping, jamur tiram, shiitake, dan champignon. Namun dilihat dari nilai bisnis dan luasnya perdagangan, peringkat pertama dipegang oleh shiitake, disusul champignon, jamur kuping, baru kemudian jamur padi. Hal ini terjadi karena jamur padi Indonesia terkontaminasi residu pestisida yang terbawa bersama jerami. Jamur padi hanya dikonsumsi masyarakat lokal.

1.3 Jamur Shiitake

Shiitake, *Lentinula edodes*, atau Hioko, adalah jamur pangan asal Asia Timur yang terkenal di seluruh dunia. Namanya diambil dari bahasa Jepang. Shiitake secara harafiah berarti jamur dari pohon Shii (*Castanopsis cuspidata*). Batang pohon shii yang sudah lapuk merupakan tempat tumbuh jamur ini.

Lentinula edodes atau *Lentinus edodes* adalah jamur kayu yang di Jepang dikenal sebagai shiitake. Di China dikenal dengan nama *Shiang-gu*, sedangkan di pasar internasional dikenal sebagai *Chinese black mushroom* atau *Black forest mushroom*.

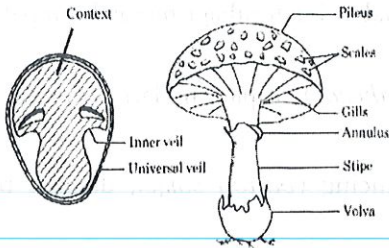
Pada umumnya shiitake digunakan sebagai bahan pangan. Shiitake saat ini menjadi jamur ke-3 terbesar diproduksi di

seluruh dunia setelah champignon (*Agaricus*) dan tiram (*Pleurotus*).

Di antara negara-negara produsen jamur di dunia, China dan Jepang merupakan negara produsen jamur shiitake terbesar. Tahun 2004 China mengekspor shiitake basah sebesar 32.276 ton dan 24.722 ton shiitake kering, termasuk ke Indonesia (Yadong, 2004). Di antara bangsa pengonsumsi jamur, Jepang termasuk pengonsumsi shiitake yang besar. Konsumsi shiitake segar warga Jepang pada tahun 1980 adalah 79.855 ton. Angka ini terus meningkat dari tahun ke tahun dan pada tahun 2000 telah mencapai 109.281 ton. Meskipun termasuk produsen besar, namun karena tingginya tingkat konsumsi masyarakat, Jepang tetap merupakan negara pengimpor jamur terbesar dari China. Tercatat bahwa pada tahun 2004 Jepang mengimpor jamur dari China sebesar 87.722.085 kg, termasuk shiitake, dengan nilai U\$ 263.106.855 .

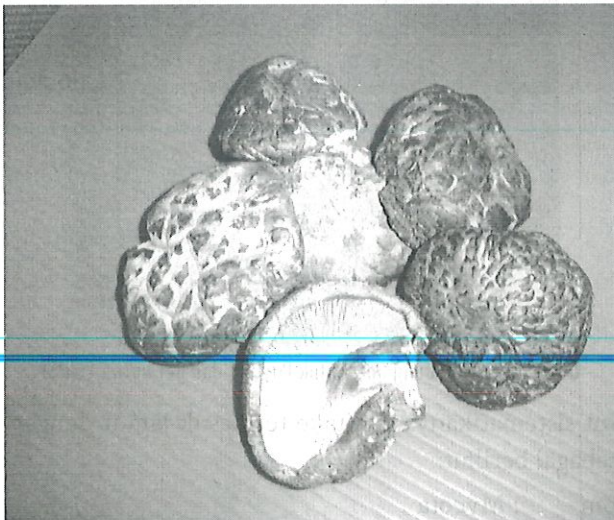
1.3.1 Biologi Jamur Shiitake

Shiitake banyak dibudidayakan di Cina, Korea dan Jepang. Terkadang jamur ini bisa dijumpai di alam bebas di daerah pegunungan di Asia Tenggara. Shiitake dalam bahasa Tionghoa disebut *Xiānggū* (jamur harum), sedangkan yang berkualitas tinggi dengan tudung yang lebih tebal disebut *dōnggū* (jamur musim dingin) atau *huāgū* (jamur bunga) karena bagian atas tudung bermotif retak-retak seperti mekar. Di Indonesia kadang disebut jamur jengkol karena bentuk dan aromanya seperti jengkol, walaupun sebagian orang menganggap jamur ini seperti petai. Jamur beracun spesies *Omphalotus guepiniformis* agak mirip dengan shiitake. Orang akan keracunan bila mengonsumsi jamur ini.



Gambar 1.1 Morfologi Jamur Shiitake

Dilihat dari morfologinya, shiitake mempunyai tudung seperti payung berwarna kuning kemerahan atau coklat gelap. Lebar tudung bervariasi antara 2,5–9 cm dan memiliki selaput kutikula. Pada bagian bawah tudung terdapat *lamella* (*gills*, insang) yang berisi spora. Warna tangkai sama seperti warna tudung, hanya sedikit keras. Panjang tangkai 3–9 cm dengan diameter 0,5–1,5 cm.

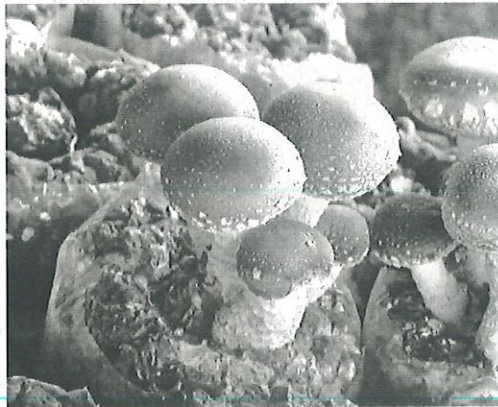


Gambar 1.2 Bagian Atas Tudung Bermotif Retak-retak, di Balikny Terdapat *Lamella*

Pertumbuhan badan buah dibagi menjadi empat tingkatan atau stadium, yaitu:

1. Stadium *pinhead*, berupa tonjolan, merupakan bentuk awal dari calon jamur.
2. Stadium kancing (*button stage*), dengan bentuk kancing (*button*).
3. Jamur muda.
4. Stadium masak, yakni jamur utuh yang tudungnya sudah mengembang penuh tetapi *lamella*-nya belum membuka. Jamur seperti ini yang dipanen.

Dalam keadaan normal, dari bentuk pinhead sampai masak memerlukan waktu 2-3 hari.



Gambar 1.3 Tudung Berbentuk Payung dan Berwarna Coklat

Menurut sistematikanya, shiitake termasuk jamur dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Mycota

Divisio : Amastigomycota

Sub division : Basidiomycota

Kelas	: Homobasidiomycetes
Ordo	: Agaricales
Famili	: Marasmiaceae
Genus	: Lentinula
Spesies	: <i>Lentinula edodes</i>

Spesies ini dulu dikenal sebagai *Lentinus edodes*. Ahli botani Inggris bernama Miles Joseph Berkeley menamai spesies ini sebagai *Agaricus edodes* di tahun 1878 (www.nationmaster.com/encyclopedia/Shiitake).

Sistematika lain menyebutkan bahwa shiitake termasuk kelas *Basidiomycetes*, dengan klasifikasi sebagai berikut (Surawiria, 1998):

Divisi	: Thallophyta
Subdivisi	: Eumycetes (Jamur sejati)
Kelas	: Basidiomycetes
Subkelas	: Holobasidiomycetes
Ordo	: Agaricales
Family	: Tricholomataceae
Genus	: Lentinus
Species	: <i>Lentinus edodes</i>

Kerabat dekat dari genus *Lentinus* adalah *Lentinellus*, misalnya *Lentinellus cochleatus*, yang warna dan ukurannya mirip. Perbedaan yang mencolok terletak pada tangkai, yang mana bagian yang mengarah ke ujung membesar karena bersatu dengan lamella (*gill*).

Jamur adalah tumbuhan yang berinti spora, tidak mempunyai klorofil dan berupa sel-sel atau benang-benang yang bercabang. Melalui dinding sel yang mengandung selulosa atau chitin,

jamur berkembang biak baik secara aseksual (tidak kawin) maupun seksual (kawin). Tubuh jamur dapat berupa sel-sel yang lepas tetapi dapat juga berupa sel-sel yang bergandengan atau berupa benang. Benang ini merupakan tabung atau buluh yang bersekat atau tidak bersekat. Satu helai benang disebut *hifa* dan kumpulan dari hifa yang bercabang disebut *miselium*. Hifa dan atau miselium merupakan jaringan tanaman jamur. Hifa yang bersekat-sekat memiliki aliran protoplasma dari sel yang satu ke sel yang lain melalui pori-pori yang terdapat di sekat. Inti sel dapat pindah tempat melalui pori-pori tersebut. Dinding sel atau dinding hifa yang mengandung selulosa atau chitin merupakan polisakarida yang mengandung nitrogen.

Miselium shiitake dalam perkembangannya melalui 3 (tiga) tahap, yakni:

1. *Miselium primer*, yaitu miselium yang tumbuh dari perkecambahan basidiospora, hanya mempunyai satu inti sehingga disebut *monokaryon*. Monokaryon ini bersifat *infertile*.
2. *Miselium sekunder*, merupakan hasil penggabungan dua buah miselium primer dengan tipe yang berbeda, yaitu (+) dan (-). Satu sel miselium sekunder mempunyai dua inti yang disebut *dikaryon*. Dikaryon ini bersifat fertil dan bisa menghasilkan badan buah. Jamur shiitake berasal dari dikaryon. Dua inti yang bergabung dalam satu sel (inti yang berlawanan) membentuk hubungan ketam (*clamp connections*).
3. *Miselium tertier*, terbentuk dari badan buah, terutama berasal dari jaringannya (tudung, tangkai atau *lamella*). Sel dari miselium tertier ini juga mempunyai dua inti.

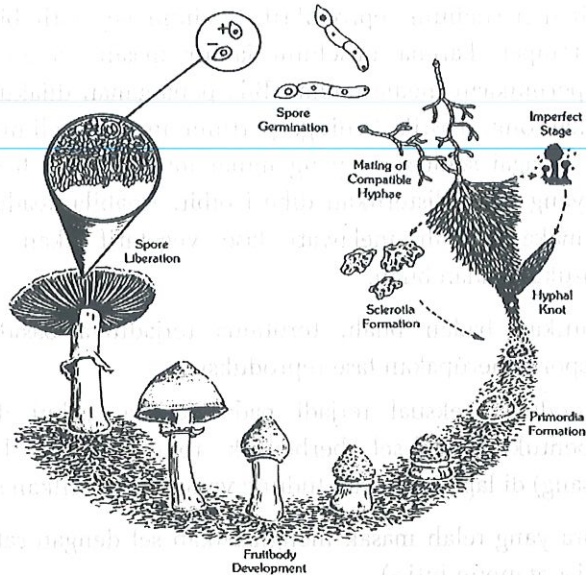
1.3.2 Siklus Hidup Jamur Shiitake

Jamur shiitake mempunyai dua macam stadium, yakni stadium vegetatif dan stadium reproduktif. Stadium vegetatif biasanya belum tampak karena miselium jamur masih merambat di bawah permukaan media tanam. Bila penanaman dilakukan di dalam kantong plastik bening, pertumbuhan miselium akan terlihat sebagai serat-serat yang mulai muncul setelah serbuk gergaji yang telah disterilkan diberi bibit. Apabila keadaannya cocok maka setelah melawati fase vegetatif akan terjadi pembentukan badan buah.

Pembentukan badan buah, terutama terjadinya basidiopora sampai spora, merupakan fase reproduksi.

1. Reproduksi seksual terjadi pada basidia, yakni dengan terbentuknya sel-sel berbentuk tongkat pada lamella (insang) di lapisan bawah tudung yang menghasilkan spora.
2. Spora yang telah masak menghasilkan sel dengan satu inti (inti + ataupun inti -).
3. Inti sel yang masih muda membelah secara mitosis dan dalam perkembangannya membelah lagi secara meiosis sehingga yang tadinya $2n$ kromosom menjadi n kromosom.
4. Jadi dalam sel yang berbentuk tongkat/gada yang tadinya mempunyai dua inti maka karena mitosis menjadi empat inti dengan sifat haploid (4 inti dengan n kromosom, karena pembelahan meiosis).
5. Sementara itu pada ujung basidium terbentuk 4 tonjolan yang disebut *sterigma* dengan ujung bulat yang nantinya akan menjadi basidiospora.
6. Tiap inti haploid akan masuk ke dalam calon basidiospora melalui sterigma.

7. Basidiospora ini, bila telah masak, dapat terlempar karena kekuatan turgor sehingga terbang terbawa angin.



Sumber: www.fungi.info.com

Keterangan (arah jarum jam): Spora (Basidiospora) – Miselium primer – Miselium sekunder – Primordia – Tubuh Buah Jamur

Gambar 1.4 Siklus Hidup Shiitake

1.3.3 Kandungan Nutrisi dan Senyawa Lentinan Shiitake

Shiitake juga dikenal sebagai Jamur Hitam China karena berasal dari daratan Tiongkok. Di China jamur ini sudah dibudidayakan sejak 1.000 tahun lalu. Catatan pertama tentang budidaya shiitake ditulis Wu Sang Kuang di zaman Dinasti Song (960-1127). Konon jamur ini sudah dimakan orang daratan Tiongkok sejak tahun 199 Masehi. Jenis jamur ini bahkan telah dikonsumsi sejak 2000 tahun lalu oleh bangsa Cina, Jepang dan

Korea. Tidak hanya dimakan, jamur ini juga digunakan sebagai obat.

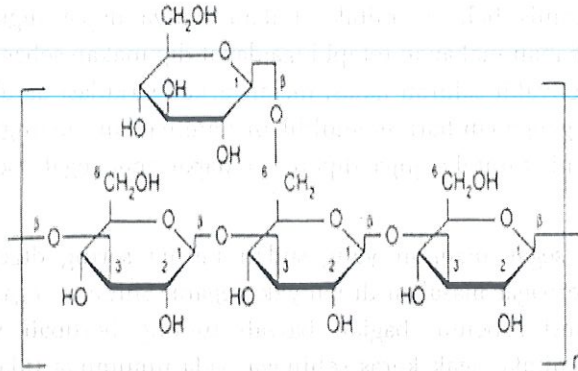
Di zaman Dinasti Ming (1368-1644), tabib yang bernama Wu Juei menulis bahwa shiitake bukan hanya dapat digunakan sebagai bahan makanan tetapi juga dapat digunakan sebagai obat untuk penyakit saluran nafas, melancarkan sirkulasi darah, meredakan gangguan hati, memulihkan stamina dan meningkatkan energi chi. Shiitake juga dipercaya dapat mencegah penuaan dini.

Shiitake segar maupun yang sudah kering sering digunakan dalam berbagai masakan di banyak negara. Shiitake segar biasa dikonsumsi sebelum bagian bawah tudung berubah warna. Batang shiitake agak keras sehingga pada umumnya tidak ikut dimasak.

Sebagian orang lebih menyukai shiitake kering dibanding shiitake segar karena shiitake kering mempunyai aroma lebih harum. Shiitake kering merupakan hasil proses penjemuran shiitake segar di bawah sinar matahari. Shiitake kering harus direndam dalam air dahulu sebelum dimasak. Kaldu dasar masakan Jepang yang disebut *dashi* diperoleh dari perendaman shiitake kering ini. Di Jepang shiitake dimasak sebagai isi sup miso, digoreng sebagai tempura, untuk campuran *chawanmushi*, udon dan berbagai jenis masakan lain. Shiitake bahkan juga digoreng garing dan dijual sebagai keripik. Rusia juga memproduksi shiitake dalam jumlah banyak dan dijual sebagai acar dalam kemasan botol.

Shiitake mengandung senyawa penting yang disebut lentinen. Polisakarida ini larut dalam air, tersusun dalam bentuk Beta-1,3 glukukan dengan Beta-1,6 dan Beta-1,3 glukopyranosida.

Lentinan banyak terdapat di bagian batang dekat tudung. Sebuah studi di Jepang menyebutkan bahwa lentinen efektif untuk melawan virus influenza.



Gambar 1.5 Senyawa Lentinan

Kandungan nutrisi shiitake meliputi protein nabati (segar 2-3%), (kering 25%/100 gram). Lemak – asam linoleat – asam lemak tak jenuh. Karbohidrat 0,5–0,8% per 100 gram kering. Total karbohidrat 67%. Serat tidak larut 42% dan serat larut 3-4% (termasuk chitin yang menurunkan kolesterol). Kandungan gizi dari persentase berat kering (100 g) adalah: 13,4-17,5% protein kasar, 4,9-8,9% lemak kasar, 67,5-78% total karbohidrat (+N), 59,5-70,7% karbohidrat (tanpa N), 7,3-8,0% serat kasar, 3,7–7,% abu, 387-392 kalori. Kandungan asam aminonya adalah leucine, isoleucine, valine, tryptophan, lysine, threonine, phenylalanine, methionine, dan histidine.

Shiitake kaya vitamin B1, B2, D, dan niacin. Juga beberapa mineral dan protein nabati. Seorang tabib Cina, 820 tahun yang lalu, menggunakannya sebagai ramuan obat yang diyakini bisa meningkatkan daya tahan dan mencegah pendarahan otak.

Sebagai obat, shiitake berkhasiat menurunkan gula darah dan kolesterol, mencegah tumor dan kanker, menetralkan racun, menurunkan tekanan darah dan antikarsinogen.

“Shiitake adalah raja dari segala jamur,” tulis Dr. Kisaku Mori dari Kyoto University, Jepang, dalam buku *Mushrooms as Health Food*. Orang Jepang percaya bahwa shiitake selain bisa mengobati penyakit juga bisa menjadi obat kuat (*sex power*).

Shiitake adalah jenis jamur yang paling kuat cita rasanya dan paling enak untuk dikonsumsi. Jamur ini biasa dipakai sebagai campuran masakan ikan kukus atau ayam, yang menyebabkan aroma dan rasanya menjadi lebih kuat dan lezat.

Jamur shiitake yang dikeringkan bisa tahan hingga tiga bulan, baik disimpan dalam lemari es atau tidak. Jamur segar, apapun jenisnya, sebaiknya tidak dikonsumsi bila telah lebih dari lima hari sejak dipanen meski disimpan dalam lemari pendingin.

Kandungan asam glutamat dalam shiitake cukup tinggi. Asam amino tersebut berhubungan dengan cita rasa yang timbul dari jamur ini sebagai penyedap makanan. Selain mempunyai kandungan asam glutamat yang tinggi, shiitake juga mengandung 5 ribonukleotida dalam jumlah besar, 156,5 mg/100 gram.

BAB II

PEMBIBITAN

2.1 Pembuatan Biakan Murni dan Bahan Starter

Pembibitan merupakan tahapan budidaya yang memerlukan ketelitian tinggi karena harus dilakukan dalam kondisi steril dengan menggunakan bahan dan peralatan khusus. Mereka yang tidak memiliki sarana lengkap, minim pengalaman dan kurang teliti lebih baik membeli dari produsen bibit.

Dalam kegiatan pembibitan dikenal istilah pembiakan tahap pertama (F_1), yang disebut juga biakan murni/kultur murni, yaitu sebuah media khusus yang berisi miselium jamur yang sudah teruji keunggulannya. Misalnya, berukuran besar dan memiliki produktivitas tinggi. Dari kultur murni dihasilkan pembiakan tahap kedua (F_2) atau biakan induk, dikenal juga sebagai bahan starter, yang kemudian akan dikembangkan lagi ke tahap ketiga (F_3) yang mana hasilnya siap diinokulasi ke media tanam sebagai jamur dewasa siap konsumsi.

Dalam usaha pembibitan, pada mulanya petani pembibit wajib memiliki biakan murni ini. Biakan murni berbentuk miselium yang ditumbuhkan pada media agar miring di dalam tabung gelas.

Biakan murni biasanya mempunyai data paspor minimum yang menjelaskan nama jamur (*shiitake/Lentinus edodes/Lentinula edodes*), tanggal inokulasi dibuat, dan asal pembuat beserta alamatnya.

Biakan murni dapat diperoleh dari institusi yang mengoleksi biakan murni mikroorganisme atau laboratorium yang sedang bekerja dengan jamur tersebut. Apabila hendak membeli biakan murni maka pembeli harus mengetahui dengan pasti silsilah keturunannya. Hal itu sangat penting untuk menghitung berapa kali perbanyakannya yang dapat dilakukan agar bibit yang dihasilkan tetap berkualitas baik.

Selain membeli, biakan murni juga dapat dibuat sendiri. Biakan murni diperbanyak menjadi biakan induk yang dapat menjadi inokulum untuk membuat bibit induk atau bibit produksi.

Pembuatan biakan murni atau biakan induk harus melalui serangkaian tahapan yang dilakukan secara aseptik (steril), yakni dengan teknik mikrobiologi.

2.2 Pembuatan Biakan Murni

Pembuatan biakan murni memerlukan tiga macam persiapan, yakni:

1. Persiapan pengambilan spora atau jaringan jamur shiitake
2. Pembuatan media agar (media PDA = *Potatoes Dextrose Agar*)
3. Peralatan inokulasi di laboratorium

2.2.1 Persiapan

Spora yang akan diisolasi diambil dari bagian tudung jamur yang sehat. Bagian lamela masih tertutup selaput (*universal veil*). Bibit itu harus diambil dari strain yang unggul dari segi kualitas maupun kuantitas.

Tudung jamur dibersihkan. Permukaannya didesinfektan dengan larutan sublimat (H_3SBO_3) sebanyak 1×10^{-6} . Selaput dipotong dan dibuka dengan pisau steril. Spora harus diusahakan tetap steril, dipisah dan diletakkan pada kertas filter. Apabila media agar belum siap, spora dapat disimpan pada ruang pendinginan yang steril (*refrigerator*).

Spora bisa juga dikecambahkan dahulu pada cawan yang berisi media agar dan setelah tumbuh baru kemudian diinokulasikan pada tabung reaksi yang berisi PDA (media agar miring).

Untuk mengisolasi spora ini dibutuhkan kecermatan dengan waktu yang relatif lama. Oleh sebab itu umumnya inokulasi hanya dilakukan terhadap jaringan saja, seperti pada tudung atau tangkai, karena lebih praktis dan dapat dilakukan sewaktu-waktu.

2.2.2 Media Agar

Agar yang bisa digunakan untuk media adalah bakto agar. Agar jenis ini biasa digunakan untuk pembiakan berbagai mikro-organisme di laboratorium.

Media PDA dapat dibuat dengan tiga cara, yaitu:

Cara pertama:

1. Kentang (*Solanum tuberosum*) seberat 250 gram, dicuci bersih, diiris tipis-tipis setebal 1–2 mm.
2. Kentang direbus dengan air 2 liter hingga menjadi lunak dan airnya kira-kira tinggal 1 liter.
3. Air sari kentang direbus kembali dan ditambah agar 20 gram, tepung aci 5 gram, dan dextrose 20 gram sambil diaduk-aduk.

4. Adonan tersebut diaduk terus sampai buih busanya hilang.
5. Apabila adonan sudah cukup matang, saring dengan kain flanel dan dinginkan. Bila sudah hangat kuku, masukkan ke tabung reaksi.
6. Tabung reaksi yang telah terisi media ditutup dengan kapas bersih dan ditutup lagi dengan pelapis kertas minyak atau plastik dan kemudian diikat dengan karet gelang.
7. Tabung-tabung disterilkan dengan *autoclave* selama 15 sampai 20 menit, suhu 115°C – 121°C dengan tekanan puncak 1,5 atm.
8. Media didinginkan.

Cara kedua:

1. Kentang 200 gram dikupas dan dipotong-potong setebal 1 cm lalu direbus dalam panci berisi 1 liter air suling sampai kentang menjadi lunak dan air rebusan berubah warna menjadi kekuningan.
2. Kentang dikeluarkan dan air rebusan (*filtrat*) disaring menggunakan kain tipis. Tambahkan air suling sampai volumenya menjadi 1 liter.
3. Pindahkan filtrat ke panci tim, tambahkan dekstrosa 20 gram dan agar 20 gram dan kemudian dididihkan sambil terus diaduk.
4. Apabila sudah mendidih, filtrat disaring menggunakan kain kasa. Larutan inilah yang disebut dengan media *Potatoes Dextrose Agar* (PDA).
5. PDA dituang ke dalam tabung reaksi atau botol bekas saus tomat yang telah dibersihkan hingga sekitar 2,5 cm di atas

dasar botol. Setiap 1 liter larutan media PDA bisa digunakan untuk mengisi 150-200 tabung reaksi.

6. Media PDA disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121°C, tekanan 1,1 atm selama 15-20 menit.
7. Tabung reaksi diletakkan dalam posisi miring saat media PDA masih berwujud cair agar didapat PDA miring dengan permukaan media yang lebih luas.

Cara ketiga:

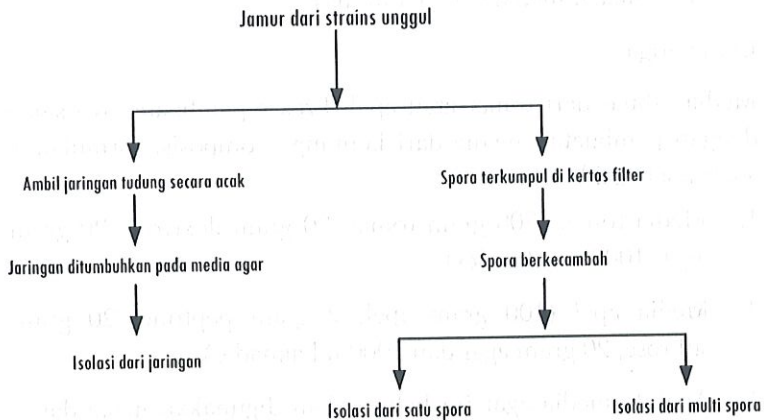
Media dibuat dari tomat atau apel. Proses pembuatannya sama dengan pembuatan media dari kentang. Komposisi formulanya adalah sebagai berikut:

1. Media tomat (200 gram tomat, 20 gram dextrose, 20 gram agar, 1000 ml akuades).
2. Media apel (100 gram apel, 2 gram peptone, 20 gram sukrosa, 20 gram agar dan 1000 ml akuades).
3. Apabila media agar ini belum akan digunakan maka dapat disimpan di dalam refrigerator.

2.2.3 Inokulasi Jamur Shiitake dengan Teknik Kultur Jaringan dan Kultur Spora ke Media PDA

Sebelum dijadikan indukan, jamur harus diseleksi terlebih dahulu dari seluruh jamur dewasa yang tersedia. Seleksi dimaksudkan untuk mendapatkan bibit jamur yang unggul. Jamur yang dipilih sebagai indukan harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu berukuran besar, daging tebal, batang buah kokoh, tidak terserang hama atau penyakit, berbentuk normal (bulat teratur), tidak mengalami kelainan fisik seperti keriting atau mekar tidak sempurna.

Jamur shiitake yang terpilih kemudian dicuci dan dibilas, didesinfektan dengan H_2SBO_3 1 ppm dan kemudian dibilas lagi dengan akuades steril. Jamur diiris tipis-tipis dengan pisau steril untuk ditumbuhkan dengan teknik kultur jaringan. Setiap potong jaringan diletakkan pada satu cawan media agar. Dalam beberapa hari potongan itu akan tumbuh, menghasilkan miselium yang dapat dipindah ke media PDA.



Gambar 2.1 Proses Inokulasi Jaringan dan Inokulasi Spora pada Media Agar

Potongan jaringan kemudian diinokulasi ke tabung reaksi yang berisi media PDA. Inokulasi dilakukan di dalam ruangan *laminar air flow* yang dilengkapi lampu ultraviolet guna menjaga kemurnian biakan.

Lampu dinyalakan minimum 60 menit sebelum ruang itu digunakan dan dimatikan minimum 30 menit sebelum *laminar air flow*, dimaksudkan untuk menghilangkan pengaruh negatif jamur terhadap manusia. Apabila ruangan khusus tidak tersedia, kegiatan ini dapat dilakukan di ruangan biasa yang telah disemprot larutan kloroks 1% atau alkohol 40%. Inokulasi

dilakukan di atas meja dengan permukaan ubin keramik dan dialasi kain kasa yang dibasahi larutan kloroks 1% atau alkohol 40%. Sebelum memulai kegiatan, cuci tangan terlebih dahulu menggunakan alkohol 40% supaya steril.

Isolasi kultur spora pada dasarnya sama dengan isolasi kultur jaringan, yakni mengambil bagian tertentu dari tubuh buah jamur untuk ditanam pada media PDA.

Bagian yang diambil adalah spora yang terletak di bagian bilah (*lamella = gills*). Dengan peralatan dan langkah yang sama seperti pada isolasi kultur jaringan, spora diambil dan ditanam di dalam media PDA.

Setelah inokulasi/isolasi selesai maka langkah selanjutnya adalah inkubasi, yaitu tahap penumbuhan miselia setelah spora ditanam di dalam media PDA (eksplan).

Inkubasi dilakukan dalam inkubator. Saat ini inkubator banyak dijual di toko sarana pertanian. Inkubator juga dapat dibuat sendiri dengan memanfaatkan lemari yang temperaturnya dapat diatur sesuai kebutuhan. Inkubasi dilakukan selama 2-3 hari dengan suhu 24–28°C. Inkubasi dianggap berhasil apabila miselium yang berwarna putih tumbuh merata di sekitar eksplan atau spora. Sebaliknya, inkubasi dianggap gagal apabila miselium tidak tumbuh. Bisa juga miselium tumbuh namun bercampur miselium lain dengan memiliki warna beda. Bila demikian maka inokulasi juga gagal.

2.3 Pembuatan Bahan Starter

Apabila biang murni telah didapatkan, biang itu tidak langsung ditanam di media tanam. Alasannya, selain jumlahnya terbatas, biaya pembuatannya juga relatif mahal. Oleh karena itu biang murni perlu diperbanyak lagi lewat pembuatan bahan starter.

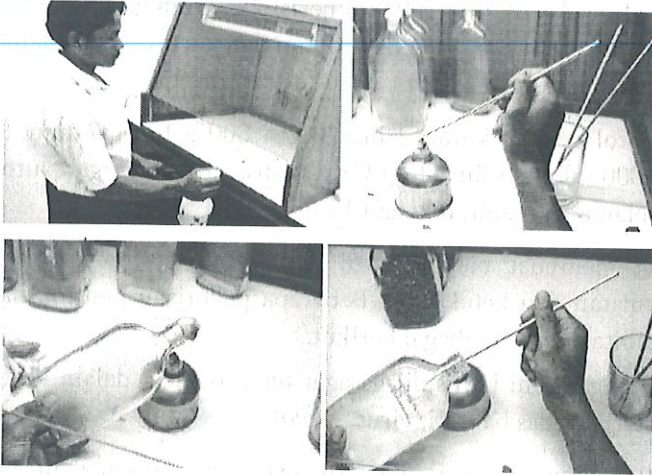
Bahan untuk membuat starter dapat berupa biji cantel atau biji jagung. Caranya adalah sebagai berikut:

1. Cantel dicuci dan direndam selama 1-2 jam dan kemudian direbus atau dikukus. Apabila menggunakan jagung, biji jagung ditumbuk terlebih dahulu dan kemudian direndam selama 12 jam. Setelah direndam barulah jagung itu dikukus.
2. Apabila cantel/jagung sudah agak lunak maka kemudian diangkat dan ditiriskan.
3. Supaya miselium lebih cepat tumbuh, campurkan bekatul 6%, kapur 3% dan gips 1-2%.
4. Bahan pencampur itu diaduk bersama jagung atau cantel dan kemudian dimasukkan ke dalam botol gelas atau labu gelas. Mulut botol ditutup dengan kapas yang dilapis plastik atau kertas aluminium foil dan diikat dengan karet gelang, disterilkan dengan autoklaf dengan suhu 115°C, tekanan puncak 1,5 atm selama 15 – 45 menit.
5. Setelah media starter cukup dingin, bibit yang berasal dari biang murni berumur 2 minggu diinokulasikan.
6. Bahan starter yang terkontaminasi dipisahkan dan yang steril/bebas kontaminan dikembangkan sebagai bibit bahan tanam.

Cara inokulasi:

1. *Laminar air flow* disemprot desinfektan (alkohol 70% atau formalin 2%). Sterilkan pinset dengan mencelupkannya dalam larutan alkohol 70% atau membakarnya di atas lampu spiritus sampai membara dan kemudian didinginkan.
2. Nyalakan lampu bunsen/spiritus.

3. Tabung reaksi yang berisi biang murni dibuka di atas lampu spiritus.
4. Buka penutup kapas media starter dengan tangan kanan.
5. Ambil bibit dengan ose dan masukkan ke media starter.



Sumber: www.google-image.com

Gambar 2.2 Cara Inokulasi Biakan Murni

Media starter juga dapat dibuat dari biji-bijian, terutama gandum. Caranya lebih mudah dan praktis. Sejumlah biji gandum dibersihkan, ditambah air suling dan kapur (CaCO_3) dan kemudian dimasukkan ke tabung reaksi atau labu gelas dan kemudian disterilkan.

Berbagai ukuran tabung dan botol gelas beserta bahan yang digunakan untuk inokulasi dapat dilihat di bawah ini:

1. Tabung reaksi ukuran 20-50 ml berisi 5 g biji gandum, 8 ml air suling, sedikit kapur (CaCO_3).

2. Labu gelas ukuran 250 ml berisi 50 g biji gandum, 75 ml air suling, 1 g CaCO_3 .
3. Labu gelas ukuran 500 ml berisi 100 g biji gandum, 150 ml air suling, 2 g CaCO_3 .
4. Labu gelas ukuran 1000 ml berisi 225 g biji gandum, 275 ml air suling, 4 g CaCO_3 , disterilkan dengan autoklaf selama 30 menit, tekanan 15 lbs.
5. Botol gelas ukuran 2 liter berisi 800 g biji gandum, 900-1000 ml air suling, 12 g CaCO_3 , disterilkan dengan autoklaf selama 45 menit, tekanan 15 lbs.

Untuk membuat biang murni dan bahan starter diperlukan kecermatan dan ketekunan. Beberapa pekerjaan penting dalam pembibitan adalah sebagai berikut:

1. Biang murni harus dijaga agar tetap berada dalam keadaan steril (bebas bakteri, virus, *mold*).
2. Peralatan, manusia dan ruangan yang digunakan harus steril.
3. Media yang terkontaminasi harus segera dipisahkan dan dibuang. Wadah, tabung, botol harus disterilkan sebelum digunakan.
4. Sanitasi ruangan harus terjaga dengan baik, selalu disapu dan dipel dengan antiseptik (karbol), rutin difumigasi, dan lain-lain.

2.4 Pembuatan Media Tanam

Media tanam, disebut juga bibit produksi, adalah bibit yang digunakan dalam budidaya jamur. Jadi bibit produksi ini langsung ditanam untuk menghasilkan tubuh buah.

Cara pembuatan media tanam pada dasarnya sama dengan cara pembuatan bahan starter/bibit induk. Hanya saja, agar lebih murah, biasanya dilakukan dengan menggunakan kantong plastik tahan panas sebagai wadah. Pengemasan dengan kantong plastik pada prinsipnya adalah untuk membuat bentuknya seperti kalau menggunakan kemasan botol.

Kemasan media tanam yang telah disterilkan diinokulasi dengan bahan starter dan diinkubasikan dalam ruangan inkubasi dengan suhu yang optimum untuk pertumbuhan jamur.

Bahan baku media tanam adalah serbuk gergaji kayu kering yang telah diayak, bekatul atau dedak jagung, sukrose dan CaCO_3 . Media tanam bisa dibuat dengan formula 8:2:1:1 (serbuk gergaji 80%, bekatul 20%, CaCO_3 1% dan sukrose 1%).

Media tanam yang banyak digunakan dalam praktik adalah serbuk gergaji 80%, bekatul 17%, CaCO_3 1%, sukrose 1%, TS 0,5%, gips 0,5%.

Semua bahan tersebut dicampur dan diaduk sampai merata, ditambah air sampai bisa dibentuk gumpalan. Adonan dimasukkan dalam plastik pp dan kemudian ditumbuk dan dipres dengan botol hingga padat.

Kemasan diberi cincin dari bambu. Di dalam lubang cincin ini nantinya akan dilakukan inokulasi setelah melubanginya. Setelah bibit diinokulasikan, lubang cincin kemudian ditutup dengan kapas.

Setelah pengomposan dan pengantongan, media tanam disterilisasi selama 2–4 jam pada suhu 115°C dengan tekanan puncak 1,5 atm.

Media tanam dikelompokkan menjadi tiga, yaitu media tanam berbahan baku utama serbuk gergaji, media tanam berbahan

baku utama potongan kayu dan media tanam dengan bahan baku 50% serbuk gergaji dan 50% potongan kayu.

Saat ini media tanam serbuk gergaji kayu lebih populer pada budidaya jamur shiitake. Alasannya adalah:

1. Harga bahan baku lebih murah dan mudah didapat.
2. Lebih praktis, dapat disimpan dalam karung dan mudah dikeringkan.
3. Pengolahannya tidak memerlukan banyak peralatan dan dapat dikerjakan secara padat karya.

Apabila budidaya shiitake dilakukan secara besar-besaran, pembuatan biang murni dan bahan starter harus dipisahkan. Tidak semua perbanyakkan bahan starter dijadikan bahan tanam, tetapi ada yang dijadikan bahan starter lanjutan.

Khusus untuk pengembangan di laboratorium pembibitan, biang murni yang akan digunakan untuk pengembangan berikutnya akan dipisahkan. Demikian pula bahan starternya. Dengan cara itu tidak perlu dilakukan pembuatan biang murni maupun starter setiap membutuhkan bibit budidaya.

Untuk menyimpan biang murni dan bahan starter perlu disediakan ruang khusus bersuhu 10–15°C. Apabila akan disimpan lama, biang murni harus diletakkan dalam refrigerator yang bersuhu di bawah 5°C.

2.5 Kemasan untuk Bibit Jamur Shiitake

Setelah biakan murni dan media untuk membuat bibit selesai disiapkan, langkah selanjutnya adalah menetapkan wadah untuk bibit induk dan bibit produksi. Beragam wadah atau kemasan dapat digunakan untuk mengemas bibit.

Botol kaca atau botol plastik tahan panas merupakan wadah yang umum digunakan untuk mengemas bibit induk. Botol bermulut lebar seperti botol selai juga dapat digunakan untuk keperluan tersebut, tak terkecuali botol saus atau sambal.

Botol dekstrosa dari rumah sakit merupakan pilihan yang lebih baik karena berleher panjang dan lubang mulutnya sempit. Melalui lubang mulut ini bibit dapat lebih mudah dipindahkan secara aseptik. Selain untuk mengemas bibit induk, botol semacam itu juga dapat digunakan untuk mengemas bibit produksi.

Ukuran botol yang digunakan dalam budidaya beragam. Botol diisi media tanam dengan bobot 100 – 2.000 g.

Bibit produksi biasanya dikemas menggunakan kantong plastik tahan panas atau *bag log*. Sehubungan dengan kantong plastik ini ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Jangan menggunakan jenis kantong plastik yang dapat menghambat pertumbuhan miselium.
2. Jangan menggunakan kantong plastik yang mudah berlubang akibat tertusuk atau tergores. Lubang itu akan menjadi tempat masuknya kontaminan.

Ukuran kemasan kantong plastik untuk bibit produksi bervariasi, tergantung bobot media yang akan dimasukkan.

2.6 Cara Mengatasi Kontaminasi

Media yang sudah ditumbuhi miselium akan dipenuhi serabut berwarna putih. Apabila sudah putih seperti kapas maka harus dikeluarkan dari ruang inkubasi. Wadah yang terkontaminasi cendawan, bakteri ataupun virus harus dikeluarkan dari ruang inkubasi untuk dimusnahkan.

Bentuk sebaran miselium berbeda dengan kontaminan. Koloni shiitake menunjukkan batas zona yang teratur sesuai kecepatan pertumbuhannya sementara koloni kontaminan tidaklah teratur bentuknya sehingga mudah ditandai. Koloni kontaminan biasanya berwarna hijau, hitam atau oranye.

Media dalam wadah yang terkontaminasi sebaiknya disterilkan dulu sebelum dicuci. Setelah kontaminan mati, wadah baru kemudian dicuci. Kontaminan juga dapat menjadi penyebab penyakit kulit, paru-paru ataupun alergi pada manusia. Kontaminan bakteri ataupun virus lebih sulit untuk dideteksi.

Pada media berbahan biji-bijian, beberapa bakteri dapat dikenali karena mengeluarkan minyak dan berbau asam. Bakteri dapat tumbuh cepat pada media biji-bijian sehingga jika sampai lolos dan ikut diinokulasi maka seluruh bibit akan rusak dan tidak dapat digunakan.

2.7 Ketersediaan Bibit Jamur Pangan di Indonesia

Pengusahaan jamur pangan di Indonesia sebenarnya cukup menjanjikan karena kondisi alam dan lingkungan yang cocok, bahan baku substrat/log jamur pangan tersedia melimpah dan bibit unggul yang juga tersedia.

Bibit berkualitas baik akan menghasilkan jamur berkualitas. Menurut H. Unus Suriawiria (2006), Indonesia belum memiliki produsen bibit jamur pangan yang baik seperti halnya Taiwan, Jepang, Korea Selatan atau Filipina. Bahkan bibit jamur kancing masih harus didatangkan dari Belanda, Taiwan dan Amerika Serikat. Indonesia belum termasuk negara penghasil bibit jamur pangan yang baik menurut kriteria *International Mushroom Society for the Tropics* yang berpusat di Hongkong.

Salah satu penyedia bibit jamur pangan Indonesia ada di Bandung, yaitu Laboratorium Mikrobiologi/Bioteknologi, Jurusan Biologi, Institut Teknologi Bandung (ITB). Selain itu ada Laboratorium Treub, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), dan Laboratorium Mikrobiologi Institut Pertanian Bogor (IPB) serta Laboratorium Mikrobiologi Universitas Gajah Mada (UGM). Saat ini juga sedang dirintis di LABTIAB-TAB, BPPT Serpong, khususnya untuk jamur tiram dan shiitake.

Daftar penyedia bibit jamur pangan di Indonesia dan di luar negeri dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Daftar Penyedia Bibit Jamur Pangan di Indonesia dan Luar Negeri

Nama	Alamat	Jenis Bibit	Negara
Inti Parisada Jamur, PT	Jl. Kresna No. 3 Karangpawitan Karawang, Jawa Barat	Jamur Merang	Indonesia
Sarana Inter Kompos, PT	Jl. Raya Dieng Km 3 Kalianget Wonosobo, Jawa Tengah	Jamur Merang & Jamur Kancing	Indonesia
Wanandi Multifarm, PT	Sleman Sleman, DI Yogyakarta	Jamur Kuping	Indonesia
YK, PT	Bekasi Bekasi, Jawa Barat	Jamur Merang	Indonesia
Agro Hayati	Jl. Siwalankerto III/35 E Surabaya, Jawa Timur	Jamur Merang, Kuping & Lingzhi	Indonesia
Reza Adiwangsa	Perumahan Permata Cimahi, Jl. Safir I No. 17 Cimahi, Jawa Barat	Jamur Tiram Putih	Indonesia

No.	Nama	Alamat	Jenis Bibit	Negara
7	Panda Agro Internusa	Jl. Sukarno Hatta No. 410 Kendal, Jawa Tengah	Jamur Tiram & Jamur Kuping	Indonesia
8	Aji Saka Jamur, UD	Desa Bibrik RT 10 RW 04 Kec. Jiwan Madiun, Jawa Timur	Jamur Tiram, Kuping, Shiitake, Lingzhi	Indonesia
9	Laboratorium Mikrobiologi/Bioteknologi Institut Teknologi Bandung (ITB)	Jalan Ganesa No. 10, Bandung, Jawa Barat	Semua jenis jamur budidaya	Indonesia
10	Laboratorium Treub Pusat Penelitian Biologi, LIPI	Kebun Raya Bogor, Bogor, Jawa Barat	Semua jenis jamur budidaya	Indonesia
11	Laboratorium Mikrobiologi Institut Pertanian Bogor (IPB)	Darmaga, Bogor, Jawa Barat	Semua jenis jamur budidaya	Indonesia
12	Laboratorium Mikrobiologi Universitas Gajah Mada (UGM)	Bulaksumur, Yogyakarta, DI Yogyakarta	Semua jenis jamur budidaya	Indonesia
13	International Mushroom Society	2306 Phaholyothin Road, Bangkhen, Bangkok	Semua jenis jamur budidaya	Thailand
14	Taiwan Green Hill Forest Mushroom Ltd.	Hsie-Hsin Hsie-Sie Taichun, Taichun	Semua jenis jamur budidaya	Taiwan
15	Blue Mountain Mushroom Research & Propagation Farm	Shin-Sheh District, Taichung, Taichung Country	Semua jenis jamur budidaya	Taiwan

No.	Nama	Alamat	Jenis Bibit	Negara
16	Quality Control and Training Centre Departement of Plant Pathology, Mushroom Unit University of the Philippines	Los Banos, Laguna, Laguna	Semua jenis jamur budidaya	Filipina
7	Indian Agricultural Research Institute Division of Mycology and Plant Pathology	New Delhi, 110012	Semua jenis jamur budidaya	India
8	Institute of Applied Neotropical Mycology (IMINAP)	Apartado Postal 701, Puebla 72001, Puebla	Semua jenis jamur budidaya	Meksiko
9	College of Postgraduates Departement of Mushroom Biotechnology	Apartado Postal 1-12, Puebla 72130, Puebla	Semua jenis jamur budidaya	Meksiko
10	Ataturk Horticultural Tesearch Institute	PK 15 Yalopa , Yalopa	Semua jenis jamur budidaya	Turki

ber: H. Unus Suriawiria (2006), diolah MCP bekerjasama dengan PTB-BPPT (2006)

Media bibit jamur pangan terbaik terbuat dari biji gandum. Namun karena sulit untuk menemukan biji gandum di Indonesia maka digunakan biji sorgum atau cantel sebagai ganti. Hasilnya hampir sama. Walaupun tidak banyak, sorgum atau cantel ditanam di daerah Jawa Barat, seperti Kuningan dan Majalengka, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Bila biji sorgum atau cantel tidak tersedia maka dapat diganti dengan biji jagung, meski hasilnya belum memuaskan.

Bibit jamur pangan biasanya dikemas menggunakan botol kaca, botol plastik, atau kantong plastik. Pada umumnya kemasan

kantong plastik lebih diminati karena lebih murah. Hanya saja kemasan kantong plastik ini kurang aman untuk digunakan melayani pesanan bibit jarak jauh.

Untuk melayani pesanan jarak jauh dianjurkan untuk menggunakan kemasan botol plastik atau botol kaca. Agar kualitas produk lebih terjamin maka bibit harus diletakkan dalam tempat khusus selama pengangkutan. Biasanya pada botol dicantumkan petunjuk waktu yang baik untuk penanaman. Isi ataupun materi substrat dan bentuk kemasan sangat berpengaruh terhadap harga bibit jamur pangan. Berikut ini daftar harga bibit jamur pangan berdasarkan substrat dan kemasannya.

Tabel 2.2 Harga Bibit Jamur Pangan menurut Materi Substrat dan Kemasan, 2006

No.	Tipe Kemasan	Materi Substrat	Ukuran (gr)	Harga Bibit (Rp)
1	Botol Kaca/Susu	Serbuk Kayu	250	43.000
		Biji Gandum	250	65.000
2	Botol Plastik	Serbuk Kayu	250	43.000
		Biji Gandum	250	65.000
3	Kantong Plastik	Serbuk Kayu	250	25.000
		Biji Gandum	250	32.500

Sumber: Riset MCP dan PTB-BPPT (2006)

BAB III

BUDIDAYA JAMUR SHIITAKE

Semula daerah yang diduga cocok untuk budidaya shiitake adalah daerah-daerah yang berada pada ketinggian 700-1.400 m dpl (di atas permukaan laut) seperti kawasan Lembang, Cisarua, Ciwidey, Pangalengan (Bandung), Cipanas, Pacet (Cianjur), Cisarua, Megamendung, Puncak (Bogor). Namun setelah melalui kegiatan rekayasa dan budidaya, untuk strain tertentu, jamur shiitake dapat tumbuh dengan hasil yang baik di daerah dengan ketinggian 300-500 m dpl.

Tulisan GF. Lethan (1982) di dalam *Forest Production Journal* berjudul "Cultivation of Shiitake, the Japanese Forest Mushrooms on Logs: A potensial industry for the US" telah mengilhami petani jamur kayu AS untuk membudidayakan shiitake. Mereka dibantu pemerintah lewat Departemen Pertanian dan Kehutanan serta berbagai perguruan tinggi sehingga sukses membudidayakannya.

Di dalam tulisan tersebut diulas bisnis shiitake di Jepang, yang menggunakan sekitar 2 juta m³/tahun kayu gelondongan untuk substrat/tempat budidaya jamur. Bisnis ini nilainya mencapai satu miliar dolar AS per tahun.

AS, sebagai pendatang baru setelah Jepang, Cina, Taiwan, dan Thailand, bertekad untuk menjadi negara kedua setelah Jepang sebagai penghasil shiitake dunia. Modal yang mereka andalkan adalah sebagai berikut:

1. kayu hutan AS yang cocok sebagai substrat jamur dengan sistem log-gelondongan.
2. lingkungan (temperatur, kelembaban dan curah hujan) yang cocok untuk pertumbuhan jamur shiitake tersebar di hampir 50% luas kawasan AS.
3. shiitake yang dijuluki sebagai jamur eksotik dengan nilai organoleptik (rasa, aroma dan penampilan) menarik serta manfaatnya untuk kesehatan dan kebugaran mulai digemari setelah champignon atau jamur kancing.
4. shiitake dapat dimakan mentah tanpa harus dimasak. Konsumsi dengan cara ini lebih tinggi khasiat obatnya.

Apa yang diungkapkan di atas cocok dengan penemuan Dr. Nakayama dari KTI (*Kyoto Institute of Technology*) Jepang. Ia menemukan bahwa shiitake yang tumbuh pada gelondongan kayu asal Kalimantan Timur memiliki bentuk, sifat, warna dan nilai organoleptik sampai 100%.

3.1 Tahapan Penanaman dan Pemeliharaan dengan Media Serbuk Gergaji

Berbagai langkah harus dilakukan untuk membudidayakan shiitake dengan media serbuk gergaji, yaitu:

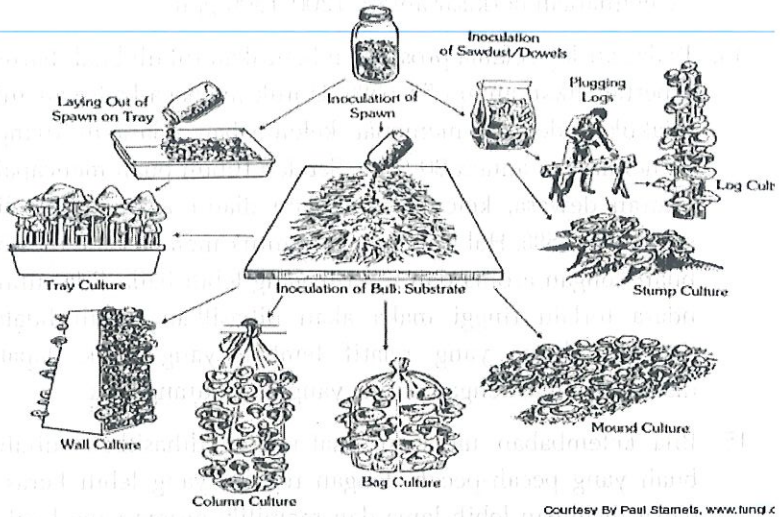
1. Siapkan media tanam, yaitu serbuk gergaji yang sudah dikomposkan. Biarkan serbuk gergaji terkena hujan dan panas selama dua minggu. Siram dengan air untuk menyempurnakan pengomposan dan menghilangkan kandungan minyaknya.
2. Setelah itu serbuk gergaji ditiriskan dan diangin-anginkan.

3. Media harus dijaga kebersihannya karena miselium rentan terhadap perubahan lingkungan, antara lain kelembapan dan temperatur.
4. Setelah inokulasi, pertumbuhan hifa cukup kritis sehingga memerlukan lingkungan dengan kondisi yang cocok dan relatif stabil.
5. Faktor penting dalam pembentukan tubuh buah adalah kelembapan, konsentrasi gas O_2 dan cahaya.
6. Kadar air media serbuk gergaji untuk pertumbuhan vegetatif adalah 60-75%. Faktor suhu, oksigen, cahaya dan gaya tarik bumi ikut menentukan keberhasilan budidaya shiitake.
7. Pertumbuhan vegetatif optimum terjadi pada suhu 20-22°C, sedangkan untuk pertumbuhan tubuh buah memerlukan suhu optimum yang bervariasi, bergantung spesiesnya. Strain dingin dapat menghasilkan tubuh buah dengan baik pada suhu 12-18°C dan strain panas pada suhu 20-22°C.
8. Shiitake membutuhkan kadar oksigen lebih tinggi pada saat pembentukan tubuh buah dibanding tahap pertumbuhan vegetatif miselium. Itulah sebabnya log-log plastik yang miselium vegetatif telah tumbuh harus dibuka pada saat yang tepat karena pembukaan akan mempercepat penguapan air dari dalam polybag. Untuk mengembalikan kelembabannya maka dilakukan dengan menyiraminya menggunakan air kran.
9. Jamur membutuhkan cahaya pada fase pertumbuhan generatif atau pada akhir pertumbuhan vegetatif. Cahaya terutama berperan saat proses pembentukan tubuh buah. Cahaya yang diperlukan adalah cahaya biru sampai yang

- mendekati ultraviolet. Intensitas cahaya dianggap cukup apabila di dalam ruangan itu kita dapat membaca koran dengan jarak satu lengan dari mata.
10. Pertumbuhan miselium vegetatif umumnya terjadi lebih cepat pada log dengan posisi vertikal. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh gaya gravitasi terhadap pertumbuhan miselium vegetatif.
 11. Log dipelihara sampai terbentuk lapisan miselium yang mengeras pada permukaannya. Setelah itu akan muncul benjolan-benjolan dengan ukuran bervariasi, menyembul ke permukaan log. Pada saat itulah tutup kapas mulai diperlonggar untuk membantu sirkulasi udara guna pigmentasi. Pertumbuhan selanjutnya adalah pembentukan warna kecoklatan. Setelah pigmen terbentuk maka tutup kapas dapat dibuka sepenuhnya.
 12. Lapisan miselium yang kecoklatan ini kemudian akan mengeras dalam waktu sekitar 30 hari. Respons ini biasanya berkaitan dengan upaya jamur untuk mengurangi penguapan air dari log, agar kadar air dalam log tetap tinggi meski udara luar relatif kering. Kulit inilah yang berperan sebagai pelindung miselium di dalam log dari penguapan dan serangan jamur liar. Pada saat ini proses pembuahan sudah dapat disiapkan dengan memberikan rangsangan fisik berupa suhu dingin dan kadar air yang berlimpah, yaitu dengan merendam log jamur dalam air selama beberapa jam sampai semalaman dengan suhu sekitar 15°C. Setelah proses perangsangan selesai, log disimpan kembali ke rak. Langkah pemeliharaan selanjutnya lebih banyak berhubungan dengan pengaturan kadar oksigen dan kelembaban udara.

13. Untuk mengatur kelembaban dilakukan dengan membuka jendela ventilasi pada saat kelembaban udara di luar tinggi. Juga dapat dilakukan dengan penyiraman berkala, terutama saat kelembaban udara luar sedang rendah (biasanya siang hari). Kadar CO₂ yang diperbolehkan dalam ruang pemeliharaan berkisar antara 1200-1500 ppm.
14. Kadar air log selama proses pembentukan tubuh buah harus dipertahankan antara 55-65%. Untuk menjaga kadar air ini dilakukan dengan membuat kelembaban udara di ruang pemeliharaan antara 80-90%. Setelah tubuh buah mencapai ukuran dewasa, kelembaban udara diatur agar berada di sekitar 65-85%. Hal ini dilakukan untuk memperoleh tubuh buah dengan aroma dan tekstur yang lebih baik. Bila suhu udara terlalu tinggi maka akan dihasilkan tubuh buah dengan tekstur yang relatif lembek yang tidak dapat disimpan lama, dengan aroma yang juga kurang baik.
15. Bila kelembaban menurun maka akan dihasilkan tubuh buah yang pecah-pecah dengan tekstur yang lebih keras, dapat disimpan lebih lama dan memiliki aroma yang lebih baik. Tekstur seperti ini disukai konsumen luar negeri.
16. Proses pembentukan tubuh buah bisa terjadi dalam waktu 5-6 bulan setelah inokulasi. Proses ini dapat terjadi 2-3 kali dengan periode istirahat sekitar 6 bulan. Pemanenan dilakukan setelah tudung membuka sekitar 60-70%. Pada fase ini tudung sudah menampakkan lamela pada bagian bawah tetapi pinggirannya masih sedikit menggulung. Jika jamur dipanen lewat waktu tersebut biasanya kualitasnya menurun dan apabila dipanen sebelumnya maka hasilnya tidak akan maksimum.

17. Pengelolaan pascapanen perlu hati-hati karena jamur cepat layu/membusuk. Untuk mengatasi hal tersebut jamur dapat disimpan pada suhu 1-5°C maksimal 4x24 jam. Jamur dapat pula dikeringkan dengan bantuan sinar matahari atau dengan aliran udara hangat.



Sumber: www.motherearthnews.com/uploadedImages

Gambar 3.1 Tahapan Pembibitan dan Budidaya Jamur Shiitake

3.2 Persiapan Lokasi dan Pembuatan Kumbung

Budidaya shiitake komersial dengan target produksi yang tinggi harus memenuhi beberapa persyaratan, di antaranya lokasi yang memiliki kelembaban tinggi, temperatur rendah, terlindung dari hujan dan sinar matahari langsung, bebas dari spora jamur jenis lain yang berpotensi untuk menjadi kontaminan. Untuk dapat memenuhi persyaratan tersebut maka keberadaan kumbung sangat diperlukan.

Kumbung adalah bangunan berbentuk rumah yang khusus dibangun untuk digunakan sebagai tempat pembudidayaan jamur, berfungsi untuk melindungi media tanam jamur dari hujan dan sinar matahari langsung dan kemungkinan masuknya kontaminan lain yang tidak diharapkan. Dengan menggunakan bahan dan konstruksi tertentu, kondisi di dalam kumbung dapat diatur hingga menyerupai keadaan habitat asli jamur.



Sumber: www.images.google.co.id

Gambar 3.2 Contoh Kumbung Sederhana yang Dibuat dari Bambu

Rangka kumbung bisa dibuat dengan bahan besi, kayu atau bambu. Dinding dan atap bisa dibuat dari lembaran plastik, daun nipah, daun tebu ataupun jerami asalkan dapat menahan air hujan dan panas matahari.

Atap kumbung bisa dibuat melengkung atau seperti bentuk atap rumah umumnya. Di beberapa bagian dinding kumbung dibuat jendela atau lubang yang dapat dibuka dan ditutup sewaktu-waktu untuk mengatur sirkulasi udara dan sekaligus menjaga

stabilitas suhu. Jendela sebaiknya ditutup kasa untuk mencegah masuknya serangga ke dalam kumbung saat jendela itu dibuka.

Ukuran kumbung tergantung skala usaha yang dikehendaki. Petani kecil banyak yang membuat kumbung dengan ukuran 6x4x2,5 meter. Kumbung dengan ukuran itu dapat menampung dua baris rak media tanam yang mana masing-masing rak terdiri dari 3 – 5 tingkat. Rak-rak diatur sedemikian rupa sehingga tersisa ruang di antara keduanya untuk melintas saat mengontrol pertumbuhan jamur.

3.3 Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Bahan Formula

Tidak seperti tanaman autotrofik yang mengambil makanan dari dalam tanah dan kemudian mengolahnya melalui proses fotosintesis, jamur hidup dengan mengambil zat-zat makanan yang dihasilkan organisme lain. Media tanam jamur bukanlah tanah. Media tanam utama shiitake adalah batang kayu atau bagian tubuh tanaman yang sudah mati. Di bagian tanaman tersebut terkandung selulosa, glukosa, lignin, protein, dan senyawa pati yang merupakan bahan makanan bagi jamur.

Indonesia memiliki area hutan yang sangat luas dengan sekitar 4.000 jenis kayu. Perkiraan ini didasarkan pada material herbarium yang dikumpulkan oleh Balai Penelitian Hutan dari berbagai wilayah di Indonesia, yang jumlahnya mencapai 3.233 jenis, meliputi 106 famili dan 785 genus. Dari sejumlah itu 400 jenis di antaranya dapat dianggap penting dan yang 259 jenis sudah dikenal dalam dunia perdagangan dan dikelompokkan menjadi 120 jenis kayu perdagangan (Anonymous, 1993).

Dalam jumlah besar kayu hutan alam digunakan untuk pulp, kertas, dan sebagai kayu bangunan dan mebel. Industri kayu banyak menghasilkan limbah. Departemen Kehutanan tertarik

untuk mengolah limbah kayu itu dengan teknologi gasifikasi dan briket. Selain itu limbah kayu juga dapat dimanfaatkan sebagai campuran formula media jamur kayu, di antaranya jamur shiitake.

Media tanam shiitake tradisional biasanya dibuat dari pokok kayu yang dilubangi (dibor). Namun media itu juga dapat dibuat dari serbuk gergaji kering yang diayak dan ditambah bekatul atau dedak jagung, kalsium karbonat (CaCO_3) dan gips (CaCO_4).

Bekatul kaya karbohidrat, karbon, nitrogen dan vitamin B kompleks, bisa mempercepat pertumbuhan miselium dan mendorong perkembangan tubuh buah jamur. Bekatul yang digunakan sebagai campuran media harus masih baru, tidak berbau apak dan strukturnya belum rusak.

Kapur/kalsium karbonat (CaCO_3) berfungsi untuk mengontrol pH media tanam agar sesuai dengan syarat tumbuh jamur. Selain itu kapur juga merupakan sumber kalsium.

Gips (CaCO_4) dapat memperkokoh struktur suatu bahan campuran. Dengan menambahkan gips diharapkan struktur campuran serbuk kayu dengan bahan yang lain menjadi kokoh dan tidak mudah pecah.

3.3.1 Jenis Kayu untuk Media Tumbuh

Penggunaan media serbuk gergaji cukup praktis, penyediaannya mudah, harganya murah, dan mengandung sumber nutrisi yang relatif lebih baik dibanding media lain.

Jamur shiitake dapat tumbuh pada kayu atau serbuk kayu dari tanaman bercabang (dikotil), bertajuk rimbun, berkayu lunak, berumur lebih dari 10 tahun, dan bukan jenis kayu yang mengandung minyak seperti pinus.

Jamur shiitake dapat tumbuh optimal pada beberapa jenis kayu sehingga serbuk kayu yang digunakan sebagai media tumbuh, baik pembiakan ataupun pemeliharaan, sebaiknya dipilih dari serbuk kayu tertentu.

Beberapa jenis kayu yang baik sebagai media tumbuh jamur shiitake dan jamur tiram dapat dilihat pada Tabel 3.1 (Suhardiman, 1998).

Tabel 3.1 Daftar Jenis Kayu yang Baik untuk Media Tumbuh Jamur Shiitake dan Jamur Tiram

No	Nama Indonesia	Nama Latin
1.	Rasamala	<i>Atingia exelsa</i> <i>Atingia chinensis</i> Bent & Hock
2.	Saninten	<i>Castanea</i> sp. <i>Castanea crenata</i> Sieb & Zucc <i>Castanea mollissima</i> Blume <i>Castanea segunii</i> Dode
3.	Anyang – Rejasa	<i>Elaocarpus chinensis</i> <i>Elaocarpus japonicus</i> <i>Elaocarpus lancaefolius</i>
4.	Mundu	<i>Garcinia multiflora</i> Champ.
5.	Bungur	<i>Lagerstromia subcostata</i> Kochne
6.	Pasang	<i>Quercus acuta</i> Thunb <i>Quercus acutissima</i> Carruth <i>Quercus bella</i> Chun & Tsiang <i>Quercus dentate</i> Thunb <i>Quercus glandulifera</i> BL <i>Quercus fabric</i> Hance

No	Nama Indonesia	Nama Latin
		<i>Quercus glauca</i> Thunb <i>Quercus mongolica</i> <i>Quercus myrsinae folia</i> Blume <i>Quercus serrata</i> Thunb <i>Quercus spinosa</i> David <i>Quercus variabilis</i> Bl.
7.	Jenitri	<i>Elaeocarpus sphaericus</i>
8.	Chesnut	<i>Castanopsis</i> sp.
9.	Getah manis	<i>Liquidambar formosana</i> Hance

Dari jenis tanaman hutan subtropik, Indonesia yang beriklim tropis memiliki beberapa jenis tanaman yang mirip tanaman subtropik, misalnya *Elaeocarpus* (jenitri) dan *Garcinia mangostana* (manggis).

Ada beberapa jenis kayu yang pernah dicoba dan pernah menghasilkan jamur shiitake, misalnya kayu saninten (*Castanea* sp.). Pada umumnya serbuk gergaji yang digunakan petani Indonesia adalah serbuk kayu sengon (*Albazia falcataria*). Serbuk kayu ini relatif lunak.

3.3.2 Serbuk Gergaji Sebagai Media Tanam

Media tanam bisa dibuat dengan dua cara, yaitu menggunakan serbuk gergaji kayu dan dengan menggunakan potongan-potongan kecil kayu berbentuk silindris (lebih kecil dari ukuran lubang pengeboran). Hampir setiap pengusaha mengembangkan formula sendiri untuk media tanamnya. Secara garis besar ada tiga macam formula media tanam, yakni:

Tabel 3.2 Formula Media Tanam Shiitake

Formula I	Formula II	Formula III
Serbuk gergaji : 800 g	Serbuk gergaji : 65 %	Serbuk gergaji : 78 %
Bekatul : 200 g	Dedak gandum : 15 %	Sukrose : 1 %
Sukrose : 30 g	Daun teh kering : 20 %	Dedak gandum : 20 %
KNO ₃ : 4 g	Kadar air : 65 %	CaCO ₃ : 1 %
CaCO ₃ : 6 g		Kandungan air : 65 %
Air : 2 lt		

Serbuk gergaji dikeringkan, diayak dan kemudian dicampur dengan bahan-bahan lain. Bila ditambah sukrose, sebaiknya sukrose dilarutkan dalam air terlebih dahulu dan kemudian disemprotkan ke dalam bahan. Untuk menandai bahwa kadar air sudah pas (65%), genggamlah serbuk gergaji. Bila saat genggamannya dilepaskan, serbuk pecah jadi berantakan maka hal itu berarti media masih kekurangan air sehingga perlu ditambah lagi. Bila saat genggamannya dibuka dan serbuk tetap menggumpal maka berarti kadar air sudah cukup. Bila airnya sampai menetes, itu berarti media kelebihan air.

Bahan media tanaman kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik tebal (jenis pp) atau ke dalam botol dan dipadatkan. Bagian atas kantong plastik diberi cincin dari bambu atau plastik sebagai tempat untuk inokulasi.

Lubang inokulasi ditutup kapas dan kertas penutup atau aluminium foil. Media disterilisasi pada autoklaf selama kurang lebih 2-4 jam pada tekanan 1,5 atm. Setelah diinokulasi, media serbuk diinkubasikan di dalam ruangan yang bersuhu kamar 24–25°C selama 30-40 hari (Suhardiman, 1998).

Kayu atau serbuk gergaji yang baik untuk media tanam adalah yang steril, tidak mengandung pestisida atau bahan beracun

lainnya. Oleh karena itu jangan menggunakan kayu awetan. Pilih serbuk gergajian dari jenis kayu yang tidak terlalu keras.

Redaksi Agromedia (2007) memberikan formula media tanam jamur shiitake berupa serbuk gergaji 800 g, bekatul 170 g, molase 10 g, ekstrak yeast 15 g, CaCO_3 2 g, kelembapan 60-65%, pH 5-5,5. Selain media di atas juga masih terdapat komposisi alternatif untuk media tanam shiitake atau jenis jamur *Lentinus*, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.3 Komposisi Alternatif Media Tanam Shiitake

No	Serbuk Gergaji	Dedak	Daun teh	Biji teh	Sukrose	KNO_3	Ca CO_3	Kand. Air
1.	800 g	200 g	-	-	30 g	4 g	6 g	2.000 ml
2.	65%	15%	20%	-	-	-	-	65%
3.	78%	20%	-	-	1%	-	1%	65%
4.	40%	20%	40%	-	-	-	-	65%
5.	40%	18%	40%	2%	-	-	-	65%
6.	78%	20%	-	-	1%	-	1%	65%
7.	45%	15%	40%	-	-	-	-	65%
8.	84%	15%	-	-	-	-	1%	65%

Sumber: Suhardiman (1998)

3.3.3 Alternatif Lain Formula Media

Formula untuk media jamur shiitake, menurut NS. Adiyuwono (2000), ada beberapa versi. Anda dapat memilih formula yang paling cocok untuk Anda gunakan sesuai dengan ketersediaan bahan-bahan yang ada di dekat Anda.

Tabel 3.4 Alternatif Formula Media Jamur Shiitake

Formula 1		Formula 14	
Serbuk gergaji	50 kg	Serbuk gergaji	45 kg
Dedak	1,5 kg	Limbah kapas	10 kg
Maizena	1,0 kg	Kulit kacang	45 kg
Gula kelapa	0,6 kg		
Gypsum	1,5 kg		
Amonium sulfat	20 kg		
Kalsium super fosfat	30 kg		
Air	65 %		
Formula 2		Formula 15	
Limbah kapas	50 kg	Limbah kapas	10 kg
Maizena	20 kg	Limbah tebu	45 kg
Kalsium karbonat	30 g	Daun teh	45 kg
		Catatan: Kandungan air dalam media rata-rata 65% (Chang & Milles, 1999)	
Formula 3		Formula 16	
Serbuk gergaji	25 kg	(Ishikawa)	30 kg
Limbah kapas	25 kg	Serbuk gergaji	7 kg
Dedak	10 kg	Menir	0,2 kg
Maizena	1 kg	Kalsium karbonat	0,2 kg
Gula kelapa	0,5 kg	<i>Tartaric acid</i>	
Gypsum	1,5 kg		
Formula 4		Formula 17	
Limbah tebu	50 kg	(Mon <i>et al</i>)	8,3 kg
Dedak	12,5 kg	Menir	
Gypsum	1,5 kg	Serbuk kayu <i>Quersus</i>	12,6 kg
Natrium sulfat	15 g	<i>crispula</i>	

Urea	15 g	Serbuk kayu <i>Fagus crenata</i>	12,6 kg
Magnesium sulfat	10 g		
Formula 5		Formula 18 (Ando)	
Serbuk gergaji	10 kg	Serbuk gergaji campuran	80 kg
Bonggol jagung	40 kg	Menir	
Dedak	125 kg	Air	20 kg
Gula kelapa	1 kg		
Urea	20 g		
Pektin	15 g		
Formula 6		Formula 19 (Mon <i>et al</i>)	
Serbuk gergaji	80 kg	Serbuk gergaji campuran	37,5 kg
Dedak	20 kg	Tepung kentang	3,7 kg
Sukrosa	30 lt	CaSO ₄ H ₂ O	1,9–2 kg
Kalium nitrat	4 lt		
Kalsium karbonat	6 kg		
Formula 7		Formula 20	
Serbuk gergaji	65 kg	Song)	89,9 kg
Dedak	15 kg	Serbuk gergaji	10 kg
Daun teh	20 kg	Menir	
Kalsium karbonat	6 kg	Kalsium karbonat	0,2 kg
Formula 8		Formula 21 (Huang)	
Serbuk gergaji	78 kg	Serbuk gergaji campuran	80 kg
Limbah kapas	20 kg	Biji gandum	10 kg
Sukrosa	1 lt	Biji millet	10 kg
Formula 9		Formula 22 (Song)	
Serbuk gergaji	40 kg	Serbuk gergaji campuran	34,2 kg
Dedak	18 kg	Menir	2–2,7 kg
Daun teh	20 kg	Kalsium karbonat	1 kg
		Tepung jagung	2,6 kg

Formula 10		Formula 23 (Huang)	
Serbuk gergaji	40 kg	Serbuk gergaji campu-ran	
Dedak	18 kg	Menir	78 kg
Daun teh	20 kg	Kalsium karbonat	20 kg
Biji teh	2 kg	Biji gandum	1 kg
		Sukrosa	10 kg
			1 lt
Formula 11		Formula 24	
Serbuk gergaji	78 kg	Serbuk gergaji	90 kg
Dedak	20 kg	Kalsium karbonat	10 kg
Sukrosa	1 lt	Air	
Kalsium karbonat	1 kg		
Formula 12		Formula 25 (Fuzisawa)	
Serbuk gergaji	45 kg	Serbuk gergaji campuran	25 kg
Limbah kapas	15 kg	Menir	
Limbah tebu	40 kg	Air	12,5 kg
Formula 13		Formula 26 (Fuzisawa)	
Serbuk gergaji	84 kg	Serbuk gergaji	34,6 kg
Dedak	15 kg	Menir	3,8 kg
Kalsium karbonat	1 kg	Tepung kentang	3,8 kg
		Catatan: Kadar air media berkisar 58%-65%	

3.3.4 Teknik Penanaman

Penanaman shiitake dapat dilakukan secara tradisional dengan menggunakan media balok kayu, menggunakan media serbuk gergaji dalam kantong plastik atau secara hidroponik. Yang biasa digunakan petani jamur Indonesia adalah dengan kantong

plastik. Berikut ini skema teknik penanaman shiitake dengan kantong plastik.



Gambar 3.3 Skema Teknik Penanaman Shiitake dengan Kantong Plastik

3.3.5 Aspek Lingkungan

Disebutkan oleh Gunawan (2000), kisaran suhu untuk pertumbuhan miselium shiitake adalah 5-35°C, dengan suhu optimum 24°C. Untuk pertumbuhan tubuh buah jamur pada kisaran 6-25°C dengan suhu optimum 15°C pada musim gugur, 10°C pada musim dingin dan 20°C pada musim semi. PH optimum untuk pertumbuhan miselia berkisar 4,7-4,8 sedangkan untuk pertumbuhan tubuh buah adalah 4,2-4,6.

Menurut Redaksi Agromedia (2007), untuk jamur shiitake, suhu optimum fase miselium adalah 24°C, sedangkan untuk fase tubuh buah adalah 20°C. Derajat keasaman (pH) optimum fase miselium 4,7-4,8, ketinggian tempat antara 800-1.000 meter dpl. Kelembapan yang dikehendaki jamur shiitake berkisar antara

95-100%. Apabila menggunakan sistem log, jamur shiitake rata-rata dapat dipanen 2-3 bulan sejak penanaman bibit.

Nilai BER (perbandingan berat substrat dengan berat produksi) jamur shiitake normal adalah 45, atau 450 gram per log tanam. Namun dengan penambahan vitamin dan mikroelemen pada substrat, seperti bekatul dan pupuk urea, hasil produksi dapat ditingkatkan hingga mencapai 650 gram per log tanam.

Menurut Stamets (1993, 2000) pengaturan aspek lingkungan pada budidaya shiitake dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 3.5 Parameter Pengaturan Aspek Lingkungan untuk Pertumbuhan Shiitake

	Pertumbuhan Miselia (Inkubasi)	Perangsangan Primordia	Pembentukan Tubuh Buah
Temperatur	21-27°C 10-16°C* (70-80°F) untuk semua strains	16-21°C** (50-60° F) (60-70°F), temp berfluktuasi	16-18°C * 21-27°C** (50-70° F) (60-80°F), temp berfluktuasi
Kelembaban	95-100%RH	95-100%RH	60-80%RH
Inkubasi (tergantung strain)	1-2 bulan	5-7 hari	5-8 hari
Kadar CO ₂	>10.000 ppm	< 1000 ppm	< 1000 ppm
Ventilasi (pertukaran udara)	0-1/jam	4-7/jam	4-8/jam
Penyinaran	50-100 lux sinar hijau UV pada 370-420 nm	500-2000 lux <500 lux = batang panjang	500-2000 lux

Keterangan: * Strain temperatur dingin; ** Strain temperatur hangat

Aspek lingkungan yang perlu diperhatikan dalam budidaya jamur shiitake adalah suhu, PH dan kelembapan. Perlu diperhatikan bahwa dalam kegiatan budidaya jamur shiitake, syarat tumbuh untuk fase miselium dan fase tubuh buah tidak sama. Untuk jamur shiitake, suhu optimum fase miselium adalah 24°C, sedangkan fase tubuh buah adalah 20°C. Derajat keasaman (PH) optimum fase miselium 4,7-4,8, fase tubuh buah 4,2-4,6, tumbuh optimum pada ketinggian 800-1.000 meter dpl. Kelembapan yang dikehendaki jamur shiitake berkisar antara 95-100%.

3.4 Budidaya Shiitake dengan Medium Cair

Selama ini budidaya jamur shiitake di Indonesia hanya menggunakan media padat yang berupa log kayu (kayu gelondongan) ataupun log buatan. Faktanya, pembudidayaan dengan cara itu membutuhkan waktu yang relatif lama untuk pertumbuhannya. Berkaitan dengan hal itu maka perlu dicari alternatif untuk mendapatkan media pertumbuhan yang mampu memberikan hasil yang lebih cepat.

Media cair juga dapat digunakan untuk budidaya jamur shiitake. Teknologi ini tidak memerlukan area yang luas dan dapat memanfaatkan bahan lokal.

Fuji, *et al.* (1978) melaporkan bahwa miselia memiliki kandungan dan kegunaan yang hampir sama dengan tubuh buah dalam hal aktivitas antitumor. Mengingat kegunaan yang hampir sama tersebut maka akan sangat menguntungkan apabila tubuh buah dapat disubstitusi dengan miselia.

Pertumbuhan miselia dipengaruhi nutrisi yang terkandung dalam media pertumbuhan. Nutrisi tersebut meliputi sumber karbon, sumber N, vitamin dan mineral. Nutrisi pokok yang

dibutuhkan untuk pertumbuhan organisme meliputi unsur C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg, Fe (Schlegel, 1994).

Hasil penelitian Noor Erma (2004) menunjukkan bahwa bahan alami seperti tomat, apel, dan dedak padi jug dapat digunakan sebagai media pertumbuhan miselia shiitake. Perbanyakkan miselia dengan media ini lebih menguntungkan dari segi waktu ataupun biaya. Dari ketiga media tersebut, media apel merupakan media terbaik untuk pertumbuhan miselia jamur shiitake.

Budidaya shiitake dengan medium cair adalah bertanam shiitake tanpa menggunakan tanah dan serbuk gergaji. Media cair yang digunakan ada tiga jenis, yaitu:

Tabel 3.6 Formula Media Cair untuk Budidaya Shiitake

No	Bahan Kimia	Formula I	Formula II	Formula II
1	Dextrose	25 g	20 g	20 g
2	L Glutamic acid	2,5 g	-	-
3	D Glutamic acid	4 g	-	-
4	Asparagine	-	1,5 g	1,5 g
5	KH ₂ PO ₄	2,0 g	0,46 g	0,46 g
6	K ₂ HPO ₄	-	1,0 g	1,0 g
7	MgSO ₄ .7H ₂ O	2,0 g	0,5 g	0,5 g
8	Thiamine HCl	-	0,12 mg	0,12 mg
9	Larutan mineral (A)	10 ml	-	10 ml
10	Larutan Trace- (B)	1,0 ml	-	1,0 ml
11	Larutan Vitamin (C)	1,0 ml	-	1,0 ml
12	Larutan Salicylic acid (D)	0,1 ml	-	0,1 ml

Keterangan:

Larutan A berisi : 3,67 g $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
1,39 g $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
2,20 g $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – per liter

Larutan B berisi : 14,1 g $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
784 mg – $\text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
81 mg $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
51 mg $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
81 mg $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
38 mg $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
2,0 ml HCl – per liter

Larutan C berisi : 1000 mg i-inositol
1000 mg Thiamin-HCl
100 mg pyridoxine – HCl
100 mg nicotinic acid
100 mg sodium pantothenate
100 mg p-aminobenzoic acid
100 mg riboflavine
30 mg biotin
10 mg folic acid
10 cyanocobalamin – per liter

Larutan D berisi : 10 g salicylic acid per liter pada 95% etanol

yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu, jamur shiitake juga mengandung senyawa yang dapat membantu menurunkan tekanan darah dan kolesterol. Dengan mengonsumsi jamur shiitake secara teratur, Anda dapat meningkatkan kesehatan jantung dan mengurangi risiko penyakit kardiovaskular.

Jamur shiitake juga memiliki manfaat untuk kesehatan mental. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mengonsumsi jamur shiitake dapat membantu mengurangi gejala depresi dan kecemasan. Hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa yang dapat meningkatkan produksi serotonin, neurotransmiter yang berperan penting dalam mengatur suasana hati.

Untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari jamur shiitake, penting untuk memilih jamur yang berkualitas dan memasaknya dengan benar. Pastikan untuk mencuci jamur shiitake dengan air mengalir sebelum memasaknya. Anda dapat memasaknya dengan cara direbus, ditumis, atau dikukus. Untuk mendapatkan manfaat maksimal, sebaiknya konsumsi jamur shiitake secara teratur sebagai bagian dari diet sehari-hari.

Jamur shiitake adalah salah satu jenis jamur yang paling populer dan banyak dikonsumsi. Dengan mengonsumsi jamur shiitake secara teratur, Anda dapat meningkatkan kesehatan tubuh dan mengurangi risiko penyakit.

Jamur shiitake adalah salah satu jenis jamur yang paling populer dan banyak dikonsumsi. Dengan mengonsumsi jamur shiitake secara teratur, Anda dapat meningkatkan kesehatan tubuh dan mengurangi risiko penyakit.

BAB IV

PANEN DAN

PASCAPANEN

4.1 Panen

Apabila pertumbuhan miselium terhambat, penyerapan miselium ke substrat media kurang baik. Apabila nutrisi dari substrat media sangat rendah maka reaksi metabolisme dalam media kurang sempurna sehingga hasil tubuh buah menjadi kurang baik, misalnya bentuk badan buah menjadi abnormal seperti tanpa tudung, bentuk tudung tidak normal, atau tangkai pendek. Bentuk abnormal tubuh buah dapat disebabkan oleh kelambatan dalam menyobek plastik bungkus media. Oleh karena itu apabila miselium pada media tanam sudah menjalar penuh, berubah warna menjadi coklat dan tumbuh benjolan maka media tersebut harus segera dipindah ke ruang pertumbuhan jamur dan kantong plastik dibuka.

Pembukaan kantong plastik dilakukan secara bertahap, yakni dari sepertiga bagian atas, dua minggu kemudian sepertiga yang di tengah dan akhirnya dibuka seluruhnya. Tujuannya adalah agar kandungan air bisa lebih terjaga dan produksinya dapat bertahap.

Media tanam dapat diletakkan di lantai yang lembab atau pada rak-rak kayu atau bambu yang dibasahi. Media tanam yang sudah berbenjolan disiram dengan air dingin atau dikejutkan

dengan suhu lembab dingin sekitar 10–15°C. Dengan perluan itu dalam beberapa hari kemudian *pinhead* akan terbentuk.

Waktu pertumbuhan miselium sampai pembentukan tubuh buah untuk setiap strain shiitake berbeda, tergantung kualitas bahan baku media tanam dan kondisi lingkungan. Apabila pertumbuhannya normal, jenis shiitake tertentu membutuhkan waktu sebagai berikut:

1. Masa tumbuh miselium sampai putih menyeluruh 60–75 hari pada suhu 20–25°C di tempat yang gelap.
2. Masa perubahan warna 21–28 hari pada suhu 16–18°C dan kelembapan 85–90% di ruang pertumbuhan jamur.
3. Pembentukan jamur segar 7–10 hari.

Untuk mempercepat waktu pertumbuhan miselium sampai pembentukan tubuh buah/badan buah adalah dengan memperbaiki nutrisi media tanam, melakukan *spawning* pada suhu 25–27°C dan inkubasi pada suhu kamar 25°C. Apabila pada keadaan biasa memerlukan waktu 60–75 hari, maka dengan cara itu akan menjadi 45–50 hari. Dapat pula dilakukan dengan memberikan kejutan setelah warna miselium berubah dari putih menjadi coklat, yakni dengan meletakkannya di ruangan dengan suhu 5–10°C selama 2–3 hari. Dapat pula dilakukan pemuliaan atau seleksi strain. Ada strain yang setelah berwarna coklat, untuk membentuk badan buah memerlukan waktu 7 hari dan ada pula yang memerlukan waktu 21 hari.

Jadi dapat disimpulkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk budidaya jamur shiitake dapat digolongkan menjadi 3 (tiga) kelompok waktu (hari), yakni:

Tabel 4.1 Waktu yang Dibutuhkan untuk Budidaya Shiitake

Kriteria waktu	Pengomposan	Sterilisasi	Inokulasi	Inkubasi	Perubahan warna	Mulai panen	Total waktu (hari)
Cepat	1	1	1	50	21	50	124
Normal	1	1	1	70	30	60	163
Lambat	1	1	1	85	30	72	190

4.2 Cara Panen

Waktu panen paling baik adalah pagi hari, sebelum pukul 10.00 atau sore hari sebelum pukul 17.00. Jamur shiitake yang segar dan bermutu baik kelihatan dari warna tudungnya. Warna coklat muda dan kering menandakan kualitas jamur yang baik, bisa disimpan hingga satu minggu. Bila warna tudung coklat tua dengan permukaan tudung cenderung basah, jenis yang seperti ini tidak tahan disimpan lama, maksimal tiga hari. Kualitas terbaik adalah shiitake yang masih agak kuncup. Daging buahnya masih tebal dan empuk.

Pada umumnya jamur akan cepat layu dan membusuk apabila disimpan tanpa perlakuan yang benar. Jamur akan rusak oleh serangga dan mikroba pembusuk. Untuk mencegah kerugian akibat kerusakan jamur dapat dilakukan dengan berbagai cara. Yang paling umum agar kesegaran jamur yang baru dipanen bertahan lebih lama adalah dengan menyimpannya di tempat dingin pada suhu antara 1-5°C. Dengan temperatur ini umur jamur dapat diperpanjang hingga 4 sampai 5 x 24 jam.

Setelah jamur dipanen, kotoran yang menempel pada tudung dan batang jamur dibersihkan dengan air mengalir, baik dengan direndam ataupun disiram. Jamur selanjutnya ditiriskan. Apabila

masih ada air yang menempel, cepat atau lambat akan muncul bintik berwarna yang menunjukkan dimulainya proses pembusukan. Akibatnya, jamur akan turun kualitasnya.

Jamur yang sudah dibersihkan dan ditiriskan sebaiknya dimasukkan dalam kantong plastik. Bila mungkin, udara di dalam kantong dikeluarkan dengan cara divakumkan. Cara ini mampu membuat jamur tetap segar dalam waktu lebih lama. Dapat pula ditambahkan larutan Na-bisulfit 0,1-0,2% (1.000–2.000 ppm). Dosis ini masih di bawah nilai yang diperbolehkan oleh Ditjen POM/Depkes, yakni 0,3% (3.000 ppm). Caranya, larutan tersebut disemprotkan ke bagian tubuh jamur atau dapat pula dengan mencelupkan jamur ke dalam larutan tersebut hingga merata. Larutan ini akan menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk sehingga untuk jangka waktu tertentu jamur akan tetap segar dan awet.

Pengemasan sangat penting untuk menjaga kesegaran jamur. Saat ini di pasaran, khususnya di supermarket, digunakan *styrofoam* dan ditutup dengan plastik film. Di bagian luar ditempelkan label informasi produsen dan jenis jamurnya.

4.3 Cara Pengeringan dan Penyimpanan

Jamur shiitake dapat dikonsumsi sebagai sayuran segar ataupun setelah dikeringkan. Jamur yang sudah kering mempunyai bau yang harum, mudah disimpan dan mudah diangkut. Maksud dan tujuan pengeringan pada dasarnya adalah mengurangi kandungan air sehingga mikroba perusak tidak dapat hidup.

Pengeringan jamur secara umum adalah sebagai berikut:

1. Pilih jamur yang baik, sehat, tidak cacat, berukuran seragam. Jamur kemudian dibersihkan hingga seluruh kotoran yang menempel terbuang.

2. Jamur direndam sebentar di dalam air bersih, sebaiknya dalam air yang mengalir, dicuci dan ditiriskan sampai tuntas.
3. Jamur diiris-iris tipis kecil atau dibiarkan utuh, tergantung tujuannya, dimasukkan ke dalam air mendidih untuk membunuh mikroba yang masih menempel.
4. Tiriskan kembali dan kemudian keringkan.
5. Pengeringan dapat dilakukan dengan pemanasan, misalnya dengan oven khusus, kompor, listrik tenaga surya ataupun dengan sinar matahari langsung.

Pengeringan jamur juga dapat dilakukan tanpa diiris-iris. Saat cuaca cerah, setelah bagian pangkal dari tangkai jamur segar dipotong, jamur diletakkan pada *tambir* atau *rigen*, dipanaskan di bawah sinar matahari. Pada cuaca cerah, 2-4 hari jamur itu telah menjadi kering.

Pengeringan dengan mesin pengering sebaiknya dilakukan secara bertahap:

1. Suhu awal pada hari-hari cerah setinggi 35°C dan pada hari-hari hujan 30°C.
2. Pengeringan ini dilakukan selama 5 hari pada jamur yang tumbuh di hari-hari cerah, dan 7 hari untuk jamur yang tumbuh di hari-hari hujan.
3. Kemudian suhu dinaikkan antara 40–60°C selama 12–18 jam. Peningkatan suhu ini dilakukan secara bertahap agar aroma jamur tidak hilang.
4. Jamur dianggap kering apabila kadar airnya berkisar antara 10-13%.

Shiitake kering bersifat higroskopis, mudah menyerap air, sehingga harus disimpan dengan baik. Apabila kandungan airnya naik hingga 20% maka jamur akan dapat dengan mudah terserang serangga dan *mold* (jamur perusak) sehingga tudungnya melunak dan hancur. Permukaan badan buah akan mengeluarkan bubuk putih sementara lamella yang tadinya berwarna coklat akan berubah menjadi kuning keputihan.

Jamur kering disimpan dalam kemasan kantong plastik yang ditutup rapat di tempat atau ruang yang kering, bersih dan gelap. Untuk mengangkutnya bisa dimasukkan dalam bentuk paket, di karton kardus, atau di dalam peti kayu yang disimpan di kamar pendingin bersuhu 2–5°C.

Kadar air jamur segar bervariasi, tergantung waktu pemetikan serta kondisi lingkungan, berkisar 75–95%. Setelah dikeringkan maka kadar air tinggal 10–13%.

Pada musim dingin dan cuaca bersih, kualitas terbaik Dong-gu adalah 32–37%. Itu berarti berat basah atau segar 100 kg jamur apabila kering menjadi 32–37 kg. Apabila cuaca sangat dingin, biasanya konversi kualitas Dong-gu menjadi 18–24% sementara kualitas Hyangshin 12–14%. Pada musim semi, persentase kualitas Hyangsin 9–10% pada hari cerah dan 6–8% pada hari-hari hujan.

4.4 Pengawetan

Pengawetan dapat dilakukan dengan pengasapan. Caranya hampir sama dengan pengasapan ikan. Jamur yang sudah dikeringkan kemudian ditempatkan pada wadah yang berada di atas tungku penghasil asap. Kayu yang digunakan untuk pengasapan haruslah kayu yang bukan penghasil bau agar kualitas jamur tetap terjaga.

Di Jepang, India dan Filipina digunakan cara lain untuk pengawetan jamur, yaitu dengan menambahkan larutan senyawa kimia, seperti garam dapur, asam sitrat, sulfida, K-bikarbonat, K-meta-bisulfida dan sebagainya.

Rincian pelaksanaan pengawetan adalah sebagai berikut:

1. Jamur segar utuh dibersihkan.
2. Cuci dengan larutan asam sitrat 0,1% selama 5 (lima) menit.
3. Jamur dicuci kembali dalam air mengalir untuk menghilangkan sisa asam
4. Jamur dimasukkan ke dalam larutan garam dapur (15%), garam sitrat (0,5%), SO₂ (0,1%), K-bikarbonat (0,1%) dan K-metabisulfida (0,1%) selama 10-15 menit.
5. Jamur ditiriskan sampai sisa larutan senyawa hilang

4.5 Proses Penepungan

Sebelum pembubukan, terhadap jamur dilakukan analisis nutrisi terlebih dahulu, yaitu mengenai kadar air, kandungan serat, protein, lemak, karbohidrat dan asam amino. Analisis nutrisi ini sangat penting karena tujuan akhir pembubukan adalah untuk *nutriceutical* yang bermanfaat untuk kesehatan.

Pembuatan tepung dilakukan dalam dua cara (Widyastuti dan Sri Istini, 2004).

Cara pertama: Jamur segar dicuci bersih kemudian diblender sampai menjadi bubur halus dan selanjutnya dikeringkan dalam oven (suhu 40°C, selama 48 jam) hingga menjadi tepung yang diharapkan.

Cara kedua: Jamur segar dibersihkan dari kotoran, dipotong-potong kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C

selama 48 jam lalu digiling sampai halus dengan grinder, dimasukkan dalam desikator sampai dingin.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot kering}}{\text{Bobot basah}} \times 100\%.$$

Rata-rata bobot kering adalah 11% dari bobot basah.

BAB V

SHIITAKE SEBAGAI OBAT DAN PANGAN

5.1 Khasiat Shiitake

Jamur termasuk jenis keluarga fungi yang mempunyai jenis (*species*) banyak sekali. Tidak semua jamur bisa dimakan manusia karena banyak juga yang mengandung racun. Yang bisa mematikan ialah jenis *Amanita palloides*. Ensiklopedi Britannica mencatat ada sekitar 70 sampai 80 jenis jamur yang berakibat fatal bila dimakan. Tanda keracunan jamur antara lain pusing kepala, muntah, buang air berlebihan, sesak napas, bingung atau bergairah luar biasa. Biasanya tanda-tanda itu akan muncul setelah jamur dimakan 6 jam dan baru akan menghilang setelah 24 jam.

Banyak peneliti menyatakan bahwa jamur mempunyai potensi tinggi sebagai bahan pangan manusia. Meskipun mengandung banyak air (90%), jamur mengandung protein (3%), karbohidrat (5%), berbagai mineral (1%), dan lemak (1%).

Dr. Kisaku Mori begitu yakin bahwa jamur jenis Shiitake bisa mengobati berbagai penyakit, antara lain kurang darah (anemia) karena shiitake mengandung vitamin B₁₂. Juga bisa untuk obat wasir, kencing manis, darah tinggi dan mengurangi risiko kolesterol dan kanker. Tentang yang terakhir ini adalah karena shiitake mengandung *interferon*, semacam virus yang menjadi barikade berbagai penyakit, antara lain flu. Shiitake adalah

jamur konsumsi berkhasiat obat yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk *nutraceutical*.

Negara maju dalam bidang perjamuran seperti China dan Jepang sudah memelopori pengembangan shiitake sejak lama. Dengan semakin menurunnya kualitas kehidupan, di mana berbagai penyakit degeneratif dan kanker semakin merajalela, shiitake dapat menjadi agen *nutraceutical* yang potensial di masa datang.

Tiga aspek penyembuhan penyakit yang menonjol ada pada shiitake adalah sebagai antikolesterol, antikanker dan antivirus. Berbagai produk *nutraceutical* dapat dikembangkan dari biomasa maupun metabolit jamur shiitake.

Shiitake, kata Kisaku Mori, karena mengandung vitamin D 2, pria loyo bisa jadi jantan kembali dan wanita yang mengonsumsinya akan menjadi awet muda. Konon kemampuan shiitake telah diketahui sejak zaman Dinasti Ming (1368-1644). Waktu itu seorang dokter yang bernama Wu Shui menyatakan bahwa jamur ini bisa membuat badan menjadi lebih bergairah.

5.2 Jamur Shiitake untuk Bahan Sate Pengganti Daging

Jamur shiitake untuk bahan sate pengganti daging cukup mudah diperoleh karena sudah menjadi bahan pangan yang umum. Harganya pun relatif terjangkau. Kandungan nutrisi shiitake dapat dipertanggungjawabkan karena mampu memenuhi kebutuhan gizi serta aman bagi pelaku diet tertentu.

Pasar swalayan, supermarket bahkan pasar tradisional banyak menjual jenis jamur ini, di samping di daerah sentra produksi yang tersebar di seluruh wilayah, seperti di Jawa Barat (sekitar

Lembang, Bandung), di Jawa Tengah (Dieng, Magelang dan sekitarnya), di Jawa Timur, Lampung, Bengkulu, dan lain-lain.

Sebagai perbandingan kandungan protein, lemak, kolesterol dan kalori jamur shiitake dengan daging, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.1 Kandungan Lemak, Kolesterol, Kalori Daging dan Shiitake

	Kambing	Sapi (USDA standard)	Domba	Babi	Kerbau	Ayam	Shiitake**
Protein %	22,0	22,7	20,8	22,3	21,7	23,6	13,4–17,6
Fat %	3,0	2,0	5,7	4,9	1,9	7	4,9–9,0
Kolesterol (mg/100g*)	75	69	66	71	62	62	-
Kalori (Kcal/100g*)	144	152	167	165	138	135	382–397

Keterangan : *) Penulis: Ronny Rachman Noor, 2008. Bagian Pemuliaan dan Genetika Fakultas Peternakan IPB. Sumber Utama http://www.elkusa.com/Goat_meat_nutrition.html

** Ety Sumiati, 2005. BALITSA, Lembang, Bandung

5.3 Pengembangan Produk Kesehatan dari Shiitake

5.3.1 Kandungan Senyawa di dalam Jamur Shiitake

Senyawa yang terdapat di dalam jamur shiitake antara lain lentinan, sudah diakui sejak lama khususnya di Cina, Taiwan, Korea, Vietnam, Jepang sebagai penurun gula darah dan kolesterol. Kandungan lentinan tertinggi didapatkan di bagian

batang dekat tudung dan bagian tudungnya. Bagian batang pada umumnya merupakan makanan kaya serat yang sangat bermanfaat untuk mencegah terjadinya kanker usus (Surawiria, 2005). Di dalam buku tua yang sampai saat ini masih tetap menjadi acuan pengobatan dan kedokteran seperti *Al-Qanum fi't Thibb* yang ditulis oleh Dr. Ibnu Sina (Dr. Avicienna) yang dijuluki sebagai Bapak Kedokteran dan Pengobatan, banyak ramuan obat untuk penyakit berbahaya menggunakan keratan jamur cokelat hitam, yaitu keratan jamur shiitake kering yang didatangkan dari Cina. Produk kesehatan biasanya dalam bentuk pil, kapsul atau serbuk untuk campuran bahan lain.

Tabel 5.2 Senyawa Aktif di dalam Jamur Shiitake

No	Senyawa	Efek	Jenis Senyawa	Aktivitas
1	Eritadenin	Lowers cholesterol Antiviral	Adenine derivative	Accelerates cholesterol metabolism and excretion
2	Ac2P	Antiviral	Polisakarida	Inhibits viral replication
3	Seperti virus	Antiviral	Double-stranded	Induces interferon
4	Partikel	Antitumor	RNA	Production
5	KS-2	Antitumor Antiviral	Polisakarida	Induces interferon Production
6	Lentinan	Antitumor	Polisakarida	Stimulates T-helper cells in immune system
7	LAPI	Antitumor	Polisakarida	Immune system modulator

No	Senyawa	Efek	Jenis Senyawa	Aktivitas
8	Oksidase-plyfenol	Antitumor	Protein	Tidak diketahui
9	Tidak diketahui	Reduces blood coagulation	Possibly nucleosides ortides	Inhibit platelets aggregation
10	Kortinelin	Antibacterial	Tidak diketahui	Broad spectrum antibiotic
11	Tidak diketahui	Antifungal	Disulfide	Tidak diketahui
12	FBP	Antiviral	Protein	Inhibit viral Infection in plant

Sumber: Surawiria, Unus, 2005.

Disebutkan bahwa potensi dan pemanfaatan jamur shiitake di antaranya sebagai antiviral, antitumor, *immuno-enhancer*, penurunan tekanan darah, *cardio-vascular*, menurunkan kolesterol, meningkatkan libido, mengurangi stres, mengobati hepatitis dan mengandung chitin dan lain-lain. Ekstrak shiitake dinyatakan dapat menghambat dan menghentikan perkembangan virus sehingga dikenal memiliki antiviral yang baik serta dapat menghambat pertumbuhan tumor (antitumor). Penelitian dan pengembangan efek antivirus dan antitumor dari shiitake secara luas dilakukan bukan hanya di China, Jepang, Korea tetapi juga di AS, Inggris dan Perancis. Bahkan penemuan paling baru menyatakan efek ekstrak shiitake terhadap penurunan kolesterol dan gula darah sudah positif. Dapat diharapkan bahwa jamur itu dapat digunakan untuk mengobati penyakit jantung dan kencing manis (*diabetes mellitus*), seperti dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Khasiat Obat Jamur Shiitake

Senyawa Aktif	Khasiat	Jenis Senyawa	Aktivitas
Eritadenine	Antikolesterol	Derivat adenine	Mempercepat metabolisme dan ekresi kolesterol
Ac2P	Antivirus	Polisakarida	Menghambat replikasi virus
Viral particles	Antitumor/virus	Asam Nukleat RNA untai ganda	Menginduksi produksi interferon
KS-2	Antitumor/virus	Polisakarida	Menginduksi produksi interferon
Lentinan	Antitumor	Polisakarida (1,3 β glukon)	Menstimulasi sel T-helper dalam sistem kekebalan
LAP1	Antitumor	Polisakarida	Modulator sistem kekebalan
GMP (Guanosine monophosphate)	Antikoagulasi darah	Asam Nukleat	Menghambat agregasi platelet

Sumber: Przybylowicz dan Donoghue 1988; Aryantha, Nyoman, 2005.

Tabel 5.4 Tumor Inhibition Rate (TIR) dari Percobaan Penghambatan Sel Kanker Leukemia dalam Tubuh Mencit

Jenis Perlakuan	Daya Hambat Terhadap Tumor		
	Prainfeksi	Simultan	Pascainfeksi
Ekstrak Lentinan	94,44%	88,59%	83,14%
Homogenat kasar tubuh buah	55,20%	45,32%	43,06%

Sumber: Yap, *et al.* 2004; Aryantha, Nyoman, 2005.

Tabel 5.5 Ringkuman Hasil Percobaan Penghambatan Kanker Leukemia dalam Tubuh Mencit dengan Perlakuan Ekstrak Mycovirus Shiitake

Rancangan Percobaan		Berat Tumor (g) \pm SEM	TIR (%)
Pemberian ekstrak pra-infeksi	Kontrol	2,83 \pm 0,46	80,7
	Dengan Ekstrak	0,55 \pm 0,09	
Pemberian ekstrak saat infeksi	Kontrol	2,86 \pm 0,35	73,8
	Dengan Ekstrak	0,75 \pm 0,75	
Pemberian ekstrak pasca-infeksi	Kontrol	3,57 \pm 0,16	67,6
	Dengan Ekstrak	1,15 \pm 0,06	

Sumber: Kumar & Lee, 2004; Aryantha, Nyoman., 2005.

Konsumsi jamur shiitake untuk pertahanan tubuh (immuno-modulator) disarankan dengan dosis 15-20 gram/hari jamur segar. Efek antiviral dipercaya diperoleh dari kemampuan shiitake untuk meningkatkan produksi interferon. Lentinan juga dipercaya dapat menjaga peningkatan kerusakan kromosom yang disebabkan oleh obat antikanker.

Dosis pemeliharaan (*maintenance*) secara tradisional satu atau dua shiitake segar dimakan setiap hari. Untuk shiitake kering sekitar 6-16 gram digunakan sebagai teh, sup atau hidangan lain sebagai bagian diet normal. Untuk terapi pengobatan biasanya dalam bentuk LEM (*Lentinus Extract Mycelia*), sekitar 1-3 gram, dua atau tiga kali sehari. Shiitake juga tersedia sebagai larutan obat, 2-4 ml/hari. Sedangkan Lentinan secara komersial digunakan untuk pengobatan dengan cara injeksi. Namun demikian ada beberapa orang yang alergi terhadap shiitake. Jadi sebaiknya sebelum mengonsumsi, coba dulu sedikit dan lihat reaksinya.

5.3.2 Potensi Shiitake Sebagai Bahan Nutraceutical

Nutraceutical merupakan salah satu aspek bisnis yang berkembang pesat saat ini. Nilai pasar tahunan *nutraceutical* (suplemen, mineral, vitamin) termasuk di dalamnya jamur obat diperkirakan mencapai lebih dari US \$45 miliar dengan pertumbuhan di atas 10%. Untuk sektor penyembuhan penyakit *cardiovascular*, nilai pasar obat *myocardial* dilaporkan mencapai US \$8 miliar, termasuk kategori penurun kolesterol (US \$6 miliar), *antithrombolytics* (\$US1,4 miliar) dan *anticoagulants* (US \$700 juta). Sementara untuk obat penyakit darah tinggi dilaporkan mencapai US\$22 miliar dalam pasar global (Anon., 2000).

Shiitake telah lama diketahui berpotensi sebagai agen pencegah dan penyembuh penyakit kardiovaskuler, terutama yang diakibatkan kolesterol. Dengan peluang pasar *nutraceutical* untuk penyembuhan penyakit kardiovaskuler yang besar, dapat dikatakan bahwa shiitake berpotensi besar sebagai bahan dasar agen *nutraceutical* untuk penyakit tersebut. Belum lagi untuk pengobatan penyakit lain, yakni kanker dan infeksi bakteri dan virus. Kasus kanker kian hari kian bertambah banyak. Bahkan di beberapa negara sudah mencapai frekuensi 1 dari 4. Penyakit menular oleh virus seperti AIDS, SARS, dan flu burung menjadi relung tambahan untuk mengembangkan shiitake sebagai agen *nutraceutical*. Banyak penelitian membuktikan potensi shiitake untuk kasus-kasus tersebut.

5.3.2.1 Antikolesterol

Shiitake mengandung 18 macam asam amino yang 7 di antaranya merupakan asam amino esensial dari 8 jenis asam amino esensial yang diketahui. Jamur ini juga mengandung lebih dari 30 macam enzim. Salah satu asam amino yang unik adalah yang

semula dikenal sebagai Lentisin atau Lentinasin dan kemudian diisolasi dan diberi nama Eritadenin (Tokita, et al., 1972). Senyawa ini berperan signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol. Menurut Breene (1990), shiitake mengandung Eritadenin yang relatif tinggi, yakni sekitar 600-700 µg/g (berat kering). Kurasawa, et al. (1982) telah mendemonstrasikan bahwa serat yang tergolong *Neutral Detergent Fiber* (NDF) berbeda dengan Eritadenin dari shiitake yang juga memiliki khasiat menurunkan kolesterol.

5.3.2.2 Antikanker

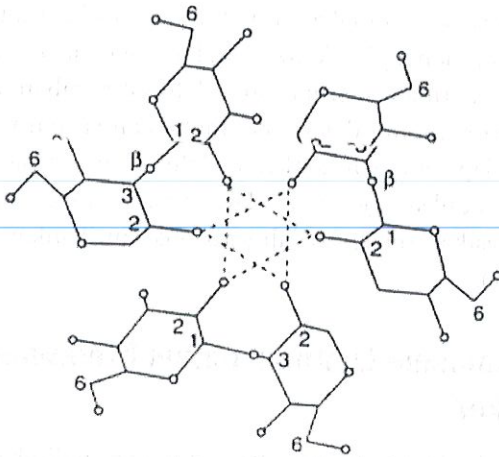
Di antara kajian khasiat obat yang paling banyak dilakukan pada shiitake, tampaknya khasiat antikanker merupakan aspek yang paling banyak dikaji.

Senyawa polisakarida yang disebut Lentinan dari shiitake sudah lama dikenal sebagai agen antikanker. Lentinan adalah senyawa polisakarida dengan ikatan glikosidik 1,3-alfa yang dikenal sebagai senyawa 1,3-alfa glukana. Struktur senyawa ini terdiri dari lima residu 1,3-alfa glukosa dalam ikatan rantai lurus dan dua cabang 1,3-alfa glucopyranoside rantai samping yang menghasilkan struktur *triple helix* kanan [Chihara, et al., dalam Vincent, et al., 2000]. Konformasi senyawa polisakarida antitumor meliputi bentuk *single helix*, *triple helix* dan *random coiled*. Bentuk *triple helix* umumnya memiliki sifat lebih stabil dibanding yang *single helix*. Lentinan dengan konformasi *triple helix* memiliki berat molekul sekitar 400-800 x 10³ (Ooi & Liu, 2000).

Brine Shrimp Lethality (BST) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk penapisan awal senyawa-senyawa yang diduga berkhasiat sebagai antikanker. Metode ini menggunakan larva *Artemia salina*. Besarnya toksisitas diketahui berdasarkan

jumlah kematian larva akibat pemberian ekstrak yang mengandung senyawa antikanker. Ekstrak bersifat toksik apabila harga LC50-nya <200 mg/ml (Meyer, *et al.*, 1982). Metode ini mempunyai beberapa keuntungan, antara lain: waktu pelaksanaan cepat, biaya relatif murah, pengerjaan sederhana, tidak memerlukan teknik aseptik, tidak memerlukan peralatan khusus, menggunakan sampel dalam jumlah relatif sedikit dan tidak memerlukan serum hewan seperti pada uji sitotoksik (Meyer, *et al.*, 1982). Metode lain yang dapat digunakan antara lain uji hambatan tumor pada lempeng kentang atau *Potato Disk Crown Gall Tumour Inhibitory Assay*, uji proliferasi kuncup *Lemna* atau *Fond Proliferation Assay*, uji sitotoksik *in vitro* dan *in vivo* (Dendy, 1976).

Hasil penelitian menggunakan metode BST Noor Erma, *et al.*, (2004) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan toksisitas antara tubuh buah dengan miselia. Penelitian Tetsuro Ikekawa menunjukkan hambatan rata-rata terhadap pertumbuhan tumor sarcoma 180 masing-masing sebesar 80,70 dan 97,30% (Jones, 1997). Apabila uji toksisitas dengan BST ini dianalogikan dengan uji aktivitas, maka ekstrak air miselia maupun tubuh buah jamur shiitake dapat diharapkan untuk digunakan sebagai terapi antikanker. Hasil lain menyimpulkan bahwa pertumbuhan miselia lebih cepat dibanding pertumbuhan tubuh buah sehingga lebih menguntungkan apabila miselia digunakan untuk menggantikan tubuh buah jamur shiitake sebagai obat antikanker.



Gambar 5.1 Model Molekular Tripel Heliks Aktif Antitumor Beta-D-Glucan (Schizophyllan)

Kebanyakan senyawa antitumor yang dijumpai pada jamur obat berupa senyawa glukan dengan berbagai variasi ikatan glikosida. Alfa-Glukan yang mengandung terutama ikatan 1,6 memiliki aktivitas antitumor lebih rendah. Senyawa glukan dengan berat molekul yang lebih tinggi tampak lebih efektif dibanding yang berbobot molekul lebih rendah. Ada berbagai variasi senyawa polisakarida antitumor dengan struktur kimia berbeda, seperti hetero-alfa-glukan, heteroglycan, alfa-glukan-protein, alfa-manno-alfa-glukan, alfa-glukan, alfa-glukan-protein dan heteroglycan-protein kompleks.

Sudah dilaporkan bahwa berat molekul, derajat percabangan, konformasi dan modifikasi secara kimia senyawa polisakarida antitumor secara berarti memengaruhi aktivitas antitumor dan immunomodulator-nya (Ooi & Liu, 2000).

Dr. Chihara yang banyak meneliti sifat antikanker dari jamur shiitake menyatakan bahwa penelitian kanker harus difokuskan

pada mekanisme peningkatan sistem intrinsik tubuh untuk melawan atau menangkal kanker, bukan ke obat pembunuh sel kankernya. Lentinan merupakan salah satu bahan aktif dari shiitake yang berperan dalam meningkatkan sistem pertahanan tubuh terhadap serangan kanker melalui sistem yang kompleks termasuk produksi *cytokine* dari *immunocyte* yang telah direkomendasikan sebagai salah satu obat antikanker di Jepang (Kwon, 2001).

5.4 Mekanisme Lentinan dalam Melawan Kanker

Mekanisme kerja antitumor dari senyawa polisakarida atau kompleks polisakaridaprotein yang berasal dari berbagai jamur masih belum diketahui secara pasti. Namun demikian sudah diterima di kalangan ilmuwan secara luas bahwa senyawa polisakarida antitumor dari jamur dapat meningkatkan berbagai faktor yang bekerja dalam sistem kekebalan tubuh. Diduga bahwa respons kekebalan yang dimediasi sel (*cel-mediated immune response*) memainkan peran penting dalam aktivitas polisakarida antitumor. Berbagai hasil eksperimen menunjukkan bahwa mekanisme kerja senyawa polisakarida atau polisakarida-protein kompleks dari jamur adalah melalui pengaturan sistem *immunomodulatory cytokine* serta aktivasi sistem imun pelengkap lain. Polisakarida atau polisakarida-protein kompleks diyakini berperan sebagai *multi-cytokine inducers* yang dapat menginduksi ekspresi gen dari berbagai *cytokines* dan *cytokine receptors*.

Menurut pemaparan Ooi & Lee (2000), Lentinan berperan dalam pengobatan kanker melalui beberapa mekanisme tidak langsung terhadap sistem intrinsik tubuh tanpa membunuh sel tumor secara langsung, di antaranya dengan mengaktifkan dan

mengefektifkan sel makrofag untuk memakan sel tumor dan menstimulasi sel-sel Thelper. Lentinan juga berperan sebagai *inducer* interferon yang dapat mengontrol pertumbuhan dan replikasi sel tumor.

Berbagai penelitian dilakukan untuk mengkaji potensi anti-kanker senyawa Lentinan dari shiitake. Okamoto, *et al.*, (2004), melakukan penelitian dan kemudian menyimpulkan bahwa Lentinan dari shiitake berpotensi antitumor dan *immuno-modulating* melalui produksi *cytokine* dari *immunocytes*. Hasil penelitian mereka terhadap kanker hati membuktikan bahwa Lentinan dapat menekan ekspresi gen hepatic CYP1A baik secara konstitutif maupun induktif. Ngai & Ng (2003) melaporkan bahwa senyawa protein dengan bobot molekul 27,5 KD mampu menghambat proliferasi sel leukemia.

Sementara itu Ng & Yap (2002) melaporkan bahwa Lentinan secara signifikan dapat menghambat kanker kolon dan limfosit dari mencit. Perlakuan Lentinan yang diberikan ke mencit secara berarti dapat melindungi hewan percobaan itu dari kanker kolon. Penelitian lain oleh Ming, *et al.*, (1999) terhadap sel hepatoma secara *in vitro* melaporkan bahwa perlakuan dengan ekstrak polisakarida shiitake secara signifikan dapat mengurangi indeks mitosis sel kanker SMMC-7721. Sejalan dengan itu, jumlah sel dan aktivitas mitokondrianya juga menunjukkan angka yang lebih kecil dibandingkan dengan kontrol.

5.5 Antimikroba dan Antivirus

Lentinan juga efektif sebagai agen antimikroba, menghambat *Mycobacterium tuberculosis* dan *Listeria monocytogenes*. Sebagai agen antivirus, Lentinan mampu menghambat replikasi

adenovirus tipe 12, virus Abelson dan virus VSV-encephalitis [Chihara, 1992]. Senyawa protein dengan BM 27,5 KD telah dilaporkan memiliki sifat antifungi termasuk *Physalospora piricola*, *Botrytis cinerea* dan *Mycosphaerella arachidicola* (Ngai & Ng, 2003). Pengujian antibakteri terhadap *E. coli*, *B. subtilis* dan *S. aureus* menunjukkan adanya kemampuan menghambat yang signifikan dari metabolit shiitake yang dikeluarkan selama penumbuhan dalam kultur bawah permukaan selama 1-3 minggu.

Filtrat pekat shiitake dengan konsentrasi 1 g/ml dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan zona hambat berdiameter 9,55 mm, *B. subtilis* dengan zona hambat berdiameter 10,05 mm, dan *S. aureus* dengan zona hambat berdiameter 9,1 mm. Sementara itu fraksi amonium sulfat 30-60% dari medium pertumbuhan bawah permukaan hanya menghambat *S. aureus* sebesar diameter 9 mm (Grace, 2004).

Dalam sebuah penelitian dilaporkan bahwa Lentinan tunggal tidak dapat memblokir infeksi HIV, namun perlakuan dengan 3'-azido-3'-deoxythymidine (AZT) dapat menekan replikasi HIV melalui stimulasi sistem imun untuk menghasilkan berbagai faktor yang dapat mencegah replikasi HIV [Tochikura, *et al.*, dalam Ooi & Liu, 2000]. Dalam penelitian terkait HIV lain yang dilakukan oleh Ngai dan Ng (2003) dikatakan bahwa senyawa protein dari shiitake dapat menghambat transkripsi balik HIV-1. Sementara itu beberapa hasil penelitian yang di-review dalam artikel Ooi & Liu tersebut dinyatakan bahwa *Sulfated Lentinan* memiliki aktivitas anti-HIV yang kuat walau ternyata sifat antitumornya menurun.

Masih belum diketahui mekanisme penghambatan virus dari Lentinan sulfat ini. Tampaknya Lentinan mampu memengaruhi sistem fisiologis tubuh inang dan meningkatkan resistensinya

terhadap infeksi dari berbagai bakteri patogen, virus, fungi dan parasit.

Penelitian dan pengembangan efek antivirus dan antitumor jamur shiitake secara luas dilakukan bukan hanya di RRC, Jepang dan Korea, tetapi juga di AS, Inggris dan Perancis. Bahkan penemuan paling baru menunjukkan bahwa efek ekstrak shiitake terhadap penurunan kolesterol dan gula darah sudah positif sehingga dapat diharapkan akan dapat digunakan untuk pengobatan terhadap penyakit jantung dan kencing manis.

BAB VI

PENGEMBANGAN PRODUK SHIITAKE

Dalam upaya pengembangan *nutraceutical* dari shiitake, beberapa bentuk produk dapat dibuat dari biomassa miselium, tubuh buah maupun dari metabolit yang diekskresikan atau terlarut (lisis) dalam proses penumbuhan sistem bawah permukaan.

6.1 Biomassa Kasar Miselium dan Tubuh Buah

Biomassa miselium dapat berasal dari sistem fermentasi padat (*solid state fermentation*) atau sistem cair (*submerged fermentation*). Sedangkan biomassa tubuh buah hanya dihasilkan dari proses penumbuhan tubuh buah dalam sistem bag log maupun sistem log batang kayu. Dari biomassa miselium atau tubuh buah ini dapat dibuat produk *nutraceutical* yang berupa bubuk kering yang selanjutnya dapat dikembangkan menjadi minuman instan seduhan seperti kopi, teh tubruk ataupun teh celup, kapsul dan tablet.

Kandungan senyawa aktif dalam biomassa miselium ini kemungkinan besar tidak selengkap dan sebanyak senyawa aktif yang terdapat dalam tubuh buah. Hal ini tergantung dari masa inkubasi serta komposisi substrat (medium). Semakin lama masa inkubasi (dalam batas tertentu) dan semakin kompleks komposisi substrat (mendekati substrat penumbuhan tubuh buah), maka kualitas biomassa miselium akan semakin mendekati kualitas biomassa tubuh buah.

Khusus biomassa tubuh buah dapat juga dibuat produk sederhana yang berupa irisan yang dikeringkan. Irisan kering ini dapat disajikan dengan menyeduh atau merebusnya. Tentu saja juga dapat langsung dimakan sekalian ampas dari biomasanya karena pada dasarnya shiitake adalah jamur konsumsi. Untuk yang terakhir ini perlakuan yang paling sederhana adalah dengan pengeringan, baik dengan menjemur atau dengan alat pengering khusus terhadap tubuh buah utuh seperti yang dilakukan untuk shiitake yang akan dipasarkan.

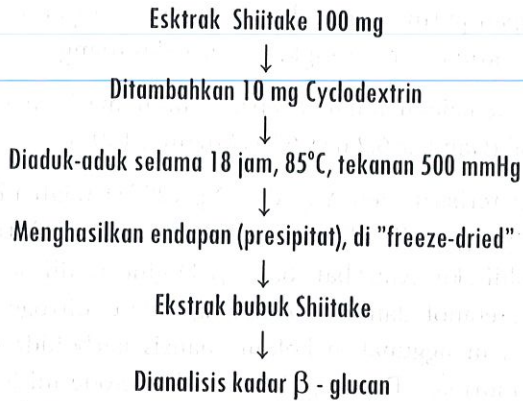
Pengembangan produk biomassa miselium dapat juga dilakukan melalui pembuatan tempe seperti layaknya tempe dari *Rhizopus* dengan menggunakan substrat yang cocok. Hanya prosesnya lebih rumit karena shiitake bukan jamur yang mudah dan cepat tumbuh seperti *Rhizopus*, di samping inokulumnya sulit dibuat dalam bentuk spora yang steril.

6.2 Produk Metabolit

Metabolit dapat diperoleh dari proses ekstraksi tubuh buah dan miselium atau dari medium cair dalam proses fermentasi bawah permukaan. Metabolit primer seperti beta glukukan dapat diperoleh dari proses ekstraksi biomasa, terutama tubuh buah, dengan menggunakan pelarut air atau etanol, yang selanjutnya dimurnikan untuk mendapatkan ekstrak yang relatif murni, terutama yang untuk pengobatan kanker. Dari ekstrak tersebut dibuat produk berupa kapsul, tablet atau minuman yang diformulasikan guna memperoleh rasa yang disukai.

6.3 Metode Ekstraksi

6.3.1 Ekstraksi Polisakarida Shiitake



Gambar 6.1 Diagram Alur Ekstraksi Polisakarida Shiitake (Tanaka, 1998)

Salah satu metode ekstraksi dan pemurnian Lentinan yang dikembangkan oleh Chao (1989) dalam Aryantha (2005) adalah sebagai berikut:

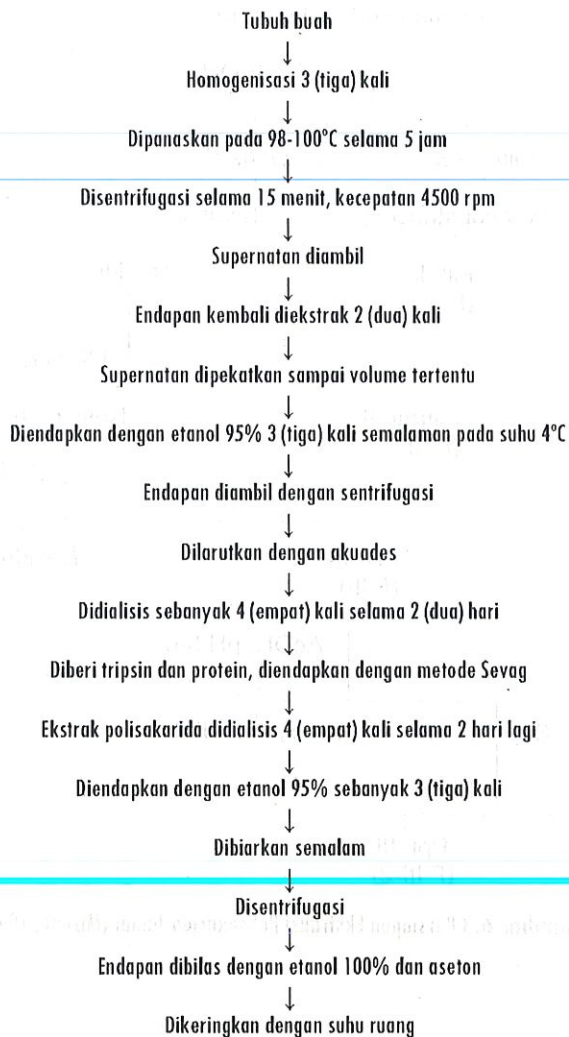
1. Tubuh buah segar dihomogenasi tiga kali lalu dipanaskan pada suhu 98-100°C selama 5 jam lalu disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 4500 rpm.
2. Supernatan diambil dan endapannya kembali diekstrak dua kali. Semua supernatan dipekatkan sampai volume tertentu lalu diendapkan menggunakan etanol 95% sebanyak 3 kali dan dibiarkan semalaman pada suhu 4°C.
3. Endapan diambil dengan cara sentrifugasi, dilarutkan kembali dengan aquades, didialisis sebanyak 4 kali selama 2 hari, diberi perlakuan tripsin dan protein diendapkan dengan metode Sevag.

4. Ekstrak polisakarida kembali didialisis 4 kali selama 2 hari lagi lalu diendapkan dengan etanol 95% sebanyak 3 kali, kembali dibiarkan semalaman dan kemudian disentrifugasi untuk mengambil endapannya.
5. Endapan putih yang terbentuk dibilas dengan etanol 100% dan aseton lalu dikeringkan pada suhu ruang.

Beberapa kemajuan telah dicapai namun masih berada dalam tahap awal (Gambar 6.2 dan 6.3) (Mizuno, 1999).

Penelitian terbaru oleh Yap dan Ng (2001) telah menetapkan prosedur yang lebih efisien untuk melakukan ekstraksi β -D-glucans shiitake (Gambar 6.4). β -D-glucan diisolasi melalui presipitasi etanol dan *freeze drying* dalam nitrogen cair. Uji kemurnian menggunakan kolom analisis karbohidrat, hasilnya 87,5% kemurnian. Dari segi komersial, metode ini lebih hemat waktu, lebih efisien dan relatif lebih rendah biaya dibanding metode asli Chihara, *et al.* dan metode Mizuno (Lihat Tabel 6.1).

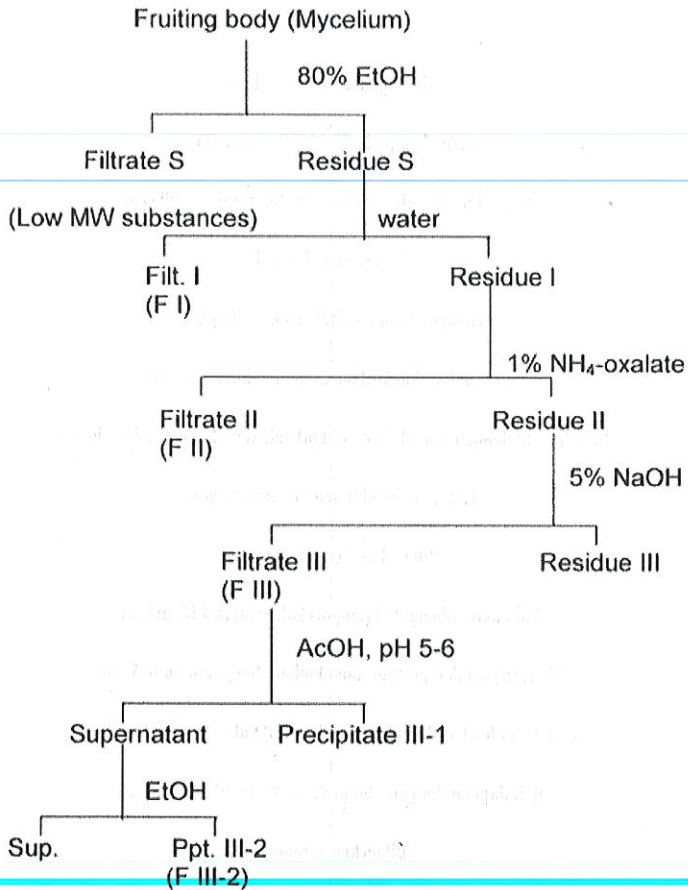
6.3.2 Diagram Alur Metode Ekstraksi



Ekstraksi Lentinan (Chao, 1989) dalam Aryantha, Nyoman (2005)

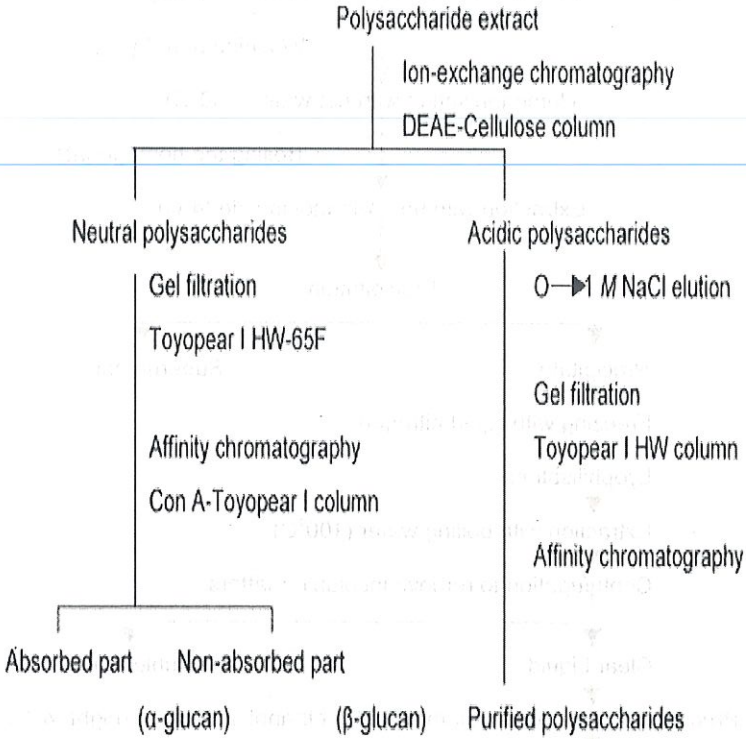
Gambar 6.2 Diagram Alur Metode Ekstraksi

6.3.3 Persiapan Ekstraksi Polisakarida Jamur



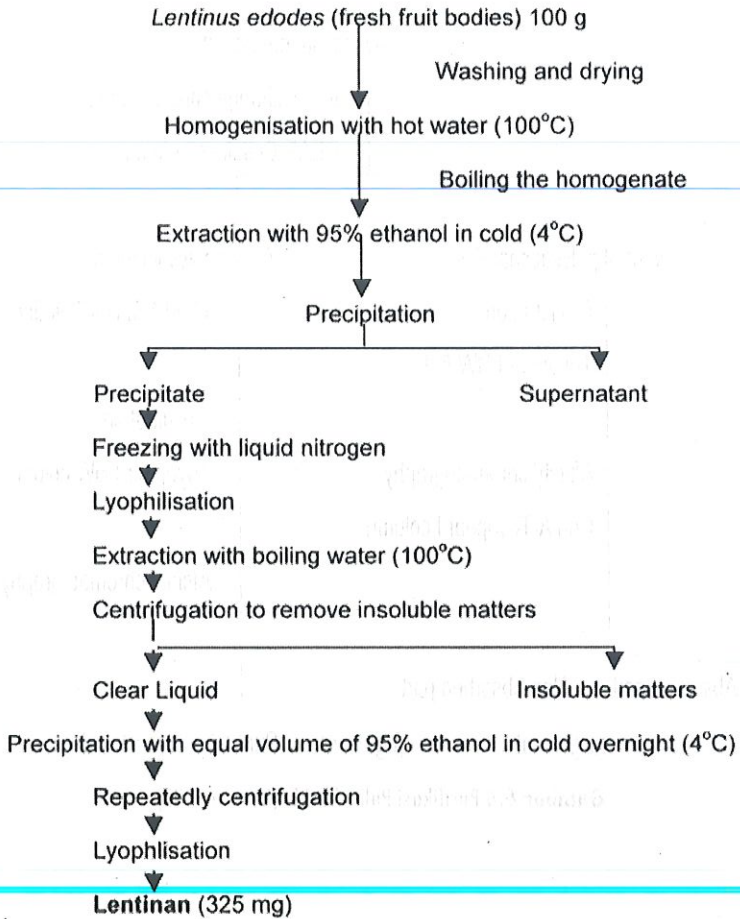
Gambar 6.3 Persiapan Ekstraksi Polisakarida Jamur (Mizuno, 1999)

6.3.4 Purifikasi Polisakarida



Gambar 6.4 Purifikasi Polisakarida (Mizuno,1999)

6.3.5 Ekstraksi Lentinan Shiitake



Gambar 6.5 Ekstraksi Lentinan *Lentinula edode* (Yap dan Ng, 2001)

Tabel 6.1 Perbandingan Dua Metode Analisis β -D glucan Shiitake
(Yap dan Ng, 2001)

Karakteristik Metode	Metode Ekstraksi Lentinan	
	Metode Chihara	Metode New Biochemical
Number of days taken to prepare extract	14	5
Requirement of sophisticated equipment or rarely used chemicals	Many	None except liquid nitrogen
Cost of preparation	High	Low
Total yields from 100g of fresh mushrooms	4 mg	325 mg
Percentage concentration of lentinan in extract produced (%)	96,03	87,50
Purity obtained	99,23	87,65

Tabel 6.2 Kandungan Kimia Shiitake Kering

Nutrient	Units	Value Per 100 Grams of Edible Portion	Sample Count	4 Mushrooms 15,0 g
Proximates				
Water	G	9,50	2	1,425
Energy	Kcal	296	0	44,400
Energy	Kj	1238	0	185,700
Protein	G	9,58	0	1,437

Nutrient	Units	Value Per 100 Grams of Edible Portion	Sample Count	4 Mush- rooms 15,0 g
Total lipid (fat)	G	0,99	0	0,148
Carbohydrate, by difference	G	75,37	0	11,306
Fiber, total dietary	G	11,5	0	1,725
Ash	G	4,56	0	0,64
Minerals				
Calcium, Ca	Mg	11	1	1,650
Iron, Fe	Mg	1,72	1	0,258
Magnesium, Mg	Mg	132	1	19,800
Phosphorus, P	Mg	294	1	44,100
Potassium, K	Mg	1534	1	230,100
Sodium, Na	Mg	13	1	1,950
Zinc, Zn	Mg	7,66	0	1,149
Copper, Cu	Mg	5,165	0	0,775
Manganese, Mn	Mg	1,176	0	0,176
Selenium, Se	Mcg	135,9	0	20,385
Vitamins				
Vitamin C, total ascorbic acid	Mg	3,5	1	0,525
Thiamin	Mg	0,300	1	0,045
Riboflavin	Mg	1,270	1	0,191

Nutrient	Units	Value Per 100 Grams of Edible Portion	Sample Count	4 Mush- rooms 15,0 g
Niacin	Mg	14,100	1	2,115
Panthenothenic acid	Mg	21,879	0	3,282
Vitamin B-6	Mg	0,965	0	0,145
Folate, total	Mcg	163	0	24,450
Folic acid	Mcg	0	0	0,000
Folate, food	Mcg	163	0	24,450
Folate, DFE	mcgDFE	163	0	24,450
Vitamin B-12	Mcg	0,00	0	0,000
Vitamin A, IU	IU	0	1	0,000
Vitamin A, RE	mcgRE	0	1	0,000
Vitamin D	IU	1660,000	0	249,000
Vitamin E	mgATE	0,120	0	0,018
Lipids				
Fatty acids, total saturated	G	0,247	0	0,037
4:0	G	0,000	0	0,000
6:0	g	0,000	0	0,000
8:0	g	0,000	0	0,000
10:0	g	0,019	0	0,003
12:0	g	0,011	0	0,002
14:0	g	0,018	0	0,003

Nutrient	Units	Value Per 100 Grams of Edible Portion	Sample Count	4 Mushrooms 15,0 g
16:0	g	0,112	0	0,017
18:0	g	0,047	0	0,007
Fatty acids, total monounsaturated	g	0,307	0	0,046
16:1 undifferentiated	g	0,082	0	0,012
18:1 undifferentiated	g	0,139	0	0,021
20:1	g	0,000	0	0,000
22:1 undifferentiated	g	0,070	0	0,011
Fatty acids, total polyunsaturated	g	0,140	0	0,021
18:2	g	0,127	0	0,019
18:3	g	0,012	0	0,002
18:4	g	0,000	0	0,000
20:4	g	0,000	0	0,000
20:5 n-3	g	0,000	0	0,000
22:5 n-3	g	0,000	0	0,000
22:6 n-3	g	0,000	0	0,000
Cholesterol	mg	0	0	0,000
Amino acids				
Tryptophan	g	0,031	1	0,005
Threonine	g	0,497	2	0,075

Nutrient	Units	Value Per 100 Grams of Edible Portion	Sample Count	4 Mushrooms 15,0 g
Isoleusine	g	0,405	2	0,061
Leucine	g	0,679	2	0,102
Lysine	g	0,343	2	0,051
Methionine	g	0,179	2	0,027
Cystine	g	0,196	1	0,029
Phenylalanine	g	0,486	2	0,073
Tyrosine	g	0,323	2	0,048
Valine	g	0,486	2	0,073
Arginine	g	0,648	2	0,097
Histidine	g	0,159	2	0,024
Alanine	g	0,567	2	0,085
Aspartic acid	g	0,760	2	0,114
Glutamic Acid	g	2,579	2	0,387
Glycine	g	0,414	2	0,062
Proline	g	0,414	2	0,062
Serine	g	0,506	2	0,076
Caffeine	Mg	0	0	0,000
Theobromine	Mg	0	0	0,000

NDB No: 11268

Tabel 6.3 Kandungan Bahan Kimia Shiitake Dimasak Tanpa Garam

Nutrient	Units	Value Per 100 Grams of Edible Portion	Sample Count	4 Mushrooms 72,0 g
Proximates				
Water	g	83,48	2	60,106
Energy	kcal	55	0	39,600
Energy	kj	230	0	165,600
Protein	g	1,56	0	1,123
Total lipid (fat)	g	0,22	1	0,158
Carbohydrate, by difference	g	14,28	0	10,282
Fiber, total dietary	g	2,1	0	1,512
Ash	g	0,35	1	0,252
Minerals				
Calcium, Ca	mg	3	1	2,160
Iron, Fe	mg	0,44	1	0,317
Magnesium, Mg	mg	14	1	10,080
Phosphorus, P	mg	29	1	20,880
Potassium, K	mg	117	1	84,240
Sodium, Na	mg	4	1	2,880
Zinc, Zn	mg	1,33	0	0,958
Copper, Cu	mg	0,896	0	0,645
Manganese, Mn	mg	0,204	0	0,147
Selenium, Se	mcg	24,8	0	17,856

Nutrient	Units	Value Per 100 Grams of Edible Portion	Sample Count	4 Mushrooms 72,0 g
Vitamins				
Vitamin C, total ascorbic acid	mg	0,3	1	0,216
Thiamin	mg	0,037	1	0,027
Riboflavin	mg	0,170	1	0,122
Niacin	mg	1,500	1	1,080
Panthenic acid	mg	3,594	0	2,588
Vitamin B-6	mg	0,159	0	0,114
Folate, total	Mcg	21	0	15,120
Folic acid	Mcg	0	0	0,000
Folate, food	Mcg	21	0	15,120
Folate, DFE	mcgDFE	21	0	15,120
Vitamin B-12	Mcg	0,00	0	0,000
Vitamin A, IU	IU	0	1	0,000
Vitamin A, RE	mcgRE	0	1	0,000
Vitamin E	mgATE	0,120	0	0,086
Lipids				
Fatty acids, total saturated	g	0,055	0	0,037
4:0	g	0,000	0	0,000
6:0	g	0,000	0	0,000
8:0	g	0,000	0	0,000
10:0	g	0,004	0	0,003

Nutrient	Units	Value Per 100 Grams of Edible Portion	Sample Count	4 Mushrooms 72,0 g
12:0	g	0,002	0	0,002
14:0	g	0,004	0	0,003
16:0	g	0,025	0	0,017
18:0	g	0,011	0	0,007
Fatty acids, total monounsaturated	g	0,068	0	0,046
16:1 undifferentiated	g	0,018	0	0,012
18:1 undifferentiated	g	0,031	0	0,021
20:1	g	0,000	0	0,000
22:1 undifferentiated	g	0,015	0	0,011
Fatty acids, total polyunsaturated	g	0,031	0	0,021
18:2 undifferentiated	g	0,028	0	0,019
18:3 undifferentiated	g	0,003	0	0,002
18:4	g	0,000	0	0,000
20:4 undifferentiated	g	0,000	0	0,000
20:5 n-3	g	0,000	0	0,000
22:5 n-3	g	0,000	0	0,000
22:6 n-3	g	0,000	0	0,000
Cholesterol	Mg	0	0	0,000
Amino acids				
Tryptophan	G	0,004	0	0,003

Nutrient	Units	Value Per 100 Grams of Edible Portion	Sample Count	4 Mushrooms 72,0 g
Threonine	G	0,068	0	0,049
Isoleusine	G	0,055	0	0,040
Leucine	g	0,093	0	0,067
Lysine	g	0,047	0	0,034
Methionine	g	0,025	0	0,018
Cystine	g	0,027	0	0,019
Phenylalanine	g	0,067	0	0,048
Tyrosine	g	0,044	0	0,032
Valine	g	0,067	0	0,048
Arginine	g	0,089	0	0,064
Histidine	g	0,022	0	0,016
Alanine	g	0,078	0	0,056
Aspartic acid	g	0,104	0	0,075
Glutamic Acid	g	0,353	0	0,254
Glycine	g	0,057	0	0,041
Proline	g	0,057	0	0,041
Serine	g	0,069	0	0,050

NDB No : 11269

Sumber: USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 14 (July, 2001);

<http://www.all-creatures.org/recipes/i-mushrooms-shiitake-dry.html>

Tabel 6.4 Perbandingan Kandungan Bahan Kimia dan Nilai Gizi Jamur Shiitake dengan Jamur Konsumsi

No	Komposisi Bahan Kimia/ Nilai Gizi	J. Tiram	J. Kuping	J. Merang	J. Shiitake	J. Kanc
1.	Lemak, %	1,1 – 2,4	7,2 – 8,3	2,0 – 2,6	4,9 – 9,0	1,7 –
2.	Protein total, %	10,5 - 44	4,2 – 19,4	25,9 – 28,5	13,4 – 17,6	1,3 –
3.	Karbohidrat, %	50,7 – 81,8	82,8 – 82,9	2,7 – 4,8	67,5 – 70,7	51,3 –
4.	Abu, %	6,1 – 9,8	4,1 – 4,7	8,8 – 11,5	3,7 – 7,0	7,7 –
5.	Kalori, Cal	245 - 367	324 - 391	276 - 304	382 – 397	328 –
6.	Serat, %	7,5 – 13,3	19,8 – 27,6	9,3 – 17,4	7,3 – 8,0	8,0 –
7.	Kadar air, %	73,7 – 92,2	89,1 – 90,4	89,1 – 93,3	90,0 – 92,8	78,3 –
8.	Vit. B komplek, mg/g	1,7 – 4,8	1,1 – 8,0	01 – 3,3	0,8 – 12,7	0,7 –
9.	Vit. C, mg/g	-	-	1.7 20,2	0,3	8,2 –
10.	Vit. D-E, mg/g	-	-	-	<0,01	
11.	Asam amino, mg/g	-	-	37,4	6,6	
12.	As. Pantotenat, mg/g	-	-	-	-	
13.	Niacin, mg/g	108,7	1,0 – 4,0	4,9 – 91,9	4,5 – 54,9	5,58 –
14.	P, mg/g	-	-	37,0	39 – 171	
15.	K, mg/g	-	264	-	< 0,01	
16.	Ca, mg/g	-	31,5	30	8 – 12	

No	Komposisi Bahan Kimia/ Nilai Gizi	J. Tiram	J. Kuping	J. Merang	J. Shiitake	J. Kancing
17.	Na, mg/g	-	-	-	0,1 – 19,0	-
18.	Mg, mg/g	-	-	-	< 0,01	-
19.	Fe, mg/g	-	36	0,9	0,7– 4,0	0,12

number: Etty Sumiati, BALITSA. 2005.

No.	Nama	Jenis	Klasifikasi	Kandungan	Gizi
1	Jamur Shiitake	Basidiomycota	Basidiomycota	Polysaccharide, Ergosterol, Vitamin B2, Vitamin D2, Vitamin K2, Selenium, Zinc, Iron, Magnesium, Calcium, Phosphorus, Potassium, Sodium, Chloride, Sulfur, Nitrogen, Carbon, Hydrogen, Oxygen	Protein, Karbohidrat, Lemak, Vitamin, Mineral
2	Jamur Tiram	Basidiomycota	Basidiomycota	Polysaccharide, Ergosterol, Vitamin B2, Vitamin D2, Vitamin K2, Selenium, Zinc, Iron, Magnesium, Calcium, Phosphorus, Potassium, Sodium, Chloride, Sulfur, Nitrogen, Carbon, Hydrogen, Oxygen	Protein, Karbohidrat, Lemak, Vitamin, Mineral
3	Jamur King Oyster	Basidiomycota	Basidiomycota	Polysaccharide, Ergosterol, Vitamin B2, Vitamin D2, Vitamin K2, Selenium, Zinc, Iron, Magnesium, Calcium, Phosphorus, Potassium, Sodium, Chloride, Sulfur, Nitrogen, Carbon, Hydrogen, Oxygen	Protein, Karbohidrat, Lemak, Vitamin, Mineral
4	Jamur Maitake	Basidiomycota	Basidiomycota	Polysaccharide, Ergosterol, Vitamin B2, Vitamin D2, Vitamin K2, Selenium, Zinc, Iron, Magnesium, Calcium, Phosphorus, Potassium, Sodium, Chloride, Sulfur, Nitrogen, Carbon, Hydrogen, Oxygen	Protein, Karbohidrat, Lemak, Vitamin, Mineral
5	Jamur Enoki	Basidiomycota	Basidiomycota	Polysaccharide, Ergosterol, Vitamin B2, Vitamin D2, Vitamin K2, Selenium, Zinc, Iron, Magnesium, Calcium, Phosphorus, Potassium, Sodium, Chloride, Sulfur, Nitrogen, Carbon, Hydrogen, Oxygen	Protein, Karbohidrat, Lemak, Vitamin, Mineral
6	Jamur Lion's Mane	Basidiomycota	Basidiomycota	Polysaccharide, Ergosterol, Vitamin B2, Vitamin D2, Vitamin K2, Selenium, Zinc, Iron, Magnesium, Calcium, Phosphorus, Potassium, Sodium, Chloride, Sulfur, Nitrogen, Carbon, Hydrogen, Oxygen	Protein, Karbohidrat, Lemak, Vitamin, Mineral
7	Jamur Oyster Mushroom	Basidiomycota	Basidiomycota	Polysaccharide, Ergosterol, Vitamin B2, Vitamin D2, Vitamin K2, Selenium, Zinc, Iron, Magnesium, Calcium, Phosphorus, Potassium, Sodium, Chloride, Sulfur, Nitrogen, Carbon, Hydrogen, Oxygen	Protein, Karbohidrat, Lemak, Vitamin, Mineral
8	Jamur Button Mushroom	Basidiomycota	Basidiomycota	Polysaccharide, Ergosterol, Vitamin B2, Vitamin D2, Vitamin K2, Selenium, Zinc, Iron, Magnesium, Calcium, Phosphorus, Potassium, Sodium, Chloride, Sulfur, Nitrogen, Carbon, Hydrogen, Oxygen	Protein, Karbohidrat, Lemak, Vitamin, Mineral
9	Jamur Portobello	Basidiomycota	Basidiomycota	Polysaccharide, Ergosterol, Vitamin B2, Vitamin D2, Vitamin K2, Selenium, Zinc, Iron, Magnesium, Calcium, Phosphorus, Potassium, Sodium, Chloride, Sulfur, Nitrogen, Carbon, Hydrogen, Oxygen	Protein, Karbohidrat, Lemak, Vitamin, Mineral
10	Jamur Crimini	Basidiomycota	Basidiomycota	Polysaccharide, Ergosterol, Vitamin B2, Vitamin D2, Vitamin K2, Selenium, Zinc, Iron, Magnesium, Calcium, Phosphorus, Potassium, Sodium, Chloride, Sulfur, Nitrogen, Carbon, Hydrogen, Oxygen	Protein, Karbohidrat, Lemak, Vitamin, Mineral

DAFTAR PUSTAKA

1. Annonymous. 2000. *New Pharmaceutical, Nutraceutical & Industrial Products*. Wondu Holdings Pty Limited. RIRDC Publication No. 00/173 RIRDC Project No. WHP-4A.
2. Annonymous. 2006. *Kajian Potensi Jamur Pangan dan Produksi Olahannya di Indonesia Tahun 2001-2005*. Pusat Teknologi Bioindustri – BPPT.
3. Annonymous. 2008. www.nationmaster.com/encyclopedia/shiitake/
4. Aryantha, I. Nyoman P. 2005. "Pengembangan Produk Kesehatan dari Shiitake." Makalah Lokakarya Pengembangan Produk dan Industri Jamur Pangan, BPPT Jakarta 1-2 Agustus 2005.
5. Chao PY., Wu ZD., Wang RC. 1989. *The Extraction, Purification and Analysis of Polysaccharide PA3DE from the Fruit Body of Flammulina velutipes (Curt. ex Fr.) Sing. Acta Biochemica and Biophysica Sinica*, 21:152-156
6. Chihara G., Hamuro J., Maeda Y., et al. *Antitumor and Metastatis-inhibitory Activities of Lentinan as An Immunomodulator: An Overview*. *Cancer Detect Prev*. 1987; 1:423-443.
7. Dendy PP. 1976. *Human Tumor in Short in Short Term Culture Technique and Clinical Application*. London: Academic Press.

8. Dimiyati, A. 2005. *"Kebijakan Departemen Pertanian dalam Pengembangan Jamur Pangan."* Makalah Pra Workshop Pengembangan Produk dan Industri Jamur Pangan, BPPT Jakarta 1-2 Agustus 2005.
9. Ety Sumiati. 2005. *Teknologi Budidaya Jamur Edible.* BALITSA. PPP Hortikultura, Lembang, Bandung.
10. Gunawan, A.W. 2007. *Usaha Pembibitan Jamur.* Penebar Swadaya, Jakarta.
11. Jones K.1997. *Shiitake The Healing Mushroom.* Rochester. Healing Arts Press, 14,22-3,36,37.
12. Kwon, H.K. 2001. *Nature's Answer to Modern Disease: Shiitake,* http://www.mushworld.com/medicine/list.asp?cata_id=6500
13. Lou, X.C. 2004. *Progress of Xiang-gu (Shiitake) Cultivation in China.* In: Romaine, Keil, Rinker and Royse, eds.: Mushroom Science XVI: Science and Cultivation of Edible and Medicinal Fungi. University Park, PA; The Pennsylvania State University Press. pp. 317-322.
14. Meyer BN, Ferrigni NR, Putnam JE, Jacobsen LB, Nichols DE and MvLaughlin JI. 1982. *"Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents."* *Planta Medica*, 45: p.31-34.
15. Ming, J.S., X.Z. Ming and X.Z. Hui. 1999. *"Inhibitory activity of polysaccharide extracts from three kinds of edible fungi on proliferation of human hepatoma SMMC-7721 cell and mouse implanted S 180 tumor."* *World Journal of Gastroenterology* 5(5):404-407
16. Mizuno. 1999. *Fractional Preparation of Polysaccharides from Mushrooms and Fraction Purification of*

- Polysaccharides by Chromatography in Extraction, Development and Chemistry of Anti-Cancer Compounds from Medicinal Mushrooms.*
17. Ng ML, Yap AT. 2002. "Inhibition of human colon carcinoma development by Lentinan from Shiitake mushrooms (*Lentinus edodes*)."
J Altern Complement Med. 8(5):581-9.
 18. Ngai PH, Ng TB. 2003. "Lentin, A Novel And Potent Antifungal Protein From Shitake Mushroom With Inhibitory Effects on Activity of Human Immunodeficiency Virus-1 Reverse Transcriptase and Proliferation of Leukemia Cells."
Life Sci. 14;73(26):3363-74.
 19. Noor Erma NS, T. Sundari, Arie I.S., D.R.O. Palupi, Isnaeni, Sukardiman. 2004. "Kajian Pendahuluan Uji Toksisitas Ekstrak Air Miselia dan Tubuh Buah Jamur Shiitake (*Lentinus edodes*) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST)."
Berk. Penel Hayati. 10 (13-18).
 20. Noor Erma, D.R.O. Palupi, M. Yuwono, Arie I.S., T. Sundari. 2004. "Analisis Pertumbuhan Miselia Jamur Shiitake (*Lentinus edodes*)."
Majalah Farmasi Airlangga Vol.4 No.1, hal 27-30.
 21. Okamoto, T., Kodoi R., Nonaka Y., Fukuda I., Hashimoto T., Kanazawa K., Mizuno M., Ashida H., 2004. "Lentinan From Shiitake Mushroom (*Lentinus Edodes*) Suppresses Expression of Cytochrome P450 1A Subfamily in The Mouse Liver."
Biofactors. 21(1-4):407-9.
 22. Ooi, V.E.C. and F. Liu. 2000. "Immunomodulation and Anti-Cancer Activity of Polysaccharide-Protein." Complexes, *Current Medicinal Chemistry*, (7) 715-729

23. Patah Suhardiman. 1998. *Seri Budidaya Jamur Shiitake*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 70 hal.
24. Redaksi Agromedia. 2002. *Budidaya Jamur Konsumsi (Shiitake-Kuping-Tiram-Lingzhi-Merang)*. AgroMedia Pustaka. 74 hal.
25. Ronny Rachman Noor. 2008. *Bagian Pemuliaan dan Genetika Fakultas Peternakan IPB*. Sumber Utama http://www.elkusa.com/Goat_meat_nutrition.html.
26. Stamets, P. 1993, 2000 (new 3 rd edition). *Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms*. Berkeley, CA: Ten Speed Press, pp.259-276.
27. Unus Suriawiria. 2005. Teknologi Produksi Shiitake. Makalah Pra Workshop Pengembangan Produk dan Industri Jamur Pangan, BPPT Jakarta 1-2 Agustus 2005.
28. *USDA Nutrient Database for Standard Reference*, Release 14 (July, 2001) <http://www.all-creatures.org/recipes/i-mushrooms-shiitake-dry.html>.
29. Widyastuti, Netty dan Koesnandar. 2005. *Shiitake dan Jamur Tiram: Penghambat Tumor dan Penurun Kolesterol*. Agro Media Pustaka. 55 hal.
30. Widyastuti, Netty dan Sri Istini. "Optimasi Proses Pengeringan Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)."
Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. Vol. 2 No. 1, April 2004. ISSN 1693-1831. hal 1-5.
31. Yadong, H., 2004. *Report on the Export of China's Mushroom Products in 200.*, http://www.mushworld.com/oversea/list.asp?cata_id=5120.

32. Zhang, X.Y. 2004. Small Mushrooms: Big Business. Inception Report (March 2004) The Hague, the Netherlands: Agricultural Economics Research Institute (LEI).

...
...
...
...

LAMPIRAN 1

RESEP HIDANGAN DARI JAMUR SHIITAKE

ANGSIO TAHU

Bahan:

- 1 buah tahu putih, potong jadi 12, goreng 1/2 matang
- 2 siung bawang putih, memarkan
- 150 gram jamur hioko/vake, rendam air, belah jadi 2
- 2 sendok makan kecap asin
- 1 sendok makan saus tiram
- 1/4 sendok teh merica bubuk
- 1/2 sendok teh gula pasir
- 1/2 sendok teh garam
- 1 sendok teh tepung maizena

50 cc air

3 sendok makan minyak

Cara membuat:

1. Panaskan minyak lalu masukkan bawang putih, tumis hingga kuning.
-

2. Masukkan jamur hioko, tahu yang telah digoreng, kecap asin, dan saus tiram, aduk rata, besarkan api, masak sampai jamur lunak.
3. Masukkan merica bubuk, garam, gula, dan air, aduk rata, didihkan lalu masukkan tepung maizena yang telah dilarutkan dengan sedikit air, aduk rata, masak hingga matang dan kuah mengental, angkat.

Ukuran porsi: 5 orang

www.indosiar.com; 15 maret 2007

AYAM MASAK JAMUR

Lauk yang sedikit berkuah ini cocok disajikan untuk santap malam. Aroma jamur shiitake yang segar memberi rasa istimewa. Tambahan jahe segar dan sedikit cabai memberi sensasi rasa 'menggigit' yang sangat lezat, apalagi saat masih hangat mengepul!

Bahan:

2 sdm minyak sayur

2 siung bawang putih, cincang kasar

1 batang daun bawang, potong kasar

2 cm jahe, iris kasar

1 buah cabai merah, iris halus

150 g daging ayam, potong kasar

500 ml air

1/2 sdt merica bubuk

2 sdm kecap asin

100 g jamur shiitake/hioko segar, potong-potong

2 tangkai daun ketumbar

Cara membuat:

1. Tumis bawang putih, daun bawang dan jahe hingga layu dan wangi.
2. Tambahkan cabai merah, aduk hingga layu.
3. Masukkan daging ayam, aduk hingga kaku.
4. Tuangi air, masukkan merica dan kecap asin, didihkan.
5. Masukkan jamur, masak hingga ayam lunak, jamur layu dan kuah agak berkurang.
6. Tambahkan daun ketumbar. Angkat.
7. Sajikan panas.

Ukuran porsi: 4 orang (Ely/Odi)

Sumber : www.detikfood.com

BUBUR JAMUR & TELUR

Bahan:

100 g beras pulen

750 ml kaldu ayam

2 siung bawang putih, cincang

1/2 cm jahe, memarkan

1 sdt garam

2 buah jamur shiitake, iris tipis

2 sdm biji jagung manis segar

1 sdm kecap asin

1/2 sdt minyak wijen

1/2 sdt merica bubuk

1 sdt garam

1 butir telur ayam, kocok

100 g daun bayam, potong kasar

Cara membuat:

1. Rebus beras, kaldu, bawang putih, jahe dan garam hingga beras matang.
2. Masukkan jagung manis dan jamur.
3. Kecilkan api, aduk sekali-sekali hingga bubur mulai mengental.
4. Masukkan kecap, minyak wijen, merica dan garam. Aduk hingga rata.
5. Tambahkan daun bayam dan telur, didihkan hingga layu dan matang.
6. Angkat, sajikan panas.

Ukuran porsi: 4 orang (Dev/Odi)

Sumber: www.detikfood.com; 15 Maret 2007; jam 10.25

CAH KAILAN JAMUR

Bahan:

2 sdm minyak untuk menumis

8 butir bawang merah, iris tipis

3 siung bawang putih, haluskan.

150 g scallop (kerang kampak).

250 g baby kailan, siangi, potong-potong kecil.

75 g paprika merah dan kuning, potong memanjang ukuran 1 x 5 cm.

2 sdm tepung maizena, larutkan dengan 150 ml air.

200 ml kaldu sapi.

1 buah kaldu sapi blok siap pakai, hancurkan.

1 sdm pasta tomat

$\frac{3}{4}$ sdt garam

$\frac{1}{2}$ sdt merica bubuk.

150 g jamur shiitake, cuci bersih, iris tipis.

50 g jamur putih kering, rendam dalam air hingga lunak, potong memanjang.

Cara membuat:

1. Panaskan minyak, tumis bawang merah dan bawang putih.
2. Masukkan scallop, aduk rata hingga daging berubah warna.
3. Tambahkan baby kailan dan paprika, aduk rata. Tuangkan larutan maizena dan kaldu. Masukkan kaldu blok, pasta tomat, garam dan merica, aduk rata.

4. Masukkan jamur shiitake dan jamur putih, aduk rata hingga semua bahan matang dan cairan mengental, angkat.
5. Sajikan hangat.

Ukuran porsi: 6 orang. Kalori per porsi 182 kal. Protein 10.2 gr.

Sumber: Femina No. 34/XXXV. 23-29 Agustus 2007, hal. 90.

MIE KUAH JAMUR SHIITAKE

Bahan:

200 gram mi telur, seduh lalu sisihkan

2 sendok makan minyak goreng

5 tangkai akar ketumbar

3 butir bawang merah, cincang halus

200 gram daging ikan kakap, potong kotak

15 buah jamur shiitake, rendam sampai mengembang lalu iris tipis

50 gram wortel, potong korek api

2 sendok makan kecap ikan

750 ml kaldu 1 6 pucuk daun ketumbar

2 buah cabai merah, cincang

garam secukupnya

100 gram taoge

Cara membuat:

1. Tumis akar ketumbar sampai layu lalu masukkan bawang merah.
2. Setelah harum, tambahkan ikan, aduk sampai mengeras. Masukkan jamur dan wortel, aduk sampai layu.
3. Tambahkan kecap ikan, kaldu, dan daun ketumbar, aduk sampai mendidih.
4. Sajikan dengan mi bersama taoge, taburkan daun ketumbar dan cabai merah cincang lalu siram dengan kuah ikan.

Ukuran porsi: 4 porsi orang.

Sumber: www.sedap-sekejap.com

NASI GORENG JAMUR SHIITAKE

Bahan:

- 2 sdm minyak goreng
- 5 siung bawang putih, cincang halus
- 2 sdm bawang bombay, cincang
- 1 cm jahe, cincang
- 100 gr udang kupas
- 5 buah jamur shiitake segar, iris
- 1 sdt gram
- 1/2 sdt merica bubuk
- 2 piring nasi putih
- 2 sdm kecap asin

3 sdm kacang polong beku

1 cabai merah besar, iris bulat

Pelengkap: udang goreng

Cara membuat:

1. Panaskan minyak, tumis bawang putih dan bawang bombay hingga layu.
2. Masukkan udang kupas dan jahe, aduk rata.
3. Masukkan jamur, garam, merica bubuk dan nasi, aduk rata. Tambahkan kecap asin, kacang polong dan cabai merah, aduk rata.
4. Masak hingga bumbu meresap, angkat.
5. Sajikan hangat, lengkapi dengan udang goreng. Ukuran porsi: 2 orang.

Sumber : www.dapurbunda.com

NASI TUMIS KOMPLIT

Bahan:

2 sdm minyak sayur

1 siung bawang putih, cincang halus

25 g bawang bombay, cincang

100 g daging has sapi, iris tipis

3 buah jamur hioko kering, rendam hingga lunak, iris kasar

75 g daun bayam

2 sdm kecap asin

½ sdt merica bubuk

1 sdt garam

250 g nasi putih

Cara membuat:

1. Panaskan minyak, tumis bawang bombay dan bawang putih hingga layu.
2. Masukkan daging sapi, aduk hingga kaku.
3. Tambahkan jamur dan bayam, aduk hingga layu.
4. Masukkan bumbu, aduk rata.
5. Tambahkan nasi, aduk hingga rata dan agak kering. Angkat.

Sumber: <http://forum.kafegaul.com>; 15 maret 2007 jam 13.00

OMELET SHIITAKE

Bahan:

100 g shiitake, iris tipis

5 butir telur ayam

50 g bawang bombay, cincang halus

2 buah cabe merah tanpa biji, iris halus

1 batang daun bawang, iris halus

garam dan merica secukupnya

Cara Membuat:

1. Tumis bawang bombay hingga layu, masukkan jamur, aduk rata lalu sisihkan.

2. Kocok telur, tambahkan garam dan merica.
3. Masukkan tumisan jamur, cabe, daun bawang, aduk rata.
4. Goreng hingga matang, sajikan hangat.

ORAK-ARIK TAHU

Bahan:

- 2 sdm minyak untuk menumis
- 30 g tahu sutera tanpa rasa, iris bulat 1 cm
- 2 siung bawang putih cincang
- 3 buah jamur hioko/shiitake, rendam air panas, iris tipis
- 20 cm daun bawang, iris serong tipis
- 75 g rebung kaleng, iris tipis lebar 1 cm, tiriskan
- 1/4 sdt garam halus
- 1/4 sdt merica bubuk
- 1 sdm saus tiram
- 1 sdm kecap asin/kecap ikan
- 1 sdt gula pasir
- 2 sdm air kaldu
- 3 butir telur

Cara membuat:

1. Panaskan minyak, masukkan tahu. Balik hingga berubah warna. Angkat, belah kecil-kecil.

2. Panaskan kembali minyak bekas menggoreng tahu. Tumis bawang putih hingga kecoklatan, masukkan jamur hioko, daun bawang dan rebung.
3. Bubuhi garam, merica, saus tiram, kecap asin dan gula pasir. Tambahkan air kaldu. Campurkan tahu, tuangi telur, aduk-aduk sampai rata dan berbutir-butir.
4. Angkat dari api. Hidangkan segera dalam keadaan panas.

Tahu air disebut juga tahu sutra, terasa lembut karena kadar airnya tinggi

Ukuran porsi: 2 orang

Sumber: www.ayahbunda-online.com 15 Maret 2007 jam 14.05

PANGGANG JAMUR TIRAM/SHIITAKE

Bahan:

500 gram jamur tiram/shiitake

2 sendok makan mentega

½ sendok teh merica

50 gram tepung roti

2 sendok makan susu kental

Cara membuat:

Loyang pembakar diolesi mentega, jamur dipanggang sambil diolesi/ditaburi merica, tepung roti dan akhirnya susu.

Sumber: Buletin Teknopro Hortikultura, Dept. Pertanian

RAGOUT SHIITAKE

Bahan:

100 g shiitake segar, cincang halus

100 g daging ayam giling

100 g wortel, rajang halus

1 sdm daun seledri, cincang halus

50 g bawang bombay, cincang halus

5 siung bawang putih, cincang halus

250 cc susu cair putih

50 g tepung terigu serba guna

50 g margarin / mentega

1 blok kaldu ayam

4 butir telur ayam

1 pak kulit lumpia / roti tawar

tepung roti secukupnya

garam secukupnya

gula pasir secukupnya

merica secukupnya

300 ml air

Cara Membuat:

1. Lelehkan margarin / mentega, tumis bawang putih sampai harum, masukkan ayam giling, wortel dan air, masak hingga matang, sisihkan.

2. Tumis bawang bombay hingga harum, masukkan garam, merica, blok kaldu ayam, tepung terigu, aduk rata.
3. Masukkan susu sedikit-sedikit sampai adonan tidak terlalu kental, masukkan gula dan tumisan ayam, daun seledri, angkat dan dinginkan.
4. Taruh 1 sdt Ragout di atas kulit lumpia, lipat dan celupkan ke dalam kocokan telur lalu gulungkan pada tepung roti.
5. Goreng hingga matang, sajikan hangat-hangat.

SATE SHIITAKE

Bahan:

100 g shiitake segar

1 buah bawang bombay, dipotong sesuai selera

tusuk sate

Bahan saus rendaman:

2 sdm margarin / mentega, dicairkan

2 siung bawang putih, haluskan

3 siung bawang merah, haluskan

1 sdm kecap manis

½ sdt garam

½ sdt merica halus

Cara membuat:

1. Campur bahan saus rendaman, aduk rata.
2. Masukkan jamur dan bawang bombay ke dalam saus rendaman, aduk rata dan biarkan selama ± 20 menit.

3. Ambil tusuk sate, kemudian tusuk jamur dan bawang bombay.
4. Panggang hingga matang.
5. Sajikan panas-panas.

Sumber: www.bionicfarm.com ; 16 Maret 2007 jam 14.30

SELADA JAMUR

Bahan:

- 50 g shiitake segar
- 50 g shimeji merah muda
- 50 g shiimeji putih / kuning
- 50 g shimeji coklat
- 200 g campuran daun selada segar
- 1 siung bawang putih, cincang halus
- 2 sdm minyak sayur / virgin coconut oil (VCO)
- 1½ sdm air perasan jeruk lemon cui / kalamansi
- 1 sdm arak masak putih
- Garam, gula dan merica secukupnya

Cara membuat:

1. Jamur dibersihkan dengan lap / tissue (sebaiknya tidak dicuci), iris tipis panjang.
2. Lumuri dengan perasan jeruk lemon cui / kalamansi hingga rata.
3. Panaskan minyak sayur, tumis bawang putih hingga harum.

4. Masukkan jamur, aduk sebentar dan tambahkan arak masak, gula, garam dan merica.
5. Tuang ke dalam mangkuk besar yang telah ditata dengan daun selada hijau.
6. Sajikan dan hias dengan irisan lemon.

SHABU-SHABU

Bahan:

1 liter air

4 blok kecil (@ 4 gr) MAGGI® Kaldu Blok Rasa Sapi

250 g daging sapi untuk sukiyaki

100 g sawi putih, potong 2 cm

150 g wortel, iris serong 0,4 cm

50 g bayam Jepang, petik daunnya

4 buah jamur hioko segar, kerat-kerat

200 g tahu putih, potong ukuran 2x3x1 cm

2 batang bawang daun, iris serong 1 cm

Bumbu perendam:

1 siung bawang putih, parut

1 sdm biji wijen putih, sangrai

30 g kacang tanah, sangrai, haluskan

1 sdm air jeruk lemon

2 sdt gula pasir

75 ml MAGGI® SEASONING

Cara membuat:

1. Untuk membuat bumbu perendam, campur semua bahan lalu aduk hingga rata dan larut. Sisihkan. Siapkan mangkuk atau panci, tuangi air, masukkan MAGGI® KALDU SAPI dan didihkan.
2. Rebus secara terpisah irisan daging, sawi putih, wortel, bayam, jamur, tahu, dan daun bawang. Celupkan masing-masing bahan ke dalam bumbu perendam. Santap selagi panas.

Sumber: www.sahabatnestle.co.id; 15 Maret 2007 jam 13.00

SHIITAKE CAH TAUCO**Bahan:**

- 10 buah jamur shiitake besar dan segar
- ½ sdt ang ciu
- ½ sdt kecap asin
- ½ sdt gula pasir
- ½ sdm tepung sagu
- 2 sdm tepung terigu
- 300 ml minyak goreng
- 2 siung bawang putih, iris tipis
- 3 siung bawang merah, iris tipis
- 1 ruas jahe, iris tipis
- 1 sdm tauco
- 1 sdm saus hoisin

- ½ buah paprika hijau, potong dadu kecil
- ½ buah paprika merah, potong dadu kecil
- 50 gram rebung, potong dadu kecil
- 1 buah tahu kuning (tahu takwa), potong dadu 1 cm
- 1 sdt garam
- 1 sdt gula pasir
- 1 sdt merica
- 300 ml kaldu vegetarian

Cara membuat:

1. Campur dan aduk rata ang ciu, kecap asin dan gula, sisihkan.
2. Campur dan aduk sampai rata tepung terigu dan tepung sagu, sisihkan.
3. Iris jamur hioko tipis memanjang. Lumuri dengan campuran angciu. Diamkan 15 menit.
4. Gulingkan jamur ke dalam campuran tepung.
5. Panaskan minyak, goreng hioko hingga renyah, sisihkan.
6. Panaskan 2 sdm minyak bekas menggoreng hioko, tumis bawang putih, bawang merah dan jahe hingga harum.
7. Masukkan tauco dan saus hoisin, aduk rata.
8. Masukkan paprika, rebung, tahu, garam, gula dan merica. Masak hingga semua bahan matang.
9. Tambahkan hioko goreng dan tuang kaldu, masak hingga kuah tinggal sedikit. Angkat dan sajikan.

Sumber: www.mediasehat.com

SHIITAKE SAUS TIRAM

Bahan:

100 g shiitake

1 siung bawang putih, cincang halus

2 sdm saus tiram

1 sdt tepung maizena, larutkan dengan sedikit air

½ cangkir air

Penyedap rasa secukupnya

2 sdm minyak goreng

Cara membuat:

1. Tumis bawang putih hingga harum, tambahkan shiitake, saus tiram dan penyedap rasa, aduk hingga rata.
2. Tuang air dan larutkan tepung maizena, masak hingga kental. Angkat dan siap disajikan.

SIOMAY

Bahan isi:

250 gr daging ayam cincang

150 gr daging kupas, cincang kasar

75 gr rebung rebus, cincang

4 bh jamur hioko/shiitake kering, rendam hingga lunak, cincang

1 sdm arak masak

2 sdm tepung kanji

1 putih telur

- 1 sdm kecap manis
- 1 sdm minyak wijen
- 1 sdt gula pasir
- 1 1/2 sdt garam
- 1 1/2 sdt merica bubuk

Bahan kulit:

20 lbr kulit pangsit diameter 8-10 cm

Cara membuat isi:

1. Campur daging ayam cincang, udang cincang, rebung cincang dan jamur hioko/shiitake yang dicincang dalam wadah. Aduk rata.
2. Masukkan arak, tepung kanji dan putih telur. Aduk rata. Tambahkan kecap manis, minyak wijen, gula pasir, garam, dan merica bubuk. Aduk semua bahan hingga rata.
3. Isi tiap lembar kulit pangsit dengan 1 sdm adonan isi. Tarik pinggirnya sambil lipat kelilingnya. Tekan-tekan hingga berbentuk bundar.
4. Taruh di pinggan tahan panas. Kukus dalam dandang panas selama 15 menit. Angkat. Sajikan siomay dengan saus kacang dan sambal botol.

SIOMAY UDANG SHIITAKE

Bahan:

- 100 g shiitake
- 250 g udang, cincang halus
- 1 batang daun bawang, iris tipis

1 siung bawang putih, cincang halus

½ sdt garam

¼ sdt merica

1 butir putih telur

50 g tepung maizena

Cara Membuat:

1. Campur rata bahan siomay, sisihkan.
2. Bubuhi permukaan jamur dengan tepung maizena. Isi bagian bawah jamur dengan campuran bahan siomay, kukus hingga matang ± 20 menit. Angkat dan sajikan.

SUP AYAM DUA JAMUR

Bahan:

250 g daging ayam, potong-potong

1 sdt bawang putih parut

1/2 sdt merica bubuk

1/2 sdt cabai merah bubuk

1 sdt garam

3 sdm minyak sayur

Bahan kuah:

750 ml kaldu ayam

2 batang daun bawang, iris serong tipis

5 buah jamur shiitake segar, iris kasar

100 g jamur shimeji, bersihkan, potong-potong

2 sdt bawang putih parut

1/2 sdt merica bubuk

2 sdt garam

Bahan taburan:

1 sdt cabai merah bubuk

Cara membuat:

1. Aduk potongan ayam dengan bawang, merica, cabai bubuk dan garam hingga rata. Diamkan selama 30 menit.
2. Panaskan minyak, tumis daging ayam berbumbu hingga berubah warna. Angkat.
3. Untuk kuah, didihkan kaldu dan daun bawang.
4. Masukkan ayam dan jamur serta bumbu, didihkan dengan api kecil.
5. Angkat lalu taburi dengan cabai merah bubuk.
6. Sajikan panas.

Sumber: www.detikfood.com

SUP BOLA TAHU–JAMUR

Bahan:

1 potong tahu putih ukuran 8X8X4 cm

30 gram jamur hioko kering, rendam dalam air mendidih hingga mengembang, buang tangkainya, cincang halus. Bisa juga menggunakan 50 gram jamur shitake segar.

100 gram udang kupas, cincang

2 batang bawang daun yang diiris tipis

1 kuning telur

50 gram tepung terigu

1/2 sdt garam

1/4 sdt merica bubuk

minyak untuk menggoreng

2 buah paha ayam

3 batang bawang daun, dipotong-potong

100 gram wortel kupas, potong bundar

50 gram kapri, buang ujungnya

3 siung bawang putih, memarkan

1/4 buah pala dimemarkan

1/2 sdt merica bubuk

2 sdt garam

Cara membuat:

1. Lumatkan tahu, campur dengan jamur, udang, bawang daun, merica, tepung terigu, kuning telur dan garam lalu aduk hingga rata.
2. Buat adonan menjadi bola-bola sebesar kelereng.
3. Goreng bola adonan hingga kuning dan matang. Angkat, tiriskan.
4. Rebus paha ayam dengan air secukupnya hingga empuk. Angkat, ambil dagingnya, potong-potong 1x1x1 cm. Sisihkan. Didihkan kembali kaldunya hingga menjadi 1 liter.
5. Tumis bawang putih dan bawang daun. Masukkan wortel dan kapri. Aduk rata. Angkat.

6. Masukkan ke dalam kaldu. Tambahkan ayam, merica, pala dan garam. Masak dengan api kecil hingga matang. Masukkan bola-bola tahu. Didihkan kembali. Angkat.

Sumber: www.suarakarya-online.com, 15 maret 2007 jam 14.05

SUP JAMUR TAHU

Bahan:

- 4 buah jamur hioko/shiitake kering
- 600 ml kaldu ayam
- 1 sdm kecap asin
- 1/4 sdt garam
- 1 sdm cuka
- 1 bungkus (250 gr) tahu telur, iris melintang 1 cm
- 100 gr fillet dada ayam, kukus, suwir-suwir halus
- 100 gr rebung kalengan, tiriskan, potong batang korek api,
- 1 sdm tepung maizena yang dilarutkan dengan 1 sdm air
- 1/4 sdt merica bubuk

Cara membuat:

1. Rendam jamur hioko dalam air panas secukupnya hingga mengembang, tiriskan dan peras.
2. Iris halus jamur hioko, sisihkan.
3. Didihkan kaldu, kecap asin, garam, dan cuka.
4. Masukkan tahu, ayam, rebung dan jamur. Masak hingga tahu matang sambil sekali-sekali diaduk hati-hati agar tidak hancur.

5. Masukkan larutan tepung maizena hingga mengental. Didihkan sekali lagi. Bubuhi merica bubuk, aduk rata. Angkat, sajikan.

PEPES JAMUR

Bahan:

1 kg jamur merang

1 butir telur ayam

1 buah tomat

Bahan pelengkap:

Daun pisang batu, lidi

Bumbu halus:

5 butir kemiri

5 butir cabe

5 butir bawang merah

Bumbu pelengkap:

Garam dan penyedap rasa secukupnya

Cara membuat:

1. Cuci jamur hingga bersih dan potong menjadi 2 bagian. Masukkan bumbu halus, telur ayam, dan potongan tomat, garam dan penyedap rasa, lalu aduk hingga rata.
2. Siapkan daun pisang dan lidi kemudian bungkuslah jamur itu.
3. Setelah dibungkus, susun di wajan/kenceng/kuali.
4. Panaskan dan bolak-balik sampai berbau wangi. Jaga jangan sampai gosong.

SUP KEMBANG TAHU

Bahan:

- 750 ml kaldu vegetarian
- 50 ml kembang tahu, potong 2 cm, rendam air panas
- 1 ruas jahe, iris tipis
- 2 siung bawang putih, cincang kasar
- 50 gram soun, rendam, tiriskan
- 1 batang daun bawang, iris tipis
- 100 gram wortel, potong bulat setebal 5 mm
- 4 buah jamur shiitake segar, iris tipis
- 1 sdm kecap asin
- 1 sdt garam
- 1 sdt gula pasir
- 1 sdt merica
- 2 sdm minyak goreng
- 1 bungkus tahu sutera polos atau tahu sutera telur (tahu jepang)

Cara membuat:

1. Potong-potong tahu setebal 1 cm, goreng sebentar dalam minyak atau margarin supaya tidak hancur, angkat, sisihkan.
2. Panaskan minyak, tumis bawang putih dan jahe hingga harum. Tuangkan kaldu, masukkan jamur, wortel dan daun bawang, didihkan.

3. Tambahkan kecap, garam, merica, gula dan tahu sutera, didihkan kembali. Sesaat sebelum diangkat, masukkan kembang tahu dan soun. Angkat dan sajikan segera.

Sumber : www.mediasehat.com

SUP KRIM JAMUR

Bahan:

200 g shimeji, rebus sebentar dan blender

100 g shiitake, potong dadu kecil

500 cc susu cair

500 cc air

3 blok kaldu ayam

2 sdm tepung terigu

½ buah bawang bombay, cincang halus

2 siung bawang putih, cincang halus

Gula, garam dan merica secukupnya

Daun seledri, cincang halus.

Cara Membuat:

1. Tumis bawang bombay dan bawang putih hingga harum. Masukkan jamur shimeji, aduk rata.
2. Tambahkan tepung terigu, aduk hingga menggumpal. Tuangkan susu sambil diaduk.
3. Masukkan air dan tambahkan gula, garam dan merica.
4. Masukkan kaldu blok, aduk rata.

1 siung bawang putih, parut

1/4 sdt jahe parut

1 sdm mirin

1/2 sdt merica bubuk

1 sdt garam

Cara membuat:

1. Taruh jamur shiitake dalam wadah tahan panas.
2. Beri bumbu dan taburi cabai merah.
3. Kukus selama 15 menit hingga jamur layu.
4. Angkat, sajikan panas.

Ukuran porsi: 4 orang

Sumber: detikfood.com 13-03-07 (Odi/Ely)

TUMIS AYAM KECAP JEPANG

Bahan:

1/2 ekor ayam, potong menjadi 5 bagian

5 buah jamur hioko, potong-potong

1 batang daun bawang, iris miring

50 gram kapri, potong miring

200 ml kaldu

2 sendok makan kecap Jepang

2 sendok makan minyak goreng

1/2 buah bawang bombay, iris halus

5. Masukkan jamur shiitake, masak sebentar. Angkat dan tuang ke dalam mangkuk sup.
6. Taburi dengan daun seledri dan sajikan panas-panas.

SUP SHIITAKE

Bahan:

100 g shiitake segar, pisahkan tangkainya, iris tipis memanjang tudungnya

1 bungkus tahu sutra dipotong tebal 1 cm

1 liter air

2 sdm kecap asin, sebaiknya kecap Jepang, Kikkoman

2 sdm miso / 2 buah kaldu blok

1 sdm daun bawang, cincang

1 sdm bawang merah, cincang

Cara membuat:

1. Masukkan miso / kaldu blok ke dalam air mendidih. Masukkan bahan dan bumbu-bumbunya.
2. Sajikan panas-panas.

TIM JAMUR SHIITAKE

Bahan:

300 g jamur shiitake segar, buang ujung batangnya, potong-potong

1 buah cabai merah, iris halus

1 sdm shoyu/kecap asin

2 siung bawang putih, cincang halus

1/2 sendok teh garam

1/4 sendok teh merica

Cara membuat:

1. Tumis bawang bombay, bawang putih sampai layu. Tambahkan ayam, aduk-aduk hingga berubah warna.
2. Tuang kaldu lalu bumbu garam dan merica. Masukkan jamur, kapri, kecap Jepang.
3. Taburkan potongan daun bawang, angkat, lalu sajikan.

Ukuran porsi: 5 orang

UDON KUAH DAGING

Bahan:

1 bungkus (225 g) udon kering

750 ml air

1 bungkus dashi/kaldu bubuk

3 sdm kecap Jepang

2 siung bawang putih, parut

1 sdm sake

1 sdm mirin

½ sdt merica bubuk

150 g daging has sapi, iris melintang tipis

100 g jamur shimeji/shitake/merang, bersihkan

Bahan pelengkap:

3 batang daun bawang merah, iris halus

50 g lobak, parut

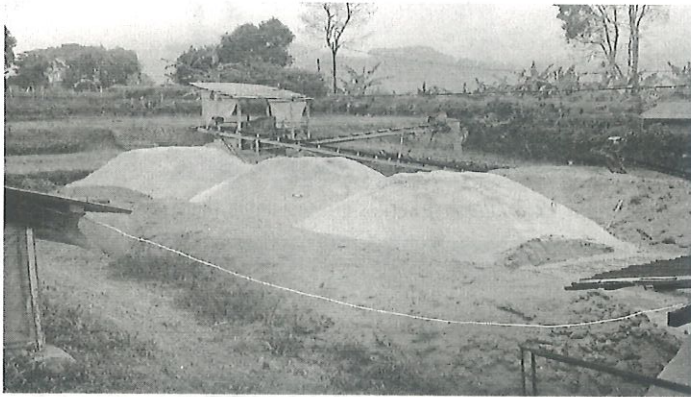
Cara membuat:

1. Rebus udon dalam air secukupnya hingga lunak. Angkat dan tiriskan. Sisihkan.
2. Untuk kuah, didihkan air, tambahkan dashi dan bahan lainnya.
3. Masukkan irisan daging, rebus hingga daging matang. Angkat.
4. Taruh udon di mangkuk-mangkuk saji.
5. Tuangi kuah panas berikut dagingnya. Beri pelengkapny. Sajikan segera.

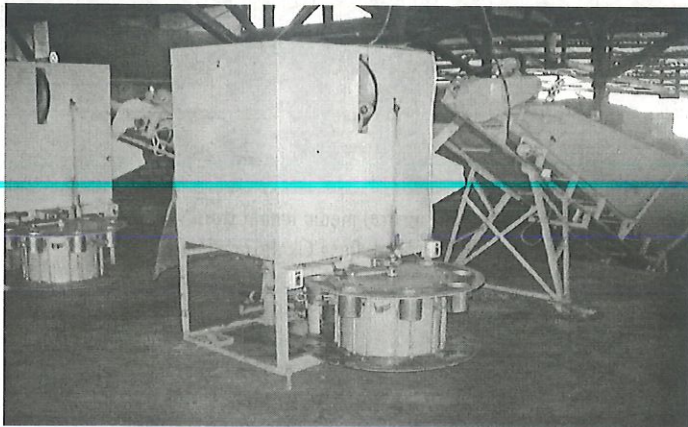
Sumber: www.indocookngclub.com; 15 Maret 2007

LAMPIRAN 2

FOTO-FOTO BUDIDAYA JAMUR



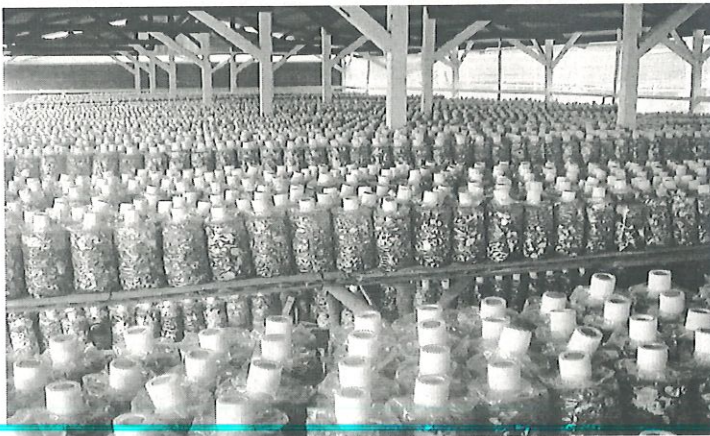
Gambar L2.1 Serbuk gergaji bahan baku substrat pengisi bag log media tanam jamur shiitake. Lokasi PT. Inti Jamur Raya, Pasar Ahad, Desa Cikole, Lembang.



Gambar L2.2 *Autoclave*, alat sterilisasi media tanam



Gambar L2.3 *Autoclave* kecil, sterilisasi untuk skala *home industry*



Gambar L2.4 *Bag log* berisi substrat media tanam steril. Lokasi PT. Inti Jamur Raya, Pasar Ahad, Desa Cikole, Lembang.



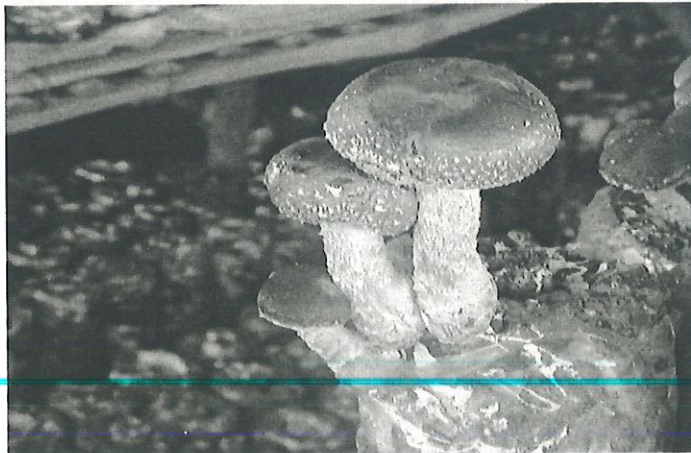
Gambar L2.5 *Bag log* berisi substrat media tanam steril, sudah diinokulasi bibit jamur Shiitake. Lokasi PT. Inti Jamur Raya, Pasar Ahad, Desa Cikole, Lembang.



Gambar L2.6 Substrat *bag log* yang telah mengalami inkubasi



Gambar L2.7 Prof. Chang, ahli jamur dari China, sedang memberikan penjelasan kepada pembudidaya jamur Indonesia (2005). Lokasi PT. Inti Jamur Raya, Pasar Ahad, Desa Cikole, Lembang.



Gambar L2.8 Primordia telah berkembang menjadi tubuh buah jamur shiitake



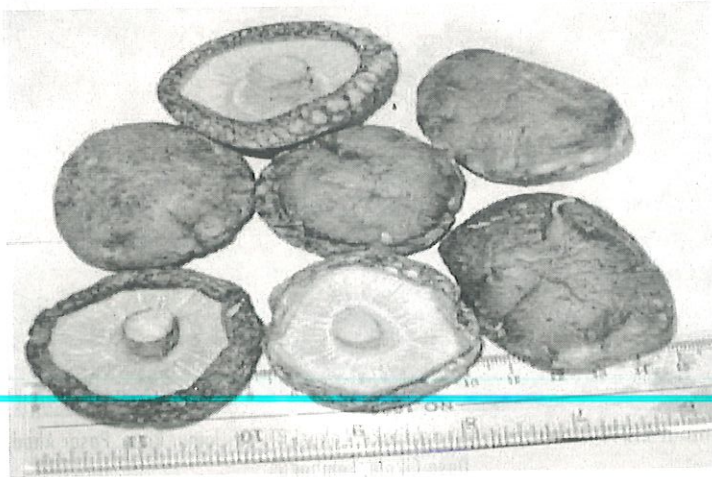
Gambar L.2.9 Jamur shiitake pada rak-rak dalam kumbung



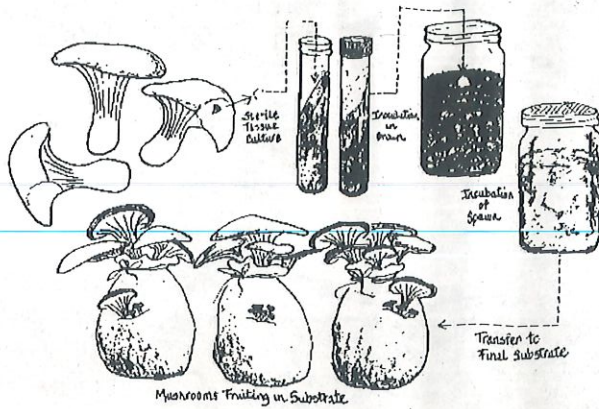
Gambar L.210 Tubuh buah jamur shiitake. Lokasi PT. Inti Jamur Raya, Pasar Ahad, Desa Cikole, Lembang



Gambar L2.11 Hasil panen jamur shiitake



Gambar L2.12 Jamur shiitake yang telah dikeringkan



Keterangan (arah jarum jam) : (1) Penyediaan kultur murni, (2) Penyediaan bahan starter (3),
Penyiapan bibit, (4) Penginokulasian substrat tanam, (5) Pemeliharaan

Gambar L2.15 Bioproses jamur shiitake

Keterangan foto-foto di Lampiran 2:

Lokasi Pemotretan di Kebun Jamur PT. INTI JAMUR RAYA,

Jl. H. Mesri No.9, Pasar Ahad, Desa Cikole, Lembang

Telp (022)-2789404 ; Fax (022) -2789403

Email: astri00@attglobal.net

Terimakasih kepada Ibu Dra. Astrid Sunarti



Gambar L.2.9 Jamur shiitake pada rak-rak dalam kumbung



Gambar L.2.10 Tubuh buah jamur shiitake. Lokasi PT. Inti Jamur Raya, Pasar Ahad, Desa Cikole, Lembang