

EDISI REVISI

HAMA PASCAPANEN DAN PENGELOLAANNYA

F. X. Wagiman



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

DAFTAR ISI

PRAKATA EDISI REVISI.....	v
PRAKATA.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
Referensi.....	5
BAB II PRODUK PASCAPANEN DAN PERMASALAHANNYA..	6
A. Pengertian Pascapanen.....	6
B. Komoditas Pascapanen.....	7
C. Kerusakan Dan Kerugian Produk Pascapanen	8
Referensi.....	17
BAB III CEMIRI PRODUK PASCAPANEN.....	19
A. Faktor Internal Komoditas Pascapanen	19
B. Faktor Eksternal Komoditas Pascapanen	23
Referensi.....	30
BAB IV EKOSISTEM GUDANG DAN PERKEMBANGAN HAMA PASCAPANEN	31
A. Aliran Energi dalam Ekosistem Gudang.....	31
B. Dinamika Iklim Mikro, Perkembangan Hama dan Penyakit.....	38
C. Kolonisasi Hama dan Infeksi Patogen serta Perkembangannya.....	47
Referensi.....	56
BAB V KELOMPOK DAN CEMIRI UMUM HAMA PASCAPANEN	57
A. Kelompok Hama Pascapanen	57
B. Cemiri Umum Hama Pascapanen	60
Referensi.....	71
Referensi Dari <i>Website</i>	72

BAB VI	HAMA BUBUK ORDO <i>COLEOPTERA</i>	73
	A. Famili Anobiidae	74
	B. Famili Anthribiidae.....	78
	C. Famili Apionidae	81
	D. Famili Bostrichidae	82
	E. Famili Chrysomelidae	87
	F. Famili Cleridae	95
	G. Famili Dryophthoridae	96
	H. Famili Dermestidae	104
	I. Famili Laemophloeidae.....	108
	J. Famili Lophocateridae.....	110
	K. Famili Mycetophagidae.....	112
	L. Famili Nitidulidae.....	113
	M. Famili Trogossitidae	117
	N. Famili Ptinidae.....	119
	O. Famili Scolytidae.....	121
	P. Famili Silvanidae	122
	Q. Famili Tenebrionidae.....	126
	Referensi.....	133
	Referensi dari <i>Website</i>	135
BAB VII	HAMA NGENGAT ORDO <i>LEPIDOPTERA</i>	138
	A. Famili Pyralidae.....	138
	B. Famili Gelechiidae.....	145
	Referensi.....	149
	Referensi Dari <i>Website</i>	149
BAB VIII	HAMA TIKUS.....	151
	A. Spesies-Spesies Tikus yang Menyerang Komoditas di dalam Gudang	152
	B. Perilaku Tikus Rumah	157
	C. Deteksi Keberadaan Tikus di Gudang.....	159
	D. Pengendalian Hama Tikus	161
	Referensi.....	166
	Referensi dari <i>Website</i>	166
BAB IX	HAMA PASCAPANEN SELAIN BUBUK, NGENGAT, DAN TIKUS.....	168
	A. Kecoa.....	168

	B. Sosit.....	170
	C. Kutu Buku.....	171
	D. Rayap.....	172
	E. Tungau.....	174
	F. Burung.....	174
	Referensi.....	176
	Referensi dari <i>Website</i>	177
BAB X	GUDANG, PENGEMASAN, DAN CARA PENYIMPANAN	178
	A. Gudang.....	178
	B. Pengemasan.....	189
	C. Cara Penyimpanan.....	194
	Referensi.....	201
	Referensi dari <i>Website</i>	201
BAB XI	PENGELOLAAN DAN PENGENDALIAN HAMA PASCAPANEN.....	202
	A. Kendala Program Pengelolaan dan Pengendalian Hama Pascapanen.....	202
	B. Konsep, Prinsip, dan Strategi Pengelolaan Hama Pascapanen.....	205
	C. <i>Monitoring</i> Hama Pascapanen.....	208
	D. Penilaian Kehilangan Komoditas Pascapanen.....	214
	E. Teknologi Pengendalian.....	219
	Referensi.....	224
	Referensi dari <i>Website</i>	225
	Daftar Pustaka.....	226

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Nilai kesetimbangan kadar air (pada suhu sekitar 27°C) komoditas pascapanen pada kelembapan relatif udara 70%, penerimaan kadar air maksimum untuk disimpan	22
Tabel 2	Cemiri binatang yang mempunyai strategi “r” dan “K”	55
Tabel 3	Cemiri hama primer dan hama sekunder	60
Tabel 4	Cemiri tiga jenis tikus rumah	155
Tabel 5	Keuntungan dan kerugian penyimpanan sistem karung dan curah [1]	196

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Sistem produksi, distribusi, dan konsumsi suatu komoditas pertanian dan saat-saat terjadinya deteriorasi oleh berbagai faktor	8
Gambar 2	Persentase penyusutan berat biji gandum akibat serangan <i>Sitophilus</i> sp. dan biji kacang <i>Phaseolus mungo</i> akibat serangan <i>Callosobruchus chinensis</i>	13
Gambar 3	Lama penyimpanan, laju deteriorasi, tingkat toleransi deteriorasi, dan batas lama penyimpanan biji-bijian	17
Gambar 4	Gerakan uap air di dalam gudang akibat perbedaan suhu di dalam dan di luar gudang	24
Gambar 5	Pembusukan biji-bijian karena adanya gradien suhu, aliran uap air, dan perkembangan jamur serta serangga secara lokal.....	25
Gambar 6	Diagram rantai makanan hama pascapanen dan jenis lain pada komoditas biji sereal	36
Gambar 7	Suatu contoh pengaruh suhu dan kadar air komoditas terhadap pertumbuhan populasi serangga hama.....	39
Gambar 8	Kisaran dan kondisi optimum suhu (T) serta kelembapan relatif udara (RH) yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan S (<i>Sitophilus oryzae</i>), R (<i>Rhizopertha dominica</i>), dan T (<i>Trogoderma granarium</i>).....	42
Gambar 9	Bagan irisan melintang suatu gudang penyimpanan biji-bijian dalam karung untuk menunjukkan induksi 10 udara di dalam gudang	45
Gambar 10	Sistem pengurangan kelembapan udara di dalam gudang	46

Gambar 11	Interaksi antara suhu dan kelembapan relatif udara untuk perkembangan spesies hama serangga	48
Gambar 12	Pola pertumbuhan populasi eksponensial dan logistik suatu hama.....	52
Gambar 13	Pola pertumbuhan eksponensial dan logistik populasi serangga hama pascapanen.....	53
Gambar 14	Pertumbuhan populasi hama di suatu lingkungan yang terbatas tanpa penambahan pakan, akhirnya semua hama mati dan ada sebagian hama yang migrasi ketika kepadatan populasi tinggi.....	54
Gambar 15	Struktur umum tubuh serangga tampak dari samping.....	62
Gambar 16	Struktur umum tubuh serangga Ordo <i>Coleoptera</i> malam hari, dan tertarik pada cahaya (fototrofik positif). Lampu perangkap warna tertentu untuk memonitor hama gudang	62
Gambar 17	Tipe-tipe antena serangga.....	63
Gambar 18	Kepala dan bagian alat mulut serangga tipe penggigit pengunyah	64
Gambar 19	Skema kulit serangga	65
Gambar 20	Diagram irisan dinding tubuh serangga	66
Gambar 21	Diagram organ dalam serangga.....	66
Gambar 22	<i>Spiraculum</i> dan <i>trachea</i> pada serangga.....	67
Gambar 23	Sistem reproduksi serangga.....	68
Gambar 24	Tipe metamorfosis dan siklus hidup serangga hama pascapanen	68
Gambar 25	Tipe larva dijumpai pada serangga bermetamorfosis sempurna	69
Gambar 26	Perkembangan dan siklus hidup tungau	70
Gambar 27	Tipe paruh burung pemakan biji.....	70
Gambar 28	Perbedaan tikus rumah (<i>Rattus rattus</i>) dan tikus got (<i>Rattus norvegicus</i>)	71
Gambar 29	Bentuk tubuh <i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius).....	74
Gambar 30	Bentuk tubuh <i>Stegobium paniceum</i> (Linnaeus)	77
Gambar 31	Bentuk tubuh <i>Araecerus fasciculatus</i> (De Geer).....	78
Gambar 32	Biji pala kualitas ekspor yang sehat dan rusak akibat diserang <i>A. faciculatus</i>	79
Gambar 33	Bentuk tubuh <i>Thaneroclerus buqueti</i> (Lefevre).....	80

Gambar 34	Bentuk tubuh <i>Cylas formicarius</i> F. dan gejala serangannya	81
Gambar 35	Bentuk tubuh <i>Rhizopertha dominica</i> (F.)	83
Gambar 36	Beras hancur akibat dimakan hama <i>Rhizopertha dominica</i>	85
Gambar 37	Beberapa tipe perangkap imago <i>Rhizopertha dominica</i> ..	86
Gambar 38	Bentuk tubuh <i>Dinoderus minutus</i> (F.)	86
Gambar 39	Bentuk tubuh <i>Acanthoscelides obtectus</i> (Say)	88
Gambar 40	Bentuk tubuh <i>Callosobruchus</i> spp.	91
Gambar 41	Perkembangan <i>Callosobruchus chinensis</i> di dalam biji kacang.....	92
Gambar 42	Bentuk femur belakang <i>Brucidius atrolineatus</i> (Pic), <i>Callosobruchus analis</i> (Fabricius), dan <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabricius).....	93
Gambar 43	Bentuk tubuh <i>Caryedon serratus</i> (Olivier)	93
Gambar 44	Tanda serangan <i>Caryedon serratus</i> pada kacang tanah ..	94
Gambar 45	Bentuk tubuh <i>Zabrotes subfasciatus</i> (Boheman)	94
Gambar 46	Bentuk tubuh imago dan larva <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer).....	95
Gambar 47	Bentuk tubuh <i>Sitophilus oryzae</i> (Linnaeus)	97
Gambar 48	Bentuk tubuh <i>Sitophilus zeamais</i> (Motschulsky).....	98
Gambar 49	Bentuk tubuh <i>Sitophilus granarius</i> (Linnaeus)	100
Gambar 50	Imago <i>Trypsetus incarnatus</i> dan biji jengkol	103
Gambar 51	Fase perkembangan bubuk biji jengkol (<i>Trypsetus incarnatus</i>) dan gejala serangannya	103
Gambar 52	Bentuk tubuh <i>Attagenus</i> sp.....	104
Gambar 53	Bentuk tubuh <i>Dermestes frischii</i> Kugelann	105
Gambar 54	Bentuk tubuh <i>Dermestes</i> spp.....	106
Gambar 55	Bentuk tubuh <i>Trogoderma</i>	107
Gambar 56	Bentuk tubuh <i>Anthrenus</i> sp.	108
Gambar 57	Bentuk tubuh imago dan larva <i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens).....	109
Gambar 58	Bentuk tubuh <i>Lophocateres pusillus</i> (Klug).....	111
Gambar 59	Bentuk tubuh <i>Typhaea stercorea</i> (Linnaeus)	113
Gambar 60	Bentuk tubuh <i>Carpophilus</i> spp.....	114
Gambar 61	Bentuk tubuh <i>Tenebriodes mauritanicus</i> (Linnaeus).....	117
Gambar 62	Bentuk tubuh <i>Ptinus tectus</i> Boieldieu	119
Gambar 63	Bentuk tubuh <i>Niptus hololeucus</i>	120

Gambar 64	Bentuk tubuh <i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrari)	121
Gambar 65	Bentuk tubuh <i>Oryzaephylus</i> spp.....	123
Gambar 66	Bentuk tubuh <i>Ahasverus advena</i> (Waltl).....	124
Gambar 67	Bentuk <i>Cathartus quadricollis</i> (Guerin)	125
Gambar 68	Bentuk tubuh <i>Alphitobius</i> spp.	126
Gambar 69	Bentuk tubuh <i>Tribolium confusum</i> Jack du Vall	128
Gambar 70	Bentuk tubuh <i>Tribolium castaneum</i> Hbst.....	128
Gambar 71	Bentuk tubuh <i>Gnatocerus</i> spp.....	130
Gambar 72	Bentuk tubuh <i>Palorus</i> spp.....	131
Gambar 73	Bentuk tubuh <i>Palorus genalis</i>	132
Gambar 74	Bentuk tubuh <i>Latheticus oryzae</i>	133
Gambar 75	Bentuk tubuh <i>Corcyra cephalonica</i> (Stain.).....	139
Gambar 76	<i>Doloessa viridis</i> Zell., ngengat beras hijau [5].....	141
Gambar 77	Ngengat <i>Pyralis manihotalis</i> Gn. dan <i>Pyralis pictalis</i> Curt.	142
Gambar 78	<i>Ephestia cautella</i> (Walk.), ngengat ara.....	143
Gambar 79	Ngengat, telur, dan ulat <i>Plodia interpunctella</i> Win.....	144
Gambar 80	Bentuk tubuh dan gejala serangan <i>Sitotroga cerealella</i> (Olivier).....	146
Gambar 81	<i>Ptorymoea operculella</i> , penggerek ubi kentang	148
Gambar 82	Contoh kerusakan parah pada simpanan jagung akibat serangan tikus.....	152
Gambar 83	Tikus riol, <i>Rattus norvegicus</i> (Birkenhout).....	153
Gambar 84	Tikus rumah, <i>Rattus rattus</i>	154
Gambar 85	Mencit rumah, <i>Mus musculus</i> L.....	155
Gambar 86	Beberapa jalur tikus masuk dan pergi dari bangunan rumah atau gudang	158
Gambar 87	Pola liang tikus riol di bawah papan	159
Gambar 88	Contoh <i>flonder</i> untuk alas tumpukan karung goni berisi beras	160
Gambar 89	Jejak kaki tikus pada tepung di atas papan <i>track</i>	161
Gambar 90	Umpan tikus dan cara meletakkannya.....	164
Gambar 91	Perangkap tikus	165
Gambar 92	Kecoak Amerika (<i>Pariplaneta americana</i> (L.)).....	169
Gambar 93	Kecoak Jerman (<i>Blatella germanica</i> (L.)) [4].....	170
Gambar 94	Sosot dewasa [5]	170

Gambar 95	Kutu buku, <i>silverfish</i> (<i>Lepisma saccharina</i>).....	171
Gambar 96	Rayap <i>Coptotermes acinaciformis</i> dan gejala serangannya.....	172
Gambar 97	Burung hama dan serangannya di gudang beras	175
Gambar 98	Burung gereja atau <i>sparrow</i> (<i>Passer domesticus</i>)	176
Gambar 99	Arah gudang empat persegi panjang timur-barat	180
Gambar 100	Skema gudang dan lorong-lorong	185
Gambar 101	Kebersihan di gudang kecil	187
Gambar 102	Teknik penumpukan komoditas dalam karung dengan sistem Tsugaru atau kunci lima	195
Gambar 103	Teknik penumpukan komoditas dalam karung dengan sistem bata mati.....	197
Gambar 103	Bentuk silo tempat penyimpanan komoditas berbentuk biji	200
Gambar 104	Contoh <i>spears</i> atau <i>probe</i>	209
Gambar 105	Alat <i>sampling</i> biji-bijian <i>probe</i> atau <i>spears</i>	210
Gambar 106	Wadah terbuat dari seng untuk menyimpan biji jagung ..	222