

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Keragaman genetik luas terdapat pada karakter panjang polong, bobot segar polong, umur berbunga dan umur panen dan karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi yaitu jumlah polong, bobot segar polong, umur berbunga dan umur panen.
2. Berdasarkan pengujian chi-square pada populasi F_2 diketahui bahwa ketahanan kacang panjang terhadap penyakit kuning terdapat pada tabel tiga kelas dengan nisbah 9 : 3 : 4 yang berarti dikendalikan oleh dua gen dengan aksi gen epistasis resesif.
3. Gejala yang ditunjukkan kacang panjang yang terkena penyakit kuning adalah timbul bercak – bercak kuning di sekitar tulang daun pada daun muda, gejala selanjutnya yaitu bercak – bercak kuning tersebut mulai menyebar ke seluruh bagian daun dan juga menyerang seluruh tanaman serta polong kacang panjang, selain itu gejala lain dari penyakit kuning adalah menyebabkan daun mengalami malformasi daun.

5.2 Saran

Berdasarkan sifat ketahanan terhadap penyakit kuning yang dikendalikan oleh dua gen dengan aksi gen epistasis resesif, metode yang dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya adalah metode silang balik (*backcross*).



DAFTAR PUSTAKA

- Alif. M. D. 2008. Pola Pewarisan Beberapa Karakter Kualitatif dan Kuantitatif pada Cabai (*Capsicum annum L.*) IPB. Bogor.
- Aliyu, T. H. O, Balogun.L, Kumar. 2012. Survey of the symptoms and viruses associated with cowpea (*Vigna Unguiculata (l.)*) In the agroecological zones of kwara state, Nigeria. Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management EJESM Vol. 5 no.4.
- Badan Pusat Statistika. 2013. http://bps.go.id/tab_sub/view.php?Kat=3&tabel=1&daftar=1&id_subyek=55¬ab=70. Diakses tanggal 29 November 2013.
- Baihaki, A. 2000. Diklat Kuliah Teknik Rancangan dan Analisis Penelitian Pemuliaan. Fakultas Pertanian. UNPAD. Bandung. 91 hal.
- Barmawi, M. 2007. Pola segregasi dan Heritabilitas Sifat Ketahanan Kedelai terhadap *Cowpea Mild Mottle Virus* Populasi Wilis x MLG2521. Lampung. J. HPT Tropika. Vol. 7, No. 1: 48-52.
- Burhanuddin. 2009. Komponen Teknologi Pengendalian Penyakit Karat *Puccinia polysora* Underw (UREDINALES: PUCCINIACEAE) pada Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serelia.
- Damayanti, A. Tri. 2009. Kajian Sifat Bioekologi dan Biomolekuler Penyebab Outbreak Penyakit Kuning Pada Kacang Panjang di Jawa Barat dan Jawa Tengah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Damayanti, A. Tri. Olufemi, J. A. Rayapati, A. N. Aunu, Rauf. 2009. Severe Outbreak of a Yellow Mosaic Disease on the Yard Long Bean in Bogor, West Java. HAYATI Journal of Biosciences, June 2009, p 78-82. Vol. 16, No. 2
- Djafaruddin. 2000. Dasar – Dasar Pengendalian Penyakit Tanaman. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fehr, W.R. 1987. Principles of Cultivar Development Theory and Technique. Vol. 1. MacMillan Pub. Co. New York. 536 p.
- Gunaeni, N. W, Setiawati. R, Murtiningsih. T, Rubiati. 2008. Penyakit Virus Kuning dan Vektornya serta Cara Pengendaliannya pada Tanaman Sayuran. Balai Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Bandung.
- Hadiastono, T. 2001. Dasar – Dasar Perlindungan Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- 1998. Bioekologi Virus Penyebab Penyakit Mosaik pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L.Merril*) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- . 2012. Identifikasi dan Diagnosis Virus Tumbuhan. UB Press. Malang.



- Hagerdorn, D. J dan D. A, Inglis. 1986. Handbook of Bean Disease. University of Wisconsin-Extension.
- Herawati, R. B, Purwoko. I. S, Dewi. 2009. Keragaman Genetik dan Karakter agronomi Galur Haploid Ganda Padi Gogo dengan Sifat-Sifat Tipe Baru Hasil Kultur Antera. Bengkulu. J. Agron. Indonesia 37 (2) : 87 – 94 (2009).
- Kuswanto, B. Guritno, L. Soetopo, A. Kasno. 2004. Pendugaan Jumlah dan Model Aksi Gen Ketahanan Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) terhadap Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. Agrivita XXVI (3) : 262-270.
- Martono, B. 2009. Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Korelasi Antar Karakter Kuantitaif Nilam (*Pogostemon* sp.) Hasil Fusi Protoplas. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. Jurnal Littri 15(1), Maret 2009. Hlm. 9 – 15
- Mukeshimana, G. 2003. Bean Common Mosaic Virus and Bean Common Mosaic Necrosis Virus. Michigan State University.
- Poespodarsono, S. 1988. Dasar Dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. Bogor
- Ruchjaningsih, 2006. Efek Mulsa terhadap Penampilan Fenotipik dan Parameter Genetik pada 13 Genotip Kentang di Lahan Sawah Dataran Medium Jatinangor. *J. Hort.* 16(4):290-298, 2006
- Roja, A. 2009. Pengendalian Hama dan Penyakit secara Terpadu (PHT) pada Padi Sawah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Sumatera Utara.
- Sa'diyah, N., T.R. Basoeki, A.E. Putri, D. Maretha dan S.D. Utomo. 2009. Korelasi, Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Agronomi Kacang Panjang Populasi F3 Keturunan Persilangan Testa Hitam x Lurik. Jurnal Agrotropika Vol 14 (1): 37 – 41.
- Samsudin. 2008. Resistensi Tanaman Terhadap Serangga Hama. <http://www.pertaniansehat.or.id/index.php?pilih=news&mod=yes&aksi=lihat&id=75>. Diunduh tanggal 19 Februari 2013.
- Stanfield WD. 1991. *Genetika*. Edisi Kedua. Diterjemahkan oleh Machidin Apandi dan Lanny T. Hardy. Jakarta: Erlangga
- Setiawati, W. R, Murtiningsih. G, Sophya. Aliya. T, Handayani. 2007. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Sinaga, M. Meity. 2003. Dasar – Dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sofiari, E. dan R. Kirana. 2009. Analisis Pola Segregasi dan Distribusi beberapa Karakter Cabai. Jurnal Hortikultura Vol 19 (3) : 255 – 263.
- Suryadi, Dede. Nursyamsih. Pravita, N. R. Supatmi. Defaosandi, A. Damayanti, A. Tri. 2008. Barrier Crop untuk Mengendalikan Penyakit Mosaik pada

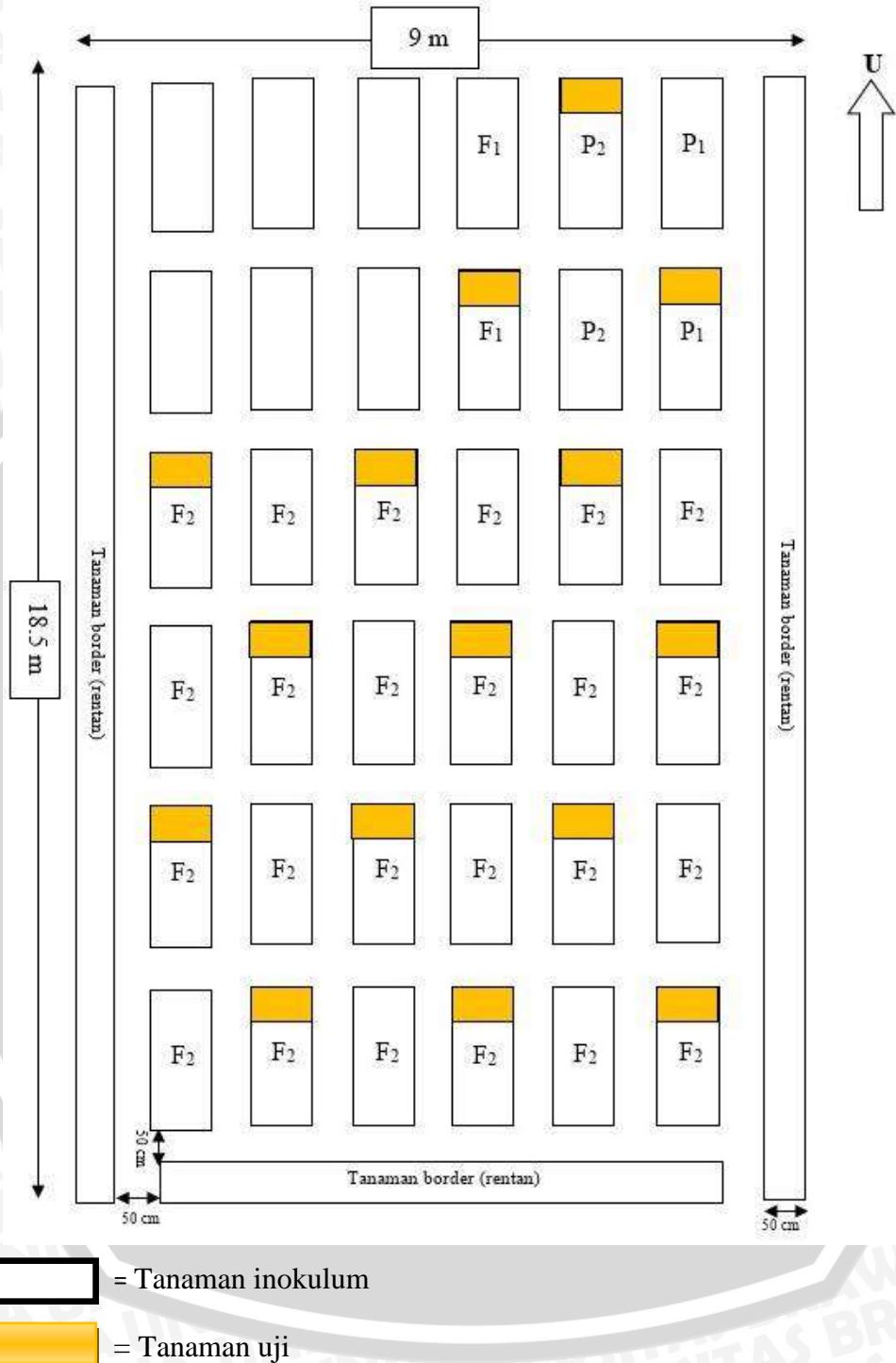
Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) Departemen Proteksi Tanaman. FAPERTA IPB. Bogor

- Suryo, 1992. Genetika. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Susetio, H. 2011. Penyakit Mosaik Kuning Kacang Panjang: Respon Varietas Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*) dan Efisiensi Penularan melalui Kutu Daun (*Aphis craccivora Koch.*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susila, A. D. 2006. Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Susilo, A. W. D, Sulastri. S, Djatiwaloejo. 2005. Seleksi dan Pendugaan Genetik Beberapa Sifat Batang Bawah Kakao (*Theobroma cacao L.*) pada Semaian Famili Saudara Tiri. Pelita Perkebunan. Jember. Pelita Perkebunan 2005, 21(3), 147— 158
- Strickberger MW. 1972. Genetics. New York: The Macmillan Compan
- Syukur. M., S. Sujiprihati., dan R. Yunianti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syukur. M., S. Sujiprihati., dan R. Yunianti., D. A. Kusumah. 2011. Pendugaan Ragam Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Beberapa Fenotipe Cabai. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB. Bogor. J. Agrivigor 10(2): 148-156.
- Wahyuni, T.S. R, Setimihardja. N, Hermati. KH, Hendroatmodjo. 2002. Variabilitas Genetik, Heritabilitas dan Hubungan antara Hasil Umbi dengan Beberapa Karakter Kuantitatif dari 52 Genotip Ubi Jalar. Malang.
- Yulianah, I. 2007. Studi Pewarisan Karakter Ketahanan Cabai (*Capsicum annum L.*) terhadap Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*). Institut Pertanian Bogor. Bogor

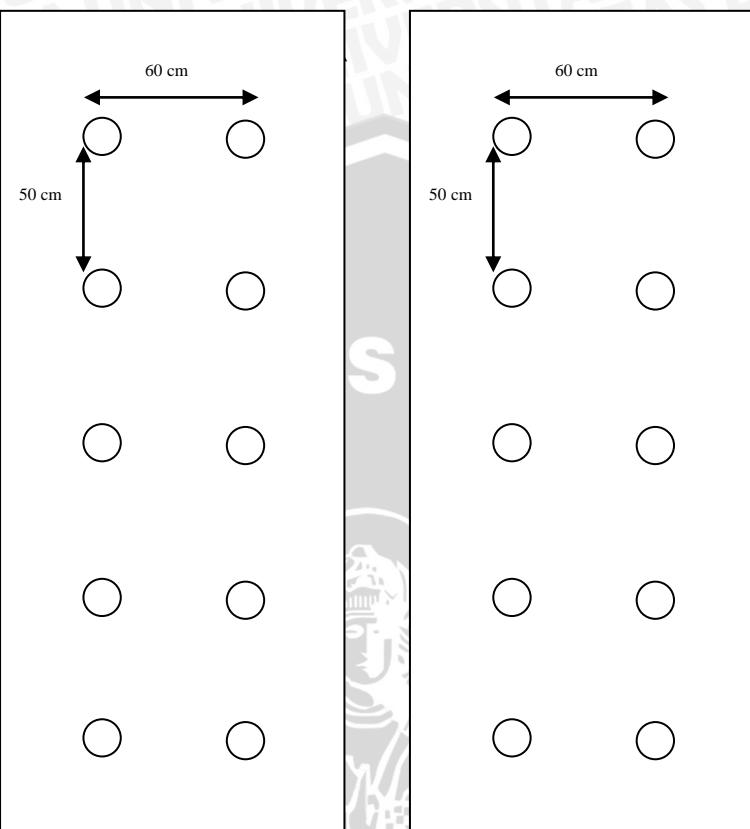


LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah penelitian



Lampiran 2. Denah plot



Jarak tanam : 50 cm x 60 cm

Luas bedengan : 100 cm x 250 cm



Lampiran 3. Kondisi lapang



Umur 1 MST



Umur 4 MST

Lampiran 4. Gejala Serangan Penyakit Kuning



Daun yang terserang penyakit kuning



Polong yang terkena penyakit kuning

Lampiran 5. Analisis data

5.1 Heritabilitas

5.1.1 Bobot polong

n	P ₁ (100)	P ₂ (100)	F ₁ (50)	F ₂ (360)
Σ X	21081,19	16012,35	8809,72	81721,65
(ΣX) ²	444416571,82	256395352,5	77611166,48	6678428078,72
(ΣX) ² /n	4444165,72	2563953,53	1552223,33	18551189,11
ΣX ²	4568743,23	2641689,15	1594905,14	19431330,04
ΣX ² /n	45687,43	26416,89	31898,10	53975,92
Rerata	210,81	160,12	176,19	227,00
σ ²	1258,36	785,21	871,06	2451,65

$$h^2 = \frac{\sigma^2_{F2} - \{(\sigma^2_{P1} + \sigma^2_{P2} + \sigma^2_{F1})/3\}}{\sigma^2_{F2}}$$

$$\begin{aligned} h^2 &= 2451,65 - \{(1258,36 + 785,21 + 871,06)/3\}/2451,65 \\ &= 0,60 \end{aligned}$$

5.1.2 Jumlah polong

n	P ₁ (100)	P ₂ (100)	F ₁ (50)	F ₂ (360)
Σ X	867,00	808,00	402,00	3227,00
(ΣX) ²	751689,00	652864,00	161604,00	10413529,00
(ΣX) ² /n	7516,89	6528,64	3232,08	28926,47
ΣX ²	7695,00	6672,00	3282,00	30231,00
ΣX ² /n	76,95	66,72	65,64	83,98
Rerata	8,67	8,08	8,04	8,79
σ ²	1,80	1,45	1,02	3,63

$$h^2 = \frac{\sigma^2_{F2} - \{(\sigma^2_{P1} + \sigma^2_{P2} + \sigma^2_{F1})/3\}}{\sigma^2_{F2}}$$

$$\begin{aligned} h^2 &= 3,63 - \{(1,80 + 1,45 + 1,02)/3\}/3,63 \\ &= 0,61 \end{aligned}$$

5.1.3 Panjang polong

n	P ₁ (100)	P ₂ (100)	F ₁ (50)	F ₂ (360)
$\sum X$	5228,84	4321,83	2433,76	20266,65
$(\sum X)^2$	27340785,18	18678179,75	5923193,15	410736921,24
$(\sum X)^2/n$	273407,85	186781,80	118463,86	1140935,892
$\sum X^2$	274363,58	187813,49	118900,93	1146642,22
$\sum X^2/n$	2743,64	1878,13	2378,02	3185,12
Rerata	52,29	43,22	48,68	56,30
σ^2	9,65	10,42	8,92	15,90

$$h^2 = \frac{\sigma^2_{F2} - \{(\sigma^2_{P1} + \sigma^2_{P2} + \sigma^2_{F1})/3\}}{\sigma^2_{F2}}$$

$$h^2 = 15,90 - \{(9,65 + 10,42 + 8,92)/3\}/15,90$$

$$= 0,39$$

5.1.4 Biji per polong

n	P ₁ (100)	P ₂ (100)	F ₁ (50)	F ₂ (360)
$\sum X$	1619,40	1375,67	779,10	6280,08
$(\sum X)^2$	2622461,27	1892456,49	606993,72	39439424,65
$(\sum X)^2/n$	26224,61	18924,56	12139,87	109553,96
$\sum X^2$	26599,73	19065,60	12242,66	110765,35
$\sum X^2/n$	266,00	190,66	244,85	307,68
Rerata	16,19	13,76	15,58	17,44
σ^2	3,79	1,42	2,10	3,37

$$h^2 = \frac{\sigma^2_{F2} - \{(\sigma^2_{P1} + \sigma^2_{P2} + \sigma^2_{F1})/3\}}{\sigma^2_{F2}}$$

$$h^2 = 3,37 - \{(3,79 + 1,42 + 2,10)/3\}/3,37$$

$$= 0,28$$

5.1.5 Umur berbunga

n	P ₁ (50)	P ₂ (50)	F ₁ (25)	F ₂ (180)
Σ X	1956,00	1984,00	1002,00	7186,00
(ΣX) ²	3825936,00	3936256,00	1004004,00	51638596,00
(ΣX) ² /n	76518,72	78725,12	40160,16	286881,09
ΣX ²	76740,00	78996,00	40226,00	289258,00
ΣX ² /n	1534,80	1579,92	1609,04	1606,99
Rerata	39,12	39,68	40,08	39,92
σ ²	4,52	5,53	2,74	13,28

$$h^2 = \frac{\sigma^2_{F2} - \{(\sigma^2_{\rho_1} + \sigma^2_{\rho_2} + \sigma^2_{F1})/3\}}{\sigma^2_{F2}}$$

$$\begin{aligned} h^2 &= 13,28 - \{(4,52 + 5,53 + 2,74)/3\}/13,28 \\ &= 0,68 \end{aligned}$$

5.1.6 Umur panen

n	P ₁ (50)	P ₂ (50)	F ₁ (25)	F ₂ (180)
Σ X	2507,00	2549,00	1255,00	9545,00
(ΣX) ²	6285049,00	6497401,00	1575025,00	91107025,00
(ΣX) ² /n	125700,98	129948,02	63001,00	506150,14
ΣX ²	125987	130239	63115	508645,00
ΣX ² /n	2519,74	2604,78	2524,60	2825,81
Rerata	50,14	50,98	50,20	53,03
σ ²	5,84	5,94	4,75	13,94

$$h^2 = \frac{\sigma^2_{F2} - \{(\sigma^2_{\rho_1} + \sigma^2_{\rho_2} + \sigma^2_{F1})/3\}}{\sigma^2_{F2}}$$

$$\begin{aligned} h^2 &= 13,94 - \{(5,84 + 5,94 + 4,75)/3\}/13,94 \\ &= 0,61 \end{aligned}$$

5.2 Uji Square terhadap Intensitas Penyakit Kuning

5.2.1. Analisis 2 kelas

3 : 1	Hasil	Harapan (e)	Simpangan	d - 0,5	d^2	d^2/e
Tahan	235,00	270,00	-35,00	-35,50	1260,25	4,67
Rentan	125,00	90,00	35,00	34,50	1190,25	13,23
Hasil						17,89
9 : 7	Hasil	Harapan (e)	Simpangan	d - 0,5	d^2	d^2/e
Tahan	235,00	202,50	32,50	32	1024	5,06
Rentan	125,00	157,50	-32,50	-33	1089	6,91
Hasil						11,97
13 : 3	Hasil	Harapan (e)	Simpangan	d - 0,5	d^2	d^2/e
Tahan	235,00	292,50	-57,50	-58	3364	11,50
Rentan	125,00	67,50	57,50	57	3249	48,13
Hasil						59,63
15 : 1	Hasil	Harapan (e)	Simpangan	d - 0,5	d^2	d^2/e
Tahan	235,00	337,50	-102,50	-103	10609	31,43
Rentan	125,00	22,50	102,50	102	10404	462,40
Hasil						493,83
55 : 9	Hasil	Harapan (e)	Simpangan	d - 0,5	d^2	d^2/e
Tahan	235,00	309,38	-74,38	-74,88	5606,27	18,12
Rentan	125,00	50,63	74,38	73,88	5457,52	107,80
Hasil						125,92
37 : 27	Hasil	Harapan (e)	Simpangan	d - 0,5	d^2	d^2/e
Tahan	235,00	208,13	26,88	26,38	695,64	3,34
Rentan	125,00	151,88	-26,88	-27,38	749,39	4,93
Hasil						8,28
45 : 19	Hasil	Harapan (e)	Simpangan	d - 0,5	d^2	d^2/e
Tahan	235,00	253,13	-18,13	-18,63	346,89	1,37
Rentan	125,00	106,88	18,13	17,63	310,64	2,91
Hasil						4,28

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		(χ^2)
	Tahan	Rentan	Tahan	Rentan	
3 : 1	235,00	125,00	270,00	90,00	17,89
9 : 7	235,00	125,00	202,50	157,50	11,97
13 : 3	235,00	125,00	292,50	67,50	59,63
15 : 1	235,00	125,00	337,50	22,50	493,83

5.2.2. Analisis 3 kelas

1 : 2 : 1	Hasil	Harapan	Simpangan		
Tahan	210,00	90,00	120	14400	160
Agak tahan	67,00	180,00	-113	12769	70,94
Rentan	83,00	90,00	-7	49	0,54
Hasil				231,48	
9 : 3 : 4	Hasil	Harapan	Simpangan		
Tahan	210,00	202,5	7,5	56,25	0,28
Agak tahan	67,00	67,5	-0,5	0,25	0,003704
Rentan	83,00	90	-7	49	0,54
Hasil				0,83	
9 : 6 : 1	Hasil	Harapan	Simpangan		
Tahan	210,00	292,50	-82,50	6806,25	23,27
Agak tahan	67,00	180	-113	12769	70,94
Rentan	83,00	67,50	15,50	240,25	3,56
Hasil				97,77	
12 : 3 : 1	Hasil	Harapan	Simpangan		
Tahan	210,00	337,50	-127,50	16256,25	48,17
Agak tahan	67,00	180	-113	12769	70,94
Rentan	83,00	22,50	60,50	3660,25	162,68
Hasil				281,78	

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			(χ^2)
	Tahan	Agak T	Rentan	Tahan	Agak T	Rentan	
1 : 2 : 1	210,00	67,00	83,00	90,00	180,00	90,00	231,48
9 : 3 : 4	210,00	67,00	83,00	202,50	67,50	90,00	0,83
9 : 6 : 1	210,00	67,00	83,00	292,50	180,00	67,50	97,77
12 : 3 : 1	210,00	67,00	83,00	337,50	67,00	22,50	281,78



5.2.3. Analisis 4 kelas

9 : 3 : 3 : 1	Hasil	Harapan	Simpangan		
Tahan	210,00	202,50	7,50	56,25	0,28
Agak Tahan	25,00	67,50	-42,50	1806,25	26,76
Agak Rentan	42,00	67,50	-25,50	650,25	9,63
Rentan	83,00	22,50	60,50	3660,25	162,68
Hasil				199,35	
6 : 3 : 3 : 4	Hasil	Harapan	Simpangan		
Tahan	210,00	135,00	75,00	5625,00	41,67
Agak Tahan	25,00	67,50	-42,50	1806,25	26,76
Agak Rentan	42,00	67,50	-25,50	650,25	9,63
Rentan	83,00	90,00	-7,00	49,00	0,54
Hasil				78,60	

Rekapitulasi analisis 4 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				(χ^2)
	T	AT	AR	R	T	AT	AR	R	
9 : 3 : 3 : 1	210,00	25,00	42,00	83,00	202,50	67,50	67,50	22,50	199,35
6 : 3 : 3 : 4	210,00	25,00	42,00	83,00	135,00	67,50	67,50	90,00	78,60

Keterangan: T: Tahan; AT: Agak tahan; AR: Agak rentan; R: Rentan; *: nyata pada taraf uji 5%



5.3 Intensitas Penyakit

5.3.1. Populasi P₁

Indeks Gejala	Populasi
Kelas 0 (0,00)	77 tanaman
kelas 1 (0,25)	15 tanaman
kelas 2 (0,50)	5 tanaman
kelas 3 (0,75)	3 tanaman
kelas 4 (1,00)	0 tanaman
TOTAL	100 tanaman

Rekapitulasi Intensitas Penyakit Populasi P₁

Kelas 0 =	77 x 0	0
kelas 1 =	15 x 1	15
kelas 2 =	5 x 2	10
kelas 3 =	3 x 3	9
kelas 4 =	0 x 4	0

$$\begin{aligned} \text{IP} &= \frac{\sum(n \times v)}{N \times V} \times 100\% \\ &= 0 + 15 + 10 + 9 + 0 / 400 \\ &= 9\% \end{aligned}$$

5.3.2. Populasi P₂

Indeks Gejala	Populasi
Kelas 0 (0,00)	20 tanaman
kelas 1 (0,25)	6 tanaman
kelas 2 (0,50)	44 tanaman
kelas 3 (0,75)	26 tanaman
kelas 4 (1,00)	4 tanaman
TOTAL	100 tanaman

Rekapitulasi Intensitas Penyakit Populasi P₂

Kelas 0 =	20 x 0	0
kelas 1 =	6 x 1	6
kelas 2 =	44 x 2	88
kelas 3 =	26 x 3	78
kelas 4 =	4 x 4	16

$$\begin{aligned} \text{IP} &= 0 + 6 + 88 + 78 + 16 / 400 \\ &= 47\% \end{aligned}$$



5.3.3. Populasi F₁

Indeks Gejala	Populasi
Kelas 0 (0,00)	18 tanaman
kelas 1 (0,25)	14 tanaman
kelas 2 (0,50)	8 tanaman
kelas 3 (0,75)	5 tanaman
kelas 4 (1,00)	5 tanaman
TOTAL	50 tanaman

Rekapitulasi Intensitas Penyakit Populasi F₁

Kelas 0 =	18 x 0	0
kelas 1 =	14 x 1	14
kelas 2 =	8 x 2	16
kelas 3 =	5 x 3	15
kelas 4 =	5 x 4	20

$$\begin{aligned} \text{IP} &= 0 + 14 + 16 + 15 + 20 / 200 \\ &= 33\% \end{aligned}$$

5.3.4. Populasi F₂

Indeks Gejala	Populasi
Kelas 0 (0,00)	210 tanaman
kelas 1 (0,25)	25 tanaman
kelas 2 (0,50)	15 tanaman
kelas 3 (0,75)	27 tanaman
kelas 4 (1,00)	83 tanaman
TOTAL	360 tanaman

Rekapitulasi Intensitas Penyakit Populasi F₂

Kelas 0 =	210 x 0	0
kelas 1 =	25 x 1	25
kelas 2 =	15 x 2	30
kelas 3 =	27 x 3	81
kelas 4 =	83 x 4	332

$$\begin{aligned} \text{IP} &= 0 + 25 + 30 + 81 + 332 / 1440 \\ &= 33\% \end{aligned}$$