

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian monosodium glutamat (MSG) dapat menyebabkan perubahan fenotip. Adapun fenotip mutan yang muncul adalah lalat *sable body*, *black body*, *curled wings* dan *vestigial wings* sedangkan jenis mutasi yang dialami meliputi **mutasi morfologi** dan **mutasi lethal** yang dilandasi oleh mutasi akibat bahan biokimia. Monosodium glutamat (MSG) dapat bersifat sebagai *mutagen* dan bersifat toksik. Hal tersebut diatas didukung dengan hasil uji *chi square* pengujian kebebasan dalam tabel kontingensi yang menyatakan bahwa ada hubungan antara dosis yang diberikan dengan fenotip yang muncul. Dosis 3,5 gr dapat dikatakan sebagai lethal dosis (LD₅₀) dikarenakan pada dosis ini semua lalat induk mengalami kematian.

Monosodium glutamat (MSG) yang diolah di dalam pabrik salah satu komponennya terdiri atas heterosiklis amina dan mono/dikloro-propanol yang mempunyai gugus alkil dan bersifat karsinogenik.

5.2. Saran

Berdasarkan hal tersebut di atas maka saran yang dapat diberikan adalah penggunaan monosodium glutamat (MSG) sebagai bahan tambahan terutama untuk penyedap makanan atau masakan perlu mendapatkan perhatian khusus dan perlu diadakan penelitian lebih lanjut terhadap dosis monosodium glutamat yang dapat menyebabkan gangguan atau perubahan baik secara fisiologis ataupun secara genetik pada lalat buah maupun pada manusia. Selanjutnya perlu diteliti juga apakah yang menyebabkan perubahan fenotip itu adalah MSG itu sendiri atau komponen-komponennya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. & Watson, J.D., 1994. *Molecular Biology of The Cell*. 3rd Ed. Garland Publishing, Inc. New York.
- Amerine, M.A., Pangborn, R.M. & Roessler, E.B., 1965. *Principles of Sensory Evaluation of Food*. Academic Press. New York.
- Anonim, 1997. Everything You Need to Know about Glutamate and Monosodium Glutamate. [Http://www.inficinfo.org](http://www.inficinfo.org). Washington D.C.
- Anonim, 1998. Mutants Fruit Flies : Exploratorium Exhibit. United States Department of Energy, Office of Energy Research. [Http://www.exploratorium.edu/exhibits/mutant_flies](http://www.exploratorium.edu/exhibits/mutant_flies).
- Anonim, 1999a. A Review of Present-non existent-Regulations for Labelling MSG. [Http://www.truthinlabelling.org](http://www.truthinlabelling.org). Darien.
- Anonim, 1999b. On The subject of Manufactured Vs. Natural Glutamic Acid. [Http://www.truthinlabelling.org](http://www.truthinlabelling.org). Darien.
- Anonim, 1999c. What Scientists Tell Us About MSG. [Http://www.truthinlabelling.org](http://www.truthinlabelling.org). Darien.
- Ashburner, M., 1989. *Drosophila : A Laboratory Handbook*. Cold spring Harbor Press. New York.
- Dobzhansky, T., Sinnott, E.W. & Dunn, L.C., 1962. *Principles of Genetics*. 5th ed. Mcgraw-Hill. New York.
- Dreisbach, R.H., 1980. *Handbook of Poisoning : Prevention, Diagnosis Treatment*. 10th ed. Lange Medical Publications. Canada.
- Edgar, R.S., Owen, R.D. & Adrian M. SRB, 1965. *General Genetics*. 2nd ed. Toppan Company, Limited. Singapura.

- Fuke, S. & Shimizu, T., 1993. Sensory and Preference Aspects of Umami. *Trends in Food Science & Technology* 4:246-251.
[Http://www.truthinlabeling.org/](http://www.truthinlabeling.org/)
- Griffiths, A.J.F., Miller, J.H., Suzuki, D.T., Lewontin, R.C. & Gelbart, W.M., 1996. *An Introduction to Genetics Analysis*. 7th ed. W.H. Freeman and Company. New York.
- Jones, R.N. & Rickards, G.K., 1992. *Practical Genetics*. John Wiley & Sons. West sussex. England.
- Kendrew, J., 1994. *The Encyclopedia of Molecular Biology*. Blackwell Science Ltd. Alden Press Limited Oxford. Canada.
- Klug, W.S. & Cummings, M.R., 1997. *Concepts of GENETICS*. 5th Ed. Prentice-Hall, Inc. Simon & Schuster/A Viacom Company. Upper Saddle River. New Jersey.
- Metcalf, C.L. & Flint, W.P., 1962. *Destructive and Useful Insects : Their Habits and Control*. 4th Ed. Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi.
- Meyer, L.H., 1987. *Food Chemistry*. CBS Publisher & Distributors. Bhol Nath Nagar Shahdara. Delhi 110032. India.
- Olney, J.W. Ho. O.L. & Rhee,V., 1971. *Cytotoxic Effects of Acidic and Sulphur containing amino Acids on The Infant Mouse CentralNervous System*. *Exp. Brain Res* 14:61-76.
- Ostler, N.K., 1995. *Prentice Hall's Environmental Technology Series Vol. 3 : Health Effects of Hazardous Materials*. Prentice Hall's. Inc. A Simon & Schuster Company. Englewood. Cliffs. New Jersey.
- Purves, U.K. & Orians, G.H., 1987. *Life : The Science of Biology*. 2nd ed. Blacwell Science Ltd. Alden Press Limited Oxford. Canada.
- Roberts, H.R., 1981. *Food Safety*. Wiley (Interscience). New York.
- Sherrington, K.B. & Gaman, P.M., 1994. *Ilmu Pangan - Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi & Mikrobiologi*. Edisi ke-2. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Indonesia.

- Stansfield, W.D., 1991. *Schaum's Outline Series Theory & Problems of Genetics*. 3rd ed. McGraw-Hill Inc. New York.
- Suryo, 1995. *Sitogenetika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Indonesia.
- William, W.J., E. Beutler, A.J. Erslec & M.A. Lichtman, 1991. *Hematology*. McGraw-Hill Publ. Co. New York.
- Winarno, F.G. & Rahayu, T.S., 1994. *Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. Indonesia.
- Winarno, F.G., 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Indonesia.
- Winter, P.C., Hickey, G.I. & Fletcher, H.L., 1998. *Instant Notes in Genetics*. Bios Scientific Publishers Limited. Springer Verlag. Singapore.
- Yamaguchi, S., 1987. *Fundamental Properties of Umami in Human Taste Sensation*. In Y. Kawamura & M.R. Kare (eds) : *Umami : A Basic Taste*. Marcel Dekker. New York.
- Yatim, W., 1996. *Genetika*. Edisi ke-5. Tarsito. Bandung. Indonesia.



LAMPIRAN I. Foto Hasil Penelitian

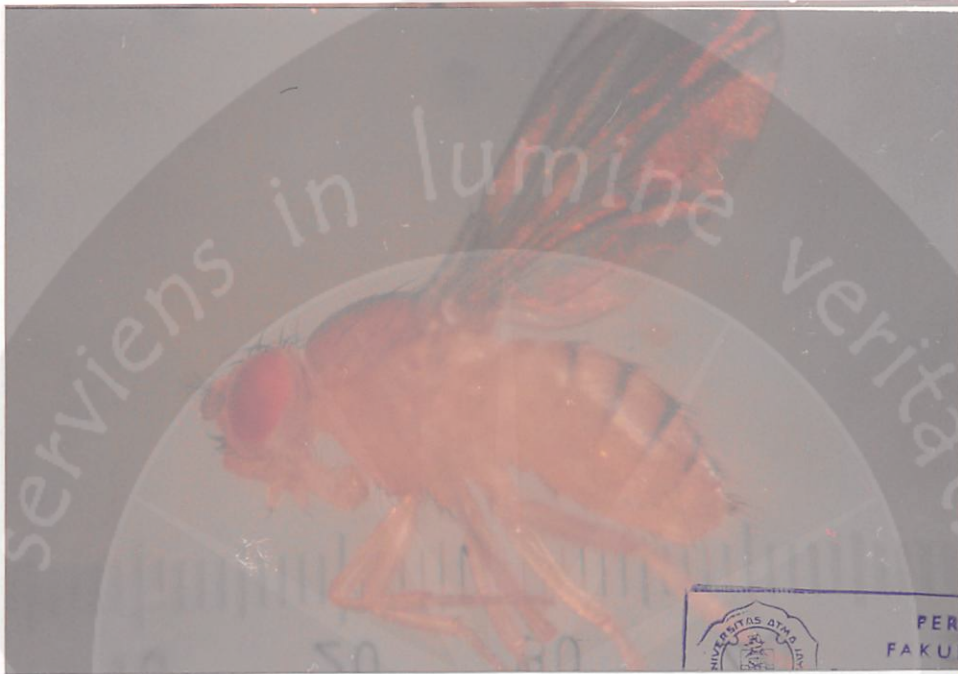
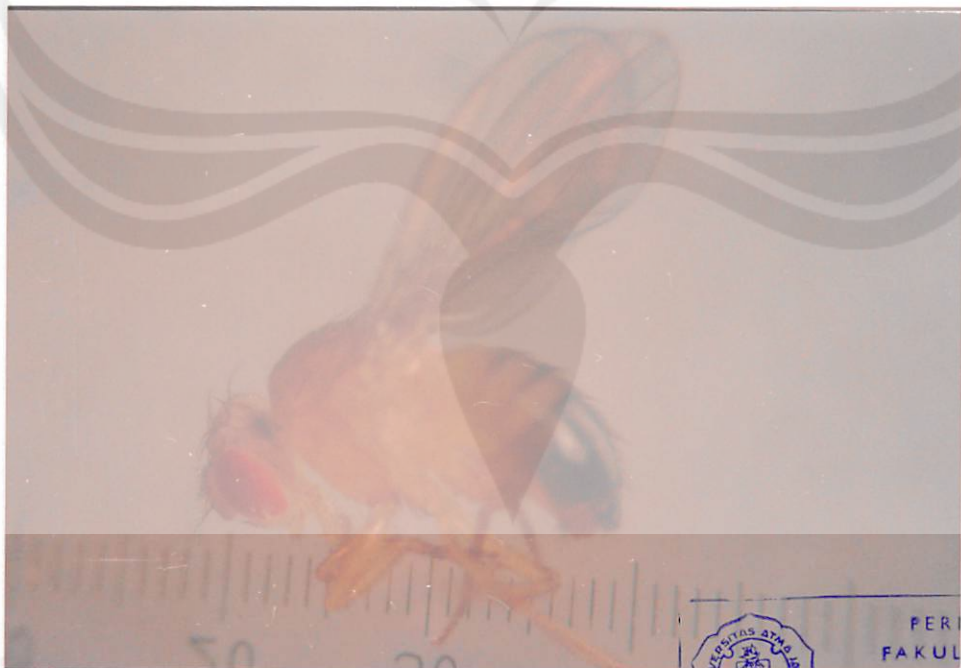
Foto 1. *Drosophila melanogaster* betina normal.Foto 2. *Drosophila melanogaster* jantan normal.



Foto 3. Fase pupa awal pada *Drosophila melanogaster*.

PERPUSTAKAAN
FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA



Foto 4. Fase pupa akhir pada *Drosophila melanogaster*.

PERPUSTAKAAN
FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA

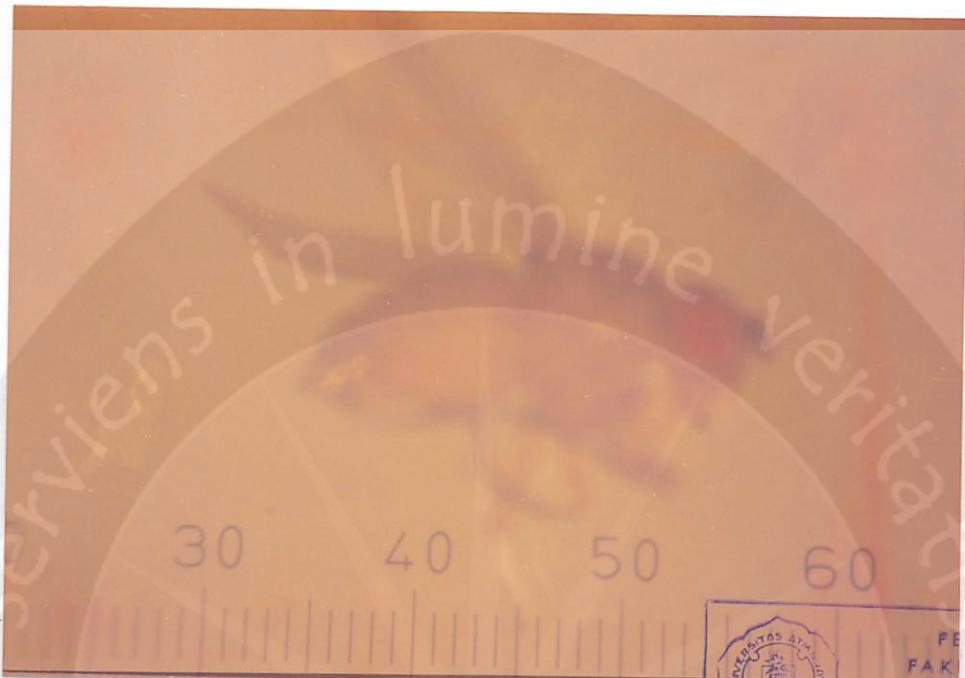


Foto 5a. *Drosophila melanogaster* yang baru menetas (fokus ke ocular mikro meter)



Foto 5b. *Drosophila melanogaster* yang baru menetas (fokus ke objek)



Foto 6. Kepompong *Drosophila melanogaster* yang sudah kosong.

PERPUSTAKAAN
FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA



Foto 7a. *Drosophila melanogaster* mutan *sable body*.

PERPUSTAKAAN
FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA



Foto 7b. *Drosophila melanogaster* mutan sable body.

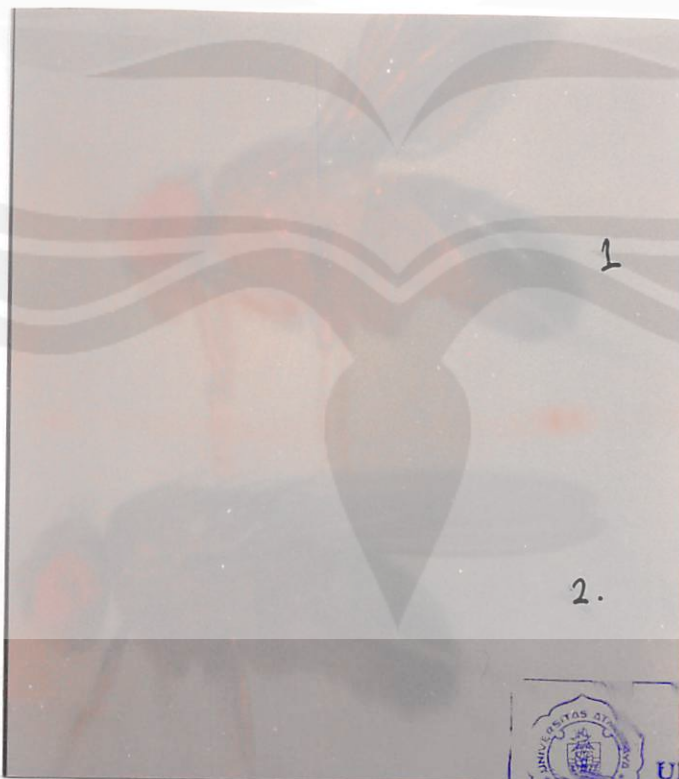


Foto 8. *Drosophila melanogaster* mutan black body. Keterangan : 1 = lalat normal, 2 = lalat mutan black body.



Foto 9a. *Drosophila melanogaster* mutan *vestigial wings*.



Foto 9b. *Drosophila melanogaster* mutan *vestigial wings*.

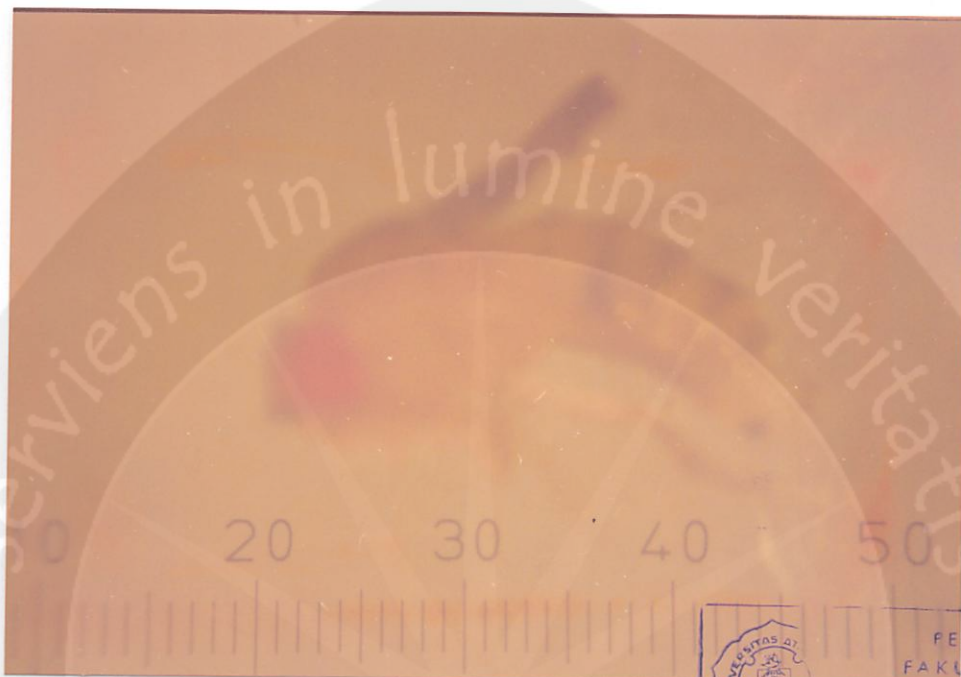


Foto 9c. *Drosophila melanogaster* mutan *vestigial wings* (fokus ke ocular micro meter).



PERPUSTAKAAN
FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA



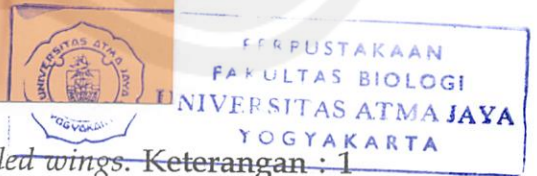
Foto 10a. *Drosophila melanogaster* mutan *Curled wings*.



PERPUSTAKAAN
FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA



Foto 10b. *Drosophila melanogaster* mutan *curled wings*. Keterangan : 1 & 2 adalah lalat mutan *curled wing*.



LAMPIRAN II. PERHITUNGAN UJI χ^2 (PENGUJIAN KEBEBASAN DALAM TABEL KONTINGENSI)

A. UJI χ^2 UNTUK FILIAL PERTAMA

DOSIS MSG (Gram)	FENOTIP		TOTAL BARIS
	NORMAL	MUTAN	
0	161	0	161
0,5	224	10	234
1,5	171	1	172
2,5	25	2	27
3,5	81	0	81
4,5	54	0	54
TOTAL KOLOM	716	13	729

$$E1-1 = \frac{B1 \times K1}{T} = \frac{(161)(716)}{729} = 158,13$$

$$E1-2 = \frac{B1 \times K2}{T} = \frac{(161)(13)}{729} = 2,87$$

$$E2-1 = \frac{(234)(716)}{729} = 229,83$$

$$E2-2 = \frac{(234)(13)}{729} = 4,17$$

$$E3-1 = \frac{(172)(716)}{729} = 168,93$$

$$E3-2 = \frac{(172)(13)}{729} = 3,07$$

$$E4-1 = \frac{(27)(716)}{729} = 26,52$$

$$E4-2 = \frac{(27)(13)}{729} = 0,48$$

$$E5-1 = \frac{(81)(716)}{729} = 79,56$$

$$E5-2 = \frac{(81)(13)}{729} = 1,44$$

$$E6-1 = \frac{(54)(716)}{729} = 53,04$$

$$E6-2 = \frac{(54)(13)}{729} = 0,96$$

$$= \frac{(161 - 158,13)^2}{158,13} + \frac{(0 - 2,87)^2}{2,87} + \frac{(224 - 229,83)^2}{229,83} + \frac{(10 - 4,17)^2}{4,17} +$$

$$\frac{(171 - 168,93)^2}{168,93} + \frac{(1 - 3,07)^2}{3,07} + \frac{(25 - 26,52)^2}{26,52} + \frac{(2 - 0,48)^2}{0,48} +$$

$$\frac{(81 - 79,56)^2}{79,56} + \frac{(0 - 1,44)^2}{1,44} + \frac{(54 - 53,04)^2}{53,04} + \frac{(0 - 0,96)^2}{0,96}$$

$$= 0,05 + 2,87 + 0,15 + 8,15 + 0,03 + 1,40 + 0,09 + 4,81 + 0,03 + 1,44 + 0,02 + 0,96$$

$$= 20$$

$$\begin{aligned} \text{derajat bebas} &= (b - 1)(k - 1) \\ &= (6 - 1)(2 - 1) \\ &= (5)(1) \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\chi^2 = 20$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{db} = 5 \\ 0,05 \end{array} \right\} \chi^2 \text{ tabel} = 11,1$$

$$\chi^2 = 20 > \chi^2_{0,05;5} = 11,1$$

Kesimpulan : Ada hubungan antara dosis MSG dengan pemunculan fenotip

B. UJI χ^2 UNTUK FILIAL KEDUA

DOSIS MSG (Gram)	FENOTIP		TOTAL BARIS
	NORMAL	MUTAN	
0	152	0	152
0,5	90	8	98
1,5	31	5	36
2,5	1	0	1
3,5	0	0	0
4,5	0	0	0
TOTAL KOLOM	274	13	287

$$E1-1 = \frac{(152)(274)}{287} = 145,12$$

$$E1-2 = \frac{(152)(13)}{287} = 6,89$$

$$E2-1 = \frac{(98)(274)}{287} = 93,56$$

$$E2-2 = \frac{(98)(13)}{287} = 4,44$$

$$E3-1 = \frac{(36)(274)}{287} = 34,37$$

$$E3-2 = \frac{(36)(13)}{287} = 1,63$$

$$E4-1 = \frac{(1)(274)}{287} = 0,95$$

$$E4-2 = \frac{(1)(13)}{287} = 0,05$$

$$E5-1 = \frac{(0)(274)}{287} = 0$$

$$E5-2 = \frac{(0)(13)}{287} = 0$$

$$E6-1 = \frac{(0)(274)}{287} = 0$$

$$E6-2 = \frac{(0)(13)}{287} = 0$$

$$= \frac{(152 - 145,12)^2}{145,12} + \frac{(0 - 6,89)^2}{6,89} + \frac{(90 - 93,56)^2}{93,56} + \frac{(8 - 4,44)^2}{4,44} +$$

$$\frac{(31 - 34,37)^2}{34,37} + \frac{(5 - 1,63)^2}{1,63} + \frac{(1 - 0,95)^2}{0,95} + \frac{(0 - 0,05)^2}{0,05} + \frac{(0 - 0)^2}{0} +$$

$$\frac{(0 - 0)^2}{0} + \frac{(0 - 0)^2}{0} + \frac{(0 - 0)^2}{0}$$

$$= 0,33 + 6,89 + 0,12 + 2,85 + 0,33 + 6,97 + 0,003 + 0,05 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$= 17,54$$

$$\left. \begin{array}{l} db = 5 \\ 0,05 \end{array} \right\} \chi^2 \text{ tabel} = 11,1$$

$$\chi^2 = 17,54 > \chi^2_{0,05;5} = 11,1$$

Kesimpulan : Ada hubungan antara dosis MSG dengan pemunculan fenotip

C. UJI χ^2 UNTUK FILIAL KETIGA

DOSIS MSG (Gram)	FILIAL		TOTAL BARIS
	NORMAL	MUTAN	
0	55	0	55
0,5	20	7	27
1,5	0	0	0
2,5	6	1	7
3,5	0	0	0
4,5	0	0	0
TOTAL KOLOM	81	8	89

$$E1-1 = \frac{(55)(81)}{89} = 50,06$$

$$E1-2 = \frac{(55)(8)}{89} = 4,94$$

$$E2-1 = \frac{(27)(81)}{89} = 24,57$$

$$E2-2 = \frac{(27)(8)}{89} = 2,43$$

$$E3-1 = \frac{(0)(81)}{89} = 0$$

$$E3-2 = \frac{(0)(8)}{89} = 0$$

$$E4-1 = \frac{(7)(81)}{89} = 6,37$$

$$E4-2 = \frac{(7)(8)}{89} = 0,63$$

$$E5-1 = \frac{(0)(81)}{89} = 0$$

$$E5-2 = \frac{(0)(8)}{89} = 0$$

$$E6-1 = \frac{(0)(81)}{89} = 0$$

$$E6-2 = \frac{(0)(8)}{89} = 0$$

$$= \frac{(55 - 50,06)^2}{50,06} + \frac{(0 - 4,94)^2}{4,94} + \frac{(20 - 24,57)^2}{24,57} + \frac{(7 - 2,43)^2}{2,43} +$$

$$\frac{(0 - 0)^2}{0} + \frac{(0 - 0)^2}{0} + \frac{(6 - 6,37)^2}{6,37} + \frac{(1 - 0,63)^2}{0,63} + \frac{(0 - 0)^2}{0} +$$

$$\frac{(0 - 0)^2}{0} + \frac{(0 - 0)^2}{0} + \frac{(0 - 0)^2}{0}$$

$$= 0,49 + 4,94 + 0,85 + 8,59 + 0 + 0 + 0,02 + 0,22 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$= 15,11$$

$$\left. \begin{array}{l} db = 5 \\ 0,05 \end{array} \right\} \chi^2 \text{ tabel} = 11,1$$

$$\chi^2 = 15,11 > \chi^2_{0,05;5} = 11,1$$

Kesimpulan : Ada hubungan antara dosis MSG dengan pemunculan fenotip

LAMPIRAN 3. BAGAN ALIR CARA PENELITIAN**① STERILISASI TEMPAT MEDIUM**

BOTOL DICUCI DENGAN SABUN CUCI



DIMASUKKAN DALAM AUTOKLAF

TEKANAN 10 P.S.I. ; 10 MENIT

(PADA SUHU 160°C SELAMA 1 JAM PADA OVEN)



**SELAMA PROSES STERILISASI BOTOL DITUTUP DENGAN
ALUMINIUM FOIL**

② PEMBUATAN SIRUP GULA

1 KG GULA PASIR + 500 ML AIR



DIDIDHIKAN



DIDINGINKAN

③ PEMBUATAN MEDIUM

TEPUNG JAGUNG = 60 GRAM

TEPUNG KEDELAI = 6 GRAM

SIRUP GULA = 60 ML

AIR = 500 ML

NIPAGIN = SEJUMPUT



DICAMPUR



DIDIDIHKAN DI ATAS KOMPOR LISTRIK ± 5 MENIT



DIADUK-ADUK



DI DINGINKAN ± 2 MENIT



DITAMBAH 2,5 ML ASAM PROPIONAT



DIADUK SAMPAI RATA

① PENCAMPURAN MEDIA DENGAN MSG

DIAMBIL 2-3 SENDOK MAKAN MEDIA



DITAMBAH MSG

(0,5 GRAM ; 1,5 GRAM ; 2,5 GRAM ; 3,5 GRAM ;
4,5 GRAM & 0 GRAM)



DIADUK SAMPAI RATA



MEDIA DIMASUKKAN DALAM BOTOL JAM



DIDIAMKAN SELAMA ± 48 JAM



DITABURI DENGAN YEAST



DIBERI KIPAS

① PERKAWINAN LALAT BUAH

DIMASUKKAN LALAT TIPE LIAR SEBANYAK 5 PASANG
DI DALAM KERTAS BERBENTUK SEPerti PERAHU



KE DALAM BOTOL SESUAI DENGAN KONSENTRASI MSG



BOTOL DITUTUP DENGAN GABUS PENUTUP



DILETAKKAN DALAM RAK PADA SUHU RUANGAN
SELAMA 10 HARI



DIAMATI F_1 ?

DIAMBIL 5 PASANG LALAT DARI F_1 PADA
SETIAP KONSENTRASI MSG



DIMASUKKAN DALAM MEDIA YANG TELAH DICAMPUR
DENGAN MSG SESUAI DENGAN KONSENTRASI



SETELAH 10 HARI
DIAMATI F_2 ?

DIAMBIL 5 PASANG LALAT DARI F_2 PADA
SETIAP KONSENTRASI MSG



DIMASUKKAN DALAM MEDIA YANG TELAH DICAMPUR
DENGAN MSG SESUAI DENGAN KONSENTRASI



SETELAH 10 HARI
DIAMATI F_3 ?