

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian variasi kismis dan gula terhadap kecepatan pertumbuhan, total asam organik dan alkohol kristal alga, maka dapat disimpulkan :

1. Jumlah kismis dan gula pasir yang optimal terhadap pertumbuhan kristal alga adalah gula sebanyak 85 gram dan kismis sebanyak 15 gram. Kristal alga dengan penambahan medium gula 85 gram dan kismis 15 gram mempunyai nilai pH tertinggi yaitu 4,04, kadar asam total tertinggi yaitu 3,267%, dan kadar gula reduksi tertinggi yaitu 2,21 mg/ml setelah fermentasi selama 7 hari.
2. Pertambahan berat kristal alga memiliki hasil peningkatan berat basah berkisar 0,66 hingga 1,21 gram, sedangkan peningkatan berat kering berkisar 1,6 hingga 3,6 gram.
3. Kadar etanol kristal alga berkisar 0,56 hingga 0,62%.

B. Saran

Saran yang diperlukan pada penelitian kristal alga adalah pemberian medium dengan komposisi kismis dan gula lebih dari 15 gram dan 85 gram. Waktu fermentasi kristal alga dilakukan lebih dari 7 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Y. N., Suranto, dan Setyaningsih, R. 2003. Pembuatan Kefir Susu Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) dengan Variasi Kadar Susu Skim dan Inokulum. *BioSMART*. 5(2) :89-93.
- Alsayadi, M. Ms., Al Jawfi, Y., Belarbi, M., dan Sabri F. Z. 2013. Antioxydant Potency of Water Kefir. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2(6): 2444-2447.
- Anfiteatro D. dan Schneedorf, J. M. 2004. *Kefir, a Probiotic produced by encapsulated microorganism and inflammation*. In:Carvalho JCT. (ed.). *Antiinflammatory phytotherapics* (Portuguese). Techmedd. 443-467.
- Angulo, L., Lopez, E. dan Lema, C. 1993. Microflora present in kefir grains of the Galician region (North-west of Spain). *Journal of Dairy Research* 60: 263-267.
- Bahar, B. 2008. *Kefir Minuman Susu Fermentasi dengan Segudang Khasiat untuk Kesehatan*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Barnett, J. A., Payne, R. W., dan Yarrow, D. 2000. *Yeast Characteristic and Identification*. Cambridge University Press. New York.
- Belitz, H. D., Grosch, W., dan Schieberle, P. 2009. *Food Chemistry*. Edisi 4 Revisi. 448,498.
- Brock, T. D., Madigan, M. T., Martinko J. M., dan Parker, J. 1994. *Biology of Microorganisms*. Seventh Edition. Prentice Hall International. Inc. New Jersey.
- Codex Alimentarius. 2003. *Codex Standart for Fermentated Milks* (Codex stand 243-2003) CCNEA document (CA/NEA 13/7/6).
- Dwidjoseputro, D. 1990. *Dasar-dasar Microbiology*, penerbit Djambatan, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1988. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan*. Lembaga Sumberdaya Informasi IPB. Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Farnworth, E. dan Mainville, I. 2008. *Kefir- A Fermented Milk Product*. In *Handbook of Fermented Functional Food*. Second Edition. Farnworth Edward R.Broken Sound Parkway NW, Taylor& Francis Group, LLC. 89-127.

- Febrisiantosa, A., Purwanto, B. P., Arief, I. I. dan Widyastuti, Y. 2013. *Karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi Whey Kefir dan Aktifitasnya Terhadap Penghambatan Angiotensin Converting Enzyme (ACE)*. LIPI. Bogor. 2:147-152.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Penerbit Armico. Bandung.
- Gulitz, A., Stadie, J., Wenning, M., Ehrmann, M., dan Vogel, R. 2011. The microbial diversity of water kefir. *International Journal of Food Microbiology*. 151, 284-288.
- Hanifa, R. 2015. Total Yeast, Total Gula Reduksi, dan pH Kefir Susu Kambing dengan Kombinasi Starter *Lactobacillus acidophilus* dan *Saccharomyces cereviceae*. [http://eprints.undip.ac.id/16235/1/Rida Hanifa 06 037 Juli.pdf](http://eprints.undip.ac.id/16235/1/Rida%20Hanifa%2006%20037%20Juli.pdf). 24 Februari 2015.
- Hidayat, N., Padaga, M. C., dan Suhartini, S. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Iconomopoulou, M. dan Psarianos, C. 2004. *Kefir yeast Technology In concise encyclopedia of bioresource technology*. The Hawroth Reference Press, Inc. New York. 237-242.
- Irawan, E. P. 2013. Optimasi Produksi Bioetanol dari Tepung Garut (*Maranta Linn.*) dengan Variasi pH, Kadar Pati dan Sumber Khamir Komersial. *Skripsi*. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- Kebler, L. F. 1921. California Bees. *Journal of the Amercian Pharmaceutical Association*. 10 (12), 939-943.
- Koswara, S. 2006. Kismis dan produk Sejenisnya. www.ebookpangan.com. 30 Oktober 2012.
- Lacey, J., Ramakrishna, dan Hamer. 1998. *Handbook of applied Mycology*. Food and Feed. Marcel dekker, Inc., New York.
- Laseduw, J. 2012. Kandungan dan Manfaat Raisin. <http://www.necturajuce.com/kandungan-dan-manfaat-raisin-kismis/>. 5 November 2012.
- Lehninger, A. L. 1990. *Dasar-dasar Biokimia*. Jilid 2. (diterjemahkan oleh : Thenawidjaja. Institut Pertanian. Penerbit Erlangga. Bogor. 73-102.
- Liu, J. R., dan Lin, C. W. 2000. Production of kefir from Soymilk With or Without Added Glucose, lactose, or Sucrose. *Journal Food Science*. 65(4):716-719.

- Lutz, M. L. 1899. Recherches biologiques sur la constitution du Tibi. *Bulletin de la societe Mycologique de France*. 15:68-72.
- Madigan, J. M., Brock, T. D., Martinko, M. T. dan Parker, J. 2000. *Biology of Microorganism*. 7th edition. Prentice hall International Inc, New Jersey.
- Martoharsono, S. 1993. *Biokimia*. Gadjahmada University Press. Yogyakarta. 1-19.
- Mathur, R. B. L. 1975. *Handbook of Cane Sugar Technology*. Oxford and IBH Publishing Company. New Delhi. Bombay. Calcuta.
- Misrianti B. 2013. Pengaruh Penambahan Sukrosa pada Pembuatan Whey Kerbau Fermentasi terhadap Penghambatan Bakteri Patogen. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Meiridiyanto, G. 2005. Nilai Gizi Kefir Susu Skim dengan berbagai Variasi Penambahan Kadar Madu. *Skripsi*. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Pidoux, M. 1989. The micriobial flora of sufary kefir grains (The gingerbeer plant): biosynthesis of the grain from *Lactobacillus hilgardii* producing a polysaccharide gel. *Mircen Journal*, 5:223-238.
- Pogacic, T., Sinko, S., Zamberlin, S., dan Samarzija, D. 2013. Microbiota of Kefir Grains. Department of Dairy Science, Faculty of Agriculture University of Zagreb. Croatia. *Mljekarstvo* 63(1):3-14.
- Purwoko, T. 2007. *Fisiologi Mikrobia*. Bumi Aksara. Jakarta. 30-217.
- Puspaningsih, N. 2009. Manipulasi Genetik *Saccharomyces cereviceae* dalam Upaya Meningkatkan Produksi etanol. <http://www.rudyc.com/PPS702-ipb/01101/nyomantri.htm.1092009>. 12 November 2012.
- Rabl, W., Liniger, B., Sutter, K., dan Sigrist T. 2012. Ethanol Content of Water Kefir. Abstract. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8204224>. 1 Desember 2012.
- Rahman, A., Fardiaz, S., Rahaju, W. P., Suliantari, dan Nurwitri, C. C. 1992. *Bahan Pengajaran Teknologi Fermentasi Susu*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Ramona. Y. 1997. A study on The Effect of Initial Reducing Sugar Concentration on The Growth of *S. Cerevisiae* and the Ethanol Formation in The process of Making Wine From Grapes (*Vitis vinivera*) Produced in Bali. *Gitayana*. 3(1):178-221.

- Schneedorf, J. M. 2012. *Kefir D'aqua and Its Probiotic Properties*. Chapter 3. Intech. 53-76.
- Simova, E., Beshkova, D., Angelov, A., Hristozova, Ts., Frengova, G., dan Spasov, Z. 2002. Lactic Acid bacteria and Yeasts in Kefir Grains and Kefir Made from Them, *Journal Industry Microbiology Biotechnology*. 28(1):1-6.
- Stadie, J. 2013. *Metabolic Activity and Symbiotic Interaction of Bacteria and Yeasts in Water Kefir*. Technische Univesitat Muchen. 1-107.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi, 1989. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi ketiga. Liberty. Yogyakarta.
- Tamime, A. Y. Dan Deeth, H. C. 1980. Yoghurt, Technology and Biochemistry. *Journal Food Protect*. 43(12):937-977.
- Thorpe, J. F. 1974. *Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry*, Longmans Greenand Company, London.
- Timotius, W. 1982. *Mikrobiologi*. Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ward, H. M. 1892. The ginger-beer plant and the organisms composing it; a contribution to the study of fermentation-yeast and bacteria. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*.183, 125-197.
- Winarno, F. G. dan Fardiaz, S. 1981. *Biofermentasi dan Biosintesa Protein*. Penerbit Angkasa Bandung.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Yousef, A. E. & Carlstrom, C. 2003. *Food Microbiology-A Laboratory Manual*. Wiley-Interscience. John Wiley & Sons. New Jersey.
- Zubaidah, E., Liasari, Y., dan Saparianti, E. 2008. Produksi Ekspolisakarida oleh *Lactobacillus plantarum* B2 pada Produk Probiotik Berbasis Buah Murbei. *Jurnal Teknologi Pangan*. 9 (1):59-68.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Derajat Keasaman, Kadar Air, Kadar Asam Laktat, Kadar Gula Reduksi, dan Kadar Etanol Kristal Alga dengan Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Tabel 12. Derajat Keasaman (pH) Kristal Alga dengan Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Variasi	Pengukuran PH hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
AX1	4.48	3.93	3.77	3.76	3.29	3.42	3.29
AX2	4.52	3.95	3.79	3.74	3.56	3.41	3.27
AX3	4.41	3.97	3.82	3.66	3.56	3.5	3.34
Rata2	4.47	3.95	3.79	3.72	3.47	3.44	3.30
AY1	4.32	4.06	3.9	3.8	3.8	3.75	3.53
AY2	4.36	4.04	3.94	3.61	3.46	3.29	3.2
AY3	4.27	4.03	4.01	3.87	3.85	3.79	3.65
Rata2	4.32	4.04	3.95	3.76	3.70	3.61	3.46
AZ1	4.08	4.04	3.95	3.87	3.84	3.8	3.66
AZ2	4.12	3.9	3.92	3.84	3.82	3.8	3.65
AZ3	4.17	3.9	3.9	3.85	3.83	3.8	3.62
Rata2	4.12	3.95	3.92	3.85	3.83	3.80	3.64
BX1	4.42	3.91	3.86	3.68	3.63	3.53	3.4
BX2	4.38	3.92	3.82	3.54	3.48	3.39	3.3
BX3	4.44	4.07	3.95	3.85	3.76	3.69	3.35
Rata2	4.41	3.97	3.88	3.69	3.62	3.54	3.35
BY1	4.36	4.05	3.93	3.83	3.78	3.7	3.61
BY2	4.32	4.04	3.95	3.87	3.84	3.79	3.71
BY3	4.42	4.05	3.89	3.82	3.74	3.69	3.51
Rata2	4.37	4.05	3.92	3.84	3.79	3.73	3.61
BZ1	4.38	4.1	3.98	3.88	3.87	3.81	3.74
BZ2	4.32	4.04	3.93	3.89	3.84	3.81	3.73
BZ3	4.28	3.94	3.9	3.84	3.78	3.71	3.66
Rata2	4.33	4.03	3.94	3.87	3.83	3.78	3.71
CX1	4.74	4.28	4.22	3.92	3.84	3.31	3.55
CX2	4.7	4.15	3.98	3.72	3.7	3.53	3.48
CX3	4.95	4.2	4.12	3.93	3.76	3.65	3.58

Lanjutan Lampiran 1.

Rata2	4.80	4.21	4.11	3.86	3.77	3.50	3.54
CY1	4.67	4.17	4.18	3.96	3.94	3.91	3.83
CY2	4.41	4.08	3.97	3.93	3.93	3.88	3.79
CY3	4.68	4.19	4.12	3.96	3.95	3.88	3.68
Rata2	4.59	4.15	4.09	3.95	3.94	3.89	3.77
CZ1	4.48	4.25	4.13	4.05	4.05	3.99	3.91
CZ2	4.55	4.22	4.16	4.06	4.02	3.97	3.89
CZ3	4.57	4.16	4.03	3.96	3.98	3.94	3.86
Rata2	4.53	4.21	4.11	4.02	4.02	3.97	3.89

Tabel 13. Kadar Asam Laktat (%) Kristal Alga dengan Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Variasi	Pengukuran Titrasi Kadar Asam Laktat Hari ke- (%)						
	1	2	3	4	5	6	7
AX1	0,9	2,7	4,5	0,9	1,8	3,6	4,5
AX2	1,8	2,7	1,8	1,8	1,8	3,6	5,4
AX3	0,9	4,5	2,7	1,8	0,9	3,6	4,5
rata-rata	1,2	3,3	3	1,5	1,5	3,6	4,8
AY1	1,8	2,7	2,7	1,8	2,7	3,6	8,1
AY2	1,8	3,6	1,8	1,8	5,4	8,1	6,3
AY3	4,5	8,1	1,8	2,7	1,8	3,6	5,4
rata-rata	2,7	4,8	2,1	2,1	3,3	5,1	6,6
AZ1	1,8	1,8	2,7	2,7	2,7	4,5	7,2
AZ2	2,7	2,7	1,8	2,7	2,7	3,6	7,2
AZ3	2,7	0,6	1,8	3,6	2,7	3,6	7,2
rata-rata	2,4	2,7	2,1	3	2,7	3,9	7,2
BX1	1,8	0,9	0,9	1,8	1,8	1,8	1,8
BX2	1,8	0,9	0,9	1,8	0,9	2,7	4,5
BX3	0,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	3,6
rata-rata	1,5	1,2	1,2	1,8	1,5	2,1	3,3
BY1	3,6	3,6	1,8	1,8	1,8	2,7	3,6
BY2	1,8	0,9	1,8	2,7	1,8	1,8	3,6
BY3	0,9	1,8	1,8	1,8	2,7	3,6	4,5
rata-rata	2,1	2,1	1,8	2,1	2,1	2,7	3,9
BZ1	1,8	1,8	1,8	1,8	2,7	2,7	3,6

Lanjutan Lampiran 1.

BZ2	3,6	2,7	2,7	2,7	2,7	0,9	3,6
BZ3	1,8	4,5	1,8	1,8	3,6	13,5	4,5
rata-rata	2,4	3	2,1	2,1	3	5,7	3,9
CX1	1,8	1,8	1,8	0,9	1,8	1,8	2,7
CX2	0,9	2,7	0,9	1,8	1,8	1,8	2,7
CX3	1,8	2,7	0,9	1,8	0,9	1,8	2,7
rata-rata	1,5	2,4	1,2	1,5	1,5	1,8	2,7
CY1	0,9	3,6	1,8	1,8	1,8	1,8	2,7
CY2	2,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
CY3	1,8	0,9	0,9	1,8	2,7	2,7	4,5
rata-rata	1,8	2,1	1,5	1,8	2,1	2,1	3
CZ1	1,8	1,8	1,8	2,7	2,7	1,8	2,7
CZ2	0,9	2,7	2,7	1,8	2,7	1,8	2,7
CZ3	2,7	2,7	1,8	0,9	1,8	3,6	3,6
rata-rata	1,8	2,4	2,1	1,8	2,4	2,4	3

Tabel 14. Peningkatan Berat (gram) Kristal Alga dengan Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Gula : kismis	Per-ulan gan	Berat basah hari ke-0	Berat basah hari ke-7	Berat kering hari ke-0	Berat kering hari ke-7	Pbb	Pbk
15 : 5	1	15,0019	15,3777	1,8541	1,9525	0,3758	0,0984
	2	15,0101	15,6282		2,163	0,6181	0,3089
	3	14,9867	15,4615		2,0767	0,4748	0,2226
15 : 10	1	15,0012	15,6218		2,3122	0,6206	0,4581
	2	15,0213	15,9287		2,1119	0,9074	0,2578
	3	15,0063	15,7565		2,2172	0,7502	0,3631
15 : 15	1	15,0043	15,9283		2,6457	0,924	0,7916
	2	15,0112	15,5423		2,4486	0,5311	0,5945
	3	15,0163	15,7592		2,3651	0,7429	0,511
45 : 5	1	15,0084	15,7557		3,3455	0,7473	1,4914
	2	15,0076	16,1587		3,367	1,1511	1,5129
	3	15,0067	16,1431		3,1731	1,1364	1,319
45 : 10	1	15,0016	15,9597		3,2982	0,9581	1,4441
	2	15,0057	16,6287		3,9235	1,623	2,0694
	3	15,0006	16,0656		3,5744	1,065	1,7203
45 : 15	1	15,0011	16,9542		3,4448	0,9531	1,5907
	2	15,0017	16,0145		3,5356	1,0128	1,6815

Lanjutan Lampiran 1.

45:15	3	15,0014	16,1683	1,8541	3,3287	1,1669	1,4746
85 : 5	1	15,0005	16,0455		5,072	1,045	3,2179
	2	15,0005	16,165		5,3434	1,1645	3,4893
	3	15,0048	16,6207		5,0781	1,6159	3,224
85 : 10	1	15,0076	16,6063		4,642	1,5987	2,7879
	2	15,0002	16,6487		6,4154	1,6485	4,5613
	3	15,0013	16,344		5,2798	1,3427	3,4257
15 : 15	1	15,0023	16,231		5,3209	1,2287	3,4668
	2	15,0002	17,1144		5,5573	2,1142	3,7032
	3	15,0044	17,2002		6,2316	2,1958	4,3775

Tabel 15. Kadar Gula Reduksi (mg/ml) Kristal Alga dengan Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Kode sampel	Pengukuran kadar gula reduksi hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
AX1	1.500	1.578	2.352	2.726	2.949	2.025	3.246
AX2	1.438	1.807	1.770	2.944	3.947	2.404	2.892
AX3	1.349	1.604	2.238	2.404	3.131	2.269	2.991
rata-rata	1.429	1.663	2.120	2.691	3.342	2.233	3.043
AY1	1.531	1.313	2.243	2.446	3.511	2.092	3.017
AY2	1.578	1.495	1.962	2.217	3.074	1.895	2.388
AY3	1.708	1.074	1.578	2.575	2.991	2.212	2.747
rata-rata	1.606	1.294	1.928	2.413	3.192	2.066	2.717
AZ1	1.505	1.599	1.968	2.679	2.596	2.243	2.752
AZ2	1.256	1.599	1.703	2.866	2.872	2.472	2.362
AZ3	1.640	1.157	2.134	2.607	1.905	2.409	1.931
rata-rata	1.467	1.452	1.935	2.717	2.458	2.375	2.348
BX1	1.464	1.220	2.253	2.690	2.648	1.962	2.248
BX2	1.510	1.562	1.942	2.659	2.773	1.812	1.739
BX3	1.490	1.048	1.583	2.404	2.710	2.596	2.129
rata-rata	1.488	1.277	1.926	2.584	2.710	2.123	2.039
BY1	1.890	1.650	1.661	2.700	2.736	0.830	2.555
BY2	1.770	1.864	2.051	2.191	3.204	2.669	2.809
BY3	2.238	1.209	1.962	2.492	2.877	1.651	2.690
rata-rata	1.966	1.574	1.891	2.461	2.939	1.717	2.685
BZ1	2.243	1.178	1.453	3.121	3.053	1.781	2.071
BZ2	1.962	1.349	2.212	2.679	2.534	1.391	0.773

Lanjutan Lampiran 1.

BZ3	1.578	1.120	2.627	1.583	2.996	1.588	2.071
rata-rata	1.928	1.216	2.097	2.461	2.861	1.587	1.638
CX1	1.968	0.996	2.404	2.586	3.048	1.474	2.383
CX2	1.703	1.407	2.736	1.671	3.386	2.103	2.066
CX3	2.134	1.422	2.716	1.973	2.975	1.557	1.630
rata-rata	1.935	1.275	2.619	2.077	3.136	1.711	2.026
CY1	2.253	1.110	2.716	3.412	3.110	1.620	1.723
CY2	1.941	1.697	1.126	2.295	2.944	1.588	1.640
CY3	1.583	1.323	2.305	2.716	2.872	2.129	1.381
rata-rata	1.926	1.377	2.049	2.808	2.975	1.779	1.581
CZ1	1.661	0.747	3.085	1.905	1.999	1.630	1.635
CZ2	2.050	1.084	2.420	1.817	0.752	2.097	1.718
CZ3	1.962	0.980	3.131	2.409	1.625	2.056	1.781
rata-rata	1.891	0.937	2.879	2.044	1.459	1.928	1.711

Tabel 16. Kadar Etanol (%) Kristal alga dengan Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Variasi	Pengukuran PH hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
AX1	0,52	0,585	0,537	0,634	0,667	0,602	0,699
AX2	0,472	0,569	0,537	0,634	0,618	0,78	0,618
AX3	0,488	0,52	0,569	0,634	0,65	0,634	0,504
Rata2	0,493	0,558	0,547	0,634	0,645	0,672	0,607
AY1	0,488	0,504	0,553	0,553	0,553	0,537	0,553
AY2	0,488	0,504	0,553	0,569	0,569	0,569	0,455
AY3	0,488	0,52	0,537	602	0,585	0,569	0,455
Rata2	0,488	0,509	0,547	0,575	0,569	0,558	0,488
AZ1	0,488	0,504	0,569	0,52	0,553	0,553	0,520
AZ2	0,488	0,504	0,602	0,569	0,569	0,602	0,634
AZ3	0,493	0,504	0,585	0,553	0,585	0,575	0,591
Rata2	0,493	0,504	0,585	0,553	0,585	0,575	0,591
BX1	0,504	0,488	0,585	0,585	0,537	0,569	0,569
BX2	0,472	0,504	0,585	0,553	0,602	0,667	0,862
BX3	0,488	0,569	0,569	0,618	0,732	0,650	0,618
Rata2	0,488	0,520	0,580	0,585	0,623	0,629	0,683
BY1	0,488	0,472	0,520	0,553	0,602	0,537	0,537
BY2	0,569	0,472	0,504	0,537	0,634	0,602	0,537

Lanjutan Lampiran 1.

BY3	0,504	0,455	0,504	0,553	0,553	0,569	0,537
Rata2	0,520	0,466	0,509	0,547	0,596	0,569	0,537
BZ1	0,504	0,472	0,520	0,520	0,585	0,569	0,569
BZ2	0,520	0,488	0,472	0,537	0,553	0,569	0,813
BZ3	0,504	0,488	0,488	0,553	0,634	0,780	0,650
Rata2	0,509	0,482	0,493	0,537	0,591	0,640	0,678
CX1	0,732	0,455	0,504	0,618	0,667	0,715	0,764
CX2	0,650	0,455	0,520	0,569	0,520	0,715	0,732
CX3	0,537	0,520	0,520	0,602	0,715	0,748	0,846
Rata2	0,640	0,477	0,515	0,596	0,634	0,726	0,780
CY1	0,520	0,504	0,488	0,602	0,715	0,683	0,813
CY2	0,520	0,488	0,488	0,553	0,634	0,715	0,699
CY3	0,537	0,504	0,488	0,569	0,715	0,634	0,829
Rata2	0,526	0,499	0,488	0,575	0,688	0,678	0,780
CZ1	0,520	0,488	0,569	0,553	0,650	0,618	0,927
CZ2	0,520	0,488	0,569	0,569	0,650	0,715	0,943
CZ3	0,504	0,504	0,602	0,585	0,715	0,748	0,683
Rata2	0,515	0,493	0,580	0,569	0,672	0,694	0,851

Lampiran 2. Hasil Analisis Data Statistik Derajat Keasaman pada Kristal Alga dengan Variasi Medium Kismis dan Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Tabel 17. Hasil ANAVA *one-way* Derajat Keasaman (pH) Kristal Alga Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Jenis Keragaman	JK	Db	KT	F	Sig.
Koreksi	2,456 ^a	8	0,307	3,554	0,001
Intersep	2887,027	1	2887,027	33417,389	0,000
Gula	1,779	2	0,890	10,299	0,000
Kimis	0,670	2	0,335	3,876	0,022
Gula*Kismis	0,007	4	0,002	0,021	0,999
Error	15,551	180	0,086		
Total	2905,034	189			
Total Koreksi	18,007	188			

Tabel 18. Hasil Uji Duncan Derajat Keasaman Kristal Alga Medium Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Gula	N	$\alpha = 0,05$	
		1	2
15 gram	9	3,8148 ^a	
45 gram	9	3,8683 ^a	
85 gram	9		4,0421 ^b
Sig.		,184	1,000

Tabel 19. Hasil Uji Duncan Derajat Keasaman Kristal Alga Medium Kismis Selama 7 hari Inkubasi.

Gula	N	$\alpha = 0,05$	
		1	2
5 gram	9	3,8273 ^a	
10 gram	9	3,9292 ^{ab}	3,9292 ^{ab}
15 gram	9		3,9686 ^b
Sig.		,075	,479

Lampiran 3. Hasil Analisis Data Statistik Kadar Asam Laktat pada Kristal Alga dengan Variasi Medium Kismis dan Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Tabel 20. Hasil ANAVA *one-way* Kadar Asam Laktat Kristal Alga Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Jenis Keragaman	JK	Db	KT	F	Sig.
Koreksi	82,058 ^a	8	10,257	4,449	0,000
Intersep	1290,150	1	1290,150	559,568	0,000
Gula	44,118	2	22,059	9,568	0,000
Kimis	26,418	2	13,209	5,729	0,004
Gula*Kismis	11,521	4	2,880	1,249	0,292
Error	415,011	180	2,306		
Total	1787,220	189			
Total Koreksi	497,070	188			

Tabel 21. Hasil Uji Duncan Kadar Asam Laktat Kristal Alga Medium Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Gula	N	$\alpha = 0,05$	
		1	2
15 gram	9	2,1000 ^a	
45 gram	9		2,7571 ^b
85 gram	9		2,9810 ^b
Sig.		1,000	0,409

Tabel 22. Hasil Uji Duncan Kadar Asam Laktat Kristal alga medium Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Kismis	N	$\alpha = 0,05$	
		1	2
5 gram	9	2,1142 ^a	
10 gram	9	2,4571 ^a	
15 gram	9		3,2667 ^b
Sig.		,207	1,000

Lampiran 4. Hasil Analisis Data Statistik Pengukuran Pertambahan Berat pada Kristal Alga dengan Variasi Medium Kismis dan Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Tabel 23. Hasil ANAVA *one-way* Pengukuran Pertambahan Berat Basah Kristal Alga Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi

Jenis Keragaman	JK	Db	KT	F	Sig.
Koreksi	4,261 ^a	8	0,533	7,138	0,000
Intersep	32,698	1	32,698	438,247	0,000
Gula	3,565	2	1,783	23,891	0,000
Kimis	0,421	2	0,210	2,819	0,086
Gula*Kismis	0,275	4	0,069	0,921	0,473
Eror	1,343	18	0,075		
Total	38,301	27			
Total Koreksi	5,604	26			

Tabel 24. Hasil Uji Duncan Pengukuran Pertambahan Berat Basah Kristal Alga Medium Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Gula	N	$\alpha = 0,05$		
		1	2	3
15 gram	9	0,6605 ^a		
45 gram	9		1,0904 ^b	
85 gram	9			1,5504 ^c
Sig.		1,000	1,000	1,000

Tabel 25. Hasil ANAVA *one-way* Pengukuran Pertambahan Berat Kering Kristal Alga Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Jenis Keragaman	JK	Db	KT	F	Sig.
Koreksi	47,417 ^a	8	5,927	43,852	0,000
Intersep	93,199	1	93,199	689,533	0,000
Gula	46,567	2	23,284	172,264	0,000
Kimis	0,630	2	0,315	2,330	0,126
Gula*Kismis	0,219	4	0,055	0,406	0,802
Error	2,433	18	0,135		
Total	143,049	27			
Total Koreksi	49,850	26			

Tabel 26. Hasil Uji Duncan Pengukuran Pertambahan Berat Kering Kristal Alga Medium Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Gula	N	$\alpha = 0,05$		
		1	2	3
15 gram	9	0,4007 ^a		
45 gram	9		1,5893 ^b	
85 gram	9			3,5837 ^c
Sig.		1,000	1,000	1,000

Lampiran 5. Hasil Analisis Data Statistik Kadar Gula Reduksi pada Kristal Alga dengan Variasi Medium Kismis dan Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Tabel 27. Hasil ANAVA *one-way* Kadar Gula Reduksi Kristal Alga Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Jenis Keragaman	JK	Db	KT	F	Sig.
Koreksi	3,624 ^a	8	,453	1,138	,340
Intersep	826,934	1	826,934	2078,131	,000
Gula	1,399	2	,700	1,758	,175
Kimis	1,485	2	,743	1,866	,158
Gula*Kismis	,739	4	,185	,464	,762
Error	71,626	180	,398		
Total	902,184	189			
Total Koreksi	75,250	189			

Lampiran 6. Hasil Analisis Data Statistik Kadar Etanol pada Kristal Alga dengan Variasi Medium Kismis dan Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Tabel 28. Hasil ANAVA *one-way* Kadar Etanol Kristal Alga Variasi Medium Gula dan Kismis Selama 7 Hari Inkubasi.

Jenis Keragaman	JK	Db	KT	F	Sig.
Koreksi	,208 ^a	8	,206	3,336	,001
Intersep	63,566	1	63,566	8141,133	,000
Gula	,136	2	,068	8,680	,000
Kimis	,060	2	,030	3,873	,023
Gula*Kismis	,012	4	,003	,395	,812
Error	1,405	180	,008		
Total	65,179	189			
Total Koreksi	1,614	188			

Tabel 29. Hasil Uji Duncan Kadar Etanol Kristal Alga Medium Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Gula	N	$\alpha = 0,05$	
		1	2
15 gram	63	0,5578 ^a	
45 gram	63	0,5804 ^{ab}	0,5804 ^{ab}
85 gram	63		0,6016 ^b
Sig.		,153	,180

Tabel 30. Hasil Uji Duncan Kadar Etanol Kristal Alga Medium Gula Selama 7 Hari Inkubasi.

Kismis	N	$\alpha = 0,05$	
		1	2
5 gram	63	0,5608 ^a	
10 gram	63	0,5612 ^a	
15 gram	63		0,6178 ^b
Sig.		,984	1

Lampiran 7. Perhitungan Kadar Gula Reduksi Kristal Alga

Tabel 31. Larutan Glukosa Monohidrat standar

No.	Konsentrasi (X) (mg/ml)	Absorbansi (Y)	X ²	XY
1	0,02	0,084	0,0004	0,00168
2	0,04	0,184	0,0016	0,00736
3	0,06	0,285	0,0036	0,0171
4	0,08	0,399	0,0064	0,03192
5	0,1	0,496	0,01	0,0496
Σ	0,3	1,448	0,022	0,10766

Rumus :

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} = \frac{5(0,10766) - (0,3)(1,448)}{5(0,022) - (0,3)^2} = 5,195$$

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{n} = \frac{1,448 - 5,195(0,3)}{5} = (-)0,221$$

$$y = a + bx = -0,221 + 5,195x = 5,195x - 0,221$$

$$x = \frac{y + 0,221}{5,195}$$

Keterangan: X = Nilai *Optical Density* (OD) terukur

Y = Kadar gula reduksi (mg/ml)

x = Nilai *Optical Density*

y = Faktor pengenceran

a dan b = Koefisien yang harus dicari

Lampiran 8. Perhitungan Kadar Etanol Kristal Alga

Tabel 32. Larutan Alkohol standar

No.	Konsentrasi (X) (%)	Absorbansi (Y)	X ²	XY
1	0,2	0,001	0,04	0,002
2	0,4	0,001	0,16	0,004
3	0,6	0,002	0,36	0,0012
4	0,8	0,003	0,64	0,0024
5	1	0,005	1	0,005
Σ	0,3	0,012	2,2	0,061

Rumus :

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} = \frac{5(0,012) - (3)(0,061)}{5(2,2) - (3)^2} = 0,0615$$

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{n} = \frac{0,061 - 0,0615(3)}{5} = (-)0,025$$

$$y = a + bx = -0,025 + 0,0615x = 0,0615x - 0,025$$

$$x = \frac{y + 0,025}{0,0615}$$

Keterangan: X = Nilai *Optical Density* (OD) terukur

Y = Kadar gula reduksi (mg/ml)

x = Nilai *Optical Density*

y = Faktor pengenceran

a dan b = Koefisien yang harus dicari

Lampiran 9. Gambar Kultur Kristal Alga



Gambar 20. Kultur Kristal Alga Penambahan Variasi Medium Gula dan Kismis dengan tiga kali Perulangan.



Gambar 21. Proses Homogenasi Kristal alga dengan medium menggunakan magnetic stirrer.

Lampiran 10. Gambar Uji Derajat Keasaman (pH) Kristal Alga



Gambar 22. Uji Derajat Keasaman (pH) Kristal Alga Menggunakan pH meter.

Lampiran 11. Gambar Pengukuran Pertambahan Berat Kristal Alga



Gambar 23. Pengukuran Pertambahan Berat Kristal Alga menggunakan Oven.



Gambar 24. Pengukuran Pertambahan Berat Kristal Alga setelah Pengovenan Dilanjutkan Pendinginan Menggunakan Eksikator.

Lampiran 12. Gambar Kadar Gula Reduksi Kristal Alga



Gambar 25. Pengukuran Kadar gula Reduksi Kristal Alga Dipanaskan Menggunakan Kompor.



Gambar 26. Pengukuran Kadar Gula Reduksi Kristal Alga setelah Dipanaskan Kemudian di Vortex.



Gambar 27. Pengukuran Kadar Gula Reduksi kristal Alga Dihitung Absorbansi Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

Lampiran 13. Gambar Kadar Asam Laktat Kristal Alga



Gambar 28. Pengukuran Kadar Asam Laktat Hasil Titrasi Menggunakan NaOH 0,1N.

Lampiran 14. Gambar Kadar Etanol Kristal Alga



Gambar 29. Pengukuran Kadar Etanol Metode Cawan Conway.



Gambar 30. Larutan Bikromat Asam dalam Metode Conway Diencerkan Hingga 10 ml dan Diukur Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.