

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, M dan A.E.W. Manuputty. 2008. **Inventarisasi dan Sebaran Biota Ascidian di Terumbu Karang Perairan Berau, Kalimantan Timur.** P2O lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Abubakar, L., C. Mwangi, J. Uku and S. Ndirangu. 2012. Antimicrobial activity of various extracts of the sea urchin *Tripneustes gratilla* (Echinoidea). **African Journal of Pharmacology and Therapeutics.** Vol. 1(1) Hal : 19-23.
- Afriansyah, Sjafaraenan, E. Johannes and M. Litaay. 2017. The Potency of β Sitosterol Isolated From *Hydroid Aglaophenia cupressina* Lamoureaux as Antimitotic Agent towards Sea Urchin *Tripneustes gratilla* Linn.. **International Journal of Engineering and Science Application.** Vol. 4(1). ISSN 2406-9833.
- Agrawal, S. 2017. **Isolation, Characterization and Cosmeceutical Application of Bioactive Secondary Metabolites from Marine Fungi.** Thesis. Deakin University.
- Alam, G. 2011. **Isolasi Senyawa Bioaktif.** Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Aslan, L.M. 2005. **Bulu Babi Manfaat dan Pembudidayaanya.** UNHALU Press Kendari. 112.
- Basir, N. 2014. **Uji Antimitosis Ekstrak Etanol Larut dan Tidak larut n-Heksan Daun Katuk (*Sauvagesia androgynus L. Merr*) Berdasarkan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linn..). Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. UIN Alauddin Makassar.**
- Bertanha, C.S., A.H. Januario, T.A. Alvarenga, L.P. Pimenta, M.L.A. Silva, W.R. Cunha and P.M. Pauletti. 2014. Quinone and Hydroquinone Metabolites from the Ascidiants of the Genus *Aplidium*. **Mar. Drugs.** Vol. 12. Hal: 3608-3633.
- Brotowidjoyo. 2000. **Zoologi Dasar.** Erlangga, Jakarta.

Carballo J.L, Z.L. Hernandez-Inda, P. Perez and M.D. Garciz-Gravalos. 2002. A comparison between two brine shrimp assays to detect *in vitro* cytotoxicity of marine natural products. **BMC Biotechnology Journal.** Vol. 2(1). Hal :



- Dobretsov, S., Y. Tamimi, M.A. Al-Kindi and I. Burney. 2016. Screening for Anti-Cancer Compounds in Marine Organisms in Oman. **Clinical and Basic Research.** Vol. 16(2). Hal : 168–174.
- Fattorusso. E., W.H. Gerwick and O. Tagliatella-Scafati. 2012. **Handbook of Marine Natural Products.** Springer.
- Handayani, D., M. Sririta dan M.H. Mukhtar. 2010. Isolasi Senyawa Antimikroba dari Spon Laut *Pseudoceratina purpurea* Carter. **Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi.** Vol. 15(1). Hal : 58-66.
- Hasan, F. 2002. **Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Mutu Produk Fermentasi Gonad Bulu Babi Jenis *Tripneustes gratilla* Linn.** (Skripsi). Bogor, Departemen Teknologi Hasil Perairan.
- Hayun, A. Arrahman, H. Suryadi dan A. Yanuar. 2014. Uji aktivitas anti bakteri 1-(kuinazoline-4-on-2-il metil piridin-1-iun Bromometilkuinazolin-4-on. **Pharm Sci Res ISSN 2407-2354.** Vol. 1(1).
- Johannes, E. 2008. Isolasi, **Karakterisasi dan Uji Bioaktivitas Metabolit Sekunder dari Hydroid Aglophenia cupressina Lamoureux Sebagai Bahan Dasar Antimikroba.** Program Pasca Sarjana, Makassar.
- Jimeneza, P.C., S.C. Fortiera, T.M.C. Lotufob, C. Pessoaa, M.E. Moraesa, M.O. Moraesa and L.V. Costa-Lutufoa. 2003. Biological activity in extracts of ascidians (Tunicata, Ascidiacea) from the northeastern Brazilian coast. **J. Exp. Mar. Bio. Eco.** Vol. 287(2003). Hal : 93–101.
- Khalid, A. 2009. **Pengaruh Uji Antimitotik Fraksi N-Heksana dari Hydroid aglophenia cupressina Lamaureoux Terhadap Pembelahan Awal Sel Zigot Bulu Babi *Tripneustes gratilla* Linn..** Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Kott, P. 2005. The Ascidiants of Australia I. Stolidobranchiata lahille and Phlebobranchiata lahille. Catalogue of tunicate in Australian waters. Australian Biological Resources Study. **Mar. and Freshwater Research.** Vol. 3. Hal : 205 – 334.
- Kobayashi, Jun'ichi. 2016. Search for New Bioactive Marine Natural Products and Application to Drug Development. **Chem. Pharm. Bull.** Vol. 64(8). Hal : 1079–1083.
- Laning, T.H., S.Y. Deny dan W. Joko. 2014. Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) Di wasan Padang Lamun Pantai Merta Segara, Sanur-Bali. **Jurnal Biologi.** Vol. 18(2). Hal : 41 – 45.



- Lasut, M.T., D.A. Sumilat dan D.T. Arbie. 2002. Pengaruh Konsentrasi Sublethal Diazinon 60 EC terhadap Perkembangan Awal Embrio Bulu Babi *Echinometra mathaei*. **Ekoton**. Vol. 2(1). Hal : 17-24.
- Levert, A.S., A. Aze, N. Bontemps-Subielos, B. Banaigs and A.M. Genevier. 2007. Antimitotic activity of methoxyconidiol, a meroterpenes isolated from an ascidian. **Chemico-Biological Interactions**. Vol. 168(2). Hal : 106-116.
- Liambo. N.P., Abd. Malik dan A.R. Ahmad. 2012. Uji Antimitosis Ekstrak Etanolik Kliko Sirsak (*Annona muricata L.*) Terhadap Sel Telur Bulu babi (*Tripneustes gratilla L.*) Terfertilisasi. **Jurnal Fitofarmaka Indonesia**. Vol. 3(2).
- Litaay, M., G. Cristine, R.G. Budji dan Z. Dwyana. 2015. Bioaktivitas Simbion Tunikata *Polycarpa Aurata* Sebagai Antimikroba. **Prosiding Seminar Nasional Biologi ke XXIII PBI, Jayapura ISBN**.
- Litaay, M., R. Agus dan S. Santoso. 2017. Biodiversitas dan Bioprospekte Tunikata Laut untuk Pengembangan Bahan Anti Kanker. **Laporan Penelitian BMIS 2017**. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Lorente, A., K. Makowski, F. Albericio and M. Álvarez. 2014. Bioactive Marine Polyketides as Potential and Promising Drugs. **Ann Mar Biol Res**. Vol. 1(1). Hal : 1003.
- Lowenstam, H.A. 1989. Spicular Morphology And Mineralogy In Some Pyuridae (Asciidiacea). **Bulletin of Marine Science**. Vol. 45(2). Hal : 243-252.
- Mardyaningsih, A dan N. Ismiyati. 2014. Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanolik Daun Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Pada Sel Kanker Leher Rahim Hela. **Traditional Medicine Journal**, Vol. 19(1), Hal : 24-28. ISSN : 1410-5918.
- Menna, M and A. Aiello. 2012. **The Chemistry of marine tunicate**. Dipartimento di Chimica delle Sostanze Naturali, Universita `degli Studi di Napoli “Federico II”, Via D. Montesano 49, Naples, Italy.
- Menna, M., E. Fattorusso and C. Imperatore. 2011. Alkaloids from Marine Ascidiarians. **Molecules**. 16. 8694-8732.
- Moshi, M.J., E. Innocent, J.J. Magadula, D.F. Otieno, A. Weisheit, P.K. Mbabazi and R.S.O. Nondo. 2010. Brine shrimp toxicity of some plants used as traditional medicines in Kagera Region, north western Tanzania. **Tanzania Journal of Health**. Vol. 12(1). Hal : 63-67.
- h, T. 2004. Potensimikroorganisme Sebagai Sumber Bahan Obat-Obatan Laut Yang Dapat Dibudidayakan. **Oseana**. Vol. 29(1). Hal: 1 – 7.



Niwa, H., Y. Yoshida and K. Yamada. 1988. A Brominated Quinazolinidine From The Marine Tunicate *Pyura sacciformis*. **Journal of Natural Products.** Vol. 51 (2). Hal: 343-344.

Nurfadillah, A., M. Litaay, R.G. Budji dan Nurhaedar. 2015. Potensi Tunikata *Polycarpa Aurata* Sebagai Sumber Inokulum Jamur Endosimbion Penghasil Antimikroba, **Jurnal Alam dan Lingkungan.**

Pane, E.R. 2013. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Methanol Kulit Pisang Raja *Musa paradisiaca* Sapientum. **Jurnal Kimia Valensi.** Vol. 3(2). Hal: 76-81. ISSN : 1978 – 8193.

Patil, O.A., P.S. Patil, T.D. Duhgaonkar, S.K. Mohite and C.S. Magdu. 2016. A Review on Anticancer Drug from Marine. **Science and Technology.** Vol. 2(4). Hal : 236-242.

Rahman, A.U., M.I. Choudhary and W.J. Thomson. 2005. **Bioassay Techniques for Drug Development.** Amsterdam: Harwood Academic Publisher.

Ratna, F.D. 2002. **Pengaruh Penambahan Gula dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Pasta Fermentasi Gonad Bulu Babi *Diadema setosum* dengan *Lactobacillus plantarum* sebagai kultur starter.** Bogor : Departemen Teknologi Hasil perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. ITB.

Rius, M and P.R. Teske. 2011. Article A revision of the *Pyura stolonifera* species complex (Tunikata, Ascidiacea), with a description of a new species from Australia. **Zootaxa.** 2754. Hal : 27–40.

Rusdy, M.M. 2013. **Aktivitas Uji Antimitotik Senyawa Asam Heksadekanoat Isolat Dari Hydroid *Aglophenia Cupressina Lamouroux* Pada leavage Bulu Babi *Tripneustes gratilla* Linn..** Skripsi S1. Biologi Unhas, Makassar.

Salamah, N dan E. Widayarsi. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Methanol Daun Kelengkeng (*Euphoria Longan* (L) Steud.) dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. **Jurnal Pharmaciana.** Vol. 5(1): 25-34.

Sardiani, N., M. Litaay, R.G. Budji, D. Priosambodo, Syahribulan dan Z. Dwyana. 2015. Potensi Tunikata *Rhopalaea* Sp Sebagai Sumber Inokulum Bakteri Endosimbion Penghasil Antibakteri; 1. Karakterisasi Isolat. **Jurnal Alam dan Lingkungan.** Vol. 6(11).



an dan E. Johannes. 2016. Aktivitas Uji Antimitotik Senyawa Asam Heksadekanoat Isolat dari Hydroid *Aglaophenia upressina Lamoureoux* la Cleavage Bulu Babi *Tripneustes gratilla* Linn.. **Jurnal Biologi Makassar (Bioma).** Vol. 1(1): 24-30.

Sumich, J.L and G.H. Dulle. 1992. **Laboratory and Field Investigation In Marine Biologi.** W.M.C. Brown Publishers.

Supriati, R., N. Kurnia dan B. Karyadi. 2013. Pengaruh Pemberian Getah Buah Pepaya (*Carica Papaya* Linn.) Terhadap Fertilitas Mencit Jantan (*Mus Musculus*) Balb/C. **Jurnal Ilmiah Konservasi Hayati.** Vol. 09(01): 13-19.

Suwingyo, S., W. Bambang dan W. Yusli. 2005. **Avertebrata Air Jilid I.** Penerbit Swadaya, Jakarta.

Tasruddin dan Aonurafiq. 2016. Perbandingan Aspek Ekologi dan Karakteristik Bulu Babi *Tripneustes gratilla* pada Lokasi yang Berbeda. **Jurnal Akuakultur Indonesia.** Vol. 15(2). Hal : 139-146.

Thompson, E.B. 1985. Drug Bioscreening. **Graceway Publishing Company.** Hal: 40 : 118.

Toha A.H.A., A. Pramana, S.B. Sumitro, L. Hakim dan Widodo. 2012. Penentuan Jenis Kelamin Bulu Babi *Tripneustes gratilla* Secara Morfologi. **Berk. Penel. Hayati:** Vol. 17. Hal : 211–215.

Toha, A.H. 2006. Manfaat bulu babi (Echinodea), dari sumber pangan sampai organisme hias. **Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia.** Vol. 13(1). Hal: 77-82.

Watermann, B. 1999. **Alternative Antifoulant Techniques Present and Future.** LimnoMar. Hal: 1-6.

Yamaguchi. 1991. **Aquaculture in Tropical Areas.** Midori Sobho. P. 313 – 327.

Zhou, Jun, Giannakakou and Paraskevi. 2005. Targeting Microtubules for Cancer Chemotherapy. **Current Medicinal Chemistry - Anti-Cancer Agents.** Vol. 5(1). Hal : 65-71.

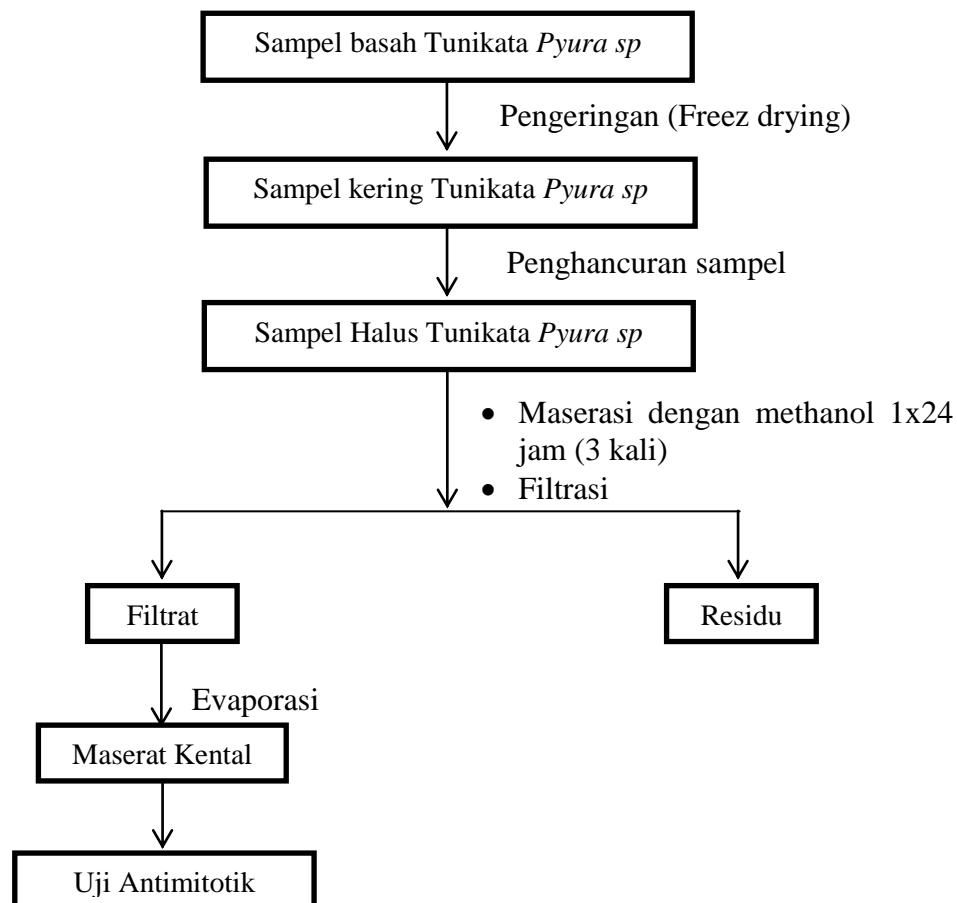


LAMPIRAN



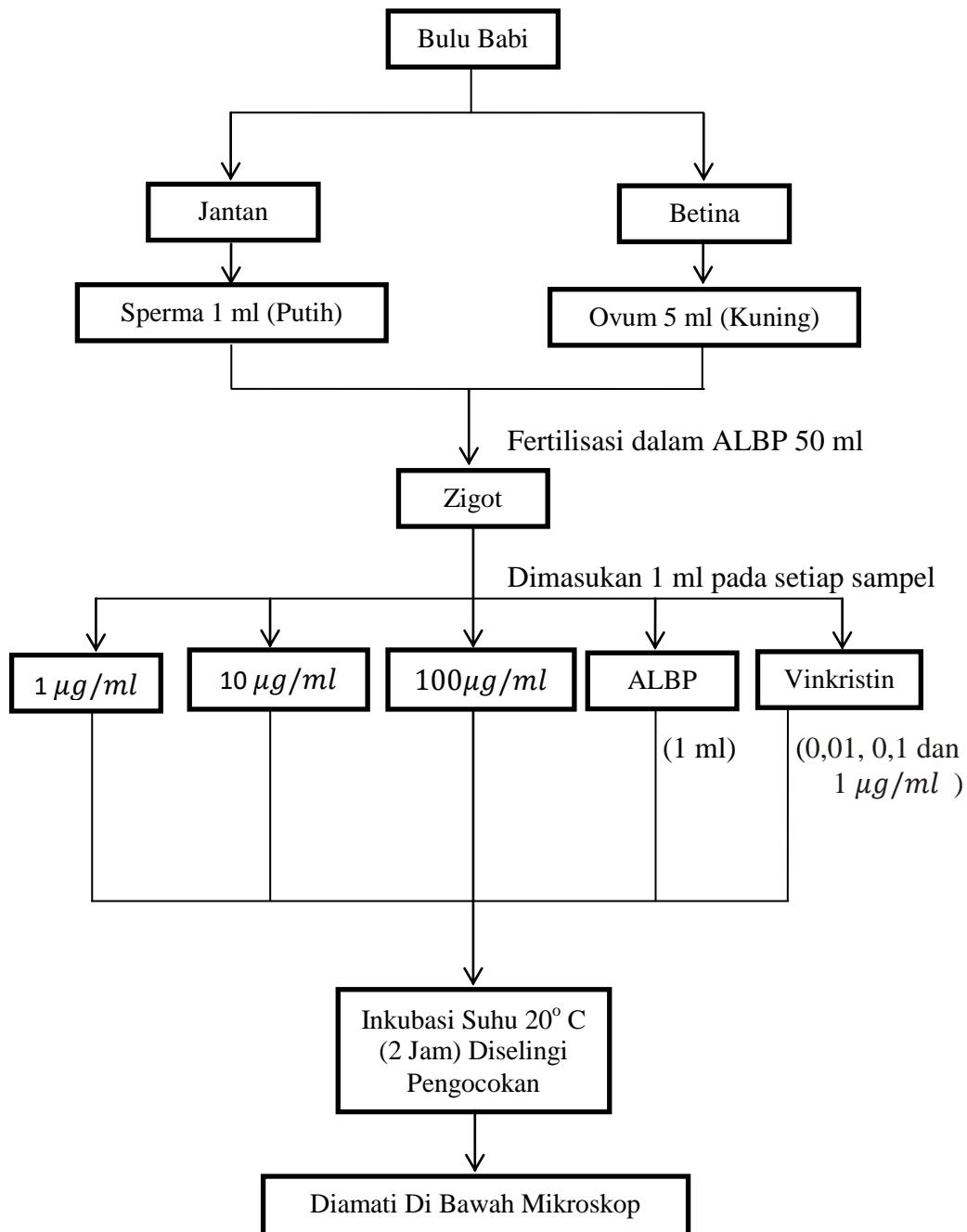
Optimization Software:
www.balesio.com

Lampiran 1. Skema Kerja Pembuatan Estrak Methanol Tunikata *Pyura sp.*



Lampiran 2. Skema Kerja Uji Antimitotik Fraksi Methanol Tunikata

Pyura sp.



Lampiran 3. Analisis Data Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zigot Tidak Membelah	.172	27	.039	.899	27	.012
Penghambatan Senyawa	.197	27	.009	.867	27	.003

a. Lilliefors Significance Correction

Pengambilan Keputusan

Sig. Shapiro Wilk > 0,05 maka data berdistribusi normal

Sig. Shapiro Wilk < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal

Kesimpulan, SEMUA KELOMPOK TIDAK berdistribusi Normal



Lampiran 4. Analisis Data Uji Kruskal

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
Zigot Tidak Membelah	Kontrol Negatif	9	5.00
	Methanol	9	17.78
	Kontrol Negatif	9	19.22
	Total	27	
Penghambatan Senyawa	Kontrol Negatif	9	5.00
	Methanol	9	17.67
	Kontrol Negatif	9	19.33
	Total	27	

Test Statistics^{a,b}

	ZIGOT TIDAK MEMBELAH	PENGHAMBATAN SENYAWA
Chi-Square	17.576	18.229
Df	2	2
Asymp. Sig.	.000	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: PERLAKUAN

Hipotesis

- H0 = tidak terdapat perbedaan yang signifikan
Syarat (Asymp.Sig > 0,05)
- H1 = terdapat perbedaan yang signifikan
Syarat (Asymp.Sig < 0,05)

Kesimpulan:

- Untuk Kelompok ZIGOT TIDAK MEMBELAH ($0,000 < 0,05$) maka H1 diterima artinya terdapat perbedaan yang signifikan
- Untuk Kelompok PENGHAMBATAN SENYAWA ($0,000 < 0,05$) maka H1 diterima artinya terdapat perbedaan yang signifikan

Untuk kelompok yang diterima H1 maka bisa melakukan uji lanjutan Post Hoc menggunakan Uji Wilcoxon



Lampiran 5. Analisis Data Uji Wilcoxon

A. % Sel Zigot Tidak Membelah

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Methanol_ <i>Pyura sp.</i> _Z - Kontrol_Negatif_Z	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	9 ^b	5.00	45.00
	Ties	0 ^c		
	Total	9		
Konstrol_Positif - Kontrol_Negatif_Z	Negative Ranks	0 ^d	.00	.00
	Positive Ranks	9 ^e	5.00	45.00
	Ties	0 ^f		
	Total	9		
Konstrol_Positif - Methanol_ <i>Pyura sp</i> _Z	Negative Ranks	4 ^g	5.13	20.50
	Positive Ranks	5 ^h	4.90	24.50
	Ties	0 ⁱ		
	Total	9		

- A. Methanol_ *Pyura sp.*_Z < Kontrol_Negatif_Z
- B. Methanol_ *Pyura sp* _Z > Kontrol_Negatif_Z
- C. Methanol_ *Pyura sp* _Z = Kontrol_Negatif_Z
- D. Konstrol_Positif < Kontrol_Negatif_Z
- E. Konstrol_Positif > Kontrol_Negatif_Z
- F. Konstrol_Positif = Kontrol_Negatif_Z
- G. Konstrol_Positif < Methanol_ *Pyura sp* _Z
- H. Konstrol_Positif > Methanol_ *Pyura sp* _Z
- I. Konstrol_Positif = Methanol_ *Pyura sp* _Z



Test Statistics^a

	Methanol_Py_Z - Ktrl_Negatif_Z	Ktrl_Positif - Ktrl_Negatif_Z	Ktrl_Positif - Methanol_Py_Z
Z	-2.666 ^b	-2.666 ^b	-.237 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008	.008	.813

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Hipotesis

- H0 = tidak terdapat perbedaan yang signifikan
Syarat (Asymp.Sig > 0,05)
- H1 = terdapat perbedaan yang signifikan
Syarat (Asymp.Sig < 0,05)

Kesimpulan

- Untuk Methanol – Kontrol Negatif ($0,008 < 0,05$) maka H1 diterima artinya terdapat perbedaan yang signifikan
- Untuk Kontrol Positif – Kontrol Negatif ($0,008 < 0,05$) maka H1 diterima artinya terdapat perbedaan yang signifikan
- Untuk Kontrol Positif – Methanol ($0,813 > 0,05$) maka H0 diterima artinya TIDAK terdapat perbedaan yang signifikan



B. % Penghambatan Senyawa

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Methanol_Py_P - Kontrol_Negatif_P	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	9 ^b	5.00	45.00
	Ties	0 ^c		
	Total	9		
Kontrol_Positif_P - Kontrol_Negatif_P	Negative Ranks	0 ^d	.00	.00
	Positive Ranks	9 ^e	5.00	45.00
	Ties	0 ^f		
	Total	9		
Kontrol_Positif_P - Methanol_Py_P	Negative Ranks	4 ^g	5.00	20.00
	Positive Ranks	5 ^h	5.00	25.00
	Ties	0 ⁱ		
	Total	9		

- A. Methanol_Py_P < Kontrol_Negatif_P
- B. Methanol_Py_P > Kontrol_Negatif_P
- C. Methanol_Py_P = Kontrol_Negatif_P
- D. Kontrol_Positif_P < Kontrol_Negatif_P
- E. Kontrol_Positif_P > Kontrol_Negatif_P
- F. Kontrol_Positif_P = Kontrol_Negatif_P
- G. Kontrol_Positif_P < Methanol_Py_P
- H. Kontrol_Positif_P > Methanol_Py_P
- I. Kontrol_Positif_P = Methanol_Py_P



Test Statistics^a

	Methanol_Py_P - Ktrl_Negatif_P	Ktrl_Positif_P - Ktrl_Negatif_P	Ktrl_Positif_P - Methanol_Py_P
Z	-2.668 ^b	-2.666 ^b	-.296 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008	.008	.767

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Hipotesis

- H0 = tidak terdapat perbedaan yang signifikan
Syarat (Asymp.Sig > 0,05)
- H1 = terdapat perbedaan yang signifikan
Syarat (Asymp.Sig < 0,05)

Kesimpulan

- Untuk Methanol – Kontrol Negatif ($0,008 < 0,05$) maka H1 diterima artinya terdapat perbedaan yang signifikan
- Untuk Kontrol Positif – Kontrol Negatif ($0,008 < 0,05$) maka H1 diterima artinya terdapat perbedaan yang signifikan
- Untuk Kontrol Positif – Methanol ($0,767 > 0,05$) maka H0 diterima artinya TIDAK terdapat perbedaan yang signifikan



Lampiran 6. Gambar Proses Persiapan Tunikata *Pyura sp.* Pengeringan



Pembersihan Tunikata *Pyura sp.*



Pengeringan Tunikata *Pyura sp.*

Lampiran 7. Gambar Proses Ekstraksi Sampel Tunikata *Pyura sp.*



Penghancuran Tunikata *Pyura sp.*



Merasasi Ekstrak Tunikata *Pyura sp.* 1x 24 jam sebanyak 3 kali)



Optimization Software:
www.balesio.com

Lampiran 8. Gambar Proses Evaporasi Sampel Tunikata *Pyura sp.*



Evaporasi Ekstrak Tunikata *Pyura sp.*



Hasil Evaporasi Ekstrak Tunikata *Pyura sp.*



Optimization Software:
www.balesio.com

Lampiran 9. Gambar Proses Aklimatisasi dan Pemijahan Bulu Babi



Proses Adaptasi Bulu Babi *Tripneustes griffithi* Linn. dalam skala Laboratorium



Pemijahan Bulu Babi Betina



Pemijahan Bulu Babi Jantan

