

sehingga kecil kemungkinan dimangsa oleh udang lain. Kondisi ini didukung oleh kecukupan nutrisi udang untuk menunjang proses metabolisme tubuh lebih cepat, yang dibuktikan dengan tingginya retensi protein, lemak dan kadar glikogen tubuh udang vaname. Berbeda pada perlakuan kontrol, pengerasan kulit udang vaname pasca moulting membutuhkan waktu lebih lama dari perlakuan lainnya, sehingga udang yang sedang berada pada pasca moulting dengan mudah dikarnibalisme oleh udang lain, sehingga tingkat sintasan pada perlakuan ini lebih rendah dari perlakuan lainnya, akibat proses kanibalisme yang lebih tinggi. Hal ini diakibatkan oleh rendahnya kecukupan nutrisi, yang dibuktikan dengan rendahnya retensi protein, lemak, kadar glikogen dan pertumbuhan udang vaname.

### 3.6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian secara *in vivo*, disimpulkan bahwa tepung biji trembesi terfermentasi mix mikroorganisme mampu menggantikan 50% tepung kedelai dalam pakan, tanpa memberi efek negatif terhadap kinerja pertumbuhan udang vaname.

### 3.7. Daftar Pustaka

- Abu-Alya, I. S., Alharbi, Y. M., Fathalla, S. I., Zahran, I. S., Shousha, S. M., & Abdel-Rahman, H. A. 2021. Effect of partial soybean replacement by shrimp by-products on the productive and economic performances in African catfish (*Clarias lazera*) diets. *Fishes*, 6(4). <https://doi.org/10.3390/fishes6040084>
- Alahmad, K., Wenshui, X., Jiang, Q., & Xu, Y. 2022. Effect of the Degree of Hydrolysis on Nutritional, Functional, and Morphological Characteristics of Protein Hydrolysate Produced from Bighead Carp (*Hypophthalmichthys nobilis*) Using Ficin Enzyme. *Foods*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/foods11091320>
- Aslamyiah, S., Fujaya, Y., Rukminasari, N., Hidayani, A. A., Darwis, M., & Achdiat, M. 2022. Utilization of Feed and Growth Performance of Mud Crabs: The Effect of Herbal Extracts as Functional Feed Additives. *Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgah*, 74. <https://doi.org/10.46989/001C.32548>
- Aslamyiah, S., Karim, M. Y., & Badraeni. 2017. Fermentation of seaweed flour with various fermenters to improve the quality of fish feed ingredients. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(1), 8. <https://doi.org/10.19027/jai.16.1.8-14>
- Aslamyiah, S., Manalu, W., Astuti, D. A., Affandi, R., & Wiryawan, K. 2006. *Penggunaan mikroflora saluran pencernaan sebagai probiotik untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng (Chanos chanos Forsskal)*.
- Awaludin, A., Kartina, K., Maulianawati, D., Manalu, W., Andriyanto, A., Septiana, R., ... & Lalang, Y. 2020. Phytochemical screening and toxicity of ethanol extract of *Sauropus androgynus*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(7).
- Baena, A., Orjuela, A., Rakshit, S. K., & Clark, J. H. 2022. Enzymatic hydrolysis of waste fats, oils and greases (FOGs): Status, prospective, and process intensification alternatives. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification*, 175. <https://doi.org/10.1016/j.cep.2022.108930>

- Basir, B., Nursyahrani, N., Jufiyati, J., & Apriliani, I. 2022. Optimasi Kinerja Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Suplementasi Daun Kelor dan Probiotik pada Pakan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 17(1), 78–87. <https://doi.org/10.31851/jipbp.v17i1.8333>
- Bergmeyer, H., & Grossi, M. 1983. *Methods of Enzymatic Analysis, Methods of Enzymatic Analysis: Volume 2: Samples, Reagents, Assessment of Results (Bergmeyer Methods of Enzymatic Analysis)*. Wiley-Blackwell. <https://www.amazon.com/Methods-Enzymatic-Analysis-Assessment-Bergmeyer/dp/3527260420>
- Bernfeld, P. 1955. [17] Amylases,  $\alpha$  and  $\beta$ . *Methods Enzymology*, 1, 149–158. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0076-6879\(55\)01021-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0076-6879(55)01021-5)
- Blair, M. Robert, & Aaron, Tabor. 2009. Chapter 23 - The Beauty of Soy for Skin, Hair, and Nails. In *Nutritional Cosmetics* (pp. 441–468). William Andrew Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-8155-2029-0.50030-2>
- Christensen, L. F., García-Béjar, B., Bang-Berthelsen, C. H., & Hansen, E. B. 2022. Extracellular microbial proteases with specificity for plant proteins in food fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 381. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109889>
- Chuchird, N., Rairawat, T., Keetanon, A., Seguin, D., Chotikachinda, R., Manomaitis, L., & C, K. 2023. Effect of feed enzymes and functional immunostimulants supplementation on growth performance and overall health of postlarvae and juvenile Pacific white shrimp, *Penaeus vannamei*, fed soybean-based diets. *Journal of the World Aquaculture Society*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jwas.12939>
- Cruz-Casas, D. E., Aguilar, C. N., Ascacio-Valdés, J. A., Rodríguez-Herrera, R., Chávez-González, M. L., & Flores-Gallegos, A. C. 2021. Enzymatic hydrolysis and microbial fermentation: The most favorable biotechnological methods for the release of bioactive peptides. *Food Chemistry: Molecular Sciences*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.fochms.2021.100047>
- da Silva, B. C., Vieira, F. D. N., Mouriño, J. L. P., Bolivar, N., & Seiffert, W. Q. (2016). Butyrate and propionate improve the growth performance of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture research*, 47(2), 612–623.
- Dawood, M. A. O., & Koshio, S. 2020. Application of fermentation strategy in aquafeed for sustainable aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 12(2), 987–1002. <https://doi.org/10.1111/raq.12368>
- Dehaghani, P. G., M.J. Baboli, M. , Moghadam, A. , Ziaei-Nejad, S., & Pourfarhadi, M. 2015. Effect of synbiotic dietary supplementation on survival, growth performance, and digestive enzyme activities of common carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings. *Czech Journal of Animal Science*, 60(5), 224–232.
- Didyawati, P., Muskita, W. H., Iba, W., Hamzah, M., Kurnia, A., Studi, P., Perairan, B., Perikanan, F., Ilmu, D., Universitas, K., Oleo, H., Mokodompit, J. H., Bumi, K., & Anduonohu, T. 2019. Substitusi Tepung Kedelai (*Glycine max*) dengan Tepung Ampas Minyak Biji Kapuk (*Ceiba petandra*) terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) *Media Akuatika*, 4(3), 93–102.

- Dinakarkumar, Y., Krishnamoorthy, S., Margavelu, G., Ramakrishnan, G., & Chandran, M. 2022. Production and characterization of fish protein hydrolysate: Effective utilization of trawl by-catch. *Food Chemistry Advances*, 1. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100138>
- Fahrudin, A. M., Subandiyono, & Chilmawati, D. 2023. Pengaruh Protein dalam Pakan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Juvenil Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 1, 114–126.
- Fairbairn, S., Engelbrecht, L., Setati, M. E., du Toit, M., Bauer, F. F., Divol, B., & Rossouw, D. 2021. Combinatorial analysis of population dynamics, metabolite levels and malolactic fermentation in *Saccharomyces cerevisiae*/ *Lachancea thermotolerans* mixed fermentations. *Food Microbiology*, 96. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103712>
- Fang, X., Chen, Z., Wu, W., Chen, H., Nie, S., & Gao, H. 2022. Effects of different protease treatment on protein degradation and flavor components of *Lentinus edodes*. *EFood*, 3(6). <https://doi.org/10.1002/efd2.41>
- Fattah, A. H., Syamsu, J. A., Natsir, A., & Garantjang, S. 2020. In vitro digestibility of fermented rice straw combined with different levels of green concentrate. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 492(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/492/1/012026>
- Fernandes, H., Moyano, F., Castro, C., Salgado, J., Martínez, F., Aznar, M., Fernandes, N., Ferreira, P., Gonçalves, M., Belo, I., Oliva-Teles, A., & Peres, H. 2021. Solid-state fermented brewer's spent grain enzymatic extract increases in vitro and in vivo feed digestibility in European seabass. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02393-x>
- Graf, F. M. R., & Buchhaupt, M. 2022. Comparative Investigations on Different  $\beta$ -Glucosidase Surrogate Substrates. *Fermentation*, 8(2), 1–9. <https://doi.org/10.3390/fermentation8020083>
- Gronchi, N., De Bernardini, N., Cripwell, R. A., Treu, L., Campanaro, S., Basaglia, M., Foulquié-Moreno, M. R., Thevelein, J. M., Van Zyl, W. H., Favaro, L., & Casella, S. 2022. Natural *Saccharomyces cerevisiae* Strain Reveals Peculiar Genomic Traits for Starch-to-Bioethanol Production: the Design of an Amyolytic Consolidated Bioprocessing Yeast. *Frontiers in Microbiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.768562>
- Hagan, M. A. S., Donkoh, A., & Awunyo-Vitor, D. 2016. Growth performance and economic evaluation of broiler Chicken fed with trembesi (*Samanea saman*) seed meal. *Cogent Food and Agriculture*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/23311932.2016.1277445>
- Hamzah, M., Muskita, W. H., Kurnia, A., & Anshar. 2021. Digestibility of moringa leaf meal (*Moringa oleifera*) feed in milkfish (*Chanos chanos*). *AAFL Bioflux*, 14(1), 291–297.
- Han, F., Qian, J., Qu, Y., Li, Z., Chen, H., Xu, C., Zhang, H., Qin, J. G., Chen, L., & Li, E. 2022. Partial replacement of soybean meal with fermented cottonseed meal in a low fishmeal diet improves the growth, digestion and intestinal microbiota of juvenile white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Reports*, 27(May), 101339. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101339>

- Harahap, Hasnudi, & N. Ginting. 2022. Effect of Fermentation Duration and Dosage of Eco Enzyme Use on Nutrient Content of Kepok Banana Stem (*Musa Paradisiaca* L.). *Jurnal Peternakan Integratif*, 9(3), 58–64. <https://doi.org/10.32734/jpi.v9i3.7579>
- Harlina, H., Hamdillah, A., Kamaruddin, K., & Aslamyah, S. 2021. Digestibility of fermented copra meal for fish as plant protein source in the Saline tilapia (*Oreochromis niloticus*) Seeds. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 763(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/763/1/012033>
- Haryati, Aslamyah, S., & Surianti. 2017. Pengaruh Penggunaan Bungkil Ampas Tahu Hasil Fermentasi dengan menggunakan Mikroorganisme Mix terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan Juvenil Udang Vanname. *Prosiding. Simposium Kelautan Dan Perikanan*.
- Hassan, Z. M., Manyelo, T. G., Selaledi, L., & Mabelebele, M. 2020. The effects of tannins in monogastric animals with special reference to alternative feed ingredients. *Molecules*, 25(20), 1–17. <https://doi.org/10.3390/molecules25204680>
- Hawar, S. N. 2022. Extracellular Enzyme of Endophytic Fungi Isolated from *Ziziphus spina* Leaves as Medicinal Plant. *International Journal of Biomaterials*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/2135927>
- Hemre, G. I., Mommsen, T. P., & Krogdahl, Å. 2002. Carbohydrates in fish nutrition: Effects on growth, glucose metabolism and hepatic enzymes. *Aquaculture Nutrition*, 8(3), 175–194. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2095.2002.00200.x>
- Hendarto, E., Bahrun, B., Hidayat, N., Istiqomah, D., & Puspita Candrasari, D. 2022. Productivity and Nutrient Digestibility of Sorghum Fodder at Different Urine Fertilizers Levels and Harvest Times. *Animal Production*, 24(1), 23–30.
- Heriansah, H., Nursyahrhan, N., Fathuddin, F., Alifia, F., Rifal, M., Anzar, A., & Muhammad, R. F. 2022. Signifikansi daya cerna dan rasio konversi pakan yang dilapisi tepung Kopepoda (*Oithona* sp.) pada udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*): suatu aplikasi praktis. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan*, 3(September), 214–224. <https://doi.org/10.51978/proppnp.v3i1.269>
- Hernaman, I., Ayuningsih, B., Ramdani, D., & Islami, R. Z. 2022. *The Improvement of Maize Cobs Quality through Soaking in Firewood Ash Filtrate and Its Impact on In Vitro Rumen Fermentability and Digestibility*. 12(1).
- Hertanti, T., Subandiyono, & Hastuti, S. 2020. Pengaruh Kadar Protein Pakan Yang Berbeda Berbasis Rasio E/P 8,5 Kkal/G Protein Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan Dan Pertumbuhan Udang Jerbung (*Fenneropenaeus merguensis*). 4, 1–12.
- Jannathulla, R., Dayal, J. S., Ambasankar, K., Eugene, A. C., & Muralidhar, M. 2018. Fungus, *Aspergillus niger*, fermented groundnut oil cake as a fishmeal alternative in the diet of *Penaeus vannamei*. *Aquaculture Research*, 49(8), 2891–2902. <https://doi.org/10.1111/are.13756>
- Jannathulla, R., Dayal, J. S., Vasanthakumar, D., Ambasankar, K., & Muralidhar, M. 2017. Effect of fermentation methods on amino acids, fiber fractions and anti-

- nutritional factors in different plant protein sources and essential amino acid index for *Penaeus vannamei* Boone, 1931. *Indian Journal of Fisheries*, 64(2), 40–47. <https://doi.org/10.21077/ijf.2017.64.2.60341-07>
- Jaworska, G., Szarek, N., & Hanus, P. 2022. Effect of Celeriac Pulp Maceration by *Rhizopus* sp. Pectinase on Juice Quality. *Molecules*, 27(23). <https://doi.org/10.3390/molecules27238610>
- Kaligis, E., Kelautan, I., & Perikanan, F. (2015). Respons pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di media bersalinitas rendah dengan pemberian pakan protein dan kalsium berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), 225-234.
- Kearl. 1982. *Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries*.
- Khan, M. 2018. Histidine Requirement of Cultivable Fish Species: A Review. *Oceanography & Fisheries Open Access Journal*, 8(5), 1–7. <https://doi.org/10.19080/foaj.2018.08.555746>
- Kim, I. S., Kim, C. H., & Yang, W. S. 2021. Physiologically active molecules and functional properties of soybeans in human health—a current perspective. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(8). <https://doi.org/10.3390/ijms22084054>
- Kurniawan, D., Suharman, I., & Penelitian, W. 2019. Pengaruh Pemberian Fermentasi Daun Kelor ( *Moringa oliefera* ) dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gurami ( *Osphronemus gouramy* ). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 24(1), 1–9.
- Lim, C., Ako, H., Brown, C. L., & Hahn, K. (1997). Growth response and fatty acid composition of juvenile *Penaeus vannamei* fed different sources of dietary lipid. *Aquaculture*, 151(1-4), 143-153.
- Liñan-Vidriales, M. A., Peña-Rodríguez, A., Tovar-Ramírez, D., Elizondo-González, R., Barajas-Sandoval, D. R., Ponce-Gracia, E. I., Rodríguez-Jaramillo, C., Balcázar, J. L., & Quiroz-Guzmán, E. 2021. Effect of rice bran fermented with *Bacillus* and *Lysinibacillus* species on dynamic microbial activity of Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*). *Aquaculture*, 531. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735958>
- Liwu, S. S., Vincentius, A., & Rume, M. I. (2023). Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Di Tambak Intensif Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar, Sulawesi Selatan. *Aquanipa-Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan*, 5(02).
- Lunagariya, P. M., Gupta, R. S., & Parnerkar, S. 2017. In vitro evaluation of total mixed ration supplemented with exogenous fibrolytic enzymes for crossbred cows. *Veterinary World*, 10(3), 281–285. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.281-285>
- Mahendra, E. D. P., Luh Ari Yusasrini, N., & Desak Putu Kartika Pratiwi. 2019. The Effect of Processing Method on Tanin Content and Functional Properties Proso Millet (*Panicum Miliaceum*) Flour. *Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(4), 354–367.
- Majchrzak, W., Motyl, I., & Śmigielski, K. 2022. Biological and Cosmetical Importance of Fermented Raw Materials: An Overview. *Molecules*, 27(15).

- <https://doi.org/10.3390/molecules27154845>
- Manik, & Arleston. (2021). *Buku\_nutrisi-dan-pakan-ikan-64849eb1*.
- Maranatha, G., Fattah, S., Sobang, Y. U. L., Yunus, M., & Henuk, Y. L. 2020. Digestibility of dry matter and organic matter and the in vitro rumen parameters of complete feed from fermented corn cobs and moringa (*Moringa oleifera*) leaves meal. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 454(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/454/1/012062>
- Mirawati, Ciptaan, G., & Ferawati. 2019. The effect of *Bacillus subtilis* inoculum doses and fermentation time on enzyme activity of fermented palm kernel cake. *Journal of World's Poultry Research*, 9(4), 211–216. <https://doi.org/10.36380/JWPR.2019.26>
- Mubarok, M. T., Jumadi, R., & Rahim, A. R. 2020. Analysis Of The Feeding Of Fish And Fish Skin Waste To The Growth And Retention Of Protein In Dumbo Catfish (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.30587/jpp.v3i1.1395>
- Murni, Haryati, Aslamyah, & Sonjaya, H. 2018. The Nutrition Waste Vegetables with Invitro Using Rumen Liquids for Feed. *Journal of Food and Nutrition Sciences*, 6(2), 58. <https://doi.org/10.11648/j.jfns.20180602.13>
- Millamena, O. M., Bautista-Teruel, M. N., Reyes, O. S., & Kanazawa, A. (1998). Requirements of juvenile marine shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius) for lysine and arginine. *Aquaculture*, 164(1-4), 95-104.
- Murni, Sonjaya, H., Haryati, & Aslamyah, S. 2019. Measuring the Substitution of Vegetable Waste Fermented Rumen Fluid with Tofu Waste in Vannamei Shrimp Feed. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9(6).
- Murtius, W. S., Hari, P. D., & Putri, I. N. 2022. The Effect of Incubation Time to the Activity of Lipase Produced by *Bacillus thuringiensis* on Coconut (*Cocos nucifera* L.) Dregs. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1059(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1059/1/012076>
- Ningsih, D. I. R. (2021). Monokultur Udang Vannamei Diberi Pakan Buatan Yang Diperkaya Asam Amino Lisin Dengan Dosis Berbeda Pada Salinitas Media 30 Promil (Skripsi, Universitas Pekalongan).
- Novriadi, Romi, Fadhilah, Rifqi, Wahyudi, Eka, A., Trullàs, & Clara. 2021. Effects Of Hydrolysable Tannins On The Growth Performance, Total Haemocyte Counts And Lysozyme Activity Of Pacific White Leg Shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Reports*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100796>
- Nunes, A. J. P., Dalen, L. L., Leonardi, G., & Burri, L. 2022. Developing sustainable, cost-effective and high-performance shrimp feed formulations containing low fish meal levels. *Aquaculture Reports*, 27(September), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101422>
- Olawoye, & Gbadamosi. 2017. Effect of different treatments on in vitro protein digestibility, antinutrients, antioxidant properties and mineral composition of *Amaranthus viridis* seed. *Cogent Food and Agriculture*, 3(1).

<https://doi.org/10.1080/23311932.2017.1296402>

- Ortiz, Chavez-Garcia, D., Barros-Rodríguez, M., Andrade-Yucailla, V., Lima-Orozco, R., Macías-Rodríguez, E., Guishca-Cunuhay, C., & Zeidan Mohamed Salem, A. 2022. Rumen Function and In Vitro Gas Production of Diets Influenced by Two Levels of Tannin-Rich Forage. *Fermentation*, 8(11), 607. <https://doi.org/10.3390/fermentation8110607>
- Pathania, S., Sharma, N., & Handa, S. 2018. Utilization of horticultural waste (Apple Pomace) for multiple carbohydrase production from *Rhizopus delemar* F2 under solid state fermentation. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 16(1), 181–189. <https://doi.org/10.1016/j.jgeb.2017.10.013>
- Peng, K., Qiu, J., Li, C., Lu, H., Liu, Z., Liu, D., & Huang, W. 2023. A multi-angle analysis of injury induced by supplementation of soybean meal in *Litopenaeus vannamei* diets. *Frontiers in Microbiomes*, 2(March), 1–12. <https://doi.org/10.3389/frmbi.2023.1113635>
- Pham, M. A., Hwang, G. D., Kim, Y. O., Seo, J. Y., & Lee, S. M. 2010. Soybean meal and wheat flour, proper dietary protein sources for optimal growth of snail (*Semisulcospira coreana*). *Aquaculture International*, 18(5), 883–895. <https://doi.org/10.1007/s10499-009-9308-9>
- Pham, V. H. T., Kim, J., Shim, J., Chang, S., & Chung, W. 2022. Purification and Characterization of Strong Simultaneous Enzyme Production of Protease and  $\alpha$ -Amylase from an Extremophile-Bacillus sp. FW2 and Its Possibility in Food Waste Degradation. *Fermentation*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/fermentation8010012>
- Pinandoyo, P., Meisita, D., Widowati, L. L., & Herawati, V. E. 2021. Effect of Fish Meal Substitution with Sea Worm Flour (*Nereis* sp.) in Diet on Growth and Survival Rate of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Post Larvae. *Aquacultura Indonesiana*, 22(2), 61. <https://doi.org/10.21534/ai.v22i2.246>
- Pongsetkul, J., Benjakul, S., & Boonchuen, P. 2022. Changes in Volatile Compounds and Quality Characteristics of Salted Shrimp Paste Stored in Different Packaging Containers. *Fermentation*, 8(2), 1–19. <https://doi.org/10.3390/fermentation8020069>
- Pope, M., Borg, B., Boyd, R. D., Holzgraefe, D., Rush, C., & Sifri, M. 2023. Quantifying the value of soybean meal in poultry and swine diets. *Journal of Applied Poultry Research*, 32(2), 100337. <https://doi.org/10.1016/j.japr.2023.100337>
- Popoola-Akinola, O. O., Raji, T. J., & Olawoye, B. 2022. Lignocellulose, dietary fibre, inulin and their potential application in food. *Heliyon*, 8(8), e10459. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10459>
- Puteri, R. E., Sa'adah, R., & Sari, S. R. (2021). Karakteristik Fisik Pakan Ikan Buatan dengan Substitusi Manure Ayam. *Clarias: Jurnal Perikanan Air Tawar*, 2(1), 1-7.
- Qin, P., Wang, T., & Luo, Y. 2022. A review on plant-based proteins from soybean: Health benefits and soy product development. *Journal of Agriculture and Food Research*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100265>
- Rachmawati, D., Sarjito, S., Anwar, P. Y., & Windarto, S. (2020). Pengaruh

- Penambahan Asam Amino Lisin pada Pakan Komersil terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3), 388-396.
- Rachmawati, D., Hutabarat, J., Fiat, A. I., Elfitasari, T., Windarto, S., & Dewi, E. N. C. (2021). Penambahan Asam Amino Triptofan Dalam Pakan Terhadap Tingkat Kanibalisme Dan Pertumbuhan *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Kelautan Tropis*, 24(3), 343-352.
- Ramli, N. A. M., Chen, Y. H., Mohd Zin, Z., Abdullah, M. A. A., Rusli, N. D., & Zainol, M. K. 2021. Effect of soaking time and fermentation on the nutrient and antinutrients composition of *Canavalia ensiformis* (Kacang Koro). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 756(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/756/1/012033>
- Rath, S. C., Nayak, K. C., Mohanta, K. N., Pradhan, C., Rangacharyulu, P. V, Sarkar, S., & Giri, S. S. 2014. Nutritional evaluation of trembesi (*Samanea saman*) pod and its incorporation in the diet of rohu (*Labeo rohita* Hamilton) larvae as a non-conventional feed ingredient. *Indian Journal of Fisheries*, 61(4), 105-U195.
- Rath, S. C., Nayak, K. C., Pradhan, C., Mohanty, T. K., Sarkar, S., Mohanta, K. N., Paul, B. N., & Giri, S. S. 2017. Evaluation of processed trembesi (*Samanea saman*) pod meal as a non-conventional ingredient in the diet of *Catla catla* fry. *Animal Nutrition and Feed Technology*, 17(2), 323–332. <https://doi.org/10.5958/0974-181X.2017.00031.2>
- Razavizadeh, S., Alencikiene, G., Vaiciulyte-Funk, L., Ertbjerg, P., & Salaseviciene, A. 2022. Utilization of fermented and enzymatically hydrolyzed soy press cake as ingredient for meat analogues. *LWT*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113736>
- Rohmanawati, U., Herawati, V. E., & Windarto, S. Pengaruh Pemberian Cacing Laut (*Nereis* Sp.) Yang Diperkaya Dengan Minyak Cumi Dengan Dosis Yang Berbeda Untuk Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Post Larva Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal Of Fisheries Science And Technology*, 18(1), 59-66.
- Saade, E., Aslamyah, S., & Salam, N. I. (2011). Kualitas pakan buatan udang windu yang menggunakan berbagai dosis tepung rumput laut (*Gracilaria gigas*) sebagai bahan perekat. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10(1), 59-66.
- Salim, A. A., Grbavčić, S., Šekuljica, N., Stefanović, A., Jakovetić Tanasković, S., Luković, N., & Knežević-Jugović, Z. 2017. Production of enzymes by a newly isolated *Bacillus* sp. TMF-1 in solid state fermentation on agricultural by-products: The evaluation of substrate pretreatment methods. *Bioresource Technology*, 228, 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.12.081>
- Selim, Hasan, M. N., Rahman, M. A., Rahman, M. M., Islam, M. R., Bostami, A. B. M. R., Islam, S., & Tedeschi, L. O. 2022. Nutrient content and in vitro degradation study of some unconventional feed resources of Bangladesh. *Heliyon*, 8(5), e09496. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09496>
- Shang, Cao, H., Ma, Y. L., Zhang, C., Ma, F., Wang, C. X., Ni, X. L., Lee, W. J., & Wei, Z. J. 2019. Effect of lactic acid bacteria fermentation on tannins removal in Xuan Mugua fruits. *Food Chemistry*, 274 118–122.



<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.08.120>

- Soares, S., Brandão, E., Guerreiro, C., Soares, S., Mateus, N., & De Freitas, V. 2020. Tannins in food: Insights into the molecular perception of astringency and bitter taste. In *Molecules* (Vol. 25, Issue 11). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/molecules25112590>
- Sousa, R., Recio, I., Heimo, D., Dubois, S., Moughan, P. J., Hodgkinson, S. M., Portmann, R., & Egger, L. 2023. In vitro digestibility of dietary proteins and in vitro DIAAS analytical workflow based on the INFOGEST static protocol and its validation with in vivo data. *Food Chemistry*, 404. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134720>
- Suprayudi, M. A., Yaniharto, D., & Ridwan, . 2010. The utilization of different combination and level of corn, tapioca and pollard on the growth performance of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) juvenile. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(2), 104. <https://doi.org/10.19027/jai.9.104-109>
- Surianti, Aslamyah, S., & Tandipayuk, H. 2021. Amino acid, nutrient digestibility and FCR of juvenile vannamei shrimp (*Litopenaeus Vannamei*) at various dosage tofu waste using mixed organism in feed. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 763(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/763/1/012023>
- Surianti, S., Aslamyah, A., & Wahyudi, W. 2020. Pengaruh Penggunaan Ampas Tahu Terfermentasi Menggunakan Mikroorganisme Mix Terhadap Kinerja Pertumbuhan Juvenil Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(3), 206–212. <https://doi.org/10.21107/jk.v13i3.7630>
- Swanepoel, A. (2018). *Efficacy of Purified Amino Acids in Practical Diets for Pacific White Shrimp Litopenaeus Vannamei* (Doctoral dissertation, Auburn University).
- Syahril, S., Saputra, A., Irmayani, I., Fahlevi, M., Ertika, Y., & Mahdani, S. 2022. World Vegetable Oil Competition in 1960-2019. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(3), 108–115. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.12562>
- Takeuchi, M., Takasaki, S., Miyazaki, H., Kato, T., Hoshi, S., Kochibe, N., & Kobata, A. 1988. Comparative study of the asparagine-linked sugar chains of human erythropoietins purified from urine and the culture medium of recombinant Chinese hamster ovary cells. *Journal of Biological Chemistry*, 263(8), 3657–3663.
- Thirunavukkarasar, Kumar, P., Sardar, P., Narottam Prasad Sahu, V. H., Krishna Pada Singha, N. Shamna, Jane Jacob, Gopal Krishna, T., Kumar, P., Sardar, P., Narottam Prasad Sahu, V. H., & Singha, K. P. 2022. Protein-sparing effect of dietary lipid: Changes in growth, nutrient utilization, digestion and IGF-I and IGFBP-I expression of Genetically Improved Farmed Tilapia (GIFT), reared in Inland Ground Saline Water. *Animal Feed Science and Technology*, 284.
- Uniyom, N., Chumkam, S., Triwutanon, S., & Jintasataporn, O. 2022. *Development of Encapsulation and Coating for Protease on Shrimp Feed* . 13(01), 368–378.
- Usman, S., Masriah, A., & Jamaluddin, R. (2022). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Post Larva Udang Vaname

- (*Litopenaeus vannamei*) yang Dipelihara pada Wadah. *Fishiana Journal of Marine and Fisheries*, 1(1), 21-32.
- Vandenplas, Y., Hegar, B., Munasir, Z., Astawan, M., Juffrie, M., Bardosono, S., Sekartini, R., Basrowi, R. W., & Wasito, E. 2021. The role of soy plant-based formula supplemented with dietary fiber to support children's growth and development: An expert opinion. *Nutrition*, 90, 111278.
- Vargas-Ortiz, L., Chavez-Garcia, D., Barros-Rodríguez, M., Andrade-Yucailla, V., Lima-Orozco, R., Macías-Rodríguez, E., Guishca-Cunuhay, C., & Zeidan Mohamed Salem, A. 2022. Rumen Function and In Vitro Gas Production of Diets Influenced by Two Levels of Tannin-Rich Forage. *Fermentation*, 8(11), 1–11. <https://doi.org/10.3390/fermentation8110607>
- Vieira, C. C. F., Pinto, R. C. C., Diógenes, A. F., & Nunes, A. J. P. 2022. Apparent digestibility of protein and essential aminoacids from commonly used feed ingredients in Brazil for juvenile shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 51, 1–14. <https://doi.org/10.37496/rbz5120210177>
- Wang, Al Farraj, D. A., Vijayaraghavan, P., Hatamleh, A. A., Biji, G. D., & Rady, A. M. 2020. Host associated mixed probiotic bacteria induced digestive enzymes in the gut of tiger shrimp *Penaeus monodon*. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(9), 2479–2484. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.07.010>
- Wang, J., Zhang, H., Yang, Q., Tan, B., Dong, X., Chi, S., Liu, H., & Zhang, S. 2020. Effects of replacing soybean meal with cottonseed meal on growth, feed utilization and non-specific immune enzyme activities for juvenile white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Reports*, 16(November 2019). <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2019.100255>
- Wang, Ma, S., Li, L., & Huang, J. 2022. Effect of wheat bran dietary fiber on structural properties and hydrolysis behavior of gluten after synergistic fermentation of *Lactobacillus plantarum* and *Saccharomyces cerevisiae*. *Frontiers in Nutrition*, 9(3). <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.982878>
- Wang, R., Mohammadi, M., Mahboubi, A., & Taherzadeh, M. J. 2021. In-vitro digestion models: a critical review for human and fish and a protocol for in-vitro digestion in fish. In *Bioengineered* (Vol. 12, Issue 1, pp. 3040–3064). Bellwether Publishing, Ltd. <https://doi.org/10.1080/21655979.2021.1940769>
- Wedemeyer, G. A., & Yasutake, W. . 1977. Clinical methods for the assessment of the effects of environmental stress on fish health. *US Fish and Wildlife Service*, 89.
- Yang, Qu, Y., Li, J., Liu, X., Wu, R., & Wu, J. 2020. Improvement of the protein quality and degradation of allergens in soybean meal by combination fermentation and enzymatic hydrolysis. *Lwt*, 128(April), 109442. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109442>
- Yang, X., Chi, S., Tan, B., Nie, Q., Hu, J., Dong, X., Yang, Q., Liu, H., & Zhang, S. 2020. Yeast hydrolysate helping the complex plant proteins to improve the growth performance and feed utilization of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Reports*, 17(March), 100375. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100375>
- Yarlina, Djali, M., & Andoyo, R. 2020. A review of protein hydrolysis fermented foods and their potential for health benefits. *IOP Conference Series: Earth and*

- Environmental Science*, 443(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/443/1/012085>
- Yuan, Y., Lawrence, A. L., Chehade, S. B., Jensen, K. E., Barry, R. J., Fowler, L. A., Makowsky, R., Powell, M. L., & Watts, S. A. 2021. Feed intake as an estimation of attractability in Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 532. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.736041>
- Yunilas, Lili Warly, Yetti Marli, & Irsan Riyanto. 2019. The Activity Of Cellulose Enzyme From Indigenous Bacteria “Bacillus Sp YLB1” As Bioactivator. *Jurnal Peternakan Integratif*, 7(2), 10–18. <https://doi.org/10.32734/jpi.v7i2.2143>
- Zainuddin, Haryati, & Aslamyah, S. S. 2014. The Influence Of Carbohydrate Level And Feeding Frecuency On Feed Conversion Ratio And Survival Rate Of *Litopenaeus Vannamei* Juvenile. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 16(1), 29–34.
- Zainuddin, Z., Aslamyah, S., Nur, K., & Hadijah. 2019. The Effect of Dosage Combination and Feeding Frequency on Growth and Survival Rate of *Vannamei* Shrimp Juveniles in Ponds. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 370(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/370/1/012033>
- Zhang, L., Song, C., Chang, J., Wang, Z., & Meng, X. 2022. Optimization of protein hydrolysates production from defatted peanut meal based on physicochemical characteristics and sensory analysis. *LWT*, 163. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113572>
- Zhang, M., Pan, L., Fan, D., He, J., Su, C., Gao, S., & Zhang, M. 2021. Study of fermented feed by mixed strains and their effects on the survival, growth, digestive enzyme activity and intestinal flora of *Penaeus vannamei*. *Aquaculture*, 530. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735703>
- Zhang, Y., Ishikawa, M., Koshio, S., Yokoyama, S., Dossou, S., Wang, W., Zhang, X., Shadrack, R. S., Mzengereza, K., Zhu, K., & Seo, S. 2021. Optimization of soybean meal fermentation for aqua-feed with *Bacillus subtilis* natto using the response surface methodology. *Fermentation*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/fermentation7040306>
- Zhou, W., Xie, Y., Xie, M., Liang, H., Li, M., Zhou, B., Ran, C., & Zhou, Z. 2023. The effect of dietary supplementation of medium-chain fatty acids products on gut and hepatopancreas health, and disease resistance in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture Reports*, 29(January), 101481. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101481>
- Zhu, L., Wei, W., Wu, R., Zhang, X., Guo, H., Wang, D., & Wu, F. 2022. Dynamics of Enzyme Activities during the Decomposition of *Castanopsis carlesii* Leaf Litter in the Forest Canopy and Forest Floor in a Mid-Subtropical Area. *Forests*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/f13111944>
- Zhu, X., Wang, L., Zhang, Z., Ding, L., & Hang, S. 2021. Combination of fiber-degrading enzymatic hydrolysis and lactobacilli fermentation enhances utilization of fiber and protein in rapeseed meal as revealed in simulated pig digestion and fermentation in vitro. *Animal Feed Science and Technology*, 278. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.115001>

- Zuliyani, B., Agustono, A., & Satyantini, W. H. 2019. Pengaruh Substitusi Kedelai Dengan Fermentasi Tepung Daun Lamtoro Pada Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Terhadap Nilai Kecernaan Protein Dan Kecernaan Energi. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(3), 129. <https://doi.org/10.20473/jafh.v6i3.11291>
- Zulkarnain, Zuprizal, Wihandoyo, & Supadmo. 2016. Effect of cellulase supplementation on in vitro digestibility and energy, crude fiber and cellulose content of sago palm (*Metroxylon* sp.) waste as broiler chicken feed. *Pakistan Journal of Nutrition*, 15(11), 997–1002. <https://doi.org/10.3923/pjn.2016.997.1002>

## BAB IV PEMBAHASAN UMUM

Tepung biji trembesi sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal, padahal sangat potensial sebagai bahan baku pakan udang vaname dengan kandungan protein (40,01%) yang mendekati kadar protein tepung kedelai unggul (43,14%). Namun disisi lain, tepung biji trembesi memiliki kelemahan yaitu mengandung serat kasar tinggi (11,72%), kadar tanin (3,99%) serta protein yang terbungkus dinding sel, sehingga berdampak terhadap tingkat pencernaan pakan dan diduga menghambat proses penyerapan nutrisi oleh usus halus dan terhambatnya pertumbuhan udang vaname. Berdasarkan hal tersebut, fermentasi merupakan metode yang efektif meminimalkan zat anti nutrisi tepung biji trembesi.

Fermentasi dengan memanfaatkan kinerja mikroorganisme bakteri, protozoa, jamur/kapang dan ragi telah digunakan oleh masyarakat umum sebagai teknik pengolahan makanan secara tradisional dengan metode sederhana dan murah (Jannathullah *et al.*, 2020). Beberapa peneliti telah melaporkan penggunaan mikroorganisme sebagai fermentor, untuk meningkatkan nilai nutrisi serta menurunkan zat anti nutrisi bahan baku pakan ikan dan udang (Aslamyah *et al.*, 2021 dan Zang *et al.*, 2021). Fermentasi dengan menggabungkan mikroorganisme seperti *Bacillus* sp., *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus* sp. terbukti mampu meningkatkan nilai nutrisi dan menurunkan zat anti nutrisi tepung rumput laut sebagai bahan baku pakan ikan dan kepiting, jika dibanding dengan menggunakan mikroorganisme tunggal (Aslamyah *et al.*, 2017).

Hasil penelitian menunjukkan fermentasi tepung biji trembesi menggunakan mix mikroorganisme *Bacillus* sp., *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus* sp dengan dosis 4,5mL/gram dan lama waktu fermentasi 72 jam, terbukti menurunkan serat kasar dan tanin, serta meningkatkan protein terlarut yang mudah dimanfaatkan oleh organisme. Fakta ini diperkuat dengan hasil analisis gugus fungsi yang menunjukkan perbedaan komposisi kimia tepung biji trembesi sebelum dan setelah difermentasi. Perubahan komposisi kimia ditunjukkan dengan terjadi peningkatan intra molekul amina N-H dan asam karboksilat serta penurunan gugus fungsional O-H. Selain itu, hasil penelitian, juga diperkuat dengan terjadinya peningkatan pencernaan bahan organik dengan pencernaan bahan kering secara *in vitro* sebagai petunjuk awal bahwa tepung biji trembesi terfermentasi, mudah dicerna dan mengandung nutrisi yang berkualitas. Berdasar hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa tepung biji trembesi terfermentasi mix mikroorganisme, layak digunakan sebagai bahan baku pakan udang vaname untuk mengurangi penggunaan tepung kedelai sebagai sumber protein nabati.

Hasil penelitian selanjutnya, dengan menguji kelayakan tepung biji trembesi terfermentasi sebagai pakan udang vaname, menunjukkan bahwa substitusi tepung kedelai menggunakan tepung biji trembesi terfermentasi mix mikroorganisme pada tingkat substitusi 50% menghasilkan kualitas fisik, kimia dan biologi pakan terbaik.

Sifat fisik pakan perlakuan, menunjukkan nilai rata-rata kecepatan pecah dan dispersi padatan pakan yang disubstitusi tepung kedelai menggunakan tepung biji trembesi terfermentasi terbaik dibanding perlakuan kontrol. Kondisi tersebut ditunjang oleh tepung biji trembesi hasil terfermentasi teksturnya lebih halus, sehingga setelah tercampur dengan bahan baku pakan lainnya, daya rekatnya lebih tinggi dan menghasilkan padatan yang lebih kompak. Hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa pakan dengan padatan yang lebih kompak, bila terendam air membutuhkan waktu untuk hancur lebih lama sehingga memiliki peluang dikonsumsi oleh udang vaname lebih tinggi, dan hal yang sama juga telah dilaporkan Saade *et al.*, (2011).

Kualitas kimia pakan perlakuan, menunjukkan komposisi asam amino dan asam lemak pakan pada tingkat substitusi 0 dan 25% tepung biji trembesi terfermentasi, secara umum menghasilkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya, hal ini disebabkan oleh besarnya kontribusi tepung kedelai di dalam komposisi pakan perlakuan, namun disisi lain terdapat ketidakseimbangan komposisi asam amino dan asam lemak yaitu histidine dan linolenat diatas kisaran optimal serta methionine dan stearate di bawah kisaran optimal untuk menunjang pertumbuhan udang vaname (Nunes *et al.*, 2022).

Berbeda dengan tingkat substitusi 50% pakan tepung biji trembesi terfermentasi, menghasilkan komposisi asam amino esensial histidine dan asam lemak esensial (asam oleate, asam arachidonate, asam linoleate) sesuai kebutuhan udang vaname, sehingga optimal menunjang pertumbuhan udang vaname, namun pada saat substitusi ditingkatkan menjadi 75 dan 100% tepung biji trembesi terfermentasi dalam pakan, menunjukkan komposisi asam amino esensial dan asam lemak esensial yang lebih rendah dibandingkan tingkat substitusi 50% tepung biji trembesi terfermentasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa tepung biji trembesi terfermentasi mix mikroorganisme tanpa ditambahkan tepung kedelai dalam pakan, komposisi asam amino esensial dan asam lemaknya belum optimal untuk memenuhi kebutuhan nutrisi untuk menunjang kinerja pertumbuhan udang vaname.

Kinerja pertumbuhan merupakan semua faktor atau parameter secara langsung berhubungan atau mempengaruhi bertambahnya jumlah, ukuran, dimensi pada tingkat sel, organ, dan jaringan tubuh suatu individu/organisme. Udang vaname yang diberi pakan perlakuan dengan tingkat substitusi 50% tepung biji trembesi terfermentasi dalam pakan, menghasilkan rata-rata tingkat konsumsi pakan yang tertinggi dari perlakuan lainnya. Fakta ini didukung oleh beberapa faktor, diantaranya adalah palatabilitas dan *water stability* pakan. Palatabilitas pakan yang disubstitusi tepung biji trembesi terfermentasi mengandung aroma khas hasil fermentasi, yaitu aroma asam sebagai hasil ekskresi dari bakteri asam laktat. Terbukti respon udang vaname saat diberi pakan sangat aktif pada perlakuan pakan tersubstitusi tepung biji trembesi terfermentasi, jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hasil yang ditemukan, menunjukkan bahwa tepung biji trembesi terfermentasi dalam pakan, memiliki palatabilitas pakan yang lebih tinggi, jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan baku pakan yang difermentasi terlebih dahulu, menghasilkan palatabilitas pakan yang lebih baik jika

dibanding dengan bahan baku pakan tanpa fermentasi. Faktor pendukung selanjutnya yaitu kecepatan pecah dan dispersi padatan pakan (Saade *et al.*, 2011), fakta menunjukkan bahwa pakan yang disubstitusi tepung biji trembesi terfermentasi, memiliki waktu kecepatan pecah lebih lama, dan seiring dengan rendahnya persentase dispersi padatan, sehingga pakan membutuhkan waktu lebih lama hancur di dalam air, serta memiliki peluang dikonsumsi udang vaname lebih tinggi, jika dibanding dengan perlakuan kontrol.

Udang vaname yang diberi pakan dengan tingkat substitusi 50% tepung biji trembesi terfermentasi, menunjukkan aktifitas enzim pencernaan (protease) lebih tinggi, jika dibanding perlakuan lainnya. Aktifitas enzim protease mulai menurun pada tingkat substitusi 75% dan 100%, diakibatkan oleh persaingan mikroorganisme dalam pengambilan nutrisi, hal tersebut disebabkan bertambahnya substrat yang tidak diimbangi pertambahan jumlah mikroorganisme, sehingga persaingan antara sesama mikroorganisme memperoleh nutrisi/substrat berdampak terhadap aktifitas mikroorganisme didalam saluran cerna terhambat, sehingga sekresi enzim menurun (Haryati *et al.*, 2017). Kondisi sebaliknya pada tingkat substitusi 25% tepung biji trembesi terfermentasi dalam pakan, menunjukkan rendahnya aktifitas enzim protease diakibatkan oleh rendahnya substrat dibanding jumlah mikroorganisme, sehingga sekresi enzim pun yang dihasilkan rendah, sedangkan rendahnya aktifitas enzim protease pada perlakuan kontrol akibat tidak ditampanya enzim protease pada tepung kedelai.

Tingginya aktivitas enzim protease pada tingkat substitusi 50% (Tabel 13) menunjukkan kemampuan enzim mencerna protein lebih banyak, sehingga menghasilkan ketersediaan protein lebih tinggi, dan berkorelasi positif terhadap pertumbuhan udang vaname. Sebaliknya aktivitas enzim protease yang lebih rendah pada perlakuan kontrol, mengindikasikan ketersediaan protein pakan untuk dicerna rendah terlihat dari tingkat konsumsi pakan yang rendah sehingga berdampak terhadap pertumbuhan udang vaname yang tidak optimal. Kondisi yang sama pada aktifitas enzim lipase, menunjukkan kemampuan enzim mencerna lemak lebih banyak, sebagai sumber energi yang membantu proses penyerapan vitamin dan kalsium, terbukti meningkatnya retensi lemak dan pertumbuhan serta proses pengerasan kulit pasca molting yang berdampak terhadap tingginya sintasan udang vaname. Sebaliknya aktivitas enzim lipase yang rendah pada perlakuan kontrol, menunjukkan rendahnya pemanfaatan lemak dan berdampak terhadap rendahnya pertumbuhan udang vaname.

Aktifitas enzim selulase juga menunjukkan kondisi serupa, yaitu udang yang mengkonsumsi pakan substitusi tepung biji trembesi terfermentasi 50% menghasilkan nilai tertinggi, dan perlahan menurun pada substitusi 75, 100, 25 dan 0%. Kondisi ini menggambarkan bahwa enzim selulase bekerja optimal pada konsentrasi substrat 50 % tepung biji trembesi terfermentasi dan tepung kedelai, selanjutnya jika kadar tepung biji trembesi terfermentasi dalam pakan ditambah 75 dan 100%, aktifitas enzim justru menurun akibat berlebuhnya substrat. Kondisi berbeda pada perlakuan kontrol, rendahnya aktifitas enzim selulase akibat tidak ditampanya enzim eksogen kedalam pakan.

Tingginya aktivitas enzim selulase pada tingkat substitusi 50% (Tabel 13) menunjukkan kemampuan enzim mencerna serat lebih banyak, sehingga menghasilkan ketersediaan glukosa lebih tinggi, dan berkorelasi positif terhadap tingginya kadar glikogen tubuh serta pertumbuhan udang vaname. Sebaliknya aktivitas enzim selulase yang lebih rendah pada perlakuan kontrol, mengindikasikan rendahnya ketersediaan glukosa untuk dicerna, yang selebihnya dikatabolisme menjadi energi, dan berdampak terhadap rendahnya kadar glikogen tubuh dan pertumbuhan udang vaname. Kondisi serupa pada udang vaname yang mengkonsumsi pakan substitusi 50% tepung biji trembesi terfermentasi, menghasilkan aktifitas enzim amilase yang tertinggi dibanding perlakuan lainnya, kondisi ini menunjukkan bahwa udang vaname optimal memanfaatkan substrat tepung biji trembesi pada kadar 50%, dan menurun pada penambahan 75, 100, 25 serta perlakuan kontrol. Tingginya aktivitas enzim amilase pada tingkat substitusi 50% (Tabel 13) menunjukkan kemampuan enzim mencerna karbohidrat dalam pakan lebih banyak, sehingga menghasilkan ketersediaan glukosa lebih tinggi, dan berkorelasi positif terhadap tingginya kadar glikogen tubuh serta pertumbuhan udang vaname. Sebaliknya aktivitas enzim selulase yang lebih rendah pada perlakuan kontrol, mengindikasikan ketersediaan glukosa untuk dicerna rendah, yang selebihnya dikatabolisme menjadi energi, dan berdampak terhadap rendahnya kadar glikogen tubuh dan pertumbuhan udang vaname (Zainuddin *et al.*, 2017).

Kecernaan pakan merupakan gambaran kemampuan udang vaname memanfaatkan sejumlah nutrisi dalam pakan. Hasil penelitian terhadap udang vaname yang diberi pakan dengan tingkat substitusi 50% tepung biji trembesi terfermentasi, menunjukkan kecenaan total, protein, serat dan lemak tertinggi, dibanding perlakuan lainnya. Hal ini ditunjang oleh tingginya aktifitas enzim pada saluran pencernaan, untuk memecah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga pakan lebih mudah diserap oleh usus udang vaname. Namun penambahan kadar substitusi 75 dan 100% tepung biji trembesi, kecernaan total, protein, serat dan lemak justru menurun, ini disebabkan oleh menurunnya aktifitas enzim dalam saluran cerna, sehingga nutrisi seperti protein kompleks, serat kasar dan lemak tidak terurai secara sempurna, sehingga usus halus sulit menyerap nutrisi. Hal yang berbeda pada perlakuan kontrol, menunjukkan kecernaan pakan yang paling rendah dibanding perlakuan lainnya, hal ini diakibatkan tidak ditamhkannya enzim eksogen kedalam pakan perlakuan, sehingga kurangnya enzim dalam pencernaan, diduga menyebabkan usus halus udang vaname tidak mampu menyerap pakan dengan baik.

Efisiensi pakan yang tinggi, merupakan indikator bahwa pakan yang dikonsumsi oleh udang vaname, terserap dengan baik yang tercermin pada tingginya pertumbuhan udang vaname. Efisiensi pakan merupakan perbandingan antara penambahan bobot tubuh udang vaname, dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Hasil penelitian menunjukkan nilai tertinggi pada tingkat substitusi pakan 50% tepung biji trembesi terfermentasi, namun menurun seiring peningkatan substitusi 75 dan 100% tepung biji trembesi terfermentasi dalam pakan. Kondisi ini dapat dijelaskan bahwa pada tingkat substitusi 50%, menunjukkan tingkat konsumsi pakan yang



tinggi, akibat dari tingginya aktifitas enzim pencernaan (protease, lipase, amilase dan selulase) dalam saluran cerna, dan berdampak terhadap daya cerna udang vaname terhadap pakan juga tinggi. Fenomena selanjutnya, efisiensi pakan udang vaname justru menurun setelah substitusi pakan dinaikkan pada tingkat substitusi 75 dan 100% tepung biji trembesi terfermentasi, hal ini diakibatkan oleh berlebihnya jumlah pakan yang tidak sebanding dengan jumlah enzim pencernaan, dan berdampak terhadap rendahnya kecernaan pakan dan akhirnya pakan tidak dikonsumsi/dimanfaatkan seluruhnya dan menjadi tidak efisien. Hal yang berbeda pada perlakuan kontrol, menunjukkan nilai kecernaan nutrisi terendah dibanding perlakuan lainnya, akibat tidak ditambahkan enzim eksogen kedalam pakan, sehingga nutrisi dalam pakan, diduga tidak mampu diserap dengan baik oleh usus udang vaname, yang berdampak terhadap kadar glikogen tubuh, retensi protein dan lemak serta pertumbuhan udang vaname yang rendah.

Protein yang dikonsumsi pada tingkat substitusi 50%, tersimpan dalam tubuh udang vaname lebih tinggi, jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan terendah pada pakan tanpa penambahan tepung biji trembesi terfermentasi/kontrol. Kondisi ini dapat dijelaskan bahwa kadar protein pakan tepung biji trembesi terfermentasi 50% dalam pakan, mampu diserap secara optimal oleh udang vaname, hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor. Faktor pertama adalah tingginya aktifitas enzim pencernaan dan kecernaan nutrisi (Tabel 13 dan 14). Tingginya aktifitas enzim protease pada perlakuan ini, menyebabkan protein terurai menjadi asam amino yang mudah diserap oleh usus udang vaname, selanjutnya digunakan untuk membentuk jaringan tubuh yang baru, memperbaiki sel-sel yang rusak, serta proses metabolisme sehari-hari dan selebihnya protein disimpan dalam tubuh dan berdampak pada tingginya pertumbuhan udang vaname (Tabel 12). Faktor selanjutnya adalah ketersediaan asam amino esensial dan asam lemak esensial yang sesuai kebutuhan pertumbuhan udang vaname (Tabel 9 dan 10), sehingga udang memiliki kelebihan protein yang kemudian disimpan dalam tubuh setelah dipergunakan untuk proses metabolisme dan perbaikan jaringan. Fakta lain pada perlakuan kontrol, udang vaname memiliki cadangan protein dalam tubuh yang paling rendah dari perlakuan lainnya, disebabkan oleh nutrisi hanya cukup dipergunakan untuk proses metabolisme sehari-hari, akibat kurang optimalnya proses penyerapan nutrisi sebagai dampak tidak cukupnya enzim pencernaan dalam usus, sehingga berdampak pada rendahnya retensi protein, glikogen dan pertumbuhan udang vaname. Hal yang sama terkait retensi lemak pada penelitian ini, dihasilkan tertinggi pada perlakuan pakan substitusi 50% tepung biji trembesi terfermentasi. Kondisi ini disebabkan oleh tingginya aktifitas enzim lipase, sehingga diduga trigliserid terhidrolisis menjadi asam lemak yang mudah diserap oleh tubuh udang vaname. Retensi protein dan lemak pada penelitian ini, berkorelasi positif terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, aktifitas enzim dan kecernaan pakan, kadar glikogen tubuh dan pertumbuhan udang vaname.

Fenomena terbalik, ketika kadar substitusi tepung biji trembesi ditingkatkan menjadi 75 dan 100%, menunjukkan retensi protein dan lemak justru menurun, hal ini disebabkan oleh rendahnya komposisi asam amino dan asam lemak pakan

sehingga tidak mampu menunjang kinerja pertumbuhan udang vaname. Fakta ini semakin jelas, bahwa tepung biji trembesi terfermentasi dalam pakan, tanpa penambahan tepung kedelai, belum sepenuhnya mampu menggantikan tepung kedelai.

Kinerja pertumbuhan udang vaname juga ditunjukkan pada Tabel 12, kadar glikogen pada tingkat substitusi 50% tepung biji trembesi terfermentasi dalam pakan, menghasilkan kadar glikogen tubuh udang vaname tertinggi dari substitusi pakan lainnya, dan menurun pada penambahan kadar substitusi 75 dan 100% dan terendah pada perlakuan kontrol. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa nutrisi pada pakan perlakuan substitusi 50% tepung biji trembesi terfermentasi, termanfaatkan optimal oleh usus udang vaname akibat tingginya aktifitas enzim protease, amilase, selulase dan lipase pada perlakuan tersebut. Enzim-enzim tersebut, membantu menghidrolisis senyawa kompleks yang terkandung dalam nutrisi menjadi senyawa sederhana yang mudah diserap oleh usus udang, sehingga diduga terdapat kelebihan glukosa *hemolymph* setelah kebutuhan energi metabolisme terpenuhi, segera dikonversi menjadi glikogen sebagai cadangan energi yang sewaktu waktu dapat dipergunakan oleh organisme akuatik. Kadar glikogen terendah pada tingkat substitusi pakan perlakuan 0%. Kondisi ini disebabkan tidak adanya penambahan mix mikroorganisme yang menghasilkan enzim eksogen seperti lipase, selulase, protease dan amilase dalam pakan, sehingga mempengaruhi rendahnya aktivitas enzim pencernaan dan berdampak pada rendahnya pemanfaatan nutrisi pakan. Hasil akhirnya tidak terjadi deposit glukosa karena hanya cukup sebagai sumber energi yang terbukti menghasilkan rendahnya pertumbuhan mutlak udang vaname.

Tingginya pertumbuhan udang vaname yang diberi pakan substitusi 50% tepung biji trembesi terfermentasi, sangat ditunjang oleh kualitas asam amino pakan umumnya sesuai dengan kebutuhan udang vaname (Nunes *et al.*, 2022) serta didukung oleh tingginya tingkat konsumsi pakan dan pencernaan pakan, namun ketika substitusi pakan tepung biji trembesi terfermentasi ditingkatkan menjadi 75 dan 100%, pertumbuhan udang vaname justru menurun. Kondisi ini diduga akibat semakin rendahnya komposisi asam amino dan asam lemak esensial pakan akibat semakin berkurangnya kontribusi tepung kedelai didalam pakan. Selain itu, dipicu oleh semakin dominannya tingkat substitusi tepung biji trembesi terfermentasi, yang menyebabkan kadar taninnya semakin tinggi dan diduga menghambat penyerapan zat besi dalam pakan yang berdampak terhadap rendahnya jumlah *haemolymph* udang vaname.

Sintasan udang vaname saat penelitian menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan pakan yang disubstitusi 50% tepung biji trembesi terfermentasi, dan terendah pada perlakuan kontrol. Kematian udang saat penelitian, umumnya disebabkan oleh proses memakan sesama atau kanibalisme pasca moulting. Terbukti bahwa udang vaname pada perlakuan substitusi 50%, menunjukkan proses pengerasan kulit yang lebih cepat pada saat pasca moulting, sehingga kecil kemungkinan dimangsa oleh udang lain. Hal tersebut didukung oleh kecukupan nutrisi udang untuk menunjang proses metabolisme tubuh, yang dibuktikan dengan tingginya retensi protein, lemak dan kadar glikogen tubuh udang vaname. Kondisi

sebaliknya pada perlakuan kontrol, pengerasan kulit pasca moulting membutuhkan waktu lebih lama dari perlakuan lainnya, sehingga udang lebih banyak yang mati akibat proses kanibalisme dibanding perlakuan lainnya. Hal ini diakibatkan oleh rendahnya kecukupan nutrisi, yang dibuktikan dengan rendahnya retensi protein, lemak, kadar glikogen dan pertumbuhan udang vaname. Hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa tepung biji trembesi terfermentasi mix mikroorganisme mampu menggantikan tepung kedelai dalam pakan pada tingkat substitusi 50%.

Mengulas potensi pemanfaatan tepung biji trembesi sebagai bahan baku pakan udang vaname, juga memiliki beberapa kendala antara lain; terbatasnya pengetahuan masyarakat umum tentang potensi biji trembesi sebagai bahan baku pakan yang bernutrisi tinggi, sehingga pohon trembesi hanya dijadikan sebagai pohon pelindung dan bukan tanaman bernilai ekonomis penting, yang berdampak terhadap rendahnya kualitas dan kuantitas buah yang dihasilkan. Selain itu, kendala pemanfaatan tepung biji trembesi sebagai bahan baku pakan, akibat masih terbatasnya data-data hasil penelitian tentang sosial ekonomi pemanfaatan biji trembesi.

Prospek pengembangan tepung biji trembesi sebagai bahan baku pakan organisme akuakultur sangat tinggi, mengingat kandungan protein yang tinggi, dan belum bersaing dengan kebutuhan manusia dan hewan. Selain itu, sangat terbuka luas untuk dijadikan bahan baku pangan untuk meminimalkan penggunaan tepung kedelai.

## BAB V

### KESIMPULAN UMUM DAN REKOMENDASI

#### 5.1. Kesimpulan Umum

Kualitas tepung biji trembesi dapat ditingkatkan melalui fermentasi menggunakan mix mikroorganisme *Bacillus* sp., *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus* sp. dengan dosis 4,5mL/gram dan lama waktu fermentasi 72 jam. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan pencernaan bahan organik (46,23-67,75%), pencernaan bahan kering (55,37-70,46%), protein terlarut (74,75-87,51%), derajat hidrolisis protein (0,62-12,33%), hidrolisis serat (12,94-64,78%), BETN (7,67-17,02%) hidrolisis lemak (0,00-68,87%), serta menurunkan kadar tanin (3,87-2,41%). Kualitas fisik pakan yaitu kecepatan pecah (50,59-65,46%), dispersi padatan (15,60-10,26%), sedangkan kualitas kimia pakan terkait asam amino dan asam lemak pakan pada tingkat substitusi 25% secara umum menghasilkan nilai yang lebih tinggi, namun pada perlakuan substitusi 50% pakan tepung biji trembesi terfermentasi, menghasilkan komposisi asam amino esensial histidine dan asam lemak (asam oleate, asam arachidonate, asam linoleate) yang optimal untuk menunjang pertumbuhan udang vaname. Hal ini dibuktikan dengan tingkat konsumsi pakan (117,87%), efisiensi pakan (81,44%), aktivitas enzim pencernaan (protease 1,187, amilase 083, selulase 111,57 dan lipase 0,110 U/g/menit), pencernaan total (80,21%), pencernaan protein (89,45%), pencernaan lemak (70,25%), pencernaan serat (87,59%), retensi protein (57,05%), retensi lemak (60,04%) kadar glikogen tubuh (20,27%), laju pertumbuhan harian 6,79%, pertumbuhan mutlak 4,09% serta sintasan 89,16%

#### 5.2. Rekomendasi

Hasil penelitian ini, menggambarkan proses peningkatan kualitas tepung biji trembesi yang difermentasi mix mikroorganisme *Bacillus* sp., *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus* sp. dengan dosis 4,5mL/gram dan lama waktu fermentasi 72 jam secara in vitro, selanjutnya dilakukan pengujian kualitas fisika, kimia dan biologi pakan. Beberapa rekomendasi dan saran yang diberikan, berdasarkan hasil temuan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Tepung biji trembesi terfermentasi layak dijadikan sebagai bahan baku pakan udang vaname *Litopenaeus vannamei* dan organisme akuakultur lainnya.
2. Substitusi tepung kedelai menggunakan tepung biji trembesi terfermentasi pada tingkat 50% mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan udang vaname *Litopenaeus vannamei*.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Metode Pengukuran Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik

#### A. Hari pertama

1. Biji trembesi yang telah difermentasi ditimbang sebanyak  $\pm 0,5$  gram bahan kering, lalu dimasukkan ke dalam tabung plastik centrifge dengan volume 120 mililiter.
2. Setiap percobaan yang terdiri atas dua sampel dengan daya cerna in vitro yang telah diketahui sebelumnya.
3. Untuk mengetahui apakah bahan kering atau organik, sampel yang akan diteliti ditimbang satu gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselen sebanyak dua kali.

#### B. Hari kedua

1. 25 mililiter larutan asam pepsin dimasukkan ke dalam setiap tabung
2. Tutup tabung dengan sumbat karet
3. Selanjutnya, diinkubasi dilakukan selama 72 jam dengan temperatur suhu  $50^{\circ}\text{C}$ , dan diinkubasi serta dilakukan pengocokan secara halus, sebanyak 2 kali sehari,

#### C. Hari ketiga

1. Buka tutup karet
2. Masukkan 1,5 ml Sodium Carbonat ke dinding tabung
3. Tuang 50 mililiter buffer cellulosa-asetat ke dalam setiap tabung.
4. pH diamati supaya berkisar antara 4,5 dan 4,7 jika tidak pada ayunan tersebut; jika tidak, pH diatur sampai mencapai pH pada ayunan tersebut di atas. Jika pH masih terlalu rendah, natrium karbonat ditambahkan, dan jika terlalu tinggi, asam asetat ditambahkan.
5. Tutup tabung, menggunakan sumbat karet
6. Kemudian diinkubasi lagi selama 48 jam pada tempetaur pada suhu  $500^{\circ}\text{C}$ . Selain itu, dihaluskan dua kali sehari.

#### D. Hari keempat

1. Saring isi tabung, menggunakan Gooch Crucible yang telah dikeringkan,
2. Gooch crucible dikeringkan, yang telah telah berisi sampel, pada temperatur  $103^{\circ}\text{C}$
3. Kemudian gooch crucible ditimbang
4. Selanjutnya, sample diabukan pada temperatur  $520^{\circ}\text{C}$  dengan lama waktu 3 jam, daya cerna bahan organik, ditentukan dengan persamaan:

$$\text{Kecernaan BK (\%)} = \frac{\text{BK awal} - (\text{BK akhir} - \text{blanko})}{\text{BK awal}} \times 100\%$$

$$\text{Kecernaan BO (\%)} = \frac{\text{BO awal} - (\text{BO akhir} - \text{blanko})}{\text{BO awal}} \times 100\%$$

Keterangan: BK awal = Berat bahan kering sampel sebelum fermentasi (g)

BK akhir = Berat bahan kering sampel setelah fermentasi (g)

BO awal = Berat bahan organik sampel sebelum fermentasi (g)

BO akhir = Berat bahan organik sampel setelah fermentasi (g)

Blanko = Berat tepung biji trembesi + saliva buatan (g)

## Lampiran 2. Prosedur analisis proksimat mengikuti metode AOAC (1990).

### A. Kadar air

1. (A) Cawan dipanaskan pada temperatur 110°C dengan lama waktu 1 jam, kemudian, selanjutnya di dinginkan dalam desikator selama 30 m, dan ditimbang
2. (B) Sampel ditimbang senilai 1g, dan dimasukkan ke dalam cawan lalu ditimbang.
3. Cawan dan sampel tanpa tutup kemudian dipanaskan pada suhu 110°C dengan lama waktu 2 jam dan selanjutnya didinginkan dalam desikator menggunakan suhu ruang lalu timbang. Proses tersebut, diulang hingga beratnya mencapai konstan (C)

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(\text{B}-\text{C})}{(\text{B}-\text{A})} \times 100$$

### B. Analisis protein

#### Tahap Oksidasi

1. Berat sampel dihitung sampai 0,5 g, di tambahkan dalam labu kjeldahl, salah satu dari labu tersebut, tidak diisi sampel yang digunakan sebagai blanko
2. Kemudian ditambahkan 3 gram katalis, ( $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , rasio 9 berbanding 1), dan 10 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat
3. Panaskan Labu kjeldahl pada suhu 400°C, selama 30 - 1 jam kemudian dilanjutkan pemanasan dengan lama waktu 3-4 jam, hingga terjadi perubahan warna (hijau bening)
4. Ditambah larutan dengan 20 ml air destilata, dan didinginkan
5. Encerkan air destilata sampai 100 ml (setelah dingin)

#### Tahap destilasi

1.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam botol A, yang sebelumnya telah terisi seperdua air destilata dengan tujuan menghindari ammoniak lingkungan lalu dididihkan selama 10 m

2. 10 ml  $H_2SO_4$  0,05 N dalam botol erlenmeyer (F) di tambahkan 2-3 tetes indikator (Methyl red / Methyl blue) lalu di persiapkan menampung  $NH_3$  yang dibebaskan:
- Masukkan 5 ml larutan sampel ke botol D (melalui corong C) kemudian corong C dicuci menggunakan air destilata
  - 10 ml larutan NaOH 30% di tambahkan melalui corong C, selanjutnya corong C dicuci kembali (menggunakan air destilata) antara botol D dan corong C ditutup dengan cara dijepit
  - Botol destilasi yang berisi campuran alkalin, dipanaskan menggunakan uap selama 10 mnt diupayakan dalam taraf minimum, setelah kondensasi terlihat pada kondensor.
  - Titrasi larutan di dalam Erlenmeyer menggunakan larutan NaOH 0,05 N
  - Lakukan prosedur di titrasi yang sama pada bagian blanko dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{0,0007 \cdot 1 \cdot X (V_b - V_s) \cdot F \cdot X 6,25 \cdot 2 \cdot X 20}{S} \times 100$$

Keterangan :

$V_s$  = Volume NaOH 0,05 N untuk sampel

F = Faktor koreksi untuk larutan standar NaOH 0,05 N

S = Berat sampel (g)

\*1 = Setiap ml NaOH 0,05 N ekuivalen dengan 0,0007 g nitrogen

\*2 = Faktor nitrogen, protein diasumsikan pada 16% nitrogen, faktor 6,25 (100/16) digunakan untuk mengkonversi total nitrogen ke total protein.

### C. Analisis Lemak

- a. Panaskan labu ekstraksi dalam oven ( $110^\circ C$ ) dengan lama waktu 1 jam kemudian didinginkan selama 30 menit dan ditimbang (A)
- b. Timbang sampel sebanyak 1 - 2 gram, dan dimasukkan ke dalam tabung filter yang ditutup menggunakan lapisan tipis (dari katon absorbent), lalu dikeringkan menggunakan oven pada temperatur  $90-100^\circ C$  dengan lama waktu 2-3 jam
- c. Tabung filter didalam ruang ekstraksi yang berasal dari soxhlet dihubungkan dengan kondensor labu ekstraksi, sebelumnya diisi 100 ml petroleum ether, lalu ether lalu dipanaskan dalam water bath pada temperature  $60- 70^\circ C$  (selama 16 jam)
- d. Labu ekstraksi dipanaskan pada temperature  $100^\circ C$  kemudian ditimbang sebagai sampel (B)

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{B-A}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

#### D. Analisis serat kasar

1. Panaskan kertas filter menggunakan oven pada temperatur 110°C, selanjutnya di dinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian dipanaskan kembali selama 30 menit lalu dinginkan dan ditimbang. Ulangi proses tersebut hingga tidak ada perbedaan bobot sampai lebih rendah dari 0,3 miligram.
2. Panaskan cawan porselin dengan temperature 550°C dengan lama waktu 1 jam dalam muffle furnase. Selanjutnya cawan didinginkan sampai 110°Celcius. Cawan porselin dikeluarkan, lalu dinginkan dalam desikator (selama 30 menit)
3. Timbang sampel sebanyak 1 - 2 gram, dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer, jika kandungan lemak sampel lebih besar dari 1% dilakukan ekstraksi menggunakan larutan ether, selanjutnya di tambahkan 200 ml H2SO4 1,25% panas dan 1 ml iso-amyl alkohol (yang berfungsi agen antifoam)
4. Hubungkan dengan kondensor, selanjutnya dididihkan 30 menit dan labu diputar secara periodik (agar bahan tidak mengendap).
5. Pindahkan labu dan saring cairan melalui filter fiber nilon (dalam sebuah corong), selanjutnya dicuci 3 kali berturut-turut menggunakan 40 - 50 ml air panas
6. Pindahkan residu dalam filter kedalam labu original yang terisi sedikit air panas, lalu ditambahkan 50 ml NaOH 5% panas dan 1 ml iso-amyl alcohol. Selanjutnya diencerkan menggunakan 200 ml air panas.
7. Didihkan labu dan cairan yang disaring kembali menggunakan filter fiber nilon, selanjutnya dicuci sebanyak 5 kali dengan 40 - 50 ml air panas
8. Pindahkan residu didalam filter menggunakan kertas filter, lalu dicuci dengan air dengan suhu ruang, lalu ditambahkan 15 ml alkohol dan 10 ml ether, kemudian dikeringkan deangan temperatur 110°C hingga tercapai bobot konstan
9. Masukkan kertas saring ke dalam cawan porselin yang dipanaskan dalam muffle furnase pada temperature 550°C (selama 1 jam atau sampai beratnya Konstan), selanjutnya didinginkan dan dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{\text{Berat yang hilang selama pembakaran}}{\text{Berat sampl}} \times 100$$

#### Lampiran 3. Analisis asam amino (AOAC, 2005)

Tentukan komposisi asam amino menggunakan HPLC, terlebih dahulu perangkat HPLC dibilas menggunakan eluen selama 2-3 jam, *syringe* dibilas dengan akuades. Analisis asam amino terdiri atas 4 tahap yaitu; preparasi sample, pengeringan, derivatisasi, dan injeksi;

##### a. Preparasi sample

Menimbang sebanyak 1 gram sampel dan dihancurkan, kemudian ditambahkan larutan HCl 6 N (5-10 mL). Panaskan larutan tersebut dalam oven pada temperature



100°Celsius selama 24 jam, dengan tujuan menghilangkan gas atau udara yang ada pada sample, agar tidak mengganggu kromatogram yang dihasilkan, kemudian sample disaring (menggunakan milipore yang berukuran 45 mikron).

b. Pengeringan.

10 µL hasil saringan diambil dan ditambahkan ke larutan pengering 30 µL. Dengan perbandingan 2:2:1, latar pengering terbuat dari campuran antara metanol dan natrium asetat dari trimetlamin. Untuk mempercepat proses dan mencegah oksidasi, sampel dikeringkan dengan alat pompa vakum.

c. Derivatisasi.

Larutan derivatisasi dibuat dari campuran antara larutan ortoftalaldehida (OPA 50 mg, methanol 4 ml, merkaptoetanol 0,025 ml, brine-30 30% 0,050 ml, dan buffer borat 1 M) pada pH 10,4. Satu bagian larutan stok dicampur dengan dua bagian larutan buffer kalium borat dengan pH 10,4. Proses ini dilakukan agar detektor dapat dengan mudah menemukan senyawa yang ada pada sample. Setelah sampel kering, 5 mililiter Hcl 0,01 N ditambahkan dan kemudian disaring dengan kertas milipore.

d. Injeksi ke HPLC.

Hasil saringan diambil dan dicampur dengan buffer kalium borat pH 10,4 dengan perbandingan 1:1. Kemudian, 10 mililiter sampel dimasukkan ke dalam vial kosong yang bersih dan ditambahkan 25 mililiter pereaksi OPA. Selanjutnya, 5 mililiter sampel dimasukkan ke dalam kolom HPLC dan ditunggu sampai semua asam amino dipisahkan. Proses pemisahan memakan waktu sekitar 25 menit. Asam amino yang telah siap dipakai, yang diproses dengan cara yang sama dengan sample, digunakan untuk menghitung konsentrasi asam amino yang ada pada bahan. Ini dilakukan melalui pembuangan kromatogram standar.

Asam amino dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{ Asam Amino} = \frac{\text{Luas area sampel} \times \text{FP} \times \text{asam amino}}{\text{Luas area standar} \times \text{bobot sampel}}$$

Keterangan :

BM = Bobot molekul dari masing-masing asam amino (g/mol)

FP = Faktor pengenceran (250)

Saat dilakukan analisis asam amino, kondisi alat HPLC sebagai berikut :

Temperatur	: 27 ° Celsius (suhu ruang)
Jenis kolom HPLC	: Ultra techspere
Kecepatan alir eluen	: 1 ml/menit
Tekanan	: 128 kgf/c
Fase gerak	: Buffer natrium asetat dan metanol 95%
Detektor	: Fluoresensi
Panjang gelombang	: Eksitasi : 350 nm
Emisi	: 400 nm

#### Lampiran 4. Analisis Kecernaan Pakan

Analisis nilai kecernaan pakan menggunakan prosedur mengikuti Takeuchi (1988) sebagai berikut:

1. Cromium oksida (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ditambahkan dalam pakan, Setelah dicampur secara merata dengan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sebanyak 0,8% dari jumlah pakan dalam bentuk tepung, CMC sebanyak 20 g/kg pakan ditambahkan dan diaduk sampai kental. Kemudian pakan dicetak menjadi pellet dan dikeringkan. Pemberian pakan + Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dilakukan selama 30 hari, dan koleksi feses dimulai pada hari 7.

2. Prosedur analisis cromium oksida (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), Setelah menimbang feces sebanyak 0,1–0,2 gram dalam berat kering, ditambahkan 5,0 milliliter larutan asam nitrat (spesifik gravity 1,42) dan dipanaskan perlahan-lahan selama tiga puluh menit sampai volume larutan mencapai 1,0 milliliter. Setelah larutan dingin, larutan diaduk untuk menghancurkan feces, dan kemudian ditambahkan 3,0 milliliter asam perklorit (70%). Larutan kemudian didestruksi (untuk menghancurkan logam-logam) dengan memanaskan larutan dengan suhu yang tidak terlalu panas ( $\pm$  Larutan didinginkan dan dicampur dengan akuades sampai 100 milliliter. Setelah itu, didiamkan pada suhu ruang selama beberapa menit. Panjang gelombang 350 nm digunakan untuk mengukur absoransi larutan;

$$Y = 0,2089X + 0,0032$$

Keterangan: Y = Absorbansi, X = Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mg/100 ml

#### Lampiran 5. Uji aktifitas enzim selulase/FP-ase (Metode Ghosse, 1987)

Untuk mengetahui aktifitas enzim selulase (FP-ase), 0,5 milliliter enzim dicampur dengan 50 miligram kertas saring dan 1 milliliter buffer sitrat fosfat dengan pH 4,8 0,05 M. Kemudian diinkubasi selama satu jam pada suhu 50 derajat Celcius. Reaksi dihentikan dengan menambah DNS (3,5 dinitro salicylic acid) dalam 3 milliliter. Kemudian dipanaskan dalam air mendidih selama 5 menit, dan kemudian disentrifugasi selama 15 menit pada kecepatan 3.000 rpm. Selanjutnya, pengukuran gula pereduksi yang dibebaskan, juga dikenal sebagai gula pereduksi, dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm. Jumlah enzim yang menghasilkan 1  $\mu$ mol glukosa per menit didefinisikan unit aktivitas enzim.

#### Lampiran 6. Uji aktifitas enzim amilase (Bergmeyer dan Grassi 1983)

Untuk mengukur aktifitas enzim amilase, satu milliliter enzim dicampur dengan satu milliliter pati dalam buffer sitrat dengan pH 5,7, dan kemudian diinkubasi selama tiga puluh menit pada suhu 37°C. Reaksi dihentikan dengan menambah DNS (3,5 dinitrosalicilin) dalam dua milliliter. Kemudian dipanaskan dalam air mendidih selama lima menit, dan kemudian disentrifugasi selama lima menit dengan kecepatan 3.000 rpm. Selanjutnya, pengukuran gula pereduksi yang dibebaskan, juga dikenal sebagai gula pereduksi, dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm. Jumlah enzim yang menghasilkan 1  $\mu$ mol glukosa per menit disebut sebagai unit aktivitas enzim.

### Lampiran 7. Uji aktifitas enzim protease (Bergmeyer *et.al.* 1983)

Metode Bergmeyer dan Grassi ini didasarkan pada gagasan bahwa protease akan menghidrolisa kasein menjadi peptida dan asam amino. Dengan menambah TCA atau asam perklorat, asam amino dapat dipisahkan dari substrat yang tersisa. Asam amino yang telah diisolasi dapat diukur langsung pada panjang gelombang 280nm atau diwarnai dengan pereaksi folin ciocalteau sebelum dibaca pada sinar tampak.

Absorbansi blanko, standar, dan sampel adalah tiga nilai absorbansi yang digunakan untuk menghitung aktifitas sampel. Satu unit aktifitas menunjukkan berapa banyak enzim yang dapat menghasilkan satu mikro mol tirosin dalam satu menit. (Bergmeyer *et al.* 1983).

### Lampiran 8. Prosedur analisis kadar glikogen (Wedemeyer dan Yasutake, 1977).

Bahan;

- KOH 30%: 30 gram KOH dicampur dengan 70 mililiter akuades.
- Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> jenuh, yang berarti sekitar 1 g Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 30 mililiter akuades.
- 98% Ethyl alcohol,
- 5 M Asam hidroklorat,
- 0,5 M Sodium hidroksida,
- 0,2 gram reagen anthrone dilarutkan dalam 100 mililiter asam sulfur 95%. Kemudian disimpan di tempat yang sejuk atau dingin untuk waktu yang lama. Jika dalam keadaan terbuka, tidak boleh digunakan setelah dua hari
- Standar glukosa (glikogen) adalah 22,2 mg glukosa yang dilarutkan dalam satu liter akuades dan disimpan di tempat yang dingin selama tidak lebih dari dua minggu untuk mencegah pertumbuhan mikroba.

Prosedur;

- 100 mg jaringan otot dipanaskan dalam 3 ml KOH 30% sampai larut selama 20–30 menit. Kemudian tambahkan 0,5 ml Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> jenuh dan 3,5 ml ethanol 95%, dan panaskan sampai mendidih. Kemudian larutan didinginkan dan disentrifius dalam keadaan dingin, sehingga supernatan yang ada dibuang.
- Setelah dilarutkan dalam dua mililiter akuades, glikogen diendapkan kembali dengan dua mililiter ethanol 95%.
- Setelah supernatan dikeluarkan, glikogen diendapkan selama tiga puluh menit dalam dua mililiter HCl 5 M dalam bak air yang sedang mendidih dalam shaker.
- Setelah hidrolisat didinginkan dan dinetralsir dengan 0,5 M NaOH (di mana 1 kekeruhan fenol merah digunakan sebagai indikator), kemudian diencerkan dengan akuades sampai volumenya diketahui, biasanya antara 50 dan 100 mililiter, tergantung pada jumlah glikogen yang diperkirakan.
- 5 mililiter hidrolisat yang dinetralkan, yang mengandung antara 15 dan 150 ug glukosa, dimasukkan ke dalam tabung uji.
- Tuangkan lima mililiter glukosa standar (111 ug) ke dalam tabung uji kedua dan lima mililiter akuades ke dalam tabung uji ketiga sebagai blanko. Tabung-tabung di atas dicelupkan ke dalam air dingin, lalu tambahkan 10 mililiter reagent anthrone. Tutup tabung dengan kaca marmer. Panaskan selama sepuluh menit dalam air mendidih.

Kemudian didinginkan dan diukur dengan kolorimeter pada panjang gelombang 635 nm. 1 gram glikogen sama dengan 1,11 gram glukosa dalam hidrolisat.

Perhitungan;

- Pertama, buat grafik konsentrasi glukosa dibandingkan dengan absorbansi, dan kemudian baca konsentrasi yang tidak diketahui diluar kurva,

### Lampiran 9. Data Kecernaan Bahan Kering Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.

Dosis Mix Mikroorganisme (100g Tepung biji trembesi)	Lama Waktu Fermentasi		
	48 Jam	72 Jam	96 Jam
Perlakuan kontrol	55,35	56,37	57,42
	55,38	56,45	57,41
	55,37	56,47	57,42
Rata-rata	55,36±0,01	56,45±0,05	57,41±0,00
Perlakuan 0,5 mL	60,19	63,25	65,42
	60,18	63,27	65,41
	60,16	63,26	65,44
Rata-rata	60,17±0,01	63,26±0,01	65,42±0,01
Perlakuan 1 mL	69,79	70,83	70,91
	69,76	70,85	70,92
	69,78	70,84	70,92
Rata-rata	69,77±0,01	70,84±0,01	70,91±0,00
Perlakuan 1,5 mL	71,15	75,75	70,45
	71,16	75,73	70,47
	71,14	75,74	70,46
Rata-rata	71,15±0,01	75,74±0,01	70,46±0,01

### Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.

ANOVA					
Kecernaan Bahan kering Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.					
Dependent Variable: Kecernaan bahan kering tepung biji trembesi terfermentasi					
Sumber	Type III Jumlah Kuadrat	Df (derajat bebas)	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model	156388.505 <sup>a</sup>	12	13032.375	36369419.837	.000
Dosis	1463.427	3	487.809	1361327.057	.000
Lamawaktu	40.067	2	20.033	55907.101	.000
Dosis *	59.813	6	9.969	27820.072	.000
Lamawaktu					
Error	.009	24	.000		
Total	156388.514	36			

a. R Squared = 1.000 (R Squared disesuaikan = 1.000)

Uji Lanjut Kecernaan Bahan Kering Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.													
Duncan <sup>a</sup>		Subset untuk alpha = 0.05											
ksi	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A1B1	3	55.36 67											
A1B2	3		56.43 00										
A1B3	3			57.41 67									
A2B1	3				60.17 67								
A2B2	3					63.26 00							
A2B3	3						65.42 33						
A3B1	3							69.77 67					
A4B3	3								70.46 00				
A3B2	3									70.84 00			
A3B3	3										70.91 67		
A4B1	3											71.15 00	
A4B2	3												75.74 00
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan

a. menggunakan ukuran sampel rata-rata Harmonik = 3,000.

**Lampiran 11. Data kecernaan Bahan Organik Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

Dosis Mix Mikroorganisme (100g Tepung Biji Trembesi)	Lama Waktu Fermentasi		
	48 Jam	72 Jam	96 Jam
Perlakuan kontrol	46,24	48,77	49,43
	46,24	48,74	49,44
	46,22	48,76	49,43
Rata-rata	46,23±0,01	48,76±0,01	49,43±0,00
Perlakuan 0,5 ml	50,72	52,67	54,01
	50,73	52,65	54,02
	50,72	52,66	54,03
Rata-rata	50,72±0,00	52,66±0,01	54,02±0,01
Perlakuan 1 ml	59,45	60,76	60,97
	59,45	60,74	60,95
	59,42	60,75	60,98
Rata-rata	59,44±0,01	60,75±0,01	60,97±0,01
Perlakuan 1,5 ml	65,98	69,55	67,74
	65,99	69,53	67,76
	65,97	69,54	67,75
Rata-rata	65,98±0,01	69,54±0,01	67,75±0,01

**Lampiran 12. Hasil Analisis Ragam Kecernaan Bahan Organik Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

ANOVA					
Kecernaan Bahan Organik Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.					
Dependent Variable: Kecernaan Bahan Organik					
Source	Type III Jumlah Kuadrat	Df (derajat bebas)	Rata-rata kuadrat	F	Sig.
Model	119825.788 <sup>a</sup>	12	9985.482	79883858.867	.000
Dosis	2034.366	3	678.122	5424976.022	.000
Lamawaktu	45.825	2	22.913	183300.467	.000
Dosis * Lamawaktu	10.832	6	1.805	14442.067	.000
Error	.003	24	.000		
Total	119825.791	36			

a. R Squared = 1.000 (R Squared disesuaikan = 1.000)

Uji Lanjut Kecernaan Bahan Organik Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.

Duncan <sup>a</sup>													
interaksi	N	Subset for alpha = 0.05											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A1B1	3	46.2 333											
A1B2	3		48.7 567										
A1B3	3			49.4 333									
A2B1	3				50.7 233								
A2B2	3					52.6 600							
A2B3	3						54.0 200						
A3B1	3							59.4 367					
A3B2	3								60.7 500				
A3B3	3									60.9 667			
A4B1	3										65.9 800		
A4B3	3											67.7 500	
A4B2	3												69.5 400
Sig.		1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan ukuran sampel rata-rata Harmonik = 3,000.

**Lampiran 13. Data Derajat Hidrolisis Serat Kasar Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan**

Dosis mix mikroorganisme (100g tepung biji trembesi)	Lama waktu fermentasi		
	48 Jam	72 Jam	96 Jam
Perlakuan tanpa penambahan fermentor (kontrol)	12,79	21,07	21,58
	13,05	21,41	21,50
	12,96	21,24	21,67
Rata-rata	12,93±0,12	21,24±0,17	21,58±0,08
Perlakuan 0,5ml	27,13	29,69	30,71
	27,30	29,64	30,63
	26,70	29,77	30,80
Rata-rata	27,04±0,30	29,80±0,13	30,71±0,08
Perlakuan 1 ml	38,48	44,28	46,16
	36,94	44,02	46,07
	37,62	43,77	45,81
Rata-rata	37,68±0,76	44,02±0,25	46,01±0,17
Perlakuan 1,5ml	47,86	65,01	52,47
	47,95	64,76	52,55
	47,69	47,59	52,30
Rata-rata	47,83±0,12	64,78±0,21	52,44±0,13

**Lampiran 14. Hasil Analisis Ragam Derajat Hidrolisis Serat Kasar Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan**

ANOVA					
Derajat Hidrolisis Serat Kasar Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan					
Dependent Variable: Derajat Hidrolisis Serat Kasar					
Sumber	Type III Jumlah Kuadrat	Df (derajat bebas)	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model	55071.889 <sup>a</sup>	12	4589.324	58291.524	.000
Dosis	6787.704	3	2262.568	28738.119	.000
Lamawaktu	475.372	2	237.686	3018.979	.000
Dosis *	265.191	6	44.199	561.390	.000
Lamawaktu					
Error	1.890	24	.079		
Total	55073.779	36			

a. R Squared = 1.000 (R Squared Disesuaikan = 1.000)



Uji Lanjut Derajat Hidrolisis Serat Kasar Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>												
interaksi	N	Subset for alpha = 0.05										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A1B 1	3	12.9 333										
A1B 2	3		21.2 400									
A1B 3	3		21.5 833									
A2B 1	3			27.0 433								
A2B 2	3				29.8 000							
A2B 3	3					30.7 133						
A3B 1	3						37.6 800					
A3B 2	3							44.0 233				
A3B 3	3								46.0 133			
A4B 1	3									47.8 333		
A4B 3	3										52.4 400	
A4B 2	3											64.7 867
Sig.		1.00 0	.147	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan ukuran sampel rata-rata Harmonik = 3,000.

**Lampiran 15. Data Derajat Hidrolisis Protein Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

Dosis mix mikroorganisme (100g tepung biji trembesi)	Lama waktu fermentasi		
	48 Jam	72 Jam	96 Jam
Perlakuan kontrol	0,62	0,89	0,92
	0,64	0,89	0,94
	0,62	0,87	0,94
Rata-rata	0,62±0,01	0,88±0,01	0,93±0,01
Perlakuan 0,5ml	2,62	4,69	5,07
	2,67	4,69	5,09
	2,67	4,67	5,09
Rata-rata	2,65±0,02	4,68±0,01	5,08±0,01
Perlakuan 1 ml	7,34	7,49	9,77
	7,34	7,52	9,77
	7,37	7,49	9,79
Rata-rata	7,35±0,01	7,50±0,01	9,77±0,01
Perlakuan 1,5ml	11,37	12,34	11,99
	11,39	12,34	11,97
	11,37	12,32	11,99
Rata-rata	11,37±0,01	12,33±0,01	11,98±0,01

**Lampiran 16. Hasil Analisis Ragam Derajat Hidrolisis Protein Tepung Biji Trembesi Hasil Fermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan**

ANOVA					
Derajat Hidrolisis Protein Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan					
Dependent Variable: Derajat Hidrolisis Protein					
Sumber	Type III Jumlah Kuadrat	Df (derajat bebas)	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model	2063.561 <sup>a</sup>	12	171.963	783630.924	.000
Dosis	627.580	3	209.193	953285.515	.000
Lamawaktu	12.614	2	6.307	28740.848	.000
Dosis *	10.234	6	1.706	7772.932	.000
Lamawaktu					
Error	.005	24	.000		
Total	2063.567	36			

a. R Squared = 1.000 (R Squared Disesuaikan = 1.000)

Uji Lanjut Derajat Hidrolisis Protein Tepung Biji Trembesi Hasil Fermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.

Duncan <sup>a</sup>		Subset for alpha = 0.05											
ksi	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A1B1	3	.62 67											
A1B2	3		.88 33										
A1B3	3			.93 33									
A2B1	3				2.65 33								
A2B2	3					4.68 33							
A2B3	3						5.08 33						
A3B1	3							7.35 00					
A3B2	3								7.50 00				
A3B3	3									9.77 67			
A4B1	3										11.3 767		
A4B3	3											11.9 833	
A4B2	3												12.3 333
Sig.		1.0 00	1.0 00	1.0 00	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan

a. menggunakan ukuran sampel rata-rata Harmonik = 3,000.

**Lampiran 17. Data Hidrolisis Lemak Kasar Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

Dosis mix Mikroorganisme (100g tepung biji trembesi)	Lama waktu fermentasi		
	42 Jam	72 Jam	96 Jam
Perlakuan tanpa penambahan fermentor (kontrol)	0,05	0,27	0,82
	0,10	0,27	0,82
	0,12	0,55	1,10
Rata-rata	0,09±0,15	0,36±0,16	0,92±0,16
Perlakuan 0,5ml	16,29	18,23	26,24
	16,57	17,67	26,24
	16,57	17,95	25,96
Rata-rata	16,48±0,16	17,95±0,28	26,15±0,16
Perlakuan 1 ml	35,35	38,95	41,71
	35,08	39,22	41,43
	35,35	38,95	41,43
Rata-rata	35,26±0,15	39,04±0,15	41,52±0,16
Perlakuan 1,5ml	68,78	73,20	69,06
	68,50	72,92	68,78
	68,50	73,20	68,78
Rata-rata	68,59±0,16	73,11±0,16	68,87±0,16

**Lampiran 18. Hasil Analisis Ragam Derajat Hidrolisis Lemak Biji Trembesi Hasil Fermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan**

ANOVA					
Derajat Hidrolisis Lemak Kasar Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan					
Dependent Variable: Derajat Hidrolisis Lemak Kasar					
Sumber	Type III Jumlah Kuadrat	Df (derajat bebas)	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model	59652.730 <sup>a</sup>	12	4971.061	45.905	.000
Dosis	15637.603	3	5212.534	48.135	.000
Lamawaktu	42.217	2	21.109	.195	.824
Dosis *	4070.849	6	678.475	6.265	.000
Lamawaktu					
Error	2598.943	24	108.289		
Total	62251.673	36			

a. R Squared = .958 (R Squared Disesuaikan = .937)

Uji Lanjut Derajat Hidrolisis Lemak Kasar Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan											
Duncan <sup>a</sup>		Subset for alpha = 0.05									
ks	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1B1	3	.0900									
A1B2	3	.3633									
A1B3	3		.9133								
A2B1	3			16.4767							
A2B2	3				17.9500						
A2B3	3					26.1467					
A3B1	3						35.2600				
A3B2	3							39.0400			
A3B3	3								41.5233		
A4B1	3									68.5933	
A4B3	3									68.8733	
A4B2	3										73.1067
Sig.		.057	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.052	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan ukuran sampel rata-rata Harmonik = 3,000.

**Lampiran 19. Data Derajat Hidrolisis BETN Tepung Biji Trembesi Hasil Fermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

Dosis mix fermentor (100g tepung biji trembesi)	Lama waktu fermentasi		
	48 Jam	72 Jam	96 Jam
Perlakuan kontrol	7,63	10,49	10,81
	7,70	10,62	10,75
	7,70	10,65	10,87
Rata-rata	7,67±0,04	10,58±0,08	10,81±0,06
Perlakuan 0,5ml	12,58	11,20	12,09
	12,61	11,26	12,06
	12,41	11,29	12,06
Rata-rata	12,53±0,10	11,25±0,04	12,07±0,01
Perlakuan 1 ml	13,22	15,53	13,83
	12,64	15,50	13,70
	12,86	15,22	15,69
Rata-rata	12,90±0,29	15,42±0,15	13,79±0,08
Perlakuan 1,5ml	15,69	17,07	16,78
	15,69	16,91	16,84
	15,62	17,10	16,68
Rata-rata	15,66±0,04	17,02±0,10	16,76±0,08

**Lampiran 20. Hasil Analisis Ragam Derajat Hidrolisis BETN Tepung Biji Trembesi Hasil Fermentasi Mix mikroorganisme Pada Semua Perlakuan**

ANOVA					
Derajat Hidrolisis BETN Tepung Biji Trembesi Hasil Fermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan					
Dependent Variable: Derajat Hidrolisis BETN					
Sumber	Type III Jumlah Kuadrat	Df (derajat bebas)	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model	6385.437 <sup>a</sup>	12	532.120	39054.658	.000
Dosis	227.562	3	75.854	5567.266	.000
Lamawaktu	13.178	2	6.589	483.610	.000
Dosis *	20.590	6	3.432	251.870	.000
Lamawaktu					
Error	.327	24	.014		
Total	6385.764	36			

a. R Squared = 1.000 (R Squared Disesuaikan = 1.000)

Uji Lanjut Derajat Hidrolisis BETN Tepung Biji Trembesi Hasil Fermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.													
Duncan <sup>a</sup>													
inter	Subset for alpha = 0.05												
aksi	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A1B 1	3	7.67 67											
A1B 2	3		10.5 867										
A1B 3	3			10.8 100									
A2B 2	3				11.2 500								
A2B 3	3					12.0 700							
A2B 1	3						12.5 333						
A3B 1	3							12.9 067					
A3B 3	3								13.7 967				
A3B 2	3									15.4 233			
A4B 1	3										15.6 667		
A4B 3	3											16.7 667	
A4B 2	3												17.0 267
Sig.		1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0
Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan a. menggunakan ukuran sampel rata-rata Harmonik = 3,000.													

**Lampiran 21. Data Tanin Tepung Biji Trembesi Hasil Fermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

Dosis mix mikroorganisme (100g tepung biji trembesi)	Lama waktu fermentasi		
	48 Jam	72 Jam	96 Jam
Perlakuan kontrol	3,87	3,52	3,31
	3,87	3,52	3,11
	3,87	3,52	3,11
Rata-rata	3,87±0,00	3,52±0,00	3,17±0,11
Perlakuan 0,5ml	3,04	3,01	2,98
	3,04	3,00	2,97
	3,05	3,02	2,99
Rata-rata	3,04±0,01	3,01±0,01	2,98±0,01
Perlakuan 1 ml	2,88	2,83	2,78
	2,86	2,81	2,77
	2,87	2,82	2,79
Rata-rata	2,87±0,01	2,82±0,01	2,28±0,01
Perlakuan 1,5ml	2,65	2,45	2,42
	2,67	2,47	2,41
	2,68	2,46	2,40
Rata-rata	2,66±0,01	2,46±0,01	2,41±0,01

**Lampiran 22. Hasil Ragam Kadar Tanin Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

ANOVA					
Kadar Tanin Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.					
Dependent Variable: Kadar tanin					
Sumber	Type III Jumlah Kuadrat	Df (derajat bebas)	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model	322.587 <sup>a</sup>	12	26.882	22453.877	.000
Dosis	4.838	3	1.613	1347.077	.000
Lamawaktu	.458	2	.229	191.070	.000
Dosis *	.392	6	.065	54.609	.000
Lamawaktu					
Error	.029	24	.001		
Total	322.616	36			

a. R Squared = 1.000 (R Squared Disesuaikan = 1.000)



Uji Lanjut Kadar Tanin Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>									
interaksi	N	Subset for alpha = 0.05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
A4B3	3	2.4100							
A4B2	3	2.4600							
A4B1	3		2.6667						
A3B3	3			2.7800					
A3B2	3			2.8200	2.8200				
A3B1	3				2.8700				
A2B3	3					2.9800			
A2B2	3					3.0100			
A2B1	3					3.0400			
A1B3	3						3.1767		
A1B2	3							3.5200	
A1B1	3								3.8700
Sig.		.089	1.000	.170	.089	.055	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan ukuran sampel rata-rata Harmonik = 3,000.

**Lampiran 23. Data Protein Terlarut Tepung Biji Trembesi Hasil Fermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan**

Dosis mix mikroorganisme (100g tepung biji trembesi)	Lama waktu fermentasi		
	48 Jam	72 Jam	96 Jam
Perlakuan kontrol	75,41	74,72	76,45
	75,42	74,74	76,42
	75,43	74,75	76,46
Rata-rata	75,42±0,10	74,73±0,01	76,44±0,02
Perlakuan 0,5ml	83,57	84,62	85,65
	83,59	84,64	85,63
	83,56	84,65	85,67
Rata-rata	83,57±0,01	84,63±0,01	85,65±0,02
Perlakuan 1 ml	86,17	86,95	87,15
	86,18	86,94	87,14
	86,15	86,94	87,12
Rata-rata	86,16±0,01	86,94±0,00	87,13±0,01
Perlakuan 1,5ml	88,76	89,89	87,65
	88,78	89,88	87,53
	88,75	89,89	87,36
Rata-rata	88,76±0,01	89,88±0,00	87,51±0,14

**Lampiran 24. Hasil Analisis Ragam Protein Terlarut Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan**

ANOVA					
Protein Terlarut Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan					
Dependent Variable: Protein Terlarut					
Sumber	Type III Jumlah Kuadrat	Df (derajat bebas)	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model	254384.643 <sup>a</sup>	12	21198.720	10763807.164	.000
Dosis	916.908	3	305.636	155188.925	.000
Lamawaktu	6.398	2	3.199	1624.320	.000
Dosis * Lamawaktu	14.537	6	2.423	1230.253	.000
Error	.047	24	.002		
Total	254384.690	36			

a. R Squared = 1.000 (R Squared Disesuaikan = 1.000)

Uji Lanjut Protein Terlarut Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan													
Duncan <sup>a</sup>													
interaksi	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Subset for alpha = 0.05													
A1B 1	3	74.7 367											
A1B 2	3		75.4 200										
A1B 3	3			76.4 433									
A2B 1	3				83.5 733								
A2B 2	3					84.6 367							
A2B 3	3						85.6 500						
A3B 1	3							86.1 667					
A3B 2	3								86.9 433				
A3B 3	3									87.1 367			
A4B 3	3										87.5 133		
A4B 1	3											88.7 633	
A4B 2	3												89.8 867
Sig.		1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.00 0
Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan a. menggunakan ukuran sampel rata-rata Harmonik = 3,000.													

**Lampiran 25. Data Kecepatan Pecah Pakan Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	50,67	50,54	50,67	152,01	50,59±0,07 <sup>a</sup>
B (25%)	53,76	53,87	53,89	161,52	53,84±0,07 <sup>b</sup>
C (50%)	64,46	64,76	64,98	194,20	64,73±0,26 <sup>c</sup>
D (75%)	65,78	64,72	65,67	196,17	65,39±0,58 <sup>c</sup> <sub>d</sub>
E (100%)	65,98	64,97	65,44	196,39	65,46±0,50 <sup>d</sup>

**Lampiran 26. Hasil Analisis Ragam Kecepatan Pecah Pakan Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

ANOVA					
Kecepatan Pecah Pakan Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat Rata-rata	F	Sig.
Antar Group	623.395	4	155.849	1157.750	.000
Dalam Group	1.346	10	.135		
Total	624.741	14			

Uji Lanjut Kecepatan Pecah Pakan Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A (0%)	3	50.5900			
B (25%)	3		53.8400		
C (50%)	3			64.7333	
D (75%)	3			65.3900	65.3900
E (100%)	3				65.4633
Sig.		1.000	1.000	.053	.812

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan ukuran sampel rata-rata Harmonik = 3,000.

**Lampiran 27. Data Dispersi Padatan Pakan Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	16,20	15,20	15,40	46,8	15,60±0,52 <sup>c</sup>
B (25%)	13,00	12,60	12,40	38	12,66±0,30 <sup>b</sup>
C (50%)	11,00	11,40	10,20	32,6	10,86±0,61 <sup>a</sup>
D (75%)	10,40	10,60	11,40	32,4	10,80±0,52 <sup>a</sup>
E (100%)	10,20	10,60	10,00	30,8	10,26±0,30 <sup>a</sup>

**Lampiran 28. Hasil Analisis Ragam Dispersi Padatan Pakan Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan.**

ANOVA					
Dispersi Padatan Pakan Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat Rata-rata	F	Sig.
Antar Group	57.376	4	14.344	64.036	.000
Dalam Group	2.240	10	.224		
Total	59.616	14			

Uji Lanjut Dispersi Padatan Pakan Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Biji Trembesi Terfermentasi Mix Mikroorganisme Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
E (100%)	3	10.2667		
D (75%)	3	10.8000		
C (50%)	3	10.8667		
B (25%)	3		12.6667	
A (0%)	3			15.6000
Sig.		.169	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan a. menggunakan rata-rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

**Lampiran 29. Data Hasil Proksimat Tubuh Juvenil Udang vaname Pada Semua Perlakuan.**

Perlakuan	Komposisi (% bobot kering)				
	Protein kasar	Lemak kasar	Serat kasar	BETN**	Abu
Awal	69.48	3.83	2.02	1.95	22.72
A	70.04±0.02 <sup>a</sup>	4.03±0.01 <sup>a</sup>	4.64±0.02 <sup>e</sup>	1.32±0.06 <sup>a</sup>	19.96±0.11 <sup>e</sup>
B	71.03±0.01 <sup>b</sup>	4.17±0.01 <sup>b</sup>	3.79±0.08 <sup>d</sup>	3.25±0.12 <sup>b</sup>	17.75±0.01 <sup>d</sup>
C	72.90±0.04 <sup>d</sup>				14.70±0.04 <sup>a</sup>
		4.93±0.05 <sup>e</sup>	3.03±0.04 <sup>a</sup>	4.42±0.04 <sup>d</sup>	
D	71.54±0.22 <sup>c</sup>				16.96±0.01 <sup>b</sup>
		4.56±0.02 <sup>d</sup>	3.18±0.01 <sup>b</sup>	3.74±0.22 <sup>c</sup>	
E	71.35±0.16 <sup>c</sup>				17.31±0.01 <sup>c</sup>
		4.37±0.06 <sup>c</sup>	3.35±0.01 <sup>c</sup>	3.61±0.03 <sup>c</sup>	

Nilai rata-rata pada kolom yang sama dengan huruf superscript berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ).

\*\*BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

**Lampiran 30. Hasil Perhitungan Tingkat Konsumsi Pakan Juvenil Udang Vaname Pada Semua perlakuan**

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	83,00	84,38	81,49	248,87	82,95±1,44 <sup>a</sup>
B (25%)	88,99	86,31	87,96	263,26	87,75±1,35 <sup>a</sup>
C (50%)	111,03	122,35	120,25	353,63	117,87±6,02 <sup>e</sup>
D (75%)	104,47	103,37	102,79	310,63	103,54±0,85 <sup>d</sup>
E (100%)	94,29	92,32	94,14	280,75	93,58±1,09 <sup>c</sup>

**Lampiran 31. Hasil Analisis Ragam Tingkat Konsumsi Pakan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan**

ANOVA					
Tingkat Konsumsi Pakan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	2318.815	4	579.704	68.835	.000
Dalam Group	84.216	10	8.422		
Total	2403.031	14			

Uji Lanjut Tingkat Konsumsi Pakan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A (0%)	3	82.9567			
B (25%)	3	87.7533			
E (100%)	3		93.5833		
D (75%)	3			103.5433	
C (50%)	3				117.8767
Sig.		.070	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

### Lampiran 32. Data Hasil Aktivitas Enzim Protease Pada Pencernaan Juvenil Udang Vaname

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	0,330	0,348	0,300	0,978	0,326±0,01 <sup>a</sup>
B (25%)	0,519	0,442	0,536	1,497	0,499±0,04 <sup>b</sup>
C (50%)	0,965	1,291	1,299	3,555	1,187±0,19 <sup>c</sup>
D (75%)	0,718	0,742	0,977	2,437	0,184±0,14 <sup>b</sup>
E (100%)	0,740	0,700	0,741	2,181	0,727±0,02

### Lampiran 33. Hasil Analisis Ragam Aktivitas Enzim Protease Pada Pencernaan Juvenil Udang Vaname

ANOVA					
Aktivitas Enzim Pencernaan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	1.273	4	.318	26.396	.000
Dalam Group	.121	10	.012		
Total	1.393	14			

Uji Lanjut Aktifitas Enzim Protease Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A (0%)	3	.3363		
B (25%)	3	.4970		
E (100%)	3		.7270	
D (75%)	3		.8140	
C (50%)	3			1.1877
Sig.		.103	.355	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

#### Lampiran 34. Data Hasil Pengukuran Aktivitas Enzim Amilase Pencernaan Juvenil Udang Vaname

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	0,537	0,538	0,536	1,611	0,537±0,00 <sup>a</sup>
B (25%)	0,542	0,534	0,545	1,621	0,540±0,00 <sup>a</sup>
C (50%)	0,779	0,750	0,980	2,509	0,836±0,12 <sup>b</sup>
D (75%)	0,547	0,542	0,544	1,633	0,546±0,00 <sup>a</sup>
E (100%)	0,564	0,588	0,576	1,728	0,576±0,01 <sup>a</sup>

#### Lampiran 35. Hasil Analisis Ragam Aktivitas Enzim Amilase Pencernaan Juvenil Udang Vaname

ANOVA					
Aktivitas Enzim Amilase Pencernaan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group				15.787	.000
Dalam Group	.032	10	.003		
Total	.232	14			



Uji Lanjut Aktivitas Enzim Amilase Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan			
Duncan <sup>a</sup>			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
A (0%)	3	.5370	
B (25%)	3	.5403	
D (75%)	3	.5443	
E (100%)	3	.5760	
*C (50%)	3		.8363
Sig.		.447	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

### Lampiran 36. Hasil Pengukuran Aktivitas Enzim Selulase Pencernaan Juvenil Udang Vaname

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	51,74	54,23	54,20	160,17	53,39±1,42 <sup>a</sup>
B (25%)	71,60	72,93	71,77	216,3	72,10±0,72 <sup>b</sup>
C (50%)	111,29	111,72	111,70	334,71	111,57±0,24 <sup>d</sup>
D (75%)	87,74	87,22	87,21	262,17	87,32±0,36 <sup>c</sup>
E (100%)	79,15	87,03	87,13	253,31	84,43±4,57 <sup>c</sup>

### Lampiran 37. Hasil Analisis Ragam Aktivitas Enzim Selulase Pencernaan Juvenil Udang Vaname

ANOVA					
Aktivitas Enzim Selulase Pencernaan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	5474.882	4	1368.721	288.452	.000
Dalam Group	47.451	10	4.745		
Total	5522.333	14			

Uji Lanjut Aktivitas Enzim Selulase Pencernaan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A (0%)	3	53.3900			
B (25%)	3		72.1000		
E (100%)	3			84.4367	
D (75%)	3			87.3267	
C (50%)	3				111.5700
Sig.		1.000	1.000	.135	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

### Lampiran 38. Hasil Pengukuran Aktivitas Enzim Lipase Pencernaan Juvenil Udang Vaname

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	0,045	0,055	0,053	0,153	0,051±0,00 <sup>a</sup>
B (25%)	0,075	0,083	0,098	0,256	0,082±0,01 <sup>b</sup>
C (50%)	0,110	1,100	1,121	2,331	0,110±0,01 <sup>c</sup>
D (75%)	0,108	0,105	0,107	0,32	0,106±0,00 <sup>c</sup>
E (100%)	0,090	0,085	0,097	0,272	0,090±0,00 <sup>b</sup>

### Lampiran 39. Hasil Analisis Ragam Pengukuran Aktivitas Enzim Lipase Pencernaan Juvenil Udang Vaname

ANOVA					
Aktivitas Enzim Lipase Pencernaan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	.007	4	.002	23.895	.000
Dalam Group	.001	10	.000		
Total	.007	14			

Uji Lanjut Aktivitas Enzim Lipase Pencernaan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A (0%)	3	.0510		
B (25%)	3		.0827	
E (100%)	3		.0907	
D (75%)	3			.1067
C (50%)	3			.1103
Sig.		1.000	.271	.605
Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000				

#### Lampiran 40. Hasil Pengukuran Kecernaan Total Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	68,25	67,91	68,58	204,74	68,24±0,33 <sup>a</sup>
B (25%)	72,60	73,09	72,85	218,54	72,84±0,24 <sup>b</sup>
C (50%)	80,51	80,06	80,51	241,08	80,21±0,25 <sup>e</sup>
D (75%)	77,69	77,01	76,74	231,44	77,14±0,49 <sup>d</sup>
E (100%)	74,35	74,46	74,13	222,94	74,31±0,16 <sup>c</sup>

#### Lampiran 41. Hasil Analisis Ragam Kecernaan Total Juvenil Udang Vanamre Pakan Perlakuan

ANOVA					
Kecernaan Total Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	244.403	4	61.101	601.819	.000
Dalam Group	1.015	10	.102		
Total	245.418	14			

Uji Lanjut Kecernaan Total Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A (0%)	3	68.2467				
B (25%)	3		72.8467			
E (100%)	3			74.3133		
D (75%)	3				77.1467	
C (50%)	3					80.2100
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

#### Lampiran 42. Hasil Pengukuran Kecernaan Protein Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	68,23	68,54	68,35	205,12	68,37±0,15 <sup>a</sup>
B (25%)	70,95	70,19	70,69	211,83	70,61±0,38 <sup>b</sup>
C (50%)	88,09	90,34	89,93	268,36	89,45±1,19 <sup>e</sup>
D (75%)	76,91	73,95	74,26	225,12	75,04±1,62 <sup>d</sup>
E (100%)	72,86	72,31	72,30	217,47	72,49±0,32 <sup>c</sup>

#### Lampiran 43. Hasil Analisis Ragam Kecernaan Protein Juvenil Udang Vaname Pada Semua perlakuan

ANOVA					
Kecernaan Protein Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	834.595	4	208.649	239.327	.000
Dalam Group	8.718	10	.872		
Total	843.314	14			

Uji Lanjut Kecernaan Protein Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A (0%)	3	68.3733				
B (25%)	3		70.6100			
E (100%)	3			72.4900		
D (75%)	3				75.0400	
C (50%)	3					89.4533
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

#### Lampiran 44. Hasil Pengukuran Kecernaan Lemak Juvenil Udang Vaname Pada Semua perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	62,48	62,80	63,66	188,94	62,87±0,68 <sup>a</sup>
B (25%)	63,94	64,15	64,67	192,76	64,16±0,50 <sup>b</sup>
C (50%)	70,56	70,11	70,09	210,76	70,25±0,26 <sup>e</sup>
D (75%)	68,20	67,45	67,35	203,00	67,05±0,59 <sup>d</sup>
E (100%)	65,12	65,02	66,62	196,76	65,58±0,89 <sup>c</sup>

#### Lampiran 45. Hasil Analisis Ragam Kecernaan Lemak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

ANOVA					
Kecernaan Lemak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	97.617	4	24.404	62.596	.000
Dalam Group	3.899	10	.390		
Total	101.515	14			

Uji Lanjut Kecernaan Lemak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A (0%)	3	62.8733				
B (25%)	3		64.1600			
E (100%)	3			65.5867		
D (75%)	3				67.0567	
C (50%)	3					70.2533
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

#### Lampiran 46. Hasil Pengukuran Kecernaan Serat Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	75,8	76,81	74,18	226,79	75,59±1,06 <sup>a</sup>
B (25%)	80,39	80,70	80,46	241,55	80,51±5,35 <sup>b</sup>
C (50%)	87,12	87,67	87,99	262,78	87,59±0,16 <sup>e</sup>
D (75%)	85,21	85,44	85,49	256,14	85,38±0,16 <sup>d</sup>
E (100%)	82,37	82,31	82,27	246,95	82,31±0,05 <sup>c</sup>

#### Lampiran 47. Hasil Analisis Ragam Kecernaan Serat Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

ANOVA					
Kecernaan Serat Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	256.857	4	64.214	160.125	.000
Dalam Group	4.010	10	.401		
Total	260.868	14			

Uji Lanjut Kecernaan Serat Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A (0%)	3	75.5967				
B (25%)	3		80.5167			
E (100%)	3			82.3167		
D (75%)	3				85.3800	
C (50%)	3					87.5933
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

#### Lampiran 48. Hasil Pengukuran Efisiensi Pakan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	70,18	69,52	71,66	211,36	70,45±0,09 <sup>a</sup>
B (25%)	73,85	74,15	74,52	222,52	74,17±0,33 <sup>b</sup>
C (50%)	79,81	80,59	83,92	244,32	81,44±2,18 <sup>d</sup>
D (75%)	77,77	77,58	77,76	233,11	77,70±1,10 <sup>c</sup>
E (100%)	75,17	75,00	74,97	225,14	75,04±1,10 <sup>b</sup>

#### Lampiran 49. Hasil Analisis Ragam Efisiensi Pakan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

ANOVA					
Efisiensi Pakan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata- rata	F	Sig.
Antar Group	201.678	4	50.419	41.317	.000
Dalam Group	12.203	10	1.220		
Total	213.881	14			

Uji Lanjut Efisiensi Pakan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A (0%)	3	70.4533			
B (25%)	3		74.1733		
E (100%)	3		75.0467		
D (75%)	3			77.7033	
C (50%)	3				81.4400
Sig.		1.000	.356	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

#### Lampiran 50. Kadar Glikogen Tubuh Juvenil Udang Pada Semua Perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	13,25	13,24	13,72	40,21	13.43 ± 0.02 <sup>a</sup>
B (25%)	15,56	15,87	15,54	46,97	15.65 ± 0.18 <sup>b</sup>
C (50%)	20,28	20,17	20,36	60,81	20.27 ± 0.09 <sup>e</sup>
D (75%)	19,01	19,12	19,34	57,47	19.15 ± 0.16 <sup>d</sup>
E (100%)	18,21	18,21	18,32	54,74	18.24 ± 0.06 <sup>c</sup>

#### Lampiran 51. Hasil Analisis Ragam Kadar Glikogen Tubuh Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

ANOVA					
Kadar Glikogen Tubuh Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	92.328	4	23.082	837.314	.000
Dalam Group	.276	10	.028		
Total	92.604	14			



Uji Lanjut Kadar Glikogen Tubuh Udang Juvenil Vaname Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A (0%)	3	13.4367				
B (25%)	3		15.6567			
E (100%)	3			18.2467		
D (75%)	3				19.1567	
C (50%)	3					20.2700
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

### Lampiran 52. Retensi Protein Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	34,74	34,80	35,00	104,54	34,84±0,13 <sup>a</sup>
B (25%)	40,20	40,12	39,4	119,72	39,91±0,44 <sup>b</sup>
C (50%)	55,00	57,68	58,45	171,13	57,05±1,81 <sup>e</sup>
D (75%)	50,74	50,82	51,00	152,56	50,85±0,13 <sup>d</sup>
E (100%)	48,34	48,4	48,62	145,36	48,45±0,15 <sup>c</sup>

### Lampiran 53. Hasil Analisis Ragam Retensi Protein Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

ANOVA					
Retensi Protein Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	938.751	4	234.688	329.800	.000
Dalam Group	7.116	10	.712		
Total	945.867	14			

Uji Lanjut Retensi Protein Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A (0%)	3	34.8467				
B (25%)	3		39.9133			
E (100%)	3			48.4567		
D (75%)	3				50.8567	
C (50%)	3					57.0500
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

#### Lampiran 54. Retensi Lemak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	10,21	9,43	10,43	30,07	10,02±0,52 <sup>a</sup>
B (25%)	13,54	17,53	15,87	46,94	15,64±2,00 <sup>b</sup>
C (50%)	60,71	60,93	58,49	180,13	60,04±1,34 <sup>e</sup>
D (75%)	48,61	49,94	52,16	150,71	50,23±1,79 <sup>d</sup>
E (100%)	24,86	28,52	24,75	78,13	26,04±2,14 <sup>c</sup>

#### Lampiran 55. Hasil Analisis Ragam Retensi Lemak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

ANOVA					
Retensi Lemak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	5712.291	4	1428.073	512.392	.000
Dalam Group	27.871	10	2.787		
Total	5740.162	14			

Uji Lanjut Retensi Lemak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan						
Duncan <sup>a</sup>						
Subset for alpha = 0.05						
Perlakuan	N	1	2	3	4	5
A (0%)	3	10.0233				
B (25%)	3		15.6467			
E (100%)	3			26.0433		
D (75%)	3				50.2367	
C (50%)	3					60.0433
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

#### Lampiran 56. Laju Pertumbuhan Harian Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	4,88	4,86	4,86	14,6	4,86±0,01 <sup>a</sup>
B (25%)	5,20	5,06	5,21	15,47	5,15±0,08 <sup>b</sup>
C (50%)	6,88	6,81	6,78	20,47	6,79±0,09 <sup>e</sup>
D (75%)	6,38	6,4	6,35	19,13	6,37±0,09 <sup>d</sup>
E (100%)	5,45	5,5	5,46	16,41	5,47±0,02 <sup>c</sup>

#### Lampiran 57. Hasil Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Harian Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

ANOVA					
Laju Pertumbuhan Harian Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata- rata	F	Sig.
Antar Group	8.093	4	2.023	604.532	.000
Dalam Group	.033	10	.003		
Total	8.126	14			

Uji Lanjut Laju Pertumbuhan Harian Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A (0%)	3	4.8667				
B (25%)	3		5.1567			
E (100%)	3			5.4700		
D (75%)	3				6.3767	
C (50%)	3					6.7967
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

#### Lampiran 58. Pertumbuhan Mutlak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	2,93	2,92	2,92	8,77	2,93±0,00 <sup>a</sup>
B (25%)	3,12	3,04	3,13	9,29	3,09±0,04 <sup>b</sup>
C (50%)	4,13	4,09	4,07	12,29	4,09±0,03 <sup>e</sup>
D (75%)	3,83	3,84	3,81	11,48	3,82±0,01 <sup>d</sup>
E (100%)	3,27	3,3	3,28	9,85	3,28±0,01 <sup>c</sup>

#### Lampiran 59. Hasil Analisis Ragam Pertumbuhan Mutlak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

ANOVA					
Pertumbuhan Mutlak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	2.970	4	.742	960.078	.000
Dalam Group	.008	10	.001		
Total	2.978	14			

Uji Lanjut Pertumbuhan Mutlak Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A (0%)	3	2.9233				
B (25%)	3		3.0967			
E (100%)	3			3.2833		
D (75%)	3				3.8267	
C (50%)	3					4.0967
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan  
a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000

### Lampiran 60. Hasil Perhitungan Sintasan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

Tepung biji trembesi terfermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A (0%)	72,5	75,00	72,50	220	73,33 ± 1,43 <sup>a</sup>
B (25%)	77,5	75,00	77,50	230	76,66 ± 1,44 <sup>b</sup>
C (50%)	90,00	90,00	87,50	267,5	89,16 ± 1,44 <sup>e</sup>
D (75%)	85,00	82,50	85,00	252,5	84,16 ± 1,43 <sup>d</sup>
E (100%)	82,50	80,00	80,00	242,5	80,33 ± 1,44 <sup>c</sup>

### Lampiran 61. Hasil Analisis Ragam Sintasan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan

ANOVA					
Sintasan Udang Vaname Pada Semua Perlakuan					
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
Antar Group	462.500	4	115.625	55.500	.000
Dalam Group	20.833	10	2.083		
Total	483.333	14			

Uji Lanjut Sintasan Juvenil Udang Vaname Pada Semua Perlakuan Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A (0%)	3	73.3333				
B (25%)	3		76.6667			
E (100%)	3			80.8333		
D (75%)	3				84.1667	
C (50%)	3					89.1667
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Rata-rata untuk kelompok dalam himpunan bagian yang homogen ditampilkan a. menggunakan rata rata ukuran sampel Harmonik = 3.000						