

**KUALITAS BIOSTIMULAN BERBAHAN DASAR KEONG MAS DENGAN
PENAMBAHAN SENYAWA AROMATIK DAUN JERUK PURUT***Quality of Biostimulant Made from Snails with the Addition of Kaffir Lime Leaf Aromatic Compounds***Nisa Budi Arifiana^{1*}, Sepdian Luri Asmono², Rahmawati³, Mochamad Syarief⁴,
Dessy Putri Andini⁵**^{1,2,3,4} Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember⁵ Jurusan Manajemen, Politeknik Negeri Jember

Jl. Mastrip, Sumbersari, Jember, Jawa Timur, Indonesia

^{1*)}nisa_budi@polije.ac.id**ABSTRAK**

Keong mas dapat dimanfaatkan sebagai bahan perbanyakan mikroorganisme melalui fermentasi sebagai biostimulan. Biostimulan keong mas memiliki peran bagi tanaman untuk meningkatkan fotosintesis, sistem metabolisme dan ketahanan tanaman terhadap pengaruh abiotik. Hasil fermentasi biostimulan keong mas memberikan bau yang tidak sedap sehingga perlu dilakukannya inovasi perbaikan kualitas biostimulan dengan penambahan ekstrak daun jeruk purut. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Laboratorium Lapang Politeknik Negeri Jember. Perlakuan yang diberikan, yaitu Formulasi 1 (F1): Ekstrak Keong Mas 1500ml + Aquadest 375ml + Em4 25ml + Gula merah 300ml tanpa daun jeruk purut; Formulasi 2 (F2): Ekstrak Keong Mas 1500ml + Aquadest 375ml + Em4 25ml + Gula merah 300ml+20gr daun jeruk purut; Formulasi 3 (F3): Ekstrak Keong Mas 1500ml + Aquadest 375ml + Em4 25ml + Gula merah 300ml+100gr daun jeruk purut; Formulasi 4 (F4): Ekstrak Keong Mas 1500ml + Aquadest 375ml + Em4 25ml + Gula merah 300ml+200gr daun jeruk purut. Variable pengamatan suhu, pH, warna dan aroma. Berdasarkan hasil pengamatan penambahan daun jeruk purut 200gram memberikan aroma wangi pada hasil fermentasi biostimulan keong mas. Perlakuan tanpa penambahan daun jeruk purut dan penambahan daun jeruk purut tidak memberikan pengaruh berbeda pada suhu, pH dan warna.

Kata kunci: keong mas, biostimulan, daun jeruk purut**ABSTRACT**

Golden snails can be used as a material for the propagation of microorganisms through fermentation as a biostimulant. Golden snail biostimulants have a role for plants to increase photosynthesis, metabolic systems, and plant resistance to abiotic influences. The results of fermenting golden snail biostimulants produce an unpleasant odor, so it is necessary to innovate and improve the quality of biostimulants by adding kaffir lime leaf extract. This research was conducted in the experimental garden of the Jember State Polytechnic Field Laboratory. The treatments given were Formulation 1 (F1): 1500ml Golden Snail Extract + 375ml Aquadest + 25ml EM4 + 300ml Brown sugar without kaffir lime leaves; Formulation 2 (F2): 1500ml Golden Snail Extract + 375ml Aquadest + 25ml EM4 + 300ml Brown sugar + 20gr of kaffir lime leaves; Formulation 3 (F3): 1500ml Golden Snail Extract + 375ml Aquadest + 25ml EM4 + 300ml Brown Sugar + 100gr Kaffir Lime Leaves; Formulation 4 (F4): 1500ml Golden Snail Extract + 375ml Aquadest + 25ml EM4 + 300ml Brown Sugar + 200gr Kaffir Lime Leaves. Observation variables are temperature, pH, color, and aroma. Based on the observation results, the addition of 200grams of kaffir lime leaves gives a fragrant aroma to the fermentation results of the golden snail biostimulant. Treatment without the addition of kaffir lime leaves and the addition of kaffir lime leaves did not give a different effect on temperature, pH, and color.

Keywords: golden snail, biostimulant, kaffir lime leaves**PENDAHULUAN**

Keong mas merupakan jenis hewan moluska yang habitat hidupnya di daratan dan perairan. Kelas moluska ini sering ditemukan pada area persawahan tanaman padi yang bersifat sebagai hama

pengganggu tanaman. Pengendalian hama ini biasa dilakukan dengan cara mekanik hingga kimia. Sebagai upaya dalam menjaga kelestarian lingkungan, keong mas telah dimanfaatkan sebagai bahan

mikroorganisme lokal yang mengandung protein dan lemak yang bermanfaat sebagai bioaktivator dalam proses penguraian (Visca & Palla, 2018). Keong mas memiliki nilai manfaat karena juga mengandung asam amino yang berperan penting bagi tanaman. Asam amino merupakan senyawa organik yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap lingkungan abiotik, meningkatkan fotosintesis tanaman dan meningkatkan system metabolisme tanaman (Andriani, 2018). Pemanfaatan keong mas juga dapat digunakan sebagai bahan biostimulan bagi tanaman. Biostimulan merupakan senyawa bioaktif yang dikenal sebagai mikroorganisme berfungsi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, efisiensi penyerapan nutrisi, dan toleransi terhadap cekaman (Du Jardin, 2015). Selain itu biostimulan memiliki manfaat sebagai penyedia unsur hara, meningkatkan ketersediaan hara, membantu penguraian bahan organik, dan sebagai pengontrol organisme pengganggu tanaman (Kesaulya, *et al.*, 2015).

Hasil fermentasi berbahan dasar keong mas memberikan aroma bau yang kurang sedap. Indikator keberhasilan dalam fermentasi keong mas salah satunya aroma khas fermentasi seperti asam atau aroma tape (Suharjono, *et al.*, 2023). Upaya dalam meningkatkan kualitas biostimulan keong mas salah satunya dengan melakukan

inovasi penambahan bahan organik yang mengandung senyawa aromatik dalam fermentasi untuk dapat merubah bau tidak sedap menjadi aroma wangi. Daun jeruk purut merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki kandungan senyawa aromatik pada senyawa metabolik sekunder yaitu flavonoid (Nendissa & Nendissa, 2024). Flavonoid tergolong sebagai senyawa kimia yang memiliki peran dalam memberikan warna, aroma dan rasa pada tanaman (Mierziak, *et al.*, 2014). Kandungan flavonoid tidak mengalami kerusakan atau penurunan selama proses fermentasi namun mengalami peningkatan seiring lamanya fermentasi (Dwiputri & Feroniasanti, 2019). Berdasarkan dari uraian tersebut maka dilakukan penelitian fermentasi biostimulan keong mas dengan penambahan daun jeruk purut untuk meningkatkan kualitas biostimulan keong mas.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Lapang, Politeknik Negeri Jember. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan September sampai dengan bulan November 2024.

Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan yaitu Ekstrak keong mas, aquadest, gula merah, daun jeruk purut dan EM4. Alat yang dibutuhkan dalam penelitian

diantaranya penggiling daging, gelas ukur, timbangan digital, dan pH meter.

Rancangan Percobaan

Rancangan acak kelompok (RAK) dipilih sebagai rancangan penelitian dengan non faktorial, yaitu fermentasi bahan dasar biostimulan keong mas dengan penambahan daun jeruk purut. Terdapat 4 perlakuan pada penambahan daun jeruk purut pada fermentasi bahan dasar biostimulan keong mas, diantaranya: Formulasi 1 (F1): Ekstrak Keong Mas 1500 ml + Aquadest 375 ml + EM4 25 ml + Gula merah 300 ml tanpa daun jeruk purut; Formulasi 2 (F2): Ekstrak Keong Mas 1500 ml + Aquadest 375 ml + EM4 25 ml + Gula merah 300 ml+20 gr daun jeruk purut; Formulasi 3 (F3): Ekstrak Keong Mas 1500 ml + Aquadest 375 ml + EM4 25 ml + Gula

merah 300 ml+100 gr daun jeruk purut; Formulasi 4 (F4): Ekstrak Keong Mas 1500 ml + Aquadest 375 ml + EM4 25 ml + Gula merah 300 ml+200 gr daun jeruk purut.

Fermentasi dilakukan dengan suasana anaerob dengan menggunakan suhu kamar (25°C-30°C) selama 14 hari. Setiap waktu 2 hari sekali dilakukan pengontrolan dan pengadukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel pengamatan pada penelitian ini meliputi suhu, pH, warna dan aroma fermentasi biostimulan keong mas dengan penambahan senyawa daun jeruk purut selama 14 hari fermentasi menjadi biostimulan yang siap digunakan. Hasil uji kualitas biostimulan keong mas dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Suhu, pH, warna dan aroma larutan biostimulan keong mas dengan penambahan ekstrak daun jeruk purut

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	Warna	Aroma
Hari fermentasi ke -1				
F1	27.8	5.3	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F2	26.6	5	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F3	26.1	5.4	Coklat tua	Agak Bau Tidak Sedap
F4	27.3	5.2	Coklat tua	Wangi
Hari fermentasi ke -2				
F1	27.2	5.3	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F2	26.2	5.2	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F3	26.2	5.4	Coklat tua	Agak Bau Tidak Sedap
F4	26.2	5.3	Coklat tua	Wangi
Hari fermentasi ke -3				
F1	27.6	5.5	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F2	27.8	5.3	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F3	27.9	5.5	Coklat tua	Agak Bau Tidak Sedap
F4	27.8	5.4	Coklat tua	Wangi
Hari fermentasi ke -4				
F1	27.5	5.5	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F2	27.4	5.4	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F3	27.3	5.4	Coklat tua	Agak Bau Tidak Sedap

F4	27.2	5.5	Coklat tua	Wangi
Hari fermentasi ke -5				
F1	27	5.8	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F2	27	5.6	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F3	27	5.7	Coklat tua	Agak Bau Tidak Sedap
F4	27.5	5.8	Coklat tua	Wangi
Hari fermentasi ke -6				
F1	29.6	6.3	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F2	29.6	6.1	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F3	29.6	6.1	Coklat tua	Agak Bau Tidak Sedap
F4	29.3	6	Coklat tua	Wangi
Hari fermentasi ke -7				
F1	29.6	6.6	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F2	29.6	6.6	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F3	29.6	6.7	Coklat tua	Wangi Sedikit Bau
F4	29.6	6.7	Coklat tua	Agak Bau Tidak Sedap
Hari fermentasi ke -8				
F1	29.6	6.6	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F2	27	6.6	Coklat tua	Bau Tidak Sedap
F3	26.6	6.9	Coklat tua	Wangi Sedikit Bau
F4	26.6	6.9	Coklat tua	Wangi
Hari fermentasi ke -9				
F1	28	6.7	Coklat Kehitaman	Bau Tidak Sedap
F2	26	6.6	Coklat Kehitaman	Agak Bau Tidak Sedap
F3	25	6.7	Coklat Kehitaman	Agak Bau Tidak Sedap
F4	24	6.7	Coklat Kehitaman	Wangi Agak Bau
Hari fermentasi ke -10				
F1	30	6.5	Coklat Kehitaman	Bau Tidak Sedap
F2	29.6	6.4	Coklat Kehitaman	Agak Bau Tidak Sedap
F3	28	6.6	Coklat Kehitaman	Wangi sedikit Bau
F4	28.3	6.7	Coklat Kehitaman	Wangi
Hari fermentasi ke -11				
F1	28	6.1	Coklat Kehitaman	Bau Tidak Sedap
F2	28.6	6	Coklat Kehitaman	Agak Bau Tidak Sedap
F3	28.8	6.5	Coklat Kehitaman	Wangi sedikit Bau
F4	28.5	6.4	Coklat Kehitaman	Wangi
Hari fermentasi ke -12				
F1	28	5.7	Coklat Kehitaman	Bau Tidak Sedap
F2	28.6	5.6	Coklat Kehitaman	Agak Bau Tidak Sedap
F3	27.5	5.9	Coklat Kehitaman	Wangi sedikit Bau
F4	26	5.9	Coklat Kehitaman	Wangi
Hari fermentasi ke -13				
F1	30.5	5.5	Coklat Kehitaman	Bau Tidak Sedap
F2	26	6.5	Coklat Kehitaman	Agak Bau Tidak Sedap
F3	27	6.1	Coklat Kehitaman	Wangi sedikit Bau
F4	28.8	6.3	Coklat Kehitaman	Wangi
Hari fermentasi ke -14				
F1	30.5	5.5	Coklat Kehitaman	Bau Tidak Sedap
F2	28.3	6	Coklat Kehitaman	Agak Bau Tidak Sedap
F3	28.4	5.6	Coklat Kehitaman	Wangi sedikit Bau
F4	29	5.7	Coklat Kehitaman	Wangi

Sumber: Data primer, (2024)

Suhu

Berdasarkan hasil pengamatan suhu pada Tabel 1. menunjukan biostimulan selama 14 hari fermentasi mengalami peningkatan suhu pada seluruh formulasi dari 26,1-27,8⁰C meningkat menjadi 28,3-30,5⁰C. peningkatan suhu selama fermentasi menandakan aktivitas penguraian bahan organik dengan menghasilkan uap air dan energi panas sehingga terjadinya peningkatan suhu selama fermentasi. Penambahan jeruk purut tidak memberikan dampak terhadap suhu selama fermentasi. Berdasarkan hasil penelitian pada selama fermentasi pupuk organik cair mengalami peningkatan dan penurunan suhu diakibatkan oleh aktivitas mikroorganisme. Peningkatan suhu saat proses fermentasi akibat adanya aktivitas mikroorganisme dalam mengurai bahan organik salah satunya merubah protein menjadi bentuk sederhana asam amino dan asam laktat hasil metabolisme glukosa (Amien, *et al.*, 2023). Standar suhu dalam fermentasi dengan melibatkan mikroorganisme berkisar 22-55⁰C. Suhu fermentasi dibawah 22⁰C dapat terjadi tidak optimumnya aktivitas mikroorganisme atau mikroorganisme mengalami dormansi sementara. Sedangkan suhu fermentasi lebih dari 55⁰C dapat merusak kerja mikroorganisme (Abidin, *et al.*, 2022).

pH

Hasil pengamatan pH pada seluruh perlakuan fermentasi larutan biostimulan dan penambahan ekstrak daun jeruk purut pada Tabel 1 menunjukkan terjadi peningkatan pH pada hari ke 1 hingga ke 8. Kemudian secara perlahan pH mengalami penurunan pada hari ke 9 hingga ke 14. Fermentasi biostimulan dan penambahan daun jeruk purut ternyata tidak memberikan dampak yang nyata pada variable pengamatan pH. Hal ini diduga adanya peningkatan pertumbuhan mikroorganisme dan adanya proses perombakan makanan berupa glukosa yang diberikan melalui gula merah pada biostimulan selama beberapa hari awal fermentasi. Kemudian secara perlahan pH mengalami penurunan diakibatkan penurunan pertumbuhan mikroorganisme yang sudah maksimal sehingga aktivitas pertumbuhan mulai menurun. Dengan adanya peningkatan pH dalam media fermentasi menunjukkan adanya fase pertumbuhan pada mikroorganisme yang berperan sehingga ketersediaan glukosa dalam larutan dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai makanan yang dirombak menjadi etanol cepat. Etanol merupakan gugus OH bersifat basa sehingga mampu meningkatkan pH pada larutan. Terjadinya penurunan pH salah satunya dikarenakan proses fermentasi yang menghasilkan gas asam (H₂CO₃) dan menghasilkan asam organik (Fadilah, *et al.*, 2018). Salah satu kriteria

hasil fermentasi berhasil dalam pembuatan pupuk organik cair terukurnya pH sebesar 4-9 (Kusumadewi, *et al.*, 2019).

Warna

Warna biostimulan dengan penambahan beberapa konsentrasi daun jeruk purut yang di fermentasi selama 14 hari menunjukkan perubahan warna larutan dari coklat tua menjadi coklat kehitaman. Pada seluruh formulasi hari ke-1 hingga ke-8 biostimulan yang di fermentasi berwarna coklat tua kemudian berubah warna menjadi coklat kehitaman saat fermentasi hari ke-9 hingga hari ke-14. Penambahan daun jeruk purut dengan berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh terhadap warna larutan biostimulan keong mas. Perubahan warna larutan biostimulan menjadi coklat kehitaman selama fermentasi karena adanya aktivitas mikroorganisme dari bahan yang telah terdekomposisi. Berdasarkan hasil penelitian perubahan warna pupuk organik cair diakibatkan oleh bahan organik yang terdekomposisi oleh mikroorganisme sehingga menjadi berwarna gelap atau coklat kehitaman (Kusuma & Kastalani, 2020). Perubahan warna menjadi gelap adanya reaksi enzimatis hidrolisis dari bahan karbohidrat membentuk asam laktat, asam asetat, gula sederhana, air dan panas. Lama fermentasi juga dapat mengakibatkan peningkatan suhu lebih tinggi karena energi panas yang dihasilkan sebagai bentuk

penguraian bahan organik menjadi POC dan perubahan warna menjadi semakin gelap (Yunilas, *et al.*, 2022).

Aroma

Fermentasi biostimulan memberikan pengaruh aroma yang berbeda terhadap penambahan daun jeruk purut. Formulasi biostimulan dengan tanpa penambahan daun jeruk purut memberikan aroma yang tidak sedap dari hari ke-1 hingga ke-14 fermentasi. Formulasi biostimulan dengan meningkatkan berat daun jeruk purut memberikan aroma biostimulan semakin wangi. Pada formulasi F2 dengan penambahan daun jeruk purut sebanyak 20 gram menghasilkan aroma agak bau tidak sedap. Formulasi F3 dengan penambahan daun jeruk purut sebanyak 100 gram menghasilkan aroma wangi sedikit bau. Formulasi F4 dengan penambahan daun jeruk purut sebesar 200 gram menghasilkan aroma wangi.

Penambahan daun jeruk purut pada biostimulan keong mas dapat berpengaruh terhadap aroma hasil fermentasi. Aroma wangi hasil fermentasi berasal dari senyawa metabolit sekunder daun jeruk purut yang bersifat atsiri. Daun jeruk purut mengandung komponen senyawa metabolit sekunder diantaranya alkaloid, flavonoid, Saponin, tannin, steroid, dan terpenoid (Wahyuni & Nafi'ah, 2022). Senyawa flavonoid merupakan salah satu senyawa yang dihasilkan tumbuhan baik dari organ

bunga, biji dan daun dengan memiliki peranan diantaranya sebagai pemberi warna dan aroma (Panche, *et al.*, 2016). Dengan penambahan daun jeruk purut pada biostimulan keong mas terbukti dapat merubah bau tidak sedap menjadi wangi yang merupakan dari senyawa aromatik flavonoid.

KESIMPULAN

Hasil fermentasi biostimulan keong mas dan penambahan daun jeruk purut memberikan dampak pada kualitas aroma. Penambahan ekstrak daun jeruk purut sebesar 200 gram efektif dapat menghasilkan bau wangi pada biostimulan keong mas. Namun secara keseluruhan penambahan daun jeruk purut tidak memberikan dampak terhadap variabel pengamatan suhu, pH dan warna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Rusmini, R., Manullang, R.R., & Daryono, D. (2022). Kualitas mikroorganisme lokal dari keong mas dengan berbagai jumlah bahan yang berbeda. *Agrosaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 5(1), 31–38. <https://doi.org/10.32764/agrosaintifika.v5i1.3189>
- Amien, A.C., Setiani, V., & Nindyapuspa, A. (2023). Pengaruh pengadukan terhadap perubahan suhu dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) dari ampas tahu limbah ikan dan kotoran kambing. *Journal Conference Proceeding on Waste Treatment Technology. Program Studi Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri*, 6(01), 60–64. <https://journal.ppns.ac.id/index.php/CPWTT/article/download/2751/1828/>
- Andriani, V. (2018). Aplikasi cangkang dan daging keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) sebagai zat pengatur tumbuh organik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Stigma*, 11(2), 9–16. <https://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/stigma/article/view/1659>
- Du Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, 196, 3–14.
- Dwiputri, M.C., & Feroniasanti, Y.M.L. (2019). Effect of fermentation to total titrable acids, flavonoid and antioxidant activity of butterfly pea kombucha. *The Internasional Seminar on Bioscience and Biological Education*, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1241/1/012014>
- Fadilah, U., Wijaya, I.M.M., & Antara, N.S. (2018). Studi pengaruh pH awal media dan lama fermentasi pada proses produksi etanol dari hidrolisat tepung biji nangka dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 6(2), 92–102. <https://doi.org/10.24843/jrma.2018.v06.i02.p01>
- Kesaulya, H., Baharuddin, Zakaria, B., & Syaiful, S.A. (2015). Isolation and physiological characterization of PGPR from potato plant rhizosphere in medium land of Buru Island. *Procedia Food Science*, 3, 190–199. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2015.01.021>
- Kusuma, M.E., & Kastalani. (2020). Efektifitas berbagai sumber air sebagai pelarut terhadap kualitas pupuk organik cair (POC) dari limbah RPH. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 9(2), 88–93. <https://unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/viewFile/174/170>
- Kusumadewi, M.A., Suyanto, A., & Suwerda, B. (2019). Kandungan nitrogen, phosphor, kalium, dan pH pupuk organik cair dari sampah buah pasar berdasarkan variasi waktu. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2), 92–99. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v11i2.945>
- Mierziak, J., Kostyn, K., & Kulma, A. (2014). Flavonoids as important molecules of

- plant interactions with the environment. *Molecules*, 19(10), 16240–16265. <https://doi.org/10.3390/molecules191016240>
- Nendissa, D.M., & Nendissa, S.J. (2024). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 9(3), 7492–7505. <https://doi.org/10.33024/jikk.v8i3.4350>
- Panche, A.N., Diwan, A.D., & Chandra, S.R. (2016). Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*, 5. <https://doi.org/10.1017/jns.2016.41>
- Suharjono, S., Asmono, S.L., & Wardana, R. (2023). Pemanfaatan keong mas untuk pupuk organik cair di Kelompok Tani Podo Tentrem Kecamatan Wuluhan Jember. *Journal of Community Development*, 3(3), 272–278.
- Visca, M.D., & Palla, S.Q. (2018). Golden apple snail, pomacea canaliculata meal as protein source for rabbitfish, siganus guttatus culture. *AACL Bioflux*, 533–542. https://www.researchgate.net/publication/324907781_Golden_apple_snail_Pomacea_canaliculata_meal_as_protein_source_for_rabbitfish_Siganus_guttatus_culture
- Wahyuni, D., & Nafi'ah, S. (2022). Uji efektivitas repellent ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) terhadap Nyamuk Aedes aegypti. *Jurnal Pharma Bhakta*, 20–29. <https://jurnalpharmabhakta.iik.ac.id/index.php/jpb/article/view/13>
- Yunilas, Y., Siregar, A.Z., Mirwhandhono, E., Purba, A., Fati, N., & Malvin, T. (2022). Potensi dan karakteristik larutan mikroorganisme lokal (MOL) berbasis limbah sayur sebagai bioaktivator dalam fermentasi. *Journal of Livestock and Animal Health*, 5(2), 53–59. <https://doi.org/10.32530/jlah.v5i2.540>