

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Agamy, M.H., Alhuzani, M.R., Kelany, M.S., dan Hamed, M.M., 2021. Production and Partial Characterization of α -Amylase Enzyme from Marine Actinomycetes. *BioMed Research International*, 2021(1): 1-15. <https://doi.org/10.1155/2021/5289848>.
- Ainezzahira., Multri, H.D., Kiyat, W.E., Nacing, N., dan Dari, D.W., 2019. Pemanfaatan Enzim Alpha-amilase pada Modifikasi Amilum Singkong Sebagai Substitusi Gelatin Produk *Marsmallow*. *Jurnal Agroindustri*, 5(2): 220-227.
- Amin, A., dan Bunyamin, N.I., 2020. Pengaruh penambahan Ion Logam Natrium, Kalium, Magnesium, Kalsium pada biokonversi tepung jagung (*Zea Mays L.*) oleh Ragi *Endomycopsis Fibuligera* menjadi Senyawa Prebiotik. *Fullerene Journal of Chemistry*, 5(1): 32–39. <https://doi.org/10.37033/fjc.v5i1.136>.
- Aminin, A.L.N., Milarsih, Y., dan Mulyani, N.S., 2022. Isolasi dan Karakterisasi Amilase Termostabil dari *Geobacillus dYtae*-14. *Journal of Environmental Chemistry*, 2(2):1-6.
- Amri, M.N.S., dan Fanata, W.I.D., 2022. Karakterisasi Enzim-Amilase Penggerek Batang Kuning (*Scirpophaga Incertulas*) Pada Tanaman Padi di Jember. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 5(1): 16-21. <https://doi.org/10.19184/bip.v5i1.28811>.
- Anggraeni, A., dan Triajie, H., 2021. Uji Kemampuan Bakteri (*Pseudomonas Aeruginosa*) Dalam Proses Biodegradasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb), Di Perairan Timur Kamal Kabupaten Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(3): 176–185. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i3.11754>.
- Anisa, S., Dalimunthe, G.I., Lubis, M.S., dan Yuniarti, R., 2023. Isolasi Amilopektin Dari Pati Jagung (*Zea Mays L*) Yang Berpotensi Sebagai Film Coated Pada Tablet. *Jurnal farmasi, sains, dan kesehatan*, 3(1): 51-57.
- Arfah, A.R., Ahmad, A., Djide, M.N., Anis, M., dan Zakir, M., 2015. Production Optimization and Characterization of Amylase Enzyme Isolated from Termofil *Bacteria Bacillus sp* RSA11-1b from Lejja Hot Spring South Sulawesi. *American Journal of Biomedical and Life Sciences*, 3(6): 115–119. <https://doi.org/10.11648/j.ajbls.20150306.13>.
- Baharuddin, M., Alfina, N., Febryanti, A., Aziz, F., dan Wahyuningsih, W., 2022. Karakterisasi Enzim Amilase Isolat Bakteri R₂M Larva Kumbang Sagu dari Luwu Utara. *Chimica et Natura Acta*, 10(2): 81–87. <https://doi.org/10.24198/cna.v10.n2.37334>.
- Capriyanti, Y., 2014. Optimasi Kondisi Produksi Enzim Amilase dari Bakteri Laut *Bacillus sp*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Choi, Y.W., Hodgkiss, I.J., dan Hyde, K.D., 2005. Enzyme Production by Endophytes

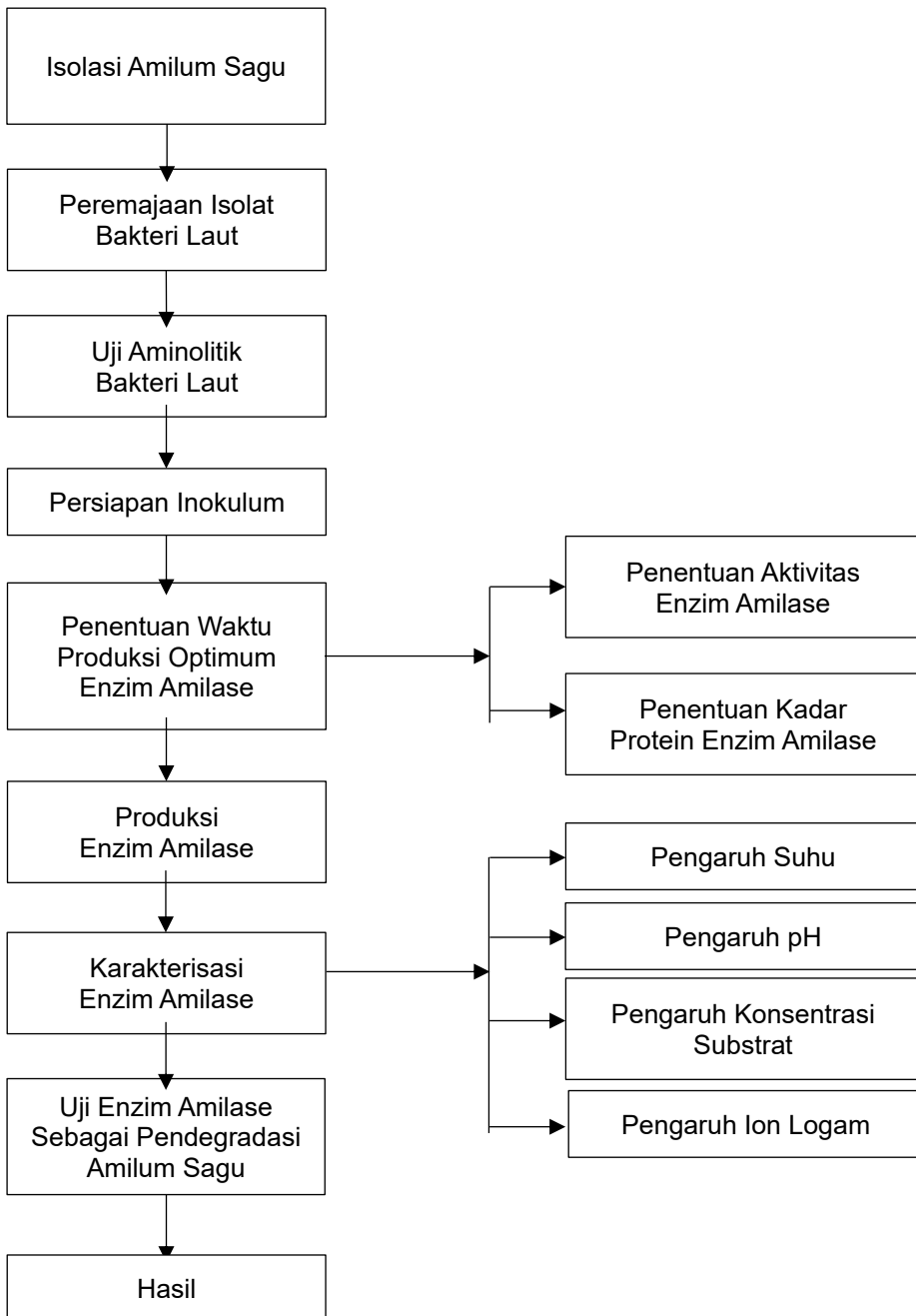
of *Brucea javanica*. *Journal of Agricultural Technology Growth*, 1: 55–66.

- Derosya, V., dan Kasim, A., 2017. Optimasi Produksi Maltodekstrin Berbasis Amilum Sagu Menggunakan α -Amilase dan Metode Spray Drying. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(1): 28–32. <https://doi.org/10.25077/jtpa.21.1.28-32.2017>.
- Divakaran, D., Chandran, A., dan Chandran, R.P., 2011. Comparative Study On Production Of α -Amylase From *Bacillus Licheniformis* Strains. *Brazilian Journal of Microbiology* (2011), 42(4): 1397–1404. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822011000400022>.
- Elfirta, R.R., Saskiawan, I., Kasirah, Rahadian Amalia, R.L., Zahrah Nadhirah Ikhwan, A., dan Widhyastuti, N., 2023. Kadar Karbohidrat dan Penapisan Senyawa Aktif dari *Pleurotus pulmonarius* yang Diekstraksi Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE) dengan Beberapa Perlakuan Suhu. *Jurnal Biologi Indonesia*, 19(1): 65–76. <https://doi.org/10.47349/jbi/19012023/65>.
- Erfanimoghadam, M.R., dan Homaei, A., 2023. Identification of New Amylolytic Enzymes from Marine. *Catalysts*, 13(1): 3–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/catal13010183>.
- Fasim, A., More, V.S., dan More, S.S., 2021. Large-scale Production of Enzymes for Biotechnology Uses. *Current Opinion in Biotechnology*, 69: 68–76. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2020.12.002>.
- Febriani., Rayyana., Ulya, M., Oesman, F., Akhmaloka., Iqbalsyah, T.M., 2019. Low molecular weight alkaline thermostable α -amylase from *Geobacillus* sp. nov. *Heliyon*, 5:1-7. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02171>.
- Granados-Guzmán, G., Alanís-Garza, B.A., Castro-Ríos, R., Waksman-Minsky, N., dan Salazar-Aranda, R., 2022. Assessment of α -Amylase Inhibition Activity By an Optimized and Validated in Vitro Microscale Method. *Quimica Nova*, 45(9): 1146–1152. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170919>.
- Hattingh, M., Alexander, A., Meijering, I., Van, R.C.A., dan Dicks, L.M.T. 2015. Amylolytic Strains of *Lactobacillus plantarum* Isolated from Barley. *African Journal of Biotechnology*, 14(4): 310–318. <https://doi.org/10.5897/ajb2014.14149>.
- Istia'nah, D., Utami, U., dan Barizi, A., 2020. Karakterisasi Enzim Amilase dari Bakteri *Bacillus megaterium* pada Variasi Suhu, pH dan Konsentrasi Substrat. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 2(1): 11-17. <https://doi.org/10.26740/jrba.v2n1>.
- Kresnawaty, I., Wahyu, R., dan Sasongko, A., 2019. Aktivitas Amilase Bakteri Amilolitik Asal Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*). *E-Journal Menara Perkebunan*, 87(2): 140–146. <https://doi.org/10.22302/iribb.jur.mp.v87i2.341>.

- Liu, Q., 2005. Food Carbohydrates: Chemistry, Physical Properties and Applications. Taylor & Francis Group.
- Madonna, S., 2014. Produksi Enzim Amilolitik dari *Bacillus megaterium* Menggunakan Variasi Kadar Amilum Sagu (*metroxylon* sp.). Al-Kauniyah: Jurnal Biologi, 7(1): 22–27. <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v7i1.2709>.
- Maherawati, Lestari, R. B., dan Haryadi. (2011). Karakterisasi Amilum Dari Batang Sagu Kalimantan Barat Pada Tahap Pertumbuhan Yang Berbeda. Agritech, 31(1): 9–13. <https://doi.org/10.22146/agritech.9720>.
- Mahjani, dan Putri, D.H., 2020. Growth Curve Of Endophyte Bacteria Andalas (*Morus macroura* Miq.) B.J.T. A-6 isolate. Jurnal Serambi Biologi, 5(1): 29–32. <http://dx.doi.org/10.24036/5692RF00>.
- Melisha, Harpeni, E., dan Supono., 2016. Produksi dan Pengujian Aktivitas Amilase *Burkholderia cepacia* Terhadap Substrat Yang Berbeda. e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan, 5(1): 559–566.
- Natsir, N.A.N., Natsir, H., dan Dali, S., 2014). Eksplorasi dan Karakterisasi Bakteri Termofil Penghasil Enzim Amilase Dari Sumber Air Panas Panggo, Sulawesi Selatan. Seminar Nasional Biokimia Uin Syarif Hidayatullah Jakarta, 72–81.
- Ningsih, D.R., Rastuti, U., dan Kamaludin, R., 2012. Karakterisasi dari Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*. Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan, 39–45.
- Nurkhotimah, N., Yuliati, E., dan Rahmawati, A., 2017. Pengaruh Suhu Dan pH Terhadap Aktivitas Enzim Fosfatase Bakteri Termofilik Sungai Gendol Pasca Erupsi Merapi. Kingdom (The Journal of Biological Studies), 6(8): 465–471. <https://doi.org/10.21831/kingdom.v6i8.7891>.
- Nururrahmah, dan Illing, I., 2014. Uji Efektivitas *Pistia stratiotes* Terhadap Penurunan Kadar COD Pada Limbah Cair Sagu. Jurnal Dinamika, 5(2): 12–20.
- Oktavia, A.D., Idiawati, N., dan Destiarti, L., 2013. Studi Awal Pemisahan Amilosa dan Amilopektin Pati Ubi Jalar (*ipomoea Batatas lam*) dengan Variasi Konsentrasi n-butanol. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, 2(3): 153-156.
- Payu, C.S., Abdullah, G., dan Setiawan, D.G.E., 2023. Pengolahan Sagu (*Metroxylon sagu*) Menjadi Olahan Makanan Balita Dalam Mengatasi Stunting Usia Dini di Desa Kayu Bulan Kecamatan Batudaa Pantai Kabupaten Gorontalo. Jurnal Sibermas Sinergi Pemberdayaan Masyarakat, 12(1): 134–145. <https://doi.org/https://doi.org/10.37905/sibermas.v12i2.17553>.
- Permatasari, L., dan Muliasari, H. (2022). Kecambah : Agen Penghidrolisis Amilum yang Potensial. Sasambo Journal of Pharmacy, 3(2), 111–114. [10.29303/sjp.v3i2.174](https://doi.org/10.29303/sjp.v3i2.174).
- Pratama, P.R., dan Suprpto., 2022. Modifikasi dan Karakterisasi Pati Jagung (*Zea*

- mays* [L]) dan Xanthan Gum dengan Crosslinking Agent Asam Sitrat. *Journal of Pharmacy*, 2(1): 150-162.
- Pratiwi, D., Sebayang, F., dan Jamilah, I., 2013. Produksi dan Karakterisasi Enzim Lipase dari *Pseudomonas aeruginosa* dengan Menggunakan Induser Minyak Jagung serta Kofaktor Na⁺ dan Co²⁺. *Jurnal Saintia Kimia*, 1(1): 1-5.
- Purnawan, A., Capriyanti, Y., Kurniatin, P., Rahmani, N., dan Yopi., 2015. Optimasi Produksi Enzim Amilase dari Bakteri Laut Jakarta (*Arthrobacter arilaitensis*) *Jurnal Biologi Indonesia*, 11(2): 215–224. 10.14203/jbi.v11i2.2195.
- Puspitasari, D., dan Ibrahim, M., 2021. Optimasi Aktivitas Selulase Ekstraseluler Isolat Bakteri EG 2 Isolasi dari Bungkil Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq.*). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 9(1): 42–50. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v9n1.p42-50>.
- Putri, S., 2016. Karakterisasi Enzim Selulase yang Dihasilkan oleh *Lactobacillus Plantarum* Pada Variasi Suhu, pH dan Konsentrasi Substrat. Skripsi. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Putri, W.D.R.P., dan Zubaidah, E., 2017. Amilum Modifikasi dan Karakterisasi. UB Press. Malang.
- Rafsen, H., 2018, Optimalisasi Produksi dan Karakterisasi Enzim α -Amilase dari Isolat Bakteri Termofil *Bacillus sp* RSSII4B Sumber Air Panas Lejja Soppeng Sulawesi Selatan. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rahayu, R., Haryani, S., dan Yuliani, S., 2023. Perbandingan Amilum Modifikasi Heat Moisture Treatment, Asetilasi dan Kombinasi Ganda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(3): 394–401. <https://doi.org/https://doi.org/10.17969/jimfp.v8i3.26504>.
- Rahmasari, D., Wijanarka., Pujiyanto, S., Rahamani, N., dan Yopi., 2016. Pemurnian Parsial dan Karakterisasi Amilase dari Bakteri Laut *Arthrobacter arilaitensis* LBF-003. *Jurnal Biologi Indonesia*, 12(1): 129-136.
- Rismawati, Y., Bahri, S., dan Prismawiryanti. 2016. Produksi Glukosa dari Jerami Padi (*Oryza sativa*) Menggunakan Jamur *Trichoderma* sp.Kovalen, 2(6): 67-76.
- Risna, Y.K., Sri-Harimurti, S.-H., Wihandoyo, W., dan Widodo, W., 2022. Kurva Pertumbuhan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Saluran Pencernaan Itik Lokal Asal Aceh. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 24(1): 1-7. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.1.1-7.2022>.
- Sari, I.P., Patang, dan Indrayani., 2024. Karakterisasi Enzim Amilase Dari Isolat Khamir Hasil Fermentasi Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 10(1): 39–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.26858/jptp.v10i1.1707>.
- Silaban, S., dan Simamora, P., 2018. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Penghasil

- Amilase dari Sampel Air Tawar Danau Toba. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 3(2): 222–231. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i2.3438>.
- Soeka, Y. S., 2010. Optimasi dan Karakterisasi α -Amilase Dari Isolat *Aktinomisetes* Yang Berasal Dari Kalimantan Timur. *Berita Biologi: Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. 10(3): 361–367. [10.14203/beritabiologi.v10i3.751](https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v10i3.751).
- Soeka, Y.S., 2016). Karakterisasi Bakteri Penghasil α -Amilase dan Identifikasi Isolat C2 yang Diisolasi dari Terasi Curah Samarinda, Kalimantan Timur. *Berita Biologi: Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 15(2): 185–193.
- Suripatty, B.A., 2018. Rendemen Empulur Sagu (*Metroxylon Sagu Rottb*) dari Kawasan Hutan Sagu Kainui Kabupaten Yapen Propinsi Papua Barat. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(2): 1152–1162. <https://doi.org/10.30598/jhppk.2017.1.4.354>.
- Tester, R.F., Karkalas, J., dan Qi, X., 2004. Starch - Composition , Fine Structure and Architecture. *Journal of Cereal Science*, 39: 151–165. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2003.12.001>.
- Tumbel, N. (2017). Uji Kinerja Alat Pengolah Sagu Baruk (*Arenga Microcarpa*). *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 6(2): 43-54. <https://doi.org/10.33749/jpti.v6i2.3189>.
- Uthami, F.N., dan Irdawati., 2024. Karakteristik Pola Pertumbuhan Bakteri Termofilik Isolat ms-12 dari Sumber Air Padas Mudiak Sapan. *Jurnal Pendidikan dan Sains*, 4(1): 344–351. <https://doi.org/10.58578/masaliq.v4i1.2621>.
- Wahyudi, P., Rachmania, R.A., Ramdhan, M., Sari, N., Nuriam, M.Z., Hardi, D., dan Purwanti, T., 2014. Isolasi Bakteri Amilolitik dan Optimasi Kondisi Fementasi untuk Produksi Enzim α -amilase. *Jurnal Farmasains*, 2(3): 1–8.
- Wang, S., dan Copeland, L. (2015). Effect of Acid Hydrolysis on Starch Structure and Functionality: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(8): 1081–1097. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.684551>.

Lampiran 1. Diagram alir penelitian

Lampiran 2. Prosedur penelitian

1. Isolasi Amilum Sagu

Batang Sagu 250 g

- dikupas lalu dicuci hingga bersih.
- dihomogenkan dengan 250 mL akuades dalam blender sehingga terbentuk suspensi.
- disaring dengan kain saring dan cairannya ditampung dalam gelas kimia sedangkan residunya dibuang, lalu dibiarkan mengendap.
- dibuang cairan di atasnya dan endapan yang tersisa ditambahkan lagi 100 mL akuades dan dibiarkan mengendap, diulang hingga endapan bersih.
- didekantasi lagi endapan yang terbentuk dengan 100 mL etanol 95%.
- disaring dengan kertas saring yang sudah diketahui bobotnya.
- dikeringkan amilum dalam desikator dan setelah kering ditimbang menggunakan neraca analitik.
- dicatat hasil penimbangan dan dihitung kadar amilum pada sagu.

Sampel

2. Pembuatan Media

a. Media Peremajaan

Nutrient Agar (NA)

- ditimbang sebanyak 2,8 g.
- dilarutkan dengan 100 mL air laut steril dalam Erlenmeyer 250 mL.
- disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121 °C selama 15 menit.
- dituang dalam keadaan hangat ke dalam cawan petri steril.
- didiamkan sampai media mengeras.

Media Peremajaan

b. Media *Yeast Pepto Souble starch* (YPSs)

0,2 g yeast ekstrak, 0,5 g pepton,
0,5 g amilum sagu, 2 g agar, 0,3 g
KH₂PO₄, 0,05 g MgSO₄.7H₂O, 0,01 g

- ditimbang masing-masing dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL.
- dilarutkan dengan air laut steril hingga volume 100 mL.
- disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121 °C selama 15 menit.
- dituang dalam keadaan hangat ke dalam cawan petri steril.
- didiamkan sampai media mengeras.

Media YPSs

Catatan : Prosedur yang sama dilakukan dengan mengganti amilum sagu menjadi 1 g amilum.

c. Media Inokulum

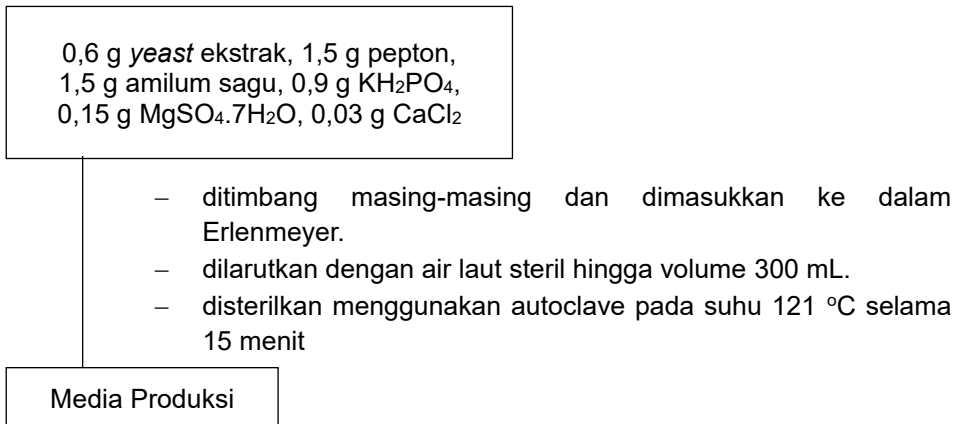
0,2 g yeast ekstrak, 0,5 g pepton,
0,5 g amilum sagu, 0,3 g KH₂PO₄,
0,05 g MgSO₄.7H₂O, 0,01 g CaCl₂

- ditimbang masing-masing dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL.
- dilarutkan dengan air laut steril hingga volume 100 mL.
- disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121 °C selama 15 menit.

Media Inokulum

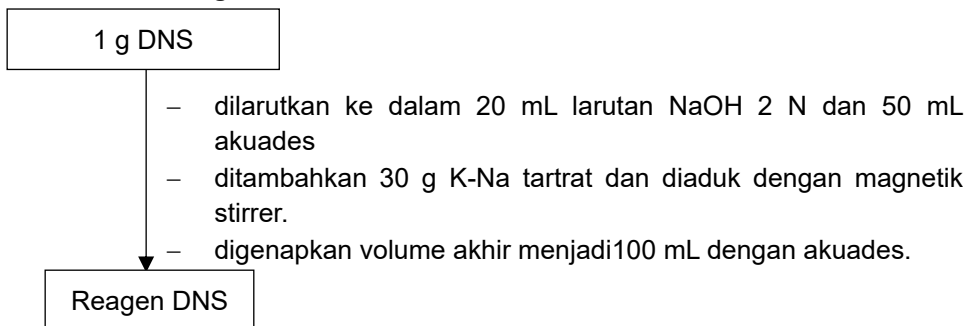
Catatan : Prosedur yang sama dilakukan dengan mengganti amilum sagu menjadi 1 g amilum.

d. Media Produksi

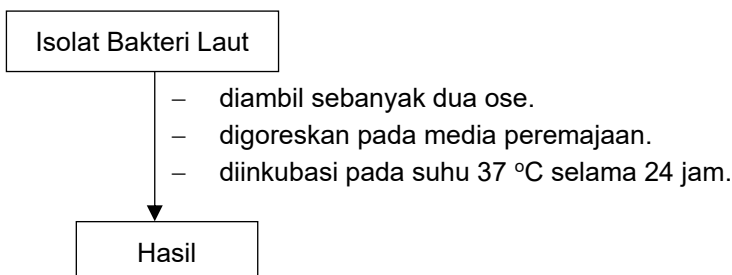


Catatan : Prosedur yang sama dilakukan dengan mengganti amilum sagu menjadi 3 g amilum.

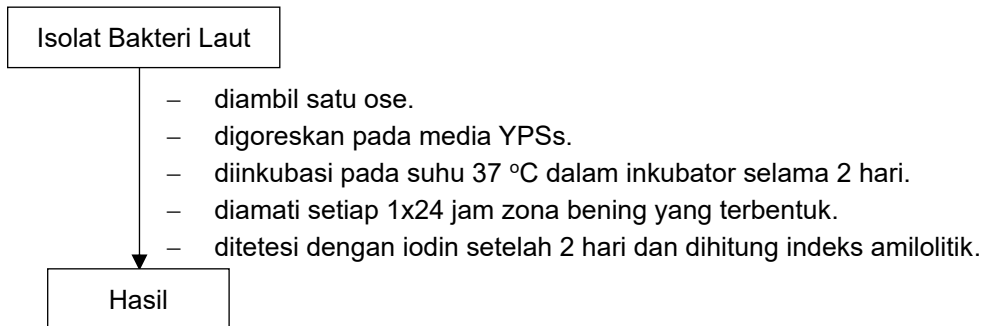
3. Pembuatan Reagen DNS



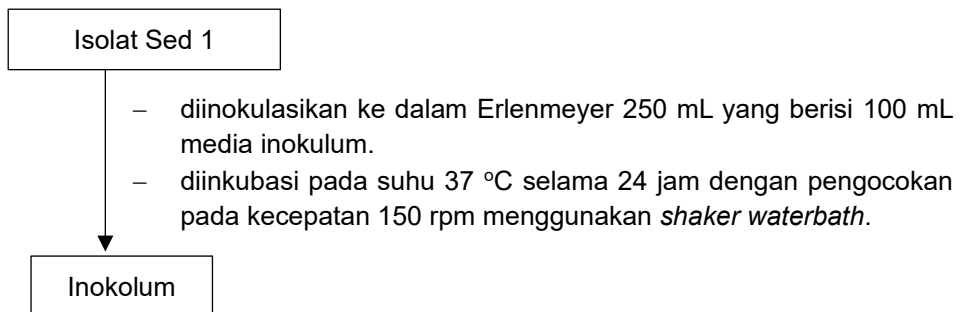
4. Peremajaan Isolat Bakteri Laut



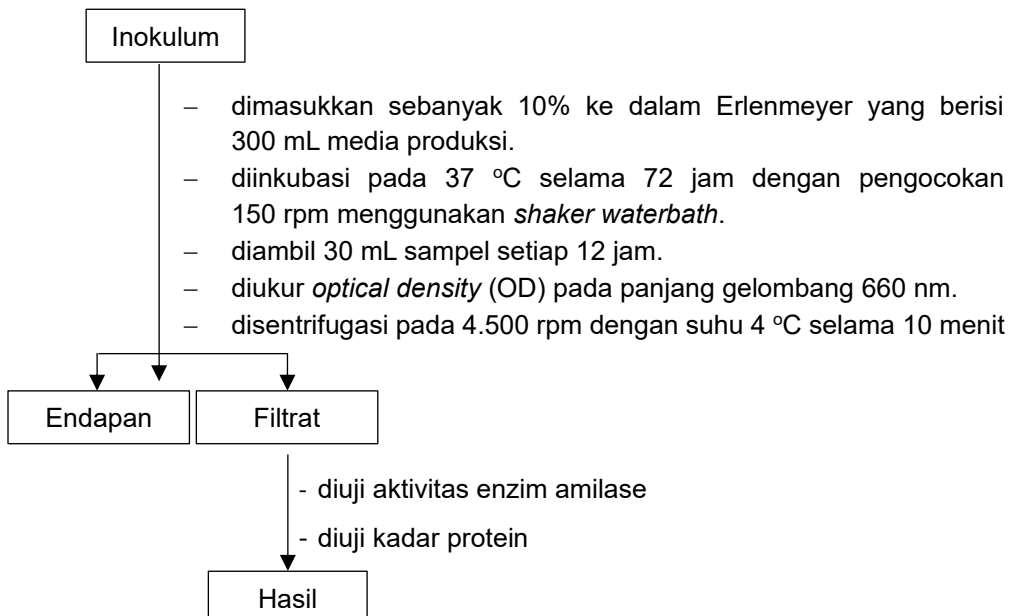
5. Pengujian Secara Kualitatif Enzim Amilase pada Bakteri Laut



6. Persiapan Inokulum

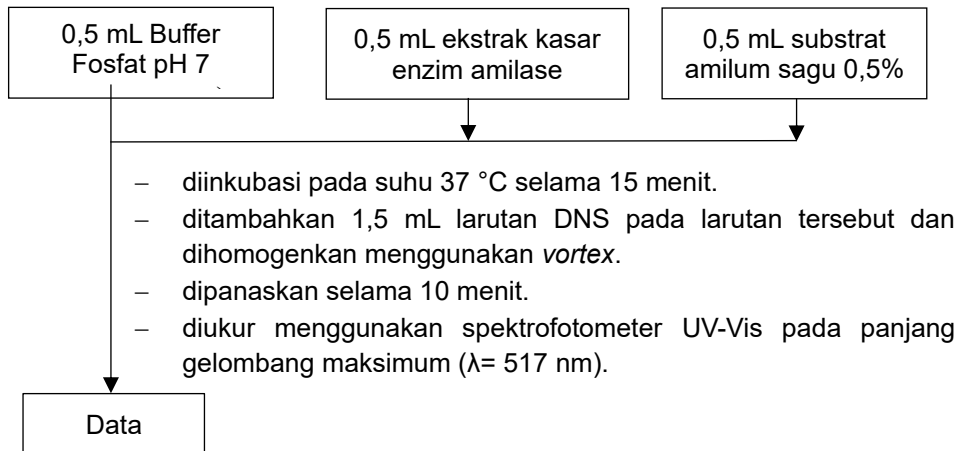


7. Penentuan Waktu Optimum Enzim Amilase



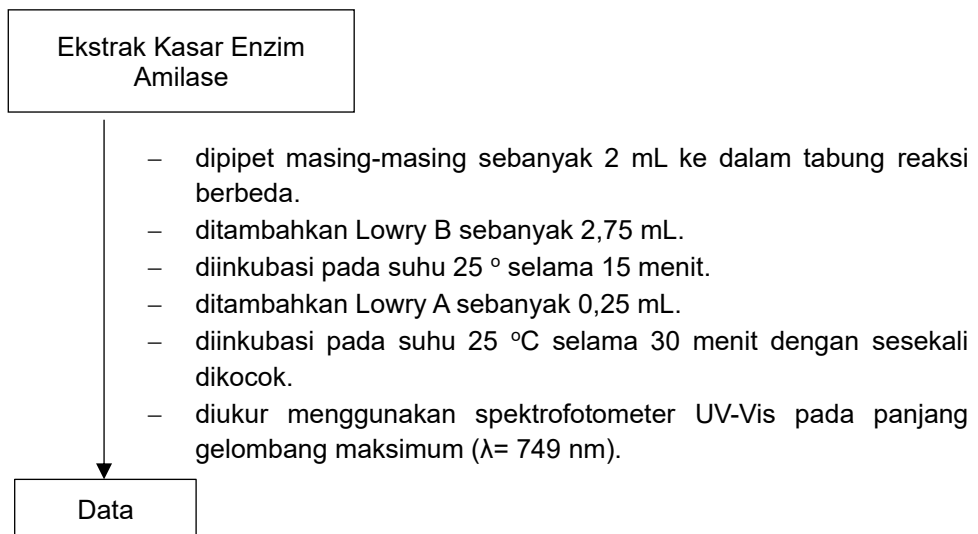
Catatan : filtrat yang diperoleh merupakan ekstrak kasar enzim amilase

8. Penentuan Aktivitas Enzim Amilase



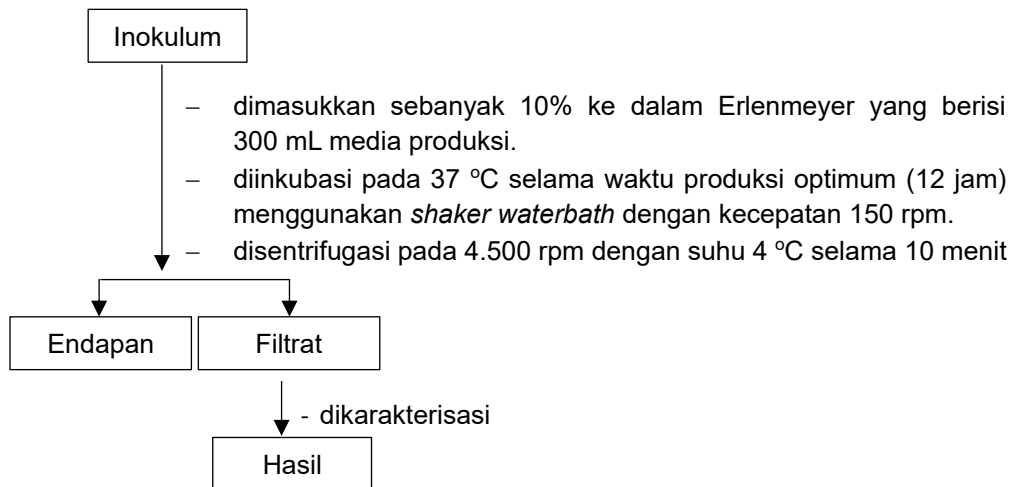
Catatan : dilakukan prosedur yang sama pada substrat amilum. Maltosa digunakan sebagai standar dalam penentuan aktivitas enzim amilase.

9. Penentuan Kadar Protein Enzim Amilase



Catatan : BSA digunakan sebagai standar dalam penentuan kadar protein.

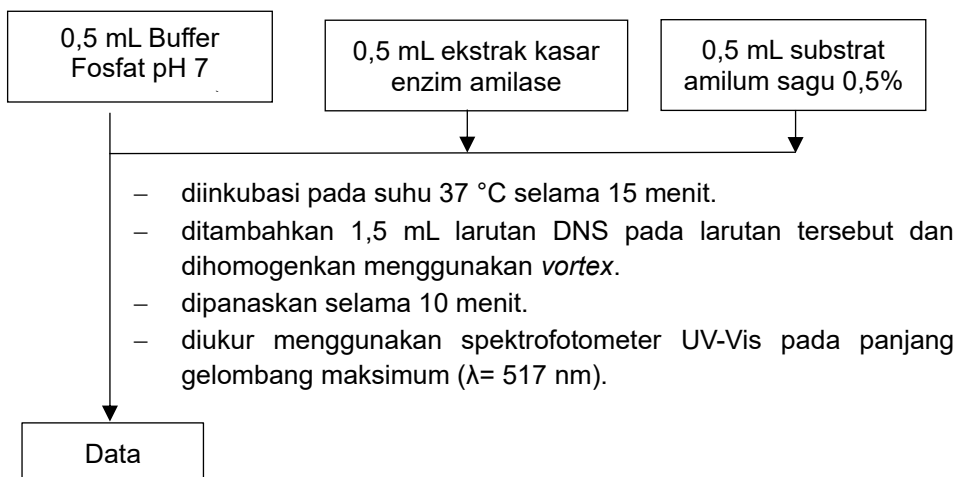
10. Produksi Enzim Amilase



Catatan : filtrat yang diperoleh merupakan ekstrak kasar enzim amilase

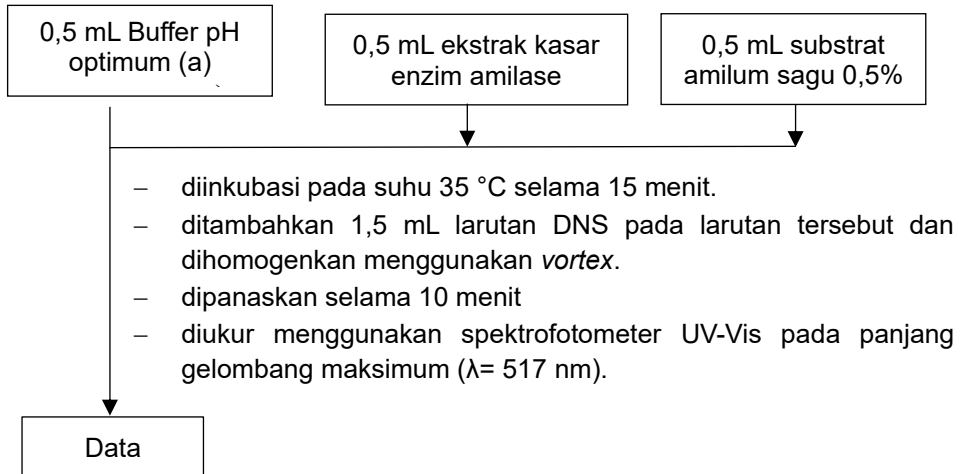
11. Karakterisasi Enzim Amilase

a. Pengaruh pH



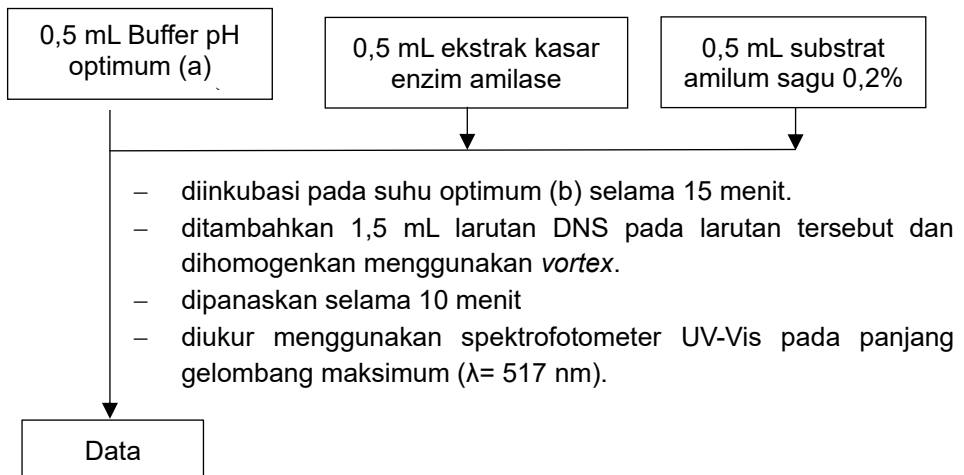
Catatan : Prosedur yang sama dilakukan untuk pH berbeda menggunakan larutan buffer sitrat 0,2 M (pH 4,0; 5,0; dan 6,0) dan buffer fosfat 0,2 M (pH 7,0; dan 8,0).

b. Pengaruh Suhu



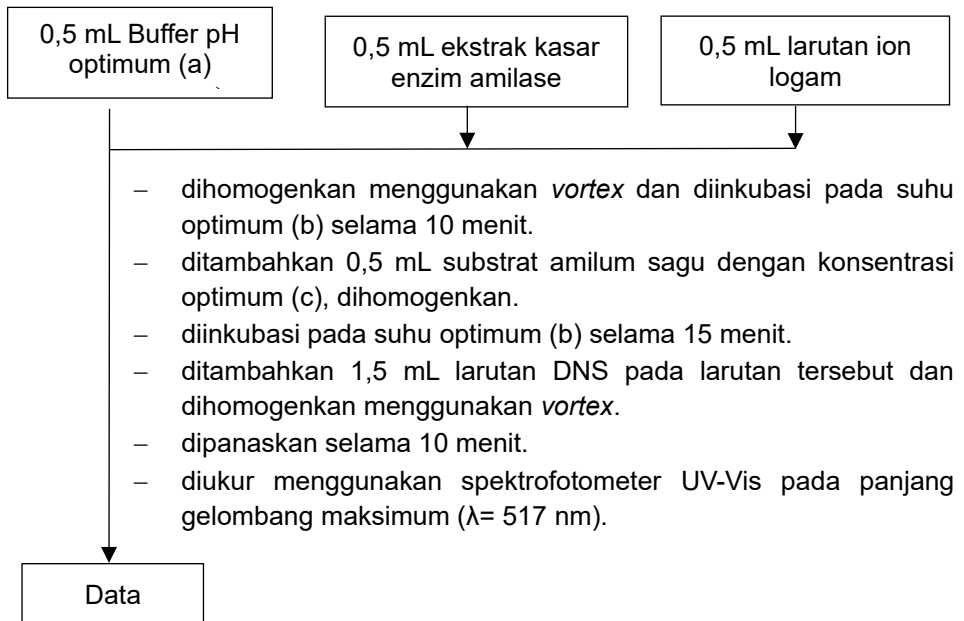
Catatan : Prosedur yang sama dilakukan dengan variasi suhu (37 °C; 40 °C; 45 °C; dan 50 °C)

c. Pengaruh Konsentrasi Substrat



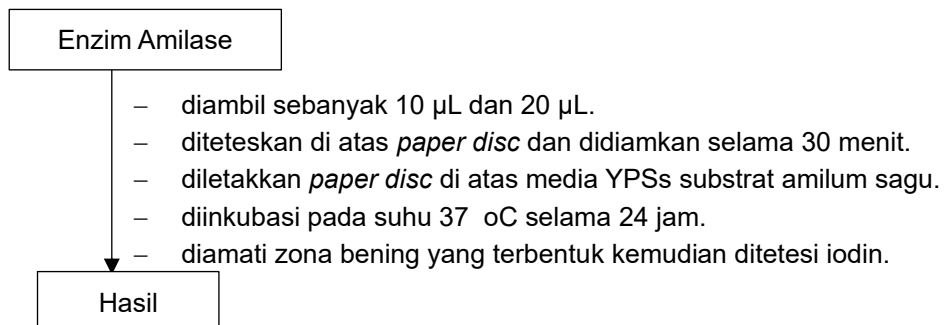
Catatan : Prosedur yang sama dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi substrat (0,3%; 0,4%; 0,5%; dan 0,6%)

d. Pengaruh Ion Logam



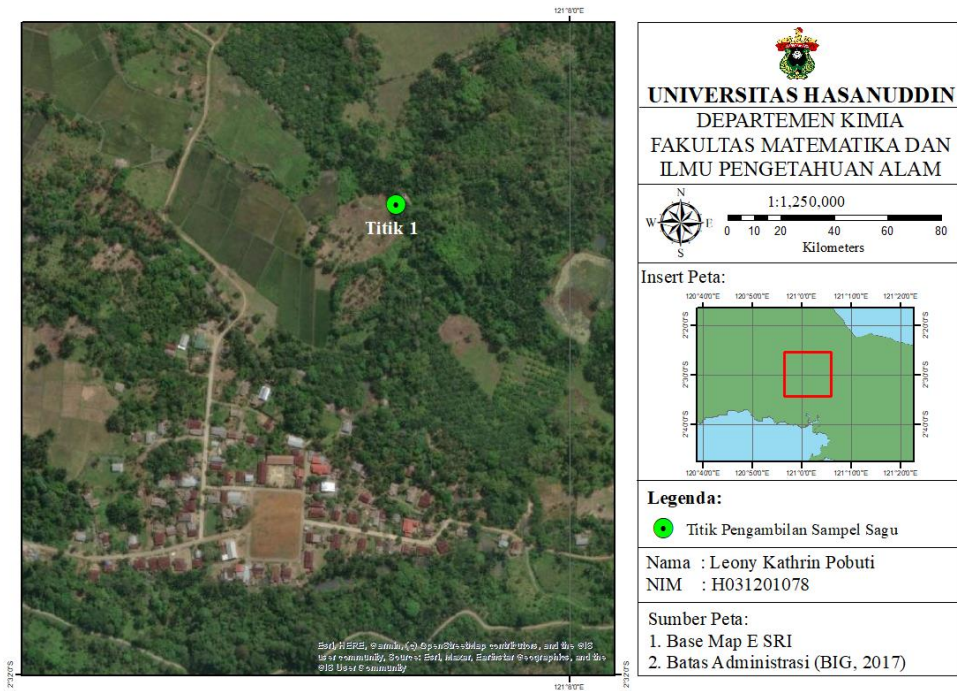
Catatan : Prosedur dilakukan dengan variasi ion logam monovalen (K^+ dan Na^+) dan divalen (Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; dan Hg^{2+}) pada konsentrasi 10 mM dan 50 mM.

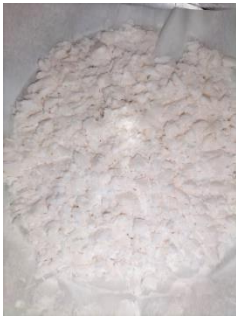
12. Pengujian Enzim Amilase Sebagai Pendegradasi Amilum Sagu



Catatan : buffer pH optimum (pH 6) dan akuades dipakai sebagai kontrol negatif.

Lampiran 3. Peta lokasi pengambilan sampel amilum sagu



Lampiran 4. Dokumentasi penelitian

Isolasi Amilum Sagu



Peremajaan Bakteri



Pembuatan Media



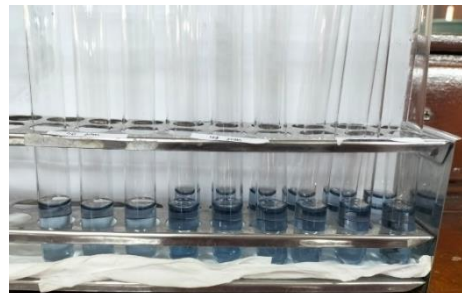
Uji Amilolitik



Produksi Enzim Amilase



Pengujian Aktivitas Enzim Amilase



Pengujian Kadar Protein

Pengujian Enzim Amilase Sebagai
Pendegradasi Amilum Sagu