

## DAFTAR PUSTAKA

- Acton, Q.A. 2013. *Sugar Alcohols—Advances in Research and Application: 2013 Edition*. Georgia: ScholarlyEditions.
- Ahuja, V., Sharma, V., Rana, N., Rathour, R.K. dan Bhatt, A.K. 2018. Ovat Analysis for Xylose Reductase Production from *Candida* sp. XLT-01, *Aspergillus* sp. XLT-11 and *Pseudomonas gessardi* HPUVXLT-16 (Genbank Accession No: MG770460). *Life Science Informatics Publication*. **4**(1), hal.199–206.
- Ambarsari, L., Suryani, S., Gozales, S. dan Puspita, P.J. 2015. The Addition Effects of Glucose as a Co-substrate on Xylitol Production by *Candida guilliermondii*. *Current Biochemistry*. **2**(1), hal.13–21.
- Arcaño, Y.D., García, O.D.V., Mandelli, D., Carvalho, W.A. dan Pontes, L.A.M. 2018. Xylitol: A Review on the Progress and Challenges of Its Production by Chemical Route. *Catalysis Today*. **344**, hal.2–14.
- Arifan, F. dan Nuswantari, S.R. 2020. The Xylitol Production Efficiency from Corn Cob Waste by Using Stirred Tank Bioreactor-Tubular Loop Liquid Emulsion Membrane (LEM). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. **448**(1), hal.8–13.
- Asliha, I.N. dan Alami, N.H. 2014. Karakterisasi Khamir dari Pulau Potera Madura. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. **3**(2), hal.49–52.
- Azizah, N. 2019. Biotransformation of Xylitol Production from Xylose of Lignocellulose Biomass Using Xylose Reductase Enzyme : Review. *Jurnal Foof Life Science*. **3**(2), hal.103–112.
- Baig, T.T., Sheikh, M.A., Hammed, A., Jamil, A., Batool, F., Ali, S.M. dan Ali, S. 2002. Bioconversion of Filter Press Cake (Mud) of Sugar Cane to Biomass Protein and Its Biological Evaluation. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. **5**(10), hal.1052–1055.
- Botha, A. 2011. The Importance and Ecology of Yeasts in Soil. *Soil Biology and Biochemistry*. **43**(1), hal.1–8.
- Bramsista, G.A., Swibawa, I.G. dan Solikhin, S. 2015. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemulsaan terhadap Kelimpahan Nematoda Parasit Tumbuhan di Lahan Perkebunan Tebu Menjelang Panen Periode Ratoon II PT GMP. *Jurnal Agrotek Tropika*. **3**(3), hal.379–383.
- Cadete, R.M., Melo, M.A., Dussán, K.J., Rodrigues, R.C.L.B., Silva, S.S., Zilli, J.E., Vital, M.J.S., Gomes, F.C.O., Lachance, M.A. dan Rosa, C.A. 2012. Diversity and Physiological Characterization of D-xylose-Fermenting Yeasts

- Isolated from The Brazilian Amazonian Forest. *PLoS ONE*. **7**(8), hal.1–7.
- Charisma, A.M. 2019. *Buku Ajar Mikologi*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Chen, H. dan Wang, L. 2016. *Technologies for Biochemical Conversion of Biomass*. United Kingdom: Academic Press.
- Citra, Y.I.F. 2019. Isolasi dan Identifikasi Khamir pada Bunga Pisang Klutuk (*Musa balbisiana*) serta Kemampuannya dalam Fermentasi Karbohidrat.
- Dasgupta, D., Bandhu, S., Adhikari, D.K. dan Ghosh, D. 2017. Challenges and Prospects of Xylitol Production with Whole Cell Bio-Catalysis: A Review. *Microbiological Research*. **197**, hal.9–21.
- Deorukhkar, S.C. dan Roushani, S. 2018. Identification of Candida species: Conventional Methods in the Era of Molecular Diagnosis. *Annals of Microbiology and Immunology*. **1**(1), hal.1–6.
- Dewi, A.K., Utama, C.S. dan Mukodiningsih, S. 2014. Kandungan Total Fungi Serta Jenis Kapang dan Khamir pada Limbah Pabrik Pakan yang Difermentasi dengan Berbagai Aras Starter ‘Starfung.’ *Jurnal Agripet*. **14**(2), hal.102–106.
- Dewi, R., Nursanty, R. dan Yulvizar, C. 2010. The Effect of Storage Time on Total Fungi in Kanji Pedah. *Biosantifika*. **1**(2), hal.27–35.
- Dharma, U.S., Rajabiah, N. dan Setyadi, C. 2017. Pemanfaatan Limbah Blotong Dan Bagase Menjadi Biobriket Dengan Perekat Berbahan Baku Tetes Tebu Dan Setilage. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*. **6**(1), hal.92–102.
- Diana, Lady dan Lasmini, T. 2016. Isolasi dan Identifikasi Khamir Selulolitik Dari Tanah Rizosfer Anggrek Puser Bumi (*Pecteilis susannae* L.) di Hutan Wonosadi Gunung Kidul DIY. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*. **4**(1), hal.21–28.
- Diaz, P.M. 2016. Consequences of Compost Press Mud as Fertilizers. *DJ International Journal of Advances in Microbiology & Microbiological Research*. **1**(1), hal.28–32.
- Dotaniya, M.L., Datta, S.C., Biswas, D.R., Dotaniya, C.K., Meena, B.L., Rajendiran, S., Regar, K.L. dan Lata, M. 2016. Use of Sugarcane Industrial by-Products for Improving Sugarcane Productivity and Soil Health. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. **5**(3), hal.185–194.
- Dumipto, P.K., Rayes, M.L. dan Agustina, C. 2019. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Tebu pada Lahan Karst Formasi Wonogiri (TMWL) Kecamatan Gendangan Kabupaten Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. **6**(2), hal.1361–1374.

Dwyana, Z. 2019. *Penuntun Praktikum Mikologi Umum*. Makassar: Departemen Biologi Universitas Hasanuddin.

Fairus, S., Kurniawan, R., Taufana, R. dan Nugraha, A.S. 2013. Kajian Pembuatan Xilitol dari Tongkol Jagung Melalui Proses Fermentasi. *Al-Kauniyah Jurnal Biologi*. **6**(2), hal.91–100.

Fangohoy, L. dan Wandansari, R. 2017. Pupuk Organik Berkualitas Utilization of Filter Cake From Sugar Cane Processing To Be Qualified Organic Fertilizers. *Jurnal Triton*. **8**(2), hal.58–67.

Ghindea, R., Csutak, O., Stoica, I., Tanase, A.-M. dan Vassu, T. 2010. Production of Xylitol by Yeasts. *Romanian Biotechnological Letters*. **15**(3), hal.5217–5222.

Guo, C., Zhao, C., He, P., Lu, D., Shen, A. dan Jiang, N. 2006. Screening and Characterization of Yeasts for Xylitol Production. *Journal of Applied Microbiology*. **101**(5), hal.1096–1104.

Gupta, N., Tripathi, S. dan Balomajumder, C. 2011. Characterization of Pressmud: A Sugar Industry Waste. *Fuel*. **90**(1), hal.389–394.

Hermansyah, Novia, Sugiyama, M. dan Harashima, S. 2015. *Candida tropicalis* Isolated from Tuak, a North Sumatera-Indonesian Traditional Beverage, for Bioethanol Production. *Korean Journal of Microbiology and Biotechnology*. **43**(3), hal.241–248.

Hernández-Pérez, A.F., de Arruda, P.V., Sene, L., da Silva, S.S., Chandel, A.K. dan de Almeida Felipe, M. das G. 2019. Xylitol Bioproduction: State-Of-The-Art, Industrial Paradigm Shift, and Opportunities for Integrated Biorefineries. *Critical Reviews in Biotechnology*. **39**(7), hal.924–943.

Hidayat, N., Meitiniarti, I., Setyahadi, S., Pato, U., Susanti, E., Padaga, M.C., Wardani, A.K. dan Purwandari, U. 2018. *Mikrobiologi Industri Pertanian*. Malang: Universitas Brawijaya Press.

Huntley, N.F. dan Patience, J.F. 2018. Xylose: Absorption, Fermentation, and Post-Absorptive Metabolism in the Pig. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. **9**(1), hal.1–9.

Jumiyati, Bintari, S.H. dan Mubarak, I. 2012. Isolasi Dan Identifikasi Khamir Secara Morfologi Di Tanah Kebun Wisata Pendidikan Universitas Negeri Semarang. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*. **4**(1), hal.27–35.

Juradi, M.A., Tando, E. dan Saida, S. 2020. Inovasi Teknologi Penerapan Kompos Blotong untuk Perbaikan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Produktivitas Tanaman Tebu. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*. **4**(1), hal.24–36.

- Kanti, A. dan Latupapua, H.J.D. 2018. Identifikasi Keragaman Khamir yang Diisolasi dari Tanah Kebun Biologi Wamena Kabupaten Jayawijaya, Propinsi Papua. *Jurnal Biologi Indonesia*. **3**(2).
- Kumar, S., Dheeran, P., Singh, S.P., Mishra, I.M. dan Adhikari, D.K. 2015. Bioprocessing of Bagasse Hydrolysate for Ethanol and Xylitol Production Using Thermotolerant Yeast. *Bioprocess and Biosystems Engineering*. **38**(1), hal.39–47.
- Kurniasari, H.D., Fatma, R.A. dan SR, J.A. 2019. Analisis Karakteristik Limbah Pabrik Gula (Blotong) Dalam Produksi Bahan Bakar Gas (BBG) Dengan Teknologi Anaerob Biodigester Sebagai Sumber Energi Alternatif Nasional. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*. **11**(2), hal.102–113.
- Kusumaningsari, V. dan Handajani, J. 2011. Efek Pengunyahan Permen Karet Gula dan Xylitol terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* pada Plak Gigi. *Majalah Kedokteran Gigi*. **18**(2011), hal.30–34.
- Mahyati 2017. Uji Daya Hambat Senyawa Xylitol dari Limbah Tongkol Jagung pada Bakteri *Streptococcus mutans*. *INTEK: Jurnal Penelitian*. **4**(2), hal.111–114.
- Manalu, H.V., Wibisono, Y. dan Indriani, D.W. 2020. Hidrolisis Hemiselulosa pada Kulit Pisang Ambon Hong (*Musa acuminata*) Menggunakan Katalis Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) pada Produksi Xilosa. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. **8**(1), hal.46–56.
- Mardawati, E., Daulay, D.N., Wira, D.W. dan Sukarminah, E. 2018. Pengaruh Konsentrasi Sel Awal dan pH Medium pada Fermentasi Xilitol dari Hidrolisat Tandan Kosong Sawit The Effect of Initial Cell and pH on Xylitol Fermentation from Oil Palm Empty Fruit Bunch. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. **7**(1), hal.23–30.
- Meunchang, S., Panichsakpatana, S. dan Weaver, R.W. 2005. Co-composting of filter cake and bagasse; by-products from a sugar mill. *Bioresource Technology*. **96**(4), hal.437–442.
- Muller, M. 2009. Fermentation of xylose and xylans by *Kluyveromyces marxianus* IMB strains.
- Nita, C.E., Siswanto, B. dan Utomo, W.H. 2015. Pengaruh Pengolahan Tanah Dan Pemberian Bahan Organik (Blotong Dan Abu Ketel) Terhadap Porositas Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman tebu Pada Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. **2**(1), hal.119–127.
- de Oliveira, T.B., Lopes, V.C.P., Barbosa, F.N., Ferro, M., Meirelles, L.A., Sette, L.D., Gomes, E. dan Rodrigues, A. 2016. Fungal communities in pressmud composting harbour beneficial and detrimental fungi for human welfare.

- Microbiology (United Kingdom)*. **162**(7), hal.1147–1156.
- Pal, S., Choudhary, V., Kumar, A., Biswas, D., Mondal, A.K. dan Sahoo, D.K. 2013. Studies on Xylitol Production by Metabolic Pathway Engineered *Debaryomyces hansenii*. *Bioresource Technology*. **147**, hal.449–455.
- Perkebunan, P.P. dan P. 2012. *Budidaya dan Pascapanen Tebu*. Jakarta: IAARD Press.
- Pujiono, F.E. dan Mulyati, T.A. 2017. Preparasi dan Karakterisasi Karbon dari "Blotong" Limbah Pabrik Gula pada Berbagai Suhu Karbonasi. *Jurnal Wiyata*. **4**(2), hal.173–179.
- Purwaningsih, C. 2014. Pertumbuhan dan Produktivitas Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Tumbuh Limbah Blotong dan Ampas tebu dengan tambahan Bekatul. *Widya Warta: Jurnal Ilmiah Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*. **38**(2), hal.178–189.
- Rafiqul, I. S.M. dan Sakinah, A.M.M. 2013. Processes for the Production of Xylitol-A Review. *Food Reviews International*. **29**(2), hal.127–156.
- Rafiqul, I S M dan Sakinah, A.M.M. 2013. Processes for the Production of Xylitol—A Review. *Food Reviews International*. **29**(2), hal.127–156.
- Rahma, N., Mariyamah, M.T., Sari, S.P., Ahsanunnisa, R. dan Oktasari, A. 2020. *Limbah Ampas Tebu Bernilai Jual*. Palembang: Insan Cendikia Palembang.
- Rahmana, S.F., Nurhatika, S. dan Muhibuddin, A. 2016. Uji Potensi Fermentasi Etanol Beberapa Yeast yang Diisolasi dari Daerah Malang, Jawa Timur dengan Metode SDN (Soil Drive Nutrient). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. **5**(2), hal.47–52.
- Rose, A.H. dan Harrison, J.S. 2012. *The Yeasts: Yeast Technology* 2nd ed. United Kingdom: Academic Press.
- Roswiem, A.P. 2015. *Buku Saku Produk Halal: Makanan dan Minuman*. Jakarta: Republika Penerbit.
- Safitri, N., Sunarti, T.C. dan Meryandini, A. 2016. Formula Media Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat *Pediococcus pentosaceus* Menggunakan Substrat Whey Tahu. *Jurnal Sumberdaya Hayati*. **2**(2), hal.31–38.
- Sasaki, M., Jojima, T., Inui, M. dan Yukawa, H. 2010. Xylitol Production by Recombinant *Corynebacterium glutamicum* Under Oxygen Deprivation. *Applied Microbiology and Biotechnology*. **86**(4), hal.1057–1066.
- Silva, D.D.V., Felipe, M.G.A., Mancilha, I.M., Luchese, R.H. dan Silva, S.S. 2004. Inhibitory Effect of Acetic Acid on Bioconversion of Xylose in Xylitol by

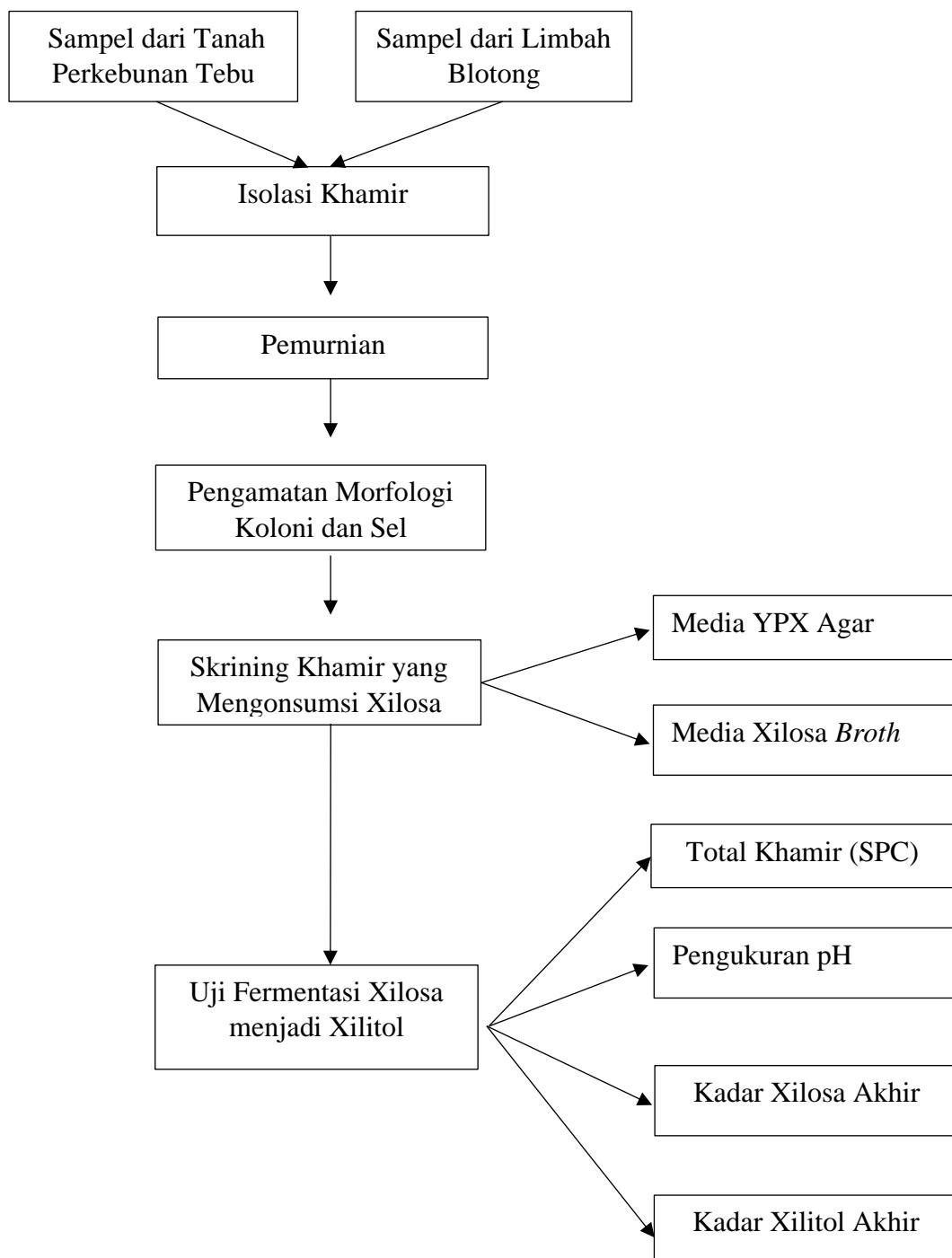
- Candida guilliermondii* in Sugarcane Bagasse Hydrolysate. *Brazilian Journal of Microbiology*. **35**(3), hal.248–254.
- Suharto, I.I. 2018. *Biotehnologi dalam Bahan Bakar Nonfosil*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Supari, Taufik dan Gunawan, B. 2015. Analisa Kandungan Kimia Pupuk Organik dari Blotong Tebu Limbah dari Babrik Gula Trangkil. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*. **1**(1), hal.10–13.
- Susanti, R. dan Fibriana, F. 2017. *Teknologi Enzim*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Tamburini, E., Costa, S., Marchetti, M.G. dan Pedrini, P. 2015. Optimized Production of Xylitol from Xylose Using a Hyper-Acidophilic *Candida tropicalis*. *Biomolecules*. **5**(3), hal.1979–1989.
- Tangri, A. dan Singh, R. 2017. Xylitol : Production and Applications. *International Journal of Engineering and Scientific Research*. **5**(9), hal.17–50.
- Usmiati, S. dan Marwati, T. 2007. Seleksi dan Optimasi Proses Produksi Bakteriosin dari *Lactobacillus* sp. *Jurnal Pascapanen*. **4**(1), hal.27–37.
- Vadkertiová, R., Dudášová, H. dan Balaščáková, M. 2017. Yeasts in Agricultural and Managed Soils In: *Yeasts in natural ecosystems: Diversity*. Springer, hal.117–144.
- Veras, H.C.T., Parachin, N.S. dan Almeida, J.R.M. 2017. Comparative Assessment of Fermentative Capacity of Different Xylose-Consuming Yeasts. *Microbial Cell Factories*. **16**(1), hal.1–8.
- Wachid, M. dan Mutia, P. 2019. Optimasi Media Kulit Singkong pada Pertumbuhan *Sacharomyces cereviciae*. *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*. **4**(2), hal.16.
- Wahyuni, Susilowati, A. dan Setyaningsih, R. 2004. Optimasi Produksi Xilitol dengan Variasi Konsentrasi Hidrolisat Hemiselulosa Bagase oleh *Candida tropicalis*. *Biofarmasi*. **2**(1), hal.29–34.
- Yulianto, W.A. 2001. Pengaruh pH, Kadar Xilosa dan Kadar Glukosa Terhadap Produksi Xilitol Oleh *Candida shehatae* Way 08. *Teknologi dan Industri Pangan*. **12**(2), hal.156–162.
- Yulianto, W.A., Kuswanto, K.R., Tranggono, T. dan Indrati, R. 2005. Pengaruh Konsentrasi Xilosa dan Kosubstrat Terhadap Produksi Xilitol oleh *Candida shehatae* Way 08. *agriTECH*. **25**(3), hal.143–147.
- Yurkov, A.M. 2018. Yeasts of the Soil—Obscure but Precious. *Yeast*. **35**(5), hal.369–378.

Zhao, Z., Xian, M., Liu, M. dan Zhao, G. 2020. Biochemical Routes for Uptake and Conversion of Xylose by Microorganisms. *Biotechnology for Biofuels*. **13**(1), hal.1–12.

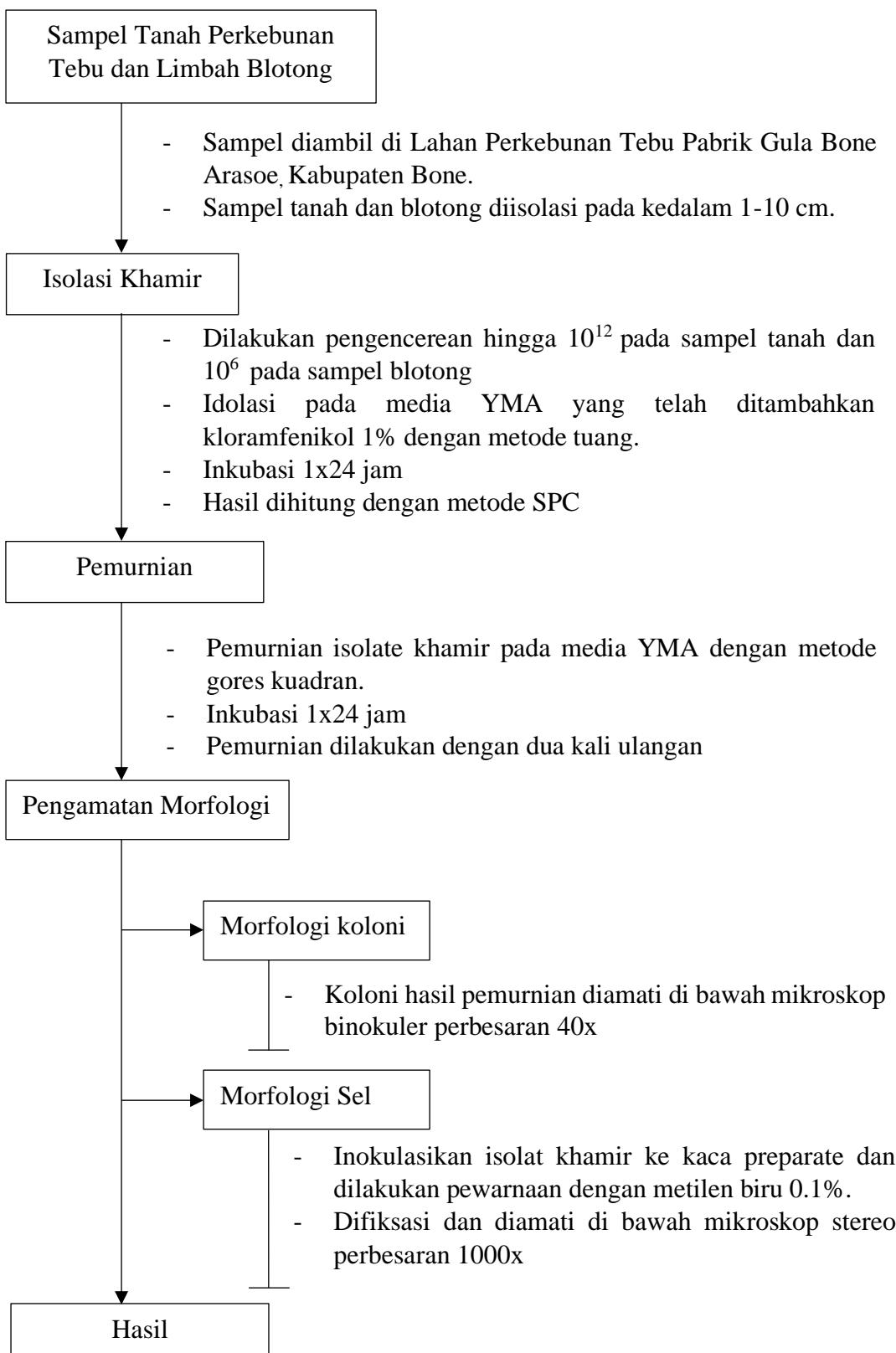
Zimbro, M.J. 2009. *Difco & BBL Manual Manual of Microbiological Culture Media*. English: Becton, Dickinson and Company.

## **LAMPIRAN**

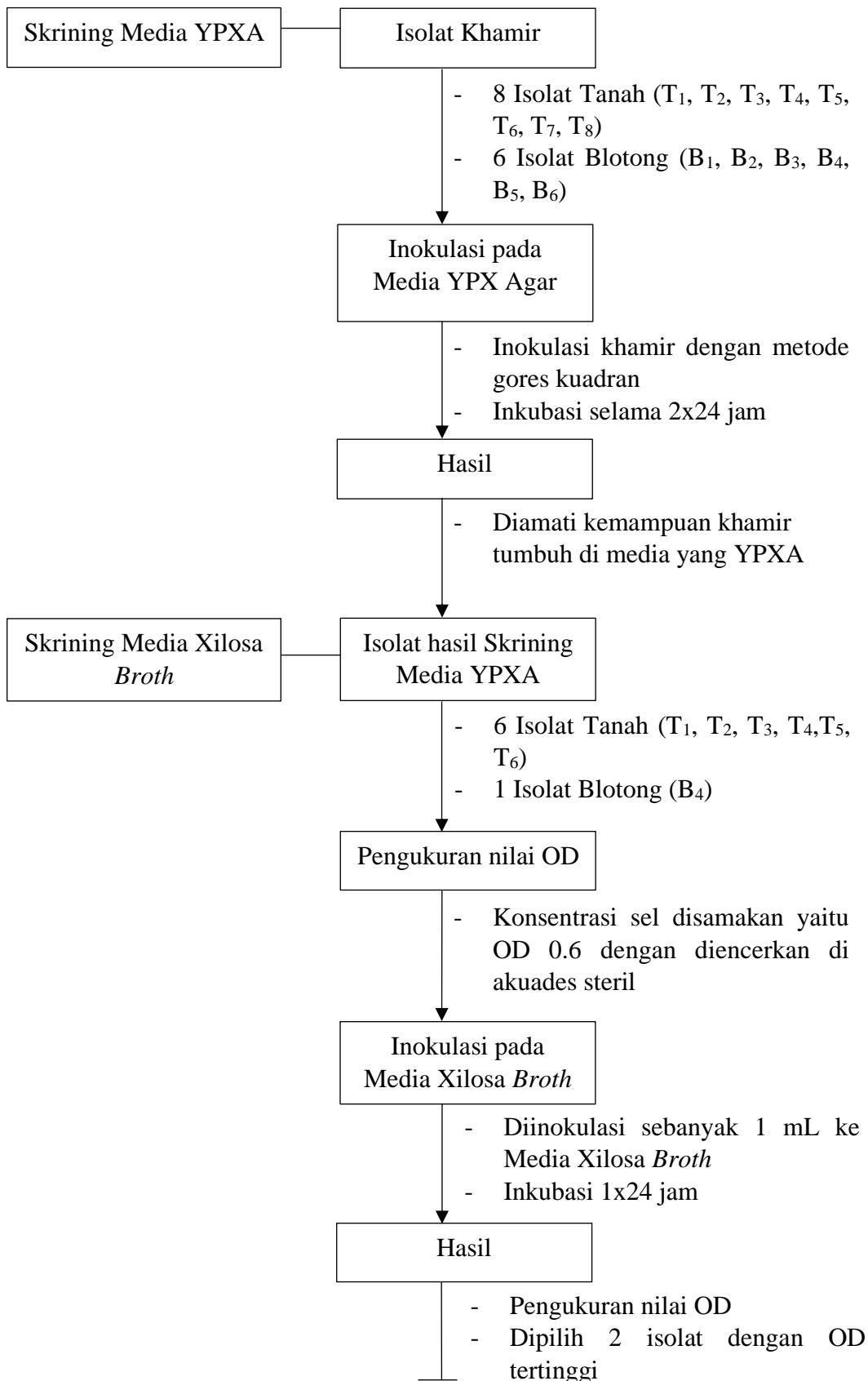
**Lampiran 1.** Skema Kerja Isolasi Khamir Potensial dari Tanah Perkebunan Tebu dan Limbah Blotong dalam memfermentasi xilosa



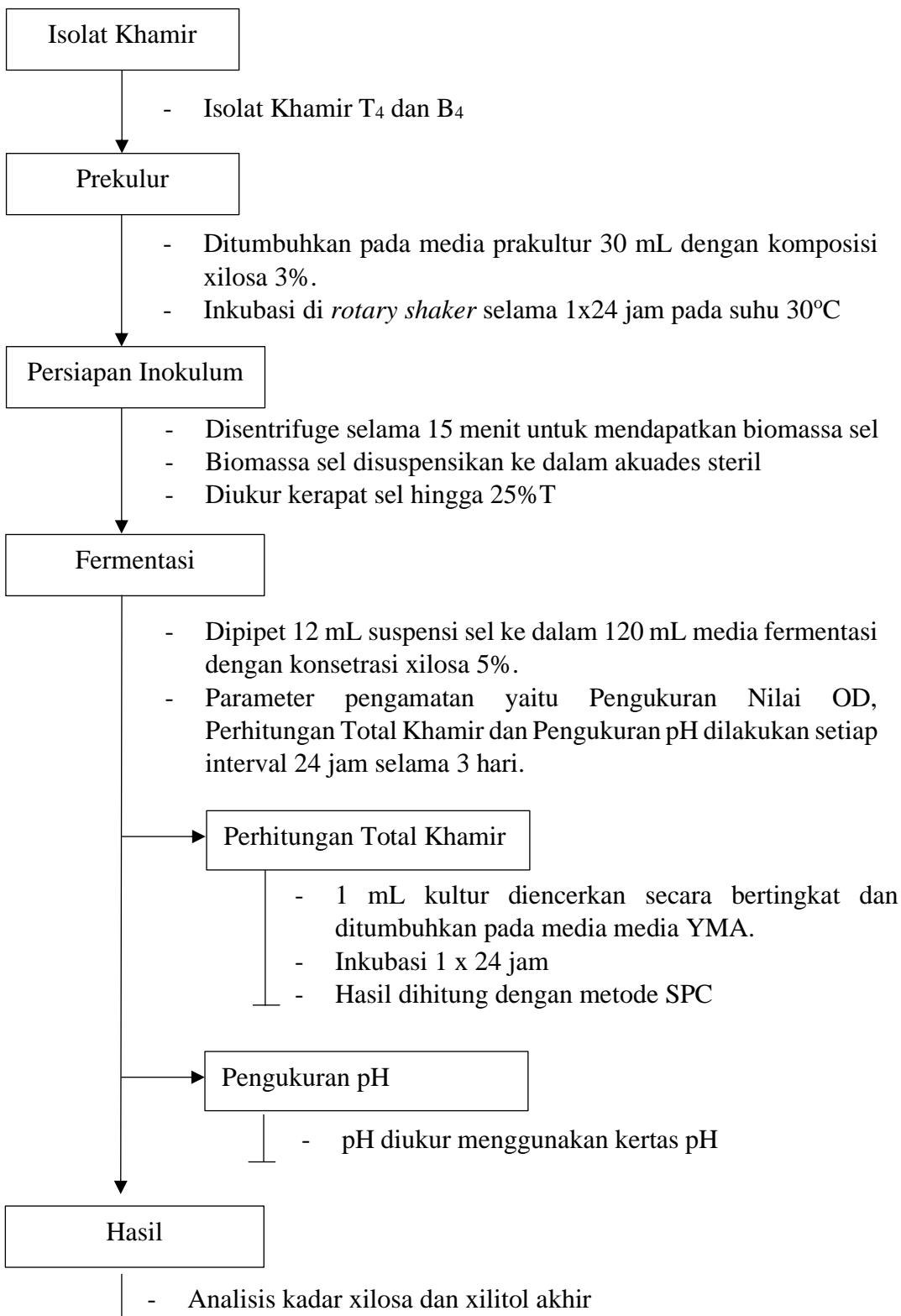
## Lampiran 2. Skema Kerja Isolasi dan Pengamatan Morfologi Khamir



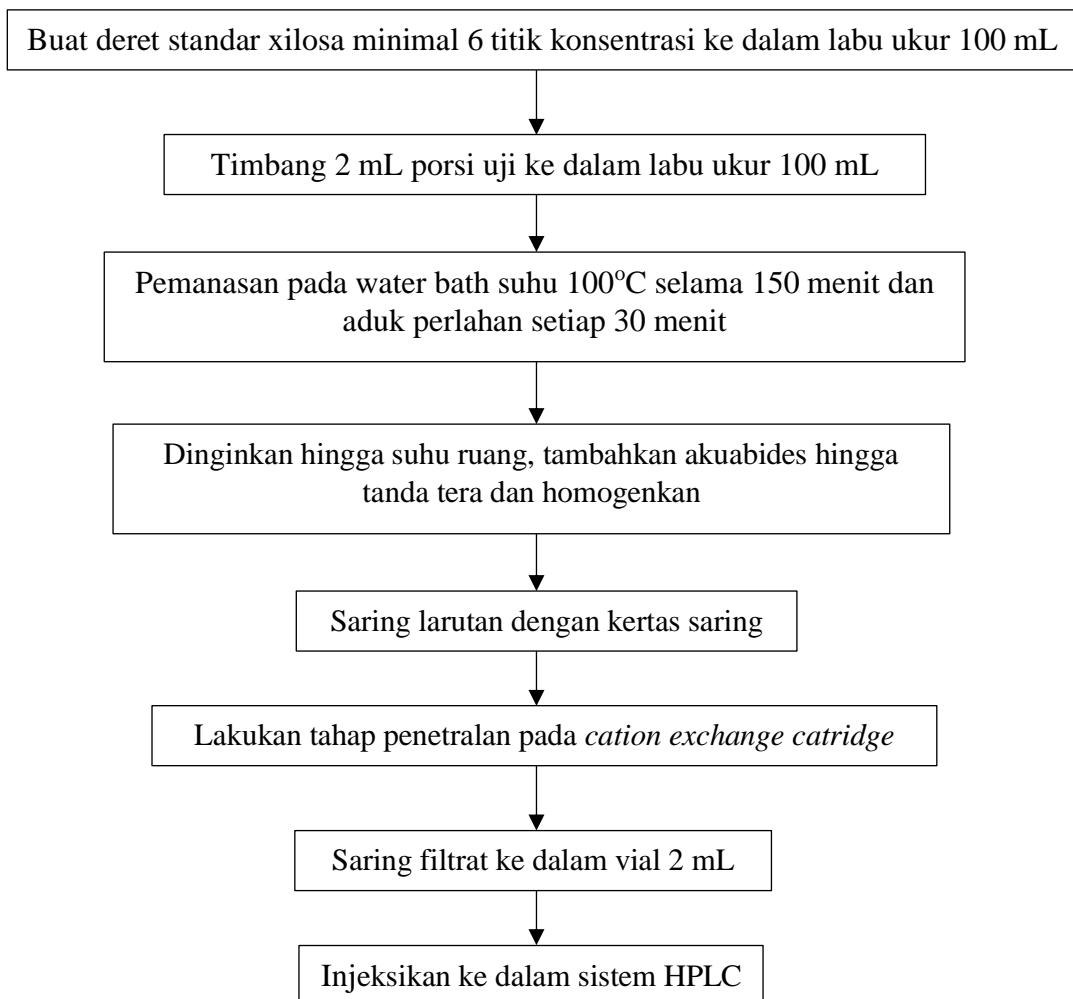
**Lampiran 3. Skema Kerja Skrining Khamir Pengonsumsi Xilosa**



#### Lampiran 4. Skema Kerja Uji Fermentasi Xilosa Menjadi Xilitol



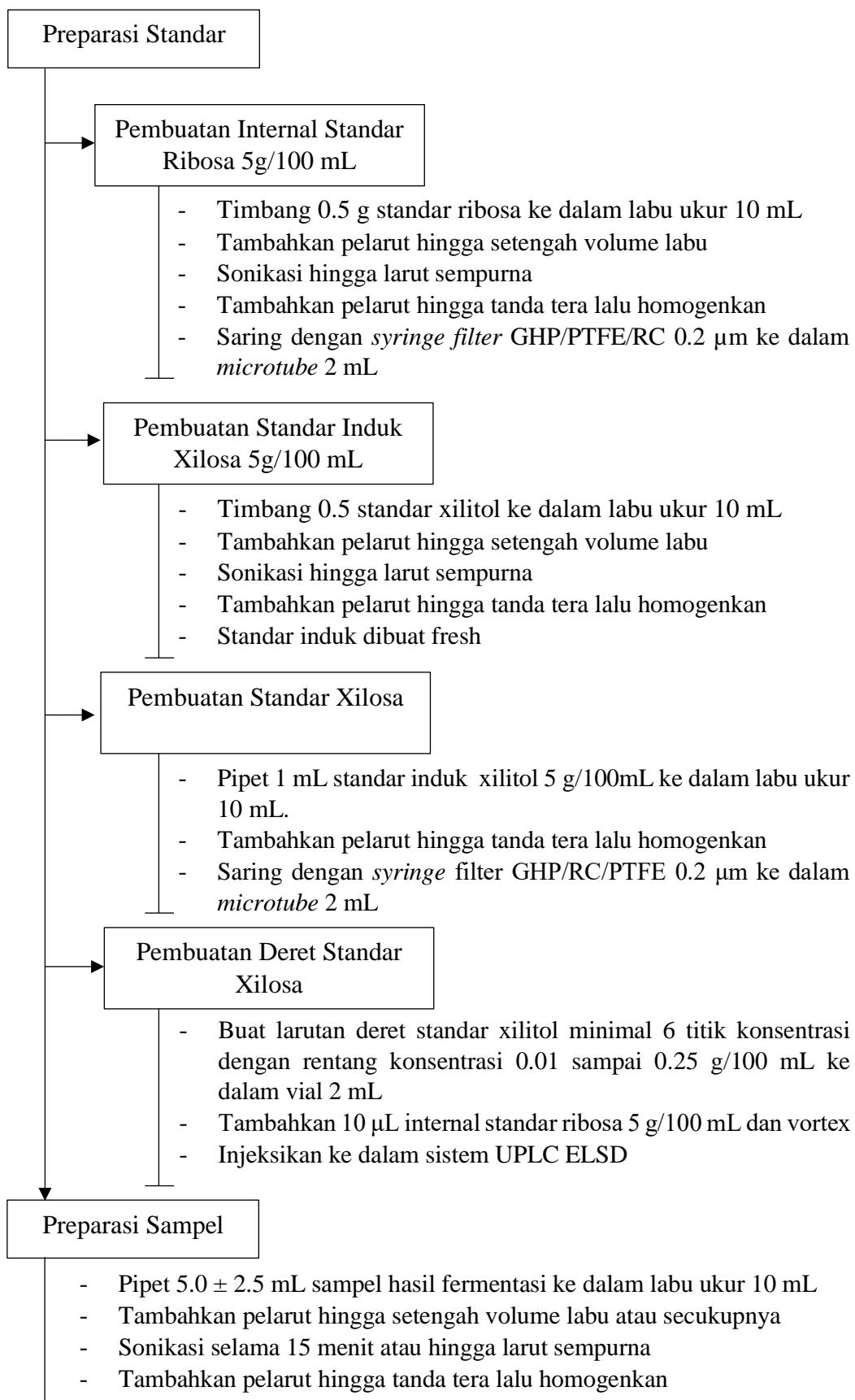
## Lampiran 5. Pengukuran Kadar Xilosa Mnegggunakan HPLC

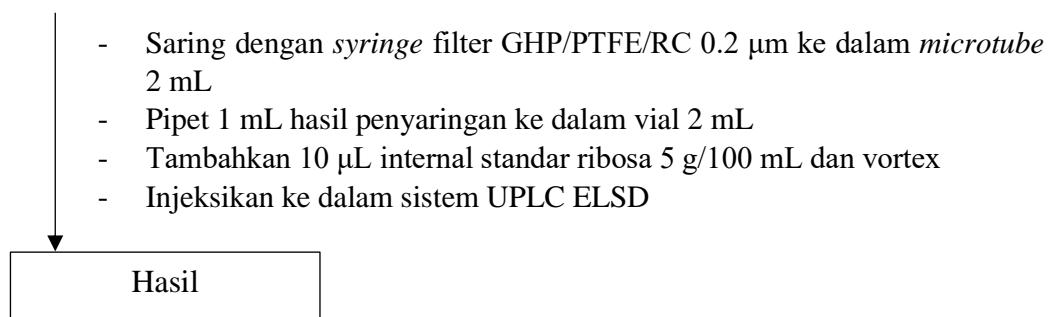


### Kondisi Pengukuran Intrumen

Kolom	: Karbohidrat
Fase Gerak	: Asetonitril $80 \pm 5\%$
Laju Alir	: 1.4 mL/menit
Volume injeksi	: 10 $\mu\text{L}$
Detektor	: <i>Refractive index</i>
Suhu kolom	: <i>Ambient</i>

## Lampiran 6. Pengukuran Kadar Xilitol Menggunakan UPLC ELSD





## KONDISI PENGUKURAN INSTRUMEN

### Metode UPLC

Kolom	: Amida
Fase Gerak	: A = TEA 0.05 % dalam Asetonitril 95 % ; B = TEA 0.05 % dalam Aseton 90 %
Laju Alir	: 0.2 mL/menit
Sistem Pompa	: Gradien
Volume injeksi	: 1 µL
Suhu kolom	: 85 °C
Detektor	: ELSD

### Detektor ELSD

Nitrogen flow	: 40 psi
Drift tube	: 55 °C
Nebulizer mode	: Cooling
Data rate	: 2 pts/sec
Gain	: 10
Curve fit	: Quadratic

## Lampiran 7. Hasil Perhitungan

### 1. Perhitungan Total Khamir

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan Total Khamir Fermentasi

Kode Isolat	Waktu			
	0	24	48	72
T <sub>4</sub>	1.8 x 10 <sup>9</sup>	4.9 x 10 <sup>14</sup>	2.1 x 10 <sup>17</sup>	7.6 x 10 <sup>20</sup>
B <sub>4</sub>	1.2 x 10 <sup>10</sup>	1.2 x 10 <sup>14</sup>	5.6 x 10 <sup>17</sup>	9.4 x 10 <sup>20</sup>

### 2. Perhitungan Yield Xilitol

$$Y_{p/s} = \frac{P - P_0}{S_0 - S}$$

P<sub>0</sub>: kadar xilitol awal

P : kadar xylitol akhir

S<sub>0</sub>: kadar xilosa awal

S : kadar xilosa akhir

$$T_4 = \frac{2-0}{5-1.97} = \frac{2}{3.03} = 0.66 \text{ g/g}$$

$$B_4 = \frac{2.47-0}{5-1.16} = \frac{2.47}{38.4} = 0.64 \text{ g/g}$$

### 3. Perhitungan Utilitas Substrat (Xilosa)

$$\% \text{ Utilitas Substrat} = \frac{\Delta S}{S} = \frac{S_0 - S}{S_0} \times 100\%$$

S<sub>0</sub>: kadar xilosa awal

S : kadar xilosa akhir

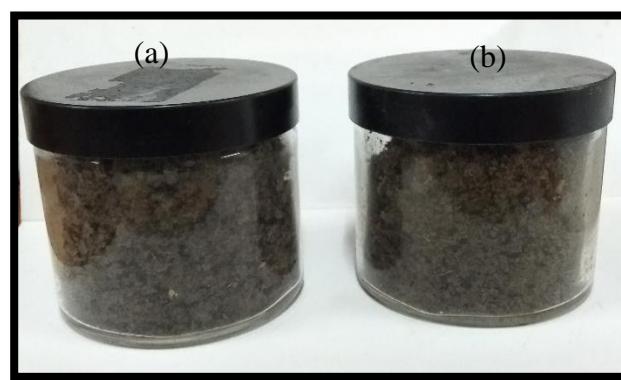
$$T_4 = \frac{5-1.97}{5} \times 100\% = \frac{3.03}{5} \times 100\% = 60\%$$

$$B_4 = \frac{5-1.15}{5} \times 100\% = \frac{3.85}{5} \times 100\% = 77\%$$

**Lampiran 8.** Foto Prosedur Penelitian



Lokasi pengambilan sampel di Perkebunan Tebu Pabrik Gula Bone Arasoe,  
Kabupaten Bone; (a) tanah, (b) limbah blotong.



Sampel blotong (a) dan tanah (b)

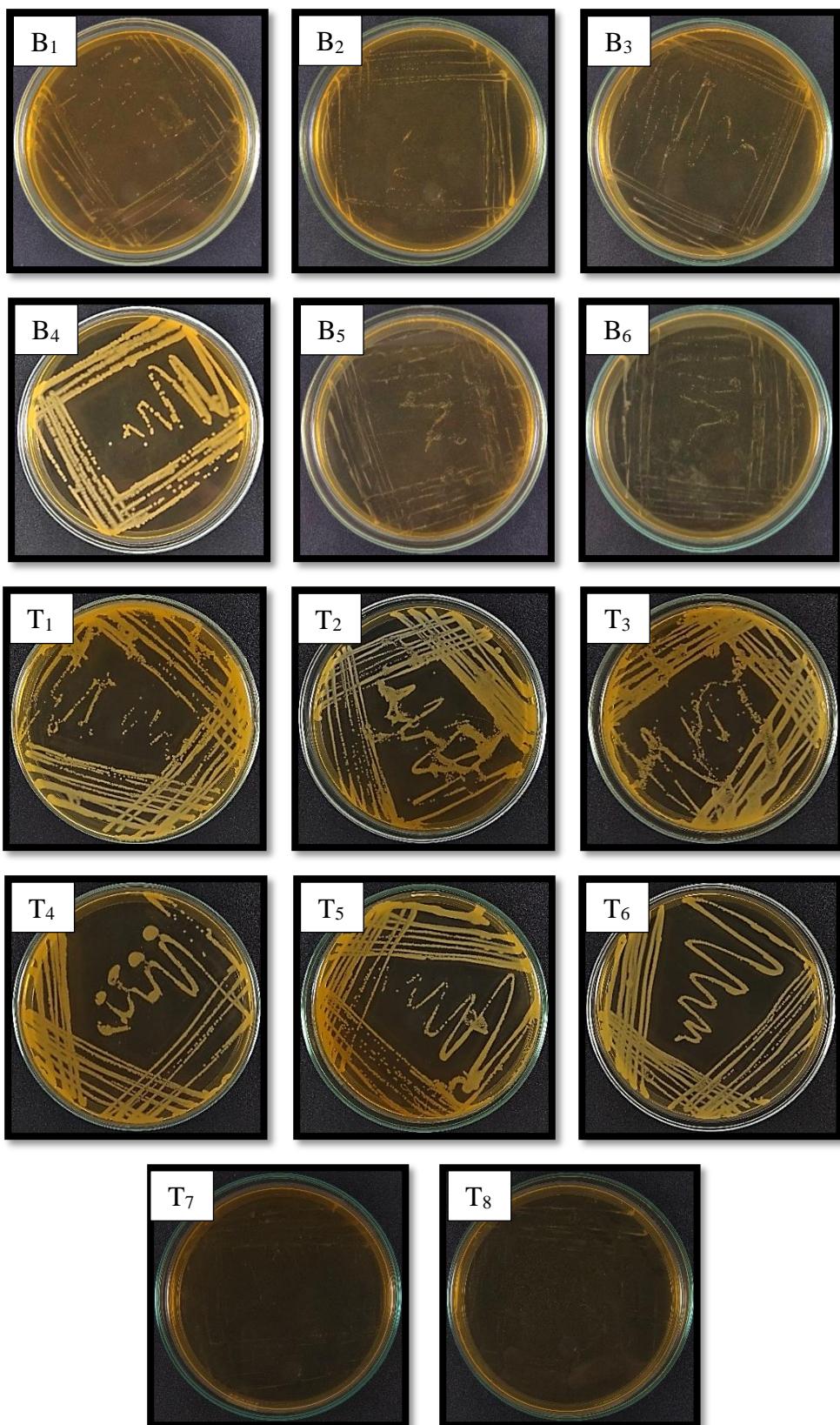


Isolasi Khamir dari Tanah dan Blotong



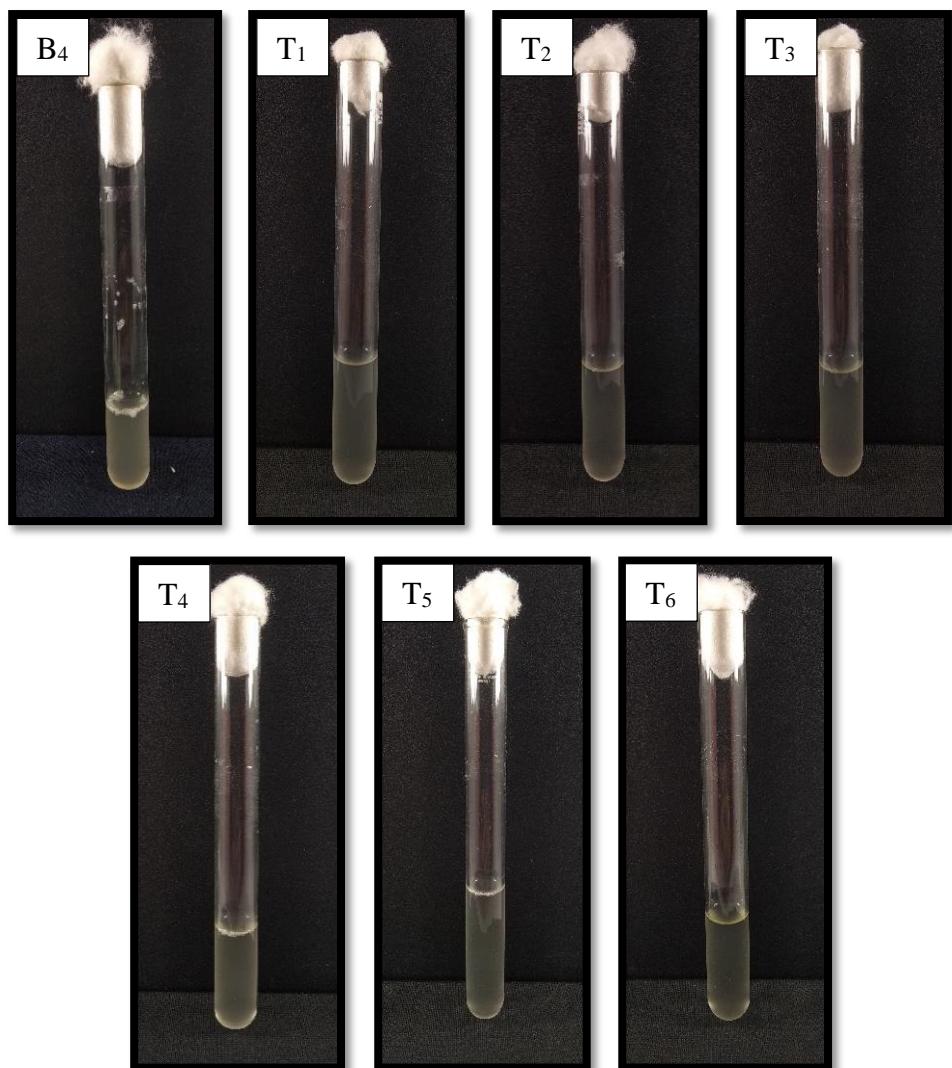
Pengamatan morfologi sel

**Lampiran 9.** Gambar Hasil Skrining Media YPXA



Pertumbuhan Isolat khamir pada media YPXA

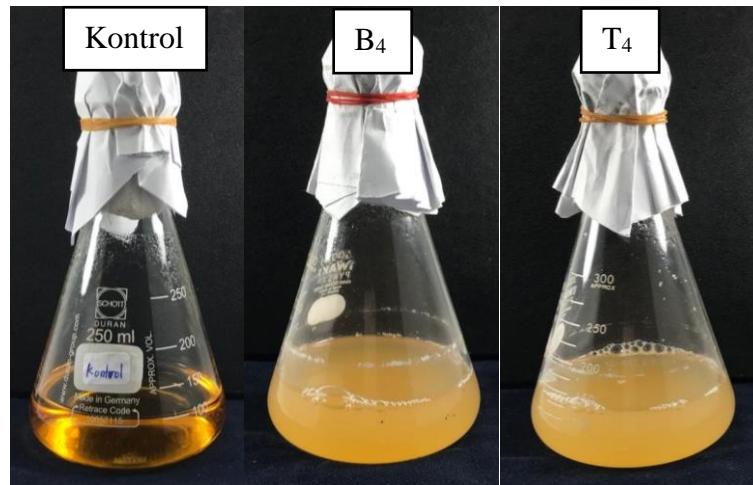
**Lampiran 10.** Gambar Hasil Skrining Media Xilosa Broth



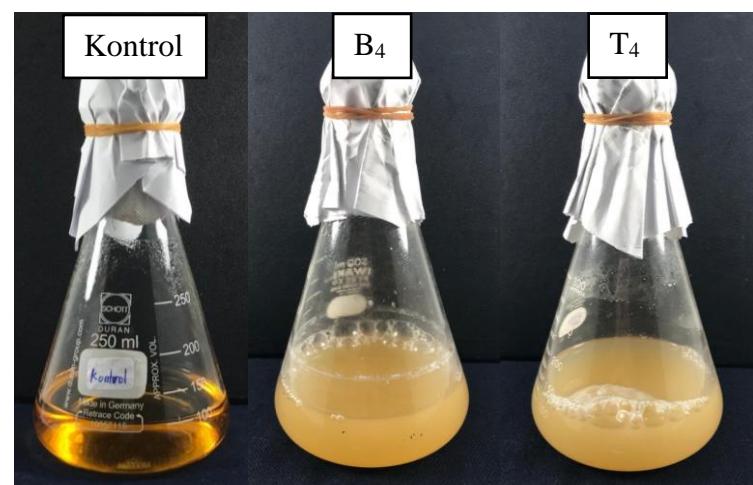
Pertumbuhan Isolat Khamir pada Media Xilosa Broth

**Lampiran 11. Gambar Kultur Fermentasi**

Waktu fermentasi T<sub>1</sub>



Waktu fermentasi T<sub>2</sub>



Waktu fermentasi T<sub>3</sub>

