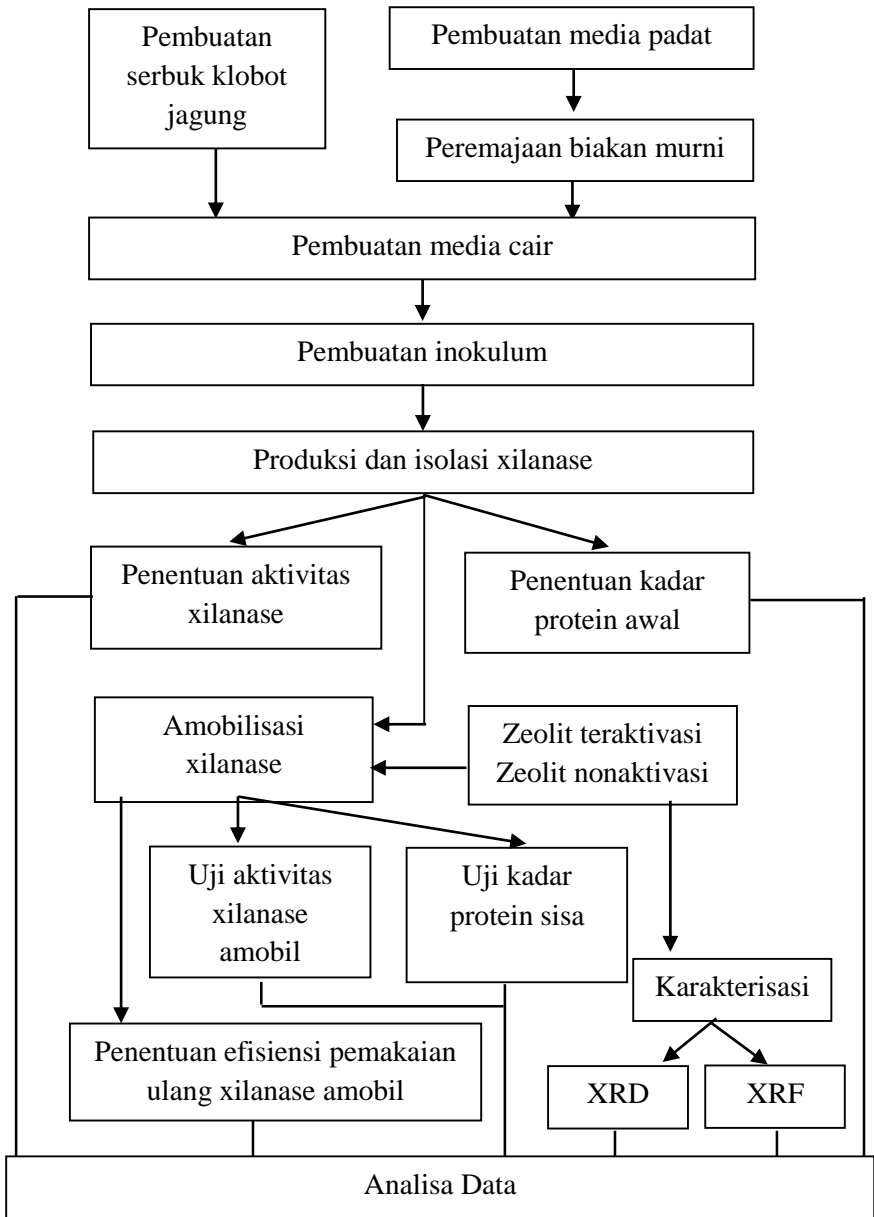


LAMPIRAN

Lampiran A. Skema Kerja



Lampiran B. Preparasi Larutan

B.1 Akuades Steril

Akuades sebanyak 250 mL dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL dan ditutup dengan menggunakan kapas yang dilapisi kertas coklat. Selanjutnya disterilisasi di dalam autoklaf pada temperatur 121^oC dengan tekanan 15 psi selama 15 menit.

B.2 Larutan Asam Asetat 0,2 M

Larutan asam asetat glasial 100% (berat jenis: 1,05 g/mL, BM: 60 g/mol, konsentrasi: 17,5 M) dipipet sebanyak 1,15 mL. Dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL serta ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas.

B.3 Larutan Natrium Asetat 0,2 M

Serbuk natrium asetat dengan BM: 83,02 g/mol ditimbang sebanyak 1,64 g dan dilarutkan dengan menggunakan akuades secukupnya. Dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL dan ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas.

B.4 Buffer Asetat pH 5 0,2 M

Larutan asam asetat 0,2 M dipipet sebanyak 50 mL dan dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL. Ditambahkan dengan 90,99 mL larutan natrium asetat 0,2 M serta diaduk hingga homogen

B.5 Larutan Stok Glukosa 1500 µg/mL

Serbuk glukosa anhidrat ditimbang sebanyak 0,15 g dan dilarutkan dengan menggunakan akuades secukupnya. Dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL serta ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas.

B.6 Pembuatan Substrat Xilan 1 %

Serbuk xilan ditimbang sebanyak 1 g, dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 mL serta dilarutkan dengan menggunakan buffer asetat pH 5 secukupnya. Selanjutnya dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL dan ditambahkan dengan buffer asetat pH 5 hingga tanda batas.

B.7 Pembuatan Air Bebas Reduktor

Akuades sebanyak 250 mL dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL serta ditambahkan beberapa tetes KMnO_4 hingga berwarna ungu. Selanjutnya larutan didestilasi dan destilat yang dihasilkan merupakan air bebas reduktor.

B.8 Pembuatan Reagen DNS

NaOH 1 g; $\text{NaKC}_4\text{O}_6\text{H}_4$ 18,2 g; kristal fenolin 0,2 g dan Na_2SO_3 0,5 g dilarutkan dengan 50 mL akuades dalam gelas kimia 100 mL. Ditambahkan dengan 1 g asam dinitrosalisilat sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan menggunakan magnetik stirer. Setelah larut dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL serta ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas.

B.9 Pembuatan Larutan NaOH 0,1 M

Padatan NaOH ditimbang sebanyak 0,4 g serta dilarutkan dengan menggunakan akuades sebanyak 50 mL. Dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL serta ditambahkan akuades hingga tanda batas.

B.10 Larutan Stok Kasein 1000 $\mu\text{g/mL}$

Serbuk kasein ditimbang sebanyak 1 g dan dilarutkan dengan 50 mL akuades serta ditambahkan dengan larutan NaOH 0,1 M sedikit demi sedikit hingga larut. Selanjutnya dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL serta ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas.

B.11 Larutan NaOH 10%

Padatan NaOH ditimbang sebanyak 1 g dilarutkan dengan 50 mL akuades. Dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL dan ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas.

B.12 Reagen Biuret

Ditimbang 0,15 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan ditimbang 0,6 g $\text{NaKC}_4\text{O}_6\text{H}_4$, dilarutkan dengan menggunakan akuades sebanyak 30 mL dalam gelas kimia 100 mL. Larutan NaOH 10% ditambahkan sebanyak 30 mL sambil diaduk dengan pengaduk. Larutan campuran dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan hingga tanda batas.

B.13 Larutan HCl 0,4 M

Larutan HCl 37% dipipet sebanyak 0,96 mL dan dimasukkan ke dalam gelas kimia yang berisi akuades secukupnya. Kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL serta ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas.

Lampiran C. Perhitungan Preparasi Larutan

C.1 Larutan asam asetat

Larutan asam asetat 0,2 M dibuat dari asam asetat glasial 100% (Bj: 1,05 g/mol; BM: 60g/mol) dengan cara :

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi asam asetat glasial} &= \frac{\text{Berat jenis}}{\text{BM}} \\ &= \frac{1,05 \times 1000 \text{ g/L}}{60 \text{ g/mol}} \\ &= 17,5 \text{ M}\end{aligned}$$

Untuk membuat konsentrasi 0,2 M dilakukan pengenceran dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\ V_1 \times 17,5 &= 100 \times 0,2 \\ V_1 &= 1,143 \text{ mL}\end{aligned}$$

Larutan asam asetat dipipet dengan pipet ukur 5 mL sebanyak 1,15 mL, dimasukkan dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan akuades sampai tanda batas.

C.2 Larutan natrium asetat 0,2 M

Larutan natrium asetat 0,2 M dibuat sebanyak 100 mL (BM $\text{CH}_3\text{COONa} = 82,02 \text{ g/mol}$) :

$$\begin{aligned}\text{Mol } \text{CH}_3\text{COONa} &= [\text{CH}_3\text{COONa}] \times V \text{ larutan} \\ &= 0,2 \text{ mol/L} \times 0,1 \text{ L} \\ &= 0,02 \text{ mol}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat } \text{CH}_3\text{COONa} &= \text{mol } \text{CH}_3\text{COONa} \times \text{BM } \text{CH}_3\text{COONa} \\ &= 0,02 \text{ mol} \times 80,02 \text{ g/mol} \\ &= 1,6 \text{ gram}\end{aligned}$$

C.3 Larutan buffer asetat pH 5

Larutan buffer asetat pH 5 dibuat dengan mencampurkan larutan asam asetat dengan larutan natrium asetat berdasarkan persamaan di bawah ini :

$$\text{pH} = \text{pKa} - \log \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

Untuk membuat larutan buffer asetat pH 5 maka 50 mL larutan asam asetat ditambah dengan 90,99 mL larutan natrium asetat dengan perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{pKa asam asetat} &= 4,74 \\ 5 &= 4,74 - \log \frac{(50 \text{ mL} \times 0,2 \frac{\text{mmol}}{\text{mL}})/(50+V)\text{mL}}{V \text{ mL} \times 0,2 \frac{\text{mmol}}{\text{mL}}/(50+V)\text{mL}} \\ 5 &= 4,74 - \log \frac{50}{V} \\ V &= 90,99 \text{ mL} \end{aligned}$$

C.4 Larutan HCl 0,4 M

Larutan HCl 0,4 M dibuat dari larutan HCl 37% (37g/100 mL)

$$\begin{aligned} M &= \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{100} \\ &= \frac{37}{35,5} \times 10 = 10,423 \text{ M} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 10,423 \text{ M} \times V_1 &= 0,4 \text{ M} \times 100 \text{ mL} \\ V_1 &= 3,84 \text{ mL} \end{aligned}$$

C.5 Larutan NaOH 0,1 M

Larutan NaOH 0,1 M (Mr 40 g/mol) dibuat sebanyak 100 mL

$$\begin{aligned} \text{Mol NaOH} &= [\text{NaOH}] \times V \text{ larutan} \\ &= 0,1 \text{ mol/L} \times 0,1 \text{ L} \\ &= 0,01 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa NaOH} &= \text{mol NaOH} \times \text{Mr NaOH} \\ &= 0,01 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol} \\ &= 0,4 \text{ g} \end{aligned}$$

Jadi untuk membuat larutan NaOH 0,1 M sebanyak 100 mL dibutuhkan 0,4 g padatan NaOH.

Lampiran D. Karakterisasi Zeolit

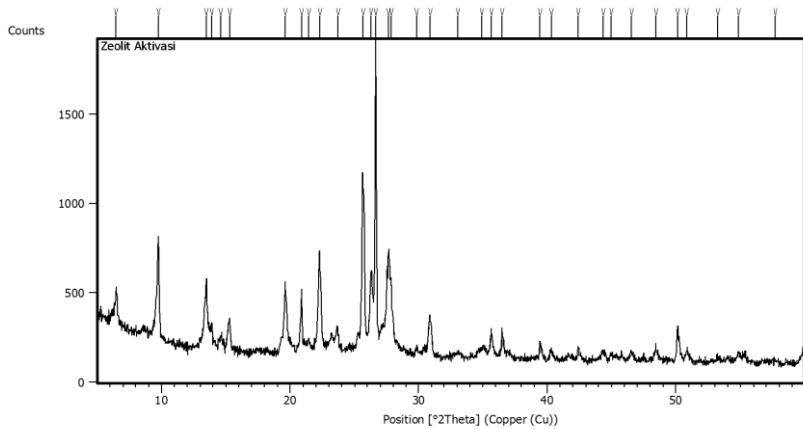
D.1 X-Ray Fluorescence (XRF)

Tabel D.1 Hasil Analisis XRF Zeolit

| Kandungan | Konsentrasi (%) | |
|-----------|-----------------|--------------|
| | Aktivasi | Non-aktivasi |
| Al | 7,6 | 7,5 |
| Si | 54,8 | 48,6 |
| K | 5,93 | 5,32 |
| Ca | 7,82 | 11,1 |
| Ti | 1,26 | 1,1 |
| V | 0,03 | 0,03 |
| Cr | 0,06 | 0,067 |
| Mn | 0,22 | 0,47 |
| Fe | 19,5 | 22,5 |
| Ni | 1,25 | 1,33 |
| Cu | 0,21 | 0,23 |
| Zn | 0,05 | 0,08 |
| Sr | 0,96 | 1,1 |
| Eu | 0,1 | 0,2 |
| Re | 0,2 | 0,2 |
| Ba | - | 0,1 |

D.2 X-Ray Diffraction (XRD)

D.2.1 Zeolit Aktivasi



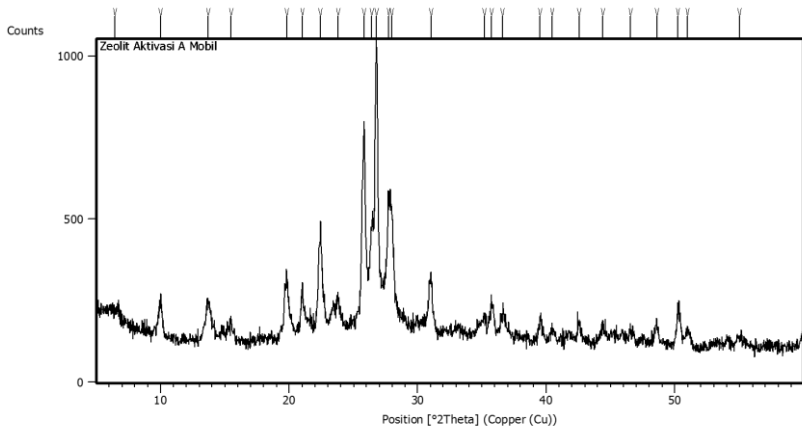
Gambar D.1 Difraktogram Zeolit Aktivasi

Tabel D.2 Daftar Puncak Difraktogram Zeolit Aktivasi

| Pos. [°2Th.] | Height [cts] | FWHM Left [°2Th.] | d-spacing [Å] | Rel. Int. [%] |
|--------------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 6.4727 | 182.61 | 0.1338 | 13.65588 | 10.34 |
| 9.7500 | 565.82 | 0.1171 | 9.07177 | 32.05 |
| 13.4891 | 392.02 | 0.0836 | 6.56434 | 22.21 |
| 13.8978 | 136.87 | 0.1004 | 6.37220 | 7.75 |
| 14.6066 | 76.60 | 0.2676 | 6.06454 | 4.34 |
| 15.2811 | 184.08 | 0.1171 | 5.79836 | 10.43 |
| 19.5968 | 375.83 | 0.0836 | 4.53007 | 21.29 |
| 20.8518 | 360.83 | 0.0836 | 4.26017 | 20.44 |
| 21.4080 | 81.45 | 0.2007 | 4.15073 | 4.61 |
| 22.2924 | 580.41 | 0.1004 | 3.98803 | 32.88 |
| 23.6990 | 137.54 | 0.2007 | 3.75441 | 7.79 |
| 25.6445 | 1013.17 | 0.1004 | 3.47383 | 57.39 |
| 26.2386 | 441.67 | 0.0836 | 3.39650 | 25.02 |
| 26.6242 | 1765.29 | 0.1004 | 3.34818 | 100.00 |

| | | | | |
|---------|--------|--------|---------|-------|
| 27.6244 | 600.15 | 0.2007 | 3.22919 | 34.00 |
| 27.8411 | 405.75 | 0.1004 | 3.20455 | 22.99 |
| 29.8369 | 49.58 | 0.1338 | 2.99458 | 2.81 |
| 30.9098 | 216.54 | 0.2007 | 2.89304 | 12.27 |
| 33.0528 | 26.72 | 0.4015 | 2.71020 | 1.51 |
| 34.9054 | 51.82 | 0.4015 | 2.57049 | 2.94 |
| 35.6706 | 138.71 | 0.2007 | 2.51708 | 7.86 |
| 36.5107 | 141.62 | 0.0502 | 2.46107 | 8.02 |
| 39.4343 | 91.77 | 0.1673 | 2.28509 | 5.20 |
| 40.3159 | 47.74 | 0.2676 | 2.23713 | 2.70 |
| 42.4177 | 70.68 | 0.1004 | 2.13102 | 4.00 |
| 44.3652 | 46.18 | 0.3346 | 2.04189 | 2.62 |
| 44.9528 | 33.79 | 0.2007 | 2.01656 | 1.91 |
| 46.5335 | 52.68 | 0.2007 | 1.95168 | 2.98 |
| 48.4324 | 80.05 | 0.1673 | 1.87951 | 4.53 |
| 50.1088 | 154.76 | 0.1004 | 1.82049 | 8.77 |
| 50.8360 | 63.88 | 0.2676 | 1.79614 | 3.62 |
| 53.2315 | 33.23 | 0.2676 | 1.72082 | 1.88 |
| 54.8561 | 50.51 | 0.2007 | 1.67364 | 2.86 |
| 57.6785 | 19.39 | 0.4015 | 1.59828 | 1.10 |

D.2.2 Zeolit Aktivasi Tersisipi Enzim



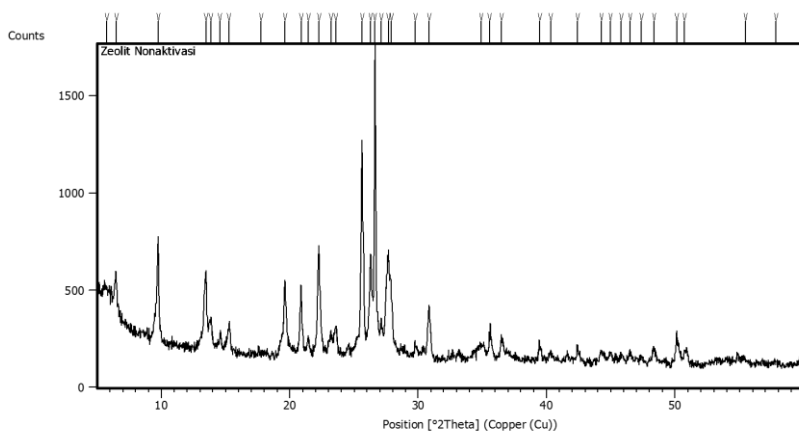
Gambar D.2 Difraktogram Zeolit Aktivasi Tersisipi Enzim

Tabel D.3 Daftar Puncak Difraktogram Zeolit Aktivasi Tersisipi Enzim

| Pos. [°2Th.] | Height [cts] | FWHM Left [°2Th.] | d-spacing [Å] | Rel. Int. [%] |
|--------------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 6.4550 | 25.64 | 0.8029 | 13.69314 | 2.95 |
| 10.0053 | 104.07 | 0.1338 | 8.84082 | 11.98 |
| 13.7050 | 116.97 | 0.3346 | 6.46145 | 13.46 |
| 15.4778 | 61.85 | 0.4015 | 5.72511 | 7.12 |
| 19.7993 | 175.26 | 0.3011 | 4.48419 | 20.17 |
| 21.0119 | 147.11 | 0.1673 | 4.22807 | 16.93 |
| 22.4158 | 343.76 | 0.0836 | 3.96634 | 39.56 |
| 23.7986 | 106.71 | 0.2007 | 3.73893 | 12.28 |
| 25.8103 | 623.06 | 0.1004 | 3.45189 | 71.70 |
| 26.4094 | 320.82 | 0.1673 | 3.37492 | 36.92 |
| 26.7618 | 869.01 | 0.0836 | 3.33127 | 100.00 |
| 27.6838 | 386.75 | 0.1673 | 3.22239 | 44.50 |
| 27.9187 | 362.54 | 0.2007 | 3.19581 | 41.72 |
| 31.0640 | 158.71 | 0.2342 | 2.87903 | 18.26 |

| | | | | |
|---------|--------|--------|---------|-------|
| 35.2066 | 62.00 | 0.2007 | 2.54919 | 7.13 |
| 35.7627 | 110.89 | 0.1338 | 2.51081 | 12.76 |
| 36.5846 | 70.08 | 0.2676 | 2.45627 | 8.06 |
| 39.5079 | 59.55 | 0.2676 | 2.28101 | 6.85 |
| 40.4567 | 36.60 | 0.3346 | 2.22967 | 4.21 |
| 42.5363 | 55.48 | 0.2676 | 2.12536 | 6.38 |
| 44.4157 | 50.96 | 0.3346 | 2.03969 | 5.86 |
| 46.5574 | 43.49 | 0.4015 | 1.95073 | 5.00 |
| 48.5832 | 58.46 | 0.3346 | 1.87402 | 6.73 |
| 50.2108 | 106.82 | 0.2342 | 1.81703 | 12.29 |
| 50.9763 | 49.05 | 0.4015 | 1.79153 | 5.64 |
| 54.9767 | 25.71 | 0.5353 | 1.67026 | 2.96 |

D.2.3 Zeolit Non-aktivasi



Gambar D.3 Difraktogram Zeolit Non-Aktivasi

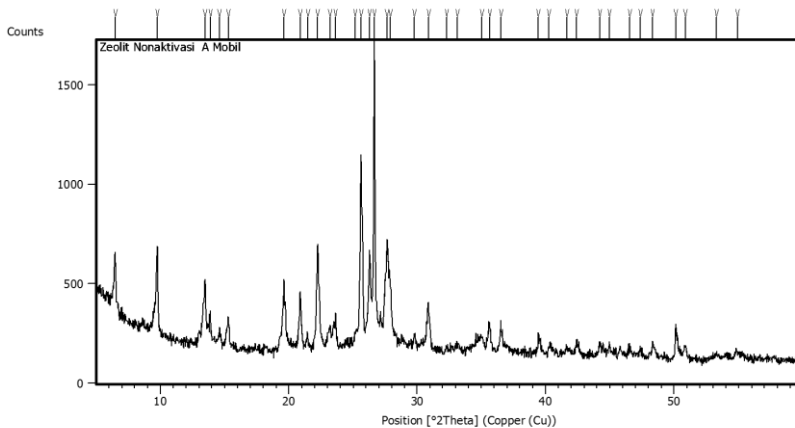
Tabel D.4 Daftar Puncak Difraktogram Zeolit Non-Aktivasi

| Pos. [°2Th.] | Height [cts] | FWHM Left [°2Th.] | d-spacing [Å] | Rel. Int. [%] |
|--------------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 5.7330 | 229.61 | 0.8029 | 15.41609 | 14.29 |

| | | | | |
|---------|---------|--------|----------|--------|
| 6.4877 | 302.42 | 0.1338 | 13.62427 | 18.82 |
| 9.7428 | 519.33 | 0.1004 | 9.07845 | 32.31 |
| 13.4746 | 340.70 | 0.1338 | 6.57137 | 21.20 |
| 13.8668 | 150.93 | 0.1673 | 6.38639 | 9.39 |
| 14.5487 | 92.26 | 0.1506 | 6.08858 | 5.74 |
| 15.2604 | 152.58 | 0.1171 | 5.80619 | 9.49 |
| 17.7439 | 10.56 | 0.8029 | 4.99874 | 0.66 |
| 19.6243 | 386.22 | 0.1338 | 4.52379 | 24.03 |
| 20.8625 | 308.29 | 0.0836 | 4.25801 | 19.18 |
| 21.4340 | 94.05 | 0.1338 | 4.14575 | 5.85 |
| 22.2693 | 560.80 | 0.1673 | 3.99210 | 34.89 |
| 23.1868 | 113.40 | 0.1673 | 3.83617 | 7.06 |
| 23.5690 | 154.34 | 0.2342 | 3.77483 | 9.60 |
| 25.6003 | 1123.48 | 0.1506 | 3.47972 | 69.90 |
| 26.2449 | 486.91 | 0.1338 | 3.39570 | 30.30 |
| 26.6089 | 1607.22 | 0.1004 | 3.35007 | 100.00 |
| 27.0909 | 182.93 | 0.1004 | 3.29155 | 11.38 |
| 27.6489 | 550.26 | 0.1171 | 3.22638 | 34.24 |
| 27.8760 | 355.46 | 0.1338 | 3.20061 | 22.12 |
| 29.8088 | 73.27 | 0.1338 | 2.99734 | 4.56 |
| 30.8468 | 276.58 | 0.1171 | 2.89880 | 17.21 |
| 34.9032 | 69.37 | 0.5353 | 2.57065 | 4.32 |
| 35.5842 | 129.04 | 0.1673 | 2.52300 | 8.03 |
| 36.4869 | 126.62 | 0.1338 | 2.46262 | 7.88 |
| 39.4715 | 79.18 | 0.1673 | 2.28302 | 4.93 |
| 40.2989 | 40.33 | 0.2676 | 2.23804 | 2.51 |
| 42.4028 | 88.21 | 0.1004 | 2.13174 | 5.49 |
| 44.2635 | 57.41 | 0.2007 | 2.04635 | 3.57 |
| 44.9701 | 48.41 | 0.2007 | 2.01582 | 3.01 |
| 45.8062 | 42.68 | 0.2007 | 1.98096 | 2.66 |
| 46.4927 | 59.57 | 0.2676 | 1.95330 | 3.71 |
| 47.3719 | 34.82 | 0.2676 | 1.91907 | 2.17 |
| 48.3431 | 78.99 | 0.2676 | 1.88277 | 4.91 |

| | | | | |
|---------|--------|--------|---------|-------|
| 50.1013 | 172.99 | 0.0669 | 1.82074 | 10.76 |
| 50.7316 | 69.07 | 0.2342 | 1.79959 | 4.30 |
| 55.4579 | 15.34 | 0.9368 | 1.65690 | 0.95 |
| 57.8197 | 16.82 | 0.5353 | 1.59471 | 1.05 |

D.2.4 Zeolit Non-aktivasi Tersisipi Enzim



Gambar D.4 Difraktogram Zeolit Non-Aktivasi Tersisipi Enzim

Tabel D.5 Daftar Puncak Difraktogram Zeolit Non-Aktivasi Tersisipi Enzim

| Pos. [°2Th.] | Height [cts] | FWHM Left [°2Th.] | d-spacing [Å] | Rel. Int. [%] |
|--------------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 6.5132 | 251.10 | 0.1338 | 13.57101 | 15.95 |
| 9.7682 | 437.97 | 0.1171 | 9.05485 | 27.82 |
| 13.4720 | 307.09 | 0.1171 | 6.57264 | 19.51 |
| 13.8717 | 142.30 | 0.0836 | 6.38416 | 9.04 |
| 14.6105 | 82.25 | 0.1673 | 6.06296 | 5.22 |
| 15.2918 | 143.77 | 0.1338 | 5.79432 | 9.13 |
| 19.6238 | 352.27 | 0.0669 | 4.52391 | 22.38 |
| 20.8461 | 296.14 | 0.0836 | 4.26133 | 18.81 |
| 21.4528 | 83.83 | 0.1004 | 4.14217 | 5.33 |

| | | | | |
|---------|---------|--------|---------|--------|
| 22.2348 | 534.00 | 0.1840 | 3.99823 | 33.92 |
| 23.1883 | 122.51 | 0.2007 | 3.83592 | 7.78 |
| 23.6194 | 146.96 | 0.1004 | 3.76688 | 9.33 |
| 25.1672 | 97.59 | 0.2342 | 3.53862 | 6.20 |
| 25.5959 | 904.19 | 0.1171 | 3.48032 | 57.44 |
| 26.2474 | 487.21 | 0.0836 | 3.39539 | 30.95 |
| 26.6313 | 1574.28 | 0.1171 | 3.34730 | 100.00 |
| 27.6039 | 497.21 | 0.0669 | 3.23154 | 31.58 |
| 27.8720 | 364.94 | 0.1004 | 3.20106 | 23.18 |
| 29.8088 | 89.77 | 0.1673 | 2.99734 | 5.70 |
| 30.8994 | 258.77 | 0.1004 | 2.89399 | 16.44 |
| 32.3047 | 31.74 | 0.2007 | 2.77124 | 2.02 |
| 33.1466 | 47.40 | 0.4015 | 2.70275 | 3.01 |
| 35.0572 | 89.98 | 0.2007 | 2.55971 | 5.72 |
| 35.6452 | 158.82 | 0.1673 | 2.51882 | 10.09 |
| 36.5438 | 140.32 | 0.1338 | 2.45892 | 8.91 |
| 39.4446 | 110.28 | 0.1673 | 2.28452 | 7.00 |
| 40.2674 | 50.28 | 0.2007 | 2.23971 | 3.19 |
| 41.6685 | 46.64 | 0.3346 | 2.16759 | 2.96 |
| 42.4044 | 75.58 | 0.2342 | 2.13166 | 4.80 |
| 44.2010 | 63.40 | 0.1338 | 2.04910 | 4.03 |
| 44.9560 | 64.34 | 0.2007 | 2.01642 | 4.09 |
| 46.5177 | 61.14 | 0.2007 | 1.95230 | 3.88 |
| 47.3869 | 43.79 | 0.2007 | 1.91850 | 2.78 |
| 48.3260 | 87.73 | 0.1171 | 1.88339 | 5.57 |
| 50.1028 | 172.99 | 0.0836 | 1.82069 | 10.99 |
| 50.8383 | 67.32 | 0.2342 | 1.79606 | 4.28 |
| 53.2704 | 29.07 | 0.4015 | 1.71966 | 1.85 |
| 54.9197 | 36.86 | 0.6691 | 1.67185 | 2.34 |

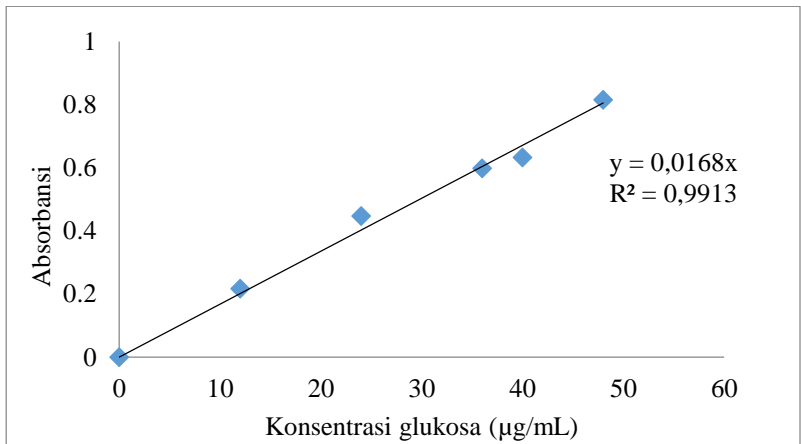
Lampiran E. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan Kurva Baku Gula Pereduksi

Tabel E.1 Absorbansi Larutan Glukosa pada λ (480-550) nm

| λ (nm) | A | λ (nm) | A |
|----------------|-------|----------------|-------|
| 480 | 0,046 | 520 | 0,050 |
| 485 | 0,045 | 525 | 0,042 |
| 490 | 0,074 | 530 | 0,029 |
| 495 | 0,067 | 535 | 0,046 |
| 500 | 0,057 | 540 | 0,047 |
| 505 | 0,054 | 545 | 0,048 |
| 515 | 0,056 | 550 | 0,044 |

Tabel E.2 Absorbansi Gula Pereduksi pada λ 490 nm

| Konsentrasi glukosa ($\mu\text{g/mL}$) | A1 | A2 | A3 | \bar{A} |
|---|-------|-------|-------|-----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0,217 | 0,215 | 0,220 | 0,217 |
| 24 | 0,449 | 0,448 | 0,446 | 0,448 |
| 36 | 0,600 | 0,599 | 0,597 | 0,599 |
| 40 | 0,630 | 0,633 | 0,636 | 0,633 |
| 48 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 |



Gambar E.1 Kurva Baku Gula Pereduksi

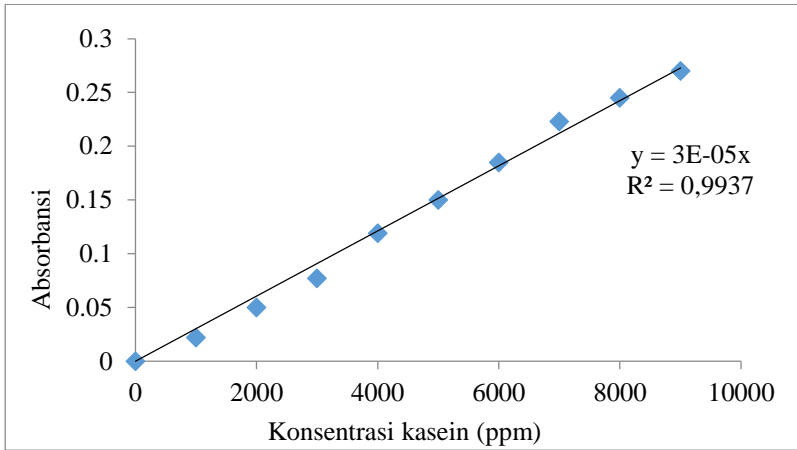
Lampiran F. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan Kurva Baku Kasein

Tabel F.1 Absorbansi Larutan Kasein pada λ (460-640) nm

| λ (nm) | A | λ (nm) | A |
|----------------|-------|----------------|-------|
| 460 | 0,085 | 560 | 0,170 |
| 480 | 0,109 | 580 | 0,147 |
| 500 | 0,141 | 600 | 0,118 |
| 520 | 0,169 | 620 | 0,081 |
| 540 | 0,180 | 640 | 0,048 |

Tabel F.2 Absorbansi Kasein pada λ 540 nm

| Konsentrasi kasein (ppm) | A1 | A2 | A3 | \bar{A} |
|--------------------------|-------|-------|-------|-----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1000 | 0,021 | 0,023 | 0,021 | 0,022 |
| 2000 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 |
| 3000 | 0,077 | 0,078 | 0,077 | 0,077 |
| 4000 | 0,120 | 0,119 | 0,119 | 0,119 |
| 5000 | 0,149 | 0,149 | 0,152 | 0,150 |
| 6000 | 0,184 | 0,185 | 0,186 | 0,185 |
| 7000 | 0,222 | 0,222 | 0,224 | 0,223 |
| 8000 | 0,246 | 0,245 | 0,245 | 0,245 |
| 9000 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 |



Gambar F.1 Kurva Baku Kasein

Lampiran G. Aktivitas Enzim Xilanase Bebas

Tabel G.1 Aktivitas Ekstrak Kasar Enzim Bebas Xilanase

| Enzim Bebas | | | |
|-------------|---------------|----------------|------------------|
| | A | Gula Pereduksi | AE (µg/mg.menit) |
| A1 | 0.362 | 21.548 | 5.367 |
| A2 | 0.369 | 21.964 | 5.471 |
| A3 | 0.364 | 21.667 | 5.397 |
| Rata-rata | 0.365 ± 0.004 | 21.726 ± 0.22 | 5.411 ± 0.053 |

Uji aktivitas enzim xilanase bebas menggunakan kurva baku gula pereduksi dengan persamaan garis linear $y = 0,0168x$ dan nilai koefisien korelasi 0,9913. Sehingga dapat ditentukan konsentrasi xilosa. Pada ekstrak kasar xilanase diperoleh absorbansi sebesar 0,365, maka konsentrasi xilosa dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0168x \\
 0,365 &= 0,0168x \\
 x &= 21,726 \mu\text{g/mL}
 \end{aligned}$$

Sehingga aktivitas xilanase bebas dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{AE} &= \frac{X \times V \times fp}{p \times q} \times \frac{\text{Mr xilosa}}{\text{Mr glukosa}} \\
 &= \frac{21,726 \mu\text{g/mL} \times 6 \text{ mL} \times \frac{25}{6}}{1,522 \text{ mg} \times 55 \text{ menit}} \times \frac{150,13 \text{ g/mol}}{180 \text{ g/mol}} \\
 &= 5,411 \mu\text{g/mL.menit}
 \end{aligned}$$

Lampiran H. Aktivitas Xilanase Amobil

Uji aktivitas enzim xilanase amobil menggunakan kurva baku gula pereduksi dengan persamaan garis linear $y = 0,0168x$ dan nilai koefisien korelasi 0,9913. Sehingga dapat ditentukan konsentrasi xilosa dan aktivitas enzim amobil sebagai berikut:

H.1 Matriks Zeolit Teraktivasi

Tabel H.1 Aktivitas Xilanase Amobil Matriks Zeolit Teraktivasi

| Enzim Amobil Zeolit Aktivasi | | | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|---|
| | A | Gula Pereduksi | AE ($\mu\text{g}/\text{mg}.\text{menit}$) |
| A1 | 0.353 | 21.012 | 5.234 |
| A2 | 0.352 | 20.952 | 5.219 |
| A3 | 0.354 | 21.071 | 5.248 |
| Rata-rata | 0.353 ± 0.001 | 21.012 ± 0.06 | 5.234 ± 0.015 |

$$\begin{aligned}y &= 0,0168x \\0,355 &= 0,0168x \\x &= 21,111 \mu\text{g}/\text{mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{AE} &= \frac{X \times V \times fp}{p \times q} \times \frac{\text{Mr xilosa}}{\text{Mr glukosa}} \\&= \frac{21,111 \mu\text{g}/\text{mL} \times 4,5 \text{ mL} \times \frac{10}{4,5}}{6,849 \text{ mg} \times 55 \text{ menit}} \times \frac{150,13 \text{ g}/\text{mol}}{180 \text{ g}/\text{mol}} \\&= 0,465 \mu\text{g}/\text{mg}.\text{menit}\end{aligned}$$

H.2 Matriks Zeolit Non-aktivasi

Tabel H.2 Aktivitas Xilanase Amobil Matriks Zeolit non-aktivasi

| Enzim Amobil Zeolit Non-aktivasi | | | |
|----------------------------------|---------------|----------------|------------------|
| | A | Gula Pereduksi | AE (µg/mg.menit) |
| A1 | 0.328 | 19.524 | 4.863 |
| A2 | 0.320 | 19.048 | 4.744 |
| A3 | 0.323 | 19.226 | 4.789 |
| Rata-rata | 0.323 ± 0.004 | 19.266 ± 0.24 | 4.799 ± 0.06 |

$$y = 0,0168x$$

$$0,324 = 0,0168x$$

$$x = 19,266 \mu\text{g/mL}$$

$$AE = \frac{X \times V \times fp}{p \times q} \times \frac{Mr \text{ xilosa}}{Mr \text{ glukosa}}$$

$$= \frac{19,266 \mu\text{g/mL} \times 4,5 \text{ mL} \times \frac{10}{4,5}}{6,849 \text{ mg} \times 55 \text{ menit}} \times \frac{150,13 \text{ g/mol}}{180 \text{ g/mol}}$$

$$= 0,427 \mu\text{g/mg.menit}$$

Lampiran I. Kadar Protein

I.1 Kadar Protein Awal

Tabel I.1 Kadar Protein Awal

| Kadar Protein | | |
|---------------|-------------------|---------------------------|
| | A | Konsentrasi enzim (mg/mL) |
| A1 | 0.195 | 1.500 |
| A2 | 0.191 | 1.367 |
| A3 | 0.201 | 1.700 |
| Rata-rata | 0.196 ± 0.005 | 1.522 ± 0.17 |

Uji kadar protein awal menggunakan kurva baku kasein dengan persamaan garis linier $y = 0,00003x$, sehingga dapat diketahui konsentrasi protein. Data absorbansi rata-rata xilanase hasil pemurnian pada λ 540 nm adalah 0,196, maka dapat dihitung:

$$y = 3 \times 10^{-5}x$$

$$0,196 = 3 \times 10^{-5}x$$

$$x = 6522,2 \mu\text{g/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar protein awal} &= \text{konsentrasi protein total} - \text{konsentrasi kasein} \\ &= 6522,2 \mu\text{g/mL} - 5000 \mu\text{g/mL} \\ &= 1522,2 \mu\text{g/mL} = 1,522 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

I.2 Kadar Protein Sisa

Uji kadar protein sisa menggunakan kurva baku kasein dengan persamaan garis linier $y = 0,00003x$, sehingga dapat diketahui konsentrasi protein.

I.2.1 Matriks Zeolit Teraktivasi

Tabel I.2 Kadar Protein Sisa Enzim Amobil Matriks Zeolit Teraktivasi

| Kadar Protein | | |
|---------------|-------------------|---------------------------|
| | A | Konsentrasi enzim (mg/mL) |
| A1 | 0.158 | 0.267 |
| A2 | 0.159 | 0.300 |
| A3 | 0.158 | 0.267 |
| Rata-rata | 0.158 ± 0.001 | 0.278 ± 0.019 |

$$y = 3 \times 10^{-5} x$$

$$0,158 = 3 \times 10^{-5} x$$

$$x = 5277,78 \mu\text{g/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar protein sisa} &= \text{konsentrasi protein total} - \text{konsentrasi kasein} \\ &= 5277,78 \mu\text{g/mL} - 5000 \mu\text{g/mL} \\ &= 277,8 \mu\text{g/mL} = 0,278 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

I.2.2 Matriks Zeolit Non-Aktivasi

Tabel I.3 Kadar Protein Sisa Enzim Amobil Matriks Zeolit non-aktivasi

| Kadar Protein | | |
|---------------|-------------------|---------------------------|
| | A | Konsentrasi enzim (mg/mL) |
| A1 | 0.174 | 0.800 |
| A2 | 0.175 | 0.833 |
| A3 | 0.174 | 0.800 |
| Rata-rata | 0.174 ± 0.001 | 0.811 ± 0.019 |

$$y = 3 \times 10^{-5}x$$

$$0,174 = 3 \times 10^{-5}x$$

$$x = 5811,11 \mu\text{g/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar protein sisa} &= \text{konsentrasi protein total} - \text{konsentrasi kasein} \\ &= 5811,11 \mu\text{g/mL} - 5000 \mu\text{g/mL} \\ &= 811,11 \mu\text{g/mL} = 0,811 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

Lampiran J. Pemakaian Ulang Enzim Amobil

Tabel J.1 Pemakaian Ulang Enzim Xilanase Amobil

| Aktivasi | | | A rata- rata | [Gula Pereduksi] | AE ($\mu\text{g}/(\text{g}.\text{menit})$) |
|-------------------|-------|-------|--------------------|---------------------|---|
| 0.353 | 0.357 | 0.354 | 0.355 | 21.111 | 32.012 ± 0.09 |
| 0.332 | 0.333 | 0.334 | 0.333 | 19.821 | $30.056 \pm 0,09$ |
| 0.244 | 0.242 | 0.247 | 0.244 | 14.544 | $22.053 \pm 0,28$ |
| 0.198 | 0.19 | 0.187 | 0.192 | 11.409 | $17.300 \pm 0,51$ |
| 0.124 | 0.126 | 0.127 | 0.126 | 7.480 | $11.343 \pm 0,14$ |
| Noaktivasi | | | A rata- rata | [Gula Pereduksi] | AE ($\mu\text{g}/(\text{g}.\text{menit})$) |
| 0.328 | 0.32 | 0.323 | 0.324 | 19.266 | $29.214 \pm 0,36$ |
| 0.292 | 0.291 | 0.289 | 0.291 | 17.302 | $26.235 \pm 0,14$ |
| 0.24 | 0.241 | 0.237 | 0.239 | 14.246 | $21.602 \pm 0,19$ |
| 0.19 | 0.186 | 0.192 | 0.189 | 11.270 | $17.089 \pm 0,28$ |
| 0.099 | 0.097 | 0.101 | 0.099 | 5.893 | $8.936 \pm 0,18$ |

Lampiran K. Uji Statistik

Diperoleh data statistik dengan melakukan uji t dengan program *IBM SPSS 23* membandingkan antara aktivitas enzim amobil dengan zelolit teraktivasi dan non-aktivasi yaitu sebagai berikut:

K.1 Uji t Data Aktivitas Enzim

| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|------------------------|---|-----------|----------|-----------|------------|--------|----|-----------------|
| | | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | | | | |
| Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | Lower | Upper | | | | | |
| Pair 1 | Aktivasi - Nonaktivasi | 1315.55000 | 169.79011 | 96.02837 | 893.76797 | 1737.33203 | 13.420 | 2 | .006 |

Gambar K.1 Uji t Data Aktivitas Enzim

K.2 Uji t Data Pemakaian Ulang

| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|------------------------|---|---------|--------|--------|---------|-------|----|-----------------|
| | | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | | | | |
| Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | Lower | Upper | | | | | |
| Pair 1 | Aktivasi - Nonaktivasi | 1.64800 | 1.51529 | .61862 | .05780 | 3.23820 | 2.664 | 5 | .045 |

Gambar K.2 Uji t Data Aktivitas Pemakaian Ulang