

**PENGARUH pH, WAKTU DAN KONSENTRASI DALAM MATRIKS
KITOSAN-Mg TERHADAP IMOBILISASI ENZIM PAPAIN**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik

Oleh:

SRI AYU LESTARI WARSITO
D 500 130 113

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH pH, WAKTU DAN KONSENTRASI DALAM MATRIKS
KITOSAN-Mg TERHADAP IMOBILISASI ENZIM PAPAIN**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

SRI AYU LESTARI WARSITO

D 500 130 113

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Hamid Abdillah, S.T., M.T

NIK.894

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH pH, WAKTU DAN KONSENTRASI DALAM
MATRIKS KITOSAN-Mg TERHADAP
IMOBILISASI ENZIM PAPAIN**

Oleh

SRI AYU LESTARI WARSITO
D 500 130 113

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Rabu, 28/2/2018

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

- 1. Hamid Abdillah, S.T., M.T**
(Ketua Dewan Penguji)
- 2. Dr. Ahmad M. Fuadi, M.T**
(Anggota I Dewan Penguji)
- 3. Rois Fatoni, S.T, M.Sc, Ph.D**
(Anggota II Dewan Penguji)



Dekan,



Dr. Sri Wahyuni, M.T., Ph.D

Nr. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 29 Februari 2018

Penulis



Sri Ayu Lestari Warsito

D 500 130 113

PENGARUH pH, WAKTU DAN KONSENTRASI DALAM MATRIKS KITOSAN Mg TERHADAP IMMOBILISASI ENZIM PAPAIN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Abstrak

Limbah cangkang udang dapat diolah menjadi kitosan. Imobilisasi enzim dilakukan untuk mempermudah pemisahan antara enzim dan produk yang dihasilkan. Keuntungan penggunaan enzim immobil adalah meningkatnya stabilitas enzim, enzim dapat digunakan secara berkesinambungan. Imobilisasi papain ini bertujuan untuk mengetahui kondisi optimum pada pH, waktu, konsentrasi dan *reusability* pada imobilisasi papain. Pada penelitian ini menggunakan beberapa tahap yaitu persiapan bahan baku, Imobilisasi papain pada kitosan dengan beberapa variasi yaitu variasi waktu 3, 6, 9 dan 12 jam, variasi pH yaitu pH 5-7 dan variasi konsentrasi mulai dari 10, 20, 30 dan 40 mg/mL, selanjutnya Uji *reusability* enzim papain immobil dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pada imobilisasi enzim papain diperoleh kondisi optimum pada pH 8, waktu 6 jam dan konsentrasi 40 mg/mL, sedangkan *reusability* pada imobilisasi enzim papain dapat digunakan sebanyak 5 kali.

Kata Kunci : Enzim papain, Kitosan, Imobilisasi, *reusability*

Abstracts

Shrimp shell waste can be processed into chitosan. Immobilization of enzymes is carried out to facilitate the separation of the enzyme and the resulting product. The advantage of using immobilized enzymes is the increased stability of enzymes, enzymes can be used on an ongoing basis. Immobilization of papain aims to find the optimum conditions at pH, time, concentration and reusability in papain immobilization. In this research using several stages of raw material preparation, immobilization of papain on chitosan with several variations of 3, 6, 9 and 12 hour time variation, pH variation of pH 5-7 and variation of concentration ranging from 10, 20, 30 and 40 mg / mL, then Test the reusability of immobil papain enzyme using UV-Vis spektrofotometer. In immobilization papain enzyme obtained optimum condition at pH 8, time of 6 hours and concentration 40 mg / mL, while reusability on papain enzyme immobilization can be used 5 times.

Keywords: papain enzyme, chitosan, immobilization, reusability

1. PENDAHULUAN

Imobilisasi enzim adalah suatu proses dimana enzim yang secara fisik ditempatkan pada suatu tempat atau ruang tertentu sedemikian rupa sehingga aktivitas katalitiknya tetap ada dan dapat digunakan berulang

kali(Bradford,M.1976). Kitosan merupakan hasil deasetilasi dari kitin. kitosan adalah polimer alami yang dapat mengikat crosslink ketika ditambahkan agen silang seperti glutaraldehid (Yagar, Y, 2002). Imobilisasi enzim dapat digunakan berungkali dibandingkan dengan enzim bebas, stabilitas dapat dipertahankan karena enzim tidak terkontaminasi dengan produk dan produk yang diperoleh tidak dikotori enzim (chibata, I. 1978). Logam memiliki peran penting dalam proses imobilisasi enzim papain. Dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan pH optimum, waktu, dan konsentrasi imobilisasi pada kitosan matriks Mg (II) dan menentukan pengaruh papain amobil jika dibandingkan dengan papain bebas.

2. METODE

2.1 Bahan

Aquadest, Buffer Fosfat, $MgCl_2$, Enzim Papain, Kitosan, TCA, Folin Ciaocalteou.

2.2 Alat

Corong gelas, erlenmeyer, gelas beker, pipet volume, pipet tetes, tabung reaksi, pengaduk kaca, karet hisap, kaca arloji, pH meter, stirer, spektrofotometer, neraca analitik, tabung sentrifuge, sentrifuge.

2.3 Cara Kerja

Persiapan matriks kitosan-Mg 100 mg kitosan dicampurkan dengan 10 mL larutan Mg (II) konsentrasi 500 mg/mL. Pencampuran dilakukan selama 60 menit. Setelah itu sampel disaring. Kitosan yang didapatkan berikatan dengan kation lalu dicuci dengan akuades. Setelah itu dikeringkan dan digunakan sebagai matriks kitosan-Mg. Sebanyak 100 mg matriks kitosan-Mg direaksikan dengan 5 mL larutan papain dengan konsentrasi 20 mg/mL. pH, waktu dan konsentrasi yang digunakan bervariasi pH yang digunakan antara 5-7 menggunakan buffer fosfat sedangkan waktu yaitu 3,6,9 dan 12 jam, dan konsentasi mulai dari 10,20,30 dan 40mg/ml. Reaksi tersebut berlangsung selama 12 jam. Setelah reaksi selesai sampel disaring. Jumlah papain yang tidak terimobilisasi dalam filtrat ditentukan dengan spektrofotometer UV-Vis dengan gelombang $\lambda = 595 \text{ nm}$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 HASIL

Pada penelitian ini menggunakan variasi pH antara lain pH 6, 7 dan 8 untuk mengetahui pengaruh pH terhadap immobilisasi enzim. Berikut tabel hasil pengujian pengaruh pH pada immobilisasi enzim dengan matriks Mg.

Tabel 1. Pengaruh pH pada immobilisasi papain dengan matriks kitosan-Mg dengan waktu 12 jam.

pH	Terimmobilisasi(mg/mL)	Presentase(%)
6	0,124	66.6%
7	0,153	82.2%
8	0,164	88.2%

Berikut adalah hasil dari immobilisasi enzim dengan variasi waktu yaitu 3,5,9 dan 12 jam, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Pengaruh waktu pada immobilisasi papain dengan matriks kitosan-Mg dengan pH 8.

waktu	Terimmobilisasi(mg/mL)	Presentase(%)
3	0,124	66.7%
6	0,136	73.2%
9	0,134	72.1%
12	0,132	70.9%

Berikut adalah hasil dari immobilisasi enzim dengan variasi konsentrasi yaitu 10, 20, 30 dan 40 mg/ml, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi pada immobilisasi papain dengan matriks kitosan-Mg dengan pH 8 dan waktu 6 jam.

konsentrasi	Terimmobilisasi(mg/mL)	Presentase(%)
10	0,132	70.9%
20	0,143	76.9%
30	0,153	81.2%
40	0,151	82.3%

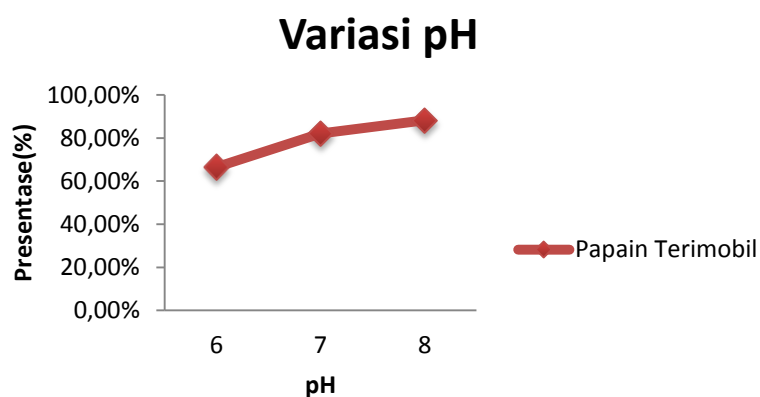
Berikut hasil yang didapatkan pada pengujian aktivitas enzim imobil, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4 .*Reusability* pada immobilisasi papain

No	Aktivitas (U/ml)
1	0,3771
2	0,3631
3	0,2956
4	0,2653
5	0,1862
6	0,1164
7	0,0791

3.2 PEMBAHASAN

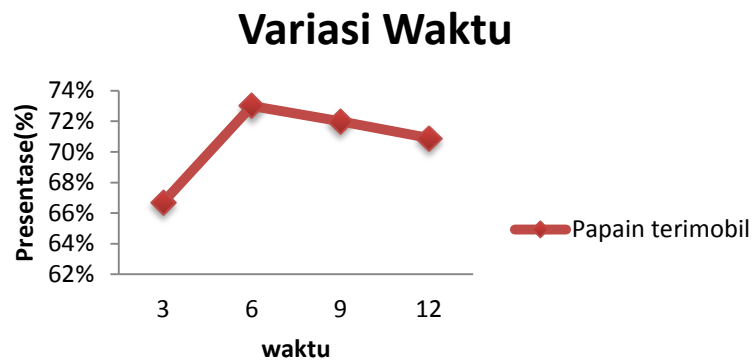
Pengaruh pH pada immobilisasi papain matriks-Mg dilakukan untuk mendapatkan pH optimal pada proses immobilisasi enzim papain dengan matriks-Mg. Data yang diperoleh dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Grafik 1. Pengaruh pH pada immobilisasi papain dengan matriks kitosan-Mg

Grafik 1 menunjukkan bahwa pH sangat berpengaruh terhadap proses immobilisasi papain pada matriks kitosan-Mg. Persentase papain yang terimobil terendah pada pH 6 sebesar 66.6% dan memiliki presentase tertinggi pada pH 8 yaitu 88.2% hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya (Sulastri, Vista dan Hamid Abdillah, 2016).

Pengaruh waktu pada immobilisasi papain dilakukan untuk mengetahui waktu optimal pada proses immobilisasi enzim papain dengan matriks-Mg. Data yang diperoleh pada immobilisasi enzim dengan variasi waktu dapat dilihat pada grafik dibawah ini :

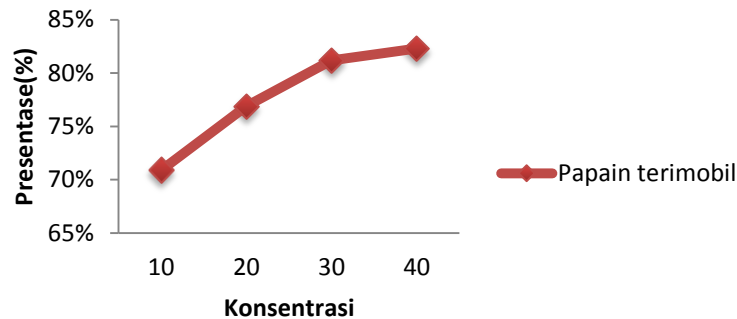


Grafik 2. Pengaruh waktu pada immobilisasi papain dengan matriks kitosan-Mg

Grafik 2 menunjukkan waktu berpengaruh terhadap proses immobilisasi papain dengan kitosan-Mg . Pada jam ke 3 papain yang terimobilisasi sebesar 66.7% Pada waktu 6 jam jumlah papain yang terimobilisasi sebesar 73.2%. Setelah 6 jam, jumlah papain terimobilisasi turun hingga 12 jam waktu immobilisasi. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya (Sulastri,Vista dan Hamid Abdillah,2016). Dalam kondisi ini mungkin terjadi kontaminasi terhadap bahan yang digunakan dan kuvet yang digunakan untuk mengetahui jumlah papain yang tidak terimobilisasi dalam filtrat sudah tidak layak pakai sehingga mempengaruhi hasil yang diperoleh.

Pengaruh konsentrasi substrat pada immobilisasi papain dilakukan untuk mengetahui konsentrasi optimal yang dibutuhkan oleh papain agar dapat terimobilisasi dengan matriks kitosan-Mg. Data pengaruh konsentrasi dapat dilihat pada grafik dibawah ini :

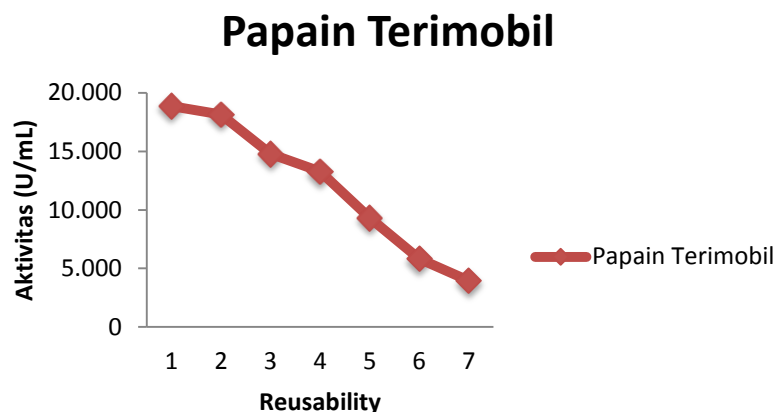
Variasi konsentrasi



Grafik 3. Pengaruh konsentrasi substrat pada immobilisasi papain dengan matriks kitosan-Mg

Pengaruh konsentrasi substrat terhadap immobilisasi papain dengan matriks kitosan-Mg dapat dilihat pada grafik 3. Pada percobaan immobilisasi enzim dengan variasi konsentrasi menunjukkan bertambah seiring kenaikan konsentrasi papain. Pada konsentrasi 10 mg/mL didapatkan presentase yang cukup besar yaitu sebesar 70.9%, Untuk konsentrasi 20 mg/mL terjadi kenaikan yang signifikan yaitu sebesar 76.9%. Pada konsentrasi 30 mg/mL dan 40 mg/mL terjadi peningkatan yaitu mencapai 81.2% dan 82.3%. Dan pada konsentrasi 40 mg/mL didapatkan konsentrasi optimal.

Enzim immobil dapat digunakan lebih dari satu kali dibandingkan dengan *free* enzim, aktivitas enzim dapat ditingkatkan karena enzim tidak terkontaminasi dengan produk dan produk yang dihasilkan tidak terkontaminasi oleh enzim. Hasil uji aktivitas ini bertujuan untuk mempelajari proteolitik papain setelah diimmobilisasi pada matriks-Mg. Papain immobil dapat digunakan berulang disajikan pada grafik dibawah ini.



Grafik 4. *Reusability* pada immobilisasi papain

Grafik 4 menunjukkan bahwa penggunaan papain immobil berulang akan menurunkan aktivitas enzim. Papain imobil dapat digunakan 5 kali. Namun penggunaan efektif papain imobil hanya dapat digunakan 6 kali dimana pada penggunaan kelima aktivitas katalitiknya masih 25% (Risnawati & Cahyaningrum, 2013). Papain bebas hanya dapat digunakan satu kali, karena papain bebas akan tercampur dengan produk reaksi sehingga harus dilakukan perusakan untuk memisahkan papain dari produk reaksi

4. PENUTUP

- 4.1 Immobilisasi papain dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pH, waktu dan konsentrasi.
- 4.2 Immobilisasi papain dengan matriks-Mg didapatkan kondisi optimum pada pH 8, waktu 6 jam dan konsentrasi 40 mg/mL.
- 4.3 Reusability pada immobilisasi papain dapat digunakan sebanyak 5 kali.

DAFTAR PUSTAKA

- Bradford, M. (1976). *Anal. Biochem.* (72). 248-254
- Cahyaningrum, S. E., Santoso, S.J., & Agustini, R (2008). NOTE IMMOBILIZATION OF PAPAIN ON CHITOSAN, 8(3),372-376.
- Chibata I. 1978. *Imobilized Enzyme, Research and Developmen*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Handayani, S, Arisanti. V dan Abdillah. 2016. Imobilisasi dan aktivitas enzim papain pada matriks-Ca. *Teknik Kimia*. UMS.
- Yagar, Y. (2002). *J. Process Biochem.*, (31) 287- 289