

Optimasi Proses Deasetilasi Kitin menjadi Kitosan dari Selongsong Maggot menggunakan RSM

by Rendy Ardianto

Submission date: 09-Jan-2023 03:23PM (UTC+0700)

Submission ID: 1990113683

File name: revisi.docx (557.84K)

Word count: 5358

Character count: 33378

Optimasi Proses Deasetilasi Kitin menjadi Kitosan dari Selongsong Maggot menggunakan RSM

Rendy Ardianto¹, Rizka Amalia^{*2}

Jurusan Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Universitas Diponegoro,
Jl Prof Soedarto Tembalang Semarang, 50275, Indonesia, Telp/fax: +62 24 - 7471379
Email: *amaliarizka@live.undip.ac.id

Abstrak

3 Maggot (*Hermetia illucens*) adalah organisme yang berasal dari telur Black Soldier Fly (BSF) dan salah satu organisme pembusuk karena mengonsumsi bahan-bahan organik untuk bertahan hidup. Di Indonesia budidaya Black Soldier Fly (BSF) semakin diminati belakangan ini. Dalam budidaya Black Soldier Fly selalu menghasilkan limbah berupa selongsong Black Soldier Fly yang masih belum banyak digunakan yaitu sekitar 2/5 dari total produksi. Saat ini selongsong maggot belum banyak dimanfaatkan. Padahal, selongsong maggot berpotensi menjadi bahan baku alternatif dalam produksi kitosan. Dengan demikian, Black Soldier Fly (BSF) ini merupakan sumber baru biopolimer kitin yang menarik untuk diteliti dan digunakan dalam berbagai aplikasi. Untuk produksi kitin sendiri ada 3 tahap yaitu meliputi proses demineralisasi, deproteinasi, dan depigmentasi. Untuk mengubah kitin menjadi kitosan dilakukan proses deasetilasi. Nilai derajat deasetilasi sangat mempengaruhi kualitas kitosan yang dihasilkan. Faktor-faktor utama yang menentukan keberhasilan proses deasetilasi adalah suhu dan waktu ekstraksi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui optimasi produksi kitosan berbasis selongsong maggot dengan variasi waktu dan suhu. Optimasi suhu dilakukan pada variasi suhu deasetilasi 60°C, 70°C, 80°C dan variasi waktu 8, 10, dan 12 jam dengan metode Response Surface Methodology (RSM). Derajat deasetilasi tertinggi diperoleh saat suhu 84,14214°C dengan waktu 10 jam menghasilkan 93,03823%

Kata kunci : maggot, selongsong, kitosan, deasetilasi, RSM.

Abstract

Optimization of the Chitin Deacetylation Process to Chitosan from Maggot Sleeves using RSM

7 Maggot (*Hermetia illucens*) is an organism that comes from Black Soldier Fly (BSF) eggs and is **19** of the decaying organisms because it consumes organic materials to survive. In Indonesia, the cultivation of the Black Soldier Fly has been increasingly in demand lately. In Black Soldier Fly cultivation, it always produces waste in the form of Black Soldier Fly casings which are still not widely used, which is around 2/5 of the total production. Currently maggot casings have not been used much. In **8**, maggot sleeves have the potential to become alternative raw materials in chitosan production. Therefore, the Black Soldier Fly (BSF) is an interesting new source of biopolymer chitin for research and use in various applications. For the production of chitin itself there are 3 stages which include the process of demineralization **11** deproteination, and depigmentation. To convert chitin into chitosan, a deacetylation process is carried out. The degree of deacetylation greatly affects the quality of the chitosan produced. The main **2** factors that determine the success of the deacetylation process are temperature and extraction time. Therefore, this research was conducted to determine the optimization of chitosan production based on maggot sleeves with variations in time and temperature. Temperature optimization was carried out at various deacetylation temperatures of 60oC, 70oC, 80oC and time variations of 8, 10 and 12 hours using the Response Surface Methodology (RSM) method. The highest degree of deacetylation was obtained at 84.14214°C for 10 hours to produce 93.03823%

Keywords : maggot, sleeve, chitosan, deacetylation, RSM.

Commented [H1]: Tolong cek penulisan

Commented [RA2R1]: Baik, sudah

Commented [H3]: cek penulisan cek dan sesuaikan yang lainnya juga

Commented [RA4R3]: baik, sudah

Commented [H5]:
Black Soldier Fly (BSF)
Cek

Commented [RA6R5]: Baik, sudah

Commented [H7]: deasetilasi Derajat deasetilasi ???

Commented [RA8R7]: Nilai derajat deasetilasi



PENDAHULUAN

Maggot (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu organisme pembusuk yang berasal dari telur *Black Soldier Fly* (BSF) (Silmina, 2011). Di Indonesia budidaya *Black Soldier Fly* (BSF) semakin diminati belakangan ini. Hal ini disebabkan karena fase belatung dari BSF memiliki kadar protein yang tinggi (mencapai 40%) sehingga banyak dibudidayakan sebagai bahan baku protein alternatif. Dalam budidaya *Black Soldier Fly* (BSF) selalu menghasilkan limbah berupa selongsong *Black Soldier Fly* (BSF) yang masih belum banyak digunakan yaitu sekitar 40% dari total produksi (Wahyuni, 2020). Selongsong maggot dihasilkan pada saat pupa berganti kulit ke tahap instar berikutnya. Kandungan dari selongsong maggot meliputi protein 44,5%, lemak 7,7%, abu 9,9%, dan 23% kitin (Liu dkk., 2017) (Soetemans dkk., 2020). Saat ini selongsong maggot belum banyak dimanfaatkan. Padahal, selongsong maggot berpotensi menjadi bahan baku alternatif dalam produksi kitosan. Penelitian Wahyuni (2021) melaporkan bahwa selongsong maggot dapat diaplikasikan menjadi *edible coating* yang dapat mengawetkan buah anggur selama 7 hari. Dengan demikian, *Black Soldier Fly* (BSF) ini merupakan sumber baru biopolimer kitin yang menarik untuk diteliti dan digunakan dalam berbagai aplikasi.

Kitin merupakan biopolimer alami yang paling melimpah kedua setelah selulosa. Kitin bersumber tidak hanya dari selongsong maggot saja melainkan berasal dari krustasea dan jamur (Edward, 2017). Penelitian oleh (Arif dkk., 2013) melaporkan kandungan kitin pada kulit udang putih sebesar 19,38%, kandungan kitin pada cangkang kepiting laut sebesar 55,56% (Murniati, 2013), dan pada cangkang kerang hijau sebesar 43,86% (Sikana dkk., 2016). Namun, produksi kitin dari selongsong maggot belum banyak diteliti. Pada salah satu penelitian oleh Wahyuni (2020) melaporkan kandungan kitin pada selongsong maggot sebesar 5,78%. Untuk produksi kitin sendiri ada 3 tahap yaitu meliputi proses demineralisasi, deproteinasi, dan depigmentasi. Untuk mengubah kitin menjadi kitosan dilakukan proses deasetilasi.

Kitosan merupakan senyawa yang dihasilkan dari kitin dan mempunyai struktur kimia yang sama dengan kitin. Kitosan dibentuk dari kitin yang dilanjutkan ke proses deasetilasi yaitu dengan mereaksikan alkali dengan konsentrasi tinggi dengan waktu yang relatif lama dan suhu tinggi. Perbedaan kitin dan kitosan adalah pada setiap cincin molekul kitin terdapat gugus asetil ($-CH_3-CO$) pada atom karbon kedua, sedangkan pada kitosan terdapat gugus amina ($-NH$).

Penelitian oleh Iffa dkk., (2018) melaporkan bahwa sisik ikan kakap merah menghasilkan kitosan dengan derajat deasetilasi sebesar 73,40%. Sartika dkk., (2016) meneliti proses deasetilasi cangkang rajungan dan mendapatkan hasil derajat deasetilasi sebesar 70,73%, kitosan pada tulang dalam cumi-cumi menghasilkan kitosan dengan derajat deasetilasi 73% (Yulianis dkk., 2020), dan cangkang kerang darah menghasilkan kitosan dengan derajat deasetilasi sebesar 89,95% (Bahri dkk., 2015). Sementara kandungan pada selongsong maggot sendiri pada penelitian Wahyuni (2020) menghasilkan derajat deasetilasi 71,12%. Derajat deasetilasi sangat mempengaruhi kualitas kitosan yang dihasilkan. Derajat deasetilasi kitin yang sesuai SNI 7949:2013 yaitu minimal 75%.

Faktor-faktor utama yang menentukan keberhasilan proses deasetilasi adalah suhu dan waktu. Semakin meningkat suhu maka semakin banyak gugus asetil yang terlepas dari kitin sehingga meningkatkan derajat deasetilasi kitosan yang dihasilkan. Namun jika suhu terlalu tinggi dapat merusak struktur kitin (Siregar, 2016). Sedangkan semakin tinggi derajat deasetilasi akan semakin baik kitosan yang diperoleh (Setha dkk., 2019). Pada penelitian ini akan dilakukan untuk optimasi produksi kitin dan kitosan berbasis selongsong maggot dengan variasi waktu dan suhu proses deasetilasi. Optimasi suhu dilakukan pada variasi suhu deasetilasi 60°C, 70°C, 80°C dan variasi waktu 8, 10, dan 12 jam dengan metode *Response Surface Methodology* (RSM).

METODOLOGI

Alat yang digunakan yaitu gelas beaker, labu takar, gelas ukur, pipet tetes, neraca analitik, timbangan, stopwatch, kertas saring, gelas arloji, cawan petri, kaca pengaduk, *magnetic stirrer*, termometer, klem dan statif, saringan, blender, pisau, dan corong kaca. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah selongsong maggot 500 gram, HCl 3 M, NaOH 2 M, $KMnO_4$ 1%, Asam Oksalat 1%, dan Aquadest.

Commented [H9]:

Maggot (*Hermetia illucens*) adalah organisme yang berasal dari telur *Black Soldier Fly* (BSF) dan salah satu organisme pembusuk karena mengonsumsi bahan-bahan organik untuk bertahan hidup.

Self plagiarisme, ini Anda ambil dari abstrak

Commented [RA10R9]: Baik sudah

Commented [RA11R9]:

Commented [H12]: CEK PENULISAN

Commented [RA13R12]: Baik, sudah

Commented [H14]: cek penulisan dan tanda baca

Commented [RA15R14]:

Commented [RA16R14]: baik, sudah

Commented [H17]:

cek penulisan dan tanda baca

Commented [RA18R17]: baik, sudah

Commented [H19]:

SNI berapa ???

Commented [RA20R19]: SNI 7949:2013

Commented [H21]: Cek penulisan dan tanda baca

Commented [RA22R21]: Baik, sudah

Commented [H23]:

HCL

HCl

cek penulisan dan sesuaikan yang lainnya juga

Commented [RA24R23]: baik, sudah

Rancangan percobaan pada penelitian ini dengan metode *Respons Surface Methodology* (RSM) dengan variabel tetap konsentrasi HCl 3 M, NaOH 2 M, KMnO₄ 1%, Asam Oksalat 1%, dan NaOH pada deasetilasi 50%. Sedangkan variabel bebas meliputi suhu ekstraksi 60°C, 70°C, 80°C dan waktu ekstraksi 8 jam, 10 jam, 12 jam.

Proses ekstraksi dilakukan 4 tahap yaitu demineralisasi, deproteinasi, depigmentasi, dan deasetilasi. Proses demineralisasi dilakukan perendaman menggunakan larutan HCl 3 M dengan perbandingan 1:10 selama 36 jam. Sampel disaring dengan saringan 500 mesh dan residunya dicuci sampai netral pH-nya dengan aquadest (Wang dkk., 2020). Proses deproteinasi dilakukan perendaman menggunakan NaOH 2 M dengan perbandingan 1:10 selama 36 jam. Sampel yang sudah direndam, disaring dan dicuci sampai netral dengan metode yang sama. Proses depigmentasi atau penghilangan pigmen dilakukan melalui perendaman dan pengadukan dengan kecepatan 150 rpm. Selongsong maggot direndam dengan pelarut 100 mL KMnO₄ 1% kemudian dilanjutkan dengan perendaman 100 ml Asam oksalat 1% masing-masing selama 2 jam. Setelah dilakukan ekstraksi kitin, kemudian kitin yang didapatkan dicuci sampai netral dan dikeringkan. Timbang kitin untuk mengetahui rendemen dari hasil ekstraksi kitin. Proses deasetilasi dilakukan dengan perendaman larutan NaOH 50% dengan perbandingan massa kitin dan pelarut 1:30 (g/ml). Kemudian pengadukan dilanjutkan dengan menggunakan *magnetic stirrer* yang diaduk di atas *hot plate* menggunakan suhu dan waktu tertentu. Optimalisasi suhu dilakukan pada variasi suhu deasetilasi 60°C, 70°C, 80°C dengan variasi waktu 8, 10, dan 12 jam.

Bah¹⁸ setengah jadi berupa kitin dianalisis kandungannya dengan FTIR. Kitosan yang dihasilkan dianalisa kadar air, kadar abu, kadar nitrogen, FTIR, dan derajat deasetilasi dengan cara titrasi. Derajat deasetilasi dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$\% DD = \frac{C1V1 - C2V2}{M \times 0,0994} \times 0,016 \times 100\%$$

Keterangan :

- C1 : Konsent¹³ larutan HCl
- V1 : Volume larutan standar HCl
- C2 : Konsentrasi larutan standar NaOH
- V2 : Volume larutan standar NaOH
- M : Berat konstan kitosan
- 0,016 : Berat molekul NH₂ dalam 1 cm³ 0,1 mol.dm⁻³ HCl dalam gram
- 0,0994 : Nilai NH₂ teoritis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Kitin dari Selongsong¹² Maggot

Pada penelitian ini, proses ekstraksi kitin dilakukan dengan 3 tahapan yaitu demineralisasi, deproteinasi, dan depigmentasi. Proses demineralisasi merupakan proses penghilangan mineral yang terdapat di dalam selongsong maggot, mineral yang terkandung di dalamnya dalam bentuk kalsium karbonat (CaCO₃) dan kalsium fosfat (Ca₃(PO₄)₂) (Mursida dkk., 2018). Pada saat proses demineralisasi ditandai dengan adanya gas CO₂ yang berupa gelembung udara pada saat selongsong maggot dimasukkan ke dalam larutan HCl 3 M (Mursida dkk., 2018). Hasil dari proses demineralisasi yang telah dicuci menjadi lebih lunak karena telah kehilangan kandungan mineral dan protein sehingga m⁵ ghasilkan padatan serbuk berwarna hitam (Yones, 2015). Dilanjutkan dengan proses deproteinasi yaitu ion Na⁺ akan mengikat ujung rantai protein yang bermuatan negatif sehingga akan larut dengan pelarut NaOH (Rohima, 2014). Dilakukan pencucian sampel pada setiap proses sampai netral bertujuan agar tidak terjadi perubahan pH yang ekstrim ketika perpindahan dari larutan yang sangat asam ke larutan yang akan sangat basa yang dapat menyebabkan kerusakan pada sampel (Sugita dkk., 2009). Proses selanjutnya yaitu depigmentasi, menurut Budiyo (2016) proses ini merupakan proses yang menentukan keberhasilan proses dari deproteinasi karena mempengaruhi warna kitosan yang dihasilkan. Proses ini menggunakan larutan KMnO₄ untuk menghilangkan pigmen yang masih terikat dengan kitin. Hasil depigmentasi menunjukkan perubahan warna kitin menjadi putih kekuningan. Setelah dilakukan 3 tahapan ekstraksi tersebut didapatkan rendemen sebesar 93%.

Commented [H25]:

ml.
ml.
cek dan sesuaikan yang lainnya juga

Commented [RA26R25]:

Commented [RA27R25]: baik, sudah

Commented [H28]:

Asam Oksalat
Asam oksalat
cek dan sesuaikan penulisan yang lainnya juga

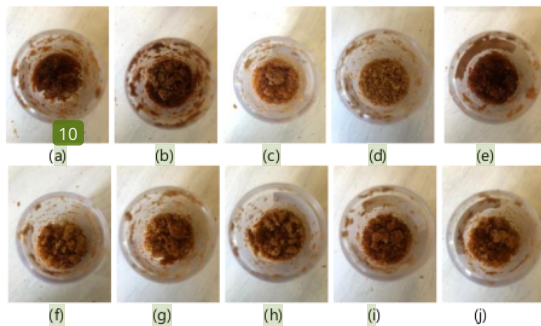
Commented [RA29R28]: Baik, sudah

Commented [H30]: dihasilakan ???

Commented [RA31R30]: baik, sudah

Karakterisasi Fisik dan Kimia Kitosan

Kitin yang sudah terbentuk akan diubah menjadi kitosan dengan proses deasetilasi. Proses deasetilasi dilakukan dengan pengadukan dan perendaman NaOH 50% yang ditujukan untuk memutus ikatan antara karbon pada gugus asetil dengan atom nitrogen pada kitin sehingga berubah menjadi gugus amina (NH₂). Menggunakan konsentrasi NaOH 50% karena dianggap lebih ekonomis dan ramah lingkungan dibanding dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Selain itu, penggunaan konsentrasi yang lebih tinggi sangat dihindari karena semakin besar konsentrasi basa yang digunakan untuk deasetilasi akan meningkatkan kemungkinan terjadinya tumbukan dalam reaksi deasetilasi (Azhar dkk., 2010). Kitin tahan terhadap basa karena memiliki unit yang berstruktur kristalin dan adanya ikatan hidrogen yang meluas antar atom nitrogen dan gugus hidroksil (Savitri dkk., 2010). Hasil kitosan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) Suhu 60°C 8 Jam (b) Suhu 60°C 12 Jam (c) Suhu 80°C 8 Jam (d) Suhu 80°C 12 Jam (e) Suhu 55,86°C 10 Jam (f) Suhu 84,14°C 10 Jam (g) Suhu 70°C 7,17 Jam (h) Suhu 70°C 12,83 Jam (i) Suhu 70°C 10 Jam (j) Suhu 70°C 10 Jam

Kitosan yang didapat dari kitin melalui proses deasetilasi dengan variasi suhu dan waktu ekstraksi menghasilkan karakterisasi warna yang berbeda dari warna coklat hingga putih kekuningan. Menurut Melati (2014), suhu berpengaruh pada warna dan penampilan fisik kitosan dimana ekstraksi kitosan dengan suhu yang tinggi akan cenderung lebih putih kekuningan dan penampilan fisiknya akan semakin mendekati serbuk jika dibandingkan dengan ekstraksi pada suhu rendah. Karakterisasi penampilan fisik kitosan yang dihasilkan pada proses deasetilasi pada suhu 80 °C dan waktu 8 jam memiliki warna putih kekuningan dan memiliki bentuk kepingan serbuk serta tekstur yang halus seperti pada Gambar 1. Hasil percobaan ini sudah menghasilkan warna dan tekstur kitosan yang baik dan sudah memenuhi SNI 7949:2013 dimana kitosan yang baik harus memiliki warna putih yang cenderung kekuningan dengan tekstur berupa serbuk yang halus.

Kitosan dengan kadar air dan kadar abu terendah didapatkan pada suhu ekstraksi 84,14214 °C selama 10 jam sebesar 7,65% dan 4,82%. Kitosan dengan kadar air dan kadar abu tertinggi sebesar 42,37% dan 20,01% didapatkan pada ekstraksi suhu 55,85786 °C selama 10 jam. Menurut SNI7949:2013, kitosan yang baik harus memiliki kadar air maksimal 12% dan kadar abu maksimal 5%.

Tabel 1. Karakterisasi Fisik dan Kimia Kitosan

Run	Suhu (°C)	Waktu (Jam)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Warna
1	60	8	42,68	19,36	Coklat
2	60	12	41,75	19,02	Coklat
3	80	8	10,92	8,74	Putih kekuningan

Commented [H32]:

proses deasetilasi ???
cek penulisan

Commented [RA33R32]: baik, sudah

Commented [H34]:

memenuhi SNI. Menurut SNI (2013),

SNI no berapa tahun berapa
CEK DAN SESUAIKAN YANG LAINNYA JUGA

Commented [RA35R34]: Baik, sudah SNI 7949:2013

Commented [H36]:

SNI no berapa tahun berapa

Commented [RA37R36]: SNI 7949:2013

4	80	12	9,58	5,88	Putih kekuningan
5	55,85786	10	42,37	20,01	Coklat
6	84,14214	10	7,65	4,82	15 h kekuningan
7	70	7,17157	37,95	18,97	Kuning kecoklatan
8	70	12,82843	27,39	14,45	Kuning kecoklatan
9	70	10	31,23	18,69	Kuning kecoklatan
10	70	10	31,97	17,47	Kuning kecoklatan

Berdasarkan hasil percobaan dengan Tabel 1 didapatkan bahwa nilai rendemen terbesar 93,947 % dengan suhu 70°C dan waktu 7,17 jam sedangkan rendemen terkecil pada suhu 80°C dengan waktu 12 jam menghasilkan rendemen 80,435%. Pada Tabel 1 ini juga menjelaskan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu reaksi maka semakin kecil hasil rendemen yang diperoleh. Hal ini terjadi karena proses deasetilasi yang menyebabkan banyak gugus asetil pada kitin yang tereduksi dan berubah menjadi kitosan sehingga rendemen semakin turun (Wahyuni dkk., 2016). Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan Priyambodo (2009) dimana kitosan yang telah mengalami proses demineralisasi, deproteinasi, depigmentasi, dan deasetilasi akan mengakibatkan bobot kitosan menurun yang disebabkan komponen mineral dan protein akan larut dalam larutan HCl dan NaOH.

Derajat deasetilasi merupakan parameter keberhasilan proses deasetilasi. Menurut Siregar (2016) suhu dan waktu berpengaruh terhadap derajat deasetilasi dimana semakin tinggi suhu maka semakin banyak gugus asetil yang terlepas dari kitin sehingga derajat deasetilasi semakin meningkat. Sedangkan pada suhu rendah reaksi berjalan dengan lambat sehingga deasetilasi tidak sempurna. Namun jika suhu terlalu tinggi dapat merusak struktur dari kitosan sendiri. Penelitian ini didapatkan derajat deasetilasi tertinggi pada suhu ekstraksi 84,14214°C dengan waktu 10 jam menghasilkan 93,03823% dan derajat deasetilasi terendah pada suhu 60°C dengan waktu 12 jam menghasilkan 88,53119%. Hasil tersebut lebih besar dari penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2020) dimana pada suhu 80°C menghasilkan derajat deasetilasi sebesar 75,98%. Dalam penelitian ini, derajat deasetilasi dapat dikatakan sudah memenuhi SNI 7949:2013 dimana derajat deasetilasi kitosan minimal 75%. Namun, kadar nitrogen yang didapatkan pada ekstraksi kitosan dengan suhu 84,14 °C selama 10 jam sebesar 41%. Kitosan dengan kadar nitrogen 41% belum memenuhi SNI kitosan karena kadar nitrogen kitosan menurut SNI 7949:2013 maksimal 5%. Hal tersebut disebabkan kurang optimalnya proses deproteinasi menyebabkan kandungan protein kitosan besar. Proses deproteinasi sangat menentukan seberapa banyak protein yang hilang dari kitosan.

Rendemen Kitosan

Berdasarkan Tabel 1, rendemen yang didapat akan dianalisa dengan metode RSM (*Response Surface Methodology*) dimana metode tersebut sebuah teknik statistika empiris yang digunakan untuk analisis regresi. Teknik statistika empiris ini digunakan untuk menyelesaikan persamaan multivariable secara simultan yang menggunakan data multivariabel- kuantitatif (Yulianto dkk., 2018). Telah banyak jenis penelitian yang telah menggunakan *Response Surface Methodolgy* (RSM) dalam berbagai optimasi. Optimasi ekstraksi kitin dari pupa selongsong maggot dilakukan melalui 10 percobaan menggunakan variabel suhu dan waktu. Nilai test (t) menunjukkan nilai lebih besar dari nilai percobaan (p). Keakuratan model ini dapat diketahui dari harga koefisien determinasi (R^2). Nilai R^2 memberikan ukuran seberapa banyak variabilitas dalam nilai-nilai respon yang diamati dapat dijelaskan oleh variabel percobaan dan interaksi mereka. Harga R^2 ini dapat menyimpulkan bahwa nilai yang diperkirakan dengan model mendekati nilai yang diperoleh dari hasil percobaan. Nilai R^2 selalu berada di antara 0 dan 1. Semakin dekat nilai R^2 terhadap 1, menunjukkan bahwa model tersebut baik dalam memprediksi respon (Yulianto dkk., 2018). Dalam percobaan ini, nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,98968$). Hal ini menunjukkan bahwa 98,968% menunjukkan variabilitas dalam respon dapat dijelaskan oleh model pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Estimasi Efek

Faktor	Efek	Standard Error
(1) Suhu (°C) (L)	-4,9186	0,724063

Commented [H38]:
memenuhi SNI
CEK PENULISAN

SNI no berapa tahun berapa

Commented [RA39R38]: Baik, sudah
SNI 7949:2013

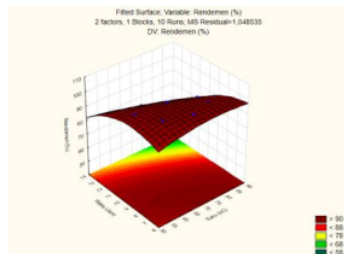
Commented [H40]:
SNI no berapa tahun berapa

Commented [RA41R40]: Baik, sudah
SNI 7949:2013

Commented [H42]: CEK PENULISAN KALIMAT, HURUF BESAR
HURUF KECIL
CONTOH :
Berisarkan Tabel 1, Rendemen
Berdasarkan Tabel 1, rendemen

Commented [RA43R42]: Baik sudah

Suhu (°C) (Q)	-1,5896	0,957846
(2) Waktu (Jam) (L)	-12,5891	0,724063
Waktu (Jam) (Q)	-4,5386	0,957846
1L by 2L	-3,6245	1,023980
Rata – rata	94,6050	0,724063
R ²		0,98968



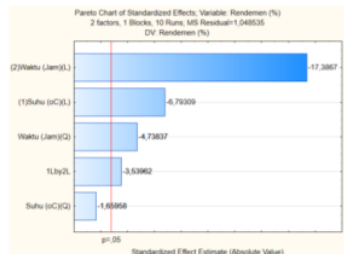
Gambar 2. Response Fitted Surface Variabel Suhu dan Waktu terhadap (%) Rendemen Kitosan

Pada Gambar 2 menunjuk 16 hubungan antara suhu dan waktu ekstraksi selongsong maggot terhadap rendemen kitosan dimana semakin lama waktu dan semakin besar suhu ekatraksi maka rendemen akan semakin menurun. Pada plot *Response Surface* mengindikasikan kondisi operasi optimum pada suhu 71°C dengan waktu 7,1 jam menghasilkan rendemen >96%.

Dengan menerapkan persamaan regresi polinomial orde dua, pada response fitted surface variabel suhu dan waktu didapatkan persamaan :

$$Z = -15,814555406214 + 1,7729313132926X - 0,0079481250000012X^2 - 14,542173847575Y - 0,56732812500003Y^2 + 0,090612500000005XY$$

Dimana Z adalah *response* (rendemen), X menampilkan suhu (°C), dan Y menampilkan waktu (jam).

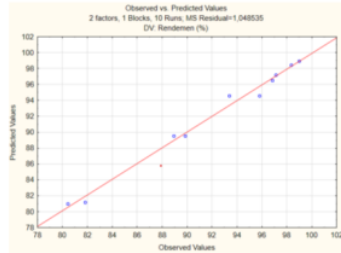


Gambar 3. Diagram Pareto terhadap (%) Rendemen Kitosan

Commented [H44]:

menunjukkan
menunjukkan

Commented [RA45R44]: baik, sudah



Gambar 4. Perbandingan Data Percobaan dan Perkiraan (%) Rendemen Kitosan

Kedekatan nilai yang diperkirakan dengan model mendekati nilai yang diperoleh dari hasil percobaan disajikan pada Gambar 4. Nilai plot didalam grafik menunjukkan korelasi yang cukup memuaskan antara nilai-nilai percobaan dan perkiraan, karena penyimpangan antara nilai tersebut mendekati garis yang linear. Koefisien regresi dapat diperjelas dengan diagram pareto (Gambar 3) untuk setiap variabel. Dari blok diagram pareto, tampak variabel yang paling mempengaruhi adalah waktu dan diikuti oleh suhu. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wahyuni dkk. (2016) yang menjelaskan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu reaksi maka semakin kecil hasil rendemen yang diperoleh yang dikarenakan proses deasetilasi sehingga banyak gugus asetil pada kitin yang tereduksi dan berubah menjadi kitosan yang menyebabkan rendemen semakin turun.

Tabel 3. Analisa Varian Model Persamaan Polinomial Ekstraksi Kitosan dari Selongsong Maggot

Faktor	SS	dF	MS	F	p
(1)Suhu (°C)(L)	48,3857	1	48,3857	46,1460	0,002452
Suhu (°C)(Q)	2,8879	1	2,8879	2,7542	0,172336
(2)Waktu (Jam)(L)	316,9686	1	316,9686	302,2966	0,000064
Waktu (Q)	23,5418	1	23,5418	22,4521	0,009048
1L by 2L	13,1370	1	13,1370	12,5289	0,024022
Error	4,1941	4	1,0485		
Total SS	406,4042	9		386,1776	

Hasil dari respon permukaan tingkat kedua yang sesuai dalam bentuk ANOVA yang ada pada Tabel 3. Hal ini diperlukan untuk menguji signifikansi dan kecukupan model. Nilai P yang didapatkan pada penelitian ini sebagian besar kurang dari 0,01 sehingga dapat menunjukkan bahwa model tersebut cukup untuk memprediksi rendemen dalam rentang variabel yang diteliti. Pada Tabel 3, suhu (L), waktu (L), waktu (Q), dan 1L by 2L menunjukkan signifikan dalam mempengaruhi rendemen pada ekstraksi selongsong maggot dikarenakan nilai p kurang dari 0,05. Fisher rasio varians, nilai $F (=S^2r/S^2 e)$ merupakan ukuran statistik yang valid dari seberapa baik faktor menjelaskan variasi dalam data tentang mean. Semakin besar nilai F, maka semakin menunjukkan keseragaman (Yulianto dkk., 2018). Dari Tabel 3 didapat nilai F hitung sebesar 386,1776 sedangkan dari F tabel dengan $\alpha = 0,05$ didapatkan hasil 0,192598. Jadi, nilai F hitung > F tabel maka dikatakan H_0 ditolak, atau ada perbedaan sangat nyata pada setiap variabel. Sehingga dapat dikatakan bahwa ANOVA dari model regresi menunjukkan korelasi signifikan.

Commented [H46]:

Gambar 4 Nilai

Gambar 4, nilai

Commented [RA47R46]: Baik, sudah

Commented [H48]: Tabel berapa ?

Commented [RA49R48]: Baik, sudah

Commented [H50]: DALAM 1 PARAGRAF SAJA

Commented [RA51R50]: Baik, sudah

Tabel 4. Nilai Prediksi (%) Rendemen Kitosan pada Nilai Kritis dari Suhu dan Waktu Ekstraksi Selongsong Maggot

Faktor	Nilai Minimum Perlakuan	Nilai Kritis	Nilai Maksimum Perlakuan
Suhu (°C)	55,85786	70,62426	84,14214
Waktu (Jam)	7,17157	7,17639	12,82843
Perkiraan % Rendemen		98,97156	

Parameter optimasi untuk ekstraksi kitin dari pupa selongsong maggot terhadap suhu dan waktu ditentukan dengan *critical value* (nilai kritis). Sehingga, nilai kritis untuk optimasi % rendemen kitosan dicapai saat suhu 70,62426°C, waktu 7,17639 jam, dan % rendemen kitosan 98,97156%.

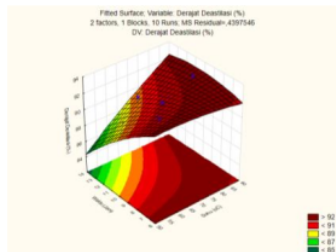
Derajat Deasetilasi

Berdasarkan data Tabel 1, hasil derajat deasetikasi dianalisa dengan metode *response surface methology*. Pada Gambar 5 menunjukkan hubungan antara suhu dan waktu ekstraksi selongsong maggot terhadap derajat deasetilasi kitosan. Berdasarkan plot *Response Surface* mengindikasikan kondisi operasi optimum pada suhu 84°C dengan waktu 9,6 jam menghasilkan rendemen >93%.

Dengan menerapkan analisis regresi berganda pada data percobaan, diperoleh persamaan polinomial tingkat dua untuk mewakili perolehan derajat deasetilasi sebagai berikut :

$$Z = 101,27835010269 - 0,076617339186873X - 0,0008170562500002X^2 - 1,6290132609613Y - 0,04080140625Y^2 + 0,028183875XY$$

Dimana Z adalah *response* (derajat deasetilasi), X menampilkan suhu (°C), dan Y menampilkan waktu (jam).

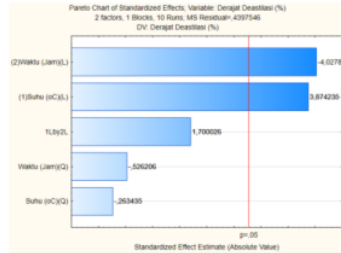


Gambar 5. Response Fitted Surface Variabel Suhu dan Waktu terhadap (%) Derajat Deasetilasi

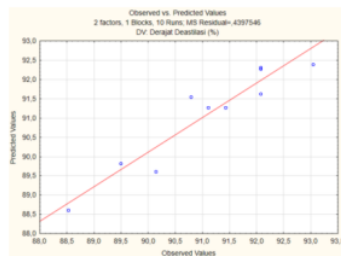
Optimasi proses ekstraksi kitosan dengan menggunakan selongsong maggot dilakukan melalui 10 kali percobaan menggunakan variabel suhu dan waktu. Keakuratan jenis model ini dapat diketahui dari harga koefisien determinasi (R²). Dimana didapatkan nilai R² sebesar 0,89584 yang menunjukkan bahwa 89,584% dari variabilitas dalam respon dapat dijelaskan oleh model Tabel 5.

Tabel 5. Data Estimasi Efek

Faktor	Efek	Standard Error
(1) Suhu (°C) (L)	1,81667	0,468911
Suhu (°C) (Q)	-0,16341	0,620311
(2) Waktu (Jam) (L)	-0,32641	0,468911
Waktu (Jam) (Q)	1,12735	0,620311
1L by 2L	1,12735	0,663140
Rata – rata	91,27	0,468911
R ²		0,89584



Gambar 6. Diagram Pareto Pengaruh Terhadap (%) Derajat Deasetilasi



Gambar 7. Perbandingan Data Percobaan dan Perkiraan (%) Derajat Deasetilasi

Kedekatan nilai yang diperkirakan dengan model mendekati nilai yang diperoleh dari hasil percobaan disajikan pada Gambar 7. Nilai plot didalam grafik menunjukkan korelasi yang cukup memuaskan antara nilai-nilai percobaan dan perkiraan, karena penyimpangan antara nilai tersebut mendekati garis yang linear. Koefisien regresi dapat diperjelas dengan diagram pareto (Gambar 6) untuk setiap variabel. Dari blok diagram pareto, tampak variabel yang paling mempengaruhi adalah waktu yang kemudian diikuti oleh suhu. Menurut Siregar (2016) menyatakan bahwa semakin lama waktu deasetilasi maka semakin besar derajat deasetilasi yang dihasilkan. Jika suhu semakin meningkat maka semakin banyak gugus asetil yang terlepas dari kitin sehingga meningkatkan derajat deasetilasi kitosan yang dihasilkan. Sedangkan pada suhu yang rendah reaksi akan berjalan dengan lebih lambat.

Tabel 6. Analisa Varian Model Persamaan Polinomial Ekstraksi Kitosan dari Selongsong Maggot

Faktor	SS	dF	MS	F	p
(1)Suhu (°C)(L)	6,60058	1	6,600585	15,00970	0,017929
Suhu (°C)(Q)	0,03052	1	0,030518	0,06940	0,805230
(2)Waktu (Jam)(L)	7,13423	1	7,134228	16,22320	0,015762
Waktu (Q)	0,12176	1	0,121765	0,27689	0,626571
1L by 2L	1,27093	1	1,270929	2,89009	0,164350
Error	1,75902	4	0,439755		
Total SS	16,88730	9		34,46928	

Commented [H52]:

Gambar 7 Nilai

Gambar 7, nilai

CEK DAN SESUAIKAN PENULISAN YANG LAINNYA JUGA

Commented [RA53R52]: Baik, sudah

Hasil dari respon permukaan tingkat kedua yang sesuai dalam bentuk ANOVA yang ada pada Tabel 6. Hal ini diperlukan untuk menguji signifikansi dan kecukupan model. Pada Tabel 6, Nilai p pada suhu (L) dan waktu (L) menunjukkan signifikansi dalam mempengaruhi derajat deasetilasi pada ekstraksi selongsong maggot dikarenakan nilai p kurang dari 0,05. *Fisher ratio varians*, nilai $F (= S^2r/S^2e)$ merupakan ukuran statistik yang valid dari seberapa baik faktor menjelaskan variasi dalam data tentang *mean*. Semakin besar nilai F, maka semakin menunjukkan keseragaman (Yulianto dkk., 2018). Dari tabel ANOVA didapat nilai F hitung sebesar 34,46928 sedangkan dari F tabel dengan $\alpha = 0,05$ didapatkan hasil 0,192598. Jadi, nilai F hitung > F tabel maka dikatakan H_0 ditolak, atau ada perbedaan sangat nyata pada setiap variabel. Sehingga dapat dikatakan bahwa ANOVA dari model regresi menunjukkan korelasi signifikan.

Commented [H54]: DALAM SATU PARAGRAF

Commented [RA55R54]: Baik, sudah

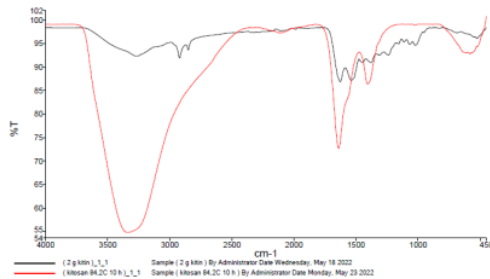
Tabel 7. Nilai Prediksi (%) Derajat Deasetilasi pada Nilai Kritis dari Suhu Dan Waktu Ekstraksi Selongsong Maggot

Faktor	Nilai Minimum Perlakuan	Nilai Kritis	Nilai Maksimum Perlakuan
Suhu (°C)	55,85786	78,91901	84,14214
Waktu (Jam)	7,17157	7,29424	12,82843
Perkiraan (%) Derajat Deasetilasi		92,31386	

Parameter optimasi untuk ekstraksi kitosan dari selongsong maggot terhadap suhu dan waktu ditentukan dengan *critical value* (nilai kritis). Sehingga, nilai kritis untuk optimasi % derajat deasetilasi kitosan dicapai saat suhu 78,91901°C, waktu 7,29424 jam, dan % derajat deasetilasi kitosan 92,31386%.

Analisa FTIR

Kitin dan kitosan dikarakterisasi dengan FTIR untuk menganalisis dan mengetahui gugus fungsi kitin dan kitosan yang didapat. Prinsip analisis FTIR yaitu mereaksikan radiasi elektromagnetik dengan sampel yang memiliki momen dipol permanen dan menentukan fraksi yang ada dalam sampel berdasarkan radiasi penyerapan energi dengan panjang gelombang tertentu (Armelia, 2020). Hasil FTIR dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Spektrum Kitin dan Kitosan

Hasil bilangan spektrum kitin dapat dilihat pada Gambar 8. Berdasarkan hasil analisis FTIR pada kitin terdapat beberapa gugus fungsi didalamnya yaitu gugus NH, CH, C=O, C-O-C, dan gugus lainnya. Senyawa kitin mengandung gugus NH yang merupakan termasuk gugus senyawa Amida dimana gugus tersebut dapat diserap pada bilangan gelombang 3140-3320 cm^{-1} (Kristianingrum, 2016). Dengan FTIR, gugus NH pada sampel kitin didapatkan pada bilangan gelombang 3265,14 cm^{-1} . Senyawa kitin mengandung gugus CH khususnya senyawa Alkana dimana senyawa tersebut dapat diserap dengan bilangan gelombang 2852-2926 cm^{-1} . Pada sampel kitin yang dianalisa, gugus CH diserap tepatnya pada bilangan gelombang 2921,96 cm^{-1} .

Senyawa kitin juga mengandung gugus C=O yaitu Karbonil dimana gugus tersebut dapat diserap dengan kisaran bilangan gelombang 1650 cm^{-1} . Gugus C=O pada sampel kitin ditemukan pada bilangan gelombang 1626,06 cm^{-1} . Gugus C-O-C atau senyawa Eter juga terkandung dalam kitin yang mana gugus tersebut dapat diserap dengan bilangan gelombang 1230-1270 cm^{-1} . Sampel kitin terindikasi gugus C-O-C tepatnya pada bilangan gelombang 1238,97 cm^{-1} .

Karakteristik kitosan memiliki ciri khas pada gugus amida dan gugus hidroksil (Armelia, 2020). Hasil bilangan spektrum kitosan dapat dilihat pada Gambar 8. Kitosan mengandung beberapa gugus fungsi diantaranya gugus OH, C=O, dan gugus lainnya. Gugus OH merupakan gugus senyawa Alkohol yang terdapat pada kitosan dimana gugus tersebut dapat diserap dengan bilangan gelombang 3333-3704 cm^{-1} (Kristianingrum, 2016). Sedangkan pada sampel kitosan ditemukan gugus OH pada bilangan gelombang 3340,19 cm^{-1} . Senyawa kitosan juga mengandung gugus C=O yaitu senyawa karbonil yang dapat diserap di kisaran gelombang 1650 cm^{-1} . Sampel senyawa kitosan terindikasi gugus C=O pada bilangan gelombang 1639,93 cm^{-1} . Pada analisa FTIR ini tidak ditemukan gugus amida (NH_2) dikarenakan gugus tersebut merupakan senyawa volatil yang mudah menguap pada suhu kamar.

Perbandingan karakteristik struktur senyawa kitin dan kitosan dapat dilihat pada Gambar 8. Perbedaan yang signifikan dapat dilihat pada bilangan gelombang 3400 cm^{-1} dan 1650 cm^{-1} . Pada bilangan gelombang 3400 cm^{-1} , kitosan memiliki gugus OH lebih banyak daripada kitin dikarenakan kitosan sudah mengalami proses deasetilasi dengan larutan NaOH yang menyebabkan gugus OH pada kitosan akan semakin bertambah. Gugus OH pada NaOH akan berikatan dengan kitin sehingga membentuk kitosan. Sedangkan pada bilangan gelombang 1650 cm^{-1} , kitosan memiliki kandungan gugus C=O lebih besar dari kitin yang disebabkan proses deasetilasi menghasilkan produk samping berupa Sodium Asetat yang dapat dilihat dari serapan gugus C=O semakin besar.

KESIMPULAN

Proses ekstraksi kitosan dengan bahan baku selongsong maggot telah dilakukan dalam penelitian ini. Variabel bebas yang digunakan yaitu suhu dan waktu. Rendemen kitosan tertinggi diperoleh pada suhu 70°C dengan waktu 7,17157 jam diperoleh rendemen sebesar 98,981%. Dan kandungan kitosan terendah diperoleh saat suhu 80°C dengan waktu 12 jam memperoleh presentase rendemen 80,435%. Derajat deasetilasi tertinggi diperoleh saat suhu 84,14214°C dengan waktu 10 jam menghasilkan 93,03823% dan derajat deasetilasi terendah dengan suhu 60°C dengan waktu 12 jam menghasilkan 88,53119%. Hal ini menandakan bahwa suhu dan waktu ekstraksi sangat berpengaruh untuk pembentukan kitosan. Pada proses deproteinasi menghasilkan kitosan yang masih banyak mengandung protein. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji pengoptimalan pada proses deproteinasi untuk menghasilkan kitosan yang memiliki kadar protein kitosan yang sesuai dengan SNI 7949:2013.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada Laboratorium OTK Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang telah meng-fasilitasi pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A. R., Ischaidar, Natsir, H., & Dali, S. (2013). *Isolasi Kitin Dari Limbah Udang Putih (Penaeus Merquiensis) Secara Enzimatis*.
- Armelia, N. (2020). *Uji Perbandingan Metode Penentuan Derajat Deasetilasi Kitosan Menggunakan Spektroskopi Infra Merah Dan Metode Volumetri*.
- Azhar, Efendi, Syofyeni E, Lesi Rm, N. (2010). *Pengaruh Konsentrasi Naoh Dan Koh Terhadap Derajat Deasetilasi Kitin Dari Kulit Udang. Eksakta*. 1(11): 1-8.
- Bahri, S., Rahim, E., & Syarifuddin. (2015). *Derajat Deasetilasi Kitosan Dari Cangkang Kerang Darah Dengan*

Commented [H56]:
dengan SNI.

SNI no berapa tahun berapa

Commented [RA57R56]: Baik, sudah

- Penambahan Naoh Secara Bertahap.
- Bsn. (2013). *Kitosan - Syarat Mutu Dan Pengolahan*.
- Budiyono. (2016). *Karakterisasi Kitin Dan Kitosan Asal Kulit Pupa Ulat Sutera Liar (Attacus Atlas L.) Dari Perkebunan Teh Walini Purwakarta*. [Skripsi]. Bogor (Id): Institut Pertanian Bogor.
- Chetobok, Novikov, & Konovalova. (2006). *Depolymerisation Of Chitin And Chitosan In The Course Of Base Deacetylation*. *Russian Journal Of Applied Chemistry*, 79(7):1162-1166.
- Edward. (2017). *Isolasi Dan Identifikasi Kitin Dan Kitosan Dari Kulit Udang Windu (Penaeus Monodon) Dengan Spektroskopi Inframerah*.
- Fahmi. (2015). *Optimalisasi Proses Biokonversi Dengan Menggunakan Mini-Larva Hermetia Illucens Untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan*.
- Hidayat, A. (2012). *F Tabel Lengkap Beserta Cara Mencari Dan Membacanya*.
- Ifa, L., Artiningsih, A., Julniar, & Suhaldin. (2018). *Pembuatan Kitosan Dari Sisik Ikan Kakap Merah*.
- Kanto, Permana, & Hertadi. (2019). *Marine Nutraceutical And Functional Foods: Glucosamine Production And Health Benefits*. Canada (Usa): Crc Press. <https://doi.org/10.1201/9781420015812.ch8>.
- Kristianingrum, S. (2016). *Spektroskopi Infra Merah (Infrared Spectroscopy, Ir)*.
- Kusumawati. (2009). *Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Sebagai Bahan Baku Pembuatan Membran Ultrafiltrasi*.
- Lee, S. J. S., & G. (1999). *Antimicrobial And Blood Repellent Finishes For Cotton And Nonwoven Fabrics Based On Kitosan And Fluoropolymers*.
- Liu, X., Chen, X., Wang, H., Yang, Q., Rehman, K., Li, W., Cal, M., Li, Q., Mazza, L., Zhang, J., Yu, Z., & Zheng, L. (2017). *Dynamic Changes Of Nutrient Composition Throughout The Entire Life Cycle Of Black Soldier Fly*.
- Mahatmanti, F. W., Sugiyu, W., & Sunarto, W. (2010). *Sintesis Kitosan Dan Pemanfaatannya Sebagai Anti Mikrobia Ikan Segar*.
- Melati. (2014). *Pembuatan Glukosamin Hidroklorida (GlcN Hcl) Dari Kitin Karapas Udang Dengan Metode Autoklaf*. [Skripsi]. Bogor (Id): Institut Pertanian Bogor.
- Murniati, D., & Mudasir. (2013). *Isolasi Kitin Dari Canggang Kepiting Laut (Portunus Pelagicus Linn.) Serta Pemanfaatannya Untuk Adsorpsi Fe Dengan Pengompleks 1,10-Fenantrolin*.
- Mursida, Sahriawati, & Tahsir. (2018). *Efektifitas Alkali Pada Proses Deasetilasi Dari Berbagai Bahan Baku Kitosa*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(2): 356-366. <https://doi.org/10.17844/jphpi.V21i2.23091>.
- Muzarelli, R. A. (1985). *Chitin In The Polysaccharisses*". (G. O. Aspinall, Ed), Vol. 3, Page 417-450. Academic Press, New York. 1985.
- Perkasa, B. H., Kusnadi, J., & Murtini, E. S. (2020). *Optimasi Penambahan Kitosan Dan Lama Perendaman Terhadap Fisikokimia Cabai Keriting (Capsicum Annuum L.) Menggunakan Rsm*.
- Prashanth, & Tharanathan. (2007). *Kitin/Kitosan Modifications And Their Unlimited Application Potentia I-An Overview*. *Foodsci. Tech*. 18:117-131.
- Prayitna. (2009). *Apa-Itu-Kitosan-Dan-Apamanfaatnya*. <http://gunawanpravitna.wordpress.com/2009/12/18/1-apa-itukitosa-dan-apa-manfaatnya>.
- Priyambodo. (2009). *Pengaruh Konsentrasi Kitosan Dari Canggang Udang Terhadap Efisiensi Penjerapan Logam Berat*. [Skripsi]. Yogyakarta (Id): Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pumawan, Hidayat, Kartini, & Sugharto. (2008). *Kajiao Analisis Termal Kitin-Kitosan Cangkaug Udang Menggunakan Thermogravimetric Analysis Dan Differential Thermal Analysis (Tga-Dta)*.
- Rizal, Sukarno, Rosmawaty, & Budi. (2013). *Aplikasi Response Surface Methodology pada Optimalisasi Kondisi Proses Pengolahan alkali Treated Cottonii (Atc)*. *Jpb Kelautan Dan Perikanan*, 8, 14.
- Rohima. (2014). *Kajian Pemanfaatan Limbah Rajungan Dan Aplikasinya Untuk Bahan Minuman Kesehatan Berbasis Kitosan*. *Jurnal Akuatika*. 5(1): 71-82.
- Sanjaya, Y. (2007). *Adsorpsi Pb (Ii) Oleh Kitosan Hasil Isolasi Kitin Cangkaug Kepiting Bakau (Scylla Sp.)*.
- Sari, N. A. (2020). *Uji Perbandingan Metode Penentuan Derajat Deasetilasi Kitosan Menggunakan Spektroskopi Infra Merah Dan Metode Volumetri*.
- Sartika, I. D., Alamsjah, M. A., & Sugijanto, N. E. N. (2016). *Isolasi Dan Karakterisasi Kitosan Dari Canggang*

- Rajungan (Portunus Pelagicus).*
- Savitri, Soeseno, N., & T, A. (2010). *Sintesis Kitosan, Poli(2-Amino-2-Deoksi-D-Glukosa), Skala Pilot Project Dari Limbah Kulit Udang Sebagai Bahan Baku Alternatif Pembuatan Biopolimer. Dalam: Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya A.*
- Setha, B., Rumata, F., & Silaban, B. (2019). *Karakteristik Kitosan Dari Kulit Udang Vaname Dengan Menggunakan Suhu Dan Waktu Yang Berbeda Dalam Proses Deasetilasi.*
- Sikana, A. M., Ningsih, N. F., Saputri, M. R., Wandani, S. A. T., & Ambarwati. (2016). *Pemanfaatan Limbah Cangkang Kupang Sebagai Sumber Kitin Dan Kitosan.*
- Sikana, A., Ningsih, N., Saputri, M., Wandani, & Ambarwati. (2016). *Pemanfaatan Limbah Cangkang Kupang Sebagai Sumber Kitin Dan Kitosan.*
- Silmina. (2011). *Efektifitas Berbagai Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Maggot Hermetia Illucens.*
- Siregar. (2016). *Pengaruh Suhu Dan Waktu Reaksi Pada Pembuatan Kitosan Dari Tulang Sotong (Sepia Officinalis).*
- Soetemans, L., Uyttebroek, M., & Bastiaens, L. (2020). *Characteristics Of Chitin Extracted From Black Soldier Fly In Different Life Stages.*
- Sudarmaji, Slamet, Haryono, B., & Suhardi. (1994). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian. Penerbit: Liberty, Yogyakarta.*
- Sugita, Wukirsari, Sjahriza, & Wahyono. (2009). *Kitosan: Sumber Biomaterial Massa Depan. Bogor (Id): Ipb Press.*
- Taufan. (2010). *Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Sebagai Bahan Anti Rayap (Bio-Termitsida).*
- Tomberlin. (2002). *Factors Influencing Mating And Oviposition Of Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) In A Colony.*
- Wahyuni, Ridhay, N. (2016). *Pengaruh Waktu Proses Deasetilasi Kitin Dari Cangkang Bekicot (Achantina Fulica) Terhadap Derajat Deasetilasi. Jurnal Riset Kimia. 2(1): 1-7. <https://doi.org/10.22487/J24775398.2016.V2.I1.6039>.*
- Wahyuni, S. (2020). *Optimasi Suhu Dan Waktu Deasetilasi Kitin Berbasis Selongsong Maggot (Hermetia Illucens) Menjadi Kitosan.*
- Wahyuni, S., Selvina, R., Puspita, P. J., Prakoso, H. T., Priyono, & Siswanto. (2021). *Ekstraksi, Karakterisasi Dan Aplikasi Kitosan Berbasis Limbah Selongsong Maggot (Black Soldier Fly) Sebagai Edible Coating Pada Buah Anggur Merah (Vitis Vinifera).*
- Wang, H., Kashif Ur Rehman, Weijian Feng, Dan Yang, Rashid Ur Rehman, Minmincai, Jibin Zhang, Ziniu Yu, & Longyu Zheng. (2020). *Physicochemical Structure Of Chitin In The Developing Stages Of Black Soldier Fly.*
- Wasko. (2016). *The First Report Of The Physicochemical Structure Of Kitin Isolated From Hermetia Illucens.*
- Yones, & Rinaudo. (2015). *Kitin And Chitosan Preparation From Marine Sources. Structure, Properties And Application. Journal Marine Drugs. 13(3): 1133-1174. <https://doi.org/10.3390/Md13031133>.*
- Yulianis, Sanuddin, M., & Annisaq, N. (2020). *Pembuatan Kitosan Dari Kitin Dari Limbah Tulang Dalam Cumi-Cumi.*
- Yulianto, M. E., Paramita, V., Hartati, & Amalia, R. (2018). *Response Surface Methodology Of Pressurized Liquid Water Extraction Of Curcumin From Curcuma Domestica Val. 4, 1-8.*

Optimasi Proses Deasetilasi Kitin menjadi Kitosan dari Selongsong Maggot menggunakan RSM

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 Wahyuni Wahyuni, Ahmad Ridhay, Nurakhirawati Nurakhirawati. "PENGARUH WAKTU PROSES DEASETILASI KITIN DARI CANGKANG BEKICOT (*Achatina fulica*) TERHADAP DERAJAT DEASETILASI", KOVALEN, 2016
Publication 2%
- 2 Beni Seta, Fitriani Rumata, Bernita Br.Silaban. "Characteristics of Chitosan from White Leg Shrimp Shells Extracted Using Different Temperature and Time of the Deasetilation Process", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2019
Publication 1%
- 3 Daniella A. Sepang, Joppy D. Mudeng, Revol D. Monijung, Hariyani Sambali, Jeffrie F. Mokolensang. "Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan pakan kombinasi pelet dan maggot (*Hermetia illucens*) kering dengan presentasi berbeda", e-Journal BUDIDAYA PERAIRAN, 2020 1%

4

Wini Trilaksani, Bambang Riyanto, Tri Wahyuningsih. "Characterization and Antioxidant Activity of Hyaluronan from Vitreous Humor of Yellowfin Tuna Eye (*Thunnus albacares*)", *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 2019

1 %

Publication

5

Riny Modaso, Edi Suryanto, Trina Tallei, Inneke F.M Rumengan. "The yield, nitrogen content, and dye's binding capacity of chitin and chitosan of rotifer *Brachionus rotundiformis*", *AQUATIC SCIENCE & MANAGEMENT*, 2013

<1 %

Publication

6

Rinto Muhammad Nur, Asy'ari, Alfriyani Yunita Malondo, Resmila Dewi. "Penggunaan Kitosan Sisik Ikan dalam Memperpanjang Umur Simpan Ikan Asap", *Jurnal Airaha*, 2021

<1 %

Publication

7

Ridho Budi Al Rizki, Maryanti Setyaningsih, Meitiyani, Irdalisa. "The Effect of Feeding Maggot Fluor (*Hermetia illucens*) on Fish Feed for Growth of Sangkuriang Catfish (*Clarias* sp)", *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021

<1 %

Publication

8

Ucu Julita, Lulu Lusianti F, Ramadhani Eka Putra, Agus Dana Perma. "Mating Success and Reproductive Behavior of Black Soldier Fly *Hermetia illucens* L. (Diptera, Stratiomyidae) in Tropics", *Journal of Entomology*, 2020

Publication

<1 %

9

Winda Trisna Wulandari, Nurzaman, Anindita Tri Kusuma Pratita, Keni Idacahyati. "Pengaruh Variasi Konsentrasi NaOH Terhadap Nilai Derajat Deasetilasi Kitosan dari Limbah Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis* L)", *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 2020

Publication

<1 %

10

Kiki Puspita Amalia, Meti Ekayani, Nurjanah Nurjanah. "Pemetaan dan Alternatif Pemanfaatan Limbah Cangkang Rajungan di Indonesia", *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 2021

Publication

<1 %

11

Kurnia Pratiwi Agustin, Benny Arif Pambudiarto. "OPTIMALIZATION OF CHITIN REACTION PROCESS CONDITIONS INTO CHITOSAN FROM SCALLOP SHELLS (*PLACUNA PLACENTA*)", *Journal Universitas Muhammadiyah Gresik Engineering, Social Science, and Health International Conference (UMGESHIC)*, 2021

<1 %

12

Noviana Linawati Dewi, Syaiful Bahri, Jaya Hardi. "PENGGUNAAN BERBAGAI TEKANAN DAN WAKTU HIDROLISIS PADA PRODUKSI GLUKOSAMIN HIDROKLORIDA DARI KITOSAN CANGKANG BEKICOT (*Achatina fulica*)", KOVALEN, 2016

Publication

<1 %

13

Syahrul Khairi, Pradika Wibowo, Raden Bayu Trisno Wijoyo, Sri Rezeki. "Pengaruh Konsentrasi NaOH pada Deasetilasi Kitin dari Cangkang Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) dan Aktivasinya pada Air Gambut", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2019

Publication

<1 %

14

Andi Artinningsih, Karim Kasmudin. "PEMANFAATAN KITOSAN DARI CANGKANG BEKICOT (*ACHATINA FULLICA*) UNTUK MENURUNKAN SALINITAS AIR PAYAU", ILTEK : Jurnal Teknologi, 2021

Publication

<1 %

15

Dewi Ratnasari, Reti Puji Handayani. "SKRINING FITOKIMIA DAN UJI STABILITAS SEDIAAN SIRUP KAYU KUNING (*Arcangelisia flava*) UNTUK MEMELIHARA KESEHATAN", Journal of Holistic and Health Sciences, 2018

Publication

<1 %

16

Merynda Indriyani Syafutri, Friska Syaiful, Eka Lidasari, Dela Pusvita. "Pengaruh Lama dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*)", AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian, 2020

Publication

<1 %

17

Siti Masithah Fiqtinovri. "Karakteritik Kimia dan Amilograf (Modified Cassava Flour) Singkong Gajah (*Manihot utilissima*)", JURNAL AGROINDUSTRI HALAL, 2020

Publication

<1 %

18

Novi Luthfiyana, Putri Wening Ratrinia, Rukisah Rukisah, Asniar Asniar, Taufik Hidayat. "Optimasi Tahap Demineralisasi pada Ekstraksi Kitosan dari Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla sp.*)", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2022

Publication

<1 %

19

Yun Nian Tan, Yi Ling Chin, Wei Ning Chen. "Comparison of Sustainable Lipid and Protein Removal Methods for the Isolation of Insect Chitin from Black Soldier Fly Exoskeleton", ACS Food Science & Technology, 2021

Publication

<1 %

20

Erizal Erizal, Sudirman Sudirman, Hariyanti Hariyanti, Fajar Lukitowati. "KOPOLIMERISASI CANGKOK POLI(KALIUMAKRILAT)- GELATIN

<1 %

HASIL IRADIASI GAMMA", Jurnal Sains Materi Indonesia, 2018

Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On