

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN MANDIRI



PENGEMBANGAN PRODUKSI EMULSIFER BERBASIS
CANGKANG RAJUNGAN

Ketua : Ery Fatarina Purwaningtyas, S.T.,M.T.,IPM . NIDN 0022116701
Anggota: Ahmad Shobib,S.T.,M.T NIDN 0616088603
Anggota: Tabita Vinesia Damai Yanti NPM 201003242010362

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG

JANUARI - 2025

HALAMAN
PENGESAHAN

Judul : PENGEMBANGAN PRODUKSI EMULSIFIER BER-BASIS CANGKANG RAJUNGAN.

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Ery Fatarina Purwaningtyas,S.T.,M.T.,IPM.
NIDN :0022116701
Jabatan Fungsional :Lektor Kepala
Program Studi : Teknik Kimia
Nomor HP :0818241729
Alamat surel (*e-mail*) : ery-fatarina@untagsmg.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : Ahmad Shobib,S.T.,M.T.
NIDN : 0616088603
Perguruan Tinggi : Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Anggota (2)
Nama Lengkap : Tabita Vinesia Damai yanti
NIM : 201003242010362
Perguruan Tinggi : Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Institusi Mitra
Nama Institusi Mitra : --
Alamat : --
Penanggung Jawab : --
Tahun Pelaksanaan : 2024
Biaya Tahun Berjalan : Rp 5.000.000
Biaya Keseluruhan : Rp 5.000.000

Mengetahui,
Dekan,



Prof.Dr.Ir.Retno Ambarwati SL,M.T.
NIDN 0607016501

Semarang,30-01-2025
Ketua,



Ery Fatarina P,S.T.,M.T.,IPM
NIDN 0022116701

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian



Dr. Honorata Ratnawati Dwi Putranti, S.E.,M.M
NRP/NIDN. H113117/ 0611016601

RINGKASAN

Cangkang rajungan adalah limbah dari industri pengalengan yang belum dimanfaatkan optimal. Untuk meningkatkan nilai ekonomisnya, limbah ini digunakan sebagai bahan baku pembuatan gelatin. Gelatin adalah derivat protein dari kolagen yang berfungsi sebagai pengemulsi dan penstabil.

Penelitian ini bertujuan mempelajari proses pembuatan gelatin dari cangkang rajungan menggunakan asam fosfat, serta mengkaji variabel produksi dan karakteristik gelatin yang dihasilkan. Proses terdiri dari tiga tahap: (1) **Persiapan bahan baku:** Perendaman asam fosfat selama 48 jam untuk menghilangkan garam kalsium dan mineral, menghasilkan ossein, (2) **Konversi kolagen menjadi gelatin:** Dilakukan melalui hidrolisis, dan (3) **Penyaringan dan pengeringan gelatin.**

Percobaan menggunakan metode *experimental design two level* dengan variabel: suhu hidrolisis (60°C dan 80°C), waktu hidrolisis (4 jam dan 6 jam), serta rasio ossein : aquadest (1:2 dan 1:4). Karakteristik yang diuji meliputi rendemen, pH, viskositas, kadar air, kadar abu, dan identifikasi gugus fungsi dengan FTIR.

Hasil penelitian menunjukkan suhu hidrolisis sebagai variabel paling berpengaruh. Suhu 60°C menghasilkan gelatin dengan rendemen 1,23%, pH 6, viskositas 0,399 cPs, kadar air 16%, kadar abu 1%. Dari spesifikasi gelatin yang dihasilkan beberapa nilai telah memenuhi SNI. Hasil analisa FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi OH, C-H alkana, C=C alkena, C=C aromatik, serta C-N yang memiliki kesamaan dengan gugus pada gelatin murni. Gelatin ini memiliki kemampuan emulsifikasi hal ini ditunjukkan pada uji kinerja dalam system benzene-air dengan waktu pemisahan air dan benzena selama 6 menit 12 detik.

Kata kunci: *cangkang rajungan, emulsifier, gelatin, hidrolisis.*

KATA PENGANTAR

Penelitian dengan judul “Pengembangan Produksi Emulsifier Berbasis Cangkang Rajungan ”, dilaksanakan di laboratorium Kimia Dasar dan Laboratorium Proses Program Studi Teknik Kimia. Penelitian di laboratorium dilaksanakan dalam waktu 3 (tiga) bulan terhitung mulai bulan September 2024 sd November 2024, Desember sd Januari 2025 penyusunan laporan dan publikasi.

Pada pelaksanaan penelitian ini melibatkan mahasiswa , selain membantu pelaksanaan penelitian mahasiswa dapat sekaligus melaksanakan penelitian untuk memenuhi syarat kelulusan. Selain itu juga melibatkan banyak pihak yang membantu terselesaikannya penelitian ini, untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa kami sebut satu persatu, yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

Luaran berupa produk emulsifier yang sesuai SNI dan layak untuk diproduksi, serta publikasi ilmiah yang sudah sampai tahapan *Submit* ke Jurnal Inovasi.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi yang berkepentingan dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, 30 Januari 2025

TIM PENELITI

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	.....1
Halaman Pengesahan	.....2
Ringkasan	.....3
Kata Pengantar	.....4
Daftar Isi	.....5
Daftar Gambar	.....6
Daftar Lampiran	.....7
BAB I Pendahuluan	.....9
BAB II Tinjauan Pustaka	.....12
BAB III Tujuan dan Manfaat Penelitian	.....19
BAB IV Target dan Luaran	..... 20
BAB V Metode Penelitian	..... 21
BAB VI Hasil dan Luaran yang Dicapai	.....29
BAB VII Kesimpulan dan saran	.....35
Daftar Pustaka	.....36
Lampiran : Personalia Peneliti beserta Kualifikasinya Tabel Luaran Artikel Ilmiah (Draft, <i>status submission</i>)	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Gelatin Berdasarkan Tipenya	7
Tabel 2.2 Standar Mutu Gelatin Berdasarkan SNI	8
Tabel 3.1 Rancangan Percobaan Dua Level dengan Tiga Variabel.....	16
Tabel 3.2 Normal Probability Experimental Design.....	17
Tabel 4.1 Penetapan Variabel Proses	23
Tabel 4.2 Hasil Percobaan	23
Tabel 4.3 Normal Probability	24
Tabel 4.4 Hasil Percobaan Optimasi Suhu	25
Tabel 4.5 Hasil Rendemen Gelatin	26
Tabel 4.6 Hasil Analisa pH Gelatin	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>).....	5
Gambar 2.2 Struktur Kolagen dan Ikat Hidrogen	6
Gambar 2.3 Struktur Kimia Glatin.....	7
Gambar 3.1 Rangkaian Alat Hidrolisis	19
Gambar 4.1 Grafik Normal Probability	24
Gambar 4.2 Grafik Optimasi Hubungan Antara Suhu Terhadap %yield	25
Gambar 4.3 Hasil FTIR Pada Gelatin Cangkang Rajungan	31
Gambar 4.4 Hasil FTIR Pada Gelatin Komersial	31
Gambar 4.5 Pencampuran Air dan Benzena	33
Gambar 4.6 Setelah Ditambahkan Gelatin.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Personalia Peneliti	.....	38
Luaran	.....	39
Draft Artikel Ilmiah	.....	40

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah hasil industri pengolahan makanan laut terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan pasar global, salah satunya adalah cangkang rajungan. Sebagian besar limbah ini belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik (Azizah et al., 2021). Padahal, cangkang rajungan mengandung senyawa kolagen yang dapat diolah menjadi gelatin, bahan bernilai ekonomis tinggi dengan berbagai aplikasi dalam industri pangan, farmasi, dan kosmetik (Setiawan et al., 2020).

Gelatin, sebagai derivat protein, memiliki fungsi penting dalam berbagai aplikasi, salah satunya adalah sebagai emulsifier (pengemulsi). Emulsifier berperan dalam menjaga kestabilan campuran bahan yang sulit bercampur, seperti minyak dan air, sehingga menjadi bahan penting dalam formulasi produk makanan, minuman, serta kosmetik (Gomez-Guillen et al., 2011). Namun, sebagian besar emulsifier yang tersedia saat ini masih berbasis bahan kimia sintetis, yang dapat memunculkan kekhawatiran terkait keamanan pangan dan dampak lingkungannya (Jang et al., 2016).

Pemanfaatan cangkang rajungan sebagai bahan baku untuk produksi emulsifier berbasis gelatin menawarkan solusi berkelanjutan terhadap dua permasalahan sekaligus: pengelolaan limbah dan pengurangan ketergantungan pada bahan sintetis. Kandungan kolagen yang melimpah dalam cangkang rajungan menjadikannya bahan baku yang potensial untuk menghasilkan emulsifier yang efisien dan ramah lingkungan (Fadilah et al., 2022).

Pembuatan gelatin telah banyak dilakukan oleh penelitian sebelumnya dari berbagai bahan baku, seperti penelitian Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Nila Merah dengan Variasi Konsentrasi Asam Klorida (Lestari N.D dkk. 2021), Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Nila Dengan Hidrolisis Menggunakan Asam Fosfat dan Enzim Papain (Hidayat G dkk. 2016), Hidrolisis Kolagen Sisik Ikan Kakap (*Lutjanidae* sp) Menjadi Gelatin Sebagai Emulsifier Alternatif (Ali M.P dkk. 2018), Efektivitas Penggunaan Asam Sitrat Dalam Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Bandeng (*Chanos-chanos forskal*) (Fatimah D dkk. 2008). Maka, penelitian pembuatan gelatin ini menggunakan bahan baku yaitu cangkang rajungan karena belum ada penelitian tentang hal tersebut dan memanfaatkan limbah cangkang rajungan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode produksi emulsifier berbasis cangkang rajungan, mengoptimalkan proses produksinya, serta mengkaji karakteristik dan kinerja emulsifier yang dihasilkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pengelolaan limbah hasil laut, meningkatkan nilai tambah bahan lokal, dan mendukung keberlanjutan industri berbasis sumber daya alam yang lebih ramah lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini, dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1) Variabel apa yang paling berpengaruh pada proses pembuatan gelatin dari cangkang rajungan dengan menggunakan asam fosfat?
- 2) Bagaimana kondisi optimum dari variabel yang berpengaruh pada proses pembuatan gelatin dari cangkang rajungan dengan menggunakan asam fosfat?
- 3) Apakah karakteristik pada gelatin yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu gelatin (SNI)?
- 4) Bagaimana kemampuan gelatin yang dihasilkan berfungsi sebagai emulsifier?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rajungan

Rajungan merupakan komoditas unggulan ekspor Indonesia di tahun 2019 dan nilai ekspor rajungan dari data sementara Badan Pusat Statistik (BPS) sebesar USD 393 juta, dengan volume 25,9 ribu ton (Dirjen kelautan,2020). Rajungan adalah salah satu sumber daya hayati laut Indonesia yang hidup di pantai bersubstrat pasir, pasir berlumpur, dan substrat karang. Rajungan, dikenal juga sebagai kepiting perenang, adalah sejenis kepiting yang hidup di lut dan umumnya ditemukan di perairan pantai yang dangkal dan berombak.

Berbeda dengan kepiting bakau yang memiliki cangkang tebal, rajungan memiliki cangkang yang lebih tipis dan daging yang lebih manis serta lembut. Karapas dan duri dari cangkang rajungan relatif lebih panjang dibandingkan dengan kepiting (Gambar 2.1). Rajungan jantan memiliki warna biru dan bercak-bercak putih di cangkangnya dan rajungan betina memiliki warna hijau kecoklatan dengan bercak-bercak putih kotor (Widhiansyah E,2017).



Gambar 2.1. Rajungan (*Portunus pelagicus*)

(Sumber: <https://www.acehportal.com>)

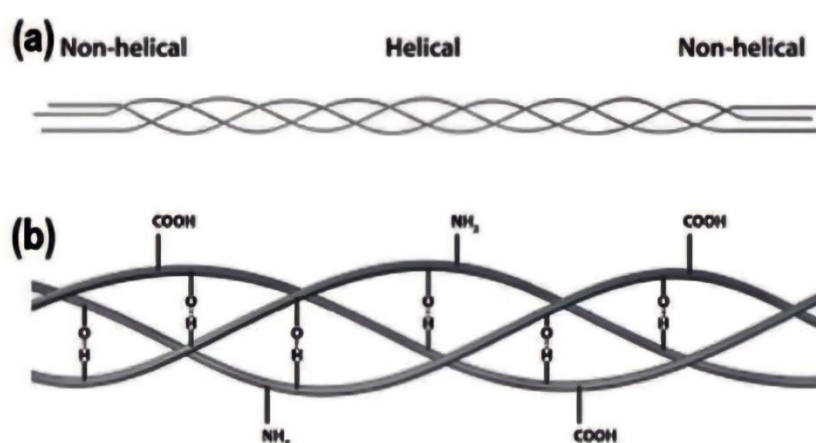
2.2 Cangkang Rajungan

Industri yang mengolah rajungan biasanya memanfaatkan bagian daging di dalam cangkang dan bagian cangkang tersebut dibuang, dimana bagian tersebut akan menjadi limbah. Limbah cangkang rajungan memiliki kandungan yang terdiri dari 30 – 40% kandungan protein, 30 – 50% kandungan mineral, dan 20 – 30% kandungan kitin [9]. Menurut Fawzya [15], kandungan cangkang rajungan dan daging melekat pada cangkang

rajungan mengandung kadar abu sebesar 53,38%, kadar karbohidrat 22,76%, dan kadar protein 15,58%. Cangkang rajungan memiliki kandungan kalsium sebesar 19,97% [5].

2.3 Kolagen

Kolagen adalah protein yang mayoritasnya dibentuk oleh asam amino glisin (30%), prolin dan hidrosiprolin (22%) struktur primer dalam *triple-helix* yang dibentuk oleh tiga rantai α [16]. Kolagen merupakan bagian dari protein serat atau protein fibrosa yang memiliki beberapa rantai polipeptida yang dihubungkan oleh berbagai ikatan silang yang membentuk *triple helix*. Jenis protein pada kolagen adalah jenis protein serat yang berwarna bening kekuning-kuningan dari jaringan penghubung pada tubuh hewan yaitu kulit, tulang, dan otot [17].



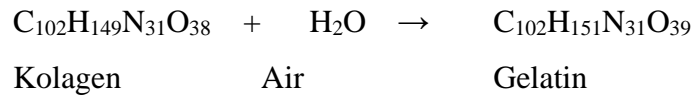
Gambar 2.2 (a) Struktur Kolagen Tripel-heliks dan (b) Ikatan Hidrogen antar Kolagen Tripel-heliks [16]

Kolagen diperoleh dengan cara ekstraksi bahan – bahan sumber kolagen dengan menggunakan asam – asam organik atau asam anorganik. Faktor penting untuk memperoleh hasil akhir kolagen adalah konsentrasi dan waktu perendaman dalam larutan asam, karena konsentrasi asam dapat mengubah pH yang mengatur kerapatan muatan protein yang memodifikasi interaksi elektrostatik dan struktur protein [18].

2.4 Ossein

Ossein merupakan kolagen yang berasal dari tulang atau kulit yang telah mengalami proses demineralisasi. Tulang atau kulit yang telah direndam dalam larutan asam selama 3 – 4 hari, rendaman itu menghasilkan kolagen atau ossein (tulang atau kulit yang lunak [25]. Ossein dihidrolisis untuk mendapatkan gelatin dari tulang atau kulit hewan. Reaksi kimia dari perubahan kolagen menjadi gelatin

melewati proses hidrolisis, yaitu [25]:



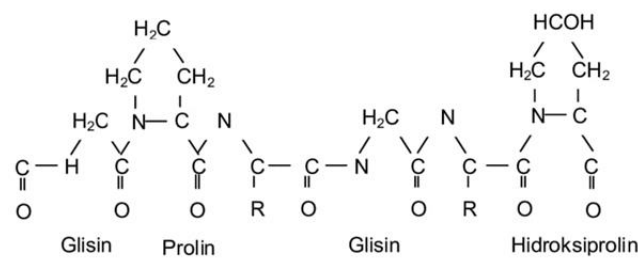
2.5 Gelatin

Gelatin adalah protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen dari tulang dan kulit melalui proses perlakuan secara asam (gelatin tipe A) dengan titik isoelektrik pada pH 7–9 atau secara basa (gelatin tipe B) dengan titik isoelektrik pada pH 4,7 – 5,4 [2] dan [1]. Sifat gelatin berdasarkan tipenya pada Tabel 2.1 [19].

Tabel 2.1 Sifat Gelatin Berdasarkan Tipenya [19]

Sifat	Tipe A	Tipe B
Kekuatan gel (Bloom)	50 – 300	50 – 300
Viskositas (cP)	15 – 75	20 – 75
Kadar Abu (%)	0,3 – 2	0,5 – 2
pH	3,8 – 5,5	5 – 7,5
Titik Isoelektrik	7 – 9	4,7 – 5,4

Gelatin diperoleh dari protein yang larut dalam air dengan memiliki kemampuan untuk gelasi, stabilisasi, tekstur, emulsifikasi, kelengketan, sedimentasi, dan enkapsulasi. Oleh karena itu, gelatin banyak digunakan dalam industri makanan, farmasi, dan kosmetik [20]. Struktur dari kimia gelatin disajikan pada gambar 2.2 [21].



Gambar 2.3 Struktur Kimia Gelatin [21]

2.5 Pembuatan Gelatin

Pada pembuatan gelatin, memiliki dua proses, yaitu pembuatan gelatin tipe A dikerjakan dengan proses asam dan pembuatan gelatin tipe B dikerjakan dengan proses basa [22]. Proses pembuatan gelatin dengan cara pengasaman (Tipe A), umumnya menggunakan bahan dasar tulang hewan dan cukup direndam dalam larutan asam selama sehari, dinetralkan, dan dicuci berulang kali sampai asam dan garamnya hilang. Sedangkan proses pembuatan gelatin dengan cara basa (Tipe B), umumnya menggunakan bahan kulit hewan dan direndam dalam larutan basa beberapa minggu atau bulan agar ikatan jaringan kolagen akan mengembang dan terpisah atau terurai. Setelah itu bahan tersebut dinetralkan dengan asam sampai bebas alkali, dicuci untuk menghilangkan garam yang terbentuk, dan diekstraksi [17].

Namun dalam pembuatan gelatin dengan proses asam lebih baik dibandingkan dengan proses basa, karena perendaman dalam proses asam relatif lebih singkat yaitu 3 – 4 hari sedangkan perendaman dalam proses basa membutuhkan sekitar 3 bulan. Setelah proses perendaman, bahan dinetralkan, diekstraksi, dan dipekatkan (evaporasi). Bahan yang telah dipekatkan, dikeringkan untuk lanjut ke proses penggilingan atau penghancuran yang akan menjadi partikel yang lebih kecil atau sesuai dengan standar yang tertentu [17].

2.6 Mutu Gelatin

Mutu gelatin ditentukan oleh sifat fisika, kimia, dan gugus fungsional yang menjadikan gelatin sebagai karakter unik. Mutu gelatin dipengaruhi oleh rendemen, viskositas, dan kekuatan gel. Rendemen adalah mengetahui persentase gelatin yang didapatkan, karena semakin banyak persentase maka semakin efektif dan efisien perlakuan yang digunakan. Viskositas adalah mengetahui pengaruh kekentalan gelatin agar dapat membentuk gel. Kekuatan gel adalah untuk mengetahui tingkat kekuatan dan kekentalan gel dalam merubah cairan menjadi padat. Oleh karena itu, rendemen, viskositas, dan kekuatan gel sangat penting dilakukan untuk mendapatkan hasil kualitas produk yang berbahan gelatin [23]. Untuk standar mutu gelatin berdasarkan SNI No. 06-3735-1995 terdapat pada tabel 2.2 [24].

Tabel 2.2 Standar Mutu Gelatin berdasarkan SNI No. 06-3735-1995 [24]

Karakteristik	Syarat
Warna	Tidak berwarna sampai kekuningan.
Bau, Rasa	Normal.
Kadar Air	Maksimum 16%
Kadar Abu	Maksimum 3,25%
Kekuatan Gel	50 – 300 Bloom
Viskositas	15 – 70 mps atau 1,5 – 7 cP
pH	4,5 – 6,5
Logam Berat	Maksimum 50 mg/kg
Arsen	Maksimum 2 mg/kg
Tembaga	Maksimum 30 mg/kg
Seng	Maksimum 100 mg/kg
Sulfit	Maksimum 1000 mg/kg

2.7 Fungsi Gelatin

Gelatin memiliki banyak fungsi dalam industri pangan dan non pangan, yaitu [1]:

- 1) Untuk produk pangan berfungsi sebagai zat pengental, penggumpalan, pengemulsi, penstabil, pembentuk busa, menghindari sineresis, pengikat air, memperbaiki konsistensi, pelapis tipis, pemerkarya gizi, pengawet dan lain-lain.
- 2) Untuk daging olahan dimanfaatkan untuk meningkatkan daya ikat air atau rendemen, konsistensi, tekstur, dan stabilitas produk seperti sosis, kornet, ham dan lain-lain.
- 3) Produk susu olahan dimanfaatkan untuk memperbaiki tekstur, konsistensi, stabilitas produk, dan menghindari sineresis pada *yoghurt*, es krim, susu asam, dan keju.
- 4) Produk *bakery* dimanfaatkan untuk menjaga kelembaban produk, tekstur, sebagai perekat, bahan pengisi, dan lain-lain.
- 5) Buah – buahan dimanfaatkan sebagai pelapis pori-pori buah agar terhindar dari kekeringan dan kerusakan oleh mikroba, menjaga kesegaran dan keawetan buah.
- 6) Farmasi dimanfaatkan untuk sebagai pembungkus kapsul dan obat, sebagai mikroinkapsulai vitamin, dan mineral serta *premix* agar awet.
- 7) Film dimanfaatkan untuk membuat film menjadi lebih sensitif, sebagai pembawa dan pelapis zat warna film.

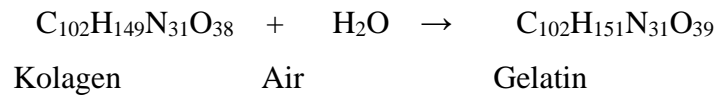
- 8) Kosmetik dimanfaatkan untuk menstabilkan emulsi pada produk- produk sampo, penyegar, dan pelindung kulit, sabun, lipstik, cat kuku, busa cukur, *sunblock*, dan lain-lain.
- 9) Kedokteran atau kesehatan dimanfaatkan untuk gelatin sol untuk produk minuman sehat, produk diet, infus, dan lain-lain.
- 10) Produk permen atau coklat dimanfaatkan untuk mengatur konsistensi produk, mengatur dan produk sejenisnya daya gigit dan kekerasan tekstur produk, mengatur kelembutan dan daya lengket di mulut.

2.8 Hidrolisis

Hidrolisis merupakan suatu proses kimia yang menggunakan bahan air sebagai pemecah suatu persenyawaan. Jenis hidrolisis ada 5 type, yaitu [1]:

- a. Hidrolisis murni, yaitu prosesnya hanya melibatkan air (H_2O) saja dan proses ini tidak efektif karena reaksi berjalan dengan lambat sehingga jarang digunakan dalam industri. Jadi, hanya digunakan untuk senyawa -senyawa yang reaktif agar mempercepat reaksi dengan menggunakan uap air.
- b. Hidrolisis dengan larutan asam, yaitu larutan asam sebagai katalisator yang digunakan untuk mengencerkan seperti H_2SO_4 atau HCl . Umumnya kecepatan reaksi asam encer sebanding dengan konsentrasi H^+ . sifat ini tidak berlaku pada asam pekat.
- c. Hidrolisis dengan larutan basa, yaitu larutan basa sebagai katalisator dan pengikat asam.
- d. *Alkali fussion*, yaitu hidrolisis tanpa menggunakan air pada suhu tinggi, seperti menggunakan $NaOH$ padat. Biasanya dalam industri digunakan untuk maksud tertentu, yaitu proses peleburan dan menghidrolisa bahan bahan selulosa seperti tongkol jagung, serbuk kayu, yang dilakukan pada suhu tinggi ($\pm 240^\circ C$) dengan $NaOH$ padat yang akan menghasilkan asam oksalat dan asam asetat.
- e. Hidrolisis dengan enzim, yaitu hidrolisis dengan menggunakan hasil dari mikroba seperti enzim α -amylase yang dipakai untuk hidrolisa pati menjadi glukosa dan maltose.

Hidrolisis adalah proses reaktan dan air yang menjadi suatu senyawa pecah atau terurai. Pada pembuatan gelatin ini menggunakan proses hidrolisis, yaitu proses penguraian zat dengan penambahan H_2O sehingga terjadi reaksi hidrolisis. Ion-ion hasil H_2O diikat oleh kolagen dan terbentuk gelatin [1]. Mekanisme reaksi hidrolisis adalah sebagai berikut [25]:



Perubahan kolagen menjadi gelatin mengalami tiga tahap, yaitu hidrolisa lateral, diikuti hidrolisa ikatan peptida terutama pada glysin, dan perusakan struktur helik kolagen. Menurut Groggins, faktor – faktor yang mempengaruhi proses hidrolisis adalah sebagai berikut: [26]

a. Suhu

Suhu hidrolisis yang rendah (60°C) umumnya diperoleh gelatin dengan sifat-sifat fisik yang baik, karena pada suhu yang tinggi (>100°C) sifat-sifat gelatin akan menurun.

b. Waktu

Waktu hidrolisis berbanding terbalik dengan suhu, apabila suhunya rendah maka waktu hidrolisisnya lama, sedangkan suhunya tinggi maka waktu hidrolisisnya cepat. Waktu yang semakin lama, akan menjadikan semakin rata dan memperluas kontak permukaan antara partikel dengan liquid semakin tinggi. Tetapi apabila waktu terlalu lama maka hal itu tidak efektif.

c. Air yang digunakan

Sifat-sifat air yang digunakan untuk hidrolisis ini sesuai produk yang diinginkan. Jumlah optimum perbandingan antara air dan kolagen untuk proses ini adalah terbatas, karena mengingat sulitnya proses penguapan kembali air untuk pengeringan gelatin yang akan diperoleh.

d. Pengadukan

Pengadukan bertujuan mempercepat terjadinya homogenitas antara partikel dan cairan serta mencegah terjadinya pengendapan.

e. Viskositas

Viskositas dipengaruhi oleh suhu, karena semakin besar suhu operasi maka semakin kecil viskositas yang didapat.

Meskipun hidrolisis merupakan proses dekomposisi menggunakan air, namun sangat jarang terjadi hidrolisis yang efektif apabila hanya menggunakan air tanpa bantuan apapun. Reaksi hidrolisis dapat berjalan sempurna dan cepat apabila menggunakan bantuan katalis seperti alkali, asam, dan enzim penghidrolisa [17].

2.9 Emulsifier

Emulsifier merupakan zat yang dapat menstabilkan emulsi dengan cara menurunkan tegangan permukaan secara bertahap. Penurunan tegangan permukaan akan menurunkan energi bebas untuk pembentukan emulsi menjadi semakin maksimal. Tegangan permukaan menurun disebabkan terjadinya adsorpsi oleh emulsifier pada permukaan cairan dengan bagian ujung polar yang berada di air dan ujung hidrokarbon pada minyak [27]. Fungsi emulsifier adalah untuk membentuk dan menstabilkan tekstur emulsi. Emulsifier dibutuhkan untuk dapat menyerap fase minyak dan air sampai terbentuk droplet sebagai fase terdispersi dalam suatu sistem emulsi [28].

Untuk penelitian ini, kinerja dari gelatin yang sebagai emulsifier diaplikasikan pada benzene dan air. Kinerja emulsifier pada sistem benzene dan air, yaitu menstabilkan air dalam campuran benzene dan mengurangi gaya tegangan permukaan sehingga memungkinkan dua cairan tersebut dapat tercampur dengan komposisi kimia yang lebih stabil dan retensi emulsi [29].

2.2 Bahan-Bahan Pembuatan Gelatin

2.2.1. Cangkang Rajungan

Cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan limbah utama dari industri pengolahan rajungan, yang dapat mencapai 50-60% dari total berat tubuhnya. Cangkang rajungan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari daerah pesisir Cirebon.

Cangkang rajungan memiliki komposisi utama berupa senyawa-senyawa yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, antara lain: kitin 15-30%, karbonat 30-50%, Protein 20-40%, Air 10-20%, sisanya mineral dan pigmen. Pada penelitian ini cangkang rajungan merupakan bahan utama pembuatan gelatin.

2.2.2. Asam Fosfat (H_3PO_4)

Asam fosfat, atau asam ortofosfat, adalah senyawa kimia dengan rumus H_3PO_4 . Dalam kondisi murni, asam ini berbentuk padatan kristal tak berwarna dengan titik leleh 42,35 °C. Namun, asam fosfat lebih umum ditemukan dalam bentuk larutan 85% yang berupa cairan kental, tidak berwarna, dan tidak berbau. Pada penelitian digunakan sebagai pelarut pada pembuatan gelatin.

2.2.3. Aquades

Aquades digunakan sebagai cairan pelarut dan pencuci pada proses pembuatan gelatin, penggunaan aquadest bertujuan untuk mendapatkan hasil gelatin yang murni dan berkualitas baik. Aquades merupakan pelarut yang bersifat polar dan tidak dapat tercampur dengan fraksi lemak.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui variabel yang paling berpengaruh dari suhu, waktu dan perbandingan ossein dan aquades pada proses pembuatan gelatin dari cangkang rajungan dengan menggunakan asam fosfat.
- b. Untuk mengetahui kondisi optimum dari variabel yang berpengaruh pada proses pembuatan gelatin dari cangkang rajungan dengan menggunakan asam fosfat.
- c. Untuk mengetahui karakteristik gelatin yang diperoleh dibandingkan dengan standar mutu gelatin berdasar SNI.
- d. Untuk mengetahui kemampuan gelatin yang dihasilkan sebagai emulsifier.

3.2. Manfaat Penelitian

- a. Bagi ilmu pengetahuan untuk memberikan data-data tentang proses pembuatan gelatin dari cangkang rajungan dan sebagai pengembangan penelitian lebih lanjut yang sejenis.
- b. Bagi masyarakat memberikan informasi kepada masyarakat bahwa limbah cangkang rajungan dapat dimanfaatkan sebagai bahan yang berguna sehingga dapat mengurangi limbah cangkang rajungan di pesisir pantai.

BAB IV

TARGET DAN LUARAN PENELITIAN

1. Target penelitian ini selesai dalam waktu 6 bulan dan dapat mencapai tujuan yang sudah ditentukan.
2. Luaran penelitian ini berupa : produk gelatin yang layak digunakan dan memenuhi SNI ; publikasi ilmiah ke jurnal nasional terakreditasi .
3. Poster untuk diajukan HKI.

BAB V METODELOGI PENELITIAN

5.1. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah kegiatan mencari kebenaran suatu studi penelitian, yang diawali dengan suatu pemikiran yaitu membentuk rumusan masalah dan menimbulkan hipotesis awal, dengan dibantu, dan persepsi peneliti terdahulu, sehingga penelitian dapat diolah dan dianalisis yang akhirnya membentuk suatu kesimpulan [30].

Pada penelitian menggunakan metode *experimental design* yaitu mengumpulkan percobaan atau run yang dirancang untuk memperoleh data-data nyata yang digunakan sebagai pembuktian suatu hipotesis. Metode ini menggunakan suatu variabel yang diuji dengan ditentukan beberapa harga, yang biasanya dipakai dua harga untuk variabel bebas, dan variabel bebas dikombinasikan untuk beberapa kemungkinan dan pengambilan kesimpulan. Metode *experimental design* sangat memungkinkan untuk mendapatkan hasil dan kesimpulan yang lebih akurat.

Metode *experimental design* sering digunakan dalam penelitian dibandingkan menggunakan metode konvensional, karena:

1. Metode ini hanya membutuhkan percobaan atau run lebih sedikit untuk mengetahui efek-efek pada semua variabel.
2. Pada kondisi optimum yang didapatkan lebih tepat karena menyertakan interaksinya.
3. Pada pengambilan keputusan untuk menarik kesimpulan, lebih pasti karena adanya dukungan perhitungan statistik yang mudah dan sederhana.

Pada metode *experimental design* memiliki beberapa cara, yaitu metode *factorial design* dengan level rendah dan level tinggi. Metode *factorial design* biasanya digunakan untuk membuktikan atau memperkuat hasil kesimpulan. Apabila menggunakan *experimental design* biasa, maka kemungkinan dari semua kombinasi untuk setiap variabel yang diuji adalah dibutuhkan percobaan sejumlah $2^3 = 8$ run [31].

3.1.2 Factorial Design 2 Level

Pada factorial design 2 level terdiri dari level rendah (-) dan level tinggi (+). Alasan pemilihan metode ini adalah:

1. Rancangan ini hanya membutuhkan sedikit run untuk tiap variabel yang diselediki, sehingga dapat menghemat waktu, biaya, dan bahan.
2. Meskipun penelitian ini tidak mencakup range yang luas, namun dapat menunjukkan kecenderungan yang nyata sehingga dapat menentukan arah penelitian lebih lanjut.
3. Bila dibutuhkan penelitian dengan range yang lebih luas, maka dapat dilaksanakan penambahan untuk membentuk rancangan gabungan.
4. Factorial design ini merupakan dasar dari factorial-factorial design yang penting untuk penelitian tahap awal yang mencakup banyak faktor.
5. Pengambilan kesimpulan dari perancangan ini menggunakan cara yang sederhana, yaitu secara perhitungan aritmatika

5.2. Metode Eksperimental Design Dua Level

Pada suatu bagian treatment yang memiliki kombinasi dari n faktor yang masing-masing dapat ditulis sebagai 2^n factorial. Pemilihan dua level yang masing-masing faktor digunakan untuk memilih percobaan-percobaan yang dilakukan. Yang dimaksud dua level adalah bahwa untuk tiap variabel digunakan dua nilai yaitu harga rendah (level bawah) dan harga tinggi (level atas).

Tabel 5.1 Rancangan Percobaan

Variabel	Level Bawah (-)	Level Atas (+)
Suhu, 0C	60	80
Waktu, Jam	4	6
Perbandingan ossein : aquadest	1:2	1:4

Dari ketiga variabel di atas dibuat variasi, setiap variasi diamati hasilnya. Untuk mencari faktor yang paling berpengaruh dari ketiga variabel tersebut dengan cara menghitung harga I (efek) dengan metode faktorial design dari setiap kombinasi efek utama dan interaksi ketiga variabel tersebut. Setelah mendapat semua harga efek, lalu dibuat “titik” pada grafik normal probability.

Setelah semua “titik” untuk masing-masing efek diperoleh kemudian dibuat garis lurus. Titik yang paling jauh dari grafik merupakan titik dari identitas yang paling berpengaruh.

Table 5.2 Kombinasi Variabel Berubah

Run	Variabel Utama			Variabel Interaksi				Yield (%)
	A	B	C	A.B	A.C	B.C	A.B.C	
1	-	-	-	+	+	+	-	a1
2	+	-	-	-	-	+	+	a2
3	-	+	-	-	+	-	+	a3
4	+	+	-	+	-	-	-	a4
5	-	-	+	+	-	-	+	a5
6	+	-	+	-	+	-	-	a6
7	-	+	+	-	-	+	-	a7
8	+	+	+	+	+	+	+	a8

Keterangan:

- A : Suhu hidrolisis, oC
- B : Waktu hidrolisis, Jam
- C : Perbandingan Ossein: air
- AB : Interaksi antara suhu dan waktu
- AC : Interaksi antara suhu dan perbandingan ossein:air
- BC : Interaksi antara waktu dan perbandingan ossein:air
- WKT : Interaksi antara suhu, waktu dan perbandingan ossein:air

Perhitungan yield

$$\% \text{ Yield} = \frac{\text{Berat Produk}}{\text{Berat Bahan Baku}} \times 100\%$$

1) Menentukan Variabel yang Paling Berpengaruh

Dari hasil perhitungan efek utama dan efek interaksi diatas, kemudian dibuat grafik probability %P Vs Efek (I). Titik yang paling jauh dari garis normal merupakan variabel yang paling berpengaruh.

2) Optimasi

Setelah diperoleh variabel yang paling berpengaruh, selanjutnya diuji dengan beberapa harga dari faktor tersebut yang memberikan respon paling maksimal. Harga-harga faktor tersebut dipilih minimal lima nilai atau titik yang berbeda agar representatif. Dari hasil pengamatan hingga diperoleh data, maka data tersebut diplotkan dalam grafik dan dicari persamaan

grafiknya dengan pendekatan regresi, dari lima nilai yang telah ditentukan maka akan ditentukan nilai optimumnya.

5.3. Penetapan Variabel Proses

Penetapan variabel ini diperoleh dari peneliti sebelumnya yang telah dimodifikasi [5].

5.3.1. Variabel Berubah

Suhu Hidrolisis, oC	60	80
Waktu Hidrolisis, Jam	4	6
Perbandingan Ossein : air	1 : 2	1 : 4

5.3.2. Variabel Tetap

Berat cangkang rajungan, gram	100
Ukuran bahan, mesh	50
Volume H ₃ PO ₄ , ml	700
Konsentrasi H ₃ PO ₄ , %	5
Waktu perendaman, jam	48

5.4. Prosedur Percobaan

5.4.1. Tahap *Degreasing*

Cangkang rajungan dibersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak yang masih menempel dengan air mengalir. Siapkan air mendidih dengan suhu 100°C kemudian cangkang rajungan dimasukan kedalam air panas dan direndam selama 30 menit sambil diaduk. Kemudian cangkang rajungan ditiriskan dan dikeringkan. Setelah kering, dihaluskan dengan cara ditumbuk dan diayak dengan ayakan 50 mesh.

5.4.2. Tahap Demineralisasi

Timbang serbuk cangkang rajungan sebanyak 100 gram kemudian direndam dengan larutan asam fosfat 5 % sebanyak 700 ml dan didiamkan selama 48 jam sampai terbentuk ossein. Setelah terbentuk ossein, disaring dengan cara filtrasi dan filtratnya dibuang. Kemudian dicuci dengan menggunakan NaOH 1 N hingga memperoleh pH 7.

5.4.3. Tahap Hidrolisis

Proses selanjutnya adalah memasukkan ossein ke dalam labu leher tiga dan ditambahkan aquadest dengan masing – masing perbandingan (1:2) dan (1:4). Kemudian dilakukan dua kali hidrolisis dengan menggunakan waterbath yang

pertama pada suhu 60°C selama 4 jam disertai dengan kecepatan pengadukan yang telah ditentukan. Yang kedua pada suhu 80°C selama 6 jam disertai dengan kecepatan pengadukan yang telah ditentukan. Selanjutnya disaring dengan kertas saring untuk mendapatkan filtrat yang dihasilkan.

5.4.4. Tahap Pengeringan.

Filtrat yang dihasilkan, dituangkan ke dalam cawan petri untuk diuapkan ke dalam oven pada suhu 60°C sampai mengering sehingga menghasilkan gelatin semi padat. Setelah itu didinginkan ke dalam desikator dan dianalisa.

5.4.5. Tahap Analisa Hasil

1. Analisa Rendemen Gelatin [32]

Untuk memperoleh rendemen gelatin adalah perbandingan berat kering gelatin yang dihasilkan dengan berat bahan cangkang rajungan yang telah dicuci bersih. Besarnya rendemen dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen gelatin} = \frac{\text{Berat gelatin}}{\text{Berat cangkang rajungan}} \times 100\%$$

2. Analisa pH [1]

Untuk menganalisa pH gelatin adalah dengan cara menimbang gelatin yang dihasilkan sebanyak 1 gram dan dilarutkan dengan air bersuhu 25°C sebanyak 10 ml. Kemudian dihomogenkan dengan cara dipanaskan hingga suhu 40 – 50°C. Setelah itu diukur dengan menggunakan kertas pH.

3. Analisa Viskositas [19]

Untuk analisa viskositas gelatin adalah larutan gelatin yang didispersikan dengan aquades dan diukur viskositasnya dengan alat *Viscometer B-one plus Lamy Rheology*. Nilai viskositas dinyatakan dalam satuan centipoise (cPs). Pengukuran dilakukan pada suhu 60°C dengan laju geser 60 rpm menggunakan spindel nomor 1.

4. Analisa Kadar Air [17]

Untuk analisa kadar air pada gelatin adalah dengan cara menimbang cawan kosong dan timbang cawan yang berisi gelatin sebanyak 0,5 gram. Setelah ditimbang

keduanya, masukkan cawan yang berisi gelatin ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam. Kemudian didinginkan ke dalam desikator dan setelah dingin ditimbang. Rumus untuk menghitung kadar air, yaitu:

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{2} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat (cawan + gelatin) sebelum dikeringkan (gr)

W2 = Berat (cawan + gelatin) setelah dioven (gr)

5. Analisa Kadar Abu [35]

Untuk analisa kadar abu adalah cawan yang berisi gelatin yang telah dikeringkan, ditimbang terlebih dahulu. Setelah itu dipindahkan ke cawan porselen dan dimasukkan ke dalam furnace bersuhu 600°C selama 1 jam kemudian didinginkan dalam desikator. Proses tersebut dilakukan sampai semua bahan berubah warna menjadi abu-abu dan ditimbang. Untuk menghitung kadar abu gelatin menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat gelatin}} \times 100\%$$

6. Analisa FTIR Untuk Karakterisasi Gugus Fungsi Gelatin

Untuk mengetahui gugus fungsi gelatin yaitu menggunakan spektroskopi Fourier Transform Infra Red (FTIR) dengan metode pelet KBR (Kalium Bromida). Bubuk gelatin sebanyak 2 mg dicampur dengan 100 mg bubuk KBr dan digerus sampai homogen. Campuran tersebut dimampatkan ke dalam cetakan dengan menggunakan pompa hidrolis sehingga membentuk kepingan tipis (pelet). Karakterisasi pada kepingan sampel dilakukan dengan spektrometer FTIR dan dibaca panjang gelombang 4000–500 cm⁻¹[36].

5.4.1.2 Alat Penelitian



Gambar 5.1 Rangkaian Alat Proses Hidrolisis

Keterangan:

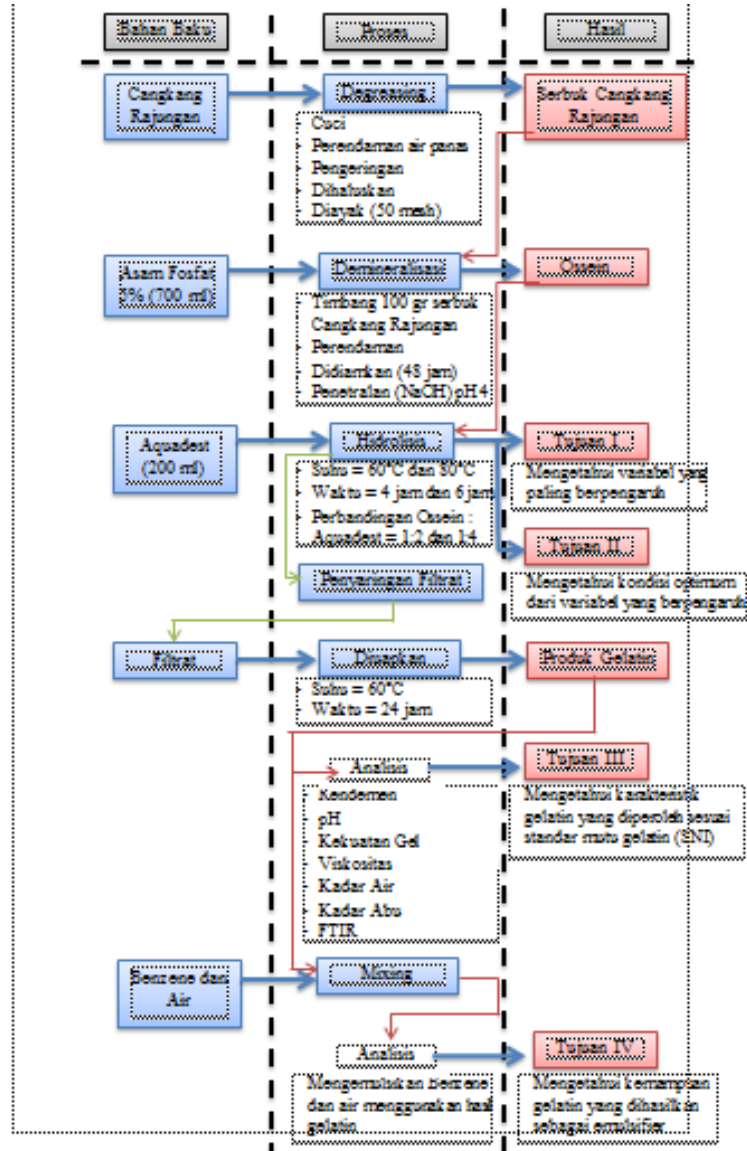
1. Digital Lab Stirrer
2. Termometer
3. Labu Leher tiga
4. Heater
5. Pendingin balik
6. Klem
7. Statif

Selain rangkaian alat proses saponifikasi, dalam penelitian ini digunakan

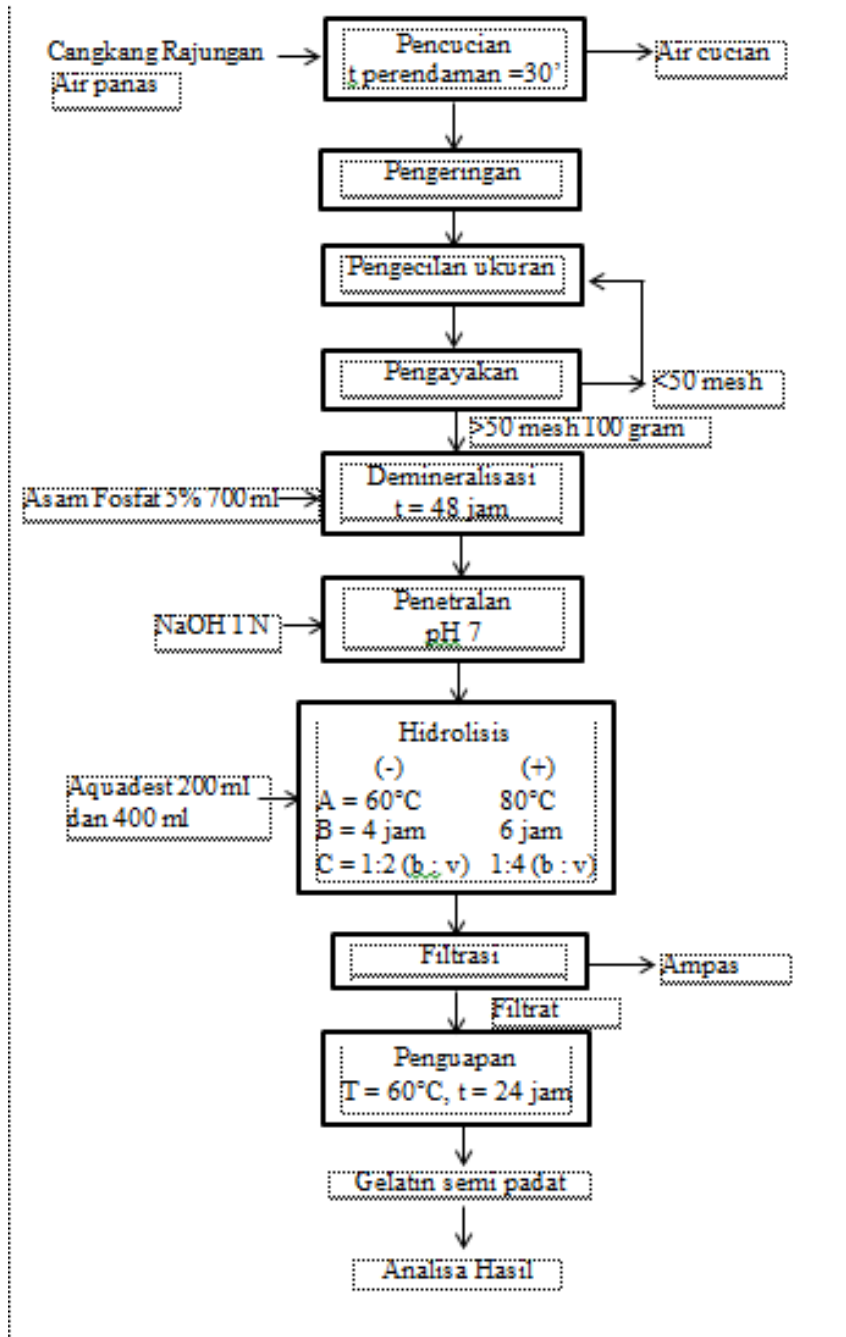
alat-alat pendukung yaitu :

- Peralatan standar laboratorium
- Gelas arloji
- Timbangan digital
- Serbet/tissue

5.4.1.3. Alur Pikir Penelitian



5.4.1.5. Diagram Alir Penelitian.



BAB VI HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

6.1. Penentuan Variabel Berpengaruh

Hasil penelitian terkait variable yang berpengaruh diperoleh data perolehan yield gelatin cangkang rajungan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 6.1 Perolehan Hasil Yield

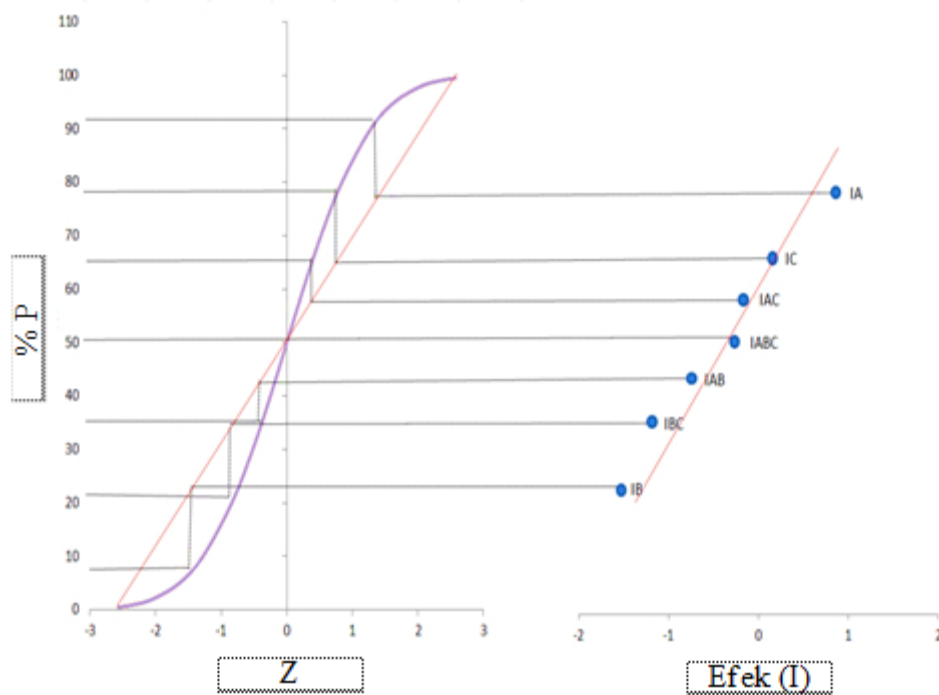
Run	Variabel Utama			Hasil gram	Yield %
	A (oC)	B (Jam)	C (°gr;ml)		
1	60	2	1 : 2	2,16	2,16
2	80	2	1 : 2	3,34	3,34
3	60	4	1 : 2	2,34	2,34
4	80	4	1 : 2	2,43	2,43
5	60	2	1 : 4	2,95	2,95
6	80	2	1 : 4	5,49	5,49
7	60	4	1 : 4	1,35	1,35
8	80	4	1 : 4	1,47	1,47

Berdasarkan data pada tabel 6.1 dilakukan olah data perhitungan efek untuk mendapatkan variabel yang paling berpengaruh . Data perhitungan efek di tiap variabel disajikan pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Efek Interaksi Tiap variabel

No.	Identitas Efek	Besarnya Efek	$\%P = \frac{i-5}{n} \times 100\%$
1	I _B	-1,588	7,14
2	I _{BC}	-1,223	21,34
3	I _{AB}	-0,878	35,71
4	I _{ABC}	-0,333	50
5	I _{AC}	-0,153	64,29
6	I _C	0,248	78,57
7	I _A	0,983	92,86

Dari data tabel 6.2 diolah dalam bentuk grafik % P vs Z dan digambarkan dalam grafik normal probability % P vs I.



Gambar 6.1 Grafik Normal Probability

Pada gambar 6.1 terlihat terlihat bahwa titik IA berada paling jauh dari garis *normal probability* dan IA tersebut merupakan variabel suhu, artinya bahwa suhu merupakan variabel paling berpengaruh.

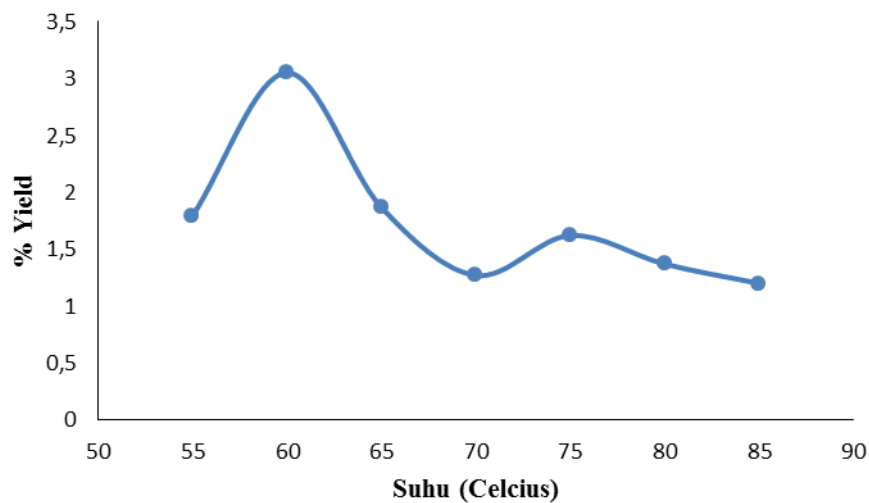
6.2 Hasil Optimasi dengan Variabel yang Berpengaruh

Hasil nilai optimum dari temperatur ditentukan dengan melakukan percobaan pada suhu 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 (°C). Variabel tetap : Berat serbuk cangkang rajungan 100 gr; volume pelarut H₃PO₄ 700 ml ; ukuran bahan 50 mesh; konsentrasi H₃PO₄ 5%; waktu perendaman 48 jam; waktu Hidrolisa 2 jam dan perbandingan ossein : aquadest = 1: 4

Tabel 6.3 Hasil Optimasi Suhu

RUN	Suhu (°C)	Berat Gelatin (gr)	% yield
1	55	1,79	1,79
2	60	3,05	3,05
3	65	1,87	1,87
4	70	1,27	1,27
5	75	1,62	1,62
6	80	1,37	1,37
7	85	1,20	1,20

Dari tabel 6.3 menunjukkan bahwa hasil optimasi didapat pada suhu 60°C, jika dibuat grafik optimasi hubungan suhu dengan % yield maka akan diperoleh tampilan sebagai berikut.



Gambar 6.2 Hubungan antara suhu terhadap % yield

Dari gambar 6.2 dapat disimpulkan bahwa pada suhu 60°C diperoleh yield sebesar 3,05% dan titik tersebut merupakan titik optimum. Perbedaan nilai yield gelatin yang dihasilkan, dari penelitian [41] pada suhu 55°C jumlah kolagen yang terhidrolisa baru sedikit dan konsentrasi kolagen dalam cangkang rajungan masih tinggi, sehingga dengan bertambahnya suhu mendekati 60°C dan 65°C, kolagen yang terhidrolisa akan semakin banyak dan konversi gelatin semakin besar. Namun suhu hidrolisis 70°C sampai 85°C terjadi penambahan jumlah gelatin tetapi persentase yieldnya sangat kecil, karena hampir semua kolagen yang ada dalam

cangkang rajungan telah terhidrolisis. Semakin tinggi suhu hidrolisis, maka komponen kolagen akan terpecah sehingga menghasilkan gelatin yang rendah [25].

6.3. Hasil Analisa Karakteristik Gelatin

6.3.1. Hasil Rendemen Gelatin

Nilai rendemen yang dihasilkan sangat menentukan efisien dan efektif pada proses hidrolisis cangkang rajungan dalam pembuatan gelatin. Semakin besar nilai rendemen yang dihasilkan maka semakin efisien dan efektif perlakuan yang diberikan. Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara gelatin yang dihasilkan dengan berat cangkang rajungan sebagai bahan baku. Hasil rendemen gelatin cangkang rajungan pada beberapa suhu dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6.5. Hasil Rendemen Gelatin Cangkang Rajungan

Suhu Hidrolisa (°C)	Massa Gelatin (gr)	Rendemen (%)
55	1,79	0,721
60	3,05	1,23
65	1,87	0,754
70	1,27	0,512
75	1,62	0,653
80	1,37	0,552
85	1,20	0,483

Dari tabel 6.5 dapat diketahui bahwa rendemen gelatin tertinggi diperoleh pada suhu 60°C dan rendemen terendah diperoleh pada suhu 85°C. Jadi, hasil dari percobaan yang didapatkan bahwa gelatin paling optimum didapatkan dari suhu 60°C sebesar 1,23%.

Terjadinya perbedaan hasil rendemen disebabkan oleh jumlah ion H⁺ yang menghidrolisis kolagen cangkang rajungan berbeda-beda dan tergantung jenis asam yang digunakan, semakin banyak jumlah ion H⁺ maka semakin meningkat jumlah rendemen. Rendahnya nilai rendemen yang didapatkan dari percobaan ini, karena banyaknya mineral dalam cangkang rajungan yang harus diikat oleh larutan asam, sehingga proses hidrolisis kolagen dalam memecah gulung *triple helix* dalam cangkang rajungan menjadi lebih sedikit [39].

6.3.2. Hasil Analisa pH

pH atau derajat keasaman merupakan salah satu parameter penting dalam

standar mutu gelatin, karena pH larutan gelatin mempengaruhi aplikasi gelatin dalam produk [1]. Nilai pH pada gelatin cangkang rajungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6.6. Hasil Analisa pH Gelatin Cangkang Rajungan

Suhu Hidrolisa (°C)	pH
55	6
60	6
65	6
70	5
75	5
80	5
85	6

Dari tabel 6.6 menunjukkan bahwa beberapa pH gelatin cangkang rajungan pada variasi suhu mendekati pH netral. Nilai pH yang berbeda – beda disebabkan pada proses demineralisasi pelarut asam masih terbawa dan dapat mempengaruhi tingkat keasaman gelatin yang dihasilkan. Pada proses pencucian setelah demineralisasi sangat mempengaruhi nilai pH pada gelatin, proses pencucian yang kurang sempurna akan menyebabkan kandungan asam pada cangkang rajungan masih ada sehingga nilai pH akan semakin mendekati asam. Namun demikian beberapa pH gelatin cangkang rajungan yang telah diuji dari variasi suhu telah memenuhi standar yang diperkenankan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3735-1995 yaitu sebesar 4,5 – 6,5.

6.3.3. Hasil Analisa Viskositas

Viskositas merupakan sifat fisik gelatin yang sangat penting, karena viskositas mempengaruhi titik leleh, titik gel, dan stabilitas emulsi. Nilai viskositas pada gelatin cangkang rajungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6.7 Hasil Analisa Viskositas Gelatin Cangkang Rajungan

Suhu Hidrolisa (°C)	Viskostias (cPs)
55	0,887
60	0,399
65	0,442
70	0,704
75	0,542
80	0,394
85	0,248

Dari tabel 6.7 diperoleh hasil nilai viskositas tertinggi dari gelatin cangkang rajungan adalah pada suhu 55°C sebesar 0,887 cPs dan nilai viskositas terendah pada suhu 85°C sebesar 0,248 cPs. Nilai tersebut di bawah nilai standar yang dipersyaratkan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3735-1995 yaitu sebesar 1,5 – 7 cPs. Rendahnya nilai viskositas diperoleh, diakibatkan karena pendeknya rantai asam amino yang terkandung didalamnya. Lemahnya ikatan silang akan menyebabkan kolagen mudah terhidrolisis dan menurunkan berat molekul gelatin yang akan menyebabkan nilai viskositas larutan gelatin rendah [39].

6.3.4. Hasil Kadar Air

Kadar air merupakan kandungan air dari gelatin yang dihasilkan, kadar air gelatin cangkang rajungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6.8 Hasil Kadar Air Gelatin Cangkang Rajungan

Suhu Hidrolisa (°C)	Kadar Air(%)
55	9,5
60	8,5
65	10
70	11
75	7,5
80	5
85	4,5

Dari tabel 6.8 diperoleh hasil kadar air tertinggi pada gelatin dengan suhu 70°C sebesar 11% dan nilai kadar air terendah pada gelatin dengan suhu

85°C sebesar 4,5%.

Nilai kadar air yang berbeda-beda disebabkan pada proses pengeringan kurang merata dan alat pengeringan masih menggunakan oven. Mesin pengeringan gelatin standar yang biasa digunakan adalah mesin *freeze dryer*, sehingga pada proses pengeringan gelatin cangkang rajungan masih terdapat mengandung banyak air yang belum menguap [38]. Namun beberapa gelatin cangkang rajungan yang telah diuji dari variasi suhu telah memenuhi standar yang diperkenankan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3735-1995 yaitu sebesar maksimum 16%.

6.3.5. Hasil Analisa Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran komponen anorganik atau mineral pada suatu bahan pangan. Tujuan dari analisa kadar abu adalah untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat pada gelatin cangkang rajungan. Nilai kadar abu pada gelatin cangkang rajungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6.9. Hasil Analisa Kadar Abu Gelatin

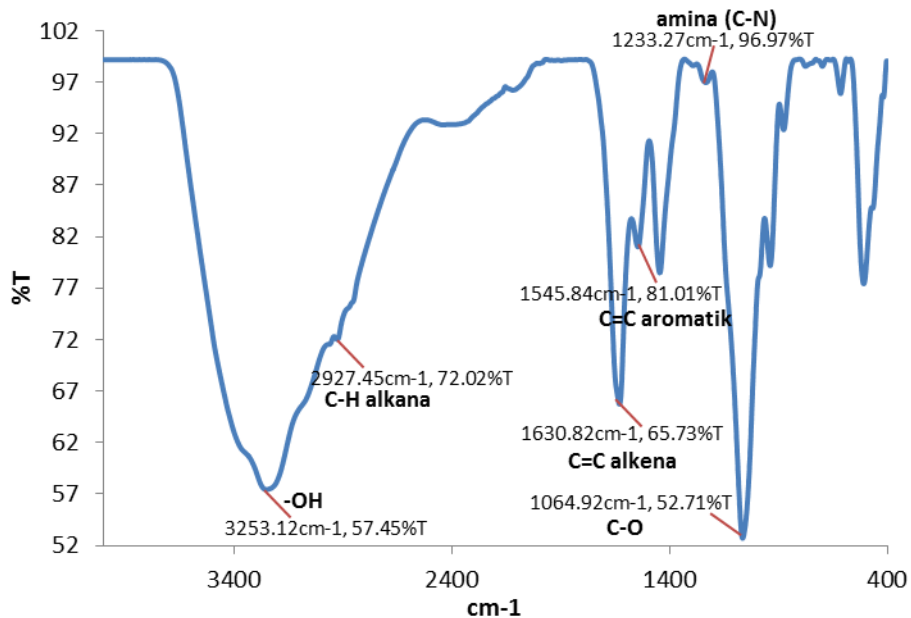
Suhu Hidrolisa (°C)	Kadar Abu (%)
55	2
60	1
65	3
70	3,1
75	3
80	1
85	3

Dari tabel 4.9 diperoleh hasil kadar abu tertinggi pada gelatin dengan suhu 70°C sebesar 3,1% dan nilai kadar abu terendah pada suhu 60°C sebesar 1%. Namun demikian gelatin cangkang rajungan yang telah diuji dari variasi suhu telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3735-1995 yaitu sebesar maksimum 3,25%. Hal ini menunjukkan perendaman asam fosfat 5% berlangsung secara maksimal karena mampu menurunkan mineral dalam cangkang rajungan. Namun, perbedaan hasil nilai kadar abu pada gelatin cangkang rajungan disebabkan karena adanya komponen mineral yang terikat pada kolagen yang belum terlepas pada saat proses demineralisasi

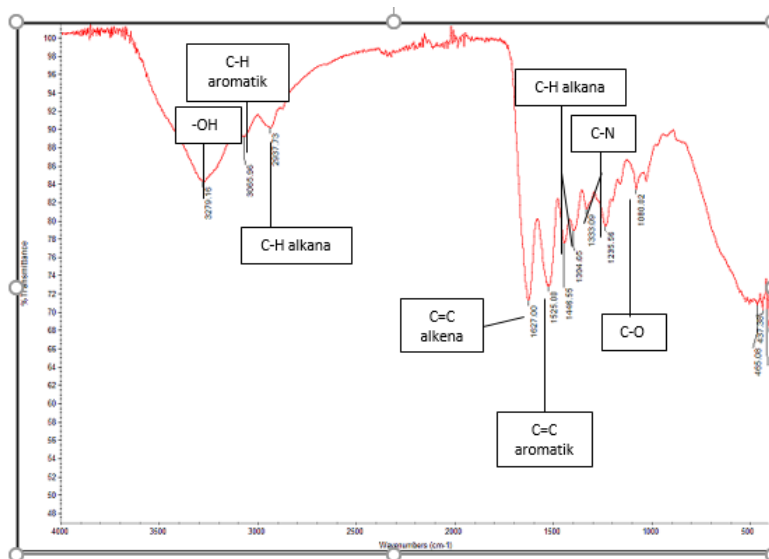
(perendaman) dan penetralan, sehingga ikut terekstraksi dan terikut pada gelatin yang dihasilkan [1].

6.3.6. Analisa Hasil Uji FTIR (*Fourier Transform Infrared*)

FTIR merupakan teknik analisis spektroskopi molekul organik yang jangkauan inframerahnya $4000 - 400 \text{ cm}^{-1}$. Tujuan dari analisa FTIR adalah untuk membuktikan senyawa yang diperoleh dari penelitian gelatin. Gelatin umumnya protein yang memiliki struktur yang terdiri dari karbon, hidrogen, gugus hidroksil (OH), gugus karbonil (C=O), dan gugus Amina (NH) [1].



Gambar 4.3 Hasil FTIR pada Gelatin Cangkang Rajungan



Gambar 4.4 Hasil FTIR pada Gelatin Komersial [1]

Hasil pengukuran spektrum FTIR ini menunjukkan kelompok gugus fungsi dan panjang bilangan gelombang. Rentang bilangan gelombang yang digunakan adalah 4000 – 500 cm⁻¹. Terlihat dari data spektrum FTIR yang diperoleh, yaitu gelatin dari cangkang rajungan dan gelatin komersial yang menunjukkan perbedaan puncak serapan panjang bilangan gelombang.

Menurut penelitian [40], gugus gelatin memunculkan serapan panjang gelombang IR (Infrared) khas gugus fungsi (OH) pada bilangan gelombang sekitar 2500–3650 cm⁻¹, gugus fungsi (C–H) cincin aromatik pada bilangan gelombang sekitar 3010–3100 cm⁻¹, gugus fungsi (C–H) alkana pada bilangan gelombang sekitar 2850-2970 cm⁻¹ dan 1340-1470 cm⁻¹, gugus fungsi (C=C) alkena pada bilangan gelombang sekitar 1610-1680 cm⁻¹, Gugus fungsi (C=C) cincin aromatik pada bilangan gelombang sekitar 1500-1600 cm⁻¹, gugus fungsi (C-N) pada bilangan gelombang sekitar 1180-1360 cm⁻¹, dan gugus fungsi (C–O) ditunjukkan pada bilangan gelombang sekitar 1050-1300 cm⁻¹. Serapan pada panjang bilangan gelombang 3253,12 cm⁻¹ untuk gelatin cangkang rajungan dan 3279,16 cm⁻¹ untuk gelatin komersial yang menunjukkan adanya serapan dari gugus fungsi (OH) [1]. Terdapat serapan gugus fungsi (C-H) alkana pada bilangan gelombang 2927,45 cm⁻¹ untuk gelatin cangkang rajungan dan 2937,73 cm⁻¹; 1394,65 cm⁻¹; dan 1446,55 cm⁻¹ untuk gelatin komersial [1]. Gugus fungsi amina (C-N) menyerap pada bilangan gelombang 1233,27 cm⁻¹ untuk gelatin cangkang rajungan dan

1333,09 dan 1235,56 cm^{-1} untuk gelatin komersial [1]. Gugus fungsi (C=C) alkena menyerap pada daerah bilangan gelombang 1630,82 cm^{-1} untuk gelatin cangkang rajungan dan 1627,00 cm^{-1} untuk gelatin komersial [1]. Gugus fungsi (C=C) cincin aromatik menyerap pada bilangan gelombang 1545,84 cm^{-1} untuk gelatin dan 1525,00 cm^{-1} untuk gelatin komersial [1]. Gugus fungsi (C-O) menyerap pada bilangan gelombang 1064,92 cm^{-1} untuk gelatin cangkang rajungan dan 1080,02 cm^{-1} untuk gelatin komersial [1]. Terdapat gugus fungsi (C-N) menyerap pada bilangan gelombang 1333,09 dan 1235,56 cm^{-1} untuk gelatin komersial dan gugus fungsi (NH) tidak ditemukan karena tertutupi oleh (OH) [1].

6.3.7. Hasil Uji Kinerja Emulsifier

Pada percobaan uji kinerja gelatin cangkang rajungan sebagai emulsifier, yang dilakukan pada sistem benzene-air. Pada tabung reaksi diisi 6 ml air dan 2 ml selanjutnya dikocok. Maka campuran akan terpisah secara langsung karena air dan benzene tidak bercampur. Pada penambahan 1 gram gelatin dalam system benzene-air, setelah dikocok dan didiamkan beberapa beberapa saat larutan ini terlihat keruh dan menghasilkan sedikit busa. Tidak Nampak adanya batas antara benzene-air, artinya bahwa gelatin cangkang rajungan memiliki kemampuan sebagai emulsifier pada sistem air dan benzena, yang terpisah dalam waktu 6 menit 12 detik.



Gambar 4.5 Sistem Benzena-Air



Gambar 4.6 Sistem Benzene-air Ditambah gelatin

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut:

- a. Variabel yang paling berpengaruh pada proses pembuatan gelatin dari cangkang rajungan dengan menggunakan asam fosfat adalah suhu.
- b. Kondisi optimum yang diperoleh dari pembuatan gelatin dari cangkang rajungan, yaitu pada suhu hidrolisis 60°C, waktu hidrolisi 2 jam dan perbandingan ossien dan aquades 1:4 (b/v) yang menghasilkan yield sebesar 3,05%.
- c. Karakteristik gelatin yang diperoleh adalah:

Variabel	Nilai
Kadar air, %	8,5
Kadar Abu,%	1
pH	6
Viskositas,cPs	0,399 TM

Hasil analisa FTIR gelatin dari cangkang rajungan menunjukkan adanya gugus fungsi (OH), (C-H) alkana, amina (C-N), (C=C) alkena, (C=C) cincin aromatik, dan (C-O). Hal ini sesuai dengan gugus fungsional pada gelatin komersial. Maka dapat disimpulkan dari hasil karakteristik gelatin yang diperoleh adalah mendekati nilai standar mutu gelatin SNI.

- d. Gelatin cangkang rajungan menunjukkan kemampuan sebagai emulsifier pada system air dan benzene. Hal ini ditunjukkan pada system benzene-air terpisah dalam waktu 6 menit 12 detik.

7.2. Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan dan dikembangkan untuk variable lain yang memiliki pengaruh terhadap proses hidrolisa. Agar mendapatkan data yang lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

-] Ali, Moushinta Putri dan Laela Inayatus Sholikha. 2018. *Hidrolisis Kolagen Sisik Ikan Kakap (*Lutjanidase sp*) Menjadi Gelatin Sebagai Emulsifier Alternatif*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [2] Fatimah D. 2008. *Efektivitas Penggunaan Asam Sitrat dalam Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Bandeng (*Chanos-Chanos furskal*)*. [Skripsi]. Malang: Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang.
- [3] Grehenson, Gusti. 2021. “Pengembangan Gelatin dan Kolagen dari Hewan Lokal Perlu Terus Didorong”, <https://ugm.ac.id/id/berita/21308-pengembangan-gelatin-dan-kolagen-dari-hewan-lokal-perlu-didorong/>, diakses pada 4 Oktober 2023.
- [4] Annur, Cindy Mutia. 2022. “Ekspor Rajungan dan Kepiting RI Cetak Rekor Pada 2021”, <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/07/14/ekspor-rajungan-dan-kepiting-ri-cetak-rekor-pada-2021>, diakses pada 27 Mei 2023.
- [5] Multazam. 2002. *Prospek Pemanfaatan Cangkang Rajungan (*portunus sp.*) sebagai Suplemen Pakan Ikan*. [Skripsi yang tidak dipublikasikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor]
- [6] Musyafa. 2021. “Cangkang Kulit Rajungan di Pesisir Rembang Diolah Jadi Pupuk Organik Cair, Begini Caranya”, <https://jateng.inews.id/amp/berita/cangkang-kulit-rajungan-di-pesisir-rembang-diolah-jadi-pupuk-organik-cair-begini-caranya/all>, diakses pada 27 Mei 2023.
- [7] Supratman O, Umroh. 2016. “Pemberdayaan masyarakat dalam pemanfaatan limbah cangkang rajungan ikan di Desa Tukak, Bangka Selatan”. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung*. 3(2): 8-14.
- [8] Azizi A, Fairus S, Mihadja EJ. 2020. *Pemanfaatan Limbah Cangkang Rajungan Sebagai Bahan Kitin dan Kitosan Dipurchasing Crap Unit Eretan “atul gemilang” Indramayu*. *Jurnal Solma*. 9(2): 411-419
- [9] Amalia, Arga Nasesya. 2018. *Pemanfaatan Cangkang Rajungan Sebagai Koagulan Untuk Penjernihan Air*. [Skripsi yang tidak dipublikasikan, Fakultas Teknik Sipil

dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta].

- [10] Hidayat, Gugur., Eko Nurcahya Dewi dan Laras Rianingsih. 2016. “Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Nila Dengan Hidrolisis Menggunakan Asam Fosfat Dan Enzim Papain”. *Scientific Journals of Bogor Agricultural University*. Vol. 19, No. 1.
- [11] Ofori RA. 1999. *Preparation of Gelatin From Fish Skin By An Enzyme Aided Process*. [A Thesis Submitted To The Faculty of Graduate Studies And Research In Partial Fulfillment of The Requirements For The Degree of Master of Science. Department of Food Science And Agricultural Chemistry Macdonald Campus of McGill University Montreal. Canada].
- [12] Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan Dan Perikanan. 2020. “KKP Dorong Peningkatan Ekspor dari Jawa Tengah”.
- [13] Wishnuputri, Parameswari Iccha Nirmalabuddhi., Sri Redjeki., dan Retno Hartati. 2021. *Kajian Tingkat Kerentanan Rajungan (Portunus pelagicus) di Perairan Desa Tunggulsari Kabupaten Rembang*. *Journal of Marine Research*. Vol. 10, No. 1, Februari 2021, pp. 147 – 157.
- [14] Widiansyah, Erik. 2017. *Pengaruh Lama Fermentasi Limbah Cangkang Rajungan (Portunus pelagicus) Oleh Lactobacillus acidophilus Dilanjutkan Denan Sacharomyces cerevisiae Terhadap Kandungan Protein*. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang.
- [15] Fawzya YN, Zilda DS, Mulyasari, Chasanah E, Oktavia DA, Wibowo S, Suparno. 2004. *Riset produksi kitosan dan derivatnya serta uji aplikasinya*. [laporan teknis]. Jakarta: Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- [16] Nining N. 2020. “Pemanfaatan Kolagen Laut Dalam Sistem Penghantaran Obat”. *Majalah Farmasetika*. Vol. 5, No. 5, Hal: 245-256.
- [17] Afiyani, Dama Lia. 2016. *Pembuatan Gelatin Dari Tulang Ayam Secara Hidrolisa Dengan Katalisator HCl*. [Laporan Penelitian]. Semarang : Universitas 17 Agustus 1945 Semarang.

- [18] Ariyanti, Melani Dewi, Alfenila Prasista Hapsari dan Syukron Mashadi. 2018. “Perbandingan Kadar Kolagen Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Dengan Cangkang Kerang Hijau (*Mytilus viridis*) Di Bandengan, Kendal, Jawa Tengah”. *Jurnal Pharmascience*. Vol. 5, No. 2.
- [19] [GMIA] Gelatin Manufacturers Institute of America. 2019. Gelatin Handbook. Amerikainc. http://www.gelatin_gmia.com/uploads/1/1/8/4/118450438/gmia_gelatin_manual_2019.pdf. Diakses pada 10 November 2023.
- [20] Cebi, N., Durak, M., Toker, O., Sagdic, O., Arici, M., (2014), An evaluation of Fourier transforms infrared spectroscopy method for the classification and discrimination of bovine, porcine and fish gelatins, *Food Chemistry*.
- [21] Tazwir, Diah Lestari Ayudiarti dan Rosmawaty Peranginangin. 2007. “Optimasi Pembuatan Gelatin Dari Tulang Ikan Kaci-Kaci (*Plectorhynchus chaetodonoides* Lac.) Menggunakan Berbagai Konsentrasi Asam Dan Waktu Ekstraksi”. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. Vol. 2, No. 1.
- [22] Mulyani, Tri, Sudaryati dan Siska F Rahmawati. 2013. “Hidrolisis Gelatin Tulang Ikan Kakap Menggunakan Larutan Asam”. *Jurnal Teknologi Pangan*.
- [23] Hayyun. 2021. *Literature Review: Perbandingan Rendemen, Viskositas, Kekuatan Gel Gelatin Dari Ikan Air Laut Dan Ikan Air Tawar*. [Skripsi]. Banda Aceh : Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- [24] SNI 06-3735. 1995. *Mutu dan Cara Uji Gelatin*. Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [25] Suryati, Nazrul ZA, Meriatna, dan Suryani. 2015. “Pembuatan dan Karakterisasi Gelatin dari Ceker Ayam Dengan Proses Hidrolisis”. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. Vol. 4, No. 2, Hal: 66-79.
- [26] Groggins, P. H. 1958. *Unit Process in Organic Synthesis 5th ed*. New York : McGraw-Hill Book Company.
- [27] Sunandar, Kudrat dan Singgih Hartanto. 2021. *Penurunan Viskositas Minyak Bintaro Dengan Metode Penambahan Emulsifier*. [Laporan Penelitian Mandiri]. Tagerang Selatan: Institut Teknologi Indonesia.
- [28] Suryanti S, Djagal Wiseso Marseno, Retno Indrati dan Hari Eko Irianto. 2017.

“Pengaruh Jenis Asam Dalam Isolasi Gelatin Dari Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Karakteristik Emulsi”. *Agritech*. Vol. 37, No. 4.

- [29] Fayyad, Sayel M, Suleiman Abu-Ein, Ghazi Al-Marahleh, Waleed Al-Momani, Muntaser Al-Momani, Zaid Abulghanam, Omar Badran and Taiseer Abu-Rahmah. 2010. “Experimental Emulsified Diesel and Benzen Investigation”. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*. Vol. 2, No. 3, Hal: 268-273.
- [30] Sahir, Syafrida Hafni. 2022. *Metodelogi Penelitian*. Banguntapan : Penerbit KBM Indonesia.
- [31] George E.P Box, William .G. H and J. Stuart Hunter. 1978. *Statistic for Experimenters*. New York: John ans Sons, Inc.
- [32] Marzuki A., Pakki E., Zulfikar F. 2011. Ekstraksi dan Penggunaan Gelatin dari Limbah Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) sebagai Emulgator dalam Formulasi Sediaan Emulsi. *Majalah Farmasi dan Farmakolog*. 15 (2) : 63-68.
- [33] Zhang, Shiyong Xu, Zhang Wang. 2011. *Pre-treatment optimization and properties of gelatin from freshwater fish scales*. *J. Food and Bioproducts Processing*. 89(3): 185-193.
- [34] British Standard 757. 1975. *Sampling and Testing of Gelatin*. In: *Imeson*. 1992. *Thickening and Gelling Agents*. New York: Academic Press.
- [35] AOAC (the Association of Official Analytical Chemist). 1995. *Official Methods of Analysis*. Inc, Washington, DC. Chap. 38: 1 – 3.
- [36] Puspawati. N. M, I N. Simpen, dan I N. Sumerta Miwada. 2012. “Isolasi Gelatin Dari Kulit Kaki Ayam Broiler dan Karakteristik Gugus Fungsinya Dengan Spektrofotometri”. *Jurnal Kimia*. 6(1), Januari 2012: 79-87
- [37] Arima, Ika Nanda dan Nurul Hidayanti Fithriyah. 2015. “Pengaruh Waktu Perendaman Dalam Asam Terhadap Rendemen Gelatin Dari Tulang Ikan Nila Merah”. *Jurnal Teknik Kimia*.
- [38] Prihatiningsih, Diah., Ni Made Puspawati dan Jame Sibarani. 2014. “Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin Yang Diekstrak Dari Kulit Ayam Dengan Variasi Konsentrasi

Asam Laktat Dan Lama Ekstraksi". *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)* Vol. 2, No. 1.

- [39] Ridhay, Ahmad, Musafira, Nurhaeni, Nurakhirawati, dan Nurul Bima Khasanah. 2016. *Pengaruh Variasi Jenis Asam Terhadap Rendemen Gelatin Dari Tulang Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis)*. Palu: Universitas Tadulako.
- [40] Skoog, Douglas A., Donald M West., F.J. Holler. (1999). *Analytical Chemistry An Introduction. Seventh Edition*. United States of America: Saunder Colleg Publishing.
- [41] Atmoko, Iwan Dwi dan Ratri Dwi Pangestuti. 2011. *Produksi Gelatin Dari Tulang Sapi Dengan Proses Hidrolisa*. [Makalah Penelitian]. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang.

LAMPIRAN

1. Daftar Personalia Peneliti

a. Ketua

- Nama Lengkap : Ir. Ery Fatarina Purwaningtyas, S.T., M.T., IPM.
- NIDN/NIP : 0022116701/196711221996052001
- Pangkat/Gol. : Pembina Tingkat I / IV-b
- Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- Bidang Ilmu : Teknik Kimia
- Tugas : Koordinator Pelaksana Penelitian ; bertanggung Jawab terhadap pengambilan data penelitian ; Menyusun laporan akhir.

b. Anggota 1

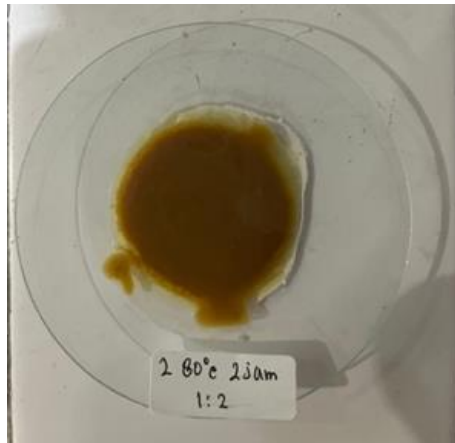
- Nama Lengkap : Ahmad Shobib, S.T., M.T.
- NIDN : 0515088603
- Pangkat/Gol. : Penata/IIIc
- Jabatan Fungsional : Lektor
- Bidang Ilmu : Teknik Kimia
- Tugas : Pengolahan data ; menyusun draft publikasi dan Mempublikasikan ke Jurnal.

c. Anggota 2

- Nama Lengkap : Tabita Vinesia Damai Yanti
- NPM : 201003242010362
- Program Studi : Teknik Kimia
- Tugas : Pengambilan data dan analisa hasil.

2. Daftar Luaran

A. Produk Gelatin



B. Publikasi Ilmiah Draft Jurnal

PEMBUATAN GELATIN DARI CANGKANG RAJUNGAN MENGGUNAKAN ASAM FOSFAT (H_3PO_4) SEBAGAI EMULSIFIER

Tabita Vinesia Damai Yanti, Ery Fatarina P, Ahmad Shobib
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang
Jl. Pawiyatan Luhur I, Bendan Durwur, Semarang – Jawa Tengah 50235.
Email: tabitavinesia11@gmail.com

Abstrak

Cangkang rajungan merupakan limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan rajungan dan menjadi limbah yang belum terdangus dengan maksimal. Oleh karena itu untuk meningkatkan nilai ekonomisnya, cangkang rajungan dijadikan sebagai bahan baku gelatin. Gelatin adalah derivat protein dari serat kolagen dari serat kolagen pada kulit, tulang, dan tulang rawan. Fungsi gelatin adalah sebagai pengemulsi (emulsifier) dan penstabil (stabilizer) dalam sistem emulsi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui variabel yang paling berpengaruh dari suhu, waktu, dan perbandingan aseton dan aquades, mengetahui kondisi optimum dari variabel yang berpengaruh, mengetahui kondisi optimum dari variabel yang berpengaruh, mengetahui karakteristik gelatin yang diperoleh sesuai dengan standar mutu gelatin (SNI), dan mengetahui kemampuan gelatin yang dihasilkan sebagai emulsifier. Penelitian ini menggunakan metode *experimental design two level* untuk menguji variabel-variabel yang berpengaruh berupa suhu hidrolisis (A) 60°C dan 80°C, waktu hidrolisis (B) 4 jam dan 6 jam, dan perbandingan aseton : aquades (C) yaitu 1 : 2 dan 1 : 4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu hidrolisis merupakan variabel yang paling berpengaruh, dengan persentase yield gelatin optimum sebesar 3,65% pada suhu 60°C. Gelatin yang dihasilkan pada suhu 60°C memiliki rendemen gelatin sebesar 1,23%, pH 6, viskositas 0,399 cP, kadar air 16%, kadar abu 1%, dan berdasarkan FTIR gelatin cangkang rajungan, gugus fungsi yang dapat diidentifikasi adalah OH, C-H alkana, C-C alkana, C-C aromatik, dan C-N. Kemampuan gelatin cangkang rajungan mengikat (emulsifier) air dan benzena terpuak dalam waktu 6 menit 12 detik.

Kata kunci: gelatin, cangkang rajungan, hidrolisis, *experimental design*

PENDAHULUAN

Gelatin banyak digunakan untuk kebutuhan yaitu lebih dari 60% digunakan oleh industri pangan, sekitar 20% digunakan oleh industri fotografi, 10% digunakan oleh industri farmasi, dan 10% lainnya digunakan untuk industri (Ali dan Laefa, 2018). Kebutuhan gelatin domestik hampir 100% pasok oleh importir Cina, Australia, Jepang, Amerika dan beberapa negara Eropa. Indonesia mengimpor gelatin sebanyak 4.808 ton pada tahun 2019 dengan jumlah yang terus meningkat dari tahun ke tahun (Giechenson, 2021).

Indonesia menjadi negara maritim yang memiliki banyak kekayaan sumber daya laut dan perikanan. Kepiting dan rajungan adalah salah satu komoditas hasil laut Indonesia yang cukup bernilai di pasar global dan nilai

perjualannya mencatat meningkat signifikan dalam setahun terakhir.

Rajungan dengan berat 100–350 gram, biasanya menghasilkan limbah cangkang rajungan 51–150 gram (Multazam, 2002). Limbah cangkang rajungan menimbulkan pencemaran bau, menularkan berbagai penyakit dan mengganggu kenyamanan masyarakat. Limbah cangkang rajungan berpotensi dimanfaatkan, karena mengandung protein 30–40%, mineral 30–50%, dan kitin 20–30% (Amalia, 2018). Protein dari cangkang rajungan dapat dijadikan produk gelatin. Gelatin adalah derivat protein dari serat kolagen pada kulit, tulang, dan tulang rawan (Halayat dkk., 2016).

Dalam pembuatan gelatin memiliki dua proses, yaitu proses asam dan proses basa. Perbedaan dari dua proses tersebut adalah pada

3. **Link Publikasi :** <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id>



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 (UNTAG) SEMARANG
LEMBAGA PENELITIAN

Jl. Pawiyatan Luhur, Bendhan Dhuwur, Telp. (024) 8441771. Faks. (024) 8441772, Semarang 50235
Laman : lemlit.untagsmg.ac.id, e-mail: lemlit@untagsmg.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 198/B.09/S.Tgs/IX/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Lembaga Penelitian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang.

Nama : Dr. Honorata Ratnawati Dwi Putranti, S.E.,MM
NIDN : 0611016601
Pangkat/Gol : Pembina / IV A
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Memugaskan kepada :

Nama : Ir. Ery Fatarina Purwaningtyas, S.T.,M.T
NIDN : 0022116701
Pangkat/Gol : Pembina /IV-A
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Sebagai : Ketua Tim Peneliti

Nama : Ahmad Shobib,ST.,MT.
NIDN : 0616088603
Pangkat/Gol : Penata/III-C
Jabatan Fungsional : Lektor
Sebagai : Anggota

Nama : Tabita Vinesian Damai Yanti
NPM : 201003242010362
Sebagai : Anggota

Selaku Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas 17 Agustus 1945 Semarang untuk melaksanakan penelitian, berjudul: “ PENGEMBANGAN PRODUKSI EMULSIFIER BERBASIS CANGKANG RAJUNGAN”, yang dilaksanakan bulan September 2024 sampai dengan Januari 2025 dengan kewajiban segera menyerahkan laporan hasil penelitiannya setelah selesai melaksanakan kegiatan dimaksud kepada Lembaga Penelitian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang dan mempublikasikan luaran penelitian dalam Jurnal atau Prosiding.
Demikian surat tugas ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 27 September 2024

Ketua,

Dr. Honorata Ratnawati Dwi Putranti, S.E.,MM
NRP/NIDN. 1113117/ 0611016601

Tembusan :

1. Yth. Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Semarang
2. Arsip

PROGRAM STUDI

Ilmu Hukum (S1)	Ilmu Administrasi Negara (S1)	Manajemen (S1)	Teknik Sipil (S1)	Teknologi Hasil	Sastra Inggris (S1)
Magister Ilmu Hukum (S2)	Ilmu Administrasi Niaga (S1)	Akuntansi (S1)	Teknik Kimia (S1)	Pertanian (S1)	Bahasa Jepang (D3)
Magister Kenotariatan (S2)	Ilmu Administrasi Bisnis (D3)	Magister Manajemen (S2)	Arsitektur (S1)		Sastra Inggris (D3)
Program Doktor Ilmu Hukum (S3)	Magister Ilmu Administrasi (S2)				