

Diagram Blok Pengolahan Kolagen Ikan Laut

Panduan Teknis Ekstraksi Kolagen Terlarut Asam (Acid-Soluble Collagen) & Enzimatis (Pepsin-Soluble Collagen)

1. Diagram Alur Proses Ekstraksi Kolagen

1 Preparasi Bahan Baku (*Preparation*)

Pengolahan sisik/kulit/tulang ikan laut: pencucian, pembersihan daging tersisa, dan pemotongan (1x1 cm).



2 Deproteinasi (*Deproteinization*)

Perendaman larutan alkalis (*NaOH 0.05 - 0.1 M*) pada suhu *4°C* selama 24-48 jam untuk menghilangkan protein non-kolagen.



3 Demineralisasi (*Demineralization*)

Wajib untuk sisik & tulang: Perendaman *EDTA 0.1 - 0.5 M* atau *HCl 0.1 - 0.5 M* (pH 2-3) untuk menghilangkan kalsium/mineral.



4 Ekstraksi Kolagen (*Acid / Enzymatic Extraction*)

Perendaman asam asat *CH₃COOH 0.5 M* (+ enzim Pepsin 0.1% w/v untuk PSC) pada *4°C* selama 48-72 jam.



5 Pemisahan & Filtrasi (*Centrifugation*)

Sentrifugasi kecepatan tinggi (*≥ 10.000 rpm* pada *4°C*) selama 30 menit. Mengambil supernatan (cairan jernih).



6 Pengendapan / Presipitasi Garam (*Salting Out*)

Penambahan *NaCl* hingga konsentrasi *2.0 - 2.6 M* untuk mengendapkan kolagen terlarut.



7 Dialisis (*Dialysis*)

Membran dialisis MWCO 12-14 kDa terhadap asam asetat 0.1 M lalu air terdeionisasi (dH₂O) untuk menghilangkan sisa garam.



8 Pengeringan Beku & Produk Akhir (*Freeze Drying / Lyophilization*)

Pengeringan beku pada suhu *-50°C* tekanan vakum. Menghasilkan kolagen murni bertekstur busa putih spon (*sponge-like*).

2. Detail Operasional Setiap Tahapan

Deproteinasi & Demineralisasi

Tahap pra-perlakuan sangat penting untuk menghilangkan pigmen, lemak, dan protein non-kolagenik menggunakan

Ekstraksi Asam vs Enzimatis

ASC (Acid-Soluble Collagen): Menggunakan asam asetat untuk memutus ikatan silang antar-molekul.

basa lemah (*NaOH*). Pada bahan bertulang/sisik, kalsium fosfat diikat menggunakan agen pengkelat (*EDTA*) atau asam encer agar matriks kolagen terpapar sempurna.

PSC (Pepsin-Soluble Collagen): Penambahan enzim pepsin memotong daerah telopeptida non-heliks tanpa merusak struktur triple heliks, menghasilkan rendemen yang jauh lebih tinggi.

Pengendapan Garam & Dialisis

Garam *NaCl* ditambahkan secara perlahan untuk menurunkan kelarutan kolagen (*salting out*). Endapan yang terbentuk kemudian dimasukkan ke dalam kantong dialisis untuk membuang ion garam dan asam hingga pH netral.

Kontrol Suhu Kritis (4°C)

Seluruh rangkaian proses ekstraksi basah **wajib dilakukan pada suhu rendah (4°C)**. Kolagen ikan laut memiliki suhu denaturasi termal yang relatif rendah (**25-30°C**). Pemanasan berlebih akan mengubah kolagen menjadi gelatin.

3. Spesifikasi & Karakteristik Mutu Kolagen Ikan Laut

Parameter Mutu	Standar Karakteristik	Keterangan / Fungsi
Tipe Kolagen	Tipe I (Dominan)	Sangat cocok untuk kosmetik, suplemen kulit, dan biomedis.
Bentuk / Penampilan	Spons/Busa Lembut Berwarna Putih	Hasil pengeringan beku (*lyophilized powder/ sponge*).
Kadar Kemurnian Protein	≥ 90%	Bebas dari kontaminasi protein non-kolagenik.
Suhu Denaturasi (\$T_d\$)	\$25^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}\$	Menunjukkan stabilitas termal ikatan triple heliks.
Berat Molekul	\$\sim 100\text{ kDa}\$ (rantai \$\alpha_1\$, \$\alpha_2\$)	Teridentifikasi melalui analisis SDS-PAGE.

Aplikasi Produk Kolagen Ikan Laut:

- Industri Kosmetik & Skincare:** Serum anti-aging, pelembab, dan masker wajah karena daya ikat airnya yang tinggi.
- Nutrasetikal & Suplemen:** Kolagen terhidrolisis (peptida kolagen) untuk kesehatan sendi, tulang, dan elastisitas kulit.
- Biomedis & Farmasi:** Bahan dasar pembuatan membran pembalut luka (*wound dressing*) dan matriks regenerasi jaringan.