Jurnal Peternakan Indonesia, Oktober 2026
ISSN 1907-1760 E-ISSN 2460-6626
Accredited: 177/E/KPT/2024
JPI Vol. 28 (3): 165-173
DOI: 10.25077/jpi.28.3.165-173.2026
Available online at http://jpi.faterna.unand.ac.id/

Optimasi Konsentrasi Na_2CO_3 Pada Proses Ekstraksi Alginat Dari *Turbinaria murayana* Terhadap Kualitas dan Biaya Produksi Alginat Sebagai *Feed Additive* Unggas

Optimisation of Na_2CO_3 Concentration in the Alginate Extraction Process from Turbinaria murayana on Alginate Quality and Production Cost as a Poultry Feed Additive

Debi Defliani Putri[1], Sepri Reski[2*],Irsyad Hidayahtullah[1], Ridho Kurniawan Rusli[2], Maria Endo Mahata[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Peternakan Universitas Andalas
[2]Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas
*Corresponding Author: seprireski@ansci.unand.ac.id

(Diterima: 10 Januari 2026; Disetujui: 24 Oktober 2026; Terbit: 26 Oktober 2026)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan konsentrasi Na2CO3 dalam mengekstrak alginat dari rumput laut Turbinaria murayana terhadap kualitas alginat sebagai feed additive ternak unggas. Bahan yang digunakan yaitu: tepung Turbinaria murayana, larutan HCl 1% dan 5%, Na2CO3 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, akuades, dan alkohol 96%. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yaitu: konsentrasi pelarut Na2CO3 berbeda (2,5; 5; 7,5; 10%). Peubah yang diamati: rendemen, kadar air, abu, viskositas, pH dan analisis biaya produksi alginat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut Na2CO3 berbeda dalam mengekstrak alginat berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap rendemen, kadar abu, viskositas, dan pH, namun tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air. Produksi alginat menggunakan konsentrasi Na_2CO_3 5% merupakan perlakuan optimal dalam menghasilkan alginat dengan rendemen 29,60%, kadar air 20,21%, kadar abu 41,63%, viskositas 8,11 cPs, dan pH 10,21, dengan biaya produksi yaitu Rp. 13.436,81 per gram alginat.

Kata Kunci: Alginat, Ekstraksi, Feed Additive, Turbinaria murayana, Unggas.

ABSTRACT

This study aimed to optimize the concentration of Na_2CO_3 used to extract alginate from the brown seaweed Turbinaria murayana and evaluate the quality of the resulting alginate for use as a poultry feed additive. The materials used were T. murayana powder, 1% and 5% HCl solutions, Na_2CO_3 solutions at concentrations of 2.5%, 5%, 7.5%, and 10%, distilled water, and 96% ethanol. The experiment followed a completely randomized design with four treatments and five replicates. The treatments consisted of four Na_2CO_3 concentrations: 2.5%, 5%, 7.5%, and 10%. The parameters evaluated were alginate yield, moisture content, ash content, viscosity, pH, and production cost. The results showed that Na_2CO_3 concentration significantly affected alginate yield, ash content, viscosity, and pH ($P < 0.01$), but had no significant effect on moisture content ($P > 0.05$). Extraction using 5% Na_2CO_3 was identified as the optimal treatment, producing alginate with a yield of 29.60%, a moisture content of 20.21%, an ash content of 41.63%, a viscosity of 8.11 cP, and a pH of 10.21, at a production cost of IDR 13,436.81 per gram of alginate.

Keywords: Alginate, Extraction, Feed Additive, Turbinaria murayana, Poultry

Copyright © 2025 by Authors, published by Jurnal Peternakan Indonesia.

This is an open-access article distributed under the CC BY-SA 4.0 License

(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Pakan merupakan elemen penting yang harus diperhatikan dalam usaha peternakan unggas. Sekitar 60-70% dari keseluruhan biaya produksi harus disiapkan untuk biaya pakan. Pakan yang berkualitas baik akan menentukan kualitas ternak yang dihasilkan. Bahan pakan seperti jagung giling, tepung ikan, dan bungkil kedelai biasanya menjadi pilihan utama dalam susunan ransum ternak unggas. Namun ketiga bahan pakan tersebut memiliki harga yang relatif tinggi karena sebagian besar masih bergantung pada impor serta bersaing dengan kebutuhan manusia. Tingginya biaya pakan menjadi hambatan dalam penyediaan pakan unggas yang berkualitas dan mengandung nutrisi yang baik, sehingga menjadi tantangan utama dalam penyediaan pakan unggas yang ekonomis dan bernilai nutrisi tinggi.

Efisiensi pemanfaatan pakan dalam usaha ternak unggas menjadi sangat penting dalam menekan tingginya biaya pakan. Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pakan yaitu dengan penggunaan *feed additive* atau pakan imbuhan. Penggunaan *Feed additive* dalam ransum unggas dapat meningkatkan efisiensi pakan dan juga berperan dalam meningkatkan kecernaan, kesehatan saluran pencernaan, dan meningkatkan performa produksi. Menurut Fathul *et al.* (2013), *feed additive* merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam ransum ternak dalam jumlah sedikit untuk menunjang kualitas nutrisi ransum agar dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternak dan juga berfungsi sebagai agen antimikroba. Penggunaan *feed additive* sintetis seperti *Antibiotic Growth Promoter* (AGP) pada unggas dapat menyebabkan resistensi terhadap mikroba patogen dan meninggalkan residu berbahaya pada produk ternak unggas seperti daging dan telur, sehingga akan membahayaan konsumen yang akan mengkonsumsinya (Etikaningrum dan Iwantoro, 2017). Di Indonesia, penggunaan AGP juga telah dilarang sejak tanggal 1 Januari 2018 melalui peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2017. Oleh karena itu diperlukan bahan alternatif yang aman, efektif dan ramah lingkungan sebagai *feed additive* dalam menggantikan peran AGP pada ternak unggas.

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pengganti AGP dalam meningkatkan performa produksi ternak unggas adalah senyawa alginat. Alginat adalah polimer rantai panjang yang terdiri atas monomer asam manuronat dan asam guluronat yang dihasilkan dari rumput laut coklat (Ariani *et al.*, 2023). Alginat memiliki sifat sebagai antimikroba yaitu senyawa yang dapat menyebabkan kematian pada mikroba patogen (Liu., 2019). Selain itu, senyawa ini mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen di saluran pencernaan unggas melalui pembentukan lapisan pelindung di usus, sehingga mengganggu pertumbuhan mikroba patogen yang tidak bisa menempel pada dinding usus (Zhu la *et al.*, 2023). Menurut Kamisyah *et al.* (2020), alginat memiliki sifat bioaktivitas sebagai antioksidan dikarenakan adanya kelompok hidroksil (-OH) dalam struktur senyawanya yang akan memberikan atom hidrogen (H) saat berinteraksi dengan senyawa radikal bebas melalui ~~cara~~ transfer elektron sehingga menghambat terjadinya proses oksidasi.

Salah satu rumput laut coklat yang memiliki potensi sebagai penghasil alginat adalah rumput laut jenis *Turbinaria murayana*. Rumput laut *Turbinaria murayana* banyak ditemukan di Pantai Sungai Nipah, Kabupaten Pesisir Selatan. Rumput laut ini tumbuh secara alami dan belum dimanfaatkan secara optimal oleh penduduk seiktar (Reski *et al.* 2020). Reski *et al.* (2021), melaporkan bahwa rumput laut *Turbinaria murayana* yang telah diturunkan kadar garamnya mengandung alginat sebesar 13,51%. Kadar alginat yang dihasilkan oleh rumput laut coklat dapat dipengaruhi oleh berbagai unsur seperti jenis rumput laut, musim, lokasi pertumbuhan, waktu panen dan metode ekstraksinya (Basmal *et al*, 2013). Metode ekstraksi merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam menghasilkan alginat yang berkualitas. Berbagai metode ekstraksi alginat telah dikembangkan, seperti metode asam, basa, dan kalsium (Bojorges *et al.*, 2023). Menurut Peteiro (2017), bahwa metode asam menghasilkan rendemen yang lebih baik dibandingkan metode lainnya. Sementara itu, Reski *et al.* (2025) melaporkan bahwa metode asam yang digunakan dalam mengekstrak alginat dari rumput laut *Turbinaria murayana* tidak hanya efisien, tetapi juga menghasilkan alginat yang berkualitas baik. Selanjutnya dilaporkan bahwa ekstraksi alginat dari rumput laut *Turbinaria murayana* menggunakan tiga metode berbeda (jalur asam, basa, dan kalsium), didapatkan metode jalur asam yang paling efektif dan efisien untuk menghasilkan alginat yang sesuai dengan standar mutu alginat

menurut Food Chemicals Codex (2004) dengan rendemen 26,93%, kadar air 13,44%, abu 23,74%, viskositas 15,75 cPs dan berat molekul 76.780,97 g/mol.

Proses ekstraksi alginat menggunakan metode asam, selain menggunakan larutan HCl dengan konsentrasi 1% dan 5%, juga menggunakan larutan Na_2CO3 yang merupakan larutan untuk melarutkan alginat dan memisahkannya dengan senyawa lain (Reski *et al.,* 2025). Proses ekstraksi alginat pada umumnya menggunakan larutan natrium karbonat (Na_2CO_3) sebagai pelarutnya. Konsentrasi pelarut Na_2CO_3 menjadi faktor yang sangat menentukan dalam proses ekstraksi karena berpengaruh langsung terhadap rendemen, kadar abu, viskositas, dan berat molekul alginat. Konsentrasi Na_2CO_3 antara 1–5% (w/v) sangat optimal untuk menghasilkan rendemen dan kualitas alginat, sebaliknya konsentrasi di atas 5% dapat menyebabkan degradasi rantai polisakarida sehingga menurunkan viskositas dan berat molekul alginat (Mohammed, 2018; Abka-Khajouei *et al.,* 2022; Saji, 2022). Konsentrasi yang lebih tinggi antara 7–10%, umumnya digunakan untuk tahap konversi, bukan ekstraksi utama, karena dapat menurunkan kualitas fisik dan fungsional alginat (Bojorges, 2023; Savic Gajic *et al.*, 2024).

Menurut Jayanudin *et al.* (2013), ekstraksi alginat dilakukan menggunakan Na_2CO_3 dengan konsentrasi 2% pada temperatur 500, 600, dan 700^o C selama 2 jam menunjukkan hasil rendemen natrium alginat tertinggi terdapat pada suhu ekstraksi 600^o C dan rasio pelarut 1:20, yaitu sebesar 12,88%. Maharani *et al.,* (2017), juga melaporkan bahwa metode ekstraksi dengan penambahan larutan $Na2CO_3$ dengan konsentrasi 2% pada metode ekstraksi jalur asam menghasilkan natrium alginat dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan metode ekstraksi jalur kalsium dengan hasil rendemen sebesar 9,95%, namun kadar air dan abu yang dihasilkan cukup rendah. Menurut Reski *et al.* (2025), metode yang paling efektif untuk mendapatkan alginat berkualitas tinggi dari rumput laut *Turbinaria murayana* adalah menggunakan metode ekstraksi jalur asam dengan konsentrasi Na_2CO_3 7,5%, namun perlu penelitian lebih lanjut tentang konsentrasi Na_2CO_3 yang digunakan supaya bisa mengefisienkan biaya ekstraksi. Semakin rendah konsentrasi Na_2CO_3 yang digunakan maka biayanya ekstraksi semakin rendah begitupun sebaliknya. Menurut Liyana *et al.* (2021), ekstraksi alginat dari rumput laut *Turbinaria* sp. untuk bahan baku polimer elektrolit dengan menggunakan konsentrasi pelarut Na_2CO_3 berbeda yaitu 3, 5, dan 7% menghasilkan alginat terbaik pada konsentrasi 5% dengan rendemen 23,81% dan kadar air 8,1%.

Berdasarkan uraian di atas, belum ada laporan penelitian tentang ekstraksi alginat dari spesies rumput laut *Turbinaria murayana* yang berasal dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan menggunakan metode jalur asam dengan konsentrasi pelarut Na_2CO_3 berbeda dalam menghasilkan alginat yang berkualitas dengan biaya rendah sebagai *feed additive* pengganti AGP pada ternak unggas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rumput laut *Turbinaria murayana* yang diambil dari Pantai Sungai Nipah, Kabupaten Pesisir Selatan yang telah diolah menjadi tepung. Bahan lain yang digunakan yaitu larutan HCl 1%, Na_2CO_3 (2,5% 5%, 7,5% dan 10%), HCl 5%, Alkohol 96%, aquades dan kertas saring. Selain itu peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain wadah, sarung tangan, gunting, timbangan, saringan, pH meter, Viskosimeter, blender, desikator, oven, hot plate, tanur, gelas ukur, labu erlenmeyer, labu ukur, tabung reaksi, pipet, cawan porselen dan kamera.

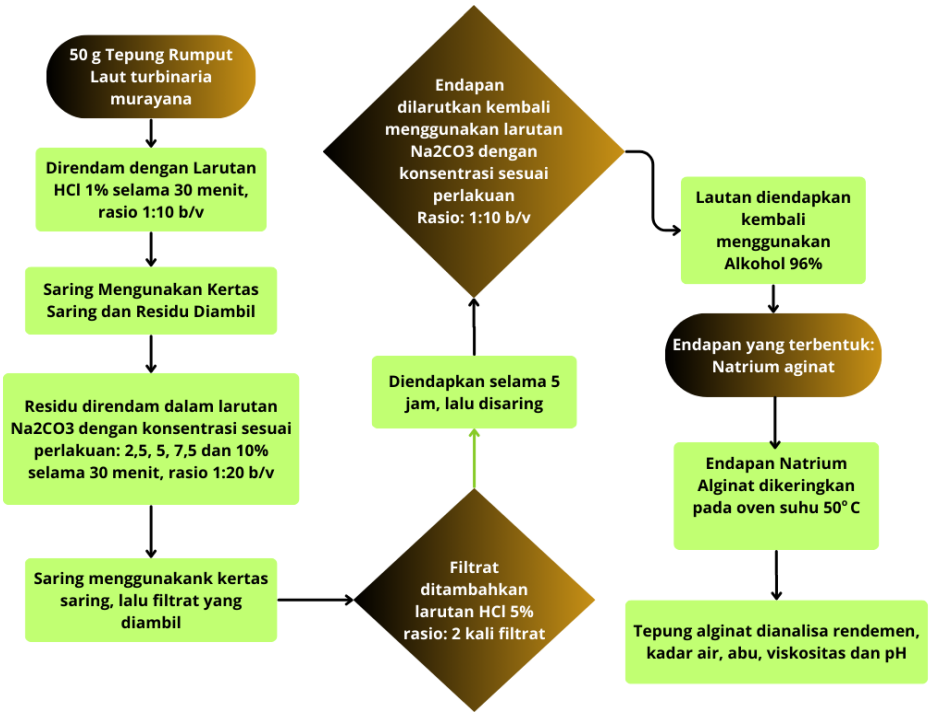
Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan berupa penggunaan konsentrasi pelarut Na_2CO_3 berbeda yaitu 2,5; 5; 7,5; dan 10%. Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika terjadi perbedaan antar perlakuan, maka diuji menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (Steel dan Torrie, 1995).

Pelaksanaan Penelitian

1.Pengambilan Rumput Laut *Turbinaria murayana*

Rumput laut *Turbinaria murayana* diambil di beberapa titik pada daerah Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan, kemudian diolah sampai menjadi tepung rumput laut. Tepung rumput laut *Turbinaria murayana* selanjutnya



Gambar 1. Prosedur Ekstraksi Alginat dari Rumput Laut *Turbinaria murayana*

akan digunakan sebagai sampel untuk melakukan ekstraksi alginat sesuai perlakuan.

2. Ekstraksi Alginat

Proses ekstraksi alginat dari tepung rumput laut *Turbinaria murayana* dengan konsentrasi pelarut Na_2CO_3 yang berbeda menggunakan metode ekstraksi jalur asam menurut Reski *et al.* (2025). Adapun proses ekstraksi alginate dapat dilihat pada Gambar 1.

Peubah Yang Diamati

1. Rendemen

Rendemen alginat ditentukan dengan membandingkan berat alginat yang berhasil diekstraksi dengan berat awal bahan baku, kemudian hasil perbandingan tersebut dikalikan dengan 100% (Subaryono *et al.*, 2017).

2. Kadar Air

Kadar air alginat didapatkan dengan mengeringkan cawan porselen terlebih dahulu dalam oven suhu 105°C selama satu jam. Setelah itu, didinginkan di dalam desikator selama 30 menit, dan selanjutnya ditimbang beratnya. Kemudian timbang sampel alginat sebnayak 1g dan masukkan ke dalam cawan porselen yang telah dikeringkan. Lalu, cawan berisi sampel tersebut dimasukkan ke dalam oven suhu 105°C selama 12 jam. Setelah pengeringan, dinginkan dalam desikator, kemudian timbang kembali.

3. Kadar Abu

Setelah proses analisis kadar air selesai, sampel yang ditempatkan dalam cawan porselen kemudian dipanaskan di dalam tanur dengan suhu 600°C selama 6 jam. Setelah pemanasan selesai, tanur dimatikan dan dibiarkan hingga suhunya menurun. Cawan yang telah berisi sampel tersebut selanjutnya dikeluarkan dari tanur, didinginkan dalam desikator untuk mencegah penyerapan uap air dari udara, lalu dilakukan penimbangan untuk memperoleh berat akhirnya.

4. Viskositas

Viskositas alginat diukur dengan cara menyiapkan larutan alginat 1% (b/v) yaitu dengan melarutkan 3 g alginat dalam 300 ml aquades. Pengukuran dilakukan menggunakan alat viskometer dengan suhu 25^{o}C dan kecepatan putaran 130 rpm, yang hasilnya dinyatakan dalam satuan sentipoise (Reski *et al.*, 2025)

5. pH

Uji pH atau tingkat keasaman dapat dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Langkah pertama adalah menyalakan pH meter dengan menekan tombol "ON", kemudian masukkan elektroda ke dalam larutan alginat yang telah dilarutkan dalam aquades dengan konsentrasi 1% (b/v), dan catat nilai pH yang muncul di layar pH meter.

6. Analisis Biaya Ekstraksi Alginat

Analisis biaya ekstraksi alginat pada setiap

Tabel 1. Rataan rendemen, kadar air, kadar abu, viskositas dan pH alginat yang diekstraksi menggunakan konsentrasi pelarut Na_2CO_3 berbeda

Konsentrasi Pelarut Na_2CO_3	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Viskositas (cPs)	pH
2,5%	21,17^{c}	21,59	34,31^{c}	11,36^{a}	8,37^{b}
5%	29,60^{b}	20,21	41,63^{b}	8,11^{b}	10,21^{a}
7,5%	30,82^{b}	21,79	40,79^{b}	7,81^{b}	10,37^{a}
10%	38,68^{a}	21,52	54,44^{a}	7,28^{b}	10,33^{a}
SE	0,62	0,66	0,80	0,63	0,14

Keterangan: superskrip yang berbeda pada rataan perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) antar perlakuan

perlakuan dilakukan dengan menghitung seluruh komponen biaya yang digunakan selama proses ekstraksi. Komponen biaya tersebut meliputi penggunaan bahan kimia, seperti larutan HCl, Na_2CO_3 dengan konsentrasi berbeda, dan alkohol 96%, yang masing-masing dihitung berdasarkan jumlah pemakaian aktual dan dikalikan dengan harga satuan bahan. Selanjutnya, total biaya bahan pada setiap perlakuan dijumlahkan untuk memperoleh biaya produksi alginat, yang kemudian dinyatakan sebagai biaya per 1 gram alginat yang dihasilkan.

Analisis Statistik

Data hasil penelitian yang didapatkan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA). Perbedaan antar perlakuan diuji menggunakan uji lanjut *Duncans Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.Hasil Rendemen, Kadar Air, Kadar Abu, Viskositas dan pH Alginat Yang Diekstraksi Menggunakan Konsentrasi Pelarut Berbeda

Penggunaan konsentrasi pelarut Na_2CO_3 berbeda dalam ekstraksi alginat dari rumput laut *Turbinaria murayana* berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap rendemen, kadar abu, viskositas dan kadar pH, namun berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kadar air alginat. Hal ini menujukkan bahwa penggunaan konsentrasi pelarut berbeda dalam proses ekstraksi untuk menghasilkan alginat dapat mempengaruhi kualitas dan struktur alginat sebagai feed additive ternak unggas.

Rendemen alginat yang dihasilkan masing-masing perlakuan berkisar antara 21,17-38,68%. Hasil ini telah sesuai dengan standar mutu alginat menurut Food Chemicals Codex, (2004), yaitu >20%. Menurut Reski *et al.,* (2025) rendemen alginat yang diekstrak dari rumput laut *Turbinaria murayana* menggunakan metode asam, basa dan kalsium berkisar antara 26,93-48,18%. Sedangkan menurut Amir *et al.* (2016), rendemen alginat berkisar antara 19,25-37,13%. Pada penelitian ini penggunaan pelarut Na_2CO_3 dengan konsentrasi 5-10% dapat meningkatkan persentase rendemen alginat dibandingan konsentrasi 2,5%. Hal ini disebabkan karena penggunaan konsentrasi Na_2CO_3 yang semakin meningkat sehingga mengakibatkan alginat yang terekstrak juga semakin meningkat. Menurut Nurkhanifah dan Husni, (2020) rendemen alginat dipengaruhi oleh konsentrasi dan rasio pelarut, semakin banyak konsentrasi dan jumlah pelarut yang digunakan maka akan semakin banyak alginat yang dihasilkan. Selanjutnya didukung oleh Hambali *et al.* (2018) bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut Na_2CO_3 dalam proses ekstraksi alginat, maka akan semakin tinggi rendemen yang diperoleh, karena selama proses ektraksi Na_2CO_3 dapat mengikat alginat yang terdapat pada dinding sel rumput laut.

Kadar air alginat yang terdapat pada masing-masing perlakuan berkisar antara 20,21-21,79%. Hasil ini tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan, karena alginat yang dihasilkan masing-masing perlakuan dikeringkan menggunakan oven pada suhu dan waktu yang sama. Kadar air alginat yang dihasilkan masing-masing perlakuan lebih tinggi dibandingkan kadar air yang dilaporkan oleh Reski *et al.* (2025) dengan ekstraksi alginat menggunakan metode asam yaitu 13,44%, namun hamper sama dengan kadar air alginat yang dilaporkan oleh Pamungkas *et al.* (2021) dengan menggunakan suhu ekstraksi 40^{o} C yaitu 20,19%. Tinggi rendahnya kadar air alginat dipengaruhi oleh proses penyaringan dan pengeringan (Nurkhanifah dan Husni, 2020). Selain itu, tinggi

Tabel 2. Analisis Biaya Ekstraksi Alginat Menggunakan Pelarut Na_2CO_3 Berbeda

Bahan Kimia	Konsentrasi Larutan Na2CO3 Berbeda				Harga	Satuan	Kebutuhan Biaya Masing-Masing Perlakuan			
	2,5%	5%	7,5%	10%			2,5%	5,0%	7,5%	10,0%
Tepung rumput Laut *Turbinaria murayana* (g)	25	25	25	25	Rp5,00	g	Rp 125,00	Rp 125,00	Rp 125,00	Rp 125,00
Larutan HCl 1% (mL)	250	250	250	250	Rp 9,00	mL	Rp 2.250,00	Rp 2.250,00	Rp 2.250,00	Rp2.250,00
Larutan Na2CO3 2,5% (mL)	750				Rp 37,50	mL	Rp 28.125,00	Rp -	Rp -	Rp -
Larutan Na2CO3 5% (mL)		750			Rp 75,00	mL	Rp -	Rp 56.250,00	Rp -	Rp -
Larutan Na2CO3 7,5% (mL)			750		Rp 112,50	mL	Rp -	Rp -	Rp 84.375,00	Rp -
Larutan Na2CO3 10% (mL)				750	Rp 150,00	mL	Rp -	Rp -	Rp -	Rp112.500,00
Larutan HCl 5% (mL)	600	600	600	600	Rp 43,00	mL	Rp 25.800,00	Rp 25.800,00	Rp 25.800,00	Rp25.800,00
Alkohol 96% (mL)	500	500	500	500	Rp 30,00	mL	Rp 15.000,00	Rp 15.000,00	Rp 15.000,00	Rp15.000,00
Alginat Yang Didapatkan Masing-Masing Perlakuan						g	5,29	7,40	7,71	9,67
Total biaya produksi alginate masing-masing perlakuan						Rp	Rp 71.305,29	Rp 99.432,40	Rp127.557,71	Rp155.684,67
Harga 1g alginat masing-masing perlakuan						g	Rp 13.472,89	Rp 13.436,81	Rp16.555,19	Rp16.099,76

rendahnya kadar air dipengaruhi oleh alkohol yang digunakaan untuk mengendapakan alginat pada tahap akhir. Konsentrasi alkohol yang lebih tinggi akan meningkatan kadar air alginat, karena alkohol bersifat mengikat air (Hambali *et al.*, 2018).

Kadar abu alginat pada penelitian ini didapatkan antara 34,31-54,44%. Pada penelitian ini terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut Na_2CO_3 yang digunakan, maka kadar abu juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi Na_2CO_3 yang digunakan pada masing-masing perlakuan, sehingga reaksi natrium yang berikatan dengan alginat untuk membentuk natrium alginat akan berbeda. Semakin tinggi konsentrasi Na_2CO_3 yang digunakan pada saat proses ekstraksi alginat, maka akan semakin meningkat kadar abu dari alginat yang dihasilkan (Srikandi *et al.*, 2013). Menurut Darmawan *et al.* (2006), faktor yang mempengaruhi kadar abu yang tinggi pada alginat adalah penggunaan konsentrasi Na_2CO_3 yang cukup tinggi, sehingga akan meningkatkan kadar abu alginat tersebut.

Kadar viskositas alginat yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 7,28-11,36 cPs. Dari hasil ini terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi Na_2CO_3 yang digunakan, maka kadar viskositasnya semakin menurun. Kadar viskositas yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan kadar viskositas algninat dari rumput laut *Turbinaria murayana* yang dilaporkan oleh Reski *et al.*, (2025) dengan menggunakan metode asam yaitu 15,75 cPs. Namun hasil ini sama dengan kadar viskositas alginat yang dilaporkan oleh Pasaribu *et al.* (2020) yaitu antara 8,23-11,42 cPs. Menurut Srikandi *et al.* (2023), bahwa kadar viskositas alginat dipengaruhi oleh konsentrasi Na_2CO_3 yang digunakan, semakin tinggi konsentrasi Na_2CO_3 yang digunakan, maka kadar viskositas semakin menurun. Selanjutnya dijelaskan bahwa ion Na^+ yang terdapat dalam Na_2CO_3 dapat memutus ikatan polimer dari alginat menjadi oligosakarida, sehingga semakin tinggi konsentrasi Na_2CO_3 yang digunakan maka semakin banyak juga ion Na^+ yang memutus ikatan polimer alginat menjadi oligosakarida yang menyebabkan penuruan kadar viskositas. Kadar viskositas dari hasil penelitian ini telah sesuai dengan standar *low viscosity* alginat menurut Dodero *et al.*, (2019) berkisar antara 4-12 cPs.

Kadar pH alginat pada penelitian ini yaitu 8,37-10,37. Hasil ini terlihat bahwa semakin meningkat konsentrasi Na_2CO_3 yang digunakan, maka kadar pH nya semakin meningkat. Namun kadar pH alginat pada penelitian ini telah sesuai standar pH alginat menurut *Food Chemicals*

Codex (2004) yaitu antara 3,5-10. Kadar pH yang lebih tinggi >10 mengakibatkan larutan alginat tidak stabil dan pH lebih rendah <3,5 menyebabkan larutan alginat akan mengendap (Hambali *et al.,* 2018). Menurut Bahar *et al.* (2012), alginat akan stabil pada pH 5-10, sedangkan pada pH lebih tinggi akan menurunkan kadar viskositas algita tersebut.

2. Analisis Biaya Produksi Alginat Menggunakan Pelarut Na_2CO_3 Berbeda

Berdasarkan data analisis biaya produksi alginat pada (Tabel 2) masing-masing perlakuan konsentrasi pelarut Na_2CO_3 seperti yang terlihat pada Tabel 2, diketahui bahwa biaya untuk memproduksi 1g alginat berkisar antara Rp 13.472,89 hingga Rp 16.099,76. Biaya produksi terendah diperoleh pada perlakuan penggunaan Na_2CO_3 5%.yang hampir sama dengan perlakuan penggunaan Na_2CO_3 2,5%, namun alginat yang dihasilkan pada proses ektraksi penggunaan Na_2CO_3 5% lebih tinggi dibandingkan perlakuan Na_2CO_3 2,5%. Pada perlakuan Na_2CO_3 2,5%, meskipun total biaya ekstraksi sama dengan ekstraksi menggunakan Na_2CO_3 5% namun rendemen alginat yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan Na_2CO_3 5%, sehingga biaya produksi yang diperlukan untuk produksi per gram alginat menjadi lebih tinggi dibandingkan perlakuan Na_2CO_3 5%. Dengan demikian, efisiensi biaya produksi alginat tidak hanya ditentukan oleh rendahnya biaya total ekstraksi, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh jumlah alginat yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Na_2CO_3 dengan konsentrasi 5% merupakan perlakuan terbaik karena mampu menghasilkan alginat dengan kualitas yang telah memenuhi standar, sekaligus memberikan biaya produksi yang lebih efisien.

KESIMPULAN

Konsentrasi Na_2CO_3 5% merupakan perlakuan optimal dalam menghasilkan alginat dengan rendemen 29,60%, kadar air 20,21%, kadar abu 41,63%, viskositas 8,11 cPs, dan pH 10,21, serta biaya produksi yang lebih efisien dibandingkan perlakuan lainnya yaitu Rp. 13.436,81 per gram alginat. Penggunaan Na_2CO_3 5% adalah konsentrasi optimal dalam menghasilkan alginat dari *Turbinaria murayana* untuk digunakan sebagai *feed additive* pada ternak unggas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Andalas yang telah memberikan dana penelitian melalui skema Penelitian Skripsi Sarjana (PSS) tahun 2025 dengan nomor kontrak penelitian: 319/UN16.19/PT.01.03/PSS/2025.

DAFTAR PUSTAKA

Abka-Khajouei, R., Khajouei, M., Ghanbari, A., and Hosseini, S. M. (2022). Optimization of alginate extraction and evaluation of physicochemical properties under different alkaline concentrations. *Journal of Applied Phycology*, 34, 1523–1535. https://doi.org/10.1007/s10811-021-02627-9

Amir, A., Wiraningtyas, A., Ruslan, R., and Annafi, N. (2016). Perbandingan metode ekstraksi natrium alginat: Metode konvensional dan microwave assisted extraction (MAE). *Chempublish Journal*, 1(2), 7–13.

Ariani, F., Yunita, L., Dewi, N. T., Sukanty, N. M. W., and Isasih, W. D. (2023). Ekstraksi alginat dari rumput laut coklat (Phaeophyceae) dan pemanfaatannya sebagai pengemulsi (emulsifier) pada produk pangan. *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 4(1), 12–19.

Bahar, R., Arief, A., and Sukriadi. (2012). Daya hambat ekstrak Na-alginat dari alga cokelat jenis *Sargassum* sp. terhadap proses pematangan buah mangga dan buah jeruk Indonesia. *Chimica Acta*, 5(2), 22–31.

Basmal, J., Utomo, B. S., Tazwir, Murdinah, Wikanta, T., Maraskurranto, E., and Kusumaswati, R. (2013). *Membuat alginat dari rumput laut Sargassum*. Penebar Swadaya.

Bojorges, H. R., González-Silva, N., Enríquez, B. G., Vázquez-Delfín, E., Hernández-Bolio, G. I., Freile-Pelegrín, Y., and Quintana-Rodríguez, E. (2023). Alginate extraction from *Sargassum* spp.: Influence of extraction methods on yield and physicochemical properties. *Journal of Applied Phycology*, 35, 1153–1167. https://doi.org/10.1007/s10811-022-02822-8

Darmawan, M., Tazwir, dan Nurulhak, N.

(2006). Pengaruh perendaman rumput laut coklat segar dalam berbagai larutan terhadap mutu natrium alginat. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 9(1), 26–38.

Dodero, A., Vicini, S., Alloisio, M., and Castellano, M. (2019). Sodium alginate solutions: Correlation between rheological properties and spinnability. *Journal of Materials Science*, 54, 9379–9391. https://doi.org/10.1007/s10853-019-03446-3

Etikaningrum, I., dan Iwantoro, S. (2017). Kajian residu antibiotika pada produk ternak unggas di Indonesia. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(1), 29–33.

Fathul, F., Tantalo, S., Liman, dan Purwaningsih, N. (2013). *Pengetahuan pakan dan formulasi ransum*. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Food Chemical Codex. (2004). *Food Chemical Codex* (5th ed., Vol. V: Food standards). National Academy of Sciences.

Hambali, E., Sakti, S. C. W., Fahmi, M. Z., Wahyudianto, F. E., Nuryono, Permana, Y., Yani, M., Sinurat, E., and Pratama, B. S. (2018). Effect of extraction time and Na_2CO_3 concentration on the characteristics of alginate extracted from *Sargassum* sp. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 209, 012033. https://doi.org/10.1088/1755-1315/209/1/012033

Jayanudin, J., Lestari, A. Z., dan Nurbayanti, F. (2014). Pengaruh suhu dan rasio pelarut ekstraksi terhadap rendemen dan viskositas natrium alginat dari rumput laut cokelat (*Sargassum* sp.). *Jurnal Integrasi Proses*, 5(1), 51–55.

Kamisyah, S., Sapar, A., Brilliantoro, R., dan Sayekti, E. (2020). Isolasi dan karakterisasi alginat dari rumput laut (*Sargassum polycystum*) asal perairan Singkawang Kalimantan Barat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(3), 62–71.

Liu, J., Yang, S., Li, X., Yan, Q., Reaney, M. J. T., and Jiang, Z. (2019). Alginate oligosaccharides: Production, biological activities, and potential applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(6), 1859–1881. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12494

Liyana, D., Nurhadini, N., and Asriza, R. O. (2021). Concentration optimization of Na_2CO_3 alginates from *Turbinaria* sp. as raw material electrolyte polymer for DSSC. *Stannum: Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 3(1), 30–33. https://doi.org/10.33019/jstk.v3i1.2238

Maharani, A. A., Husni, A., and Ekantari, N. (2017). Karakteristik natrium alginat rumput laut cokelat *Sargassum fluitans* dengan metode ekstraksi yang berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), 478–487.

Mohammed, A. (2018). *Extraction and characterization of alginate from brown seaweed*. International Journal of Advanced Research, 6(1), 112–120.

Nurkhanifah, S. I., dan Husni, A. (2020). Rasio natrium karbonat dalam ekstraksi berpengaruh pada mutu natrium alginat *Sargassum muticum*. *Jurnal Teknosains*, 10(1), 10–18. https://doi.org/10.22146/teknosains.41982

Pamungkas, T. A., Ridlo, A., dan Sunaryo. (2013). Pengaruh suhu ekstraksi terhadap kualitas natrium alginat rumput laut *Sargassum* sp. *Journal of Marine Research*, 2(3), 78–84.

Pasaribu, A. S., Sedjati, S., & Pramesti, R. (2020). Quality analysis of seaweed alginates (*Padina* sp.) using calcium path extraction method. *Journal of Marine Research*, 9(1), 75–80. https://doi.org/10.14710/jmr.v9i1.25502

Peteiro, C. (2017). Alginate production from *Macrocystis pyrifera* (Laminariales, Phaeophyceae). *Journal of Applied Phycology*, 29, 2087–2105. https://doi.org/10.1007/s10811-017-1132-4

Reski, S., Mahata, M. E., dan Rizal, Y. (2020). Perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* dalam aliran air sungai sebelum digunakan sebagai bahan pakan unggas. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22(2), 211–217.

Reski, S., Mahata, M. E., Rizal, Y., and Pazla, R. (2021). Influence of brown seaweed

(*Turbinaria murayana*) in optimizing performance and carcass quality characteristics in broiler chickens. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 9(3), 407–415.

Reski, S., Mahata, M. E., Yuniza, A., and Rizal, Y. (2025). Alginate extraction from *Turbinaria murayana* seaweed as a feed additive for poultry. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 13(6), 1184–1190. https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2025/13.6.1184.1190

Saji, V. S. (2022). *Alginates: Properties, processing, and applications*. Elsevier.

Savić Gajić, I., Savić, S. R., Gajić, D., and Butorac, A. (2024). Effect of alkaline concentration on extraction efficiency and structural characteristics of alginate from brown algae. *Food Hydrocolloids*, 150, 109–122. https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2024.109122

Srikandi, S., Afifi, M. R., and Sutamihardja, R. T. M. (2013). Pengaruh konsentrasi Na_2CO_3 terhadap rendemen natrium alginat dan kandungan proksimat alginat dari rumput laut *Sargassum* sp. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 3(1), 32–40.

Steel, R. G. D., and Torrie, J. H. (1980). *Principles and procedures of statistics: A biometrical approach* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Subaryono, S., Nurjanah, N., dan Anwar, C. (2017). Karakterisasi natrium alginat hasil ekstraksi dari rumput laut cokelat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 90–98.

Zhu La, A. T., Feng, Y., Hu, D., Feng, Y., Jin, X., Liu, D., Guo, Y., Cheng, G., and Hu, Y. (2023). Enzymatically prepared alginate oligosaccharides improve broiler chicken growth performance by modulating the gut microbiota and growth hormone signals. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 14, 96. https://doi.org/10.1186/s40104-023-00887-4