

**PEMILIHAN PRODUK OLAHAN BERBASIS
LIMBAH PADAT UDANG**

Skripsi

Oleh

**PURI DHITA KUSUMA ASTUTI
2214231046**



**TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

ABSTRACT

SELECTION OF PROCESSED PRODUCTS BASED ON SHRIMP SOLID WASTE

BY

PURI DHITA KUSUMA ASTUTI

The shrimp processing industry generated large amounts of solid waste in the form of heads, shells, and tails, which are not optimally utilized and have the potential to cause environmental pollution. This study aimed to determine the best forecasting method for predicting the availability of shrimp solid waste as raw material and to select the best processed product based on this waste using the Exponential Comparison Method. The research employed a descriptive quantitative approach with forecasting analysis using the Moving Average, Weighted Moving Average, Exponential Smoothing, and Exponential Smoothing with Trend methods, which are evaluated using MAD, MSE, and MAPE indicators. Furthermore, product selection analysis was conducted using the Exponential Comparison Method based on the criteria of technological ease, added value, environmental impact, and community acceptance. The results showed that the Exponential Smoothing method with an α value of 0.3 is the best forecasting method, as it produces the smallest error values, namely MAD of 4804, MSE of 3727.645, and MAPE of 72.038%. The results of the Exponential Comparison Method analysis indicated that shrimp paste is the best alternative product with the highest score of 83.637. This study concluded that the utilization of shrimp solid waste has significant potential for development into value-added products, with shrimp paste emerging as the most superior product based on technical, economic, environmental, and market acceptance aspects.

Keywords: Shrimp Waste, Forecasting, Exponential Smoothing, Exponential Comparison Method, and Processed Products

ABSTRAK

PEMILIHAN PRODUK OLAHAN BERBASIS LIMBAH PADAT UDANG

Oleh

PURI DHITA KUSUMA ASTUTI

Industri pengolahan udang menghasilkan limbah padat dalam jumlah besar berupa kepala, kulit, dan ekor yang belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode peramalan terbaik dalam memprediksi ketersediaan bahan baku limbah padat udang serta memilih produk olahan terbaik berbasis limbah tersebut menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan secara kuantitatif deskriptif dengan analisis peramalan menggunakan metode *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Exponential Smoothing* dan *Exponential Smoothing with trend* yang dievaluasi menggunakan indikator MAD, MSE, dan MAPE. Selanjutnya dilakukan analisis pemilihan produk menggunakan metode MPE berdasarkan kriteria kemudahan teknologi, nilai tambah, dampak lingkungan, dan penerimaan masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,3$ merupakan metode terbaik dengan nilai kesalahan terkecil yaitu MAD 4804, MSE 3727,645, dan MAPE 72,038%. Hasil analisis MPE menunjukkan bahwa produk terasi udang merupakan alternatif terbaik dengan nilai tertinggi sebesar 83.637. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemanfaatan limbah padat udang memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk bernilai tambah, dengan terasi udang sebagai produk paling unggul berdasarkan aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan penerimaan pasar.

Kata kunci: Limbah Udang, Peramalan, *Exponential Smoothing*, Metode Perbandingan Eksponensial, dan Produk Olahan

PEMILIHAN PRODUK OLAHAN BERBASIS LIMBAH PADAT UDANG

Oleh

Puri Dhita Kusuma Astuti

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi : **PEMILIHAN PRODUK OLAHAN
BERBASIS LIMBAH PADAT UDANG**

Nama Mahasiswa : **Puri Dhita Kusuma Astuti**


Nomor Pokok Mahasiswa : 2214231046

Program Studi : Teknologi Industri Pertanian


Fakultas : Pertanian




Prof. Dr. Sri Hidayati, M.P.
NIP. 19710930 199512 2 001


Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.M., M.Si., M.Phil
NIP. 19750330 200604 1 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Erdi Sureso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.
NIP. 19721006 199803 1 005


MENGESAIHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Sri Hidayati, M.P

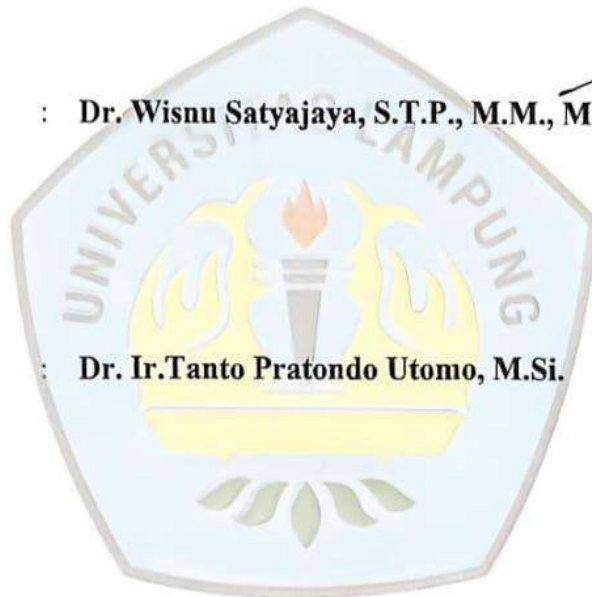


Sekretaris : Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.M., M.Phil.



Anggota : Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si.





2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kusyanta Futas Hidayat, M.P.

NIDN 9641118 198902 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **12 Mei 2026**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Puri Dhita Kusuma Astuti

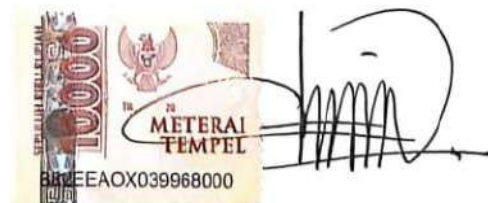
NPM : 2214231046

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh isi dari karya ilmiah ini merupakan hasil pemikiran dan kerja saya sendiri, yang disusun berdasarkan pengetahuan serta informasi yang telah saya peroleh. Karya ilmiah ini tidak memuat isi yang telah dipublikasikan sebelumnya dan bukan merupakan hasil plagiarisme dari karya orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan sepenuhnya dapat saya pertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya tindakan kecurangan dalam penyusunan karya ini, saya bersedia untuk menerima segala konsekuensi yang berlaku.

Bandar Lampung, 2 Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Puri Dhita Kusuma Astuti

NPM. 2214231046

RIWAYAT KEHIDUPAN

Puri Dhita Kusuma Astuti, lahir di Bandar Lampung pada hari Kamis 04 Maret 2004.. Penulis merupakan anak ke-3 dari 4 bersaudara yang dilahirkan dan dibesarkan dengan penuh kasih sayang oleh Ayah dan Mama. Beberapa jenjang pendidikan telah selesai ditempuh oleh penulis yakni di SDIT Permata Bunda (2010- 2016), kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di Pondok Pesantren Daar el-Qolam Program Excellent Class, dan menyelesaikan pendidikannya selama 6 tahun tersebut di pesantren yang sama (2016 – 2022). Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada bulan Januari – Februari tahun 2025, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pujo Basuki, Kecamatan Trimurjo, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Pada bulan Juli – Agustus tahun 2025, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Indo American Seafoods Tbk, Jl. Ir. Sutami KM 13, Desa Sukanegara, Kecamatan Tanjung Bintang dengan judul laporan praktik umum “Mempelajari Penerapan Sanitasi dan Personal HYGIENE Pada Proses Produksi Udang Beku *Vannamei* RPND IQF di PT Indo American Seafoods Tbk”. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah mengikuti organisasi internal Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HMJ THP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang bergabung di bidang dana dan usaha, serta organisasi eksternal Keluarga Mahasiswa Nahdhatul Ulama (KMNU) sebagai anggota Kaderisasi. Akhir kata penulis mengucapkan kata syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya skripsi yang berjudul **”Pemilihan Produk Olahan Berbasis Limbah Padat Udang”**.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemilihan Produk Olahan Berbasis Limbah Padat Udang”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus dosen pembimbing akademik pertama saya yang telah memberikan banyak motivasi juga pembelajaran kepada penulis selama perkuliahan, penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.M., M.Si. M.Phil. Bapak Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan banyak bantuan dan pengarahan, bimbingan, kritik, saran, dan motivasi kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, hingga penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran, kritik, dan evaluasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

6. Segenap Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan wawasan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Staff dan karyawan yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
7. Bapak Pandi dan Ibu Sherly selaku HRD dari Perusahaan PT Indo American Seafoods Tbk sekaligus pembimbing saya selama saya melakukan praktik umum sampai dengan penelitian skripsi saya yang selalu membantu, dan membimbing saya banyak hal selama penelitian.
8. Mama tersayang, terima kasih atas do'a yang tidak pernah terputus untuk penulis. Mustahil penulis mampu melewati semua yang penulis alami selama ini jika tidak ada campur tangan do'a, ridho, dan dukungan dari ibu. Terima kasih atas cinta dan kasih sayang yang tulus serta pengorbanan yang ibu berikan untuk penulis, sehingga penulis mampu dalam meraih gelar sarjana ini.
9. Ayahanda tercinta, terima kasih yang tulus kepada Ayah tercinta atas kerja keras, nasihat, dan keteladanan yang selalu diberikan. Terima kasih juga atas segala doa, kasih sayang, kesabaran, dan pengorbanan yang tak pernah putus hingga penulis sampai pada gelar sarjana.
10. Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada abang tercinta, Hanif Akmal Najmi, mba tersayang Zahrotun Naziha, dan adik tersayang, Najmatul Mawaddah, atas segala doa, dukungan, semangat, perhatian, serta motivasi yang senantiasa diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat terbaik, Niken Ayu Selma Amelliya, Risma Setyaningsih, Dwi Anggun Pertiwi, Paramita Ramadhanti, Salsa Billa, Liana Febrianti, Chintia Komala Dewi, Aji Pratiwi Kusuma Astuti, Risma Setyaningsih, Ni Made Puspa Dewi, Wina Oktavia, Katrida Citra Dewi, Putri Ishomatus Sya'diah, Egi Krisjulianti yang menjadi teman selama kuliah dari mahasiswa baru hingga lulus kuliah yang sudah seperti keluarga. Semoga setelah kuliah

ini selesai komunikasi tetap baik dan bisa bertemu Kembali dengan keadaan baik.

12. Teman-teman dari TIP B beberapa yang menjadi teman ceria dalam suka dan duka yang menemani penulis dari awal sampai hingga saat ini, terima kasih sudah hadir sebagai tempat berbagi cerita, dan tawa. Terima kasih karena selalu menghibur, dan mendukung penulis dalam berbagai hal.
13. Terimakasih kepada para idola yang secara tidak langsung telah memberikan semangat, dan hiburan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini, yaitu BTS (RM, Jin, Suga, J-Hope, Jimin, V, dan Jungkook), NCT DREAM, dan SEVENTEEN. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada aktor favorit Ahn Hyo-seop, Park Hyung-sik, dan Lee Do-hyun yang melalui karya-karyanya telah menjadi penyemangat di sela-sela proses penyusunan skripsi ini.
14. Terakhir, terima kasih kepada wanita manis, imut, kuat, dan mandiri, yaitu kepada diri saya sendiri, Puri Dhita Kusuma Astuti. Terima kasih atas perjalanan panjang yang telah dilalui hingga sampai di titik ini. Banyak proses yang sudah dilewati, banyak lelah yang dipendam sendiri, banyak air mata yang jatuh tanpa diketahui siapa pun, dan banyak keraguan yang harus dihadapi. Terima kasih untuk tetap berdiri ketika keadaan tidak selalu berpihak. Bangga karena tetap berani bermimpi dan membuktikan bahwa proses tidak pernah mengkhianati hasil. Salah satu Mahfudzat berbunyi *مَنْ عَرَفَ بُعْدَ السَّفَرِ اسْتَعَدَّ* "Barang siapa mengetahui jauhnya perjalanan, maka ia akan mempersiapkan diri." Selamat untuk pencapaian ini. Teruslah bertumbuh, teruslah percaya, dan teruslah melangkah. Karena tidak ada yang lebih indah dari menyaksikan diri sendiri berkembang menjadi versi terbaiknya.

Bandar Lampung, 2 Juni 2026
Penulis

Puri Dhita Kusuma Astuti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Limbah Padat Udang (Limbah Kepala dan Kulit Udang)	7
2.2 Metode Perbandingan Eksponensial (MPE)	8
2.3 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	9
III. METODE PENELITIAN	12
3.1. Waktu dan Tempat	12
3.2. Bahan dan Alat	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Teknik Pengumpulan Data	13
3.5. Metode Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Proses Produksi Udang di PT Indo American Seafoods Tbk	18
4.2 Karakteristik Limbah Udang	19
4.4 Pemilihan Produk Olahan berbasis Limbah Padat Udang menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial	26
4.5 Hasil Analisis Pemilihan Produk terbaik dengan Metode Perbandingan Eksponensial	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan	33

5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pemilihan Produk Olahan Berbasis Limbah Padat Udang	13
2. Tingkat Kepentingan pada Kriteria	14
3. Hasil Peramalan Limbah Padat Udang	22
4. Data Historis Bahan Baku Limbah Padat Udang selama 36 bulan.....	37
5. Data Hasil Peramalan Metode <i>Exponensial Smoothing 0.3</i>	42
6. Karakteristik Limbah Padat Udang.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Diagram Alir Kerangka Pemikiran	5
2. Grafik Data Historis Permintaan Tahunan dan Fluktuasi Bulanan Total Limbah Padat Udang	20
3. Grafik Hasil Peramalan Bahan Baku Limbah Padat Udang.....	25
4. Grafik Peramalan Metode <i>Moving Average</i> 3	43
5. Grafik Peramalan Metode <i>Moving AVERAGE</i> 5	43
6. Grafik Peramalan Metode <i>Weight Moving Average</i>	44
7. Grafik Peramalan Metode <i>Exponential Smoothing</i> 0.3.....	44
8. Grafik Peramalan Metode <i>Exponential Smoothing</i> 0.5.....	45
9. Grafik Peramalan Metode <i>Exponential Smoothing with Trend</i>	45

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Provinsi Lampung dikenal sebagai daerah yang memiliki sektor perikanan dan pertanian yang cukup kuat. Pemerintah daerah juga menunjukkan komitmen tinggi dalam mendorong hilirisasi industri berbasis sumber daya lokal.

Bedasarkan data pada tahun 2024 dari Badan Pusat Statistik (BPS), nilai produksi perikanan dan budidaya pada komoditas udang dilampung mencapai 45.033.654 tkg dan nilai Produksi Perikanan Budidaya komoditas Udang mencapai 2.937.711.674.000. Keberadaan industri pengolahan udang menunjukkan bahwa limbah yang dihasilkan pasti besar. Dalam industri tersebut, bagian udang yang dapat dikonsumsi hanya sekitar 52% dari total berat, Akibatnya, sekitar 48% sisanya berupa kepala, kulit, dan ekor yang menjadi limbah. Limbah padat ini di sebagian besar belum dimanfaatkan secara optimal (Beri dkk, 2022).

Sekitar 170 unit industri pengolahan udang dengan kapasitas produksi mencapai 500.000 ton pertahun dapat diperkirakan memiliki 300.000 ton limbah udang yang dihasilkan (Anugrah dkk., 2023). Beberapa industri membuang limbah tersebut tanpa adanya pengolahan lebih lanjut sehingga berpotensi menimbulkan masalah lingkungan. Limbah udang sebenarnya memiliki nilai ekonomi yang tinggi jika dapat diolah lebih lanjut menjadi produk yang bermanfaat. Limbah padat yang dihasilkan dalam jumlah besar yang bisa mencapai lebih dari separuh berat total udang. Limbah berupa kepala, kulit, dan ekor ini sebagian besar belum dikelola secara optimal sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan (Julianto dkk., 2024). Komponen-komponen limbah tersebut mengandung protein, mineral, dan kitin yang mudah

tedegrnasi namun bernilai tinggi dan dapat dimanfaatkan kembali. Limbah udangkaya akan komponen bioaktif bernilai tinggi, seperti protein (25-40%), kitin (15-20%), mineral, serta senyawa flavor (Rahmawati dan Lapamona, 2024). Kandungan ini membuka peluang besar bagi industri lokal untuk mengolah limbah menjadi produk bernilai tambah. Limbah udang dapat dibuat menjadi beberapa produk yang bernilai tambah seperti penyedap rasa udang, saus udang, petis udang ataupun terasi udang. Dengan memanfaatkan limbah menjadi produk bernilai, industri pengolahan udang di Lampung tidak hanya mengurangi beban lingkungan tetapi juga meningkatkan nilai ekonomi hasil sampingannya.

Permintaan pasar akan diversifikasi produk berbasis limbah udang meningkat seiring dengan bertambahnya kesadaran akan pemanfaatan sumber daya secara optimal dan kebutuhan untuk mengurangi dampak lingkungan dari limbah industri udang. Limbah udang, seperti kepala dan kulit, yang sebelumnya hanya dianggap sisa dan dibuang, kini mulai dilirik sebagai bahan baku potensial untuk produk bernilai tambah seperti tepung penyedap rasa, saus udang, terasi udang bahkan petis udang (Nursetyawati, 2023). Diversifikasi produk berbasis limbah ini tidak hanya membuka peluang ekonomi baru bagi industri pengolahan udang tetapi juga membantu mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah organik yang melimpah. Hal ini didukung oleh BRMP (2023) yang menyatakan bahwa perkembangan teknologi pengolahan limbah yang semakin efisien dan meningkatnya permintaan konsumen akan produk yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, sehingga pasar mengarah pada produk olahan limbah udang yang inovatif dan ekonomis.

Pemanfaatan limbah-limbah padat tersebut perlu dianalisis dan dikaji lebih dalam terkait pemilihan produk-produk olahan yang terbaik dan dibutuhkan pangsa pasar agar dapat menjadi nilai tambah. Untuk membuat suatu industri pengolahan dari limbah tersebut diperlukan ketersediaan bahan baku yang dapat mencukupi kebutuhan pabrik. Sebagai salah satu metode yang dapat digunakan dalam membantu menganalisis ketersediaan bahan baku limbah tersebut digunakan metode peramalan. Metode peramalan sangat penting dilakukan untuk

membantu pemangku kepentingan dalam menyusun strategi perencanaan yang lebih adaptif dan responsif terhadap dinamika yang terjadi. Pendekatan kuantitatif seperti time series berfokus pada pola data secara kronologis yang mencakup *Weight Moving Average* (WMA) dan *Eksponensial Smoothing*. Proses Peramalan bahan baku dilakukan melalui pendekatan yaitu *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*. Evaluasi akurasi peramalan digunakan untuk menentukan hasil peramalan yang akurat dengan mengukur kesalahannya melalui indikator *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Ketepatan hasil peramalan dapat mempengaruhi efisiensi perencanaan produksi dan pengelolaan persediaan bahan baku dalam industri pengolahan limbah.

Penelitian ini menggunakan pendekatan pemilihan produk berbasis limbah udang melalui metode MPE untuk menentukan alternatif produk yang paling berpotensi dikembangkan. Pendekatan tersebut dipadukan dengan peramalan ketersediaan bahan baku agar pemilihan produk unggulan tidak hanya didasarkan pada kelayakan teknis, tetapi juga pada kesinambungan pasokan limbah udang di masa depan. Melalui kombinasi analisis tersebut, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi produk olahan limbah udang dengan peluang terbesar untuk dikembangkan oleh industri pengolahan di Lampung (Hidayati dan Febriati, 2022).

1.2 Tujuan Penelitian

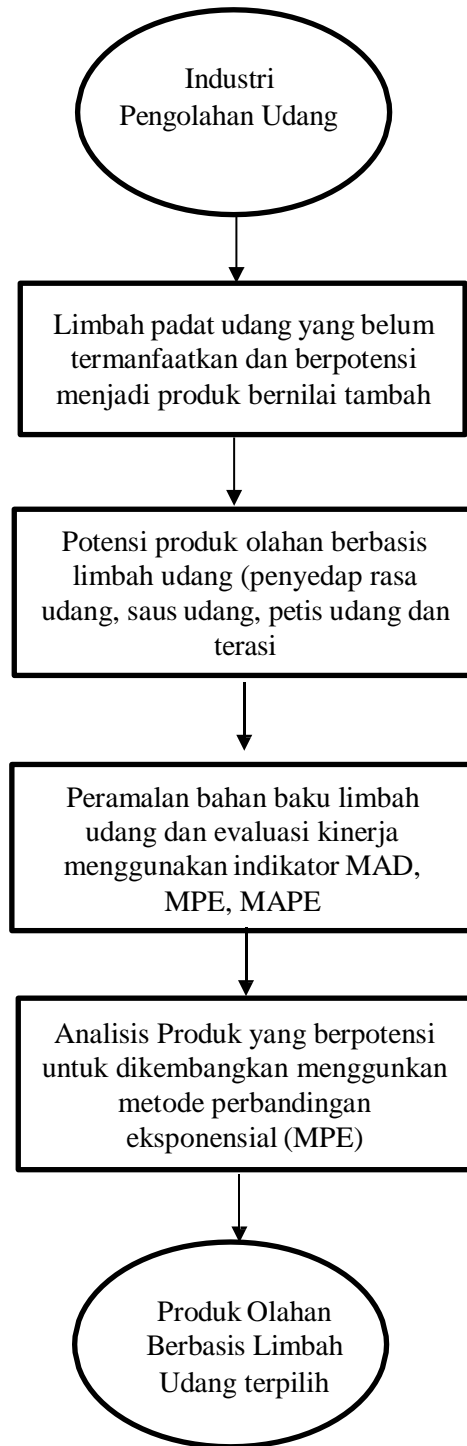
Tujuan dari penelitian adalah

1. Menganalisis peramalan bahan baku limbah padat udang dengan metode MAD, MSE, MAPE yang terkecil pada hasil peramalan bahan baku tersebut
2. Menganalisis pemilihan produk olahan berbasis limbah padat udang menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial

I.3 Kerangka Pemikiran

Industri pengolahan udang di Provinsi Lampung terus berkembang dan menghasilkan limbah padat dalam jumlah besar setiap tahunnya. Limbah berupa kepala, kulit, dan ekor udang ini masih belum dimanfaatkan secara optimal sehingga menimbulkan potensi pencemaran lingkungan. Limbah tersebut mengandung komponen bernilai seperti protein, mineral, serta kitin dan kitosan yang dapat diolah menjadi berbagai produk. Kandungan-kandungan ini membuka peluang besar untuk menghasilkan produk olahan bernilai tambah yang bermanfaat secara ekonomi. Beberapa alternatif produk yang memiliki potensi dari limbah udang antara lain terasi udang, penyedap rasa udang, petis udang, dan saus udang. Setiap produk memiliki karakteristik, bentuk pasar, dan nilai komersial yang berbeda-beda. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan sistematis untuk menentukan produk mana yang paling layak dikembangkan. Hal ini menjadi dasar penting bagi penelitian untuk merumuskan kerangka pemikiran dalam pemanfaatan limbah padat udang secara lebih efektif.

Peramalan terhadap bahan baku limbah udang yang menjadi dasar dalam mengolah produk tersebut lebih dahulu dilakukan analisis untuk memprediksi ketersediaan bahan baku dimasa mendatang. Evaluasi kinerja peramalan tersebut dibuktikan dengan mengukur indikator kesalahan menggunakan indikator MAD, MSE, dan MAPE. Hasil peramalan yang valid tersebut akan memperkuat keputusan dalam memilih produk bernilai tambah yang berkelanjutan. Pemilihan produk bernilai tambah terbaik dilakukan dengan metode MPE sebagai alat analisis yang mampu menilai alternatif berdasarkan kriteria relevan. Metode ini memberikan dasar pengambilan keputusan yang lebih objektif dalam menentukan produk prioritas yang paling layak dikembangkan. Kombinasi analisis pemilihan produk dan proyeksi bahan baku ini membentuk kerangka pemikiran yang komprehensif. Dengan demikian, penelitian mampu memberikan dasar ilmiah dalam menentukan produk limbah udang paling potensial serta mendukung pengembangan industri hilir di Provinsi Lampung. Diagram alir kerangka berpikir disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Kerangka Pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udang (*Litopenaeus Vannamei*)

Udang merupakan salah satu komoditas utama hasil perikanan yang memiliki volume ekspor tertinggi ke berbagai negara. Produk ini banyak digemari oleh masyarakat sebagai bahan pangan karena cita rasanya yang gurih dan lezat, serta kandungan gizinya yang tinggi. Secara umum, udang mengandung protein dan lemak masing-masing sekitar 19- 20% dan 1,20-1,30%. Udang mengandung asam lemak tak jenuh esensial meliputi ekosa-heksanoat dan dokosa-heksanoat yang baik bagi kesehatan. Salah satu jenis udang yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*), sehingga Indonesia termasuk salah satu negara produsen utama udang vanname (Alfatina dkk., 2023).

Udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) telah menjadi primadona budidaya udang global, menggantikan dominasi udang windu yang rentan terhadap wabah penyakit seperti *White Spot Syndrome Virus* (WSSV). Keunggulan fisiologis udang asal Pasifik Timur ini, seperti pertumbuhan cepat, toleransi salinitas luas, dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, menjadikannya tulang punggung industri akuakultur Indonesia. Peralihan ini didukung kebijakan resmi pemerintah sejak 2001, yang mentransformasi vanamei menjadi komoditas ekspor unggulan. Budidayanya pun berkembang dari sistem tradisional hingga menerapkan teknologi intensif seperti *biofloc*, yang memungkinkan pemeliharaan dengan kepadatan tinggi melalui pengelolaan kualitas air dan mikroorganisme secara ketat (Arifin dkk., 2022).

Udang vannamei (*litopenaeus vannamei*) memiliki nilai ekonomis tinggi dan menjadi produk perikanan yang berpotensi menghasilkan pendapatan ekspor bagi suatu negara. Spesies ini memiliki beberapa keunggulan seperti ketahanan terhadap penyakit dan fluktuasi kualitas air yang lebih baik, pertumbuhan yang cepat, serta kemampuan untuk hidup di berbagai lapisan perairan yang memungkinkan penyebaran dengan kepadatan yang tinggi. Udang vannamei memiliki prospek pasar yang luas dan potensi untuk terus dikembangkan (Pratiwi dkk., 2023).

Maraknya industri berbasis udang, khususnya vanamei, didorong oleh pertemuan antara permintaan pasar global yang kuat dengan keunggulan biologis dan budidaya yang menguntungkan. Komoditas perikanan seperti udang memiliki nilai ekspor tertinggi, yang permintaannya terus meningkat dari tahun ke tahun di pasar internasional seperti Amerika Serikat, Jepang, dan Uni Eropa, hal ini juga didorong oleh tingginya kesadaran masyarakat akan tren hidup sehat (Nurjanah dkk., 2015). Sisi produksi udang vanamei menawarkan keunggulan operasional yang nyata bagi industri, seperti pertumbuhan yang sangat cepat, tingkat kelangsungan hidup tinggi, dan kemampuan beradaptasi dengan berbagai sistem budidaya, mulai dari tambak tradisional hingga teknologi super-intensif.

Rantai produksi pengolahan udang juga tidak berhenti pada udang utuh beku (*whole shrimp*) saja, tetapi telah berkembang pesat ke arah industri pengolahan yang menciptakan proful bernilai tambah seperti udang kupas, udang breaded, patty, Udang PTO hingga produk berbahan baku limbahnya, seperti kitosan dari kulit udang untuk industri farmasi dan kosmetik, serta tepung udang untuk pakan. Kombinasi antara pasar yang jelas, efisiensi produksi, dan peluang diversifikasi produk inilah yang menjadikan bisnis berbasis udang sangat diminati dan terus bertumbuh (Sutrisno dkk.,2020).

2.2 Limbah Padat Udang (Limbah Kepala dan Kulit Udang)

Limbah padat udang merupakan sisa hasil pengolahan udang yang terdiri dari

bagian kepala, ekor, kulit, dan udang-udang kecil yang tidak terpakai. Menurut Astuti (2017), tidak semua udang diekspor dalam bentuk segar, sebagian besar diolah terlebih dahulu dengan cara membuang kepala dan kulitnya. Bagian kepala udang sebenarnya masih memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi produk olahan yang bernilai ekonomi (Hasan dkk., 2018). Potensi limbah udang vanamei yang paling strategis adalah dalam menciptakan siklus produksi yang sirkular dan berkelanjutan salah satunya menjadi bahan baku pakan udang itu sendiri. Melalui proses pengeringan dan penggilingan, limbah padat udang ini dapat diubah menjadi tepung udang yang kaya nutrisi. Ekstraksi kitin menjadi kitosan membuka aplikasi yang lebih luas di bidang industri, pertanian, dan Kesehatan (Arifin dkk., 2022).

Limbah kepala dan kulit menyumbang sekitar 30%-45% dari total berat badan udang, yang seringkali dibuang dan menimbulkan masalah lingkungan akibat kandungan protein dan kitinnya yang mudah terdekomposisi. Limbah organik ini banyak mengandung profil nutrisi yang sangat mirip dengan kebutuhan udang budidaya itu sendiri, menjadikannya sumber daya yang potensial untuk diolah kembali. Kepala udang kaya akan protein, lemak, asam amino esensial, serta astaxanthin sebuah pigmen karotenoid yang berperan sebagai antioksidan kuat dan pemberi warna alami pada daging. Sementara itu, kulit udang merupakan sumber mineral, khususnya kalsium fosfat, dan kitin yang berfungsi sebagai prekursor senyawa imunostimulan (Hasan dkk., 2018)

2.3 Metode Perbandingan Eksponensial (MPE)

Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) adalah sebuah teknik dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang digunakan untuk menentukan urutan prioritas alternatif berdasarkan beberapa kriteria, dengan perhitungan berbasis skala eksponensial. MPE memiliki kemampuan untuk memperjelas perbedaan nilai antar alternatif sehingga urutan prioritas menjadi “lebih nyata” atau kontras, karena perbedaan bobot diolah eksponensial. Dalam perhitungan MPE, setiap

kriteria diberi bobot (derajat kepentingan relatif), lalu penilaian dikonversi menjadi skala tertentu (misalnya skala 1–9 atau skala lain), dan kemudian dihitung menggunakan rumus eksponensial untuk menghasilkan total skor tiap alternatif (Widyasari dkk., 2022). Proses penilaian dalam MPE dilakukan melalui penentuan derajat kepentingan kriteria, pengonversian nilai alternatif ke skala tertentu, hingga perhitungan total nilai menggunakan fungsi eksponensial untuk memperoleh urutan alternatif yang paling sesuai (Borman dan Helmi, 2022).

Sifat metode ini menjadikannya tepat digunakan dalam pemilihan produk olahan limbah udang yang melibatkan berbagai pertimbangan seperti potensi pasar, nilai ekonomi, dan keberlanjutan bahan baku (Yusnita dkk, 2024). Penggunaan MPE dalam sektor usaha dan industri juga menunjukkan hasil yang konsisten dan aplikatif (Yusnita dkk., 2024). MPE terbukti efektif dalam menentukan produk unggulan UKM dengan mempertimbangkan aspek kualitas bahan baku, nilai jual, dan kebutuhan pasar (Yusnita dkk., 2024). Dalam ruang lingkup rantai pasok, MPE dengan metode *Activity Based Costing* (ABC) dapat memberikan analisis pemilihan supplier yang lebih komprehensif (Wulandari dan Chriswahyudi, 2019). Konsistensi penerapan metode ini dalam berbagai konteks memperkuat alasan bahwa MPE layak digunakan dalam pemilihan produk berbasis limbah padat udang, karena mampu menggabungkan berbagai faktor penting seperti ekonomi, teknis, dan keberlanjutan untuk menghasilkan keputusan yang lebih terarah (Yusnita., 2024).

2.4 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah suatu proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa. Dalam dunia bisnis, peramalan merupakan dasar bagi perencanaan kapasitas, anggaran, perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan *inventory*, perencanaan sumberdaya, perencanaan pembelian atau pengadaan bahan baku (Kusumawati dkk.2021).

Forecasting menjadi suatu proses yang sistematis untuk memperkirakan kondisi yang akan datang berdasarkan data historis dan analisis pola. Proses ini tidak sekadar menerka, melainkan menerapkan metode statistik dan model kuantitatif untuk mengidentifikasi tren, musiman, dan hubungan kausal dari data masa lalu, kemudian memproyeksikannya ke masa depan. Tujuannya adalah untuk mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dengan memberikan perkiraan yang terukur dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah (Sari dkk 2021). Pendekatan pada teknik forecasting atau peramalan ini terdapat dua jenis yaitu pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan Kuantitatif meliputi metode deret berkala (*time series*) dan metode kausal.

Metode deret berkala menggunakan data masa lalu untuk memprediksi data yang akan datang. Sedangkan metode kausal mengasumsikan faktor yang diramal memiliki hubungan sebab akibat terhadap beberapa variabel independent (Septyani dan Veronica, 2022). Peramalan dengan deret waktu adalah metode statistik yang khusus menganalisis data yang dikumpulkan secara berurutan dalam interval waktu tertentu untuk memprediksi nilai masa depan (Arifin dkk., 2022). Data deret waktu dapat berupa pengamatan harian, bulanan, tahunan, atau dalam interval waktu lain. Data historis, prediksi penjualan ritel yang dipengaruhi pola musiman, atau proyeksi permintaan energi listrik yang memperhatikan fluktuasi harian dan mingguan.

Model Peramalan yang biasa digunakan terdapat 2 jenis yaitu *Moving Average* dan *Eksponensial Smoothing*. Peramalan dengan metode Rata- Rata Bergerak (*Moving Average*) dan Pemulusan Eksponensial (*Eksponensial Smoothing*) merupakan dua pendekatan fundamental dalam analisis deret waktu yang memiliki karakteristik berbeda namun sama-sama berguna untuk perencanaan bisnis. Rata-Rata Bergerak bekerja dengan menghitung nilai rata-rata dari sejumlah periode historis terakhir, dimana setiap data point diberi bobot yang sama (Dibyantoro, 2024). Metode ini sangat efektif untuk data yang stabil tanpa fluktuasi tajam, seperti persediaan barang dengan permintaan konsisten. Sementara itu, Pemulusan Eksponensial memberikan pendekatan yang lebih

dinamis dengan memberikan bobot lebih besar kepada data terbaru dan bobot yang menurun secara eksponensial untuk data masa lalu, membuatnya lebih responsif terhadap perubahan tren pasar. Pengimplementasian kedua metode ini menunjukkan perbedaan signifikan dalam hal kompleksitas dan responsivitas. Rata-Rata Bergerak membutuhkan perhitungan rata-rata sederhana dari nilai periode terakhir, sehingga mudah diterapkan namun kurang adaptif terhadap perubahan tren terkini. Pemulusan Eksponensial membutuhkan penentuan konstanta pemulusan yang optimal, dimana nilai alpha yang lebih tinggi membuat model lebih sensitif terhadap fluktuasi terbaru. Pemilihan antara kedua metode ini sangat bergantung pada karakteristik data dan tujuan peramalan. Rata-Rata Bergerak cocok untuk data stabil dengan variasi acak, sedangkan Pemulusan Eksponensial lebih unggul untuk data dengan pola tren yang terus berkembang. (Suandi dkk. 2022).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2026 bertempat di PT Indo American Seafoods Tbk yang beralamat di Jl. Ir. Sutami KM 13, Desa Sukanegara, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Pabrik ini mengolah udang menjadi *Raw product* dan *Value Added Product*.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan data primer hasil observasi dan pengisian kuesioner serta data sekunder seperti studi pustaka terkait dengan analisis yang dilakukan. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain alat tulis, lembar kuesioner, alat perekam gambar dan suara, seperangkat komputer dengan menggunakan program Ms. *Excel* dan *Software POM-QM*.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksponensial smoothing dengan melakukan analisis pemilihan produk berbasis limbah padat udang yang kemudian dilakukan peramalan dan dievaluasi dengan metode regresi linear. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer bersumber dari hasil observasi dan pengisian kuesioner. Data sekunder bersumber dari studi pustaka dan data dari lembaga-lembaga terkait yang diolah menggunakan program linear POM-QM.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengumpulan seluruh data yang diperlukan dilakukan melalui beberapa cara, yaitu

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan melihat secara langsung objek yang akan diteliti terutama terhadap kegiatan yang mendukung terhadap pemilihan produk olahan berbasis limbah padat udang.

b. Pencatatan

Teknik ini digunakan untuk mengumpulkan data sekunder dari instansi atau lembaga yang mendukung dalam penelitian seperti pengisian kuesioner.

c. Studi literatur dan kepustakaan.

Studi literatur dan kepustakaan dilakukan untuk menganalisa objek secara teoritis terhadap masalah-masalah yang berhubungan dengan penulis, yaitu melalui studi pustaka dari berbagai jurnal ilmiah dan skripsi, artikel-artikel yang relevan yang mendukung untuk memperoleh data sekunder.

d. Kuesioner

Kuesioner akan terdiri dari pertanyaan yang disusun berdasarkan pada variabel penelitian yang memiliki hubungan pemilihan produk olahan berbasis limbah padat udang. Kuesioner ini akan diberikan kepada beberapa akademisi, pegawai kedinasan, pegawai pabrik yang cukup ahli dalam bidang penelitian ini. Variabel yang digunakan pada kuesioner penelitian ini disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pemilihan Produk Olahan Berbasis Limbah Padat Udang

Alternatif					
Tingkat Kepentingan	Kriteria	Bobot	Penyedap Rasa Udang	Petis Udang	Saus Udang
A	Kemudahan Teknologi				
B	Nilai Tambah				
C	Dampak Terhadap Lingkungan				
D	Penerimaan Masyarakat				
Nilai					
Ranking					

Tabel 2. Tingkat Kepentingan pada Kriteria

Kriteria A	Kriteria B	Kriteria C	Kriteria D
5= Sangat Mudah	5= Sangat Besar	5= Sangat Tidak Bermasalah	5= Sangat Disukai
4= Mudah	4= Besar	4= Tidak Bermasalah	4= Disukai
3= Bisa	3= Sedang	3= Bisa	3= Biasa
2= Sulit	2= Sedikit	2= Bermasalah	2= Tidak Disukai
1= Sangat Sulit	1= Sangat Sedikit	1= Sangat Bermasalah	1= Sangat Tidak Disukai

Sumber : Yusnita dkk. 2024 (diolah)

3.5. Metode Analisis Data

Data disajikan dengan deskriptif kuantitatif, diperoleh dengan menggunakan analisis deskriptif yaitu metode peramalan untuk memastikan pasokan bahan baku melalui pendekatan metode *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*, yang kemudian dievaluasi dengan mengukur akurasi kesalahan menggunakan indikator *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Metode perbandingan eksponensial dilakukan untuk menentukan produk yang terbaik dan paling berpotensi untuk didirikan. Kemudian setelah ditentukan produk tersebut dilakukan analisis peramalan untuk mengetahui bahan baku.

3.5.1 Metode Perbandingan Eksponensial

Dalam menggunakan MPE dan beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu: Menyusun alternatif-alternatif keputusan yang akan dipilih, menentukan kriteria atau perbandingan kriteria keputusan yang penting untuk dievaluasi, menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria keputusan atau pertimbangan kriteria, melakukan penelitian terhadap semua alternatif pada setiap kriteria, menghitung skor atau nilai total setiap alternatif, dan menentukan urutan prioritas keputusan yang didasarkan pada skor atau nilai masing-masing alternatif (Yusnita dkk. 2024). Formulasi perhitungan skor untuk setiap alternatif dalam metode perbandingan eksponensial adalah sebagai berikut.

$$TN_i = \sum_{j=1}^m$$

Keterangan:

TN_i = Total nilai alternatif ke-i

RK_{ij} = Derajat kepentingan relatif kriteria ke-j pada pilihan

keputusan i TKK_j = Derajat kepentingan kriteria keputusan ke-j, $TKK_j > 0$, bulat

n = Jumlah pilihan keputusan

m = Jumlah pilihan keputusan

perhitungan rata-rata geometrik yang digunakan untuk menyusun nilai agregasi para pakar adalah sebagai berikut:

$$X_G = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i}$$

Keterangan:

jumlah pilihan keputusan

\bar{X}_G = Rata - rata geometrik

n = Jumlah responden

X_i = Penilaian oleh responden

Sedangkan penentuan skor alternatif pada kriteria tertentu dilakukan dengan memberi nilai setiap alternatif berdasarkan nilai kriterianya. Semakin besar nilai alternatif, semakin besar pula skor alternatif tersebut. Total skor masing-masing alternatif keputusan akan relatif berbeda secara nyata karena adanya fungsi eksponensial (Yusnita dkk. 2024).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Hasil Peramalan bahan baku limbah padat udang menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,3$ merupakan metode terbaik karena menghasilkan tingkat kesalahan paling kecil yaitu MAD 4804; MSE 3727.6450; dan MAPE 72.038%.
2. Hasil analisis perhitungan menggunakan metode Perbandingan Eksponensial (MPE), diperoleh bahwa produk terasi udang merupakan alternatif terbaik dengan nilai tertinggi sebesar 83.637 dibandingkan produk penyedap rasa udang, petis udang, dan saus udang dengan aspek kriteria kemudahan teknologi, nilai tambah, dampak terhadap lingkungan, dan penerimaan masyarakat.

5.2 Saran

Saran yang diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Disarankan pada PT IAS Tbk untuk menentukan bahan baku limbah melalui hasil peramalan yang telah dilakukan
2. Penelitian lanjutan disarankan dapat menggunakan metode peramalan yang mampu menangkap pola data lebih baik, seperti ARIMA atau metode berbasis *machine learning*.
3. Dilakukannya analisis kelayakan usaha atau kelayakan finansial terhadap industri pengolahan terasi berbasis baku limbah padat udang
4. Perlu dilakukan penelitian mengenai mutu produk, kandungan gizi, dan tingkat penerimaan konsumen terhadap terasi berbasis limbah padat udang

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatina, A., Prayitno, S. A., dan Jumadi, R. 2023. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sodium Tripolyphosphate (Stpp) Pada Pembuatan Kerupuk Ikan Payus. *JUSTI Jurnal Sistem Dan Teknik Industri*. Vol 3(4), 529–537.
- Aini N., Intan P., dan Ulinuha N. 2021. Predikisi rata-rata curah hujan bulanan di pasuruan menggunakan metode *holt-winters exponential smoothing*. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*. Vol. 5(2), 133-136
<https://doi.org/10.30595/jrst.v5i2.9702>.
- Anugrah D., Munassar A.A, Azzahra A, dan Lilis Octaviana. 2023. Sosialisasi Pengolahan Limbah Udang Sebagai Potensi Usaha Masyarakat Kelurahan Guntung. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(4), 147–151.
<https://doi.org/10.55606/nusantara.v3i4.1943>.
- Arifin, M. Z., Ma'ruf, W. F., dan Widyastuti, U.2022. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Limbah Udang Fermentasi terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benur Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 21(1), 1-10.
- Badan Perakitan dan Modernisasi Pertanian (BPMP). 2024. Pengolahan Limbah Udang Menjadi Bahan Pakan Ternak Sebagai Penerapan SNI 8079:2014. *BABEL BPMP*. 56-70.
- Borman, R. I., dan Helmi, F. 2018. Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Siswa Berprestasi pada SMK XYZ. *Journal of Computer Engineering, System and Science*, 3(1), 17–22. <https://doi.org/10.24114/cess.v3i1.8227>.
- Dibyantoro. 2024. Peramalan Permintaan Bahan Baku Produksi dengan Menggunakan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. *Seminar Nasional Riset Multidisiplin dan Pengabdian Masyarakat (SINARMUDIKA)*. Vol.7(2). <https://doi.org/10.58776/snarmudika>.
- Hasan, B., Tahapedia, D., dan Fauzi, M.2018.Pemanfaatan Limbah Kulit Udang sebagai Prebiotik dalam Pakan untuk Meningkatkan Kesehatan Usus dan Ketahanan Udang Windu (*Penaeus monodon*) terhadap Infeksi *Vibrio parahaemolyticus*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(3), 219-229.

- Hidayati S dan Febriati N. 2025. Pemilihan Produk olahan berbasis Jagung menggunakan metode Bayes dan Peramalan bahan baku jagung dilampung. *Jurnal Pengembangan Agroindustri Terapan* Vol 4(2), 2828-8513.
- Hydnman R.J., Yanfei K., dan Xiaoqian W. 2020. *Distributed Autogressive Intergrated (ARIMA) models for Ultra-long time series*. arXiv. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2022.05.001>.
- Idiar, I. 2022. Penerapan Teknologi Pengolahan Terasi Udang bagi Usaha Kecil Menengah di Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*. Vol.5 (2), 44-56.
- Julianto, E., Rikky, R. L, Sriwijayasih, I., Atikasari, C. D., dan Utami, S. D.2024. Potensi Produk Diversifikasi Berbasis Limbah Udang Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Tambah Produk Perikanan Masyarakat Pesisir di Desa Segoro Tambak Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Cakrawala Maritim*, 8(1), 1 - 8. <https://doi.org/10.35991/jcm.v8i1.27>.
- Kusumawati, A., Ghofur, M., Maharani, P., dan Muadzah. 2021. Peramalan permintaan menggunakan *time series* untuk merancang bahan baku yang dibutuhkan IKM percetakan. *Jurnal Terapan Teknik Industri*. Vol 2(2), 105-115.
- Mahatmanti, E. Kusumastuti, Jumaeri, M. Sulistyani, A. Susiyanti, dan U. Haryati1, 2025. Pembuatan kitin dan kitosan dari limbah cangkang udang sebagai upaya memanfaatkan limbah menjadi material maju. *Proshiding* dirgantari jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Maulinda B.U., Fathaddin T., dan Rini D. R. 2025. Pemanfaatan limbah kulit udang sebagai bahan baku biopolimer dalam injeksi polimer. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*. Vol. 8(1) : 984-989.
- Maulina D, Nurwati, dan Hasdar M. 2024. *Utilization of Shrimp Waste (Litopenaeus vannamei) as Powdered Broth: Effects of Roasting Duration on Protein Content, Color Changes*. *Bantara Journal of Animal Science* Vol. 6 (1) 2657-1587.
- Mustika Diana, Hartati, Teguh, Steven Anthony, dan Gumatri T.S. 2023. Pemanfaatan limbah udang sebagai penyedap masakan pengganti msg di desa muara telang marga kabupaten banyuasin. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*. 45-50.
- Nayla Desviona dan Rahmawati A. 2022. Peramlan jumlah pencari kerja di provinsi jambi dengan metode *eksponential smoothing*. *Jurnal Economina*. Vol 1(1), 238-456. <https://doi.org/10.55681/economina.v1i1.13>.

- Nenengsih Verawati, Aida Nur, dan Muttaqin K. 2020. Pemanfaatan Chitosan dari Limbah Udang Galah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol.8 No.3: 134-144.
- Nuranisa. 2022. Studi pembuatan petis dari kulit dan kepala udang windu (*penaeus monodon*) dan udang vannamei (*litopenaeus vannamei*) Nurasia. *Skripsi*. Program studi ilmu dan teknologi pangan departemen teknologi pertanian fakultas pertanian universitas hasanuddin makassar, 45-60 hlm.
- Nurjanah, N., Abdullah, A., dan Jacoeb, A. M. 2015. Karakteristik Kitin dan Kitosan dari Limbah Kulit Udang Serta Aplikasinya sebagai Edible Film. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(3), 240-252.
- Nursetyawati. 2023. *Mengubah Limbah Budidaya Udang Menjadi Bernilai Ekonomi*. Artikel JALA Tech. 12-30.
- Pratiwi, A. M., Ililiyun, D., Fiqih, M., dan Wardhana, S. 2023. Peran Pengolahan Udang Vaname Dalam Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Desa Tambak Kalisogo. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(8), 403–411.
- Romadhon, R., Rianingsih, L., dan Anggo, A. D. 2018. Aktivitas antibakteri dari beberapa tingkatan mutu terasi udang rebon. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol 3(1), 233-250.
- Sakanti, S. 2013. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi pada Proses Pengolahan Terasi Udang Rebun. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol 2 (2), 147-215.
- Saputra M, Alfandi W, Rizkiah K. L., Khairunnisa, Hasanah W, dan Intan C. A., 2025. Pemanfaatan limbah kulit udang sebagai bahan baku krupuk bergizi di desa benteng. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*. Vol. 4(1), 330-410.
- Sari, D.P dan Putri, N.E. (2021). Perbandingan Metode peramalan pada permintaan alat kesehatan di PT. Surteckariya Indonesia. *Indonesian Journal of Applied Technology*. Vol 3(1), 255-301.
- Sarofa, U., 2016. Pemanfaatan limbah kepala udang windu (*Penaeus monodon*) untuk pembuatan terasi dengan kajian penambahan garam dan lama fermentasi. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol 3(2), 567-710.
- Septiyani, N., dan Veronica, R. B. 2022. Penerapan metode multi *objective goal programming* berbantuan POM-QM pada perencanaan produksi UMKM Dapur Bocil. *UNNES Journal of Mathematics*, 11(2), 189–198.

- Setiawan B.T. 2022. Manajemen pakan pada kolam pembesaran udang vannamee super intensif di Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya Karawang, Jawa Barat: *Praktik Kerja Lapang Akuakultur*. Sekolah Ilmu Kesehatan dan Ilmu Alam, Universitas Airlangga, Banyuwangi. 215-230.
- Suandi, M.A., Sirajuddin, H., dan Abdullah, S. 2022. Penerapan metode perbandingan eksponensial untuk sistem pendukung keputusan penentuan pekerja kontrak menjadi tetap pada PT Putra Buana. *Indonesia Journal On Information System*. Vol 7(2), 432-525.
- Sutrisno, E., Suprayudi, M. A., dan Priyoutomo, N. 2020. Potensi Hidrolisat Limbah Kepala Udang Menggunakan Enzim Bromelin sebagai Bahan Baku Pakan Udang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(1), 127-139.
- Ulya S, Latifah, dan Ria D.S. 2016. Pemanfaatan limbah kepala udang windu (*penaeus monodon*) untuk pembuatan terasi dengan kajian penambahan garam dan lama fermentasi. *Jurnal Rekap Pangan*, Vol.10, No.1, 391-527.
- Widyasari, W., Fitriasih, S. H., dan Irawati, T. 2022. Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial untuk Pemilihan Pengajuan Pembiayaan. *Jurnal Ilmiah Sinus (JIS)*, 20(1), 1–8.
- Wijoyo H., Istighfaroh F., dan Anam S. 2022. *Human Resources Investment through the Scholarship Program Implementation for Sustainable Development in the Local Region*. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. Vol. 20 (1): 39-52.
- Witanti A. 2021. Pemulusan data fluktuatif dengan *Exponential Smoothing* Studi Kasus Data curah hujan. *International Journal Of Computer*. Vol. 1 (2), 25-50.
- Rahmawaty W. S, dan Lapamona O. 2024. Pemanfaatan Limbah Udang (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) Dalam Pembuatan Kaldu Bubuk. *Fish processing journal*. Vol 6 (1), 36-80.
- Yusnita, A., Mayasari, R., dan Yulindawati, Y. 2024. Penggunaan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) untuk Menentukan Produk Unggulan di UKM XYZ. *Journal of Information Technology and Communication*, 5(1), 78-100. <https://doi.org/10.21093/dijitac.v5i1.9854>.

: