

# **PENGARUH SUHU OPERASI *PRE-CONDITIONER* DAN WAKTU TINGGAL PELET DI DALAM *COOLER* TERHADAP *WATER STABILITY* DAN *MOISTURE* PELET PAKAN UDANG PT CJ FEED AND CARE INDONESIA PLANT JOMBANG**

Muchammad Syafi' Arief<sup>1</sup>, Mufid<sup>1</sup>, Nabila Fitri Rohmawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia

<sup>2</sup>PT CJ Feed and Care Indonesia Plant Jombang, Jl. Raya Gambiran, Jombang, Indonesia

[muchammadsyafiarief@gmail.com](mailto:muchammadsyafiarief@gmail.com) ; [[mufidpolinema@polinema.ac.id](mailto:mufidpolinema@polinema.ac.id)]

## **ABSTRAK**

Tingginya kebutuhan akan konsumsi udang, mendorong pemenuhan kebutuhan pakan udang yang berkualitas, baik secara nilai gizi maupun ketahanan fisik. Ketahanan fisik produk pada pakan udang ditentukan dari *water stability* yang menentukan kemampuan pakan bertahan dalam air sebelum dikonsumsi oleh udang, selain itu ditentukan oleh *moisture* dari pakan yang menentukan masa simpan, aktivitas mikroorganisme dan jamur. Kualitas fisik pakan udang ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya formulasi, kualitas bahan baku, kehalusan proses *grinding*, proses dan alat *pelleting* yang berjalan dengan baik, kondisi *steam* yang memadai, serta proses pendinginan produk pakan udang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu operasi pada *pre-conditioner* serta waktu tinggal pelet pada *cooler*. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah suhu operasi pada *pre-conditioner* 81, 82, 83, 84 dan 85 °C dan waktu tinggal pelet dalam *cooler* selama 11, 33, 45, 56 dan 70 detik. Sample pelet diambil setelah proses *cooling* dari setiap variabel kemudian dilakukan analisa *water stability* dan *moisture*. Hasil analisis *water stability* dan *moisture* terhadap suhu operasi *pre-conditioner* berturut-turut sebesar 81-83,5% dan 8,3-8,4%. Hasil analisis *water stability* dan *moisture* terhadap waktu tinggal pelet pada *cooler* berturut-turut sebesar 81,5-83% dan 8,7-9%. Kondisi optimum untuk suhu *pre-conditioner* dan waktu tinggal pelet pada *cooler* berturut-turut 84 °C dan 11 detik yang digunakan sebagai saran untuk meningkatkan produktivitas pabrik.

**Kata kunci:** *moisture, pakan udang, suhu operasi, waktu tinggal, water stability*

## **ABSTRACT**

*The high demand for shrimp consumption encourages the fulfillment of the need for quality shrimp feed, both in terms of nutritional value and physical endurance. The physical resistance of the product in shrimp feed is determined from water stability which determines the ability of the feed to survive in water before being consumed by shrimp, besides that it is determined by moisture from the feed which determines the shelf life, activity of microorganisms and fungi. The physical quality of shrimp feed is determined by several factors including formulation, quality of raw materials, fineness of the grinding process, good pelleting process and equipment, adequate steam conditions, and the cooling process of shrimp feed products. This study aims to determine the effect of operating temperature on the pre-conditioner and the residence time of pellets on the cooler. The variables used in this study were the operating temperature of the pre-conditioner 81, 82, 83, 84 and 85 and the residence time of pellets in the cooler for 11, 33, 45, 56 and 70 seconds. Pellet samples were taken after the cooling process from each variable and then analyzed for water stability and moisture. The results of the analysis of water stability and moisture on the operating temperature of the pre-conditioner were 81-83.5% and 8.3-8.4%,*

respectively. The results of the analysis of water stability and moisture on the residence time of pellets in the cooler are 81.5-83% and 8.7-9%, respectively. The optimum conditions for the pre-conditioner temperature and pellet residence time in the cooler are 84 °C and 11 seconds, respectively, which are used as suggestions to increase plant productivity.

**Keywords :** moisture, shrimp feed, operating temperature, residence time, water stability

## 1. PENDAHULUAN

Tingginya kebutuhan akan konsumsi udang baik dalam pasar domestik maupun ekspor, akan mempengaruhi produksi budidaya udang di Indonesia. Kementerian Kelautan dan Perikanan mencatat pada tahun 2020 produksi budidaya udang di Indonesia mencapai 911,2 ribu ton [7]. Tingginya produksi udang di Indonesia, mendorong pemenuhan kebutuhan pakan udang yang berkualitas, baik secara nilai gizi maupun ketahanan fisik.

PT CJ Feed and Care Indonesia Plant Jombang merupakan salah satu produsen pakan ternak, yang memproduksi pakan udang dan beberapa hewan ternak lainnya seperti ayam, puyuh dan babi. Pada setiap proses produksi hal yang menjadi perhatian penting adalah kualitas dari bahan baku dan produk yang dihasilkan. Kualitas bahan baku memberi andil besar dalam kualitas produk, selain itu proses pengolahan yang tepat juga akan mempengaruhi kualitas produk.

Pakan ternak yang telah diproduksi akan melewati tahapan *quality control* untuk dilakukan pengecekan baik secara nutrisi maupun secara ketahanan fisik dari produk, tujuan dari pengecekan ini adalah untuk menjaga kualitas dari produk yang dihasilkan. Ketahanan fisik produk pada pakan udang ditentukan dari *water stability* yang menentukan kemampuan pakan bertahan dalam air sebelum dikonsumsi oleh udang, selain itu ditentukan oleh *moisture* dari pakan yang menentukan masa simpan, aktivitas mikroorganisme dan jamur [1]. Kualitas fisik pakan udang ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya formulasi, kualitas bahan baku, proses *grinding*, proses dan alat *pelleting* yang berjalan dengan baik, kondisi *steam* pada proses *conditioning*, serta proses pendinginan produk pakan udang [10]. Kondisi operasi memberi pengaruh besar terhadap kualitas fisik pelet pakan udang, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu operasi *pre-conditioner* serta waktu tinggal pelet di dalam cooler terhadap *water stability* dan *moisture* pada produk pelet pakan udang.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan mengamati dan mencatat kondisi operasi proses produksi yang sedang berlangsung, produk yang dihasilkan dari proses produksi ini dilakukan analisa ketahanan fisik, diantaranya *water stability* dan *moisture*. Penelitian dilakukan di PT CJ Feed and Care Indonesia Plant Jombang. Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini dengan melakukan pencatatan suhu operasi pada proses *pre-conditioner* dan proses *post-conditioner* yang tertera dalam monitor pada *control room*. Tahap kedua dilakukan pencatatan waktu tinggal pelet dalam *cooler* dengan menggunakan *stopwatch*, suhu pelet setelah melewati *cooler* dilakukan pencatatan untuk digunakan sebagai data penunjang. Pengamatan yang dilakukan sesuai kondisi operasi yang dilakukan pada hari tersebut dan dilakukan sebanyak 2 kali pengamatan untuk mendapatkan hasil yang dapat diteliti. Produk yang dihasilkan dari kondisi operasi pada hari tersebut dilakukan analisa, proses analisa dilakukan pengambilan sampel pelet pakan udang sebanyak 250 gram pada

output mesin cooler. Proses analisa *water stability* dan *moisture* dilakukan dalam laboratorium *quality control*.

### 2.1. Analisis Moisture

Uji *moisture* digunakan untuk menentukan kadar air pelet yang akan menentukan masa simpan produk dengan cara menimbang sampel sebanyak 5 gram. Sampel ditempatkan dalam aluminium cup untuk dipanaskan dalam *Infrared Moisture Analyzer* FD660 selama 5 menit dengan suhu 135 °C. Nilai *moisture* dari pelet akan tertera pada display alat.

$$\text{Moisture} = \text{kandungan air (\%)} \quad (1)$$

### 2.2. Analisis Water Stability

Uji *water stability* digunakan untuk menentukan ketahanan pakan udang di dalam air dengan menimbang sampel sebanyak 1 gram. Sampel dimasukan ke dalam *beaker glass* berisi 200ml aquades selama 6 menit, kemudian sampel di tiriskan pada *shieve mesh* no 18 selama 2 menit. Sampel selanjutnya dikeringkan dalam *Infrared Moisture Analyzer* FD660 selama 10 menit pada suhu 146 °C, setelah melewati proses pemanasan, sampel ditimbang sebagai massa akhir. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai *water stability*.

$$\text{Water Stability} = \frac{\text{Massa akhir pelet setelah pemanasan (gr)}}{\text{Massa awal pelet (gr)}} \times 100\% \quad (2)$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Analisis Water Stability Pelet Pakan Udang

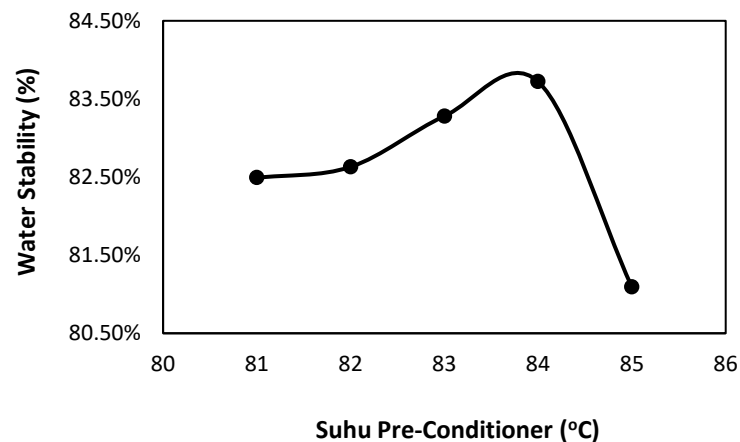
*Water Stability* merupakan nilai yang menunjukkan proses disintegrasi atau terurainya pakan dalam air sebelum dikonsumsi oleh udang, semakin besar nilai *water stability* menunjukkan bahwa semakin lama pakan dapat bertahan dari proses penguraian [6]. Nilai *water stability* standar yang berlaku pada PT CJ Feed and Care Indonesia Plant Jombang adalah 81%.

**Tabel 1.** Hasil analisis *moisture* dan *water stability* pada variasi suhu *pre-conditioner*

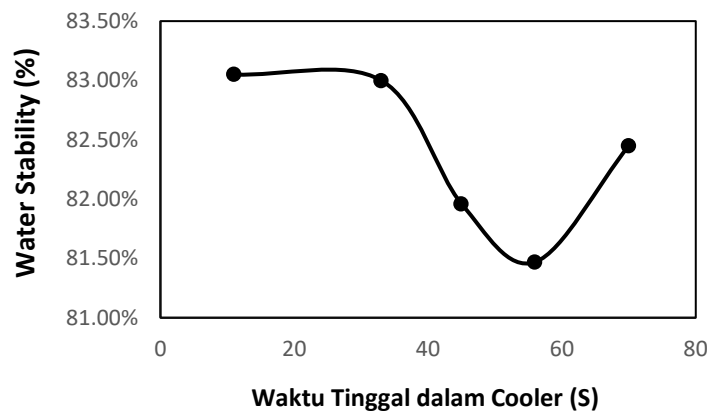
Suhu Operasi <i>Pre-Conditioner</i> ( °C )	Standar <i>Moisture</i> (%)	<i>Moisture</i> (%)	Standar <i>Water</i> <i>Stability</i> (%)	<i>Water Stability</i> (%)
81	Max. 11	8,42	Min. 81	82,49
82	Max. 11	8,43	Min. 81	82,63
83	Max. 11	8,51	Min. 81	83,28
84	Max. 11	8,64	Min. 81	83,72
85	Max. 11	8,33	Min. 81%	81,09

**Tabel 2.** Hasil analisis *moisture* dan *water stability* pada variasi waktu tinggal

Waktu Tinggal (detik)	Standar Moisture (%)	Moisture (%)	Standar Water Stability (%)	Water Stability (%)
11	Max. 11	9,02	Min. 81	83,05
33	Max. 11	9,00	Min. 81	83,00
45	Max. 11	8,78	Min. 81	81,96
56	Max. 11	8,64	Min. 81	81,47
70	Max. 11	8,89	Min. 81	82,45

**Gambar 1.** Grafik pengaruh suhu *pre-conditioner* terhadap *water stability*

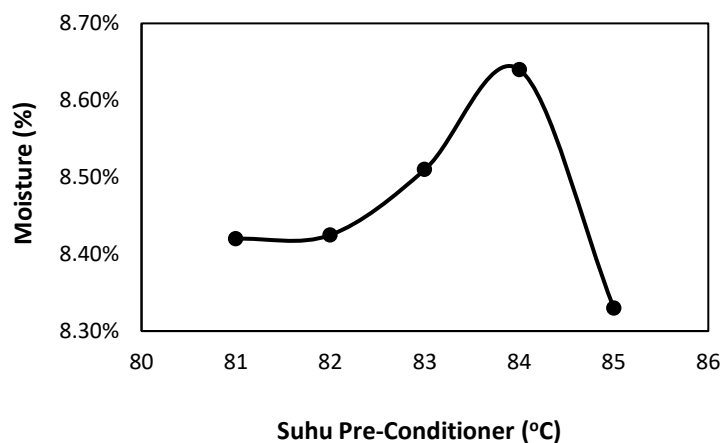
Pada gambar 1 dapat diketahui bahwa grafik yang dihasilkan cukup fluktuatif namun menunjukkan kecenderungan kenaikan dan mencapai puncaknya pada suhu 84°C sebelum kemudian turun kembali. Dimana semakin besar suhu operasi *pre-conditioner*, nilai *water stability* yang dihasilkan akan semakin tinggi pula. Hal ini karena semakin tinggi suhu *pre-conditioner* maka jumlah *steam* yang berkontak dengan material semakin banyak pula. *Steam* membantu melepas dan mengaktifkan pengikat alami dalam proses gelatinisasi dari bahan baku pakan sehingga menghasilkan pakan yang keras dan memiliki ketahanan yang baik [8]. Pakan yang memiliki ketahanan dan kekerasan yang baik akan mengurangi laju penguraian pakan dalam air sehingga menghasilkan nilai *water stability* yang tinggi [4]. Penelitian ini nilai *water stability* tertinggi didapatkan pada suhu 84°C karena terdapat keterbatasan kemampuan alat dan untuk penghematan biaya utilitas.



**Gambar 2.** Grafik pengaruh waktu tinggal pada cooler terhadap water stability

Berdasarkan grafik pengaruh waktu tinggal pada cooler terhadap water stability, nilai water stability nilai yang dihasilkan cukup fluktuatif, namun cenderung mengalami penurunan dan mencapai titik terendahnya pada waktu 60 detik sebelum kemudian naik kembali. Tahapan utama dalam proses pembuatan pelet pakan udang adalah conditioning dimana terjadi proses gelatinisasi. Proses gelatinisasi terjadi pada alat *pre-conditioner*, *pellet mill* dan *cooler*, *Cooler* merupakan tempat berhentinya proses gelatinisasi karena terjadi transfer panas antara udara yang disuplai oleh blower dengan pelet pakan udang, sehingga panas yang diperlukan untuk berlangsungnya proses gelatinisasi belum mencapai inti pelet, dan pelet yang dihasilkan belum matang sempurna. Ketika proses gelatinisasi dipaksa untuk berhenti akan menghasilkan pelet dengan kekompakan yang kurang baik dan memiliki nilai water stability yang rendah. Penurunan nilai water stability selama proses pendinginan karena adanya cracking pada pelet pakan udang, sehingga kandungan uap air di dalam dan permukaan pelet menguap [3].

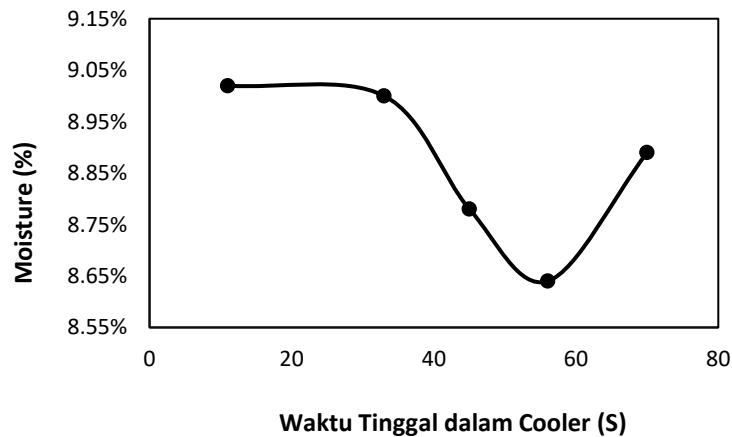
### 3.2. Analisis Moisture Pelet Pakan Udang



**Gambar 3.** Grafik pengaruh suhu pre-conditioner terhadap moisture

Pada gambar 3 terlihat bahwa grafik yang dihasilkan mengalami kenaikan dan mencapai puncaknya sebelum kemudian turun kembali. Dimana semakin besar suhu operasi *pre-conditioner*, nilai moisture yang dihasilkan akan semakin tinggi pula dan mencapai puncaknya pada suhu 84°C. Hal ini karena pada prinsipnya *pre-conditioning*

merupakan proses pengontakan *steam* dengan *mash* pakan udang, sehingga semakin tinggi suhu *pre-conditioner* maka jumlah *steam* yang berkontak dengan bahan baku akan semakin banyak dan menghasilkan produk yang memiliki *moisture* yang tinggi pula [2]. Pada penelitian ini nilai *moisture* tertinggi didapatkan pada suhu 84°C, setelah itu mengalami penurunan drastis *moisture* pada suhu 85°C. Hal ini terjadi karena keterbatasan kemampuan dari kapasitas mesin *conditioning* yang digunakan, pada suhu ini mengalami trip atau gesekan yang berlebihan antara pengaduk dengan *mash* yang menimbulkan transfer panas sehingga mengakibatkan hilangnya *moisture* dari *mash* [9].



**Gambar 4.** Grafik pengaruh waktu tinggal pada cooler terhadap *moisture*

Pada gambar 4 dapat diketahui hubungan antara waktu tinggal pelet dalam cooler dengan *moisture*. Grafik yang dihasilkan cenderung mengalami penurunan dan mencapai titik terendahnya pada waktu tinggal 56 detik. Berdasarkan grafik yang terbentuk semakin lama waktu tinggal pelet di dalam cooler, *moisture* dari pelet mengalami penurunan. Hal ini karena semakin lama waktu tinggal dalam cooler, suhu pelet akan mengalami penurunan dan kandungan air dalam pakan akan berkurang pula. Pada penelitian ini cooler yang digunakan bertipe vertikal *counterflow*, dengan mekanisme kerja mengontakkan udara dari lingkungan dengan pelet pakan udang, sehingga terjadi pertukaran panas antara pelet dengan udara, yang menyebabkan penurunan *humidity* dan *moisture* dari pelet [5].

Penetapan kondisi terbaik pada proses *cooling* ditentukan dari hasil analisis *water stability* dan *moisture* dari grafik yang stabil sebelum mengalami penurunan, pada waktu tinggal 11 detik menghasilkan nilai *water stability* sebesar 83,05 % dan nilai *moisture* 9,02%. Penetapan titik tersebut sebagai kondisi terbaik karena untuk variabel selanjutnya menghasilkan hasil yang sama tetapi membutuhkan waktu tinggal yang lebih lama. Penetapan kondisi terbaik pada proses *pre-conditioning* ditentukan dari hasil analisis *water stability* dan *moisture* yang mencapai puncaknya pada suhu 84°C. Pada suhu ini menghasilkan nilai *water stability* sebesar 83,72 % dan nilai *moisture* 8,64 %. Penetapan titik puncak sebagai kondisi terbaik karena untuk variabel selanjutnya mengalami penurunan nilai *water stability* dan *moisture*.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini mempelajari pengaruh kondisi operasi proses produksi terhadap kualitas fisik (*water stability* dan *moisture*) pelet pakan udang yang dihasilkan. Peningkatan suhu operasi *pre-conditioner* mampu meningkatkan nilai *water stability* dan *moisture* serta

semakin singkat waktu tinggal di dalam *cooler* nilai *water stability* dan *moisture* akan tetap tinggi. Kondisi operasi terbaik untuk conditioning sebesar 84°C dan *cooling* selama 11 detik. Kondisi terbaik ini diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas pabrik. Saran untuk peneliti selanjutnya untuk melakukan pengujian terhadap kualitas *steam* yang digunakan pada proses *conditioning* untuk melengkapi pembahasan terkait kondisi operasi terhadap kualitas fisik (*water stability* dan *moisture*) pelet pakan udang.

#### REFERENSI

- [1] A. Sudaryono, "Pellet Water Stability Studies on Lupin Meal Based Shrimp Aquaculture Feeds: Comparison of Lupin Meal with Other Dietary Protein Resources", *Journal of Coastal Development*, vol. 4, no. 3, hal. 129-140, 2001.
- [2] B. E. J. Bortone, "Preconditioning shrimp feeds, Part 1 Starch gelatinization," *Aquafeeds*, no. 1986, hal. 7–10, 2020.
- [3] C. G. Lim C, "Water Stability of Shrimp Pellet: A Review," *Asian Fish. Sci.*, vol. 7, hal. 115–127, 1994.
- [4] C. Lim dan G. Chuzon, "Water Stability of Shrimpt Pellet: A Review," *Asian Fish. Sci.*, vol. 7, hal. 115–117, 1994.
- [5] D. E. Maier dan F. W. Bakker, "The Counterflow Cooling of Feed Pellets", *J. Agric. Engng Res.*, vol. 53, hal. 305-319, 1992.
- [6] K. A. Ighwela, A. B. Ahmed dan A. B. Abol-Munafi, "Condition Factor as an Indicator of Growth and Feeding Intensity of Nile Tilapia Fingerlings feed on Different Levels of Maltose", *Am-Euras. J. Agric. & Environ. Sci.*, vol. 11, no. 4, hal. 559-563, 2011.
- [7] K. K. dan Perikanan, *Produktivitas Perikanan Indonesia*. Jakarta: Amafrad Press, 2020.
- [8] N. Kaliyan dan R. Vance Morey, "Factors Affecting Strength and Durability of Densified Biomass Products," *Biomass and Bioenergy*, vol. 33, no. 3, hal. 337–359, 2009.
- [9] Olatomiwa, "Influence of The Animal Feed Binders on Otimal Nutritional and Physical Qualities of The Animal Feed Pellets and Feed Production Capacity", Oslo, Norwegia: *M.S thesis, Animal and Aquacultural Scienses. Dept., NMBU. University*, 2020.
- [10] Sukarman, "Steam dalam Pembuatan Pakan untuk Komoditas Akuakultur", *Media Akuakultur*, vol. 5, no. 2, hal. 123 – 128, 2010.