

Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air pada Inti Sawit di Kernel Silo Pada Stasiun Kernel dengan Metode Rancangan Acak Kelompok

Rifka Annaria Sibuea^{1*}, Dilla Nurfadiah², M.E. Ernawati Siregar³, Irvina Abelia Harahap⁴, Sudianto Manullang⁵, Putri Maulidina Fadilah⁶
¹⁻⁶ Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email : rifkaannariasibuea@mhs.unimed.ac.id^{1*}, dillanurfadiah4@gmail.com², meernawatisiregar@mhs.unimed.ac.id³, irvinaabeliaharahap@mhs.unimed.ac.id⁴

Abstract, In the kernel processing process, it is important to understand the effect of temperature on the water content of the palm kernel in the kernel silo, especially at the kernel station. This study aims to analyze the effect of temperature on the water content of the palm kernel in the kernel silo at the kernel station. This study used the Randomized Block Design (RBD) method. Data were analyzed using linear regression and analysis of variance (ANOVA). By using the Randomized Block Design (RBD) method, the results of the treatment hypothesis were obtained that $F_{count} (285.241) > F_{table} (2.44)$ which means that H_0 was rejected and H_1 could not be rejected, it can be concluded that the experiment of each temperature given had a significant effect on the resulting water content. In the results of the repetition hypothesis that $F_{count} (1.655) < F_{table} (2.901)$ which means that H_0 could not be rejected and H_1 was rejected, it can be concluded that the experiment of each temperature given did not have a significant effect on the resulting water content.

Keywords: Randomized Block Design (RBD), analysis of variance, water content

Abstrak, Pada proses pengolahan kernel, penting untuk memahami pengaruh suhu terhadap kadar air pada inti sawit di kernel silo, khususnya di stasiun kernel. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh suhu terhadap kadar air inti sawit di kernel silo pada stasiun kernel. Pada penelitian ini digunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Data dianalisis menggunakan regresi linier dan analisis variansi (ANOVA). Dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) maka diperoleh hasil hipotesis perlakuan bahwa $F_{hitung} (285,241) > F_{tabel} (2,44)$ yang berarti terjadi penolakan terhadap H_0 dan tidak dapat menolak H_1 , dapat disimpulkan bahwa percobaan masing-masing suhu yang diberikan berpengaruh nyata terhadap kadar air yang dihasilkan. Pada hasil hipotesis pengulangan bahwa $F_{hitung} (1,655) < F_{tabel} (2,901)$ yang berarti tidak dapat menolak H_0 dan H_1 ditolak, dapat disimpulkan bahwa percobaan masing-masing suhu yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air yang dihasilkan.

Kata Kunci: Rancangan Acak Kelompok (RAK), analisis variansi, kadar air

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi dalam pengolahan berbagai hasil dari suatu produksi muncul sebuah strategi untuk menerapkan produksi bersih disuatu industry Strategi produksi bersih mempunyai arti yang sangat luas karena di dalamnya termasuk upaya pencegahan, pencemaran melalui pilihan jenis proses yang akrab lingkungan, minimisasi limbah, analisis daur hidup, dan teknologi bersih (Gunawan, 2006). Adanya perkembangan dan perubahan cara pandang dalam pengelolaan produksi, karena konsep produksi bersih menjadi pilihan kebijaksanaan pemerintahan untuk mewujudkan pembangunan yang berwawasan lingkungan".

Proses pengolahan kelapa sawit memiliki resiko terhadap lingkungan mengingat limbah yang dihasilkan cukup banyak. Beberapa teknik produksi bersih yang mudah diterapkan pada industri pengolahan minyak kelapa sawit adalah *good house-keeping* (tata cara operasi yang baik). Pelaksanaan produksi bersih selain berdampak positif terhadap lingkungan juga memberikan keuntungan secara finansial. Secara finansial, penerapan produksi bersih akan mengurangi biaya penanganan limbah serta biaya produksi akibat in-efisiensi (Mulprida, 2019).

Salah satu komoditas andalan bangsa Indonesia yang memberikan peran sangat signifikan dalam pengembangan perekonomian Indonesia khususnya pada pengembangan agroindustri adalah kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan tanaman komoditas perkebunan yang cukup penting dan memiliki prospek pengembangan yang cukup cerah (Ririn, 2010). Menurut Sastrosayono (2003), kelapa sawit (*Elais guineensis jacq*) merupakan tanaman penghasil minyak nabati terbesar yang dihasilkan dari daging buah kelapa sawit berupa CPO (*Crude Palm Oil*) dan inti buah sawit berupa PKO (*Palm Kernel Oil*). Hasil utama perkebunan kelapa sawit adalah buah kelapa sawit. Minyak kelapa sawit diperoleh dari pengolahan buah kelapa sawit (*Elais guineensis jacq*).

Perusahaan hanya memfokuskan pada kualitas CPO yang dihasilkan, padahal kernel merupakan bagian penting setelah mesocarp, karena dari inti ini akan dihasilkan PKO sebagai produk unggulan kedua setelah CPO. PKO banyak di gunakan sebagai bahan baku pada berbagai industri pangan dan non pangan. Minyak inti kelapa sawit dan bungkil inti kelapa sawit tersebut hampir seluruhnya diekspor. Perdagangan dunia menghendaki mutu yang baik, oleh karena itu diperlukan standar dan pengawasan mutu terhadap produksi minyak sawit dan inti kelapa sawit untuk memberikan jaminan mutu pada konsumen (Ririn, 2010).

Minyak inti sawit (*palm kernel oil*) merupakan salah satu jenis minyak dan lemak yang diperoleh dengan cara ekstraksi inti sawit. Pada temperatur ruang, PKO berbentuk cair dan dapat difraksinasi berdasarkan perbedaan kelarutan antara komponen trigliserida. Produk fraksinasinya adalah fraksi cair dan semi padat yang disebut dengan palm kernel olein (PKOI) dan *palm kernel stearin* (PKSt). Fraksinasi PKO dapat dilakukan dengan cara fisika dan kimia. Kernel hasil dari pemisahan antara cangkang dan kernel (inti sawit) yang masuk ke kernel silo masih mempunyai kadar air yang tinggi sekitar 15- 18%.

Kernel dryer adalah alat yang berbentuk tabung besar yang di isi dengan kernel yang akan dikeringkan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada kernel. Pengeringan di Kernel *dryer* berfungsi untuk menonaktifkan mikroorganisme sehingga proses pembentukan jamur atau proses kenaikan asam dapat dibatasi pada saat kernel disimpan, sehingga kadar air kernel mencapai 6-7% (Lubis, 2013). Kernel hasil dari pemisahan antara cangkang dan kernel (inti sawit) yang masuk ke kernel silo masih mempunyai kadar air yang tinggi sekitar 8- 9% (Pratama, 2024).

Parameter kualitas kernel berdasarkan SNI 01-0002-1987 yaitu kadar air maksimal 8%, kadar kotoran maksimal 6% dan inti pecah atau broken kernel maksimal 15%. Mutu kernel di PT. Kapuasindo *Palm Industry* yaitu kadar air 6-7%, kadar kotoran 5-6%, broken kernel $\leq 15\%$ (Rantawi. A, 2017).

Temperatur pada kernel silo dikontrol biasanya berada pada rentang 600 C sampai dengan 800 C. Prinsip kerja kontrol temperatur pada kernel silo adalah udara panas dari *steam heater*/pemanas uap. *Steam heater* disusun berupa rangkaian pipapipa paralel dengan sirip-sirip (*fin*), dimana di dalam pipa ini dialirkan uap panas yang dikendalikan buka-tutupnya dengan mengatur *valve*/katup *steam heater* dari *Back Pressure Vessel* (BPV). Udara panas dihembuskan ke dalam silo menggunakan blower melalui saluran udara (*ducting*), kemudian udara panas ini menyebar di dalam silo dari sisi bagian atas, tengah dan bawah pada kernel silo. Udara panas ini dideteksi oleh sensor suhu agar sesuai dengan *setting temperatur* (600 C sampai dengan 800 C) yang sudah ditetapkan pada *thermostat control valve*. Pengeringan di Silo Kernel berfungsi untuk menonaktifkan mikroorganisme sehingga proses pembentukan jamur atau proses kenaikan asam dapat dibatasi pada saat kernel disimpan, sehingga kadar air kernel mencapai 6-7%. (Rachmad, 2022).

PT. Socfindo Kebun Aek Loba sebagai perusahaan yang bergerak dalam industri pengolahan tandan buah sawit hingga menjadi CPO, Kernel, dan Cangkang dalam setiap aktivitas produksinya selalu berusaha untuk menghasilkan produk yang berkualitas baik dengan menerapkan standar kualitas produksi. Didalam proses kernel kita perlu tau bagaimanakah pengaruh suhu terhadap kadar air pada inti sawit di kernel silo pada stasiun kernel di PKS PT. Socfindo Kebun Aek Loba (Wijaya, Suliawati, & Harahap, 2022).

Dari permasalahan diatas makan dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kadar air pada inti sawit di kernel silo pada stasiun kernel, mengetahui informasi kadar air pada inti sawit, dan untuk mengetahui suhu yang optimum yang

menghasilkan kadar air yang terbaik pada inti sawit di Kernel Silo dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK).

2. KAJIAN PUSTAKA

Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah tanaman tropis yang sangat penting bagi Indonesia. Tanaman ini menghasilkan buah yang kaya akan minyak, sehingga menjadi komoditas utama dalam industri minyak nabati dunia. Indonesia, sebagai negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia, sangat bergantung pada komoditas ini untuk mendukung perekonomian. Industri kelapa sawit memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia, menciptakan lapangan kerja dan devisa negara. Pemanfaatan kelapa sawit harus dilakukan secara bijaksana dan berkelanjutan untuk menyeimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dengan pengelolaan yang baik, kelapa sawit dapat menjadi sumber pendapatan yang berkelanjutan bagi masyarakat dan negara.

Inti Sawit

Inti sawit merupakan buah dari kelapa sawit yang dipisahkan dari daging buah dan tempurung kelapa sawit. Inti sawit ini juga dapat menghasilkan minyak (Castro et al., 2022). Kernel sawit ini bisa dimakan dan juga bisa di olah menjadi *palm kernel oil* (PKO). Terdapat 2 macam minyak yang terbuat dari kelapa sawit yaitu pertama inti atau biji buah kelapa sawit yang dikenal dengan sebutan palm kernel oil (PKO). Proses produksi inti sawit memiliki indikator yang digunakan untuk menentukan kualitas inti sawit. Indikator tersebut mencakup kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran. Batas maksimal mutu inti sawit pada indikator kadar air sebesar 7% (Tampubolon, H. Y. & Saptadi, S., 2023)

Regresi Linier

Regresi linier adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara satu variabel dependen (variabel yang ingin diprediksi) dengan satu atau lebih variabel independen (variabel prediktor). Model ini mengasumsikan bahwa hubungan antara variabel-variabel tersebut dapat didekati dengan sebuah garis lurus. Tujuan utama regresi linier yaitu untuk menganalisis pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Bentuk umum persamaan regresi linier sederhana:

$$Y = a + bX \quad (1.1)$$

dimana:

Y: Variabel dependen

X: Variabel independen

a: Konstanta (*intercept*)

b: Koefisien regresi (*slope*)

Koefisien regresi (b) menunjukkan seberapa besar perubahan rata-rata pada variabel dependen yang disebabkan oleh perubahan satu satuan pada variabel independen.

Analisis Korelasi

Analisis korelasi adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antara dua atau lebih variabel numerik. Korelasi mengukur kekuatan dan arah hubungan ini melalui koefisien korelasi, yang nilainya berkisar antara -1 hingga 1. Menurut Sugiyono (2017), koefisien korelasi merupakan angka hubungan kuatnya antara dua variabel atau lebih.

- Koefisien Korelasi Positif (+1): Menunjukkan hubungan langsung, artinya jika satu variabel meningkat, variabel lain cenderung meningkat.
- Koefisien Korelasi Negatif (-1): Menunjukkan hubungan terbalik, artinya jika satu variabel meningkat, variabel lain cenderung menurun.
- Koefisien Korelasi Nol (0): Menunjukkan tidak adanya hubungan linear antara variabel.

Tabel 1 Interpretasi terhadap koefisien korelasi

| Besar Koefisien Korelasi | Interpretasi Koefisien Korelasi |
|---------------------------------|--|
| 0,00 | Tidak ada korelasi |
| 0,01 – 0,20 | Korelasi sangat lemah |
| 0,21 – 0,40 | Korelasi lemah |
| 0,41 – 0,70 | Korelasi sedang |
| 0,71 – 0,99 | Korelasi tinggi |
| 1,00 | Korelasi sempurna |

Sumber: C. C. Astuti, 2017, Analisis Korelasi untuk Mengetahui Keeratan Hubungan antara Keaktifan Mahasiswa dengan Hasil Belajar Akhir,” JICTE (Journal Inf. Comput. Technol. Educ., vol. 1, no. 1, p. 1, doi: 10.21070/jicte.v1i1.1185.

Rancangan Acak Kelompok

Rancangan Acak Kelompok (RAK) adalah salah satu metode desain eksperimen yang digunakan untuk mengendalikan pengaruh variasi yang berasal dari faktor tak terkendali (blok). Tujuannya adalah meningkatkan ketepatan analisis dengan meminimalkan pengaruh keragaman dari blok tersebut.

Cara Pengelompokan RAK

1. Tentukan perlakuannya.
2. Tentukan jumlah ulangnya n blok, ingat sedapat mungkin $(p-1)(r-1) \geq 15$.
3. Lakukan pengacakan perlakuan pada masing-masing blok.
4. Setiap perlakuan akan muncul di masing- masing blok (ulangan).

Model Linear RAK

Rumus:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad (1.2)$$

$i = 1, 2, \dots, t$ (banyak perlakuan)

$j = 1, 2, \dots, r$ (banyak kelompok)

dimana

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rata-rata umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh perlakuan ke-j

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Tabel 2 Analisis Ragam RAK

| Perlakuan Taraf/Level | Kelompok (i) | | | | Total Perlakuan | Rataan Perlakuan |
|--------------------------|--------------|----------|-----|----------|--------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | ... | i | | |
| 1 | y_{11} | y_{12} | ... | y_{1i} | y_1 | \bar{y}_1 |
| 2 | y_{21} | y_{22} | ... | y_{2i} | y_2 | \bar{y}_2 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| j | y_{j1} | y_{j2} | ... | y_{ji} | y_j | \bar{y}_j |
| Total Kelompok | y_1 | y_2 | ... | y_i | $y_{..}$ | $\bar{y}_{..}$ |

Tabel 3 Analisis Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas (dB) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F_{hitung} |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Kelompok | r-1 | JKK | KTK=JKK/r-1 | KTK/KTG |
| Perlakuan | t-1 | JKP | KTP=JKP/t-1 | KTP/KTG |
| Galat | (r-1)(t-1) | JKT-JKK-JKP | KTG=JKG/(r-1)(t-1) | |
| Total | rt-1 | JKT | | |

Berikut merupakan formulasi perhitungan jumlah kuadrat untuk rancangan acak lengkap:

- Faktor koreksi (FK) = $y_{..}^2 / tr = (\sum \sum y_{ij})^2 / tr$
- Jumlah kuadrat total (jkt) = $\sum \sum y_{ij}^2 - FK$
- Jumlah kuadrat perlakuan (JKP) = $(\sum Y_i^2) / r - FK$
- Jumlah kuadrat kelompok (JKK) = $(\sum Y_j^2) / t - FK$
- Jumlah kuadrat galat (JKG) = $JKT - JKP - JKK$
- Kuadrat Tengah = Jumlah Kuadrat / derajat bebas

Uji Hipotesis

1. Pengaruh perlakuan

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata antar perlakuan

H_1 : Paling sedikit ada sepasang rata-rata perlakuan yang berbeda

- Jika $F - hitung \leq F\alpha$ (db.perlakuan, db. galat) = terima H_0 (Tidak ada perbedaan antar perlakuan).
- Jika $F - hitung > F\alpha$ (db. perlakuan, db. galat) = tolak H_0 atau terima H_1 .

2. Pengaruh pengulangan

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata antar pengulangan

H_1 : Paling sedikit ada sepasang rata-rata pengulangan yang berbeda

- Jika $F - hitung \leq F\alpha$ maka terima H_0 (Tidak ada perbedaan antar pengulangan).
- Jika $F - hitung > F\alpha$ maka tolak H_0 atau terima H_1 .

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode studi literatur. Metode studi literatur atau dikenal juga dengan istilah studi kepustakaan adalah teknik pengumpulan data

dan informasi dengan menelaah sumber-sumber tertulis seperti jurnal ilmiah, buku referensi, ensiklopedia, serta sumber-sumber lain yang terpercaya baik dalam bentuk tulisan atau dalam format digital yang relevan dan berhubungan dengan objek yang sedang diteliti.

Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder berdasarkan hasil literatur, meliputi hasil analisis kadar air pada kernel. Data diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh Wijaya, M. F. et al., 2022.

3Pengolahan Data

Setelah memperoleh data yang diperlukan, selanjutnya data diolah dengan metode Rancangan Acak Kelompok untuk menguji hasil perhitungan kadar air.

Analisa dan Evaluasi

Adapun yang dimaksud dengan analisa dan evaluasi adalah:

Analisis: Penerapan metode statistik atau kualitatif untuk mengolah data dan menarik kesimpulan yang bermakna.

Evaluasi: Penggunaan kriteria yang telah ditentukan untuk menilai efektivitas program atau intervensi pendidikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Data meliputi data suhu (temperatur awal) dan kadar air. Data analisis kadar air inti sawit di kernel silo dilakukan dengan lima kali pengulangan pada setiap percobaan.

Tabel 4 Analisis Kadar Air pada Kernel

| Kondisi Pengeringan (°C) | Kadar Air (%) | | | | |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Percobaan 1 (A) | Percobaan 2 (B) | Percobaan 3 (C) | Percobaan 4 (D) | Percobaan 5 (E) |
| 50 | 10,5 | 10,7 | 10,6 | 11 | 10,8 |
| 55 | 10 | 10,2 | 9,9 | 10,1 | 10,3 |
| 60 | 9,7 | 9,8 | 9,6 | 9,9 | 9,5 |
| 65 | 9,5 | 9,4 | 9,2 | 9,3 | 9,1 |
| 70 | 8,8 | 9 | 8,7 | 8,9 | 9,1 |
| 75 | 8,5 | 8,7 | 8,4 | 8,6 | 8,3 |
| 80 | 8,1 | 8,2 | 7,9 | 8 | 8,3 |
| 85 | 7,3 | 7,5 | 7,8 | 7,4 | 7,6 |

| | | | | | |
|----|-----|---|-----|-----|-----|
| 90 | 6,5 | 7 | 6,8 | 6,4 | 6,6 |
|----|-----|---|-----|-----|-----|

Sumber: Wijaya, M. F., Suliawati, S., & Harahap, B. (2022). Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air pada Inti Sawit di kernel Silo pada Stasiun Kernel dengan Metode Rancangan Acak Lengkap. *Buletin Utama Teknik*, 17(2), 197-202.

Berdasarkan tabel 1 diatas menunjukkan hasil pengukuran kadar air inti sawit berdasarkan sembilan variasi suhu pengeringan, mulai dari 50°C hingga 90°C, dengan lima kali pengulangan untuk setiap kondisi suhu. Data memperlihatkan penurunan kadar air secara konsisten seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan.

Berikut merupakan rata-rata % kadar air pada kernel dari setiap percobaan berdasarkan masing-masing suhu:

Tabel 5 Rata-rata hasil analisis kadar air pada kernel

| Kondisi Pengeringan (°C) | Rata-Rata Kadar Air (%) |
|--------------------------|-------------------------|
| 50 | 10,72 |
| 55 | 10,10 |
| 60 | 9,70 |
| 65 | 9,30 |
| 70 | 8,90 |
| 75 | 8,50 |
| 80 | 8,10 |
| 85 | 7,52 |
| 90 | 6,66 |

Sumber: Wijaya, M. F., Suliawati, S., & Harahap, B. (2022). Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air pada Inti Sawit di kernel Silo pada Stasiun Kernel dengan Metode Rancangan Acak Lengkap. *Buletin Utama Teknik*, 17(2), 197-202.

Pada tabel 2 diatas merangkum rata-rata kadar air inti sawit untuk setiap suhu pengeringan dari 50°C hingga 90°C. Rata-rata kadar air menunjukkan tren menurun, mengindikasikan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan, semakin rendah kadar air yang dihasilkan.

Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Berikut merupakan tabulasi data perlakuan dan pengeluaran antara suhu dan kadar air yang dihasilkan dengan sembilan ulangan dan lima perlakuan adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Tabulasi data ulangan dan perlakuan

| No | Ulangan | Perlakuan | | | | | Total |
|----|---------|-----------|---|---|---|---|-------|
| | | A | B | C | D | E | |

| | | | | | | | |
|------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1 | 50 | 10,5 | 10,7 | 10,6 | 11 | 10,8 | 53,6 |
| 2 | 55 | 10 | 10,2 | 9,9 | 10,1 | 10,3 | 50,5 |
| 3 | 60 | 9,7 | 9,8 | 9,6 | 9,9 | 9,5 | 48,5 |
| 4 | 65 | 9,5 | 9,4 | 9,2 | 9,3 | 9,1 | 46,5 |
| 5 | 70 | 8,8 | 9 | 8,7 | 8,9 | 9,1 | 44,5 |
| 6 | 75 | 8,5 | 8,7 | 8,4 | 8,6 | 8,3 | 42,5 |
| 7 | 80 | 8,1 | 8,2 | 7,9 | 8 | 8,3 | 40,5 |
| 8 | 85 | 7,3 | 7,5 | 7,8 | 7,4 | 7,6 | 37,6 |
| 9 | 90 | 6,5 | 7 | 6,8 | 6,4 | 6,6 | 33,3 |
| Total | | 78,9 | 80,5 | 78,9 | 79,6 | 79,6 | 397,5 |
| Rata-rata | | 8,767 | 8,944 | 8,767 | 8,844 | 8,844 | 44,167 |

Pada tabel 3 diatas menyajikan data hasil pengukuran kadar air inti sawit untuk setiap perlakuan suhu dengan sembilan ulangan, bersama dengan total kadar air untuk setiap perlakuan dan rata-rata kadar air keseluruhan. Data ini digunakan untuk analisis statistik, termasuk uji ANOVA, untuk menentukan pengaruh suhu terhadap kadar air.

Perhitungan analisis ragam dilakukan dengan bantuan *software* Ms. Excel, diperoleh hasil sebagai berikut:

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{tr} = \frac{397,5^2}{(9)(5)} = 3511,25$$

$$JKT = \sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^5 Y_{ij}^2 - FK = (10,5^2 + 10,7^2 + 10,6^2 + \dots + 6,6^2) - 3511,25 \\ = 3578,55 - 3511,25 = 67,3$$

$$JKK = \sum_{j=1}^5 \frac{Y_j^2}{t} - FK = \frac{78,9^2 + 80,5^2 + 78,9^2 + 79,6^2 + 79,6^2}{9} - 3511,25 \\ = 3511,443 - 3511,25 = 0,193$$

$$JKP = \sum_{i=1}^9 \frac{Y_i^2}{r} - FK = \frac{53,6^2 + 50,5^2 + 48,5^2 + 46,5^2 + 44,5^2 + 42,5^2 + 40,5^2 + 37,6^2 + 33,3^2}{5} - 3511,25 = \\ 3577,422 - 3511,25 = 66,172$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP = 67,3 - 0,193 - 66,172 = 0,94$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka dapat diperoleh tabel analisis variansi (ANOVA) sebagai berikut:

Tabel 7 Analisis Variansi (ANOVA)

| Sumber Keberagaman | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F_{hitung} | F_{tabel} | |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|-------------|-------|
| | | | | | 0,01 | 0,05 |
| Ulangan | 4 | 0,193 | 0,048 | 1,655 | 3,97 | 2,901 |
| Perlakuan | 8 | 66,172 | 8,272 | 285,241 | 3,13 | 2,244 |
| Galat | 32 | 0,94 | 0,029 | | | |
| Total | 44 | 67,305 | 8,349 | | | |

Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan yang ada pada tabel 4 diperoleh bahwa F_{hitung} ulangan yaitu 1,655 dan F_{hitung} perlakuan yaitu 285,241. Selanjutnya untuk hasil dari F_{tabel} ulangan yaitu 2,901 dan F_{tabel} perlakuan yaitu 2,244. Dari hasil tersebut dapat diperoleh analisis pengujian hipotesis sebagai berikut:

- Hipotesis Pengaruh Perlakuan

Hipotesis Nol (H_0): Variasi suhu pengeringan pada kernel silo tidak berpengaruh terhadap kadar air inti sawit.

Hipotesis Penelitian (H_1): Paling sedikit satu variasi suhu pengeringan pada kernel silo berpengaruh terhadap kadar air inti sawit.

Berdasarkan perhitungan yang diperoleh dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) maka diperoleh hasil bahwa F_{hitung} (285,241) > F_{tabel} (2,44) yang berarti terjadi penolakan terhadap H_0 (Variasi suhu pengeringan pada kernel silo tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air inti sawit) dan tidak dapat menolak H_1 (Paling sedikit satu variasi suhu pengeringan pada kernel silo berpengaruh terhadap kadar air inti sawit). Dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan terhadap unit-unit percobaan memberikan pengaruh yang nyata terhadap respon yang diamati atau percobaan masing-masing suhu yang diberikan berpengaruh nyata terhadap kadar air yang dihasilkan.

- Hipotesis Pengaruh Pengulangan

Hipotesis Nol (H_0): Pengulangan tidak memiliki pengaruh terhadap kadar air inti sawit.

Hipotesis Penelitian (H_1): Paling sedikit satu pengulangan yang berpengaruh terhadap kadar air inti sawit.

Berdasarkan perhitungan yang diperoleh dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) maka diperoleh hasil bahwa $F_{hitung} (1,655) < F_{tabel} (2,901)$ yang berarti tidak dapat menolak H_0 (Pengulangan tidak memiliki pengaruh terhadap kadar air inti sawit.) dan H_1 ditolak (Paling sedikit satu pengulangan yang berpengaruh terhadap kadar air inti sawit). Dapat disimpulkan bahwa pengulangan yang diberikan terhadap unit-unit percobaan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap respon yang diamati atau percobaan masing-masing suhu yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air yang dihasilkan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan maka didapat Kesimpulan sebagai berikut

1) Pengaruh Suhu terhadap Kadar Air

Berdasarkan penelitian, suhu pengeringan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar air inti sawit di kernel silo. Peningkatan suhu pengeringan dari 50°C hingga 90°C menghasilkan penurunan kadar air inti sawit secara konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa suhu pengeringan memainkan peran penting dalam mengurangi kadar air untuk mencapai standar mutu yang diinginkan.

2) Suhu Optimum

Dari hasil analisis, suhu pengeringan optimum untuk mencapai kadar air sesuai standar mutu kernel sawit (6-7%) adalah pada rentang suhu 85°C hingga 90°C. Pada suhu ini, kadar air dapat dikurangi hingga rata-rata 6,66%, yang memenuhi standar nasional dan kebutuhan pasar internasional.

3) Signifikansi Perlakuan dan Pengulangan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) maka Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan suhu memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air inti sawit dengan $F_{hitung} (285,241) > F_{tabel} (2,44)$ Sebaliknya, pengulangan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil penelitian dengan $F_{hitung} (1,655) < F_{tabel} (2,901)$, sehingga variasi hasil lebih disebabkan oleh perlakuan suhu

4) Kontribusi terhadap Efisiensi Produksi.

Temuan ini memberikan rekomendasi penting dalam pengelolaan proses pengeringan kernel sawit. Dengan pengendalian suhu yang tepat, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi produksi, menjaga kualitas produk, dan memenuhi standar mutu yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- C. C. Astuti, 2017. "Analisis Korelasi untuk Mengetahui Keeratan Hubungan antara Keaktifan Mahasiswa dengan Hasil Belajar Akhir". JICTE (Journal Inf. Comput. Technol. Educ., vol. 1, no. 1, p. 1, doi: 10.21070/jicte.v1i1.1185.
- H. Y. Tampubolon, and S. Saptadi, "Pengendalian Kualitas Inti Sawit Dengan Metode Six Sigma" Industrial Engineering Online Journal, vol. 12, no. 3, Jul. 2023. [Online].
- Mulprida, Z., Lestari, E., & Aru, A. (2019). Analisis teknik penerapan produksi bersih pada proses pengolahan crude palm oil (CPO) dan inti sawit (kernel) di PT. JY. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, 23(2), 179-186.
- Pratama, M. P. (2024). Analisis Inti Sawit Dengan Parameter Kadar Air Dan Kadar Alb Di Pt. Pks Marbau Jaya Indah Raya (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara).
- Rachmat, D. (2022). Analisis Setting Temperature dan Bukaannya Steam Valve Terhadap Kadar Air Kernel Pada Kernel Silo Dengan Metode Regresi. JURNAL VOKASI TEKNOLOGI INDUSTRI (JVTI), 4(2), 42-53.
- Rantawi, A. B., Mahfud, A., & Situmorang, E. R. (2017). Korelasi Antara Kadar Air Pada Kernel Terhadap Mutu Kadar Asam Lemak Bebas Produk Palm Kernel Oil Yang Dihasilkan (Studi Kasus Pada PT XYZ). Industrial Engineering Journal, 6(1).
- Sugiyono. (2017). Statistika untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Wijaya, M. F., Suliawati, & Harahap, B. (2022). Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air Pada Inti Sawit Di Kernel Silo Pada Stasiun Kernel Dengan Metode Rancangan Acak Lengkap. Buletin Utama Teknik, 17(2).