AE Innovation: Agricultural Engineering Innovation Journal
Vol. 3, No. 01, Januari 2025
Journal home page : https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/AEI
Page 1-10
Article history:
Submitted: July 25th, 2024
Accepted : November 17th, 2026
DOI: 10.55180/aei.v3i1.1303

Perubahan Kadar Air dan Berat Kernel Selama Proses Inap di Bunker Kernel

Halkam Ikmal Humala Harahap*), Gani Supriyanto, Rengga Arnalis Renjani
Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
Jl. Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
*)Email : ikmalharahap04okt2001@gmail.com

ABSTRACT

Kernel sebelum dikirim ke pengolahan kernel atau KCP *(Kernel Crushing Plant)* terlebih dahulu di simpan di bunker/*storage*. Dilakukan penelitian terhadap pengaruh waktu lama inap di bunker agar di ketahui kadar air kernel dan berat kernel. Agar dapat mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya kenaikan dan penurunan kadar air kernel dan berat kernel, dapat diketahui standar mengenai lama waktu inap kernel yang tidak melebihi dari standar perusahaan menghasilkan kadar air kernel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa kandungan kadar air dan berat kernel terhadap lama inap kernel/*storage* dan bagaimana kualitas kandungan mutu kernel di dalam bunker terhadap standar perusahaan. Penelitian ini dilakukan dengan kuantitatif yaitu beberapa tahap yakni Studi Literatur, pengambilan sampel, kernel silo dan bunker/storage kemudian sampel dilakukan pengujian kadar air kernel dan berat kernel, dan analisis data. Kadar air dan berat kernel tidak mempengaruhi kualitas kernel dan kualitas kandungan mutu kernel di dalam bunker terhadap standar perusahaan hasil yang bagus. Kesimpulan: Kadar Air pada Sampel 1 dan sampel 2 terjadi kenaikan tertinggi pada hari ke 4, dan penurunan terjadi pada hari ke 10 Penurunan Berat kernel di Sampel 1 dan sampel 2 terjadi pada hari ke 2, 3, dan 4 dengan penurunan drastis dan dihari ke 10 penurunan berat kernel rendah, dan Pengaruh lama inap kadar air kernel setelah dianalisa kadar air kernel tidak melewati standar yang ditentukan.

Keywords : Berat kernel; kadar air; Pengaruh lama inap.

PENDAHULUAN

Proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit dan minyak inti kelapa sawit terbagi menjadi 2 yaitu stasiun utama dan stasiun pendukung. Stasiun utama yaitu stasniun penerima buah (*reception reception*), stasiun perebusan (*sterilizer*), pemipilan (*thresher*), pencacahan (*digester*), pengempaan (*presser*), stasiun pemurnian (*klarifikasi*), dan pemisahan biji dan kernel. sementara, stasiun pendukung berfungsi sebagai pembangkit tenaga (*power*), laboratorium (*laboratory*), pengolahan air *(water treatment*), penimbunan produk (*Storage*), dan bengkel (*workshop*), pada proses pengolahan, perusahaan berupaya dalam mengoptimalkan nilai rendemen CPO yang ditetapkan untuk mendapatkan rendemen yang optimal agar tidak terjadinya kehilangan minyak (oil losses) pada CPO selama proses produksi menurut (Ulimaz, 2021) standar mutu

CPO Meliputi *Free Faty Accid* (FFA), kadar air yang terkandung dalam kernel akan berpengaruh terhadap asam lemak bebas, semakin meningkat kadar air, semakin tinggi asam lemak bebas dalam palm kernel oil (PKO) (Morena, 2019).

Kernel sebelum dikirim ke pengolahan kernel atau *Kernel Crushing Plant* (KCP) terlebih dahulu di simpan di bunker/storage. Hasil keluaran cangkang akan dikirim ke *boiler fuel* dan kernel dikirim ke kernel silo dan dilakukan pemanasan menggunakan uap panas dari silo drier. Suhu dan lama pemanasan atau *cycle time* dijaga hingga kernel matang sempurna. Identifikasi visual kernel matang dapat dilihat dengan cara dipecahkan dan perhatikan isi dari kernel jika kecoklatan siap untuk dikirim ke distribution conveyor menuju bunker atau *storage bin* (Wijaya, 2022).

Kernel silo yaitu suatu tabung pemanas atau pengering kernel untuk mengurangi kadar air kernel dengan menggunakan *steam heater* yang di antarkan dengan hembusan oleh fan dalam kernel silo. Temperatur udara kernel silo pada bagian atas yaitu 80 °C, di tengah dengan suhu 75 °C, dan bawah dengan suhu 70 °C, udara panas akan dapat terbagi menyeluruh di dalam kernel silo. Pengeringan kernel silo untuk mengurangi kadar air dipanaskan selama 4 jam dengan kapasitas 30 ton, dengan memberikan panas harapannya dapat mengurangi kadar air sampai 7 % (Daulay, 2019). Bunker yaitu tangki penyimpan pada kernel produksi di Stasiun Nut and Kernel yang terletak di atas. Bunker kernel harus dikirim, suhunya terjaga, kelembaban dijaga agar tidak jamuran dan pastikan selalu habis kernel yang di pinggir dinding bunker saat pengiriman minimal 1 bulan sekali dilakukan pembersihan bunker menjaga kualitas kernel (Haq, 2021). hasil pengolahan dari kelapa sawit yang banyak adalah minyak kelapa sawit yang berasal dari buah kelapa sawit sebagai bahan bakunya.Agar dapat menghasilkan minyak dan kernel yang optimal diperlukan kerja mesin yang baik (Ananda, 2022).

Berdasarkan peneliti sebelumnya (Panji and Dharmawati, 2020) terhadap analisa lama waktu simpan kernel pada suhu ruang terhadap kualitas minyak palm kernel oil (pko) dengan perlakuan penyimpanan di ember pada pengamatan 20 kali pengulangan dengan suhu ruangan laboratorium 35 ^{0}C – 38 ^{0}C, hasil dari penelitian tersebut lama pada suhu ruangan tidak berpengaruh terhadap kenaikan kadar air Penelitian dilakukan dengan membuat kernel storage bin dan dilakukan pengamatan dilakukan selama 28 hari. Selama pengamatan diamati kadar air, asam lemak bebas, dan pertumbuhan jamur pada kernel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama penyimpanan kadar asam lemak bebas mengalami peningkatan sebesar 2,94%. Kadar asam lemak bebas dicapai 3% pada penyimpanan hari ke 26. Kadar air selama penyimpanan relatif konstan dibawah 7%. Hingga akhir penyimpanan 28 hari tidak ditemukan pertumbuhan jamur.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan dalam mengetahui berapa kandungan kadar air dan berat kernel terhadap lama inap kernel di bunker/*storage* dan bagaimana kualitas kandungan kernel di dalam bunker terhadap standar perusahaan.Belum ada standar pasti lama inap kernel yang menghasilkan kadar air dan berat kernel yang optimum, sehingga perlu dilakukannya penelitian tentang Perubahan kadar air dan berat kernel selama proses lama inap di bunker.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Pabrik Kelapa Sawit milik Negara pada bulan september 2023 di Kecamatan Torgamba, Kabupaten Labuhanbatu Selatan, Provinsi Sumatera Utara.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat :

1. Unit Kernel Silo.
2. Bunker Kernel / Storage Bin
3. Cawan
4. Oven memert (type 6.511.074)
5. Timbangan Analitik (Sartorius, type CPA2245)
6. Desikator.
7. Jam .
8. Plastik Kernel.

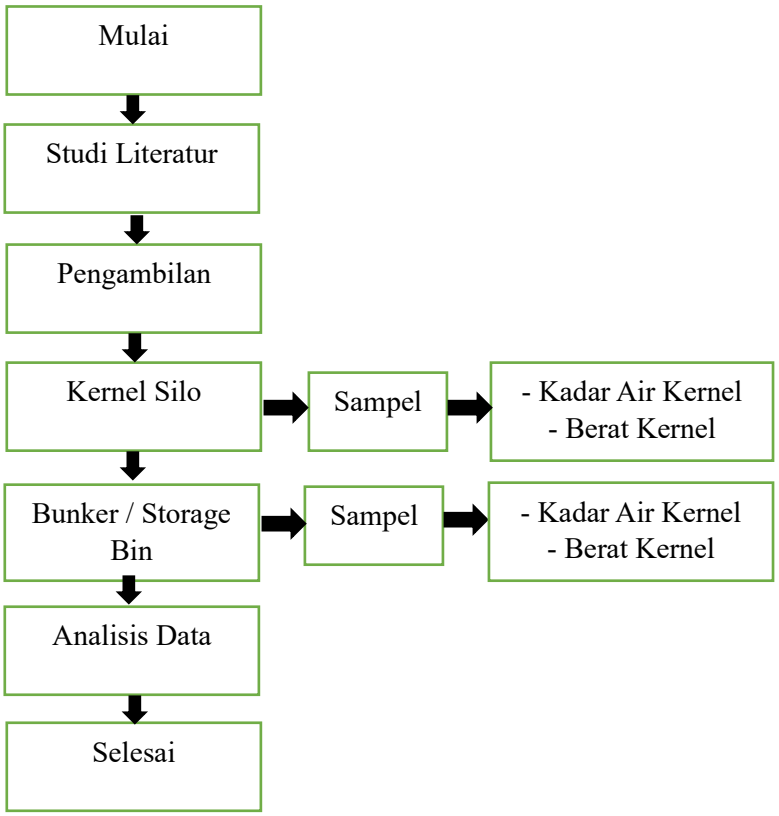
Bahan :

1. Biji Kernel (kernel silo)

Parameter yang Diamati

Penelitian dilakukan dengan mengamati kadar air pada kernel, penurunan Berat Kernel, dan ALB. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif secara langsung mendapatkan hasil data di lapangan, mengetahui pengaruh lama inap kadar air, penurunan berat kernel, dan ALB, dapat di lihat hasil perubahan lama inap kadar air, penurunan berat kernel, dan ALB. Penelitian ini dilakukan 2 kali pengulangan antara sampel 1 dan sampel 2 setelah pabik mulai Beroperasi.

Tahapan Penelitian



Metode Analisa Inti Sawit

Penelitian di mulai dari, Studi literatur, pengambilan sampel di kernel silo, sampel di analisa kadar air, dan penurunan berat kernel, dan pengambilan di Bunker kernel, sampel di analisa kadar air, dan penurunan berat kernel, analisa data catat, selesai.

1. Pengambilan sampel dilakukan di kernel silo dan Bunker untuk mencari kadar air dan. Pengambilan sample dilakukan setelah pabik mulai Beroperasi (Maryati, 2023), dengan berat sampel ± 1000 gr, sampel di bawa ke lab untuk dianalisis, selanjutnya diambil ± 10 gram untuk kadar air.

   Pengujian Kadar Air

   % Kadar Air $= \frac{W2-W3}{W2-W1} \times 100$

   Ket :

   W1 = Cawan(gr)

   W2 = Cawan+ Sample Basah (gr)

   W3 = Cawan + Sample Kering (gr)

2. Pengambilan sampel dilakukan di kernel silo dan Bunker untuk mencari berat kernel. Pengambilan sample dilakukan setelah pabik mulai Beroperasi dengan berat sampel ± 1000 gr.

   Pengujian Berat kernel

   gr Berat kernel = Ba1 – Ba2

   Keterangan :

   Ba1 = Berat Hari Pertama

   Ba2 = Berat Hari Kedua

3. Pengambilan sampel dilakukan di kernel silo dan Bunker untuk mencari ALB, dan Pengambilan sample dilakukan setelah pabik mulai Beroperasi (Rantawi, 2017), sampel di bawa ke lab untuk dianalisis, selanjutnya diambil ± 10 gram.

pengujian ALB

Rumus ALB %

$$\frac{25{,}6 \times v\ titiran\ \times normalitas}{sampel}$$

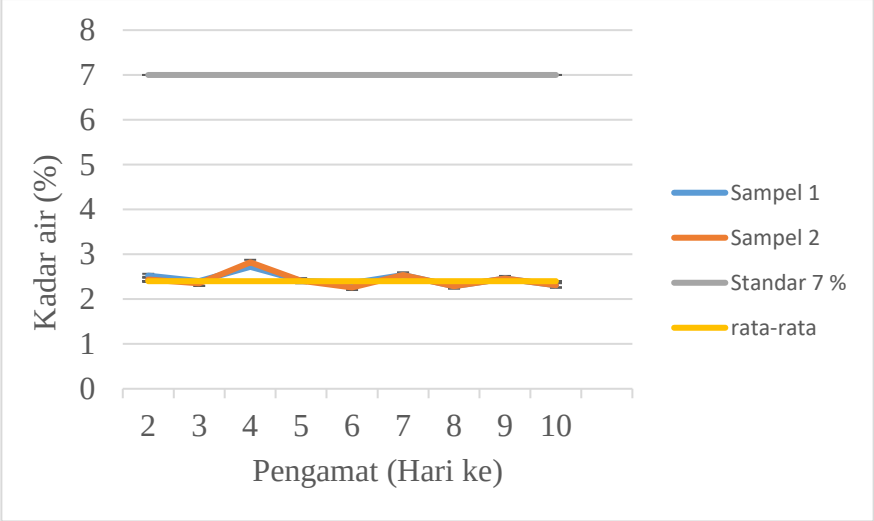
25,6	: Ketetapan
V titran	: buret
Normalitas	: 0,1020
Sampel	: ketetapan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Lama Inap Terhadap Kadar Air

Pengamatan pengaruh lama inap di mulai dari mencari Kadar air kernel, percobaan dilakukan selama 10 hari 2 kali pengulangan setiap hari. Berdasarkan hasil data dapat disajikan pada Gambar 1. 1 grafik hasil lama inap kadar air.

Data Pada gambar 1.1 hasil lama inap kadar air kernel masih dibawa standar dan kernel masih memenuhi standar**.**



Gambar 1.1 Hasil lama inap kadar air.

Dari data gambar grafik 1 diatas dapat di lihat pengaruh lama inap terhadap kadar air, Hasil pengamatan pengaruh lama inap Kadar air kernel sampel 1 di PKS, dari hasil percobaan analisa kadar air pada inti sawit selama proses, masih memenuhi standar yang ditentukan. Analisa yang dilakukan kandungan kadar air diawal waktu pengambilan sample 1 2,06% dan sampel 2 2,05%. Kemudian hasil dari analisa selama di inap kan 10 hari, terjadi kenaikan kandungan kadar air sampel 1 yaitu di hari ke-4 menjadi 2,72%, dan sampel 2 yaitu di hari ke-4 menjadi 2,82%, Total kenaikan kandungan kadar air dari awal pengambilan sample 1, sampel 2 hingga ke hari ke- 4 adalah 0,66% dan 0,77%. Kadar air yang diperoleh masih dibawah standar yakni 7%. untuk kadar air rendah di sampel 1 terjadi di hari 8 dengan kadar air 2, 29%, dan juga sampel 2 juga terjadi kadar air terendah di hari ke 8 dengan nilai 2, 29%. Berdasarkan data penelitian dapat disajikan pada Gambar 1 grafik hasil lama inap kadar air .

Standar deviasi persebaran di sampel untuk mengetahui seberapa jauh atau dekat dengan nilai rata-rata. standar deviasi nilai akar kuadrat dari varians dan menunjukkan standar penyimpangan data terhadap nilai rata-rata. Jika nilai standar semakin rendah, artinya semakin mendekati rata-rata. Namun jika nilai standar deviasi semakin tinggi, artinya semakin. lebar. Variasi datanya. Standar deviasi kadar air terhadap lama inap dapat diliat pada tabel 1. 1.

Tabel 1. 1. Standar deviasi kadar air

Hari	Sampel (X1)	X̄	n	X1 – X̄	Sd Deviasi	Sampel (X2)	X̄	n	X2 – X̄	Sd Deviasi
1	2,06	2,407	10	-0,347	0,120409	2,05	2,393	10	0,343	0,117649
2	2,52	2,407	10	0,113	0,012769	2,44	2,393	10	0,047	0,002209
3	2,4	2,407	10	-0,007	0,000049	2,35	2,393	10	0,043	0,001849
4	2,72	2,407	10	0,313	0,097969	2,82	2,393	10	-0,427	0,182329
5	2,41	2,407	10	0,003	0,000009	2,41	2,393	10	-0,017	0,000289
6	2,36	2,407	10	-0,047	0,002209	2,26	2,393	10	-0,133	0,017689

7	2,54	2,407	10	0,133	0,017689	2,54	2,393	10	-0,147	0,021609
8	2,29	2,407	10	-0,117	0,013689	2,29	2,393	10	0,103	0,010609
9	2,46	2,407	10	0,053	0,002809	2,46	2,393	10	-0,067	0,004489
10	2,31	2,407	10	-0,097	0,009409	2,31	2,393	10	0,083	0,006889
Total	24,07	2,407	10	0	0,27701	23,93	2,393	10	0	0,36561

Dapat diliat dari data pada tabel 1. 1 standar deviasi pada sampel 1 lebih kecil dari pada standar deviasi kadar air pada sampel 2, yang mana nilai standar deviasi sampel 1 lebih dekat dengan rata-rata sedangkan nilai standar deviasi pada sample 2 lebih jauh dari nilai rata-rata.

Hasil dari data peneliti anova kadar air , Anova kadar air terhadap lama inap dapat diliat pada tabel 2. 2.

Tabel 1. 2 Anova Single Faktor kadar air.

SUMMARY

Groups	*Count*	*Sum*	*Average*	*Variance*
Column 1	10	24,07	2,407	0,030779
Column 2	10	23,93	2,393	0,040623

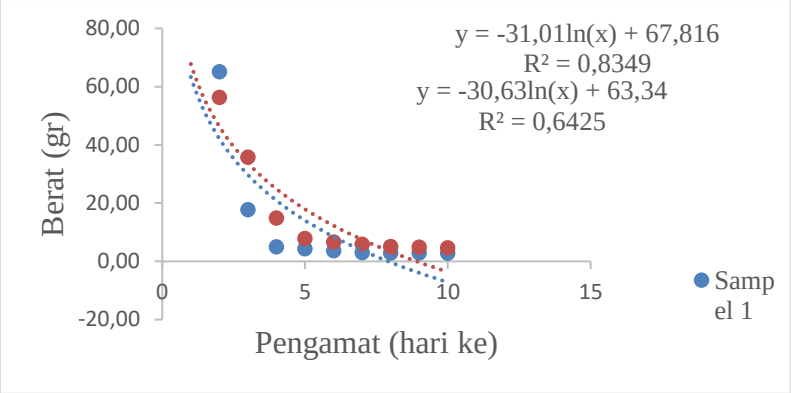
ANOVA

Source of Variation	*SS*	*Df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	0,00098	1	0,00098	0,02745	0,870255	4,4138734
Within Groups	0,64262	18	0,035701111			
Total	0,6436	19				

2. Pengaruh Lama Inap Terhadap Penurunan Berat kernel

Pengamatan pengaruh lama inap di mulai dari mencari penurunan berat kernel , percobaan dilakukan selama 10 hari 2 kali pengulangan setiap hari, Analisa pengaruh lama inap terhadap penurunan berat kernel dapat di lihat pada Gambar grafik regresi 2. 1 dibawah.

Berdasarkan hasil data dapat disajikan suatu grafik regresi penurunan berat kernel seperti terlihat pada Gambar 2. 1.



Gambar 2. 1. Grafik regresi penurunan berat kernel.

Dari data gambar grafik 2 diatas dapat diliat pengaruh lama inap terhadap penurunan berat kernel Sampel 1 dan sampel 2, lama inap Penurunan berat kernel tertinggi terdapat pada lama inap hari ke 2, Nilai R^2 sampel 1 dan sampel 2,sampel 1 didapatkan R^2 sebesar 0,6425 dimana berarti koefisien destiminasi nya (kesamaan atau kesetaraan antara data penelitian dengan garis linier) 64,25%, dan untuk sampel 2 R^2 didapatkan nilai sebesar 0,8349, yang berarti koefisien destimasi nya (kesamaan atau kesetaraan antara data penelitian dengan garis linier) 83,49%.dengan waktu penginapan selama 10 hari. Nilai R^2 dapat menjelaskan dapat mempengaruhi penurunan berat kernel.

tabel 2. 1. standar deviasi penurunan berat kernel

Hari	Sampel 1 (X1)	X̄	n	X1 – X̄	Sd Deviasi	Sampel 2 (X2)	X̄	n	X2 – X̄	Sd Deviasi
1	0	10,745	10	-10,745	115,455	0	14,189	10	-14,189	201,3277
2	65,1	10,745	10	54,355	2954,466	56,34	14,189	10	42,151	1776,707
3	17,69	10,745	10	6,945	48,23303	35,81	14,189	10	-21,621	467,4676
4	4,98	10,745	10	-5,765	33,23523	14,87	14,189	10	-0,681	0,463761
5	4,35	10,745	10	-6,395	40,89603	7,83	14,189	10	6,359	40,43688
6	3,66	10,745	10	-7,085	50,19723	6,61	14,189	10	7,579	57,44124
7	3,01	10,745	10	-7,735	59,83023	5,86	14,189	10	8,329	69,37224
8	2,95	10,745	10	-7,795	60,76203	5,05	14,189	10	9,139	83,52132
9	2,89	10,745	10	-7,855	61,70103	4,86	14,189	10	9,329	87,03024
10	2,82	10,745	10	-7,925	62,80563	4,66	14,189	10	9,529	90,80184
Total	10,745	10,745	10	0	3487,582	14,189	14,189	10	0	2874,57

Dapat Di lihat dari data pada tabel 2. 1 standar deviasi penurunan berat kernel lama inap pada sampel 1 lebih kecil dari pada standar deviasi kadar air pada sampel 2, yang mana nilai standar deviasi sampel 1 lebih dekat dengan rata-rata sedangkan nilai standar deviasi pada sample 2 lebih jauh dari nilai rata-rata.

Hasil dari data peneliti anova penurunan berat kernel, Anova penurunan berat kernel terhadap lama inap dapat diliat pada tabel 2. 2.

Tabel Anova 2. 2 single faktor penurunan berat kernel.

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	10	107,45	10,745	387,5091
Column 2	10	141,89	14,189	319,3966

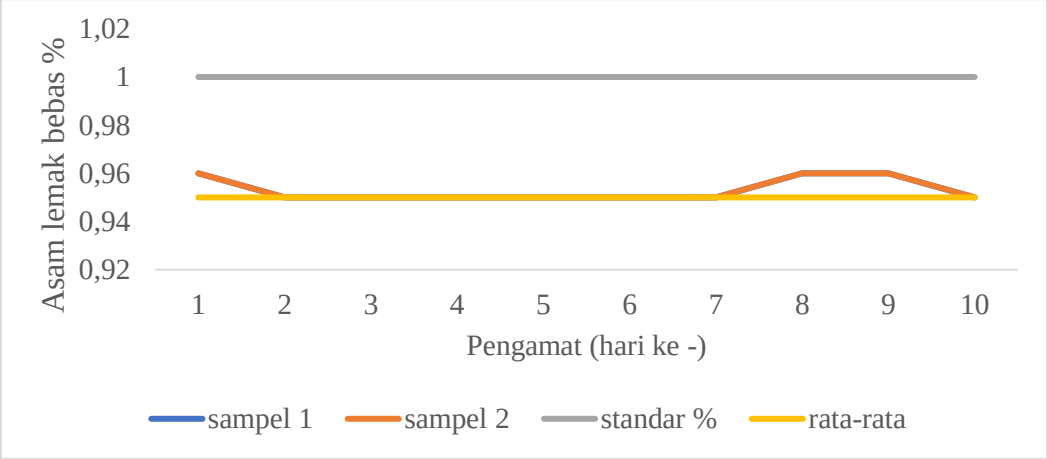
ANOVA

Source of Variation	*SS*	*Df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	59,30568	1	59,30568	0,16779	0,686917	4,413873
Within Groups	6362,151	18	353,4528			
Total	6421,457	19				

3. Asam lemak bebas (ALB)

Pengamatan pengaruh lama inap di mulai dari mencari ALB, percobaan dilakukan selama 10 hari 2 kali pengulangan, setiap hari Analisa pengaruh lama inap terhadap Asam lemak bebas (ALB) dapat di lihat pada Gambar 3. 1.

Berdasarkan data penelitian disajikan suatu grafik ALB seperti terlihat pada Gambar 3. 1.



Gambar 3. 1. Grafik ALB.

Dari data gambar grafik 3. 3 diatas dapat diliat pengaruh lama inap terhadap ALB, kenaikan ALB sampel 1 dan sampel 2 masih dibawah standar hasil pengamatan asam lemak bebas, asam lemak bebas yang diperoleh masih dibawah standar yakni 1 %. Asam lemak bebas sampel 1 dan sampel 2 didapatkan hasil yang sama,dari hari ke 1 sampai hari ke 10, dan jika di ambil sampel 1 dan sampel 2 hasilnya 0,95. Naik turunnya ALB tidak mempengaruhi kualitas dari kernel karena masih dibawa standar (Sudarman, 2022).

Hasil dari data analis penelitian anova asam lemak bebas terhadap lama inap dapat diliat pada tabel 3. 1.

Tabel 3. 1. Anova single faktor ALB.

SUMMARY

Groups	*Count*	*Sum*	*Average*	*Variance*
Column 1	10	9,53	0,953	2,33E-05
Column 2	10	9,53	0,953	2,33E-05

ANOVA

Source of Variation	*SS*	*Df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	0	1	0	0	1	4,413873
Within Groups	0,00042	18	2,33E-05			
Total	0,00042	19				

KESIMPULAN

Kadar Air pada Sampel 1 dan sampel 2 terjadi kenaikan tertinggi pada hari ke 4, dan penurunan terjadi pada hari ke 10 Penurunan Berat kernel di Sampel 1 dan sampel 2 terjadi pada hari ke 2, 3, dan 4 dengan penurunan drastis dan di hari ke 10 penurunan berat kernel rendah Pengaruh lama inap kadar air kernel setelah dianalisa kadar air kernel tidak melewati standar yang ditentukan, tetapi kadar air kernel mengalami kenaikan dan penurunan, dikarenakan suhu, waktu lingkungan, hujan, dan nut pecah, nut utuh yang membuat kernel jadi mengembun, dan untuk lama inap kernel mengalami penurunan berat selama dilakukan penelitian ini dan tidak mempengaruhi kualitas dari kernel.

DAFTAR PUSTAKA

Ananda, R., Hernawati, T., & Rahma Sibuea, S. (2022). Analisa Efektivitas Produksi Pada Stasiun Kernel Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Di Pt. Varem Sawit Cemerlang. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, *17*(2), 1410–4520.

Daulay, H. B., Sudibyo, P. I., & Subha, M. H. (2019). Profile and Consistency of Kernel Quality Pt. Daria Dharma Pratama Lubuk Bento Palm Oil Processing Industry. *Jurnal Agroindustri*, *9*(2), 109–116. https://doi.org/10.31186/j.agroindustri.9.2.109-116

Fauzi Wijaya, M., & Harahap, B. (2022). Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air Pada Inti Sawit Di Kernel Silo Pada Stasiun Kernel Dengan Metode Rancangan Acak Lengkap. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, *17*(2), 1410–4520.

Haq, I. S. (2021). Perancangan dan Pembuatan Indikator Volume Kernel di Kernel Storage Bin pada Stasiun Nut and Kernel Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri (Jvti)*, *3*(2), 25–35. https://doi.org/10.36870/jvti.v3i2.241

Maryati, S. (2023). Analysis of Water Content and Improvement Content on Quality of Palm Kernel in Kernel Bin Pt Socfindo Seunagan Garden. *Jurnal Pertanian Agros*, *25*(1), 159–168.

Morena, Y. (2019). *BERAT DAN KANDUNGAN KADAR AIR DALAM KERNEL KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN RANCANGAN ACAK LENGKAP (STUDI KASUS : PT . CILIANDRA PERKASA).*

Panji[1] L. D. Panji and N. D. Dharmawati, (2020) “Analisa Lama Waktu Simpan Kernel Pada

Suhu Ruang Terhadap Kualitas Minyak Palm Kernel Oil (Pko)"., L. D., & Dharmawati, N. D. (n.d.). *Analisa Lama Waktu Simpan Kernel Pada Suhu Ruang Terhadap Kualitas Minyak Palm Kernel Oil (Pko)*.

Rantawi, A. B., Mahfud, A., & Situmorang, E. R. (2017). Industrial Management 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), 36–42.

Sudarman, Mustamu, S. E., Adam, D. H., & Sepriani, Y. (2022). Analisis Mutu Kernel Palm Berdasarkan Parameter Kadar Alb (Asam Lemak Bebas), Kadar Air Dan Kadar Zat Pengotor Pada Pt . Hari Sawit Jaya Analysis of Palm Kernel Quality Based on the Parameters of Alb (Free Fatty Acid) Level , Water Content and Importa. *Pertanian Agros*, *24*(2), 791–797.

Ulimaz, A., Hidayah, S. N., & Ningsih, Y. (2021). Analisis Oil Losses pada Proses Pengolahan Minyak Inti Kelapa Sawit di PT . XYZ dengan Metode Seven Tools Oil Losses Analysis of Palm Kernel Oil Processing Using Seven Tools Method. *Jurnal Teknologi Agroindustri*, *8*(2), 124–134.