

**PENGARUH KANDUNGAN *BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND* AIR LIMBAH
PENGOLAHAN KELAPA SAWIT TERHADAP KANDUNGAN UNSUR HARA NPK
TANAH DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG**

***EFFECT OF BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND CONTENT OF PALM PROCESSING
WASTE WATER ON SOIL NPK NUTRIENT CONTENT AND CORN GROWTH***

¹Riduansyah⁽¹⁾ Junaidi⁽²⁾ Bambang Widiarso⁽²⁾ Kurnia⁽⁴⁾ Maulidi⁽²⁾

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

²Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

ABSTRACT

The research aims to determine (1) the relationship between Biological Oxygen Demand (BOD) content and the nutrient content of anaerobic and aerobic pond wastewater; (2) the level of efficiency of inorganic fertilizer with the utilization of liquid waste at several waste water BOD levels; (3) the effect of providing liquid palm oil waste on the growth and yield of corn plants; (4) corn growth and yield at several wastewater BOD levels. The research was conducted at the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Tanjungpura University. Soil analysis was carried out at the Soil Chemistry and Fertility Laboratory and wastewater BOD analysis was carried out at the Soil Health Laboratory, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Tanjungpura University. The research used experimental methods with a Completely Randomized Factorial Design with treatments: 0 NPK, 2.25-0.75-0.40 NPK, and 4.5-1.5-0.75 NPK as well as giving Palm Oil Mill Effluent (POME) 100, 75, 50, and 25% BOD of anaerobic and aerobic wastewater ponds, so that 24 treatments were obtained, with 3 repetitions, 72 polybags. The waste water dose of 9 l per polybag is poured 3 l each per polybag in the morning, afternoon and evening. Variables observed: plant height, stem diameter, and number of leaves. Research results: giving POME to anaerobic and aerobic ponds until the 5th week did not have a real effect on height, stem diameter and number of corn leaves, but giving fertilizer until the 5th week had a real effect. Based on the Least Significant Difference Test (LSD) results, the best treatment is the L3N2 treatment (25% Liquid Palm Oil Waste and 9 g Urea, 7.50 g Sp-36, 5.6 g KCl).

Keywords: corn; npk fertilizer; palm oil wastewater

INTISARI

Penelitian bertujuan untuk mengetahui (1) hubungan kandungan Biological Oxygen Demand (BOD) dengan kandungan hara air limbah kolam anaerobik dan aerobik; (2) tingkat efisiensi pupuk anorganik dengan pemanfaatan limbah cair pada beberapa level BOD air limbah; (3) pengaruh pemberian limbah cair kelapa sawit (LCKS) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung; (4) pertumbuhan dan hasil jagung pada beberapa level BOD air limbah. Penelitian dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah serta analisis BOD air limbah dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Tanah Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan perlakuan: 0 NPK, 2,25-0,75-0,40 NPK, dan 4,5-1,5-0,75 NPK serta pemberian *Palm Oil Mill Effluent* (POME) 100, 75, 50, dan 25 % BOD kolam air limbah anaerob dan aerob, sehingga diperoleh 24 perlakuan, dengan ulangan 3 kali, 72 polybag. Dosis air limbah 9 l per polybag disiramkan masing-masing 3 l per polybag pagi, siang dan sore. Variabel yang diamati: tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Hasil penelitian: pemberian POME kolam anaerobik maupun aerobik sampai pada minggu ke 5 tidak memberikan pengaruh nyata pada tinggi, diameter batang, dan jumlah helaian daun jagung, namun pemberian pupuk sampai minggu ke 5 memberikan pengaruh nyata. Berdasarkan hasil uji BNT perlakuan terbaik adalah perlakuan L3N2 (Limbah Cair Kelapa Sawit (LCKS) 25% dan 9 g Urea, 7,50 g SP-36, 5,6 g KCl).

Kata kunci: air limbah kelapa sawit; jagung; pupuk npk

¹ Correspondence author: Riduansyah. Email: riduansyahanis@gmail.com

PENDAHULUAN

Saat ini, banyak pabrik kelapa sawit yang memiliki kebun sudah mulai memanfaatkan limbah padat dan cair yang dihasilkannya sebagai pengganti pupuk anorganik dalam budidaya kelapa sawit, namun pada pabrik kelapa sawit (PKS) yang tidak memiliki kebun, limbah cair yang dihasilkan masih dibuang ke badan sungai setelah diolah pada kolam-kolam anaerobik dan aerobik yang berpotensi mencemari air sungai. Padahal menurut Naibaho (1998), dalam limbah cair kelapa sawit (LCKS) dari kolam anaerobik primer dengan BOD5 3.500 hingga 5.000 masih mengandung berbagai unsur bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman seperti N = 675 mg/l, P = 90 – 110 mg/l, K = 1.000 – 1.875 mg/l, dan Mg = 250 – 320 mg/l. Setiap ton limbah PKS dengan BOD5 25.000 setara dengan 1,56 kg Urea, 0,25 kg TSP, 2,50 kg MOP dan 1 kg kliserit (Pamin et al, 1996) yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pertanian seperti jagung yang membutuhkan unsur hara makro yang dibutuhkan, yaitu N, P, K, Ca, Mg, dan S dan unsur hara mikro, yaitu Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl (Syafuruddin, Faesal dan Akil, 2007).

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) atau *Palm Oil Mill Effluent* (POME) merupakan salah satu jenis limbah organik agroindustri berupa air, minyak, dan padatan organik yang berasal dari hasil samping proses pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO). Jumlah limbah cair yang dihasilkan oleh PKS cukup besar, berkisar antara 600 - 700 liter/ton tandan buah segar (TBS) yang diolah.

Kandungan unsur hara LCPKS bervariasi tergantung kadar BOD yang terdapat pada larutan limbah. Hasil penelitian Darmosarkoro (2013), menunjukkan bahwa limbah segar pabrik kelapa sawit terdiri dari air 94- 95 %, larutan minyak 0,7-1,0 %, bahan padat total 4 - 5 %, dan padatan melayang 2 - 4 %. Bila kadar BOD kurang dari 5.000 mg/l tersedia hara Nitrogen 55 kg, Fosfat 9 kg,

Kalium 85 kg, serta Magnesium 18 kg dalam 100 ton POME.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilakukan di lahan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah serta analisis BOD air limbah dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Tanah Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura.

Alat yang digunakan pada penelitian adalah: alat-alat analisis laboratorium (lat pengocok, lat titrasi, batang pengaduk, cawan, corong, erlenmeyer, flamefotometer, gelas beker, gelas ukur, kertas saring W41 dan W42, pH meter, oven, pipet tetes, pipet ukur, spektrofotometer, tabung film, dan tabung reaksi), alat tulis, cangkul, gembor ukuran 10 liter, jerigen, kain kasa, plastik sampel, bor tanah, meteran, pisau lapang, ring contoh tanah, dan timbangan.

Bahan yang digunakan adalah: aquades, larutan buffer pH 4 dan pH 7, larutan FeSO₄, larutan H₂SO₄, larutan H₃PO₄, larutan K₂Cr₂O₇ 1 N, larutan NaF, larutan NH₄-asetat 1 N pH 7, larutan PA, larutan PB, dan larutan SnCl₂, benih jagung manis, kapur dolomit, LCPKS yang berasal dari kolam anaerobik dan kolam aerobik PT Djarum Tbk yang berlokasi di desa Anjongan Kecamatan Anjongan Kabupaten Mempawah, pestisida, pupuk NPK (Urea-SP36 dan KCl) dan polybag berukuran diameter dan tinggi 40 x 45 cm, serta tanah jenis inceptisol yang berasal dari areal Parit Demang jalan Perdana Pontianak sebanyak 12 kg per polybag.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial, faktor pertama terdiri dari 3 taraf dan faktor kedua terdiri dari 4 taraf perlakuan :

N0 = (0 g Urea, 0 g Sp-36 dan 0 g KCl)

N1 = (4,5 g Urea, 3,75 g Sp-36, 2,8 g KCl)

N2 = (9 g Urea, 7,50 g Sp-36, 5,6 g KCl)

L0 = (LCKS 100%)

L1 = (LCKS 75%)

L2 = (LCKS 50%)

L3 = (LCKS 25%)

Total perlakuan kombinasi ada 12 dan diulang 3 kali, sehingga jumlah unit penelitian adalah 36 unit/pot/polybag yang berasal dari kolam air limbah anaerob dan aerob, sehingga diperoleh sebanyak 24 perlakuan, dengan ulangan 3 kali sehingga jumlah polybag penelitian adalah 72 polybag. Dosis pemberian air limbah adalah sebanyak 4,5 liter per polybag yang diaplikasi dengan cara disiram sebanyak masing-masing 1,5 liter per polybag pagi, siang, dan sore.

Parameter penelitian yang diukur: pH tanah, C-organik tanah, N-total tanah, P-tersedia tanah, K-tersedia tanah, tinggi

tanaman, diameter batang, jumlah daun dan berat tongkol dengan klobot serta berat tongkol tanpa klobot. Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam dan untuk melihat beda antar-perlakuan dilakukan uji BNT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Air Limbah dan Tanah

Karakteristik Air Limbah PKS

Karakteristik air limbah pabrik kelapa sawit hasil analisis laboratorium yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Air Limbah Anaerobik dan Aerobik

No	Parameter	Satuan	100%	75%	50%	25%
Kolam Anaerobik No. 5 (Kolam IPAL No. 7)						
1	Total Fosfat (P)	mg/l	20.18	17.25	15.28	14.31
2	Nitrat (NO ₃)	mg/l	6.5	4.8	2.5	2.1
3	Klorida Bebas (Cl ₂)	mg/l	6.26	5.31	3.28	2.27
4	BOD	mg/l	38.68	8.68	1.57	1.31
Kolam Aerobik (Kolam IPAL No. 8)						
1	Total Fosfat (P)	mg/l	17.31	17.18	15.16	10.10
2	Nitrat (NO ₃)	mg/l	5.7	5.6	5.9	3.2
3	Klorida Bebas (Cl ₂)	mg/l	4.68	4.2	4.26	3.19
4	BOD	mg/l	8.69	8.15	8.29	4.21

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Kualitas dan Kesehatan Lahan Fakultas Pertanian, 2023.

Tampak pada tabel 1 bahwa kandungan hara air limbah PKS pada air limbah kolam anaerobik lebih tinggi dibandingkan air limbah pada kolam aerobik. Hal ini disebabkan bahwa pada kolam anaerobik proses dekomposisi air limbah tidak secepat dibandingkan proses dekomposisi yang terjadi pada kolam aerobik.

Kandungan Hara Tanah

Untuk mengetahui perubahan hara tanah sebelum penelitian dan setelah penelitian dilakukan pengukuran di laboratorium untuk unsur hara N, P dan K. Hasil analisis unsur hara setelah inkubasi (selama 1 minggu) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Hara dalam Limbah PKS

NO	Perlakuan	Parameter Analisis		
		Kjeldhal	Bray- I	Ekstraksi NH ₄ OAC 1N pH: 7
		(%)	(ppm)	(cmol(+)kg ⁻¹)
		N-Total	P ₂ O ₅	K
1	Anaerobik 25%	0.91	103.58	1.20
2	Anaerobik 50%	0.93	95.26	3.23
3	Anaerobik 75%	0.94	117.56	2.79
4	Anaerobik 100%	0.96	128.91	4.72
5	Aerobik 25%	0.71	116.65	1.04
6	Aerobik 50%	0.75	106.5	1.41
7	Aerobik 75%	0.88	113.47	3.72
8	Aerobik 100%	0.89	100.96	4.3

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian, 2023.

Tabel 3. Hasil Analisis Hara Tanah Perlakuan Limbah Anaerobik dan Aerobik

Perlakuan	N total (%)		P Bray-1 (ppm)		K (cmol(+)kg-1)		pH		C-organik (%)	
	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik
L0N0	0.78	0.97	111.81	110.50	3.90	2.94	6.27	6.40	14.22	13.97
L0N1	0.79	0.94	124.08	101.40	3.57	3.46	5.99	6.19	14.22	13.41
L0N2	0.81	0.92	114.08	92.08	4.12	4.81	6.19	6.68	14.22	13.94
L1N0	0.76	0.89	104.30	111.52	2.96	2.55	6.25	6.39	14.22	14.32
L1N1	0.80	0.90	115.52	114.14	2.75	3.29	5.81	6.23	14.22	14.12
L1N2	0.81	0.96	116.87	94.74	2.74	3.63	5.76	6.80	14.22	13.57
L2N0	0.76	0.97	110.89	107.00	2.68	1.78	6.11	6.19	14.22	14.44
L2N1	0.75	0.87	108.47	114.52	2.73	2.89	5.75	6.08	14.22	13.69
L2N2	0.86	0.96	105.78	86.72	2.90	3.11	5.91	6.70	14.22	14.05
L3N0	0.77	0.89	113.79	102.68	1.46	1.48	6.02	6.13	14.22	14.40
L3N1	0.82	0.94	121.61	99.68	1.59	2.17	5.76	5.72	14.22	14.56
L3N2	0.89	0.99	105.65	94.45	2.47	2.91	5.83	6.40	14.22	14.41

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian, 2023.

Variabel Pengamatan

Tinggi Tanaman

Pertumbuhan tanaman jagung sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan

tinggi tanaman jagung antara lain: pH, kandungan air, dan unsur hara dalam media tanam. Hasil pengukuran tinggi tanaman jagung pada umur 1 minggu sampai 5 minggu dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman Jagung (cm) Umur 1 s/d 5 Minggu

Perlakuan	Minggu 1		Minggu 2		Minggu 3		Minggu 4		Minggu 5	
	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik
L0N0	31.67	8.00	38.33	33.33	64.33	55.00	80.67	74.67	90.00	88.67
L0N1	26.00	8.33	35.00	38.00	66.00	55.67	88.67	84.33	117.67	103.33
L0N2	27.67	10.33	33.00	39.00	62.00	60.00	95.00	94.67	127.33	127.67
L1N0	29.00	8.00	36.33	34.33	60.00	61.67	79.33	76.67	92.67	88.33
L1N1	29.33	9.00	35.00	38.67	65.00	55.67	91.67	92.33	114.33	106.33
L1N2	30.33	10.33	37.33	33.33	64.00	54.33	100.33	91.00	136.00	128.00
L2N0	25.33	8.00	29.00	36.67	49.67	63.00	68.67	67.00	81.67	91.67
L2N1	28.67	8.67	34.67	40.33	65.00	69.33	96.67	97.00	120.00	113.00
L2N2	25.67	10.00	30.67	35.33	54.67	56.67	86.67	91.67	122.67	124.00
L3N0	24.33	8.33	29.33	41.00	52.33	60.00	70.00	73.67	84.00	86.33
L3N1	37.67	8.67	49.00	44.67	79.67	76.67	113.67	106.67	132.00	122.33
L3N2	28.00	10.33	34.67	35.00	62.33	70.33	98.67	111.33	136.67	145.33

Sumber : Analisis Data, 2023.

Secara umum dapat dilihat bahwa dengan makin tingginya dosis air limbah dan pupuk yang diberikan, maka memberikan respon pertumbuhan tinggi tanaman yang makin besar. Secara statistik setelah dilakukan uji Anova (Tabel 5) diketahui bahwa tinggi tanaman untuk perlakuan air limbah PKS anaerobik dan pupuk minggu ke-3 perlakuan

pupuk memberikan pengaruh nyata, sedangkan untuk minggu ke 4 dan 5 perlakuan pupuk memberikan pengaruh yang sangat nyata. Untuk perlakuan air limbah aerobik dan pupuk memberikan pengaruh yang nyata pada minggu ke 3 dan 5 (air limbah) dan sangat nyata pada minggu ke 4 dan 5.

Tabel 5. Hasil Anova Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Sumber Keragaman	db	F-tabel		Hasil Anova									
		5%	1%	M-1		M-2		M-3		M-4		M-5	
				An	A	An	A	An	A	An	A	An	A
Perlakuan:	11	2.22	3.09										
Limbah PKS (L)	3	3.01	4.72	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
Pupuk (N)	2	3.40	5.61	ns	ns	ns	ns	**	ns	**	**	**	**
LxN	6	2.51	3.67	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
Galat	24												
Total	35	Koeisien Keragaman		16,56	16,12	18,27	14,65	13,44	13,42	9,03	12,59	7,01	7,77

Keterangan : ** Sangat Berpengaruh Nyata, * = Berpengaruh Nyata, ns = *Non Significant*

Sumber : Analisis Data, 2023.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk perlakuan yang memberikan pengaruh nyata berdasarkan uji Anova disajikan pada tabel 6. Angka pada tabel 6 menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada minggu ke 3 untuk perlakuan air limbah aerobik dan aerobik dan pupuk, perlakuan yang terbaik adalah L3N1, yaitu masing-masing 79,67 cm dan 76,67 cm. Sedangkan tinggi tanaman pada minggu ke 4 perlakuan terbaik adalah L3N1 akibat

perlakuan pupuk. Untuk pertumbuhan tinggi tanaman minggu ke 5 perlakuan yang memberikan pengaruh adalah pemberian air limbah anaerobik dan pupuk adalah L3N1 dan L3N2 serta perlakuan L3N2 untuk perlakuan air limbah aerobik dan pupuk. Dengan demikian dapat diberikan penjelasan bahwa sampai minggu ke 5, faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman adalah pemberian pupuk.

Tabel 6. Hasil Uji BNT untuk tinggi Tanaman

Perlakuan	Minggu-3		Minggu-4		Minggu-5	
	An (N)	A (L)	An (N & LxN)	A (N)	An (N)	A (L & N)
L0N0	b	ab	b	ab	b	a
L0N1	b	ab	c	b	cd	b
L0N2	b	ab	cd	bc	de	d
L1N0	b	ab	b	ab	b	a
L1N1	b	ab	cd	bc	c	bc
L1N2	b	a	d	bc	e	d
L2N0	a	b	a	a	a	a
L2N1	b	bc	d	c	cd	c
L2N2	ab	ab	bc	bc	d	d
L3N0	ab	ab	a	ab	ab	a
L3N1	c	c	e	cd	e	d
L3N2	b	bc	d	d	e	e

Sumber : Analisis Data, 2023.

Diameter Batang (cm)

Pertumbuhan tanaman jagung sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan diameter batang tanaman jagung antara

lain: pH, kandungan air, dan unsur hara dalam media tanam. Hasil pengukuran diameter batang tanaman jagung pada umur 1 minggu sampai 5 minggu dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Diameter Batang (cm) Umur 1 s/d 5 Minggu

Perlakuan	Minggu 1		Minggu 2		Minggu 3		Minggu 4		Minggu 5	
	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik
L0N0	0.52	0.50	0.63	0.62	1.23	1.12	1.49	1.48	1.65	1.66
L0N1	0.51	0.52	0.64	0.62	1.35	1.09	1.96	1.47	2.13	1.85
L0N2	0.48	0.52	0.55	0.71	1.16	1.30	2.00	2.15	2.36	2.56
L1N0	0.50	0.54	0.67	0.77	1.14	1.16	1.43	1.34	1.63	1.44
L1N1	0.52	0.64	0.68	0.87	1.35	1.66	1.59	2.12	2.12	2.33
L1N2	0.56	0.45	0.67	0.57	1.30	1.21	2.15	2.15	2.52	2.49
L2N0	0.40	0.54	0.49	0.72	0.93	1.24	1.21	1.53	1.51	1.63
L2N1	0.48	0.59	0.60	0.79	1.18	1.47	1.91	2.06	2.27	2.21
L2N2	0.43	0.54	0.48	0.63	0.91	1.19	1.69	1.93	2.48	2.44
L3N0	0.42	0.59	0.54	0.75	0.92	1.20	1.27	1.23	1.43	1.51
L3N1	0.67	0.70	0.93	0.99	1.66	1.94	2.31	2.11	2.43	2.24
L3N2	0.50	0.59	0.65	0.82	1.27	1.70	2.08	2.42	2.71	2.69

Sumber : Analisis Data, 2023.

Secara umum dapat dilihat bahwa dengan makin tingginya dosis air limbah dan pupuk yang diberikan, maka respon pertumbuhan diameter tanaman jagung makin besar. Secara statistik setelah dilakukan uji Anova (Tabel 8) diketahui bahwa tinggi tanaman untuk perlakuan air limbah PKS anaerobik dan pupuk minggu ke-2 perlakuan

pupuk memberikan pengaruh nyata, sedangkan untuk minggu ke 3, 4 dan 5 perlakuan pupuk memberikan pengaruh yang nyata sampai sangat nyata. Adapun untuk perlakuan air limbah aerobik dan pupuk memberikan pengaruh yang nyata pada minggu ke 3 (pupuk) dan sangat nyata pada minggu ke 4 dan 5.

Tabel 8. Hasil Anova Pertumbuhan Diameter Batang

Sumber Keragaman	db	F-tabel		Hasil Anova									
				M-1		M-2		M-3		M-4		M-5	
		5%	1%	An	A	An	A	An	A	An	A	An	A
Perlakuan:	11	2.22	3.09										
Limbah PKS (L)	3	3.01	4.72	ns	ns	*	ns	ns	*	ns	*	ns	*
Pupuk (N)	2	3.40	5.61	ns	ns	*	ns	*	*	**	**	**	**
LxN	6	2.51	3.67	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	ns	ns
Galat	24												
Total	35	Koefisien Keragaman		16,73	19,37	19,36	21,79	20,88	21,10	12,08	16,71	8,42	10,87

Keterangan : ** Sangat Berpengaruh Nyata, * = Berpengaruh Nyata, ns = *Non Significant*

Sumber : Analisis Data, 2023.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk perlakuan yang memberikan pengaruh nyata berdasarkan uji Anova disajikan pada tabel 9. Angka pada tabel 9 menunjukkan bahwa diameter batang tanaman pada minggu ke 3 untuk perlakuan air limbah aerobik dan aerobik dan pupuk, perlakuan yang terbaik adalah L3N1, yaitu masing-masing 79,67 cm dan 76,67 cm. Sedangkan tinggi tanaman pada minggu ke 4 perlakuan terbaik adalah L3N1 akibat perlakuan pupuk. Untuk pertumbuhan

tinggi tanaman minggu ke 5 perlakuan yang memberikan pengaruh adalah pemberian air limbah anaerobik dan pupuk adalah L3N1 dan L3N2 serta perlakuan L3N2 untuk perlakuan air limbah aerobik dan pupuk. Dengan demikian sampai minggu ke 5, faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman jagung adalah pemberian pupuk

Tabel 9. Hasil Uji BNT untuk Diameter Batang

Perlakuan	Minggu-2	Minggu-3		Minggu-4		Minggu-5	
	An (L,N)	An (N)	A (L&N)	An (N & LxN)	A (LxN)	An (N)	A (N)
L0N0	b	b	a	bc	ab	b	ab
L0N1	b	b	a	de	ab	c	b
L0N2	ab	ab	ab	de	cd	d	de
L1N0	b	ab	a	b	ab	b	a
L1N1	b	b	b	bc	c	c	cd
L1N2	b	b	ab	e	cd	d	de
L2N0	a	a	ab	a	b	ab	a
L2N1	ab	b	b	d	c	cd	c
L2N2	a	a	a	c	c	d	d
L3N0	ab	a	ab	ab	a	a	a
L3N1	c	c	c	e	c	d	cd
L3N2	b	b	bc	de	d	e	e

Sumber : Analisis Data, 2023.

Jumlah Helaian Daun

Pertumbuhan tanaman jagung sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan jagung antara lain: pH, kandungan air, dan

unsur hara dalam media tanam. Hasil pengukuran jumlah helaian daun tanaman jagung pada umur 1 minggu sampai 5 minggu dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Jumlah Helaian Daun Umur 1 s/d 5 Minggu

Perlakuan	Minggu 1		Minggu 2		Minggu 3		Minggu 4		Minggu 5	
	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik	Anaerobik	Aerobik
L0N0	4.00	4.00	5.00	5.33	6.67	6.67	7.67	8.00	8.33	8.00
L0N1	4.00	4.00	5.00	4.67	6.67	6.67	8.33	7.67	9.33	8.33
L0N2	4.00	4.00	4.33	5.00	6.33	6.67	7.67	8.33	9.67	10.33
L1N0	3.67	4.00	4.67	5.00	7.00	6.67	7.67	7.33	8.33	8.00
L1N1	4.00	4.67	5.00	5.33	6.67	7.00	8.00	8.33	9.00	9.00
L1N2	4.00	4.67	4.67	5.33	6.67	7.33	8.67	9.67	9.67	10.33
L2N0	3.33	4.33	4.33	5.00	6.33	7.00	7.00	7.67	8.00	8.00
L2N1	4.33	4.33	4.67	5.33	7.00	7.33	8.33	8.00	9.00	8.67
L2N2	4.00	4.00	4.33	4.33	6.00	6.67	8.00	8.67	10.00	10.00
L3N0	3.67	4.67	4.33	5.33	6.33	6.67	7.33	7.33	8.67	8.33
L3N1	4.67	4.67	6.00	5.33	8.00	7.33	9.00	8.33	9.00	8.67
L3N2	4.00	4.67	4.67	6.33	6.67	7.33	9.00	9.67	10.67	10.33

Sumber : Analisis Data, 2023.

Secara umum dapat dilihat bahwa dengan makin tingginya dosis air limbah dan pupuk yang diberikan, maka respon pertumbuhan helaian daun tanaman makin besar. Secara statistik setelah dilakukan uji Anova (Tabel 11) diketahui bahwa pertumbuhan jumlah helaian tanaman untuk perlakuan air limbah PKS anaerobik dan pupuk minggu ke-1 perlakuan pupuk memberikan pengaruh nyata, begitu juga untuk

pertumbuhan helaian daun minggu ke 4 dan 5 pupuk memberikan pengaruh yang sangat nyata, namun untuk minggu ke 3 pemberian limbah PKS dan pupuk tidak memberikan pengaruh yang nyata. Adapun untuk perlakuan air limbah aerobik dan pupuk memberikan pengaruh yang nyata pada minggu ke 1 dan 2 (air limbah) dan sangat nyata pada minggu ke 4 dan 5 (pupuk).

Tabel 11. Hasil Anova Jumlah Helaian Daun

Sumber Keragaman	db	F-tabel		Hasil Anova									
				M-1		M-2		M-3		M-4		M-5	
		5%	1%	An	A	An	A	An	A	An	A	An	A
Perlakuan:	11	2.22	3.09										
Limbah PKS (L)	3	3.01	4.72	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Pupuk (N)	2	3.40	5.61	*	ns	**	ns	ns	ns	**	**	**	**
LxN	6	2.51	3.67	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Galat	24												
Total	35	Koefisien Keragaman		11,87	10,18	9,92	9,63	10,26	8,65	7,46	8,08	10,87	6,68

Keterangan : ** Sangat Berpengaruh Nyata, * = Berpengaruh Nyata, ns = *Non Significant*

Sumber : Analisis Data, 2023.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk perlakuan yang memberikan pengaruh nyata berdasarkan uji Anova disajikan pada tabel 12. Angka pada tabel 12 menunjukkan bahwa pertumbuhan helaian daun tanaman pada minggu ke 5 untuk perlakuan air limbah aerobik dan pupuk serta air limbah aerobik dan

pupuk, perlakuan yang terbaik adalah L3N2 yaitu masing-masing 10,67 helaian dan 10,33 helaian. Dengan demikian sampai minggu ke 5, faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman adalah pemberian pupuk

Tabel 12. Hasil Uji BNT untuk Jumlah Helaian Daun

Perlakuan	Minggu-1		Minggu-2		Minggu-4		Minggu-5	
	An (N)	A (L)	An (N)	A (L)	An (N)	A (N)	An (N)	A (N)
L0N0	b	a	b	b	b	b	ab	a
L0N1	b	a	c	ab	c	ab	c	ab
L0N2	ab	a	a	b	b	bc	cd	c
L1N0	b	a	ab	b	b	a	ab	a
L1N1	b	b	b	b	bc	bc	bc	b
L1N2	b	b	ab	b	cd	d	cd	c
L2N0	a	ab	a	b	a	ab	a	a
L2N1	ab	ab	ab	b	c	b	bc	b
L2N2	a	a	a	a	bc	c	d	c
L3N0	ab	b	a	b	ab	a	b	ab
L3N1	c	b	c	b	d	bc	bc	b
L3N2	b	b	ab	c	d	d	e	c

Sumber : Analisis Data, 2023.

Variabel pertumbuhan tanaman berupa tinggi tanaman jagung, diameter batang tanaman jagung dan jumlah helaian daun tanaman jagung sampai pada minggu ke 5 yang memberikan pengaruh yang nyata berdasarkan uji Anova adalah faktor pupuk sedangkan faktor air limbah baik air limbah kolam anaerobik maupun air limbah kolam aerobik tidak memberikan pengaruh yang nyata. Faktor yang memberikan respon yang nyata sampai minggu ke 5 adalah faktor pupuk.

Tidak adanya pengaruh pemberian limbah PKS baik anaerobik maupun aerobik diduga disebabkan karena kandungan hara NPK dalam air limbah PKS, baik kolam anaerobik maupun kolam aerobik disebabkan oleh rendahnya kadar BOD, yaitu hanya 38,68 mg/l (kolam anaerobik) dan 8,69 mg/l (kolam aerobik). Menurut Naibaho (1998), dalam LCKS dari kolam anaerobik primer dengan BOD5 3.500 hingga 5.000 masih mengandung berbagai unsur bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman seperti N = 675 mg/l, P = 90 –

110 mg/l, K = 1.000 – 1.875 mg/l dan Mg = 250 – 320 mg/l. Setiap ton limbah PKS dengan BOD5 25.000 setara dengan 1,56 kg Urea, 0,25 kg TSP, 2,50 Kg MOP dan 1 kg Kliserit (Pamin et al, 1996 dalam Sutarta et al., 2000). Adapun air limbah dengan BOD 38,68 mg/l memiliki unsur N (Nitrat) sebesar 6,5 mg/l dan BOD 8,69 mg/l memiliki N (Nitrat) 5,7 mg/l. air limbah kolam anaerobik BOD 38,68 mg/l untuk setiap ton air limbah mengandung N 0,01 kg, K 0,13 kg dan K 0,005 kg. Sedangkan untuk air limbah kolam aerobik BOD 8,69 mg/l untuk setiap ton air limbah mengandung N 0,009 kg, P 0,10 kg dan K 0,004 kg.

KESIMPULAN

Pertumbuhan tanaman jagung sampai pada minggu ke 5 tidak dipengaruhi oleh pemberian limbah PKS baik dari kolam anaerobik maupun kolam aerobik. Pemebrian pupuk sampai minggu ke 5 memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Perlakuan terbaik untuk diameter batang dan jumlah helaian daun, baik untuk perlakuan limbah anaerobik PKS dan pupuk maupun limbah aerobik PKS dan pupuk adalah perlakuan L3N2 (Limbah Cair Kelapa Sawit (LCKS) 25% dan 9 g Urea, 7,50 g SP-36, 5,6 g KCl). .

DAFTAR PUSTAKA

- Naibaho, P. 1998. Teknik Pengolahan Kelapa Sawit. Medan : Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Pamin, K., M.M. Siahaan, dkk. 1996. Pemanfaatan Limbah Cair PKS pada Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia. Jakarta: Lokakarya Nasional Pemanfaatan Limbah Cair.
- Syafruddin, Faesal dan M. Aqil. 2007. Pengelolaan Hara Pada Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman sereal. Maros.
- Kardila, Vaine. 2011. Limbah Cair Kelapa Sawit. (<file:///localhost/D:/SEMESTER%206/BAHAN%20LA/Vaine%20Kardila%200%20limbah%20cair%20kelapa%20sawit.htm>, diakses 15 februari 2013).
- Simanjuntak. 2009. Studi Korelasi antara BOD dan Unsur Hara N, P, dan K dari Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/5920/09E0148. (diakses Januari 2017). Tesis . Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rahardjo. P.N. 2009. Teknologi Pengolahan Limbah Cair yang Ideal untuk Pabrik Kelapa Sawit. <http://www.kelair.bppt.go.id/Jai/2006/vol2-1/06pks.pdf>. Jurnal BPPT Teknologi Lingkungan-Deputi TPSA. Jakarta.
- Budianta, Dedik. 2000. Evaluasi Pemanfaatan Limbah Cair Kelapa Pabrik Kelapa Sawit terhadap Ketersediaan Hara dan Produksi Tandan Buah Segar Kelapa Sawit. *Jurnal Tanah Trop.* 10 (1): 27-32.
- Nurhayati. 2006. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Umur Panen Terhadap Hasil dan Kandungan Gula Jagung Manis. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Terbuka. 42 hal.
- Dwidjoseputro. 1992. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Agustina, Lily. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- Mulyani, N.S., M.E. Suryadi, S. Dwiningsih, dan Haryanto. 2001. Dinamika hara nitrogen pada tanah sawah. *Jurnal Tanah dan Iklim* (19):14-25.
- Anggria, L., A. Kasno, and S. Rochayati. 2012. Effect of organic matter on nitrogen mineralization in flooded

- and dry soil. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science* Vol. 7(8): 586 -590.
- Shilpashree, V.M., H.M. Chidanandappa, R. Jayaprakash, and B.C. Punitha. 2012a. Influence on integrated nutrient management practices on productivity of maize crop. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences* 2:45-50.
- Santoso. 2000. Management of phosphorus and organic matter on an acid soil in Jambi, Indonesia. *Jurnal Tanah dan Iklim* (18):74-82.
- Tabri, F. 2010. Pengaruh pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida dan komposit pada tanah Inceptisol Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. p.248-253.
- Jiagui, X., Z. Kuan, W. Xiufang, W. Lichun, Z. Guogang, and Y. Caixia. 2004. High quality maize response to nitrogen, phosphorus, and potassium in Jilin. *Better Crops* 88: 28-29.