

**KECERNAAN *In Vitro* LIMBAH KULIT KAKAO FERMENTASI
MENGUNAKAN *Trichoderma viride* DENGAN JUMLAH
COLONY FORMING UNIT (CFU) BERBEDA**

SKRIPSI

OLEH

**MUHAMMAD HAMZAH
2105104010006**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SYIAH KUALA
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2025**

RINGKASAN

Ketersediaan hijauan sebagai bahan pakan utama bagi ternak ruminansia di Indonesia cenderung fluktuatif dan sangat bergantung pada musim. Pada musim kemarau, suplai hijauan sering kali terbatas, sehingga diperlukan sumber pakan alternatif yang ekonomis dan berkelanjutan. Salah satu limbah perkebunan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pakan adalah limbah kulit buah kakao (KBK), yang memiliki kandungan bahan kering dan protein kasar cukup tinggi. Namun, tingginya kandungan lignin dan serat kasar dalam KBK menyebabkan tingkat kecernaannya rendah. Untuk meningkatkan kualitas nutrisi dan kecernaan KBK, diperlukan teknologi pengolahan yang efektif seperti fermentasi menggunakan mikroorganisme selulolitik, salah satunya *Trichoderma viride*. Efektivitas proses fermentasi dipengaruhi oleh jumlah inokulum atau *Colony Forming Unit* (CFU) yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh jumlah CFU *T. viride* terhadap kecernaan *in vitro* limbah kulit buah kakao. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala serta Pusat Penelitian Bioteknologi IPB Bogor, selama bulan Juni hingga Oktober 2024. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan, yaitu KBK0 (tanpa *T. viride*), KBK1 (10^5 CFU/g), KBK2 (10^6 CFU/g), dan KBK3 (10^7 CFU/g). Fermentasi dilakukan selama 21 hari. Parameter yang diamati meliputi koefisien kecernaan bahan kering (KcBK), kecernaan bahan organik (KcBO), konsentrasi amonia (NH_3), *Volatyle Fatty Acid* (VFA), dan derajat keasaman (pH). Data dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA dan uji lanjutan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah CFU *T. viride* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap KcBK dan KcBO. Perlakuan KBK3 menghasilkan nilai KcBK tertinggi sebesar 38,06% dan KcBO sebesar 27,02%, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Konsentrasi NH_3 pada seluruh perlakuan berada dalam kisaran optimal untuk sintesis protein mikroba (10,00–10,86 mM), dengan nilai tertinggi pada KBK0. Total VFA tertinggi tercatat pada perlakuan KBK3 sebesar 123,86 mM, menunjukkan aktivitas fermentasi yang tinggi dan ketersediaan energi yang optimal bagi ternak. Nilai pH pada seluruh perlakuan berkisar antara 6,5 hingga 6,8, masih dalam rentang ideal untuk kehidupan mikroba rumen. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa fermentasi limbah kulit buah kakao dengan penambahan *T. viride* pada jumlah CFU 10^7 (KBK3) merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan kecernaan *in vitro* serta parameter fermentatif lainnya. Dengan demikian, limbah kulit buah kakao yang telah difermentasi menggunakan *T. viride* dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif bagi ternak ruminansia, terutama sebagai sumber serat dan energi, sekaligus mendukung pengurangan limbah pertanian dan keberlanjutan sistem peternakan.

Kata kunci: kulit buah kakao, fermentasi, *T. viride*, kecernaan *in vitro*, CFU.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Oktober 2024. Pembiakan *T. viride* dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, fermentasi kulit buah kakao dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi, Teknologi dan Hijauan Pakan Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Analisis *in vitro* dilakukan di Pusat Penelitian Sumber Daya Hayati dan Bioteknologi, Pusat Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat, Institut Pertanian Bogor.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik hitam/silo berukuran 3 kg gram, timbangan digital, *cutting mill*, cawan, dan oven. Peralatan yang digunakan untuk uji pencernaan secara *In vitro* adalah timbangan digital, waterbath, magnetic stirrer, spoit, sentrifuse, termos berskala 2 liter, kain penyaring, syringe berskala 100 ml, labu Erlenmeyer, oven 60°C, tabung fermentor, tutup karet, pipet volumetik dan mikro 0.1 ml, bulb, discmill ukuran kecil, gelas ukur, spatula, tabung gas CO₂, kertas saring Whatman no.41, pH meter, tabung eppendorf, pompa vakum, oven 105 °C, tanur, pengaduk, eksikator, thermostat, freezer, dan cawan Conway.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah kakao, molasses, urea, *T. viride*, cairan rumen sapi fistula Frisian Holstein sebelum pemberian pakan pada pagi hari, lokasi pengambilan adalah di Pusat Penelitian Dan Pengembangan Peternakan Bogor, cairan McDougall, residu, selenium, kertas saring, aseton, H₂SO₄ asam klorida (HCl), indikator asam borat, kalium sulfat (K₂SO₄), magnesium sulfat (MgSO₄), natrium hidroksida (NaOH), hidrogen borat (H₃BO₄), eter, benzena, karbon tetraklorida (CCl₄), dan ditambah dengan pelarut (aquadest). Adapun bahan untuk analisis NH₃ ialah Na₂CO₃ dan 0,005 N.

3.3 Parameter Penelitian

Parameter yang akan diamati pada penelitian ini adalah koefisien pencernaan bahan kering (KcBK), pencernaan bahan organik (KcBO), NH₃, VFA dan pH.

3.4 Rancangan Penelitian

Metode dan rancangan yang akan digunakan pada penelitian kulit buah kakao ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan menggunakan kapang *T. viride* sebagai perlakuan dan di inkubasi selama 21 hari, perlakuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Table 3. Rancangan perlakuan penelitian

Perlakuan	Ulangan			
	1	2	3	4
KBK0	KBK0 ₁	KBK0 ₂	KBK0 ₃	KBK0 ₄
KBK1	KBK1 ₁	KBK1 ₂	KBK1 ₃	KBK1 ₄
KBK2	KBK2 ₁	KBK2 ₂	KBK2 ₃	KBK2 ₄
KBK3	KBK3 ₁	KBK3 ₂	KBK3 ₃	KBK3 ₄

Ket : KBK0 : Limbah kulit buah kakao tanpa *T. viride*; KBK1 : Limbah kulit buah kakao + *T. viride* 10⁵; KBK2 : Limbah kulit buah kakao + *T. viride* 10⁶; KBK3 : Limbah kulit buah kakao + *T. viride* 10⁷

Model matematis yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu_i + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan: $i = 1, 2, \dots, t$ dan $j = 1, 2, \dots, r$

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

μ_i = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke- i

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

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pengumpulan Sampel

Sampel kulit buah kakao yang akan digunakan pada penelitian ini diperoleh dari petani kakao yang berada di Kabupaten Aceh Tenggara. Setelah dikumpulkan, sampel dikeringkan di bawah sinar matahari selama 5 hari. Sampel kering digiling dengan menggunakan *cutting mill*.

3.5.2 Pembiakan *Trichoderma viride*

Terlebih dahulu jagung di rendam selama 20 menit dan di cuci bersih lalu di tiriskan, media yang sudah di tiriskan dimasukkan ke dalam plastik tahan panas dan di sterilkan menggunakan oven pada suhu 121°C selama 30 menit. Jagung yang telah steril di angkat dan di dinginkan serta disebar, lalu jagung di inokulasi dengan biang *T. viride* dan di inkubasi selama 14 hari. Setiap dua hari sekali jagung yang sudah terdapat biang *T. viride* di aduk agar pertumbuhan merata. Perubahan warna kehijauan pada jagung menandakan bahwa *T. viride* telah tumbuh dan siap digunakan.

3.5.3 Pembuatan Fermentasi

Sebelum difermentasi, kulit buah kakao dikeringkan terlebih dahulu selama 5 hari di bawah sinar matahari langsung, kemudian digiling menggunakan mesin *cutting mill* untuk mengurangi ukuran partikelnya. Seluruh kulit buah kakao dihomogenisasi dengan tepung beras 3% dari berat substrat. Tahap pertama molases 3% dan urea 0,5% dilarutkan dalam air sebanyak 60% dari substrat, kemudian ditambahkan *T. viride* sebanyak 10^5 spora/ml, 10^6 spora/ml, dan 10^7 spora/ml, sedangkan pada perlakuan kontrol tidak ditambahkan *T. viride*. Setelah homogen, larutan dicampurkan ke dalam kulit buah kakao dengan berat 40% substrat yang digiling kemudian diaduk kembali hingga semua bahan tercampur rata. Seluruh sampel dimasukkan ke dalam silo plastik sesuai perlakuannya masing-masing dan disimpan pada suhu ruangan untuk fermentasi aerobik (silo plastik ditusuk dengan jarak dan jumlah yang sama) dan diperam selama 21 hari. Setelah panen, seluruh sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama dua hari.

3.5.4 Pengukuran Parameter

Inkubasi *In vitro*

Inkubasi substrat secara *in vitro* menggunakan metode yang telah dijelaskan oleh Theodorou & Brooks (1990). Inkubasi *in vitro* masing-masing diwakili oleh dua botol serum (duplo) dan tiap pengujian, dua botol serum tanpa substrat dengan kandungan cairan penyangga rumen, diinkubasi sebagai blanko.

Pengukuran KcBK dan KcBO

Kecernaan bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO) mengacu pada metode Tilley & Terry (1963). Dengan cara mengurangi residu Bahan Kering dan Bahan Organik dari jumlah bahan kering dan bahan organik awal sebelum inkubasi.

Koefisien cerna BK dihitung dengan persamaan :

$$\text{Rumus: KcBK (\%)} = \frac{BK \text{ sampel (g)} - BK \text{ residu (g)} - BK \text{ blanko (g)}}{BK \text{ sampel (g)}} \times 100\%$$

Koefisien cerna BK dihitung dengan persamaan :

$$\text{Rumus: KcBO (\%)} = \frac{BO \text{ sampel (g)} - BO \text{ residu (g)} - BO \text{ blanko (g)}}{BO \text{ sampel (g)}} \times 100\%$$

Pengukuran pH, NH₃ dan VFA

Pengukuran pH cairan rumen dan cairan *in vitro* menggunakan pH meter. Total asam lemak terbang (VFA) dan konsentrasi NH₃ (menggunakan metode Mikrodifusi Conway) ditentukan sebagaimana yang dijelaskan dalam Jayanegara et al. (2016).

Kadar NH_3 kemudian dihitung menggunakan rumus berikut:

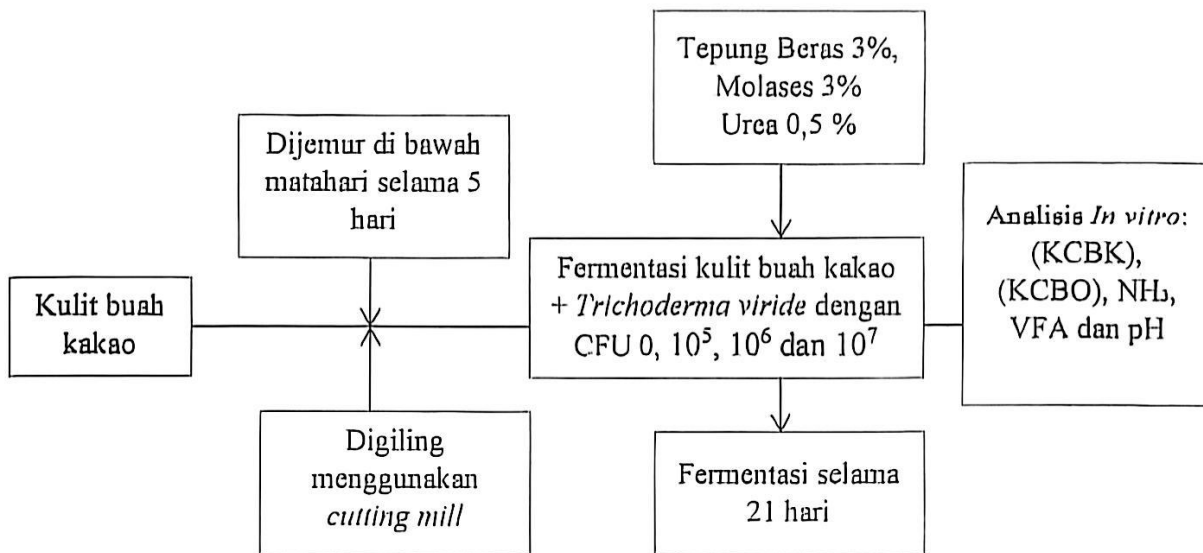
$$\text{NH}_3 = (\text{mL Titran} \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000) \text{ Mm}$$

$$\text{Konsentrasi NH}_3 (\text{mL/dL}) = \frac{\text{mL H}_2\text{SO}_4 \times \text{N H}_2\text{SO}_4}{\text{mL Sampel}}$$

VFA diukur menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar VFA total} = (\text{mL titran blangko} - \text{mL titran sampel}) \times \text{N HCl} \times (1000/5) \text{ mM}$$

3.5.5 Alur Penelitian



Gambar 3. Skema penelitian limbah kulit buah kakao yang difermentasi menggunakan *T. viride* berdasarkan CFU yang berbeda

3.6 Analisa Data

Seluruh data yang didapatkan akan dianalisis secara statistik dengan analisis varian menggunakan software SPSS (*version 16 for Windows*). Bila ditemukan perbedaan diantara perlakuan, analisa akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) (Steel & Torrie, 1993)

BAB V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, fermentasi limbah kulit buah kakao menggunakan *T. viride* dengan jumlah *Colony Forming Unit* (CFU) berbeda terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pencernaan secara *in vitro*. Perlakuan dengan penambahan *T. viride* pada konsentrasi 10^7 CFU (KBK3) menunjukkan hasil paling optimal dalam meningkatkan nilai koefisien pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO), serta mampu mempertahankan kestabilan parameter fermentatif seperti derajat keasaman (pH), konsentrasi amonia (NH_3), dan produksi *Volatile Fatty Acid* (VFA) dalam kisaran fisiologis yang mendukung aktivitas mikroorganisme rumen.

5.2 Saran

Penelitian ini masih terbatas pada uji pencernaan *in vitro*, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan secara *in vivo* untuk mengkaji pengaruh nyata fermentasi limbah kulit kakao menggunakan *T. viride* terhadap performa fisiologis dan produktivitas ternak. Selain itu, pengembangan metode fermentasi dalam skala produksi juga perlu dipertimbangkan agar hasil penelitian dapat diimplementasikan secara praktis di peternakan.

Lampiran 2. Analisa data dan uji lanjut

a) KCBK (KBK)

Perlakuan	Ulangan				JUMLAH	RATAAN	STDEV
	1	2	3	4			
P0	33,36	34,87	33,04	35,33	136,6064923	34,15162307	1,122581661
P1	32,51	31,90	33,42	35,22	133,0451726	33,26129315	1,448124865
P2	37,53	36,85	36,28	36,78	147,4347868	36,85869671	0,514527645
P3	38,24	37,84	38,39	37,82	152,2794578	38,06986446	0,287520277
JUMLAH					569,3659095	35,58536935	

JUMLAH ULANGAN	4
JUMLAH PERLAKUAN	4
FK = GRAND TOTAL ² /(P.U)	20261,1
Db PERLAKUAN = P-1	3
Db ULANGAN +U-1	3
Db GALAT = P(U-1)	12
Db TOTAL = P.U-1	15
JKT $\sum X^2$ - FK	72,11813
JKP $\sum P^2/u$ -FK	61,00415
JKG= JKT – JKP	11,11399
KTP = JKP/(p-1)	20,33472
KTG = JKG/dbG	0,926165
F HITUNG = KTP/KTG	21,95581

ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
P	3	61,00415	20,33472	21,95581	3,490294819	5,952544682
GALAT	12	11,11399	0,926165			
TOTAL	15	72,11813				

Uji Lanjut Duncan^{a,b}

CFU	N	Subset	
		a	b
KBK1: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁵	4	33.2625	
KBK0: Limbah kulit buah kakao tanpa <i>T. viride</i>	4	34.1500	
KBK2: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁶	4		36.8600
KBK3: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁷	4		38.0725
Sig.		.216	.100

b) KcBO (KBK)

Perlakuan	Ulangan				JUMLAH	RATAAN	STDEV
	1	2	3	4			
P0	21,76	23,51	19,68	22,69	87,64040791	21,91010198	1,64931
P1	18,75	17,77	22,23	23,30	82,04056793	20,51014198	2,667802
P2	26,59	26,72	27,42	25,45	106,1829662	26,54574154	0,817549
P3	27,27	26,72	26,90	27,21	108,103057	27,02576425	0,259697
JUMLAH					383,966999	23,99793744	

JUMLAH ULANGAN 4
 JUMLAH PERLAKUAN 4
 $FK = \text{GRAND TOTAL}^2 / (P \cdot U)$ 9214,416
 $Db \text{ PERLAKUAN} = P - 1$ 3
 $Db \text{ ULANGAN} = U - 1$ 3
 $Db \text{ GALAT} = P(U - 1)$ 12
 $Db \text{ TOTAL} = P \cdot U - 1$ 15
 $JKT \sum X^2 - FK$ 160,4509
 $JKP \sum P^2 / u - FK$ 128,7313
 $JKG = JKT - JKP$ 31,71967
 $KTP = JKP / (p - 1)$ 42,91042
 $KTG = JKG / dbG$ 2,643306
 $F \text{ HITUNG} = KTP / KTG$ 16,23362

ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
P	3	128,7313	42,91042	16,23362	3,490294819	5,952544682
GALAT	12	31,71967	2,643306			
TOTAL	15	160,4509				

Uji Lanjut Duncan^{a,b}

	KBK	N	Subsot	
			a	b
Duncan ^{a,b}	KBK1: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁵	4	20.5125	
	KBK0: Limbah kulit buah kakao tanpa <i>T. viride</i>	4	21.9100	
	KBK2: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁶	4	26.5450	
	KBK3: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁷	4	27.0250	
Sig.			.247	.684

c) NH 3 (KBK)

Perlakuan	Ulangan				JUMLAH	RATAAN	STDEV
	1	2	3	4			
P0	10,87	10,92	11,29	10,38	43,46269	10,86567	0,374194
P1	10,28	10,33	10,01	10,27	40,89302	10,22326	0,144951
P2	10,13	10,35	10,15	9,38	40,00732	10,00183	0,428305
P3	10,43	10,98	10,92	10,48	42,80997	10,70249	0,286589
JUMLAH					167,173	10,44831	

JUMLAH ULANGAN	4
JUMLAH PERLAKUAN	4
FK = GRAND TOTAL ² /(P.U)	1746,676
Db PERLAKUAN = P-1	3
Db ULANGAN +U-1	3
Db GALAT = P(U-1)	12
Db TOTAL = P.U-1	15
JKT $\sum X^2$ - FK	3,235007
JKP $\sum P^2/u$ - FK	1,955176
JKG = JKT - JKP	1,279831
KTP = JKP/(p-1)	0,651725
KTG = JKG/dbG	0,106653
F HITUNG = KTP/KTG	6,110731

ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
P	3	1,955176	0,651725	6,110731	3,490295	5,952545
GALAT	12	1,279831	0,106653			
TOTAL	15	3,235007				

Uji Lanjut Duncan^{a,b}

	KBK	N	Subset		
			a	b	c
Duncan ^{a,b}	KBK2: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁶	4	10.0025		
	KBK1: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁵	4	10.2225	10.2225	
	KBK3: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁷	4		10.7025	10.7025
	KBK0: Limbah kulit buah kakao tanpa <i>T. viride</i>	4			10.8650
	Sig.		.359	.059	.494

d) VFA (KBK)

Perlakuan	Ulangan				JUMLAH	RATAAN	STDEV
	1	2	3	4			
P0	108,36	101,03	101,35	99,18	409,9255	102,4814	4,033915
P1	90,20	98,70	98,81	104,88	392,5847	98,14617	6,033699
P2	103,44	105,73	103,59	102,86	415,6221	103,9055	1,259177
P3	121,78	120,44	119,73	133,50	495,451	123,8627	6,480885
JUMLAH					1713,583	107,099	

JUMLAH ULANGAN	4
JUMLAH PERLAKUAN	4
FK = GRAND TOTAL ² /(P.U)	183523
Db PERLAKUAN = P-1	3
Db ULANGAN +U-1	3
Db GALAT = P(U-1)	12
Db TOTAL = P.U-1	15
JKT $\sum X^2$ - FK	1859,584
JKP $\sum P^2/u$ - FK	1570,788
JKG = JKT - JKP	288,7962
KTP = JKP/(p-1)	523,5959
KTG = JKG/dbG	24,06635
F HITUNG = KTP/KTG	21,75635

ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
P	3	1570,788	523,5959	21,75635	3,490295	5,952545
GALAT	12	288,7962	24,06635			
TOTAL	15	1859,584				

Uji Lanjut Duncan^{a,b}

		Subset	
	KBK	N	
			a b
Duncan ^{a,b}	KBK1: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁵	4	98.1475
	KBK0: Limbah kulit buah kakao tanpa <i>T. viride</i>	4	102.4800
	KBK2: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁶	4	103.9050
	KBK3: Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁷	4	123.8625
	Sig.		.140 1.000

c) pH (KBK)

Perlakuan	Ulangan				JUMLAH	RATAAN
	1	2	3	4		
P0	6,86	6,88	6,87	6,86	27,46	6,87
P1	6,95	6,93	6,95	6,95	27,76	6,94
P2	6,96	6,95	6,96	6,95	27,8	6,95
P3	6,88	6,86	6,85	6,87	27,44	6,86
JUMLAH					110,46	6,90375

JUMLAH ULANGAN 4
 JUMLAH PERLAKUAN 4
 $FK = \text{GRAND TOTAL}^2 / (P.U)$ 762,5882
 $db \text{ PERLAKUAN} = P-1$ 3
 $db \text{ ULANGAN} = U-1$ 3
 $db \text{ GALAT} = P(U-1)$ 12
 $db \text{ TOTAL} = P.U-1$ 15
 $JKT \sum X^2 - FK$ 0,028625
 $JKP \sum P^2/u - FK$ 0,027475
 $JKG = JKT - JKP$ 0,00115
 $KTP = JKP / (p-1)$ 0,009158
 $KTG = JKG / dbG$ 9,58E-05
 $F \text{ HITUNG} = KTP / KTG$ 95,56522

ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
P	3	0,027475	0,009158	95,56522	3,490295	5,952545
GALAT	12	0,00115	9,58E-05			
TOTAL	15	0,028625				

Uji Lanjut Duncan^{a,b}

Duncan ^{a,b}	KBK	N	Subst	
			a	b
	KBK3; Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁷	4	6.8650	
	KBK0; Limbah kulit buah kakao tanpa <i>T. viride</i>	4	6.8675	
	KBK1; Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁵	4		6.9450
	KBK2; Limbah kulit buah kakao + <i>T. viride</i> 10 ⁶	4		6.9550
	Sig.		.727	.178