

UJI BANDING LABORATORIUM TERHADAP KERAPATAN SPORA *TRICHODERMA SP.*

Naomi Nessyana Debatara¹, Nilamsari Kusumastuti², Evy Sulistianingsih³
, Shantika Martha⁴

FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak¹
naominessyana@math.untan.ac.id, Jalan Prof. H. Hadari Nawawi, Pontianak
FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak²³⁴

ABSTRACT

Laboratory comparative tests were conducted to evaluate laboratory performance based on predetermined criteria. Inter laboratory comparison test procedure is done by analyzing the same sample in different laboratories because there are differences in the measurement results of each laboratory. There are several stages in the comparative testing laboratory such as Anova, Grubbs test and the Z-Score. In this study, the results of the analysis of the density of spores of Trichoderma Sp. conducted at seven different labs. The test results indicate satisfactory three laboratories, two laboratories are warned and two laboratories outlier.

Keywords: Anova, Grubbs, Z-Score, Trichoderma Sp.

ABSTRAK

Uji banding laboratorium dilakukan untuk mengevaluasi kinerja laboratorium berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Prosedur uji banding antar laboratorium dilakukan dengan menganalisis sampel yang sama dari beberapa beberapa laboratorium yang berbeda. Hal ini dikarenakan terdapat perbedaan hasil pengukuran dari setiap laboratorium. Tahapan uji banding laboratorium ini meliputi Anova, uji Grubbs dan perhitungan Z-Score. Dalam penelitian ini, hasil analisis kepadatan spora Trichoderma Sp. diuji pada tujuh laboratorium yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan adanya tiga laboratorium memuaskan, dua laboratorium yang diperingatkan dan dua laboratorium yang outlier.

Katakunci: Anova, Grubbs, Z-Score, Trichoderma Sp.

1. PENDAHULUAN

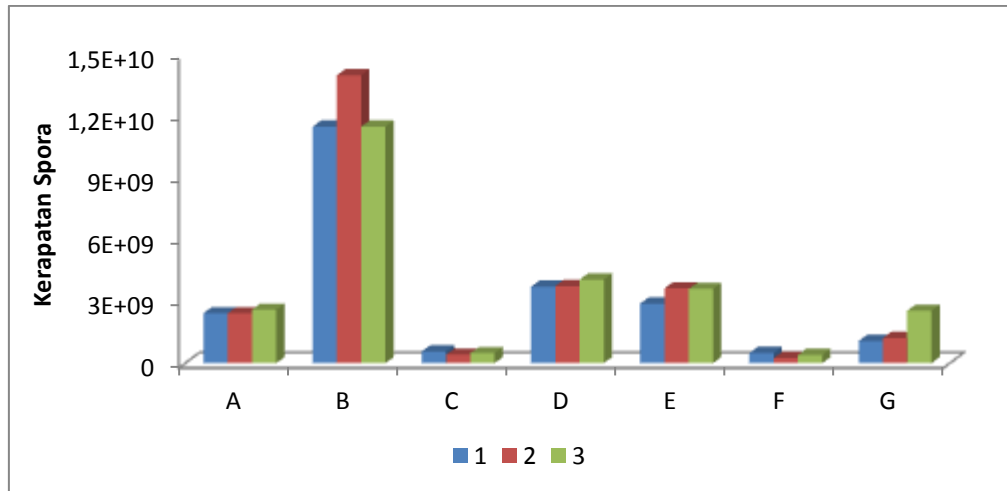
Uji banding antar laboratorium merupakan serangkaian kegiatan pengujian untuk mengidentifikasi unit kerja laboratorium. Tujuan dilakukannya uji banding agar laboratorium dapat menentukan dan memonitor kesinambungan unit kerja laboratorium dalam pengujian tertentu [1]. *Trichoderma sp.* merupakan cendawan antagonis yang banyak terdapat di tanah dan digunakan untuk mengendalikan patogen tanah. *Trichoderma Sp.* Merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman [2]. Sifat inilah yang dimanfaatkan sebagai biokontrol terhadap jenis cendawan fitopatogen. *Trichoderma sp.* merupakan sejenis cendawan yang termasuk kelas *ascomycetes*, dan memiliki

aktifitas antifungal yang tinggi. *Trichoderma* sp. dapat memproduksi enzim litik dan antibiotik antifungal. Selain itu *Trichoderma* sp. juga dapat berkompetisi dengan pathogen dan dapat membantu pertumbuhan tanaman, serta memiliki kisaran penghambatan yang luas karena dapat menghambat berbagai jenis fungi. *Trichoderma* sp. memproduksi metabolit seperti asam sitrat, etanol dan berbagai enzim seperti urease, selulase, glukonase dan kitinase. Hasil metabolit ini dipengaruhi kandungan nutrisi yang terdapat dalam media. *Trichoderma* sp. dapat memproduksi beberapa pigmen yang bervariasi pada media tertentu seperti pigmen ungu yang dihasilkan pada media yang mengandung amonium oksalat, dan pigmen jingga yang dihasilkan pada media yang mengandung gelatin atau glukosa, serta pigmen merah pada medium cair yang mengandung glisin dan urea. Saat berada pada kondisi yang kaya akan kitin, *Trichoderma* sp. memproduksi protein kitinolitik dan enzim kitinase. Enzim ini berguna untuk meningkatkan efisiensi aktivitas biokontrol terhadap patogen yang mengandung kitin.

Laboratorium Balai Proteksi Tanaman Perkebunan (BPTP) Pontianak sebagai penyelenggara uji banding mengamati kerapatan spora dari cendawan *Trichoderma* sp. BPTP Pontianak membagikan sampel spora dari cendawan *Trichoderma* sp. yang sama kepada enam laboratorium untuk diamati dan diteliti banyaknya kerapatan sporanya. Tempat yang berbeda dan pengamatan yang dilakukan oleh orang yang berbeda sangat memungkinkan menghasilkan hasil yang berbeda pula. Namun perbedaan itu masih dapat dimaklumi jika data tersebut berada dalam batas toleransi. Dalam tulisan ini dilakukan perhitungan statistik untuk menentukan ada atau tidaknya data *outlier* dari sampel yang berasal dari tujuh laboratorium yang berbeda.

2. PEMBAHASAN

Data *Trichoderma Sp.* dikirimkan oleh Balai Proteksi Tanaman Perkebunan (BPTP) Pontianak kepada enam laboratorium peserta lainnya. Setiap laboratorium mengamati kerapatan spora *Trichoderma Sp.* sebanyak tiga kali (triplo). Diagram Batang dari kerapatan spora *Trichoderma Sp.* disajikan pada Gambar 1. Pengulangan dalam pengamatan kerapatan spora ini dilakukan untuk meyakinkan pengamat terhadap jumlah kerapatan spora sehingga residual dalam pengamatan jika hanya dilakukan dalam satu atau dua pengamatan menjadi lebih kecil. Namun terdapat perbedaan yang cukup jauh diantara pengulangan pada laboratorium. Misalnya pada laboratorium dengan kode B, pada pengulangan kedua (diagram batang merah) memiliki jarak yang cukup jauh dengan pengamatan pertama (diagram batang biru) dan pengamatan ketiga (diagram batang hijau).



Gambar 1 Kerapatan Spora *Trichoderma Sp.*

1. Anova

Pada bagian data diatas dapat dilihat pengulangan pengamatan yang dilakukan oleh setiap laboratorium berbeda-beda. Oleh karena itu pada tahap selanjutnya dilakukan pengujian dengan anova. Metode ini digunakan untuk membandingkan rata-rata data kerapatan spora *Trichoderma Sp.* dari masing-masing laboratorium adalah analisis variansi (anova). Fungsi dari anova adalah untuk menguji apakah rata-rata dari tujuh laboratorium berbeda secara signifikan atau tidak, melalui ukuran-ukuran penyebaran (variansi) dari masing-masing kelompok. Hasil perhitungan pengujian hipotesis untuk data *Trichoderma Sp.* menggunakan anova dengan MINITAB dapat dilihat pada Gambar 2.

a. Hipotesis

Hipotesis dalam pengujian ini adalah

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_7$$

H_1 : Paling sedikit dua diantara rataan tersebut tidak sama.

b. Statistik Uji

One-way ANOVA: <i>Trichoderma Spp</i> versus Lab					
Source	DF	SS	MS	F	P
Lab	6	3.04520E+20	5.07534E+19	118.93	0.000
Error	14	5.97439E+18	4.26742E+17		
Total	20	3.10495E+20			

S = 653255182 R-Sq = 98.08% R-Sq(adj) = 97.25%

Gambar 2 Anova Kerapatan Spora *Trichoderma Sp.*

c. Kriteria Pengujian

Dengan menggunakan interval kepercayaan 95%, H_0 ditolak jika p-value < 0,05

d. Kesimpulan

Pengujian Anova untuk data *Trichoderma Sp.* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kerapatan spora dari tujuh laboratorium tersebut.

2. Uji Grubbs

Dari pengujian Anova yang dilakukan sebelumnya menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata pengamatan kerapatan spora dari tujuh laboratorium. Oleh karena itu pada pengujian selanjutnya dilakukan uji Grubbs untuk mengetahui ada atau tidaknya data *outlier*. Langkah-langkah dalam pengujian ini sebagai berikut:

a. Hipotesis

Hipotesis dalam pengujian ini yaitu

H_0 : Tidak terdapat data *outlier*

H_1 : Terdapat data *outlier*

b. Statistik Uji

Dari data kerapatan spora *Trichoderma Sp.* diketahui $y_{maks} = 1443333333,33$; $y_{min} = 287000000$; $y_{mean} = 4269523809,52$ dan $s = 5434942821,80$ sehingga diperoleh nilai

$$G_{max} = \frac{y_{maks} - y_{mean}}{s} = 1,8700$$

dan

$$G_{min} = \frac{y_{mean} - y_{min}}{s} = 0,7328$$

c. Kriteria Pengujian

Dengan mengambil selang kepercayaan 95%, nilai G_{max} dan G_{min} dibandingkan dengan nilai $G_{n,\alpha} = G_{7;0,05} = 1,94$. H_0 ditolak jika $G_{max} < G_{7;0,05}$ atau $G_{min} < G_{7;0,05}$.

d. Kesimpulan

Perhitungan uji Grubbs untuk data *Trichoderma Sp.* menunjukkan tidak terdapat data *outlier*.

3. Perhitungan Z-Score

Perhitungan Z-Score merupakan pengujian terakhir dalam evaluasi uji banding kerapatan spora *Trichoderma Sp.* Penentuan kategori laboratorium didasarkan dari data hasil perhitungan kerapatan spora *Trichoderma Sp* yang diperoleh dari masing-masing laboratorium. Adapun langkah-langkah pengujian hipotesis untuk perhitungan Z-Score sebagai berikut:

a. Hipotesis

Hipotesis dalam pengujian ini yaitu

H_0 : Laboratorium dalam kategori memuaskan

H_1 : Terdapat laboratorium dalam kategori tidak memuaskan (diperingatkan/*outlier*)

b. Statistik Uji

Dari data kerapatan spora *Trichoderma Sp.* diperoleh $s_{\bar{y}}^2 = 25910778603174600000$ dan $n = 7$ sehingga

$$s_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^p s_i^2}{n}} = 779384861,22$$

dan

$$s_R^* = \sqrt{s_{\bar{y}}^2 + s_r^2 \frac{n-1}{n}} = 5141151827,50$$

dimana

s_R^2 =variansi dari rata-rata *Trichordema Sp.*

s_i^2 =variansi data triplo *Trichordema Sp.* pada setiap laboratorium

Statistical Engineering Division pada [3], nilai *reproducibility standard deviation* (σ) diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\sigma = \text{Maks}(s_R, s_r)$$

dengan

$$s_R = \sqrt{s_{\bar{x}}^2 + s_t^2 \frac{n-1}{n}}$$

$$\sigma = \text{Maks}(s_R, s_r) = 779384861,22$$

Kemudian dilakukan perhitungan untuk masing-masing laboratorium dengan menggunakan rumus sebagai berikut [4]

$$Z_i = \frac{X_i - V_i}{\sigma}, \quad i = 1, 2, \dots, 7$$

Hasil perhitungan Z-Score untuk masing-masing laboratorium disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3
Perhitungan Z-Score Data Kerapatan Spora *Trichoderma Sp.*

Kode Laboratorium	X_i	Z-Score
A	14433333333.33	15.833
B	20933333333.33	0.000
C	2870000000.00	-2.318
D	9200000000.00	9.118

E	136333333.33	-2.511
F	141666666.67	-0.868
G	232000000.00	0.291

c. Kriteria Pengujian

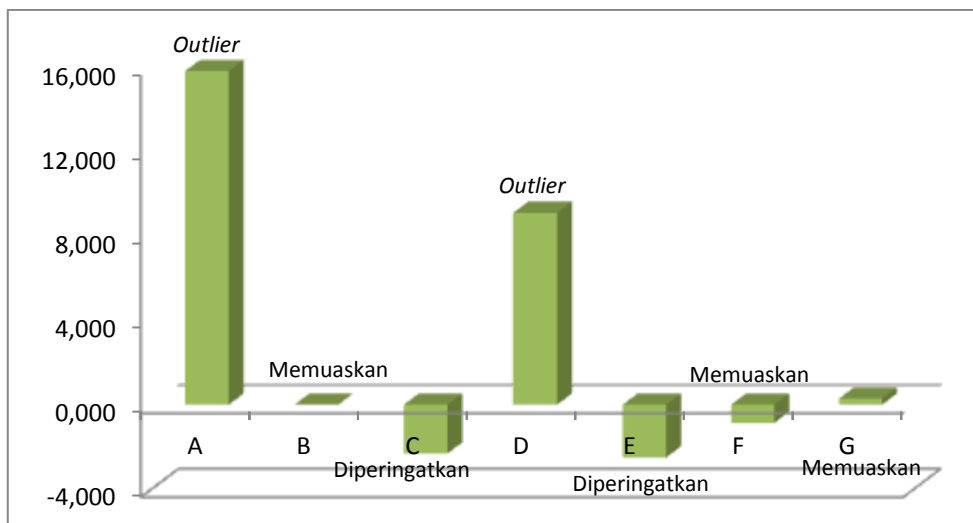
Evaluasi terhadap hasil uji ditetapkan kriterianya berdasarkan perhitungan *Z-Score* untuk setiap laboratorium dapat dikelompokkan ke dalam 3 kategori [1] yang disajikan pada Tabel 4

Tabel 4
Kategori Laboratorium

No	Nilai <i>Z-Score</i>	Kategori Laboratorium
1	$ Z > 3$	Memuaskan
2	$2 < Z < 3$	Diperingatkan
3	$ Z < 2$	<i>Outlier</i>

d. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan *Z-Score* maka penentuan kategori laboratorium berdasarkan Tabel 3 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Kategori Laboratorium Kerapatan Spora *Trichoderma Sp.*

3. KESIMPULAN

Kerapatan spora *Trichoderma Sp.* diamati pada ketujuh laboratorium. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan dengan menggunakan anova mengindikasikan bahwa terdapat laboratorium yang *outlier* dikarenakan terdapat perbedaan rata-rata kerapatan spora pada ketujuh laboratorium. Perhitungan *Z-Score* untuk data *Trichoderma Sp.*

menunjukkan bahwa terdapat 2 kategori laboratorium yang *outlier*, 2 laboratorium yang diperingatkan dan 3 laboratorium yang memuaskan.

4. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura atas bantuan dana penelitian DIPA tahun 2014. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Balai Proteksi Tanaman Perkebunan (BPTP) Pontianak yang telah bersedia memberikan data dalam penelitian ini.

5. PUSTAKA

- [1] Kusnandar D, Debatara N. Evaluasi uji Banding Laboratorium Balai Proteksi Tanaman Perkebunan untuk Kerapatan Spora *Beauveria Bassiana*. 2014. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Statistika
- [2] Gusnawaty, Taufik M, Triana L, Asniah, Karakterisasi Morfologis *Trichoderma* spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*. 2014; 4(2) :87-93
- [3] National Institute of Standard and Technology, 2007. *Reproducibility Standard Deviation*. Statistical Engineering Division Vol 1
- [4] Rosario Pedro. 2007. *Evaluation of proficiency Test Data By Different Statistical Methods Comparison*. The First International Proficiency Testing Conference