

## EFEKTIVITAS METODE POUR PLATE DAN SPREAD PLATE PADA PENGUJIAN TOTAL PLATE COUNT (TPC)

Muhammad Fariz S<sup>1</sup>, Syahrizal Wiradharma<sup>2</sup>, Muhammad Khalis W<sup>3</sup>, Rafa Ajmad J<sup>4</sup>,  
Reydzaky Bernadine P<sup>5</sup>

<sup>a</sup> Institusi Afiliasi Pertama

Alamat Afiliasi Pertama, Kota, Negara, e-mail

<sup>b</sup> Institusi Afiliasi Kedua

Alamat Afiliasi Kedua, Kota, Negara, e-mail

### ABSTRAK

Tulis abstrak anda disini dan tidak lebih dari 200 kata.

**Kata Kunci:** Kata Kunci mengandung tiga sampai lima kata/frasi terpisah dengan tanda koma.

### I. PENDAHULUAN

Pengujian mikrobiologis memegang peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan, mulai dari keamanan pangan, kesehatan masyarakat, hingga perlindungan lingkungan. Secara umum, pengujian mikrobiologis merupakan suatu proses analisis laboratorium yang bertujuan untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan menghitung jumlah mikroorganisme yang terdapat dalam suatu sampel, baik itu air, makanan, udara, maupun limbah.

Uji ini digunakan untuk menilai apakah suatu produk atau lingkungan memenuhi standar kebersihan dan keamanan biologis. Keberadaan mikroorganisme sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Beberapa mikroorganisme bersifat patogen, yaitu mampu menyebabkan penyakit pada manusia, hewan, maupun tumbuhan. Di sisi lain, mikroorganisme juga dapat dijadikan sebagai indikator biologis untuk menilai kualitas suatu lingkungan. Misalnya, tingginya jumlah bakteri heterotrof dalam air dapat mengindikasikan adanya pencemaran organik. Apabila keberadaan mikroorganisme tidak dikendalikan atau tidak dipantau secara berkala, maka dampaknya bisa sangat merugikan, baik dari segi kesehatan maupun ekologi. Oleh karena itu, pemantauan mikrobiologis menjadi langkah penting dalam menjaga kualitas dan keamanan lingkungan

hidup. (Madigan *et al.*, 2018). Melalui pengujian yang tepat, keberadaan mikroba dalam suatu sampel dapat diketahui secara akurat, sehingga tindakan pengendalian atau perbaikan lingkungan dapat dilakukan secara terarah dan efisien.

Salah satu metode dasar yang digunakan dalam analisis mikrobiologi lingkungan adalah *Total Plate Count* (TPC), yaitu metode untuk menghitung jumlah mikroorganisme hidup dalam suatu sampel berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh pada media padat setelah proses inkubasi. (Cappuccino and Welsh, 2019). Metode TPC dapat dilakukan dengan dua pendekatan utama, yaitu metode *spread plate* dan *pour plate*. Metode *spread plate* dilakukan dengan menyebarkan sampel pada permukaan media agar padat menggunakan alat penyebar steril, sehingga koloni tumbuh hanya di permukaan. Sebaliknya, metode *pour plate* melibatkan pencampuran sampel dengan media agar yang masih cair, kemudian dituangkan ke cawan petri dan dibiarkan memadat, sehingga koloni dapat tumbuh baik di dalam maupun di permukaan media.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas metode Total Plate Count (TPC) dengan meninjau keunggulan serta kelemahan yang dimilikinya dalam proses analisis mikrobiologis. Evaluasi dilakukan untuk menilai sejauh mana metode ini memberikan

hasil yang konsisten dan dapat diandalkan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pemilihan metode pengujian mikrobiologi yang lebih tepat, andal, dan sesuai dengan karakteristik sampel yang diuji.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Preparasi Sampel

Sebanyak 10 gr sampel tanah ditimbang secara cermat menggunakan timbangan analitik, kemudian dimasukkan ke dalam botol reagen berisi 90 mL aquadest steril. Proses ini bertujuan untuk melakukan pengenceran awal terhadap sampel. Campuran kemudian dihomogenkan menggunakan shaker inkubator pada suhu ruang selama 30 menit dengan kecepatan tertentu agar memastikan mikroorganisme tersebar secara merata di dalam larutan.

### B. Pengenceran Sampel

Proses pengenceran sampel dilakukan secara bertingkat hingga mencapai konsentrasi  $10^{-3}$ . Sebanyak 1 mL larutan sampel awal diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 mL aquadest steril, kemudian dihomogenkan menggunakan alat vortex sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-1}$ . Selanjutnya, 1 mL dari larutan  $10^{-1}$  tersebut diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi baru yang berisi 9 mL aquadest steril, lalu dihomogenkan kembali untuk memperoleh pengenceran  $10^{-2}$ . Prosedur yang sama diulangi sekali lagi untuk mendapatkan pengenceran akhir sebesar  $10^{-3}$ . Setiap tahap pengenceran dilakukan secara aseptis untuk menghindari kontaminasi.

### C. Metode Spread Plate

Sebanyak 0,1 mL dari suspensi sampel hasil pengenceran dipipet secara aseptis, kemudian diteteskan ke permukaan media *Nutrient agar* yang telah dipersiapkan dalam cawan Petri steril. Sampel tersebut kemudian diratakan secara merata di seluruh permukaan media menggunakan *trigalski* yang telah disterilkan, dengan direndam dalam alkohol. Proses perataan dilakukan dengan gerakan melingkar secara hati-hati. Setelah itu, cawan diinkubasi dalam inkubator pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam.

### D. Metode Pour Plate

Sebanyak 1 mL dari suspensi sampel hasil pengenceran diambil secara aseptis, kemudian dimasukkan ke dalam cawan Petri steril. Selanjutnya, sekitar 15 mL media *Nutrient Agar* steril yang masih dalam keadaan cair namun telah didinginkan, dituangkan ke dalam cawan yang berisi sampel. Campuran tersebut kemudian digoyangkan secara perlahan dengan gerakan seperti angka delapan untuk memastikan sampel dan media tercampur secara merata. Prosedur ini dilakukan dengan hati-hati agar tidak terbentuk gelembung udara yang dapat mengganggu pertumbuhan koloni. Setelah media memadat, cawan-cawan diinkubasi dalam inkubator pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam.

## III. HASIL DAN DISKUSI

Penghitungan total plate count (TPC) mikroba diambil dari cawan petri yang memiliki koloni sebanyak 30-300. Koloni yang lebih dari 300 tidak layak dihitung karena dapat menyebabkan kesalahan perhitungan yang signifikan, sedangkan koloni kurang dari 30 tidak memenuhi syarat validitas secara statistik. (Safrida dkk., 2019).

Tabel 1. Hasil perhitungan koloni pada uji Total Plate Count

Ulangan	Hasil perhitungan (CFU/mL)	
	<i>Pour plate</i>	<i>Spread plate</i>
1	$1,75 \times 10^3$	$1,35 \times 10^3$
1	$1,75 \times 10^3$	$1,35 \times 10^3$
3	$2,19 \times 10^3$	$1,46 \times 10^3$
4	$2 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$
5	$2,41 \times 10^3$	$1,46 \times 10^3$
6	$2,45 \times 10^3$	$1,56 \times 10^3$
7	$2,11 \times 10^3$	$1,37 \times 10^3$

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 1 mengenai hasil perhitungan koloni pada uji Total Plate Count (TPC), terlihat perbedaan antara metode pour plate dan spread plate dalam mendeteksi jumlah mikroorganisme dalam sampel tanah. Metode pour plate menunjukkan

hasil yang lebih tinggi dengan variasi yang cukup besar, yaitu berkisar antara  $1,75 \times 10^3$  hingga  $2,45 \times 10^3$  CFU/mL. Variasi ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti heterogenitas sampel tanah yang mengandung berbagai jenis mikroba dengan kebutuhan pertumbuhan yang berbeda, serta kemampuan metode pour plate untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme baik di permukaan maupun di dalam media agar. Keunggulan utama metode pour plate yaitu terletak pada kemampuannya mendeteksi mikroba aerob maupun anaerob fakultatif, karena media agar cair yang digunakan memungkinkan distribusi mikroba yang lebih merata di seluruh lapisan agar. Metode ini memiliki waktu pengerjaan dan waktu untuk kultur bakteri yang lebih singkat. (Seniarti et al, 2017). Metode ini juga dapat digunakan untuk mendapat biakan murni. (Damayanti *et al.*, 2020). Kelemahan dari metode *pour plate* terletak pada proses pencampuran sampel dengan media agar yang masih dalam kondisi cair dan bersuhu tinggi, umumnya sekitar 45–50°C. Suhu ini berisiko menyebabkan kematian pada mikroba yang sensitif terhadap panas, sehingga dapat menurunkan jumlah mikroba yang terdeteksi secara keseluruhan. Selain itu, karena sampel dicampur dalam agar, beberapa sel mikroba yang berdekatan sering kali tumbuh membentuk satu koloni tunggal (*merged colony*), bukan sebagai koloni individu. Hal ini menyebabkan hasil perhitungan jumlah koloni menjadi kurang akurat dan tidak merepresentasikan jumlah mikroba sebenarnya dalam sampel (Novitasari dkk., 2021).

Metode *spread plate* memiliki beberapa keunggulan, antara lain mampu memberikan hasil perhitungan koloni yang lebih akurat karena mikroba tersebar di permukaan media agar, sehingga setiap sel yang tumbuh cenderung membentuk koloni yang terpisah dan mudah dihitung. Selain itu, metode ini juga lebih cocok untuk mikroorganisme aerob karena koloni tumbuh di permukaan, memungkinkan paparan optimal terhadap oksigen. Metode ini juga memiliki beberapa kelemahan. Salah satunya adalah teknik pelaksanaannya yang memerlukan ketelitian tinggi, terutama saat meratakan suspensi menggunakan batang drigalsky. Proses ini cukup sulit dilakukan oleh operator yang belum berpengalaman dan berisiko menyebabkan kontaminasi silang jika prosedur aseptis tidak dijalankan dengan baik.

Pemilihan alat yang digunakan dalam proses penyebaran juga sangat mempengaruhi hasil akhir, karena variasi bentuk atau bahan alat dapat menghasilkan jumlah koloni bakteri yang berbeda. (Kadri dkk., 2015).

Berdasarkan data analisis, kedua metode menunjukkan repeatability yang dapat diterima dengan nilai RSD < 0,1 dan CV < 10%. Metode pour plate menghasilkan CV% sebesar 6,68% dengan RSD 0,0668, sedangkan metode spread plate menunjukkan CV% yang lebih rendah yaitu 3,27% dengan RSD 0,0327. Hasil ini menunjukkan bahwa metode spread plate memiliki repeatability yang lebih baik dibandingkan pour plate dengan tingkat variabilitas yang hampir 50% lebih rendah.

Tabel 2. Hasil repeatability metode spread plate

Metode spread plate menunjukkan hasil yang sangat baik dalam hal repeatability atau ketelitian pengulangan. Hal ini terlihat dari nilai CV% sebesar 3,27% dan RSD sebesar 0,0327, yang menunjukkan bahwa hasil antar pengulangan cukup konsisten. Dari tujuh kali ulangan yang dilakukan, hasil log CFU/mL berkisar antara 2,05690 hingga 2,22272, yang berarti variasi datanya tidak terlalu jauh. Salah satu alasan mengapa metode ini stabil adalah karena cara inokulasinya dilakukan di atas permukaan agar padat tanpa terkena panas. Suspensi mikroba hanya disebarkan secara merata menggunakan batang L. Karena tidak terkena suhu tinggi, mikroorganisme tetap hidup dengan baik. Selain itu, koloni mikroba tumbuh di permukaan agar sehingga lebih mudah diamati dan dihitung. Penyebaran yang merata juga membuat koloni tidak saling menumpuk, sehingga hasil hitung lebih akurat dan seragam antar ulangan.

Tabel 3. Hasil repeatability metode pour plate

Berdasarkan tabel diatas metode pour plate memiliki hasil pengulangan yang kurang stabil dibandingkan spread plate. Nilai CV% dan RSD-nya hampir dua kali lebih besar, artinya variasi antar ulangan lebih tinggi. Ini disebabkan oleh cara kerjanya yang melibatkan pencampuran sampel mikroba dengan agar cair yang masih panas (sekitar 45–50°C). Suhu ini

bisa membuat mikroba yang sensitif mati, sehingga jumlah koloni yang tumbuh menjadi lebih sedikit dari seharusnya. Selain itu, karena koloni bisa tumbuh di dalam dan di permukaan agar, beberapa mikroba yang berdekatan bisa membentuk satu koloni gabungan. Hal ini menyulitkan saat menghitung koloni dan membuat data menjadi kurang akurat. Oleh karena itu, meskipun metode pour plate masih sering digunakan, hasilnya cenderung kurang konsisten dibandingkan metode spread plate.

## A. Abstrak

Ini harus mengikuti secara langsung setelah alamat penulis tanpa spasi tambahan di antaranya. Anda harus memberikan abstrak makalah yang tidak melebihi 200 kata. Abstrak harus faktual (berlawanan dengan indikatif) dan harus menguraikan tujuan, metode yang digunakan, kesimpulan, dan signifikansi penelitian. Abstrak diawali dengan kata abstrak, menjorok ke dalam, dan diketik dengan huruf kapital tebal, diakhiri dengan titik dua juga dicetak tebal. Teks ditulis setelah titik dua, tidak dibagi lagi, dan tidak berisi kutipan literatur.

## B. Kata Kunci

Kata kunci harus menghindari istilah umum dan jamak dan beberapa konsep. Berhati-hatilah dengan singkatan: hanya singkatan yang dibuat dengan kuat di lapangan yang memenuhi syarat. Kata kunci ini akan digunakan untuk tujuan pengindeksan

## C. Pendahuluan

Pendahuluan harus mengikuti abstrak dan tidak berkepal. Pendahuluan harus menetapkan konteks makalah dengan menyatakan bidang minat umum, menyajikan temuan orang lain yang akan ditantang sebagai perbandingan atau dikembangkan, dan menentukan pertanyaan spesifik yang akan dibahas. Laporan pekerjaan sebelumnya harus dibatasi pada informasi minimum yang diperlukan untuk memberikan perspektif yang sesuai. Pendahuluan tidak boleh dibagi lagi dan spasi tambahan antar paragraf tidak diperbolehkan di sini atau di seluruh teks.

## D. Materi dan Metode

Bagian ini harus memberikan informasi yang cukup untuk mengizinkan pengulangan studi oleh orang lain. Metode dan alat yang digunakan harus disebutkan, tetapi nama merek dan model tertentu perlu disebutkan hanya jika signifikan. Sumber, misalnya kota dan negara bagian, baik dieja lengkap, peralatan khusus atau bahan kimia juga harus dicantumkan. Teknik yang diterbitkan sebelumnya atau teknik standar harus dirujuk, tetapi tidak dirinci. Deskripsi generik harus diberikan untuk senyawa yang tidak biasa digunakan.

Judul utama untuk bagian ini semua harus diketik dengan huruf kapital tebal dan dimulai dari margin kiri halaman. Judul tidak diberi nomor dan diakhiri tanpa tanda baca. Judul tingkat kedua dengan huruf tebal harus berada pada baris terpisah yang dimulai dari margin kiri. Huruf awal kata pertama adalah satu-satunya huruf kapital kecuali huruf besar yang diperlukan untuk kata benda yang tepat. Judul ini tidak diberi nomor dan diakhiri tanpa tanda baca. Judul tingkat ketiga diindentasi untuk sebuah paragraf, dicetak miring, dan diakhiri dengan titik dua, juga dicetak miring. Huruf awal kata pertama adalah satu-satunya huruf kapital, kecuali huruf besar yang diperlukan untuk kata benda yang tepat. Teks dijalankan segera setelah tajuk ini. Subdivisi lebih lanjut seharusnya tidak diperlukan. Jika bagian bahan dan metode pendek, sebaiknya tidak dibagi lagi; tidak perlu memberikan judul, di luar kepala utama, untuk serangkaian subbagian yang terdiri dari satu paragraf.

## E. Hasil dan Diskusi

Bagian hasil harus berisi penjelasan singkat tentang informasi baru. Tabel dan gambar harus digunakan sebagaimana mestinya, tetapi informasi yang disajikan di dalamnya tidak boleh diulang dalam teks. Hindari merinci metode dan menafsirkan hasil di bagian ini. Bagian hasil dapat dibagi lagi dan menuju ke bagian bahan dan metode.

Pembahasan Interpretasi dan penjelasan hubungan hasil dengan pengetahuan yang ada harus muncul di bagian diskusi. Penekanan harus ditempatkan pada temuan baru yang penting, dan hipotesis baru harus diidentifikasi

dengan jelas. Judul dan subdivisi utama, jika diperlukan, di bagian ini dijelaskan untuk bagian bahan dan metode.

## F. Penutupan

Penutupan harus ditunjang dengan fakta atau data. Penutupan disajikan secara singkat dengan menafsirkan topik, maksud dan tujuan. Penutupan disajikan dalam artikel They must be supported by fact or data. Penutupan tidak diperbolehkan disajikan dalam pointer.

## G. Ucapan Terima Kasih

Ucapan Terima kasih harus ringkas. Etika mengharuskan kolega dikonsultasikan sebelum diakui atas bantuan mereka dalam penelitian ini. Judul untuk bagian ini adalah untuk judul utama yang dijelaskan untuk bagian bahan dan metode. Subdivisi tidak digunakan dalam bagian ini.

## IV. PERSIAPAN KARYA TULIS

### A. Tabel

Tabel hanya digunakan untuk menyajikan data yang tidak dapat digabungkan dengan mudah ke dalam teks. Biasanya nilai dari uji statistik tidak dipublikasikan sebagai tabel; tes yang digunakan dan probabilitas yang diterima untuk signifikansi dapat dinyatakan di bagian materi dan metode dengan perbedaan signifikan yang ditunjukkan dalam tabel dengan catatan kaki atau dalam teks dengan pernyataan.

Tabel harus dirancang agar muat dalam 1 atau 2 kolom. Table

dirancang agar sesuai dengan tinggi halaman yang dicetak. Umumnya, jika lebarnya tidak sesuai dengan tinggi halaman yang diketik, tabelnya terlalu lebar. Tabel dapat dilanjutkan pada halaman berikutnya untuk mengakomodasi panjang, tetapi halaman tidak boleh ditempel bersama, diperkecil foto, spasi tunggal, terlalu besar, atau dimodifikasi untuk memuat lebih banyak materi.

Tabel diberi nomor dengan angka Romawi dalam rangkaian yang berkesinambungan dan direferensikan, secara berurutan, dalam teks. Keterangan diketik di atas data pada halaman yang sama. Semua kolom dalam tabel harus memiliki judul, dengan huruf pertama dari kata pertama dan kata benda yang tepat dikapitalisasi, misalnya, Nomor sampel, % Direkap.

Garis horizontal harus dihindari di badan meja; garis vertikal tidak diizinkan. Jika simbol tersebut diperlukan, tabel harus disiapkan sebagai gambar garis dan diperlakukan sebagai gambar. Penggunaan huruf dan angka sebagai superskrip atau subskrip tidak diizinkan. Penunjukan tabel harus digunakan dalam urutan wajib.

### B. Gambar

Semua keterangan gambar harus muncul secara berurutan, langsung setelah bagian literatur yang dikutip. Jangan tempatkan keterangan gambar pada halaman yang sama dengan gambar. Setiap figur atau plat figur harus diberi keterangan. Caption ditulis dengan gaya paragraf, diawali dengan kata "GAMBAR." Keterangan Gambar diketik dengan huruf romawi. Untuk pelat, pernyataan ringkasan harus mendahului penjelasan khusus dari setiap gambar. Hindari pengulangan informasi untuk setiap angka yang dapat ditempatkan dalam pernyataan ringkasan. Nama spesies dijabarkan secara lengkap saat pertama kali digunakan di setiap keterangan. Keterangan Gambar harus memuat penjelasan tentang semua singkatan yang digunakan pada gambar dan menunjukkan nilai garis atau batang yang digunakan untuk menunjukkan ukuran (kecuali nilai yang ditunjukkan langsung pada gambar). Ukuran tidak boleh ditunjukkan dengan perbesaran pada keterangan karena gambar mungkin tidak tercetak pada ukuran yang dihitung.

Gambar diberi nomor secara berurutan dalam urutan yang disebutkan dalam teks. Referensi non tanda kurung untuk angka dalam teks tidak disingkat, yaitu Gambar 1; Angka 1, 2; Gambar 1–3; referensi ke angka dalam tanda kurung dalam teks disingkat, yaitu, Gambar. 1, Gambar. 1, 2; Gambar. 1–3. Semua simbol yang digunakan dalam gambar harus didefinisikan bila memungkinkan dengan kunci di dalam tubuh gambar. Gaya, termasuk bentuk singkatan, harus yang digunakan dalam Jurnal.

Angka dapat digunakan secara tunggal atau dikelompokkan dalam piring. Dalam kedua kasus, dokumen asli harus dipasang pada papan ilustrasi dengan margin minimal 25 mm di semua sisi. Foto dan gambar garis tidak boleh digabungkan dalam satu piring. Jika komposisi seperti itu diperlukan, biaya tambahan dapat dibebankan kepada penulis. Semua gambar

harus diidentifikasi di bagian belakang dengan nama penulis dan nomor gambar dengan bagian atas ditunjukkan. Gambar tunggal tidak diberi nomor di bagian depan, tetapi setiap gambar di piring harus menyertakan nomor atau huruf, diterapkan langsung ke gambar dan, jika memungkinkan, tanpa tambahan latar belakang. Gambar yang diatur untuk membentuk pelat harus diapit rapat.

### C. Mathematical Equation

Persamaan matematika harus ditulis dengan jelas, diberi nomor urut, dan disertai informasi yang diperlukan. Mereka juga harus dipisahkan dari teks sekitarnya.

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left( a_n + b_n \sin \sin \frac{n\pi x}{L} \right) \quad (1)$$

Dimana  $f(x)$  adalah catatan penjelasan,  $a_0$  adalah catatan penjelasan, dan seterusnya.

### D. Sitasi Literatur

Semua literatur yang digunakan sebagai referensi harus dikutip dalam teks, dan sebaliknya semua literatur yang dikutip dalam teks harus ditulis sebagai referensi. Rer.

### V. PENUTUP

Penutup harus didukung oleh fakta atau data. Kesimpulan disajikan secara singkat dengan mempertimbangkan topik artikel, maksud dan tujuan. Mereka tidak boleh disajikan dalam pointer.

### VI. UCAPAN TERIMA KASIH

These should be concise. Ethics require that colleagues be consulted before being acknowledged for their assistance in the study. The heading for this section is as for the primary head described for the materials and methods section. Subdivisions are not used in this section.

### VII. REFERENSI

**Safrida, Y. D., Raihanaton., dan Ananda.** 2019. Uji Cemar Mikroba Dalam Sari Kedelai Tanpa Merk Di Kecamatan Jaya Baru Kota Banda Aceh Secara *Totalnya Plate Count* (TPC). *Jurnal Serambi Engineering*. 4 (1):364-371.

**Coveney, M., Ganster, S. & King, D.,** 2003, *The Strategy Gap: Leveraging Technology to Execute Winning Strategies*, Wiley, Hoboken, New Jersey.

**Department of Foreign Affairs and Trade,** 2002, *Connecting with Asia's Tech Future: ICT Export Opportunities*, Economic Analytical Unit, Commonwealth Government, Canberra.

**Eidenberger, H., Breiteneder, C. & Hitz, M.,** 2002, 'A Framework for Visual Information Retrieval', in S-K. Chang, Z. Chen & S-Y.Lee (eds.), *Recent Advances in Visual Information Systems: 5th International Conference, VISUAL 2002 Proceedings*, Hsin Chu, Taiwan, March 11-13, 2002, pp. 105-116.

**Fan, W, Gordon, MD & Pathak, R** 2000, 'Personalization of Search Engine Services for Effective Retrieval and Knowledge Management', *Proceedings of the Twenty-first International Conference on Information Systems*, pp. 20-34. Available from: ACM Portal: ACM Digital Library. [24 June 2004].

**Holt, D.H.,** 1997, *Management Principles and Practices*, Prentice-Hall, Sydney G. O. Young, "Synthetic structure," in *Plastics*, 2nd ed., vol. 3, J. Peters, Ed. New York: McGraw-Hill, 1964, pp. 15-64.

**Hos, J.P.,** 2005, *Mechanochemically Synthesized Nanomaterials for Intermediate Temperature Solid Oxide Fuel Cell Membranes*. Ph.D. dissertation, University of Western Australia.

**Laudon, K.C. & Laudon, J.P.,** 2003, *Essentials of Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. E. P. Wigner, "Theory of traveling-wave optical laser," *Phys. Rev.*, vol. 134, pp. A635-A646, Dec. 1965.

**Liveris, A.,** 2011, 'Ethics as a Strategy', *Leadership Excellence*, vol. 28, no. 2, pp.17-18. Available from: Proquest [23 June 2011].

**Mueller, J.K., Heckathorn, S.A. & Fernando, D.,** 2003, 'Identification of a chloroplast dehydrin in leaves of mature plants', *International Journal of Plant Sciences* vol. 164, no. 4, pp. 535-542, viewed on 10 September 2003, from <http://www.journals.uchicago.edu/IJPS/journal/no.s/v164n4/164053/164053.html>.

Berikut adalah **judul formal** dan struktur isi yang bisa kamu gunakan untuk jurnal tentang perbandingan metode **spread plate** dan **pour plate** dalam analisis **Total Plate Count (TPC)** pada **sampel tanah**:

---

### ◆ Judul Formal

**"Perbandingan Akurasi dan Efisiensi Metode Spread Plate dan Pour Plate dalam Penentuan Total Plate Count (TPC) pada Sampel Tanah"**

---

### ◆ Struktur dan Isi yang Perlu Dibahas

#### 1. Pendahuluan

- Latar belakang pentingnya analisis mikrobiologi tanah.
- Peran TPC sebagai indikator jumlah mikroorganisme dalam tanah.
- Perkenalan metode spread plate dan pour plate: prinsip, kelebihan, kekurangan.
- Tujuan penelitian: membandingkan keakuratan dan efisiensi kedua metode.

#### 2. Tinjauan Pustaka

- Definisi dan fungsi TPC dalam mikrobiologi lingkungan.
- Penjelasan ilmiah tentang metode **spread plate** dan **pour plate**.
- Studi sebelumnya yang relevan (jika ada).
- Faktor-faktor yang memengaruhi hasil TPC (media, suhu, waktu inkubasi, pH, dll).

#### 3. Metodologi

- Desain penelitian (eksperimen komparatif).
- Jenis dan asal sampel tanah (misalnya tanah pertanian, pekarangan, atau hutan).
- Persiapan media kultur (nutrient agar, sterilisasi).
- Prosedur:

- Pengenceran sampel tanah.
- Inokulasi menggunakan kedua metode.
- Inkubasi (misalnya 35°C selama 48 jam).
- Cara perhitungan koloni (CFU/mL atau CFU/gram tanah).
- Parameter evaluasi:
  - Jumlah koloni yang tumbuh.
  - Kejelasan hasil (kemudahan identifikasi koloni).
  - Waktu dan kemudahan pelaksanaan.
  - Potensi kontaminasi silang.

#### **4. Hasil dan Pembahasan**

- Tabel dan grafik hasil perbandingan jumlah koloni dari kedua metode.
- Analisis statistik jika memungkinkan (misalnya uji t untuk membandingkan rata-rata).
- Interpretasi hasil:
  - Metode mana yang menghasilkan jumlah koloni lebih konsisten.
  - Efek teknik terhadap kemungkinan overgrowth atau tumpang tindih koloni.
  - Relevansi hasil dengan jenis tanah yang diuji.
- Diskusi kelebihan/kekurangan masing-masing metode dalam konteks penggunaannya untuk tanah.

#### **5. Kesimpulan**

- Metode mana yang lebih akurat atau efisien untuk sampel tanah (berdasarkan data).
- Rekomendasi untuk penggunaan metode di laboratorium analisis mikrobiologi tanah.

#### **6. Daftar Pustaka**

- Gunakan referensi dari jurnal mikrobiologi, buku metode laboratorium mikrobiologi, dan studi tentang TPC atau kultur mikroorganisme tanah.

---

Jika kamu ingin, aku juga bisa bantu buat kerangka penulisan atau draft awal berdasarkan bagian-bagian ini. Kamu tertarik?

