**Jawaban No 1:**

1. Definisi Inokulasi

Inokulasi pada lingkup mikrobiologi farmasi adalah proses penambahan mikroorganisme ke dalam media atau bahan yang akan ditanamkan. Tujuan dari inokulasi adalah untuk memperbanyak jumlah mikroorganisme yang ada pada media tersebut (Quanqing, 2019).

Inokulasi pada lingkup mikrobiologi farmasi sangat penting karena mikroorganisme merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas produk farmasi. Dalam industri farmasi, inokulasi dilakukan untuk memperbanyak jumlah mikroorganisme yang diinginkan pada media atau bahan yang akan digunakan untuk produksi obat. Inokulasi juga dilakukan untuk memperbanyak jumlah mikroorganisme pada media atau bahan yang digunakan untuk uji kualitas produk farmasi (Mukaromah, 2006).

1. Tujuan Inokulasi

Tujuan inokulasi pada lingkup mikrobiologi farmasi adalah untuk memperbanyak jumlah mikroorganisme yang diinginkan pada media atau bahan yang akan digunakan untuk produksi obat atau uji kualitas produk farmasi (Kristoper Rozi Pratama, 2007). Beberapa contoh tujuan inokulasi pada lingkup mikrobiologi farmasi antara lain:

* **Meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme**

Inokulasi dapat dilakukan untuk memperbanyak jumlah mikroorganisme pada media atau bahan yang akan digunakan untuk produksi obat atau uji kualitas produk farmasi.

* **Meningkatkan aktivitas mikroorganisme**

Inokulasi dapat dilakukan untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme pada media atau bahan yang digunakan untuk produksi obat atau uji kualitas produk farmasi.

* **Mengisolasi mikroorganisme**

Inokulasi dapat dilakukan untuk mengisolasi mikroorganisme tertentu dari sampel yang diambil dari lingkungan atau produk farmasi.

* **Mengidentifikasi mikroorganisme**

Inokulasi dapat dilakukan untuk mengidentifikasi jenis mikroorganisme yang ada pada sampel yang diambil dari lingkungan atau produk farmasi.

* **Menguji keamanan produk**

Inokulasi dapat dilakukan untuk menguji keamanan produk farmasi dengan menambahkan mikroorganisme patogen pada produk tersebut dan mengamati apakah produk tersebut mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen tersebut (Kristoper Rozi Pratama, 2007).

1. Macam-macam Inokulasi

Berikut adalah beberapa macam teknik inokulasi pada lingkup mikrobiologi farmasi:

* **Inokulasi Langsung:**

Dalam metode ini, mikroorganisme ditambahkan langsung ke dalam media atau bahan yang akan ditanamkan. Ini memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme dalam kondisi yang diinginkan. Sebagai contoh dengan menambahkan kultur bakteri E. coli langsung ke dalam media agar untuk mengisolasi dan membiakkan koloni bakteri (Quanqing, 2019).

* **Inokulasi Tidak Langsung:**

Dalam metode ini, mikroorganisme ditambahkan ke dalam media atau bahan yang sudah diinokulasi dengan mikroorganisme lain. Ini digunakan untuk menguji respons mikroorganisme terhadap interaksi dengan mikroorganisme lain.Contoh penerapannya yakni menambahkan bakteri patogen ke dalam suspensi bakteri probiotik yang sudah ada dalam media (Quanqing, 2019).

* **Inokulasi Steril:**

Dalam metode ini, mikroorganisme ditambahkan ke dalam media atau bahan yang telah disterilkan terlebih dahulu. Hal ini memastikan bahwa mikroorganisme yang tumbuh berasal dari inokulasi tersebut dan bukan kontaminan.Sebagai contoh dengan menambahkan ragi ke dalam must buah yang telah disterilkan sebelumnya untuk fermentasi pembuatan anggur (Quanqing, 2019).

* **Inokulasi dengan Metode Streaking:**

Metode ini melibatkan menyebar mikroorganisme pada permukaan media dengan menggunakan alat yang disebut loop. Tujuannya adalah untuk mendapatkan koloni mikroorganisme yang murni dan terisolasi. Contoh nya menyebarkan kultur bakteri pada agar Nutrient dengan loop steril untuk menghasilkan koloni yang berbeda dan murni (Quanqing, 2019).

* **Inokulasi dengan Metode Spread Plate:**

Deskripsi: Dalam metode ini, mikroorganisme disebarkan merata pada permukaan media dengan menggunakan alat yang disebut spreader. Tujuannya adalah untuk memperoleh koloni mikroorganisme yang murni dan terisolasi.Contohnya adalah menyebar mikroorganisme pada permukaan agar Sabouraud dengan spreader untuk mengisolasi dan menghitung jumlah koloni jamur yang tumbuh (Quanqing, 2019).

* **Inokulasi dengan Metode Pour Plate:**

Metode ini melibatkan mencampurkan mikroorganisme dengan media cair dan kemudian menuangkannya ke dalam cawan petri. Tujuannya adalah untuk memperoleh koloni mikroorganisme yang murni yang tumbuh di dalam dan di atas media. Sebagai contoh dengan mencampurkan kultur bakteri dengan agar Nutrient cair dan menuangkannya ke dalam cawan petri untuk pertumbuhan koloni bakteri di dalam dan di atas agar (Quanqing, 2019).

**Jawaban No 2:**

Dalam praktikum ini, sejumlah langkah dan teknik aseptis diterapkan dengan alasan yang mendasar. Praktikum dilakukan secara aseptis untuk meminimalkan risiko kontaminasi mikroorganisme dari lingkungan sekitar, menjaga hasil praktikum agar tetap akurat dan dapat diandalkan (Laning, 2018). Jarum ose dipendarkan sebelum digunakan untuk membunuh mikroorganisme yang mungkin menempel padanya, menghindari potensi kontaminasi saat inokulasi ke dalam media atau bahan yang akan ditanamkan. Demikian pula, mulut cawan petri diflambir untuk tujuan serupa, yaitu untuk membunuh mikroorganisme yang mungkin ada di sekitarnya dan untuk mencegah kontaminasi selama proses inokulasi.

Selain itu, penting untuk mencatat bahwa tutup cawan petri tidak boleh dibuka sepenuhnya selama inokulasi. Ini dilakukan agar udara yang mungkin mengandung mikroorganisme tidak dapat masuk dengan mudah ke dalam cawan petri, dan jarum ose yang telah didesinfeksi dapat dimasukkan dengan hati-hati. Setelah inokulasi, media atau bahan yang diinokulasi kemudian diinkubasi pada suhu yang sesuai dengan jenis mikroorganisme yang ditanamkan, dengan suhu 37°C sering digunakan untuk pertumbuhan bakteri, karena suhu ini optimal bagi mereka. Akhirnya, cawan petri diposisikan terbalik dalam inkubator untuk mencegah terbentuknya kondensasi air pada tutup cawan petri, yang dapat berpotensi menyebabkan kontaminasi mikroorganisme dari udara ke media atau bahan yang sedang diinkubasi (Quanqing, 2019).

**Jawaban No 3:**

Dalam percobaan ini, kami menggunakan teknik inokulasi metode kuadran streaking dengan tujuan untuk mengisolasi koloni bakteri yang murni dari sampel air. Hasil percobaan menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri yang berbeda di berbagai sektor streaking. Teknik kuadran streaking memungkinkan kami untuk menarik jalur mikroorganisme pada media agar, yang kemudian menjadi semakin encer dan bersih dari kontaminasi ke arah akhir streaking. Hasil dari streaking ini adalah isolasi koloni bakteri yang murni, yang dapat kami identifikasi dan karakterisasi lebih lanjut.

Dengan menggunakan teknik inokulasi kudaran streaking ini, kami mencapai tujuan untuk memisahkan dan mengidentifikasi mikroorganisme dalam sampel air dengan lebih baik, sehingga memungkinkan analisis yang lebih akurat dan mendalam tentang jenis bakteri yang ada dalam sampel tersebut.

**DAFTAR PUSTAKA**

Kristoper Rozi Pratama, A. G. (2007). *PENGARUH INOKULASI BERBAGAI ISOLAT CMA dan AZOTOBACTER TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI DURIAN PADA LAHAN PASCA PENAMBANGAN BATUBARA.*

Laning, I. T. (2018). *Evaluasi Penerapan Tindakan Aseptis Pada Proses Rekonstitusi Dan Penyimpanan Antibiotik Di Ruang NICU Prof. Dr. W.Z. Johannes Kupang.*

Mukaromah, E. (2006). *Studi Makrokosmos Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak Bumi Melalui Inokulasi Mikroorganisme dan Pemberian Nutrisi Berulang.*

Quanqing, Y. (2019). *Teaching Improvement of Microbiology Aseptic Technique Experiment.*