



Mitra Edukasi
Negeri



PENGEMBANGAN TEKNOLOGI NANO PARTIKEL

**dengan
Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang**

Dwi Larasati
Filu Marwati Santoso Putri



**Pengembangan Teknologi Nanopartikel
dengan Memanfaatkan Limbah Kulit
Pisang**

**Dwi Larasati
Falu Marwati Santoso Putri**

CV. Mitra Edukasi Negeri

Pengembangan Teknologi Nanopartikel dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang

ISBN : 978-623-8079-09-4

Penulis :

Dwi Larasati

Filu Marwati Santoso Putri

Editor :

Bingar Hernowo

Penyunting :

Ari Sulistyawati

Penerbit :

CV. Mitra Edukasi Negeri

Redaksi :

Perumahan GMA Cepokosari,

Jalan Rese Indah H1, Cepokojajar,

Sitimulyo, Piyungan, Bantul. Kode pos 55792.

Telp : +6289519119066

Cetakan pertama, November 2022.

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.

PRAKATA

Kulit pisang mengandung banyak senyawa aktif yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan dapat menghambat penuaan. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam kulit pisang yaitu flavonoid dan fenol yang berperan sebagai antioksidan. Kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan buah pisang. Oleh karena itu, bahan alam kulit pisang tersebut dapat dikembangkan menjadi produk kosmetik sebagai antiaging. Selain dapat sebagai antioksidan, ekstrak dari kulit buah pisang dapat dimanfaatkan sebagai penghambat aktifitas bakteri yaitu sebagai agen antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat.

Melalui buku ini, penulis berusaha menyajikan hasil penelitian yang telah dilakukan terkait dengan pengembangan teknologi nanopartikel dengan memanfaatkan limbah kulit pisang. Sajian dilakukan dengan pendekatan kalimat yang lebih familiar. Harapannya, dengan semakin sederhana model publikasi

maka buku ini mampu memberikan wacana lebih luas kepada masyarakat dan sebagai bahan pertimbangan pihak industri untuk optimalisasi produk dengan bahan aktif kulit pisang.

Akhirnya, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berperan baik dalam proses penelitian maupun publikasi. Semoga buku ini bisa menjadi amal jariyah semua pihak yang berperan di dalamnya. Selamat membaca, semoga memberikan manfaat bagi pembaca sekalian. Aamiin.

Penulis

DAFTAR ISI

Pendahuluan	9
A. Limbah kulit pisang	10
B. Ekstraksi	13
C. Nano partikel	20
D. TPP	55
E. Kitosan	60
Permasalahan peningkatan stabilitas zat aktif limbah kulit pisang	69
Metode peningkatan stabilitas zat aktif limbah kulit pisang melalui nano partikel	73
Screening zat aktif limbah kulit pisang	77
Formulasi nano partikel limbah kulit pisang	89
Kesimpulan	97
Daftar Pustaka	98
Biografi penulis	102

PENDAHULUAN



A. Limbah kulit pisang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai keanekaragaman tanaman pisang. Hal ini menyebabkan Indonesia termasuk sebagai salah satu negara pengeksport buah pisang. Umumnya bagian yang dimanfaatkan dari tanaman pisang yaitu buah untuk konsumsi dan daun sebagai alat pembungkus makanan. Pisang termasuk tanaman buah yang banyak di konsumsi di Indonesia sebagai bahan pangan. Salah satu jenis tanaman pisang yang banyak tumbuh di Indonesia yaitu pisang Kepok (*Musa acuminata*).



Gambar 1
Limbah Kulit Pisang

Secara tradisional, buah pisang Kepok dapat diolah menjadi berbagai macam makanan ataupun bahan makan. Di berbagai daerah dimanfaatkan tidak hanya dengan cara dimakan dagingnya secara langsung, namun juga diolah menjadi berbagai macam hidangan. Pisang Kepok dapat diolah menjadi berbagai hidangan yang berbeda tergantung tingkat kematangannya. Pisang Kepok yang masih muda atau mentah biasanya digunakan masyarakat sebagai bahan dasar olahan sayur. Selain itu, pisang Kepok yang sudah tua juga sering digunakan untuk membuat kripik. Pisang Kepok yang sudah matang bisa dimakan langsung atau direbus terlebih dahulu agar semakin lunak, dan yang tersering adalah dijadikan hidangan santai yaitu pisang goreng. Dari pemanfaatan buah daging pisang sebagai makanan, menyisakan limbah kulit pisang Kepok yang belum dimanfaatkan secara optimal.

Pemanfaatan kulit pisang umumnya hanya diolah dan dipergunakan sebagai bahan pangan ternak. Limbah kulit pisang yang tidak dimanfaatkan akan dibuang ke tempat sampah. Kulit pisang mengandung banyak senyawa

aktif yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan dapat menghambat penuaan. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam kulit pisang yaitu flavonoid dan fenol yang berperan sebagai antioksidan. Kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan buah pisang. Oleh karena itu, bahan alam kulit pisang tersebut dapat dikembangkan menjadi produk kosmetik sebagai *antiaging*. Selain dapat sebagai antioksidan, ekstrak dari kulit buah pisang dapat dimanfaatkan sebagai penghambat aktivitas bakteri yaitu sebagai agen antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat

Telah banyak penelitian mengenai kulit pisang, terutama kandungan yang terdapat di dalam pisang Kepok yang tentunya sangat bermanfaat bagi tubuh yaitu protein, karbohidrat, kalium, kalsium, fosfor, besi, magnesium, vitamin A, vitamin B, dan vitamin C. Selain dari buah pisang, kulit pisang juga kaya akan serat, protein, serta asam lemak ganda tak jenuh (PUFA) terutama asam linoleat dan α -linoleat, pektin, asam amino essensial (leusin, valin, fenilalanin, dan treonin), dan juga berbagai mikronutrien (K, P, Ca, Mg). Penelitian yang pernah

dilakukan, juga diketahui bahwa kulit pisang Kepok mengandung metabolit sekunder yang kaya akan manfaat diantaranya senyawa flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, kuinon dan triterpenoid. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa metabolik sekunder yang sebagian besar memiliki efek sebagai antioksidan.

B. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan suatu zat yang didasarkan pada perbedaan kelarutan terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya yaitu air dan yang lainnya berupa pelarut organik. Proses ekstraksi khususnya untuk bahan yang berasal dari tumbuhan adalah sebagai berikut :

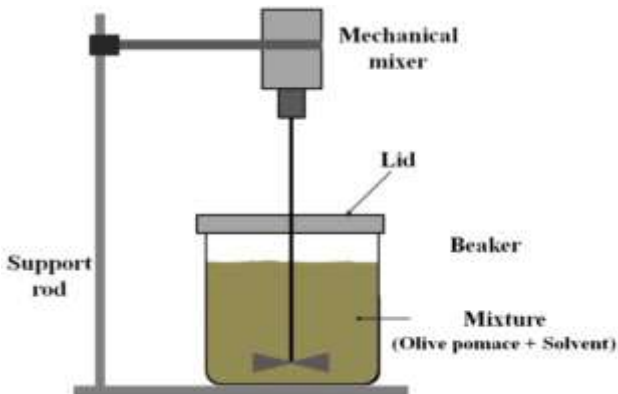
1. Pengelompokan bagian tumbuhan (daun, bunga, dll), pengeringan dan penggilingan bagian tumbuhan.
2. Pemilihan pelarut
3. Pelarut polar: air, etanol, metanol, dan sebagainya.
4. Pelarut semipolar: etil asetat, diklorometan, dan sebagainya.

5. Pelarut nonpolar: n-heksan, petroleum eter, kloroform, dan sebagainya.

Ada beberapa metode yang dapat dilakukan dalam ekstraksi diantaranya :

Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar (Gambar 2).



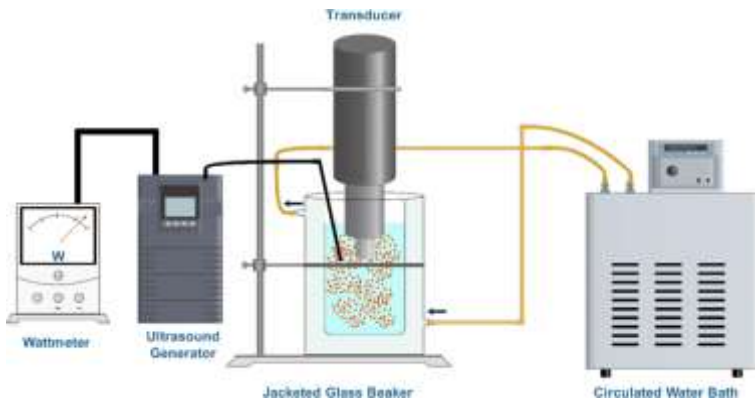
Gambar 2
Proses Maserasi

Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

Ultrasound - Assisted Solvent Extraction

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultra-sonic* dan *ultrasound* (Gambar 2). Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam

pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi.

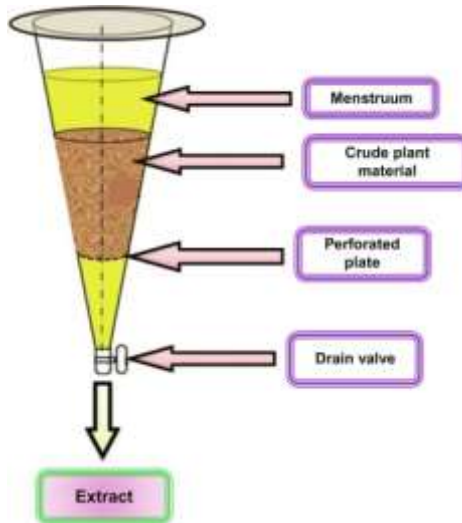


Gambar 3
Schematic representation of the ultrasonic-assisted extraction set-up

Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah (Gambar 3). Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkauseluruh area. Selain itu,

metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

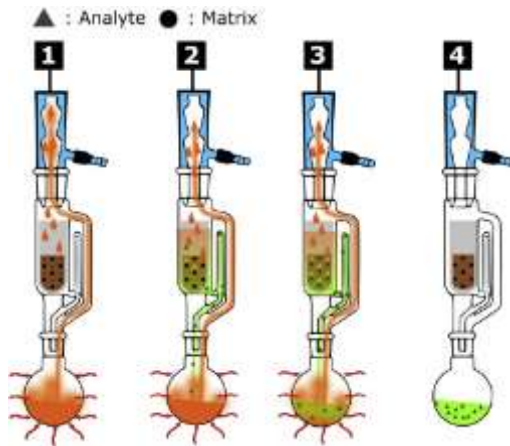


Gambar 4
Perkolasi

Soxhlet

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor (Gambar 4). Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah

proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.

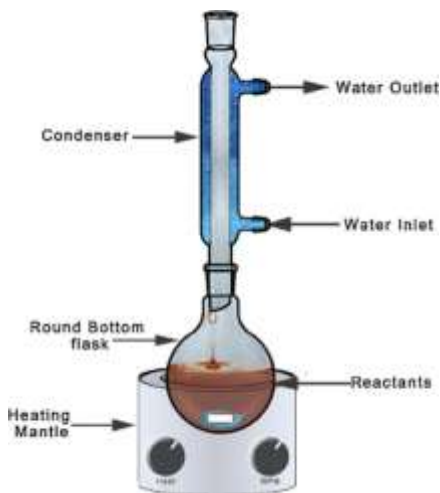


Gambar 5
Alat Soxhlet

Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan

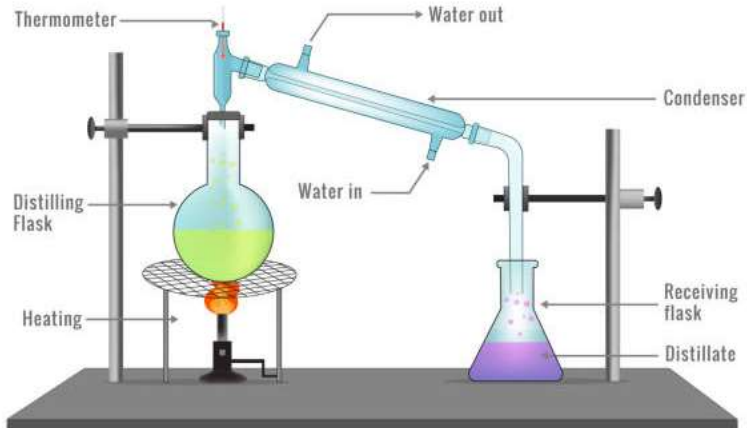
kondensor (Gambar 5). Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu.



Gambar 6
Proses Reflux

Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan

kondensor (Gambar 6). Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi.



Gambar 7
Alat destilasi uap

C. Nanopartikel

Nanopartikel merupakan partikel ultra halus dalam ukuran nanometer. Definisi nanopartikel berbeda tergantung pada bahan, bidang, dan aplikasi. Pengertian yang lebih sempit, nanopartikel dianggap sebagai partikel yang lebih kecil dari 10-20 nm, di mana sifat fisik dari bahan