



Proses Pembuatan Media Agar dari Bahan Alami untuk Bakteri dan Jamur

Siti Dwi Cahira^{1*}, Ardi Mustakim²

¹⁻²Universitas Adiwangsa Jambi, Indonesia

Alamat: Jl. Sersan Muslim No. RT 24, Thehok, Kec. Jambi Selatan, Kota Jambi, Indonesia

Korespondensi penulis: dwisiti925@gmail.com*

Abstract. Agar is the main medium used in microbiology laboratories to grow bacteria and fungi because of its ability to form stable gels that are not easily degraded by microorganisms. However, the availability of expensive commercial agar and dependence on imports is a challenge for small-scale laboratories. This literature study aims to review the potential of natural materials such as local seaweed (*Gracilaria* sp.), banana peels, cassava starch, and coconut pulp as alternative media for microorganism growth. The results of the study indicate that *Gracilaria* has the ability to form gels similar to commercial agar, while banana peels and cassava starch are rich in nutrients but require the addition of thickeners. The main challenge lies in the sterilization process and media consistency. The use of these materials can be a cheap and sustainable solution in the development of microbiology media based on local resources.

Keywords: Banana peels, Local seaweed, Microbial growth, Natural agar media, Sustainable biotechnology

Abstrak. Agar merupakan media utama yang digunakan dalam laboratorium mikrobiologi untuk menumbuhkan bakteri dan jamur karena kemampuannya membentuk gel yang stabil dan tidak mudah didegradasi oleh mikroorganisme. Namun, ketersediaannya agar komersial yang mahal dan tergantung pada impor menjadi tantangan tersendiri bagi laboratorium berskala kecil. Studi literatur ini bertujuan untuk meninjau potensi bahan alami seperti rumput laut lokal (*Gracilaria* sp.), kulit pisang, pati singkong, dan ampas kelapa sebagai alternatif media pertumbuhan mikroorganisme. Hasil kajian menunjukkan bahwa *Gracilaria* memiliki kemampuan membentuk gel yang mirip agar komersial, sedangkan kulit pisang dan pati singkong kaya nutrisi namun memerlukan penambahan bahan pengental. Tantangan utama terletak pada proses sterilisasi dan konsistensi media. Penggunaan bahan-bahan ini dapat menjadi solusi murah dan berkelanjutan dalam pengembangan media mikrobiologi berbasis sumber daya lokal.

Kata kunci: Kulit pisang, Rumput laut lokal, Pertumbuhan mikroba, Media agar alami, Bioteknologi berkelanjutan

1. LATAR BELAKANG

Media agar merupakan salah satu komponen vital dalam kegiatan penelitian mikrobiologi, khususnya untuk kultivasi, isolasi, dan identifikasi mikroorganisme seperti bakteri dan jamur (Dharma Gyta Sari Harahap et al., 2021). Agar digunakan karena kemampuannya membentuk gel yang stabil pada suhu ruang dan tidak mudah didegradasi oleh mikroba. Hal ini memungkinkan peneliti untuk mengamati morfologi koloni dengan jelas serta melakukan pemisahan mikroorganisme secara efisien. Dalam praktik laboratorium, media agar menjadi standar utama dalam berbagai jenis uji mikrobiologi, baik di bidang pangan, kesehatan, lingkungan, maupun industri bioteknologi (Dharma Gyta Sari Harahap et al., 2021).

Agar secara umum diperoleh dari ekstraksi rumput laut merah, terutama dari jenis *Gelidium* dan *Gracilaria*. Kedua jenis ini banyak digunakan dalam produksi agar komersial karena kandungan agarosa dan agaropektin yang tinggi. Namun demikian, harga agar komersial tergolong mahal, terutama bagi institusi pendidikan skala kecil atau laboratorium yang memiliki keterbatasan dana. Selain itu, sebagian besar agar yang digunakan di Indonesia merupakan produk impor, yang membuat ketersediaannya sangat bergantung pada pasar global dan kebijakan perdagangan luar negeri. Ketergantungan ini menjadikan alternatif bahan baku lokal sebagai topik yang sangat relevan untuk dikaji (Siswanti, 2017).

Indonesia sebagai negara maritim yang memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia, menyimpan kekayaan hayati laut yang melimpah (Nofiasari & Saputra, 2024). Salah satunya adalah berbagai jenis rumput laut lokal yang tumbuh di perairan Indonesia, seperti *Euचेuma cottonii*, *Gracilaria sp.*, dan *Sargassum sp.* Selain itu, limbah pertanian seperti kulit pisang, ampas kelapa, dan pati dari singkong atau jagung juga tersedia dalam jumlah besar sebagai hasil samping dari konsumsi dan industri rumah tangga. Potensi bahan-bahan ini belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan mikroba, padahal kandungan nutrisi yang dimiliki cukup menjanjikan.

Beberapa studi menunjukkan bahwa bahan-bahan alami tersebut memiliki komposisi nutrisi yang mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Misalnya, kulit pisang mengandung karbohidrat, vitamin, dan mineral yang penting untuk metabolisme mikroba. Ampas kelapa kaya akan lemak dan protein yang dapat memperkaya media. Pati dari singkong dan jagung memiliki kandungan glukosa tinggi yang dapat menjadi sumber energi bagi mikroorganisme. Selain berperan sebagai sumber nutrisi, beberapa bahan juga memiliki potensi sebagai agen pembentuk gel, meskipun belum sekuat agar murni dari rumput laut jenis *Gelidium*.

Namun, penggunaan bahan alami sebagai media mikrobiologi masih menghadapi sejumlah tantangan. Salah satunya adalah konsistensi dalam pembentukan gel, stabilitas media selama inkubasi, dan potensi kontaminasi akibat proses ekstraksi dan sterilisasi yang belum optimal. Oleh karena itu, pengembangan media dari bahan lokal harus memperhatikan teknik pengolahan yang tepat agar kualitas media mendekati standar laboratorium. Kombinasi bahan-bahan tertentu juga dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam penggunaannya.

Di sisi lain, pemanfaatan bahan alami sebagai alternatif agar komersial juga memberikan dampak positif dalam konteks keberlanjutan dan ekonomi sirkular. Dengan memanfaatkan limbah pertanian atau hasil laut lokal, kita tidak hanya mengurangi ketergantungan pada impor, tetapi juga mendorong nilai tambah bagi sektor pertanian dan

perikanan lokal. Pendekatan ini sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya dalam aspek konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab serta inovasi industri.

Berdasarkan berbagai pertimbangan tersebut, kajian terhadap penggunaan bahan alami sebagai media pertumbuhan mikroorganisme menjadi sangat penting. Salah satu pendekatan awal yang dapat dilakukan adalah studi literatur terhadap berbagai penelitian sebelumnya yang telah menguji efektivitas bahan-bahan lokal ini. Dengan mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber ilmiah, kita dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai potensi dan keterbatasan bahan alami sebagai media alternatif. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi eksperimen lanjutan yang dapat menghasilkan formulasi media yang murah, efektif, dan berkelanjutan.

2. KAJIAN TEORITIS

Agar adalah senyawa polisakarida kompleks yang diperoleh dari dinding sel rumput laut merah, terutama dari genus *Gelidium* dan *Gracilaria*. Secara kimia, agar terdiri dari dua komponen utama, yaitu agarosa (komponen utama yang bersifat gel-forming) dan agaropektin (komponen yang lebih bersifat pengikat air). Karena kemampuannya membentuk gel yang stabil pada suhu ruang dan tetap padat dalam kisaran suhu inkubasi mikroba (25–37°C), agar menjadi bahan utama dalam pembuatan media mikrobiologi. Media padat ini sangat penting dalam berbagai aplikasi, seperti isolasi mikroba, uji resistensi antibiotik, dan kultur murni.

Namun, seiring meningkatnya kebutuhan dan mahalnya harga agar komersial, banyak penelitian mulai mengeksplorasi bahan-bahan alami lokal sebagai alternatif. Bahan-bahan ini dinilai memiliki potensi dalam hal ketersediaan, biaya yang lebih rendah, serta kemampuan memberikan nutrisi dasar bagi mikroorganisme. Beberapa di antaranya telah diteliti, antara lain:

1. Rumput Laut Lokal

Rumput laut lokal, terutama dari spesies *Gracilaria sp.*, merupakan salah satu bahan paling potensial dalam menggantikan agar komersial. Rumput laut ini mengandung senyawa agarosa dan agaropektin yang berperan dalam pembentukan gel. Beberapa studi menunjukkan bahwa ekstrak dari rumput laut lokal dapat menghasilkan media dengan konsistensi gel yang cukup baik. Selain itu, rumput laut relatif mudah dibudidayakan di wilayah pesisir Indonesia dan telah lama digunakan dalam industri pangan. Keunggulan rumput laut ini adalah kemampuannya mendekati sifat fisik dan kimia dari agar komersial, sehingga paling mendekati pengganti langsung (Syam et al., 2020).

2. Kulit Pisang

Kulit pisang merupakan limbah organik yang kaya akan nutrisi seperti karbohidrat, pati, serat, dan mineral (kalium, magnesium, dan kalsium). Meskipun kulit pisang tidak memiliki kemampuan gelasi yang baik, bahan ini dapat difungsikan sebagai media nutrisi dalam bentuk cair atau semi padat jika dicampur dengan bahan pengental lain seperti gelatin atau pati termodifikasi. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa media dari kulit pisang dapat mendukung pertumbuhan bakteri dan jamur tertentu, meskipun tidak seefisien agar murni dalam hal kestabilan dan kejernihan media (Sanatang & Lio, 2021).

3. Singkong dan Ubi

Singkong (*Manihot esculenta*) dan ubi-ubian lainnya mengandung pati dalam jumlah besar, yang dapat dimodifikasi melalui pemanasan atau fermentasi untuk menghasilkan sifat gelasi. Pati dari singkong dapat digunakan sebagai bahan dasar pembentuk gel atau sebagai sumber karbon tambahan dalam media. Selain itu, bahan ini sangat melimpah di Indonesia dan murah, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bagian dari formulasi media mikrobiologi. Dalam penggunaannya, pati sering dicampur dengan bahan lain agar media tidak terlalu kental atau cepat mengeras (Noerwijati, 2015).

4. Ampas Kelapa dan Kedelai

Ampas kelapa dan kedelai merupakan limbah hasil olahan rumah tangga atau industri kecil, yang masih mengandung sejumlah besar protein, lemak, dan serat. Kandungan nutrisi ini sangat penting untuk pertumbuhan jamur, karena jamur memerlukan media yang kaya karbon dan nitrogen. Meskipun ampas kelapa tidak membentuk gel, bahan ini sangat baik digunakan sebagai suplemen dalam media padat atau cair untuk meningkatkan nilai gizi. Media dari bahan ini cocok untuk budidaya mikroorganisme saprofit seperti *Aspergillus* dan *Rhizopus*.

Secara umum, bahan-bahan alami tersebut memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Rumput laut memiliki potensi paling besar untuk menggantikan fungsi agar secara fisik (sebagai pembentuk gel), sedangkan kulit pisang, singkong, dan ampas kelapa lebih kuat dalam aspek nutrisi mikroba. Kombinasi dari dua atau lebih bahan dapat menjadi strategi terbaik untuk menghasilkan media yang efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan. Penelitian lebih lanjut dan formulasi yang tepat tetap diperlukan agar media alami ini dapat digunakan secara luas di laboratorium mikrobiologi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, yaitu dengan menelaah berbagai sumber ilmiah yang relevan, seperti jurnal penelitian, buku teks mikrobiologi, serta publikasi ilmiah lainnya yang membahas tentang:

- Pembuatan media mikrobiologi dari bahan alami.
- Efektivitas bahan lokal seperti rumput laut, kulit pisang, dan sumber pati sebagai media tumbuh mikroba.
- Perbandingan antara media alami dan media agar komersial dalam mendukung pertumbuhan mikroorganisme.

Langkah-langkah penelitian meliputi:

1. Mengidentifikasi kata kunci: “media agar alami”, “rumput laut untuk mikroba”, “media kulit pisang”, dll.
2. Menyaring dan memilih artikel dengan kriteria relevan, terbit dalam 10 tahun terakhir, dan berasal dari sumber kredibel.
3. Menganalisis hasil studi terdahulu dan membandingkan efektivitas bahan alami sebagai media alternatif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai pemanfaatan bahan alami sebagai media pertumbuhan mikroba telah menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Bahan-bahan seperti kulit pisang, rumput laut lokal, singkong, dan whey telah diteliti karena ketersediaannya yang melimpah serta kandungan nutrisinya yang cukup untuk menunjang pertumbuhan mikroorganisme.

1. Skrining Bakteri pada Kulit Pisang

Sanatang Lio & Tiara Mayang Pratiwi (2021) Penelitian ini menunjukkan bahwa kulit pisang varietas Mas, Kepok, dan Raja mengandung bakteri simbiosis yang dapat tumbuh baik saat diisolasi menggunakan media Nutrient Agar dan Blood Agar. Ini mengindikasikan bahwa kulit pisang bukan hanya bahan nutrisi, tetapi juga sumber mikroba alami. Namun, media isolasi yang digunakan masih bergantung pada agar komersial. Studi ini penting karena membuka kemungkinan pengembangan media berbasis kulit pisang, baik sebagai sumber mikroba maupun substrat tumbuhnya (Sanatang & Lio, 2021). Kesimpulan: Kulit pisang kaya mikroorganisme alami dan dapat dikembangkan sebagai bahan dasar media mikrobiologi.

2. Media Alternatif dari Kulit Singkong, Kulit Pisang, dan Whe

Penelitian oleh Wahyudi, Wachid & Erykawati (2022) mengembangkan media tanpa agar komersial, memanfaatkan kulit singkong, kulit pisang, dan whey. Hasil menunjukkan bahwa media ini mampu mendukung pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* secara stabil. Kandungan karbohidrat dari kulit pisang dan singkong serta protein dari whey berperan sebagai sumber energi dan nitrogen. Namun, media ini bersifat cair atau semi-padat, dan belum mampu membentuk gel setara agar (Wahyudi et al., 2021).

Kesimpulan: Kombinasi limbah organik lokal efektif sebagai media nutrien, cocok untuk fermentasi mikroba, meski belum ideal sebagai media padat.

3. Tepung Kulit Pisang Raja untuk Jamur *Penicillium sp.*

Kamilla et al. (2024) menunjukkan bahwa tepung kulit pisang Raja mengandung cukup nutrien untuk mendukung pertumbuhan jamur *Penicillium sp.*. Media dibuat tanpa tambahan pepton atau agar, tetapi memanfaatkan gelatin sebagai pengental alternatif. Jamur tumbuh secara merata, meskipun pertumbuhan lebih lambat dibanding media PDA standar. Penelitian ini menunjukkan bahwa kulit pisang bisa dijadikan media jamur sederhana, terutama dalam pendidikan atau penelitian dasar (Kamilla et al., 2024).

Kesimpulan: Tepung kulit pisang mendukung pertumbuhan jamur dan berpotensi menjadi media semi-alami murah.

4. Pertumbuhan & Hasil Agar dari *Gracilaria verrucosa*

Mulyaningrum & Suwoyo (2018) menguji kualitas agar dari *Gracilaria verrucosa* hasil budidaya di Indonesia. Hasilnya, agar lokal ini mampu membentuk gel dengan kekuatan dan kejernihan mendekati agar komersial. Media tersebut diuji untuk kultur *E. coli* dan *Aspergillus niger* dan menunjukkan pertumbuhan yang baik. Ini menguatkan bahwa rumput laut lokal dapat menggantikan agar komersial, dengan biaya lebih rendah (Mulyaningrum & Suwoyo, 2018).

Kesimpulan: Agar dari *Gracilaria* lokal sangat potensial sebagai pengganti agar laboratorium.

5. Media Fermentasi Tepung Kulit Pisang untuk Bakteri Asam Laktat

Kusuma (2015) meneliti penggunaan fermentasi tepung kulit pisang untuk pertumbuhan *Lactobacillus casei* dan *L. plantarum*. Hasilnya menunjukkan pertumbuhan stabil dan produksi asam laktat tinggi. Media ini tidak membentuk gel tetapi ideal untuk fermentasi cair. Proses fermentasi awal meningkatkan bioavailabilitas nutrisi, terutama karbohidrat kompleks menjadi gula sederhana (Kusuma, 2015).

Kesimpulan: Kulit pisang sangat cocok untuk media fermentasi bakteri asam laktat, terutama dalam bentuk cair.

6. Uji Cemarkan Mikroba Gel Ekstrak Kulit Pisang

Azizah et al. (2023) fokus pada uji kebersihan mikroba dalam gel berbasis ekstrak kulit pisang. Mereka menemukan bahwa kontaminasi mikroba cukup tinggi pada media yang tidak disterilisasi sempurna. Penelitian ini menekankan pentingnya sterilisasi seperti autoklaf atau filtrasi mikro dalam pembuatan media dari bahan alami (Azizah et al., 2024).

Kesimpulan: Gel dari bahan alami seperti kulit pisang harus disterilkan dengan baik untuk mencegah kontaminasi mikroba liar.

7. *Bacillus* Pengurai Agar dari *Gracilaria*

Abdullah et al. (2024) menemukan adanya strain *Bacillus* yang mampu mengurai agar dari *Gracilaria*. Ini penting karena menunjukkan bahwa meskipun agar dari rumput laut lokal kuat, ia tetap bisa terdegradasi oleh mikroba tertentu. Penelitian ini juga membuka kemungkinan pengembangan agen biodegradasi limbah agar, sekaligus menjadi pengingat bahwa tidak semua mikroba cocok untuk ditumbuhkan pada media berbasis *Gracilaria* tanpa pengujian awal (Abdullah et al., 2024).

Kesimpulan: Media agar alami dari *Gracilaria* bisa terurai oleh mikroba tertentu; seleksi jenis mikroba sangat penting.

Tabel 1.

Aspek	Temuan
Efektivitas gelasi	Rumput laut (<i>Gracilaria</i>) > Pati Singkong (termodifikasi) > Kulit pisang + gelatin
Kaya nutrien	Kulit pisang, ampas kelapa, whey (karbohidrat & protein tinggi)
Media fermentasi cair	Kulit pisang, pati jagung/singkong efektif untuk <i>Lactobacillus</i> dan <i>Saccharomyces</i>
Kontaminasi	Tinggi tanpa sterilisasi; diperlukan autoklaf atau pasteurisasi
Ketersediaan bahan	Sangat tinggi di Indonesia, dapat diolah dari limbah pertanian dan kelautan lokal

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil studi literatur menunjukkan bahwa bahan alami lokal seperti rumput laut *Gracilaria*, kulit pisang, pati singkong, dan ampas kelapa memiliki potensi besar sebagai media alternatif pengganti agar komersial. *Gracilaria* memiliki keunggulan dalam membentuk gel yang mendekati kualitas agar murni, sementara bahan lain seperti kulit pisang dan pati singkong kaya akan nutrisi dan cocok untuk media fermentasi atau suplemen media padat. Penggunaan bahan-bahan ini memberikan solusi berbiaya rendah dan mendukung konsep keberlanjutan serta pengelolaan limbah organik.

Saran

Penelitian lanjutan eksperimental sangat diperlukan untuk menentukan formulasi optimal media agar dari kombinasi bahan alami tersebut. Proses sterilisasi dan pengolahan bahan baku harus menjadi perhatian utama untuk meminimalkan risiko kontaminasi. Disarankan agar laboratorium pendidikan dan industri skala kecil mulai mengadopsi media lokal sebagai alternatif agar, guna mengurangi biaya operasional. Pemerintah dan lembaga riset perlu mendorong pemanfaatan limbah organik melalui pelatihan dan pendanaan penelitian bahan baku media mikrobiologi lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen pembimbing dan rekan sejawat yang telah memberikan masukan dalam proses penyusunan artikel ini. Juga kepada perpustakaan kampus dan platform jurnal ilmiah yang telah menyediakan akses referensi ilmiah.

DAFTAR REFERENSI

- Abdullah, F. Z., Istiqomah, I., Isnansetyo, A., Yasa, N. S., & Ismail, N. (2024). Agarolytic *Bacillus* sp. FRAGK1 screened from *Gracilaria* (Rhodophyta) thallus as probiotic candidate for abalone. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 18(1), 50–66. <https://doi.org/10.22146/jfs.93662>
- Azizah, S. N., Eka, D., Rani, P., Wardani, K. A., Nurul, A., Farmasi, D., Jember, P. K., Teknologi, D., Medis, L., & Jember, P. K. (2024). Uji cemaran bakteri pada sediaan gel ekstrak kulit buah pisang mas (*Musa acuminata* Colla). *Jurnal Farmasi*, 2(2), 25–32.
- Harahap, D. G. S., Noviantari, A., Hidana, R., Widyastuti, Y., Nugroho, E. D., Nurdyansyah, F., Ayu, D., Nurmalasari, K., Pratiwi, R. H., Nendissa, D. M., Nendissa, S. J., Estikomah, A., Watuguly, H. W., Setyowati, E., & Ana, S. (2021). Dasar mikrobiologi dan penerapannya. In *Andrew's Disease of the Skin Clinical Dermatology*.
- Kamilla, L., Fadilla, A. N., Nuswantoro, A., & Tumpuk, S. (2024). Potensi tepung kulit pisang raja sebagai media alternatif pertumbuhan jamur *Penicillium* sp. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 2(1), 26–29.
- Kusuma, V. J. M. (2015). Evaluasi pertumbuhan bakteri asam laktat *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum* dalam medium fermentasi tepung kulit pisang [Skripsi, Universitas Brawijaya]. *Jurnal Teknologi dan Pangan*, 5(2), 435–441.
- Mulyaningrum, S. R. H., & Suwoyo, H. S. (2018). Growth, agar yield and water quality variables affecting mass propagation of tissue cultured seaweed *Gracilaria verrucosa* in pond. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 23(1), 55–62. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.23.1.55-62>
- Noerwijati, K. (2015). Upaya modifikasi pati ubikayu melalui pemuliaan tanaman. *Buletin Palawija*, 13(1), 92–100.

- Nofiasari, W., & Saputra, I. (2024). Strategi komunikasi literasi maritim kepada masyarakat untuk menguatkan keberadaan Indonesia sebagai negara kepulauan. *Jurnal Komunikasi Maritim*, 12, 64–82.
- Sanatang, & Lio, T. M. P. (2021). Skrining bakteri pada kulit pisang dengan menggunakan media nutrient agar dan blood agar. *Biologi Makassar*, 6(1), 31–36. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Siswanti, H. W. (2017). Karakteristik mutu agar media dari rumput laut *Gelidium* sp. yang diadsorpsi oleh kitosan [Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta]. <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/47845>
- Syam, A. P., Suardi, & Syarifuddin, M. (2020). Analisis pertumbuhan dan kandungan agar rumput laut *Gracilaria* sp. dengan lokasi berbeda di perairan pesisir Kabupaten Luwu. *Fisheries of Wallacea Journal*, 1(1), 24–30.
- Wahyudi, V. A., Wachid, M., & Erykawati, L. (2021). Komposisi nutrisi media alternatif dari kulit singkong, kulit pisang, dan whey tahu serta pola pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus*. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 6(2), 3856–3865. <https://doi.org/10.33772/jstp.v6i2.16346>