

KULTUR BAKTERI PROBIOTIK DENGAN MEDIA PREBIOTIK BERBEDA SEBAGAI AGEN BIOKONTROL BUDIDAYA UDANG

Azis, Heppi Iromo, Abdul Jabarsyah, M. Amien

Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Borneo Tarakan

Email : azishamzah@borneo.ac.id

ABSTRAK

Probiotik bermanfaat dalam mengatur keseimbangan mikroba pada proses metabolisme terutama di saluran pencernaan serta menghambat perkembangan mikroba patogen di usus serta membantu proses sekresi enzim pada proses pencernaan makanan pada udang. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan formulasi media prebiotik yang terbaik untuk perkembangan bakteri probiotik. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan A : Ekstrak Kecambah Kacang Hijau + Tepung Ikan + Molase + Air Kelapa + Gula Merah ; Perlakuan B : Ekstrak Kecambah Kacang Hijau + Tepung Ikan + Molase + Gula Merah ; Perlakuan C : Ekstrak Kecambah Kacang Hijau + Tepung Ikan + Molase + Air Kelapa ; Perlakuan D : Tepung Ikan + Molase + Air Kelapa + Gula Merah. Perkembangan bakteri probiotik diukur menggunakan alat spektrofotometer dengan melihat nilai absorbansinya. Perlakuan A menunjukkan pertumbuhan yang lebih stabil sampai hari ke 25, dan paling efektif digunakan dalam kultur bakteri probiotik. Probiotik hasil kultur dapat diaplikasikan pada budidaya udang di tambak.

Kata kunci : Absorban, bakteri, kultur, probiotik.

PENDAHULUAN

Salah satu cara untuk meningkatkan kelulushidupan udang windu adalah dengan penggunaan probiotik. Probiotik bermanfaat dalam mengatur keseimbangan mikroba pada proses metabolisme terutama di saluran pencernaan serta menghambat perkembangan mikroba patogen di usus serta membantu proses sekresi enzim (Xiong, 2018) pada proses pencernaan makanan, menstimulasi imunitas udang dan sebagai perbaikan kualitas air (Salminen et al., 1999 ; Mansyur dan Tangko, 2016). Indikator peningkatan daya cerna berbanding lurus dengan semakin tinggi

nutrisi yang terserap oleh tubuh (Jusadi *et al.*, 2004). Kegagalan yang paling mendasar dari budidaya udang, umumnya disebabkan oleh serangan penyakit dan kualitas air yang buruk akibat pencemaran (Mustafa *et al.* 2019). Timbulnya penyakit disebabkan oleh ketidakstabilan mikroba menguntungkan dan meningkatnya mikroba patogen, yang meningkatkan ancaman penyakit akibat bakteri yang bermacam-macam seperti *V. harveyi*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus*, dan lain-lain, yang umum dikenal sebagai penyakit vibriosis (Valente & Wan, 2021).

Penggunaan probiotik merupakan solusi internal untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan secara optimal, sehingga dapat

mengurangi biaya produksi dan beban lingkungan akibat akumulasi limbah di perairan (Iribarren et al., 2012). Efek penggunaan probiotik terhadap peningkatan kualitas air dalam budidaya udang sebenarnya tidak selalu konsisten selama pemeliharaan, melainkan berfluktuasi karena beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan kualitas air tambak (Gunarto, 2008). Akibatnya, setiap aplikasi probiotik tidak selalu menghasilkan peningkatan produksi udang yang signifikan (Devaraja et al., 2002). Oleh karena itu, pemberian probiotik harus dilakukan secara tepat dan berkala. Namun, keberhasilan aplikasi probiotik secara luas sangat bergantung pada kondisi lingkungan dalam tambak udang, terutama pada formulasi media prebiotik yang mendukung pertumbuhan dan aktivitas bakteri probiotik.

Penelitian tentang aplikasi probiotik pada udang telah banyak dilakukan. Beberapa di antaranya meliputi penapisan bakteri probiotik dan pengaruhnya terhadap dinamika populasi bakteri serta kualitas air dalam budidaya udang Vaname (Sukenda et al., 2005), penggunaan probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan pada Udang Vaname (Widanarni et al., 2014), serta pemberian probiotik komersial dalam pakan untuk udang Vaname (Anwar et al., 2016). Harpeni et al. (2016) menyatakan bahwa kepadatan bakteri *Bacillus* sp. meningkat seiring dengan peningkatan dosis media teknis ekstrak tepung ubi jalar. Kultur probiotik menggunakan media teknis ekstrak kecambah kacang hijau mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. (Endah, 2014). Suminto (2008) menemukan bahwa perbedaan konsentrasi molase sangat mempengaruhi pertumbuhan bakteri probiotik *Alkaligenes* sp.

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan formulasi media prebiotik yang terbaik guna mendukung aplikasi probiotik yang berkelanjutan dalam budidaya udang.

Penelitian ini menjadi relevan mengingat keberlanjutan produksi udang sangat dipengaruhi oleh kesehatan dan kinerja udang di dalam tambak. Dengan memahami dan mengoptimalkan kondisi lingkungan di dalam tambak melalui formulasi media prebiotik yang tepat, diharapkan dapat meningkatkan efektivitas probiotik dalam meningkatkan pertumbuhan udang, mengurangi risiko penyakit, dan meningkatkan kualitas produk budidaya udang.

BAHAN DAN METODE

Rancangan Riset

Metode penelitian deskriptif kuantitatif melalui pengembangan metode kultur probiotik dengan media prebiotik berbeda dan aplikasi penggunaan probiotik skala laboratorium. Sterilisasi alat dan media kultur bakteri mengikuti metode (Dewi, 2014). Objek dari penelitian ini yaitu penggunaan media prebiotik yang berbeda untuk perkembangan populasi mikroba probiotik. Bakteri probiotik yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari genus *Lactobacillus* dan jamur fermentasi yaitu *Actinomycetes*. Wadah yang digunakan untuk kultur ada galon air mineral kapasitas 25 l sebanyak 16 unit yang dilengkapi dengan aerasi. Pertumbuhan sel diukur dengan menganalisis kerapatan optik (*Optical Density*) menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm, dengan nilai OD sebesar 2,155 (Febriyansari, 2008). Pada uji kultur bakteri probiotik digunakan 4 perlakuan dan 4 ulangan yaitu:

Perlakuan A : Ekstrak Kecambah Kacang Hijau
0,5 kg + Tepung Ikan 0,2 kg +
Molase 0,25 ltr + Air Kelapa
0,25 ltr + Gula Merah 0,2 kg

Perlakuan B : Ekstrak Kecambah Kacang Hijau
0,5 kg + Tepung Ikan 0,2 kg +
Molase 0,25 ltr + Gula Merah
0,2 kg

Perlakuan C : Ekstrak Kecambah Kacang Hijau
0,5 kg + Tepung Ikan 0,2 kg +

Molase 0,25 ltr + Air Kelapa
0,25 ltr

Perlakuan D : Tepung Ikan 0,2 kg + Molase
0,25 ltr + Air Kelapa 0,25 ltr
+ Gula Merah 0,2 kg

Perlakuan E : Tanpa
perlakuan (kontrol)

Semua bahan dicampur dengan air laut steril sebanyak 15 ltr per galon, sebelum dimasukkan ke galon bahan tersebut disaring agar ampas prebiotik tidak ikut kedalam media kultur.

Pengambilan/Pemilihan Sampel

Sampel pada masing-masing perlakuan diambil sebanyak 15 ml kemudian diamati kepadatan mikroba probiotik menggunakan spektrofotometer. Pengukuran perkembangan mikroba probiotik dilakukan selama 25 hari yaitu pada hari 1 – 6 dilakukan setiap 24 jam, pengamatan selanjutnya pada hari ke-10, 15, 20 dan hari ke-25. Data hasil pengukuran ditampilkan secara deskriptif dalam bentuk grafik, serta diuji menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan selang kepercayaan 95%, jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan.

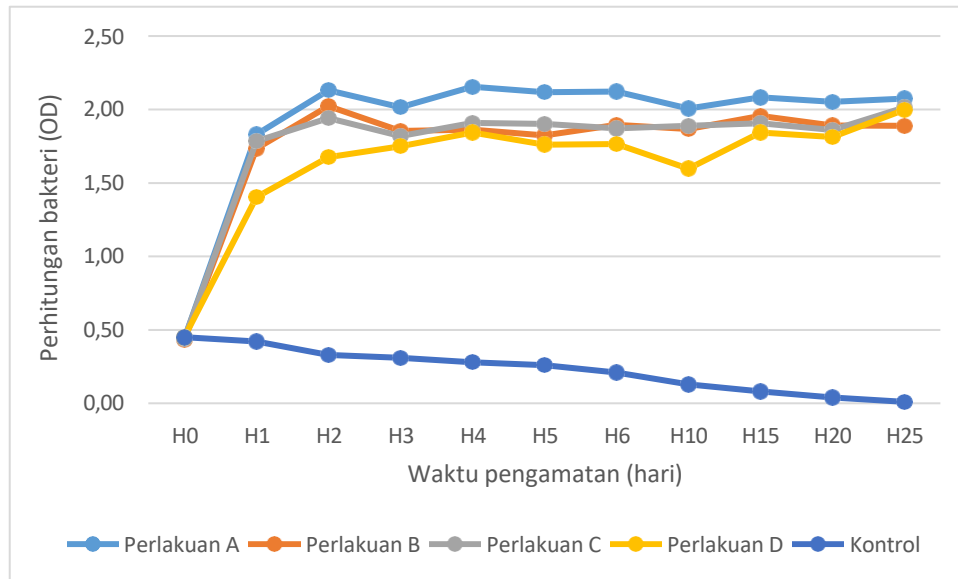
HASIL DAN PEMBAHASAN

Keamanan pangan telah menjadi perhatian dunia diberbagai negara. Aplikasi probiotik dianggap sebagai alternatif berkelanjutan yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan antibiotic. Namun penggunaan bakteri probiotik harus benar-benar selektif dan hati-hati agar tidak terjadi patogenitas pada kultivan yang dibudidayakan. Kandidat bakteri probiotik biasanya diambil dari lingkungan budidaya ikan atau bakteri pada usus ikan atau udang yang tidak bersifat pathogen serta dengan syarat bakteri tersebut tidak memiliki potensi toksigenik, seperti ; *Lactobacillus*

sp., *Saccharomyces cerevisiae*, dan lain-lain.

Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan bakteri adalah proses peningkatan ukuran, substansi, atau massa zat suatu organisme. Umumnya, pertumbuhan bakteri bergantung pada ketersediaan nutrisi serta kondisi lingkungan yang mendukung (Torpee *et al.*, 2021). Jika makanan dan lingkungan sesuai, mikroorganisme akan tumbuh dalam waktu yang relatif singkat dan optimal. Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan bakteri probiotik pada **Gambar 1** menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan bakteri probiotik pada setiap perlakuan.



Gambar 1. Pertumbuhan bakteri menggunakan analisa kerapatan optic (OD) selama 25 hari pengamatan.

Dalam percobaan ini, pada hari ke-1 hingga hari ke-3 terjadi puncak populasi bakteri di dalam kultur. Jumlah bakteri probiotik meningkat secara signifikan selama periode ini, menunjukkan adanya pertumbuhan yang kuat dan aktif. Hal ini dapat disebabkan oleh ketersediaan nutrisi yang mencukupi dari kombinasi bahan prebiotik yang digunakan. Namun, pada hari ke-3 terjadi penurunan populasi bakteri dalam jumlah yang kecil. Penurunan ini mungkin terjadi karena beberapa faktor, seperti pertempuran kompetitif antara bakteri probiotik dan bakteri patogen dalam kultur, perubahan kondisi lingkungan seperti pH atau suhu, atau adanya fluktuasi alami dalam pertumbuhan bakteri.

Setelah periode penurunan tersebut, pertumbuhan bakteri probiotik kembali stabil mulai dari hari ke-4 hingga hari ke-24. Jumlah bakteri tetap konstan dan tidak mengalami fluktuasi yang signifikan selama periode ini. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kultur dan kombinasi bahan

prebiotik memberikan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri probiotik. Hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi bahan prebiotik yang digunakan dalam percobaan ini memberikan dukungan yang konsisten bagi pertumbuhan bakteri probiotik setelah periode penurunan awal. Pertumbuhan yang stabil dari hari ke-4 hingga hari ke-24 menunjukkan bahwa kombinasi bahan prebiotik memberikan nutrisi yang cukup dan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri probiotik secara berkelanjutan.

Molases, dengan kandungan glukosa, fruktosa, dan sukrosa, memberikan nutrisi yang diperlukan bagi bakteri probiotik untuk berkembang biak. Tepung kecambah, dengan serat, protein, dan karbohidrat kompleksnya, membantu memperbaiki kondisi saluran pencernaan bakteri probiotik dan meningkatkan penyerapan nutrisi. Seiring berjalannya waktu, tepung ikan memberikan kontribusi penting dalam memberikan sumber protein yang kaya akan asam amino esensial.

Protein yang ada dalam tepung ikan membantu memenuhi kebutuhan nutrisi bakteri probiotik, memastikan pertumbuhan mereka yang optimal dan pemeliharaan sel yang baik.

Selama masa kultur, air kelapa menjadi sumber elektrolit alami yang membantu menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit dalam lingkungan kultur. Dengan kandungan mineral seperti natrium, kalium, magnesium, dan kalsium, air kelapa (Carvalho et al. 2006), mendukung kelangsungan hidup bakteri probiotik dan memastikan kondisi yang optimal untuk pertumbuhan mereka (Praia, et al. 2021). Kombinasi bahan prebiotik ini bekerja secara sinergis untuk memberikan kondisi yang menguntungkan bagi bakteri probiotik sejak awal kultur hingga hari ke - 24. Pertumbuhan yang stabil dari hari ke 4 sampai hari ke-24, menunjukkan adanya keseimbangan yang baik antara nutrisi yang disediakan oleh bahan prebiotik dan kebutuhan bakteri probiotik untuk berkembang biak.

Pemberian ekstrak kecambah kacang hijau, tepung ikan, molase, air kelapa, dan gula merah bertujuan untuk menyediakan nutrisi yang tepat bagi pertumbuhan bakteri sehingga kultur dapat berjalan optimal. Kecambah kacang hijau mengandung nutrisi yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan bakteri, seperti protein, besi, amilum, belerang, minyak lemak, kalsium, magnesium, niasin, mangan, dan vitamin (B1, A, dan E). Nutrisi ini menjadi sumber karbon dan nitrogen yang digunakan bakteri sebagai sumber energi dan bahan pembentuk asam laktat, sedangkan nitrogen digunakan untuk pembentukan biomassa sel (Nisa et al., 2001). Kecambah kacang hijau mengandung gula dalam bentuk sukrosa, fruktosa, dan glukosa, yang digunakan sebagai sumber karbon untuk bakteri. Menurut Yeni (2016), glukosa berfungsi sebagai sumber karbon yang baik bagi pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. Gula yang

dikonsumsi dalam media digunakan oleh bakteri untuk pertumbuhan dan pemeliharaan sel, serta pembentukan asam-asam organik. Protein dalam kacang hijau mengandung asam amino esensial seperti triptofan (1,35%), treonin (4,50%), fenilalanin (7,07%), metionin (0,84%), lisin (7,94%), leusin (12,90%), isoleusin (6,95%), dan valin (6,25%). Kandungan nutrisi kecambah kacang hijau yang lengkap mampu memberikan kondisi terbaik untuk pertumbuhan bakteri probiotik (Endah, 2014). Media kultur bakteri yang kaya nutrisi mendukung pertumbuhan dan perkembangan bakteri, dengan mengandung sumber karbon, nitrogen, belerang, fosfat, logam mikro, vitamin, penyubur, NaCl, dan air (Hidayat et al., 2008).

Perlakuan A menunjukkan pertumbuhan yang lebih stabil sampai hari ke 25, pada perlakuan B didapatkan nilai OD pada hari ke-25 yakni 1,89 lebih kecil dari perlakuan C yaitu 2,01 dan perlakuan D sebesar 2,0. Namun pada perlakuan E (kontrol) nilai OD paling rendah yakni 0,01. Hal ini membuktikan bahwa pemberian nutrisi tambahan pada kultur bakteri sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Menurut Endah (2014), bahwa perlu adanya penambahan sumber karbon lain seperti asam amino esensial yang terkandung dalam kecambah kacang hijau yang membantu pertumbuhan sehingga kebutuhan sumber energi untuk bakteri tercukupi. Sumber karbon berfungsi sebagai sumber energi, sementara nitrogen digunakan untuk membentuk biomassa sel. Pada fase pertumbuhan, bakteri memanfaatkan protein sebagai sumber nitrogen untuk sintesis protein dan asam amino (Nisa et al., 2001). Pertumbuhan bakteri probiotik memerlukan komposisi nutrisi tertentu yang penting untuk perkembangan mereka, sehingga perlu memahami karakteristik bakteri tersebut. Penting untuk memastikan ketersediaan nutrisi yang mendukung kehidupan bakteri probiotik selama proses kultur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa jenis media yang digunakan memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bakteri probiotik. Perlakuan A menunjukkan pertumbuhan yang lebih stabil hingga hari ke-25 dan merupakan media kultur yang paling efektif untuk digunakan dalam kultur bakteri probiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Carvalho JM, Maia GA, de Sousa PHM, GAM (2006) Água-de-coco: Propriedades nutricionais, funcionais e processamento. Semina: Ciências Agrárias 27: 437-452
- Devaraja, T.N., Yusoff, F.M., Shariff, M., 2002. Changes in bacterial populations and shrimp production in ponds treated with commercial microbial product. *Aquaculture* 206, 245– 256.
- Dewi E.R.S. 2014. Pertumbuhan Kultur Probiotik Hasil Isolat Bakteri Non Patogen Dalam Berbagai Jenis Media. *Bioma*, Vol. 3, No. 1.
- Endah R.S.D. 2014. Pertumbuhan Kultur Probiotik Hasil Isolat Bakteri Non Patogen Dalam Berbagai Jenis Media. Universitas PGRI, Semarang.
- Febriyansari, A.N. 2008. Penerapan Model Gompertz Pada pertumbuhan Bakteri *L. acidophilus* dan *B. Longum* Di Media Adonan Es Krim (Ice Cream Mix atau ICM) Jenis Standar. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Gunarto. 2008. Pengaruh penggunaan probiotik pada kualitas air budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pola semi intensif di tambak. Makalah disajikan pada acara seminar Nasional Perikanan yang diselenggarakan oleh Masyarakat Akuakultur Indonesia, Lampung 8–10 Juli 2008, hlm. 4-7.
- Harpeni, E., A. Setyawan, L. Santoso and Z. Arifin. 2016. Efektivitas ekstrak tepung ubi jalar sebagai media teknis bakteri probiotik. *Proceeding Seminar Nasional MIPA 2016*: 127- 130. Jatinangor, 27-28 Oktober 2016.
- Hidayat N, Masdiana C. Padaga. Sri Suhartini. 2008. *Mikrobiologi Industri*. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Iribarren, D., P. Dagá. And M. T. Moreira., G. Feijoo. 2012. Potential environmental effects of probiotics used in aquaculture. *Aquacult Int* 20:779-789.
- Jusadi, D., E. Gandora, I. Mokoginta. 2004. Pengaruh penambahan probiotik *basillus sp* pada pakan komersil terhadap konversi pakan dan pertumbuhan ikan patih (*pengasius hypophthalmus*). *Jurnal akultur Indonesia*, 3(1): 15-118.
- Mustafa., M.F, Bunga., M, Achmad., M. 2019. Use of probiotics to fight bacterial populations of *Vibrio sp.* on vaname shrimp cultivation (*Litopenaeus vannamei*). *Journal Fishery and Marine Science*. Vol. 2 (2). 69-76.
- Nisa, Fithri Choirun., Hani R.H., Tri Wastono., B. Baskoro., Moestijanto. 2001. Produksi Nata dari Limbah Cair Tahu (Whey): Kajian Penambahan Sukrosa dan Ekstrak Kecambah. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. II, No. 2 : 74-78.

- Praia, A.B, Júnior, G.C.A.C, Guimarães, A.G.D.S, Rodrigues, F.L, Ferreira, N.R. 2021. Coconut Water-Based Probiotic Drink Proposal: Evaluation of Microbiological Stability and Lactic Acid Estimation. *J Food Sci Nutr*. Vol. 6 : 062 : 1 – 7.
- Sukenda; A.J. Sihombing; F. Novianti; Widanarni. 2005. Penapisan Bakteri Probiotik dan Peranannya terhadap Infeksi Buatan *Vibrio harveyi* pada Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 4(2): 181-187
- Suminto, 2008. Pertumbuhan Bakteri Probiotik *Alkaligenus Sp* Dan *Flavobacterium Sp* Yang Diisolasi dari Usus Udang Pada Media Kultur Molase Dan Kaolin. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Torpee S, Kantachote D, Rattanachuay P, Chiayvareesajja S, Tantirungkij M. 2021. Dietary supplementation with probiotic *Rhodobacter sphaeroides* SS15 extract to control acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND)-causing *Vibrio parahaemolyticus* in cultivated white shrimp. *Journal Invertebrate Pathology* 186: 107585.
- Valente C.D.S., Wan A.H. 2021. *Vibrio* and major commercially important vibriosis diseases in decapod crustaceans. *Journal of Invertebrate Pathology* 181: 107527.
- Widanarni, Noermala, J.I, Sukenda. 2014. Prebiotic, probiotic, and synbiotic to control *Vibrio harveyi* and IMNV co-infection in *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 13 (1), 11–20.
- Xiong J. 2018. Progress in the gut microbiota in exploring shrimp disease pathogenesis and incidence. *Applied Microbiology and Biotechnology* 102: 7343–7350.
- Yeni., A. Meryandini, A, Sunarti T.C. 2016. Penggunaan Substrat Whey Tahu untuk Produksi Biomassa oleh *Pediococcus Pentosaceus* E.1222. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 26 (3): 284-293.