



MIRACLE

Microbiome in shRimp Aquaculture: dynamic Changes and bacterial LifEstyles

The Pacific white leg shrimp *Litopenaeus vannamei* is the most frequently cultured shrimp species, comprising more than 70% of the world shrimp commodities since 2010. Shrimp indoor and outdoor aquacultures are affected by water quality deteriorations and bacterial diseases. Although these cultivation problems lead to a substantial annual loss of shrimp harvest, a systematic assessment of how the interaction of physicochemical water parameters and the composition of bacterial communities (commonly referred to as microbiome) is affecting disease prevalence is still lacking.

In this project, outdoor shrimp ponds in Indonesia were monitored over the complete rearing cycle of three months, including a disease outbreak after approximately 60 days. Of specific interest were bacteria of the genus *Vibrio*, which contain known shrimp pathogens. These bacteria thrive in organic matter-rich environments, where they often exhibit a particle-attached lifestyle. In shrimp ponds deteriorating water conditions, such as organic matter enrichment and decreasing pH, may cause detrimental shifts in bacterial community composition and promote the growth of *Vibrio*. These can cause infections, which are intensified when the shrimp feed on *Vibrio*-containing particles

KEY FACTS

ZMT contact: Yustian Rovi Alfiansah (WG Tropical Marine Microbiology)

Cooperation partners: SME Mandalika Agung, SME Sokowati, Indonesian Institute of Sciences (LIPI)

Partner countries: Indonesia

Research locations: Rembang, Indonesia

Project duration: April 2015 - April 2019

Funding: ZMT, Indonesian Ministry of Research, Technology and Higher Education (Kemenristekdikti)

Status: ZMT is project coordinator (PhD Dissertation)

suspended in the pond water. However, bacterial communities will recover to the initial composition if water quality is adjusted to pre-disease conditions. To improve shrimp farming practices, we therefore propose to perform regular pond water assessment, not only for the physicochemical parameters, but also for bacterial community composition, especially on particles. In addition, organic matter (sludge) discharge and regular addition of lime stones to sustain pH levels are necessary to improve and maintain shrimp production.

SPONSORED BY THE



Federal Ministry
of Education
and Research





MIRACLE

Das Mikrobiom der Garnelenaquakultur: dynamische Veränderungen und Lebensweisen von Bakterien

Die Pazifische Weißbeingarnele *Litopenaeus vannamei* deckt 70% der weltweiten Garnelenproduktion ab und ist somit die am häufigsten in Aquakultur gezüchtete Garnelenart. Schlechte Wasserqualität und bakterielle Krankheiten führen dabei jährlich zu beträchtlichen Verlusten. Trotzdem fehlt bisher eine systematische Untersuchung, inwiefern die Wechselwirkung zwischen Wasserparametern und der Bakteriengemeinschaft (dem Mikrobiom) das Auftreten von Krankheiten beeinflusst.

Dieses Projekt untersuchte Garnelenaquakulturtiche in Indonesien über einen kompletten Entwicklungszyklus (drei Monate), einschließlich eines Krankheitsausbruchs nach 60 Tagen. Von besonderem Interesse waren dabei Bakterien der Gattung *Vibrio*, zu denen auch bekannte Krankheitserreger gehören. Diese Bakterien vermehren sich sehr schnell in Wasser, das viel organisches Material enthält, und in dem sie sich an Partikel anheften können. In Garnelenteichen führt eine Abnahme der Wasserqualität (u.a. gekennzeichnet durch einen erhöhten Anteil organischen Materials und einen niedrigen pH-Wert) dazu, dass sich das Mikrobiom nachteilig verändert und das Wachstum von *Vibrio* gefördert wird. Das Auftreten von Krankheiten wird weiterhin dadurch verstärkt, dass die Garnelen *Vibrio*-infizierte Partikel zu sich nehmen. Wird die Wasserqualität jedoch

SCHLÜSSELDATEN

ZMT-Kontakt: Yustian Rovi Alfiansah (AG Tropische Marine Mikrobiologie)

Kooperationspartner: KMU Mandalika Agung, KMU Sokowati, Indonesian Institute of Sciences (LIPI)

Partnerland: Indonesien

Forschungsstandort: Rembang, Indonesien

Projektdauer: April 2015 - April 2019

Förderung: ZMT, Ministerium für Forschung Technologie und Bildung (Kemenristekdikti)

Status: ZMT koordiniert das Projekt (Doktorarbeit)

verbessert, stellt sich auch das Mikrobiom wieder auf den Zustand vor dem Krankheitsausbruch ein. Um Aquakulturpraktiken für die Garnelenzucht zu verbessern, empfehlen wir deshalb regelmäßige Wasserüberwachungen, die nicht nur physikalische und chemische Parameter einschließen, sondern auch die Mikrobiom-Zusammensetzung.

Des Weiteren ist es notwendig, organisches Material (Schlamm) aus den Teichen zu entfernen und regelmäßig Kalk zur Aufrechterhaltung des pH-Werts zuzugeben, um eine ertragreiche Garnelenproduktion zu gewährleisten.

SPONSORED BY THE