

## JARINGAN KOMUNIKASI INOVASI PEMBUDIDAYA PEMBESARAN IKAN KONSUMSI SKALA KECIL KABUPATEN BOGOR

Rini Riyantini<sup>1</sup>, Pudji Muljono<sup>2</sup>, Iis Diatin<sup>3</sup>, Dyah Gandasari<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

<sup>2,3</sup>Institut Pertanian Bogor

<sup>4</sup>Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor

E-mail: rinihoriantini@gmail.com

Naskah diterima tanggal 17-06-2023, direvisi tanggal 07-08-2023, disetujui tanggal 20-09-2023

**Abstrak.** Pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan secara global memberikan peluang sekaligus tantangan bagi negara berkembang sebagai pemasok terbesar untuk meningkatkan kapasitas pembudidaya serta pemanfaatan inovasi agar memiliki daya saing produk yang memenuhi standar keamanan pangan. Cara Budi Daya Ikan yang Baik (CBIB) merupakan inovasi pembesaran ikan konsumsi yang digulirkan pemerintah sejak tahun 2007 yang meliputi inovasi sarana prasarana produksi, inovasi benih, inovasi pakan, inovasi kesehatan dan obat, inovasi pengelolaan air, inovasi pemeliharaan lingkungan serta inovasi pengelolaan waktu panen dan pasca panen. Kabupaten Bogor memiliki lahan budidaya kolam air tenang terluas dan kontribusi produksi ikan konsumsi terbesar secara nasional menjadi pertimbangan pemilihan lokasi penelitian komunikasi inovasi berbasis jaringan komunikasi antarpembudidaya. Survey dilakukan dengan mewawancarai 114 pembudidaya pembesaran ikan konsumsi skala kecil. Jaringan komunikasi menggambarkan relasi peristiwa komunikasi sehingga hasil analisis jaringan dapat digunakan sebagai strategi penyebaran informasi yang tepat sasaran oleh aktor dominan yang dapat menjangkau seluruh anggota dalam jaringan. Penelitian ini bertujuan menganalisis jaringan komunikasi inovasi pembesaran ikan konsumsi skala kecil Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat untuk menemukan aktor potensial dalam menyebarkan inovasi CBIB. Hasil menunjukkan sebagai *Opinion leader* dan *star* dalam jaringan komunikasi inovasi CBIB adalah pembudidaya, Ketua Kelompok serta PPS Kecamatan Ranca Bungur sekaligus sebagai *liaison* dan pencari informasi di wilayahnya sendiri, Pembudidaya, Ketua Kelompok serta PPS Kecamatan Kemang sekaligus sebagai *bridge* antar kelompok, serta pembudidaya Kecamatan Ranca Bungur. Aktor yang memiliki kedekatan dengan seluruh pembudidaya adalah pembudidaya sekaligus enumerator dari Kecamatan Gunung Sindur dan Pembudidaya Kecamatan Rumpin, sebagian besar pembudidaya aktif mencari informasi tentang inovasi sesuai dengan kebutuhan inovasi pembudidaya.

**Kata kunci:** inovasi, jaringan komunikasi, pembesaran.

**Abstract.** The development of sustainable aquaculture globally provides opportunities as well as challenges for developing countries as the largest suppliers to increase the capacity of farmers and utilize innovation to have competitive products that meet food safety standards. Good Fish Cultivation Methods (CBIB) is an innovation in growing food fish that has been implemented by the government since 2007, which includes innovations in production infrastructure, seed innovations, feed innovations, health and medicine innovations, water management innovations, environmental maintenance innovations and harvest time management innovations. and post-harvest. Bogor Regency has the largest area for cultivating still water ponds and the largest contribution to consumption fish production nationally, which is a consideration for selecting locations for innovation communication research based on communication networks between farmers. The survey was conducted by interviewing 114 small-scale fish growers for consumption. Communication networks describe the relationship of communication events so that the results of network analysis can be used as a strategy for disseminating targeted information by dominant actors that can reach all members in the network. This research aims to analyze the communication network for small-scale consumption fish rearing innovations in Bogor Regency,

*West Java Province to find potential actors in disseminating CBIB innovations. The results show that as Opinion leaders and stars in the CBIB innovation communication network are cultivators, Group Chairs and PPS in Ranca Bungur District who are also liaisons and information seekers in their own areas, Cultivators, Group Chairs and PPS in Kemang District who are also bridges between groups, as well as cultivators in Ranca District Bungur. Actors who are close to all cultivators are cultivators and enumerators from Gunung Sindur District and Rumpin Subdistrict cultivators. Most of the cultivators actively seek information about innovation in accordance with the cultivators' innovation needs.*

**Key words: communication network, enlargement, innovation.**

## PENDAHULUAN

Perubahan paradigma pembangunan milenial ke pembangunan berkelanjutan terletak pada sasaran pembangunan dari orientasi pertumbuhan ekonomi menjadi orientasi pemerataan dan kesejahteraan, demikian juga untuk pembangunan kelautan dan perikanan. Ekonomi hijau, pengentasan kemiskinan serta pengembangan kerangka kelembagaan menjadi isu utama pembangunan kelautan dan perikanan masa depan yang berorientasi ekonomi, sosial dan pemeliharaan lingkungan, dapat menjamin keberlangsungan kehidupan antar generasi.

Pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan memberikan peluang sekaligus tantangan bagi negara berkembang seperti Indonesia, terutama aspek kesiapan sumber daya manusia sehingga peningkatan daya saing SDM kelautan menjadi salah tujuan pembangunan kelautan dan perikanan tertantum dalam arah kebijakan optimalisasi potensi perikanan budidaya, penguatan SDM dan inovasi riset kelautan dan perikanan yang sekaligus menjadi misi pertama Ditjen Perikanan Budidaya dalam mewujudkan pembangunan perikanan berkelanjutan (KKP, 2020).

Salah satu tujuan pembangunan kelautan dan perikanan yang diamanatkan Undang Undang adalah meningkatkan kesejahteraan Nelayan, Pembudi Daya Ikan, dan Petambak Garam sebesar-besarnya. Nelayan, Pembudi Daya Ikan, dan Petambak Garam yang telah memberikan kontribusi nyata dalam pembangunan kelautan dan perikanan serta pembangunan ekonomi masyarakat pesisir dan perdesaan (KEMSETNEG, 2016). Tujuan utama sekaligus indikator pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan adalah meningkatnya daya saing sumber daya manusia, kontribusi terhadap perekonomian nasional, kelestarian sumber daya dan tata kelola pemerintahan yang baik dibidang kelautan dan perikanan (Zulkarnain, 2015; Nilsson et al., 2019; KKP, 2020).

Indonesia sebagai negara maritim menempati peringkat kedua untuk produksi perikanan tangkap dan peringkat keempat untuk produksi perikanan budidaya di dunia (DJBP, 2022; Tran et al., 2017; (Dahuri, 2011)). Pembangunan perikanan di Indonesia meliputi perikanan tangkap dan perikanan budidaya yang memiliki potensi lahan 17,91 juta hektar, diantaranya lahan budidaya air tawar sebesar 2,8 juta hektar (15,8 persen) dengan pemanfaatan lahan sebesar 316.446 hektar atau 11,30 persen (KKP, 2020b). Kontribusi sektor perikanan terhadap perekonomian sebesar 2,83 persen dengan 7,2 persen kenaikan nilai ekspor, 54 persen protein hewani untuk sistem ketahanan pangan nasional, serta 28,33 persen penduduk usia di atas 15 tahun bekerja pada sektor pertanian, kehutanan, perikanan (Zakiyah, 2014; DJBP, 2022).

Perikanan budidaya kolam air tenang secara nasional berkontribusi sebesar 17,28 persen (menempati posisi kedua setelah rumput laut) dan sebesar 22,39 persen dihasilkan oleh Propinsi Jawa Barat (BPS, 2019), diantaranya Kabupaten Bogor berkontribusi sebesar 11,9 persen (DJBP, 2022). Permintaan ikan yang terus meningkat, ketergantungan yang tinggi terhadap perikanan laut sementara biaya produksi semakin tinggi, mendorong pemerintah untuk membuat kebijakan pembatasan perikanan tangkap serta memproyeksikan akuakultur secara nasional sebagai pemasok utama nasional pada tahun 2026, sehingga menjadi peluang negara berkembang untuk mengelola lebih baik (Tran et al., 2017). Permasalahan pengelolaan ikan yang meliputi kawasan dan kesehatan, perbenihan, pakan dan obat, produksi dan usaha, SDM dan kelembagaan, standarisasi dan sertifikasi, dan sistem pendataan menjadi dasar penetapan strategi peningkatan produksi akuakultur. Pengembangan komoditas perikanan budidaya untuk pemenuhan konsumsi

domestik, sumber devisa negara dan keberlanjutan lingkungan menjadi dasar penetapan program kawasan dengan mengacu kepada penetapan modal sosial dan budaya sebagai salah satu pengarusutamaan percepatan pencapaian target pembangunan nasional (SEKAB, 2020; KKP, 2020b).

Kabupaten Bogor memiliki lahan budidaya air tawar terluas secara nasional yaitu 1.631,23 hektar, tersebar di 34 kecamatan, diantaranya 4 kecamatan yang memiliki luas lahan lebih dari 100 hektar yaitu Kecamatan Ciseeng seluas 465,34 hektar, Kecamatan Parung 189,90 hektar, Kecamatan Gunung Sindur 160,91 hektar serta Kecamatan Kemang seluas 137,36 hektar (Disnakan, 2022), selain itu Kabupaten Bogor juga ditetapkan menjadi daerah percontohan budidaya komoditas lele dan memperoleh klasterisasi pengelolaan A pada tahun 2015. Program pembangunan Kabupaten Bogor menetapkan 11 isu strategis yang mengacu kepada isu pembangunan nasional dan isu pembangunan Jawa Barat, diantaranya dua isu daya saing yaitu peningkatan sumber daya manusia yang berdaya saing dan produktivitas perekonomian daerah (SETDA, 2021).

Peningkatan daya saing serta kualitas produk harus sesuai dengan standar nasional yang telah ditetapkan seperti yang diarahkan Badan Standarisasi Nasional bahwa upaya peningkatan produksi serta kualitas pengelolaan perikanan budidaya berdasarkan Standar Nasional Industri (SNI) 8228.4 untuk ikan air tawar harus terus dilakukan agar memiliki daya saing yang memenuhi standar keamanan pangan melalui pemanfaatan beberapa teknologi inovasi sebagai alternatif solusi permasalahan yang berkembang pada budidaya ikan air tawar (BSN, 2019). Pengelolaan budidaya juga harus berorientasi pada peningkatan mutu dan produktivitas skala lokal maupun nasional (Dedi et al., 2015), serta meningkatkan daya saing (KKP, 2007). Inovasi merupakan salah satu faktor pendorong untuk meningkatkan daya saing, seperti tertulis dalam rencana pembangunan jangka menengah yaitu inovasi dan kualitas investasi merupakan modal utama untuk mendorong peningkatan nilai tambah *agrofisery* industri dalam pengelolaan sumber daya air melalui peningkatan kapasitas sumber daya manusia sebagai pelaku (SEKAB, 2020) didukung konsep pembangunan perikanan berkelanjutan merupakan pengelolaan sumber daya manusia (Alexander & Abernethy, 2019).

Kegiatan penangkapan ikan, budidaya, pengolahan dan pemasaran dilakukan secara tradisional, skala usaha mikro dan kecil menyebabkan ketidakseimbangan posisi ekspor secara global ke 15 dan posisi produksi kedua memerlukan penerapan teknologi inovasi. Inovasi diperlukan untuk memenuhi produksi perikanan yang berdaya saing (Dahuri, 2011) sesuai misi pembangunan kelautan dan perikanan yaitu kedaulatan, keberlanjutan, dan kesejahteraan (Zaki, 2017). Inovasi berbasis kewilayahan sebagai perwujudan revolusi karakter bangsa tercantum dalam sasaran pembangunan nasional sejak tahun 2015 (SEKAB, 2020), pentingnya inovasi sesuai hasil penelitian yang menyatakan bahwa esensi daya saing yang berkelanjutan terletak pada bagaimana menggerakkan dan mengorganisasikan seluruh potensi sumber daya produktif dan penguatan teknologi dalam rangka pemenuhan kebutuhan dan permintaan pasar, tidak semata diciptakan oleh adanya kebijakan insentif pemerintah melainkan adanya kekuatan mendasar inovasi dan teknologi (Suharman et al., 2018).

Inovasi perlu disebarluaskan diantara para pembudidaya agar masyarakat, yang keberhasilannya tergantung pada penyebaran secara kolektif dari satu konteks jaringan ke jaringan, integrasi ide (teknologi dan lainnya) dan wawasan dari pengguna, perantara serta agen sosial lainnya (Leeuwis & Aarts, 2011). Informasi inovasi tidak hanya berasal dari pemerintah dan media, tetapi bisa berasal dari interaksi antarpembudidaya yang membentuk jaringan komunikasi. Penguatan pernyataan bahwa jika perubahan dilakukan dengan komunikasi inovasi yang searah nonpartisipatif (dari pihak luar ke dalam suatu masyarakat), tidak dirasakan manfaatnya oleh masyarakat, sebaliknya jika perubahan itu dilakukan dengan komunikasi inovasi yang partisipatif lebih bermanfaat bagi pihak yang melakukan atau mengalami perubahan (Sumardjo et al., 2019). Masyarakat setempat harus diposisikan sebagai subjek pembangunan yang terlibat dalam komunikasi sejak perencanaan sampai evaluasi program menjadi kekuatan utama pembangunan perdesaan (Rahman et al., 2020).

Jaringan dimaknai sebagai seperangkat aktor yang memiliki relasi dengan aktor lain dalam tipe relasi tertentu, jaringan komunikasi merupakan struktur yang dibangun atas dasar relasi

komunikasi (Eriyanto, 2014). Jaringan komunikasi menggambarkan proses terbentuknya peristiwa komunikasi sehingga hasil analisis jaringan dapat digunakan sebagai strategi penyebaran pesan yang tepat sasaran karena dengan dikeahainya aktor dominan yang dapat menjangkau seluruh anggota jaringan baik sebagai pencari informasi maupun sebagai sumber informasi. Analisis jaringan komunikasi sebagai metode penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi struktur komunikasi dalam suatu sistem, dimana data relasional tentang aliran komunikasi dianalisis dengan menggunakan beberapa jenis hubungan interpersonal sebagai unit analisis (Rogers & Kincaid, 1981).

Struktur jaringan sosial dapat memengaruhi pertumbuhan inovasi, teori yang mendasarinya adalah bahwa jejaring sosial berperan dalam perilaku adopsi anggota jaringan disebabkan oleh penularan sosial, saling dipengaruhi oleh satu sama lain dalam keputusan adopsi mereka. Penularan melalui berbagai mekanisme jaringan sosial untuk memperoleh informasi tentang inovasi, dapat dibujuk untuk mengadopsinya (Muller & Peres, 2019). Penelitian jaringan komunikasi pembudidaya ikan antara lain hubungan jaringan komunikasi dengan perubahan tarap hidup dan pola pikir (Zulkarnain, 2015), jaringan komunikasi produksi dan pemasaran (Zulkarnain et al., 2016), jaringan komunikasi pelaku agribisnis kolam air deras (Gunawan et al., 2017). Dampak struktur jaringan komunikasi terhadap inovasi (Muller & Peres, 2019), jaringan kolaborasi institusi ilmiah untuk keberlanjutan budidaya (Gholifar et al., 2019) serta jaringan komunikasi dengan perilaku pembudidaya (Turner et al., 2014). Penelitian ini bertujuan menemukan aktor potensial sebagai pencari informasi dan sumber informasi inovasi pembesaran ikan konsumsi skala kecil yang dapat menjadi komunikator inovasi CBIB dalam jaringan komunikasi pembudidaya pembesaran ikan konsumsi skala kecil Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat berdasarkan tingkat sentralitas (*degree centrality*), kedekatan (*closeness*) dan keperantaraan (*betweenness*).

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menggeneralisir populasi yang dilakukan melalui survey (Creswell, 2017). Populasi penelitian ini adalah pembudidaya pembesaran ikan lele skala kecil Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat sebanyak 114 pembudidaya sekaligus sebagai sampel penelitian sehingga teknik sampel menggunakan sensus yang tersebar di 9 wilayah Kecamatan dengan rincian seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1 Populasi dan Sampel Penelitian dengan Kode Node**

No	Kecamatan	Jumlah (Orang)	Kode Node
1	Caringin	10	1,2,3,4,25,28,29,30,31,40
2	Cibungbulang	10	5,6,7,8,9,10,11,12,18,19
3	Cijeruk	5	13,14,15,16,17
4	Ciampea	5	20,21,22,23,24
5	Gunung Sindur	10	26,27,32,33,34,35,36,37,38,39
6	Kemang	19	41,42,85,86,87,88,90,91,92,93,94,95,97,98,99,100,102,104,105
7	Rumpin	39	43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81
8	Ciseeng	4	82,83,84,96
9	Ranca Bungur	12	89,101,103,106,107,108,109,110,111,112,113,114
	Jumlah	114	

Sumber data: Disnakan Kabupaten Bogor 2022 dan Penelitian 2023

Data dikumpulkan melalui wawancara langsung kepada subjek penelitian menggunakan kuesioner semi terbuka relasi inovasi antar pembudidaya. Subjek penelitian diminta untuk menuliskan nama relasi yang menghubungi ataupun yang dihubungi dalam satu bulan terakhir dalam membicarakan inovasi perikanan budidaya pembesaran lele yang meliputi inovasi

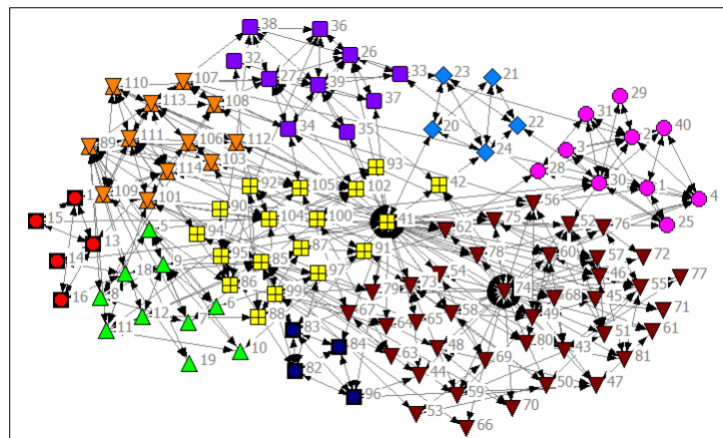
prasarana produksi, inovasi benih, inovasi kesehatan dan obat-obatan, inovasi pakan, inovasi pemeliharaan air, inovasi pemeliharaan lingkungan serta inovasi waktu dan cara panen.

Proses pengolahan data dilakukan melalui tahapan: 1) koding hasil kuesioner menggunakan nomor untuk memenuhi kaidah etik penelitian aspek kerahasiaan subjek; 2) entri data menggunakan bentuk *full matrix* dengan *microsoft excel* untuk memetakan relasi aktor yang menghubungkan maupun yang dihubungi dengan menggunakan simbol 1 jika terdapat relasi dan simbol 0 jika tidak terdapat relasi. Format *full matrix* ini menjelaskan bahwa aktor dibuat dalam bentuk matriks segi empat, seluruh aktor di tempatkan di bagian baris dan kolom. Masing-masing aktor kemudian dipasangkan satu sama lain, berdasarkan relasi antaraktor baik yang menghubungkan aktor lain maupun dihubungi oleh aktor lain. Format ini untuk memudahkan dalam melihat relasi diantara setiap aktor.

Analisis data dengan analisis jaringan utuh menggunakan *software ucinet 6* untuk memetakan peran aktor dalam sosiometri dan *netdraw* untuk menggambarkan jaringan komunikasi inovasi antarpembudidaya serta *multiple measure* untuk menggambarkan nilai relasi serta posisi aktor dalam jaringan sebagai pencari informasi (*out degree*), star (*indegree*), sentralitas kedekatan (*closeness centrality*) dan sentralitas keberantaraan (*betweenness centrality*) (Eriyanto, 2014).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis jaringan komunikasi inovasi antarpembudi daya pembesaran lele meliputi jaringan komunikasi: inovasi prasarana produksi, inovasi benih, inovasi pakan, inovasi terdiri atas yang digunakan adalah analisis jaringan utuh (*full matrix*). Hasil analisis sosiometri berupa gambar jaringan komunikasi inovasi pembesaran disajikan pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 7.



Sumber: Penelitian (2023)

**Gambar 1. Sosiogram Jaringan Komunikasi Inovasi Sarpras Produksi**

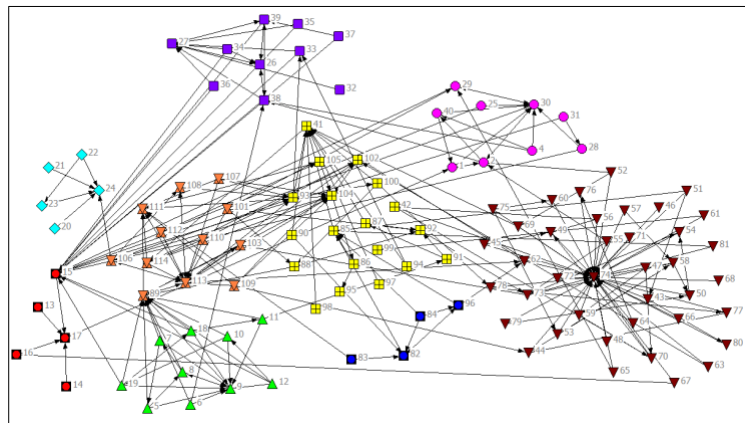
Sosiogram jaringan komunikasi inovasi sarpras produksi memperlihatkan relasi aktor siapa saja yang menghubungi aktor lain, serta aktor mana saja yang sering dihubungi oleh aktor lain. Hasil analisis sosiometri dalam bentuk *netdraw* serta hasil analisis *multiple measure* jaringan komunikasi inovasi sarpras produksi menunjukkan sentralitas tingkatan yaitu menjelaskan mengenai popularitas aktor dalam jaringan komunikasi tingkatan (*degree*) yaitu jumlah link dari/dan ke aktor.

Sentralitas tingkatan menunjukkan popularitas aktor dalam jaringan baik sebagai pencari informasi maupun sebagai sumber informasi. Aktor nomor 74, 89, 30, 39, 2 memiliki *link outdegree* tertinggi secara berurutan, artinya aktor tersebut memiliki posisi yang aktif sebagai pencari informasi, memiliki banyak relasi antarpembudidaya. Sosiogram menunjukkan bahwa popularitas aktor pencari informasi berbeda antar wilayah, terdapat aktor yang populer hanya di wilayahnya yaitu aktor nomor 74 dan 39 dan aktor yang populer di seluruh wilayah yaitu aktor nomor 89, 30 dan 2. Aktor nomor 74, 89 dan 30 berstatus sebagai penyuluh swadaya sekaligus ketua kelompok sehingga sudah menjadi tanggung jawab untuk berkoordinasi dengan anggota

kelompoknya, sementara aktor nomor 2 dan 39 adalah pembudidaya yang aktif mencari informasi inovasi sarpras produksi tidak terbatas kepada pembudidaya di wilayahnya tetapi juga lintas wilayah. Aktor nomor 74, 41, 113, 111, 30 memiliki *link indegree* tertinggi, aktor ini populer sebagai sumber informasi yang banyak dihubungi oleh pembudidaya lain di wilayahnya untuk aktor nomor 74 dan 111, sedangkan aktor nomor 41, 113 dan 30 populer di seluruh wilayah. Status aktor nomor 111 dan 113 sebagai pembudidaya.

Sentralitas kedekatan menunjukkan kecepatan aktor menghubungi atau dihubungi aktor lain baik secara langsung maupun melalui perantara aktor lain yang ditentukan dengan *link* terendah yang dimiliki aktor nomor 74, 41, 49, 62, 67. Aktor nomor 74, dan 49 hanya memiliki link dalam wilayahnya, sedangkan aktor nomor 41, 62 dan 67 berada pada pusat jaringan sehingga memiliki sentralitas kedekatan dengan aktor di luar wilayahnya. Untuk sentralitas keberantaraan aktor nomor 74, 41, 89, 4, 62 memiliki *link* tertinggi dapat berfungsi sebagai penyaring informasi untuk aktor lainnya karena merupakan penghubung antaraktor. Aktor nomor 74 hanya menjadi penghubung dalam wilayahnya, sedangkan aktor nomor 41, 89, 4 dan 62 menjadi perantara antarwilayah.

Aktor yang memiliki posisi sentral pada sosiogram jaringan komunikasi inovasi benih menunjukkan seperti pada Gambar 2.



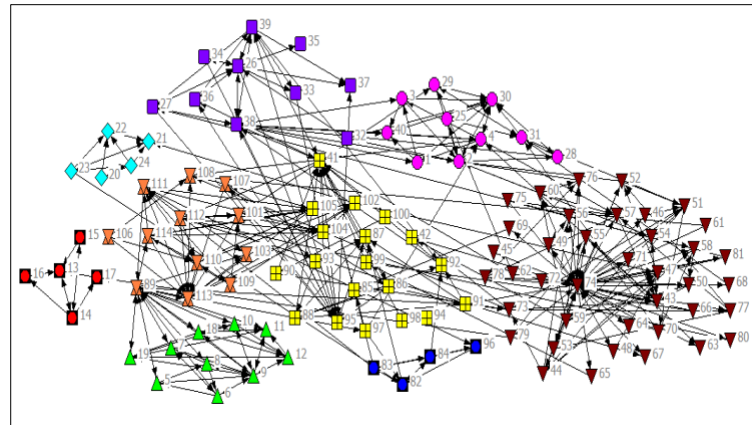
Sumber: Penelitian (2023)

**Gambar 2. Jaringan Komunikasi Inovasi Benih**

Gambar 2 menunjukkan hasil sosiometri untuk posisi sentral tingkatan (*out degree*) adalah aktor nomor 113, 109, 89, 106, 38, sedangkan aktor sentral yang memiliki *link indegree* tertinggi adalah aktor nomor 74, 113, 89, 15, 41. Aktor nomor 113 dan 89 merupakan aktor yang paling populer sebagai pencari informasi maupun sebagai sumber informasi inovasi benih, artinya pembudidaya ini merupakan pembudidaya yang aktif mencari informasi kepada pembudidaya lain baik di dalam maupun di luar wilayahnya, sedangkan aktor sebagai sumber informasi inovasi benih adalah aktor nomor 41. Aktor nomor 41 adalah PPS dari wilayah Kemang yang memiliki pengalaman yang lama dalam budidaya, cukup terbuka terhadap perubahan dan ramah. Individu ini merupakan anggota yang memiliki ikatan paling banyak di dalam jaringan karena terhubung dengan berbagai aktor yang lainnya dan memiliki kemampuan yang baik dalam mengelola usaha (Gunawan et al., 2017).

Posisi aktor yang memiliki kedekatan dengan dengan seluruh aktor lain yang disebut dengan sentralitas kedekatan seperti pada Gambar 2 ditunjukkan dengan kepemilikan *link closeness* terendah yaitu aktor nomor 74, 15, 27, 17, 26. Aktor nomor 15 adalah aktor yang memiliki kedekatan dengan dengan aktor di wilayah lain, sedangkan aktor nomor 74, 27, 17, dan 26 hanya di wilayahnya sendiri. Posisi aktor yang memiliki link keberantaraan paling tinggi adalah aktor nomor 113, 93, 41, 100, 33, namun untuk aktor nomor 100 hanya internal di wilayahnya, sebagai perantara antarwilayah berada pada aktor nomor 113, 93, 41 dan 33, dan aktor nomor 113, 93 dan 33 merupakan pembudidaya dari wilayah Kemang, Gunung Sindur dan Ranca Bungur.

Jaringan komunikasi inovasi pakan menunjukkan posisi sentral aktor dalam jaringan sebagai posisi sentral tingkatan, sentral kedekatan dan sentral keperantaraan seperti pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan bahwa aktor yang memiliki *link indegree centrality* tertinggi adalah aktor nomor 74, 9, 38, 89, 30, sedangkan aktor yang memiliki *link outdegree* tertinggi adalah aktor nomor 74, 38, 41, 89, 113. Aktor nomor 74, 38, 89 adalah aktor yang aktif mencari informasi inovasi pakan kepada aktor lain yang ada di wilayahnya maupun wilayah lain, aktor nomor 9 dan 30 adalah aktor sebagai pencari informasi serta aktor nomor 41 dan 113 merupakan aktor yang menjadi sumber informasi inovasi pakan.



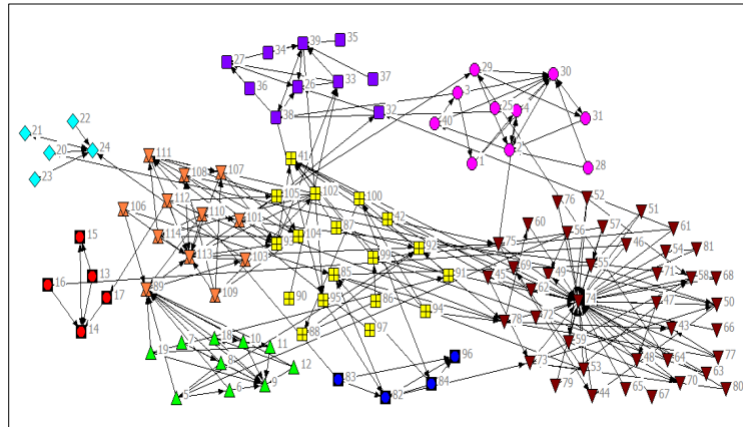
Sumber: Penelitian (2023)

**Gambar 3. Jaringan Komunikasi Inovasi Pakan**

Sentralitas kedekatan ditunjukkan dengan link kedekatan terendah yang terdapat pada aktor nomor 41, 74, 112, 113, 38, artinya aktor nomor 41, 112, 113, dan 38 merupakan aktor yang memiliki kedekatan dengan seluruh aktor baik di wilayahnya maupun di luar wilayahnya, sedangkan aktor nomor 74 hanya memiliki kedekatan dengan aktor di wilayah Rumpin. Link sentralitas keperantaraan tertinggi dimiliki oleh aktor nomor 89, 108, 113, 93, 88 sebagai aktor penghubung aktor lain sekaligus menjadi penyaring informasi.

Jaringan komunikasi inovasi kesehatan ikan dan obat-obatan menunjukkan aktor yang memiliki link sentralitas tingkatan *outdegree* adalah 109, 39, 38, 105, 107, sedangkan aktor yang memiliki sentralitas tingkatan *indegree* adalah 74, 113, 89, 9, 41. Aktor yang memiliki link sentralitas kedekatan dalam jaringan komunikasi inovasi pakan yaitu aktor nomor 74, 49, 44, 27, 26, dan aktor yang memiliki link keperantaraan dengan aktor lainnya adalah aktor nomor 113, 95, 82, 89, 75.

Pada jaringan kesehatan ikan dan obat pembudidaya sebagai pencari informasi adalah pembudidaya dari wilayah Kemang, Gunung Sindur dan Ranca Bungur aktif mencari informasi kepada pembudidaya di wilayahnya maupun ke luar wilayahnya. Sumber informasi inovasi kesehatan ikan dan obat berada pada aktor 113 (pembudidaya Ranca Bungur), 95 (pembudidaya Kemang), aktor 89 (PPS Kemang), aktor nomor 82 (pembudidaya dari Ciseeng) dan aktor nomor 82 (pembudidaya Rumpin). Hasil sosiometri analisis jaringan komunikasi inovasi kesehatan ikan dan obat seperti pada Gambar 4.

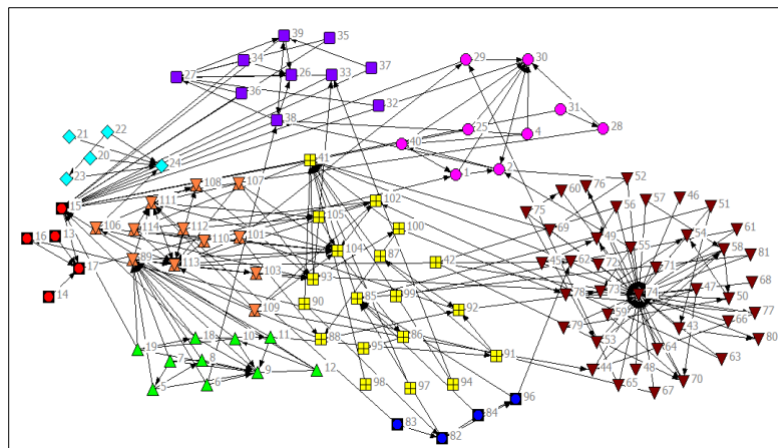


Sumber: Penelitian (2023)

**Gambar 4. Jaringan komunikasi inovasi Kesehatan dan Obat**

Gambar 4 menunjukkan posisi sentral aktor sebagai pencari informasi, sebagai sumber informasi, sebagai aktor yang paling dekat dengan seluruh aktor lain serta sebagai penghubung antar aktor sekaligus sebagai penyaring informasi.

Jaringan komunikasi inovasi pengelolaan air menunjukkan posisi sentral aktor berdasarkan tingkatan sentral pencari informasi, sumber informasi, kecepatan menghubungi aktor lain serta posisi sebagai penghubung dengan aktor lain seperti pada Gambar 4.



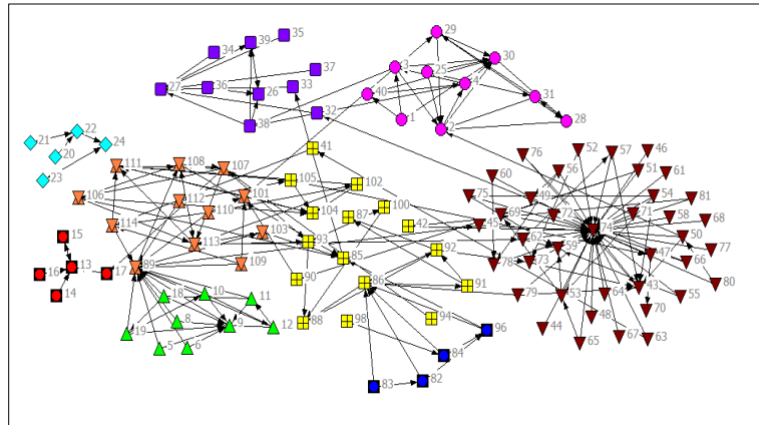
Sumber: Penelitian (2023)

**Gambar 5. Jaringan komunikasi Inovasi Pengelolaan Air**

Gambar 5 menunjukkan bahwa yang memiliki posisi sentral sebagai pencari informasi (*indegree*) inovasi pengelolaan air adalah aktor nomor 106, 112, 113, 114, 38 yaitu para pembudidaya dari Gunung Sindur (38) dan Ranca Bungur (106, 112, 113, 114). Aktor sebagai sumber informasi (*outdegree*) untuk inovasi pengelolaan air adalah aktor nomor 74, 89, 9, 30, 113 yang merupakan PPS Rumpin (74), pembudidaya Cibungbulang (9), PPS Caringin (30), PPS Ranca Bungur (89) serta Pembudidaya Ranca Bungur (113). Untuk aktor yang memiliki kecepatan dalam menghubungi pembudaya lain dalam inovasi pengelolaan air adalah aktor nomor 74, 59, 55, 39, 26 yaitu PPS Rumpin (74), pembudidaya Rumpin (59, 55), pembudidaya Gunung Sindur (39, 26). Sedangkan aktor penyaring informasi (keperantaraan) antaraktor dalam ajaringan inovasi pengelolaan air adalah aktor 113, 89, 75, 73, 111 yaitu pembudidaya Ranca Bungur (113, 111), PPS Ranca Bungur (89), dan pembudidaya Rumpin (75, 73).

Jaringan komunikasi inovasi pemeliharaan lingkungan menunjukkan posisi sentral *indegree* yaitu aktor nomor 107, 113, 108, 106, 54, *outdegree* pada aktor nomor 74, 89, 27, 30, 111 seperti pada Gambar 6.





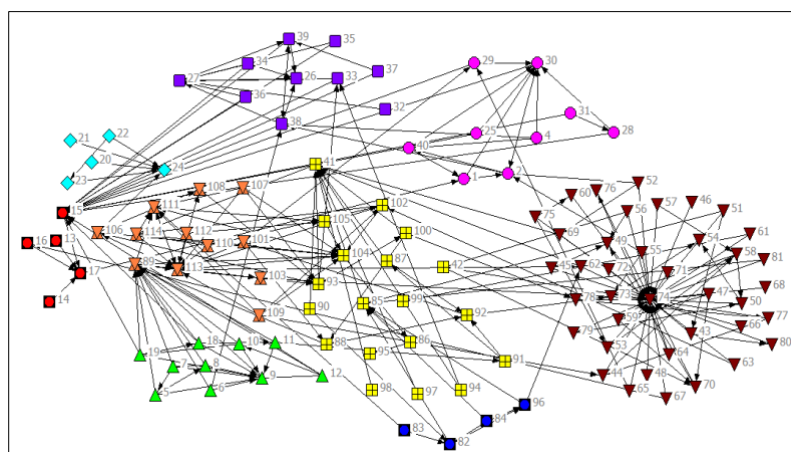
Sumber: Penelitian (2023)

**Gambar 6. Jaringan komunikasi inovasi Pemeliharaan Lingkungan**

Gambar 6 menunjukkan bahwa terdapat pembudidaya Ranca Bungur (aktor nomor 107, 113, 108, 106), dan pembudidaya Rumpin (aktor nomor 54) sebagai sumber informasi yang dihubungi pembudidaya lain untuk terkait inovasi pemeliharaan lingkungan serta pembudidaya yang aktif mencari informasi inovasi pemeliharaan lingkungan kepada pembudidaya lain yaitu PPS Rumpin (aktor nomor 74), PPS Ranca Bungur (aktor nomor 89), PPS Caringin (aktor nomor 30), dan pembudidaya Ranca Bungur (aktor nomor 111) serta pembudidaya Gunung Sindur (aktor nomor 27).

Aktor yang memiliki hubungan kedekatan dengan seluruh pembudidaya pada jaringan komunikasi inovasi pengelolaan air adalah aktor nomor 74, 27, 39, 26, 43 yaitu PPS dari Rumpin (aktor nomor 74), pembudidaya Gunung Sindur (aktor nomor 26, 27, 39), serta pembudidaya Rumpin (aktor nomor 43). Pembudidaya yang memiliki posisi sentral sebagai perantara antarpembudidaya dalam jaringan komunikasi inovasi pemeliharaan lingkungan adalah aktor nomor 89, 108, 113, 92, 88 yaitu PPS Ranca Bungur (aktor nomor 89), Pembudidaya Ranca Bungur (aktor nomor 108, 113), Pembudidaya Kemang (aktor nomor 92) dan PPS Kemang (aktor nomor 88).

Jaringan komunikasi inovasi waktu dan Cara Panen menunjukkan posisi sentral antaraktor yang meliputi sentralitas tingkatan *outdegree* yaitu aktor nomor 107, 113, 106, 102, 109, *indegre* yaitu aktor nomor 74, 89, 113, 111, 30 seperti pada Gambar 7.



Sumber: Penelitian (2023)

**Gambar 7. Jaringan komunikasi inovasi Waktu dan Cara Panen**

Gambar 7 menunjukkan bahwa posisi sentral sebagai pencari informasi inovasi pengelolaan waktu dan cara panen ada pada pembudidaya Ranca Bungur (aktor nomor 106, 107, 109, 113) dan pembudidaya Kemang (aktor nomor 102). Sumber informasi inovasi

pengelolaan waktu dan cara panen berada pada PPS Rumpin (aktor nomor 74), PPS Caringin (aktor nomor 30), PPS Ranca Bungur (aktor nomor 89) dan pembudidaya Ranca Bungur (aktor nomor 111 dan 113). Jaringan komunikasi inovasi CBIB antarpembudidaya diperlukan untuk mendukung keberlanjutan penerapan cara budidaya ikan yang baik sehingga memenuhi standar keamanan pangan yang dapat meningkatkan daya saing hasil produksi. Hasil penelitian jaringan menyatakan bahwa penguatan jaringan kolaborasi memberikan pemahaman yang lebih baik dan interaksi nyata dari beragam aktor dapat meningkatkan manajemen berkelanjutan (Gholifar et al., 2019).

Hasil analisis jaringan berdasarkan perhitungan *Multiple Centrality Measures Ucinet 6* menunjukkan bahwa Jaringan komunikasi inovasi sarpras produksi menemukan aktor nomor 74, 41, 113, 111, 30, inovasi benih aktor nomor 74, 113, 89, 15, 41, inovasi pakan aktor nomor 74, 38, 41, 89, 113, inovasi kesehatan dan obat aktor nomor 74, 113, 89, 9, 41, inovasi pengelolaan air aktor nomor 74, 89, 9, 30, 113, inovasi pemeliharaan lingkungan aktor nomor 74, 89, 27, 30, 111, inovasi panen dan pasca panen aktor nomor 74, 89, 113, 111, 30 sebagai sumber informasi (*star*) yang memiliki potensi untuk menyebarkan inovasi ke seluruh pembudidaya sebagai *opinion leader* yang berbeda dari setiap inovasi. Penguasaan materi aktor sebagai sumber informasi merupakan salah satu aspek kredibilitas sumber yang harus dimiliki, narasumber yang kredibel disetujui oleh mayoritas responden (Cahyandani et al., 2022).

Aktor yang memiliki kedekatan dengan para pembudidaya merupakan aktor yang dapat menjangkau secara cepat dalam jaringan inovasi para pembudidaya adalah aktor nomor 74, 41, 49, 62, 67 untuk jaringan komunikasi inovasi sarpras produksi, aktor nomor 74, 15, 27, 17, 26 untuk inovasi benih, aktor nomor 41, 74, 112, 113, 38 untuk inovasi pakan, aktor nomor 74, 49, 44, 27, 26 untuk inovasi kesehatan dan obat, aktor nomor 74, 59, 55, 39, 26 untuk inovasi pengelolaan air, aktor nomor 74, 27, 39, 26, 43 untuk inovasi pemeliharaan lingkungan dan aktor nomor 74, 65, 44, 62, 95 untuk inovasi panen dan pasca panen.

Aktor yang memiliki posisi sebagai penghubung aktor antarkelompok (*bridge* maupun *liaison*) dalam jaringan komunikasi inovasi CBIB adalah aktor nomor 74, 41, 89, 4, 62 untuk jaringan inovasi sarpras produksi, aktor nomor 113, 93, 41, 100, 33 untuk inovasi benih, aktor nomor 89, 108, 113, 93, 88 untuk inovasi pakan, aktor nomor 113, 95, 82, 89, 75 untuk inovasi kesehatan dan obat, aktor nomor 113, 89, 75, 73, 111 untuk inovasi pengelolaan air, aktor nomor 89, 108, 113, 92, 88 untuk inovasi pemeliharaan lingkungan dan aktor nomor 113, 114, 41, 89, 93, untuk inovasi panen dan pasca panen.

Jaringan komunikasi juga dapat menunjukkan aktor yang aktif mencari informasi inovasi kepada pembudidaya lainnya yaitu aktor nomor 74, 89, 30, 39, 2 untuk inovasi sarpras produksi, aktor nomor 113, 109, 89, 106, 38 untuk inovasi benih, aktor nomor 74, 9, 38, 89, 30 untuk inovasi pakan, aktor nomor 109, 39, 38, 105, 107 untuk inovasi kesehatan dan obat, aktor nomor 106, 112, 113, 114, 38 inovasi pengelolaan air, aktor nomor 107, 113, 108, 106, 54 untuk inovasi pemeliharaan lingkungan serta aktor nomor 107, 113, 106, 102, 109 untuk inovasi panen dan pasca panen.

Aktor pada jaringan komunikasi memiliki penguasaan materi yang baik karena sudah terbukti menjadi *opinion leader* dan *star* bagi kelompoknya seperti hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kredibilitas sumber diakui oleh sebagian besar responden (Cahyandani et al., 2022). Jaringan komunikasi juga memiliki kekuatan relasi karena dilakukan secara langsung antarpembudidaya sehingga dapat memberikan ketrampilan dan pengetahuan masyarakat (Sidharta et al., 2021). Inovasi lebih memungkinkan untuk disampaikan secara karena memerlukan praktik dan keterampilan.

## KESIMPULAN

Analisis Jaringan komunikasi inovasi sarpras produksi, inovasi benih, inovasi pakan, inovasi kesehatan dan obat, inovasi pengelolaan air, inovasi pemeliharaan lingkungan, dan inovasi panen dan pasca panen antarpembudidaya menunjukkan posisi dan peran aktor yang berbeda. Posisi sentral aktor meliputi tingkatan sentralitas, kedekatan dan keperantaraan yang menunjukkan peran aktor dalam jaringan sebagai pencari informasi (*information seeker*), sumber informasi (*Opinion Leader* dan *Star*), kedekatan (*closeness*) dan keperantaraan (*betweenness*).

*Opinion leader* dan *star* dalam jaringan komunikasi inovasi CBIB adalah aktor nomor 74 yang merupakan pembudidaya sekaligus PPS dari Kecamatan Ranca Bungur dengan pengalaman budidaya lebih dari 4 tahun, masih muda yang aktif menghubungi anggotanya, aktor 41 adalah pembudidaya, Ketua Kelompok sekaligus PPS dari Kecamatan Kemang yang memiliki pengalaman budidaya lebih dari 10 tahun dan konsisten menerapkan CBIB pada usaha pembudidayanya. Aktor 89 dan 113 adalah pembudidaya Kecamatan Ranca Bungur yang berpengalaman lebih dari 7 tahun dan cukup senior, sehingga banyak didatangi oleh sesama pembudidaya di wilayahnya maupun wilayah lainnya.

Aktor yang memiliki kedekatan dengan seluruh pembudidaya dalam jaringan komunikasi adalah aktor nomor 74, 41, 27 dan 49. Aktor nomor 27 adalah pembudidaya dari Kecamatan Gunung Sindur dengan pengalaman budidaya lebih dari 7 tahun dengan usia yang cukup senior sehingga banyak mengenal dan dikenal oleh para pembudidaya, sedangkan aktor nomor 49 merupakan pembudidaya Kecamatan Rumpin yang juga memiliki pengalaman usaha lebih dari 10 tahun.

Aktor yang berperan sebagai *bridge* dan *liaison* adalah aktor 41 yang banyak dihubungi oleh pembudidaya di dalam wilayahnya maupun luar wilayahnya, sedangkan aktor nomor 74 hanya berperan sebagai *liaison* karena menjadi penghubung di dalam kelompoknya saja. Aktor nomor 113 adalah pembudidaya senior dari Kecamatan Ranca Bungur yang sudah memiliki pengalaman usaha budidaya lebih dari 10 tahun, aktor nomor 89 yaitu pembudidaya sekaligus PPS dari Ranca Bungur dengan pengalaman usaha lebih dari 10 tahun serta usia cukup senior sehingga banyak dijadikan sumber informasi oleh pembudidaya lainnya. Aktor nomor 38 yaitu pembudidaya muda dari Kecamatan Gunung Sindur yang berperan juga sebagai enumerator untuk pencacatan kartu Kusuka yang diangkat oleh Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Bogor, aktor nomor 106 adalah pembudidaya dari Kecamatan Ranca Bungur dengan usia senior dan pengalaman usaha budidaya lebih dari 7 tahun.

Jaringan komunikasi inovasi CBIB juga menunjukkan aktor yang aktif sebagai pencari informasi (*information seeker*) terhadap inovasi CBIB yaitu aktor nomor 89, 38, 106, 107, 113, 74, 109, 39, 30 yang merupakan pembudidaya dari seluruh kecamatan, pembudidaya sekaligus PPS serta enumerator aktif mencari informasi inovasi yang diperlukan terhadap sesama pembudidaya di lingkungan kelompoknya maupun ke luar kelompoknya. Aktifitas pencarian informasi setiap pembudidaya berbeda sesuai dengan kebutuhan inovasi pembudidaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, K. A., & Abernethy, K. E. (2019). *Determinants of socially-supported wild-catch fisheries and aquaculture in Australia* (FRDC Project No 2017-158). FRDC.
- [BPS], Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistik Indonesia 2019 Statistical Yearbook of Indonesia 2019*. Badan Pusat Statistik.
- BSN, Badan Standarisasi Nasional Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Badan Standarisasi Nasional Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2019 Tentang Perubahan Atas Peraturan Badan Standarisasi Nasional Nomor 2 Tahun 2019 Tentang Skema Penilaian Kesesuaian Terhadap Standar Nasional Indonesia Sektor Pertanian, Perkebunan, Peternakandan Perikanan*.
- Cahyandani, P. A., Riyantini, R., & Mahdalena, V. (2022). *Pesan Persuasif "Periksa Leher Anda" Pada Instagram @Pitatosca Dan Perilaku Deteksi Dini Gangguan Tiroid*. 5 (1), 71–80. <https://doi.org/10.33822/jep.v5i1>
- Creswell, J. W. (2017). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed diterjemahkan oleh Ahmad Fawaid* (VI). Pustaka Pelajar.
- Dahuri, R. (2011). *Paradigma Baru Pembangunan Indonesia Berbasis Kelautan*.
- Dedi, A., Suryani, A., & Cahyadi, E. R. (2015). *Prospek Pengembangan Pembenihan Ikan Lele (Clarias sp.) di Desa Babakan Kecamatan Ciseeng Kabupaten Bogor*. 10 (1), 22–33.

- [Disnakan] Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Bogor. (2022). *Buku Data Perikanan Tahun 2021 Kabupaten Bogor*.
- [DJBP] Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2022). *Laporan Kinerja Ditjen Perikanan Budidaya Triwulan III Tahun 2022 Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia*.
- Eriyanto, E. (2014). *Analisis Jaringan Komunikasi Strategi Baru dalam Penelitian Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya* (1st ed.). Prenadamedia Group. [www.prenadamedia.com](http://www.prenadamedia.com)
- Gholifar, E., Abbasi, E., & Rezaei, A. (2019). *Sustainable Aquaculture System: Institutional Scientific Collaboration Network in Alborz Watershed, Iran*.
- Gunawan, I., Purnaningsih, N., & Sugihen, B. G. (2017). *Jaringan Komunikasi Pelaku Inovasi Agribisnis Kolam Ikan Air Deras Di Kecamatan Caringin Kabupaten Bogor*. 15 (2), 56–68.
- KEMSETNEG, Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia. (2016). *Undang Undang republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2016 Tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudi Daya Ikan, dan Petambak Garam*.
- [KKP], Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2007). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Kep 02/Men/2007 tentang Cara Budidaya Ikan yang Baik*.
- [KKP], Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2020a). *Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 17/Permen-Kp/2020 Tentang Rencana Strategis Kementerian Kelautan Dan Perikanan Tahun 2020-2024*. Ditjen Perundang undangan Kementrian Hukum dan HAM Republik Indonesia.
- [KKP], Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2020b). *Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 57/Permen-Kp/2020 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Nomor 17/Permen-Kp/2020 Tentang Rencana Strategis Kementerian Kelautan Dan Perikanan Tahun 2020-2024*. Ditjen Perundang undangan Kementerian Hukum dan HAM Republik Indonesia.
- Leeuwis, C., & Aarts, N. (2011). Rethinking Communication in Innovation Processes: Creating Space for Change in Complex Systems. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 17(1), 21–36. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2011.536344>
- Muller, E., & Peres, R. (2019). *The effect of social networks structure on innovation performance: A review and directions for research*. 36, 3–19. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2018.05.003>
- Nilsson, J. A., Johnson, C. R., Fulton, E. A., & Haward, M. (2019). Fisheries sustainability relies on biological understanding, evidence-based management, and conducive industry conditions. *ICES Journal of Marine Science*, 76(6), 1436–1452. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsz065>
- Rahman, A., Nurlela, N., & Rifal, R. (2020). *Pengarusutamaan Modal Sosial Dalam Pembangunan Perdesaan*. 12 (1), 1–23.
- Rogers, E. M., & Kincaid, D. L. (1981). *Communication Networks Toward a New Paradigma for Research*. The Free Press.
- [SEKAB], Sekretariat Kabinet Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024*.
- SETDA, Sekretariat Daerah Kabupaten Bogor. (2021). *Peraturan Daerah Kabupaten Bogor Nomor 3 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 4 Tahun 2019*

*Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Bogor Tahun 2018-2023.*

- Sidharta, V., Arlena, W. M., Wahyono, E., & Wihard, D. (2021). *Komunikasi Penyadaran Kritis Warga Perkotaan Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga*. 4(2), 249–258. <https://doi.org/10.33822/jep.v4i2>
- Suharman, Nugroho, M., Muq'Asfa, M. W., & Murti, H. W. (2018). *Inovasi, Teknologi dan Peningkatan Daya Saing Industri*.
- Sumardjo, S., Hubeis, A., Bintarti, A., Sedyaningsih, S., Rahman, A. S., & Rusli, Y. (2019). *Komunikasi Inovasi* (3rd ed.). Universitas Terbuka.
- Tran, N., Rodriguez, U.-P., Chan, C. Y., Phillips, M. J., Mohan, C. V., Henriksson, P. J. G., Koeshendrajana, S., Suri, S., & Hall, S. (2017). Indonesian aquaculture futures: An analysis of fish supply and demand in Indonesia to 2030 and role of aquaculture using the AsiaFish model. *Marine Policy*, 79, 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.02.002>
- Turner, R. A., Polunin, N. V. C., & Stead, S. M. (2014). Social networks and fishers behavior: Exploring the links between information flow and fishing success in the Northumberland lobster fishery. *Ecology and Society*, 19(2), art38. <https://doi.org/10.5751/ES-06456-190238>
- Zaki, T. M. (2017). *Analisis Sumberdaya Dan Strategi Pengembangan Sektor Kelautan Dan Perikanan Kabupaten Deli Serdang*. 5 (2), 25–33.
- Zakiah, D. M. (2014). Pengembangan Perikanan Budidaya: Efektivitas Program Minapolitan dalam Pengelolaan Perikanan Budidaya Berkelanjutan di Kabupaten Gresik. *JURNAL PEMBANGUNAN WILAYAH & KOTA*, 10(4), 453. <https://doi.org/10.14710/pwk.v10i4.8171>
- Zulkarnain, Z. (2015). *Analisis Hubungan Jaringan Komunikasi dengan Perubahan Taraf Penghidupan dan Pola Pikir dalam Pemberdayaan Pembudidaya Ikan di Kabupaten Kampar Riau*. Institut Pertanian Bogor.
- Zulkarnain, Z., Lubis, D. P., Satria, A., & Hubeis, M. (2016). Jaringan Komunikasi Dalam Kegiatan Produksi Dan Pemasaran Pada Pembudidaya Ikan Di Kabupaten Kampar, Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 10(1), 115. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v10i1.1252>